

M.X. HAKIMOV, S.M. GAYNAZAROV

BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

M.X. HAKIMOV, S.M. GAYNAZAROV

BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
5130200 - Amaliy matematika va informatika,
5A130202 - Amaliy matematika va axborot texnologiyalari
talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT – 2013

UO*K: 51:007 (075)
KBK 32.973.202ya73
H-20

H-20 M.X. Hakimov, S.M. Gaynazarov Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. – T.: «Fan va texnologiya», 2013, 648 bet.

ISBN 978–9943–4263–8–2

Darslikda berilganlar bazasi, berilganlar modellari, relatsion algebra, relatsion hisoblash, munosabatlarni normallashtirish, berilganlarning relatsion butunligi, relatsion berilganlar bazasini loyihalash uslubiyati, berilganlarni modellashtiruvchi zamonaviy tizimlar, relatsion berilganlar bazasini yaratish, QBE va SQL tillari, berilganlar bazasini boshqarishda qo'llanilayotgan zamonaviy tizimlarning nazariy va amaliy asoslari keltirilgan. Relatsion modellarning turlarini tashkil etuvchi «mohiyat-aloqa» (ER) va semantik obyektlar modellar o'zaro taqqoslangan. Relatsion berilganlar bazasining boshqarish tizimlari MS Access va MS SQL Server ning amaliy asoslari «Talabalar o'quv loyihasi» misolida «Mijoz-server» aloqasi orqali ham tushuntirilgan va obyektlar bilan ishlash ko'rsatilgan.

Oliy o'quv yurtlarining 5130200 - «Amaliy matematika va informatika» yo'nalishining bakalavriat hamda 5A130202 - «Amaliy matematika va axborot texnologiyalari» mutaxassisligining magistrantlari uchun. Kompyuter texnologiyalari va informatika sohasidagi barcha yo'nalish va mutaxassislik talabalari ham foydalanishlari mumkin.

UO*K: 51:007 (075)
KBK 32.973.202ya73

Mas'ul muharrir:

A.A. Xoljigitov – TATU Samarqand filiali direktori f.-m.f.d., professor

Taqrizchilar:

SH.A. Nazirov – Toshkent Axborot texnologiyalari universiteti
«Informatika» kafedrasining mudiri f.-m.f.d., professor;

R.D. Aloyev – Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti
«Hisoblash texnologiyalari va matematik modellashtirish» kafedrasining
mudiri f.-m.f.d., professor.

ISBN 978–9943–4263–8–2

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2013.

MUQADDIMA

EHM tuzilishining takomillashib borishi bilan parallel ravishda berilganlar taqdimoti uchun axborot tuzilishi ham parallel ravishda rivojlanib bordi. Berilganlarni tasvirlash uchun: massiv, ro'yxatli tuzilishlar, iyerarxik tuzilishlar, abstrakt tuzilishlar va fayllar kabi tavsiflash usullari yaratildi. Lekin berilganlarni bu tavsiflash usullari u bilan ishlovchi programmaga bog'liq bo'ladi. Hattoki fayllar tizimi ham, foydalanuvchilar uchun alohida zaruriy anallarni bajargan xolos, har bir programma o'zining alohida berilganlarini aniqlab, ana shu berilganlarnigina boshqargan. Fayl tizimi qo'lda bajariladigan hisob-kitoblariga nisbatan ancha ilg'or texnologiya bo'lgan bo'lsa ham, undan foydalanishda ancha muammolar yuzaga kelgan. Bu muammolarning eng asosiysi berilganlarning ortiqchaligi va ularning programmalarga bog'liqligidan iborat bo'lgan.

Ana shu muammoni hal qilish maqsadida 1960- yillarda berilganlarning iyerarxik tuzilishi yaratildi. Ko'pgina izlanishlar natijasida bu tuzilish, o'z talablariga ega bo'lgan aniq izchil modelga aylandi. 1968-yilda esa iyerarxik model asosida ishlovchi birinchi IMS (Information Management System) tizimi yaratildi. Deyarli parallel ravishda shu davrda tarmoq modeli yaratildi. Berilganlar bazasini boshqarish tizimlar (BBBT) sohasidagi birinchi tadqiqotchilardan biri Charlz Bachman rahbarligida tarmoq modeli asosida ishlovchi IDS (Integrated Data Store) tizimi yaratildi.

Lekin, E.F. Kodd tomonidan yaratilgan (1970 y.) relatsion model o'zining soddaligi, matematik nuqtayi nazardan jiddiyligi va amaliyotda foydaliligi bilan tezda olim va mutaxassislarning e'tiborini qaratdi. 1979-yilda E.F. Kodd kengaytirilgan relatsion modelni taklif etdi. Bu modelda berilganlar bazasining axborot va berilganlarga ishlov berish qismlari yetarli darajada aniqlashtirildi. Berilganlarga ishlov berish masalasining nihoyatda jiddiyligini hisobga olgan holda, model muallifi «berilganlarning tuzilishi, ularga ishlov berish usullari va qoidalarisiz, fiziologiyasiz anatomiyaga o'xshaydi», degan.

Oxirgi 40 yilda relatsion berilganlar bazasi (BB) tarkiblaridagi turli turdagi berilganlarning tuzilishi va ular orasidagi bog'lanishlar hamda BBB tizimlarining nazariyasida bir qator juda muhim natijalar olindi. Olingan natijalarni informatikaning bugungi darajasida munosib hissasi bor, deb hisoblash mumkin. BB axborot tizimlarining yadrosiga aylandi va tash-

kilotlarning axborotga bo'lgan qarashlarini va ish usullarini tubdan o'zgartirdi. Xususan, BB texnologiyalarining rivojlanishi foydalanish uchun sodda, lekin juda keng imkoniyatlari bo'lgan boshqarish tizimlarining yaratilishiga olib keldi. Shu sababli, foydalanuvchilarning juda katta qismiga berilganlar bazasi bilan ishlashga imkoniyat yaratildi. Lekin, berilganlar bazasini yaratish sodda tuyulganligi natijasida, samarali ishlovchi tizimlarni loyihalash usullari xususida yetarli bilimga ega bo'lmagan holda, foydalanuvchilarning o'zlari mustaqil ravishda BB va ilovalarni yarata boshladilar. Bu esa, albatta juda ko'p holatlarda tizimlarning samarasizligiga, kasbiy qiyinchiliklarga olib keldi. Natijada, oxirgi foydalanuvchilarning qoniqmasligi programma ta'minotni rivojlantirish masalalarida ayrim to'siqlarni yuzaga keltirdi.

Shu nuqtayi nazardan, talabalar bilan uzoq yillar ishlash davomida berilganlar bazasini loyihalash masalasiga alohida va chuqur e'tibor qaratish zarurligiga ikki tomonlama amin bo'ldik. Birinchisi, talabalar orasida ham yuqorida keltirilgan vaziyatlar sababchi bo'lsa, ikkinchisi zamonaviy berilganlar bazasini modellashuvchi tizimlarning tobora ortib borayotgani, ya'ni loyihalash bosqichlarining nazariy jihatdan tan olinib amaliyotga tatbiq etilgani bo'ldi. Loyihalash konseptual, mantiqiy va fizik bosqichlardan iborat. Birinchi bosqichda, hech qanday fizik tavsiflarga bog'liq bo'lmagan, konseptual model yaratiladi. Ikkinchi mantiqiy bosqichda, relatsion tizimda amalga oshirib bo'lmaydigan elementlarni olib tashlagan holda, konseptual modelga tuzatishlar kiritiladi. Uchinchi bosqichda mantiqiy model aniq maqsadli BBBT muhitini hisobga olgan holda, fizik modelga akslantiriladi.

Mualliflar – professorlar SH.A. Nazirov va R.D. Aloyevlarga ushbu darslikni mazmunli muhokama va taqriz qilganliklari, A.A. Xoljigitovga mas'ul muharrir sifatida maskahatlari uchun chuqur minnatdorchilik izhor qiladilar.

Darslikdan 5330100 – Axborot tizimlarining matematik va ta'minoti, 5330200 – Informatika va axborot texnologiyalari (tarmoqlar bo'yicha), 5A330201 – Kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti (tarmoqlar bo'yicha), 5A330202 – Axborot va multimediya texnologiyalari (qo'llanish sohasi bo'yicha), 5A330203 – Amaliy informatika, 5A330204 – Axborot tizimlari (tarmoqlar bo'yicha), 5330300 – Axborot xavfsizligi, 5110700 – Informatika o'qitish metodikasi, 5111000 – Kasb ta'limi (yo'nalishlar bo'yicha), 5220200 – Axborotlashtirish va kutubxonashunoslik (sohalar bo'yicha), 5A220201 – Axborotlashtirish va kutubxonashunoslik (sohalar bo'yicha), 5A220202 – Axborot xizmatlari texnologiyalari (faoliyat turlari bo'yicha) talabalari, tadqiqotchi-izlanuvchilar ham foydalanishlari mumkin.

KIRISH

Ushbu fanning maqsadi berilganlar bazasi boshqarish tizimlari asosida faoliyat yurituvchi berilganlar bazasi va u bilan ishlovchi muhitni yaratishning nazariy va eng zamonaviy amaliy texnologiyalarini o'rganishdan iborat.

Bu maqsad esa berilganlar bazasining nazariy va amaliy asoslari oldiga ilmiy izlanishlarni o'tkazish; haqiqiy obyektlar ustida ma'lumotlarni to'plash va berilganlarni modellashtirish; axborot tizimlari tarkibida faoliyat yurituvchi va unga xizmat ko'rsatuvchi berilganlar bazalarini yaratish, ularga xizmat ko'rsatish va boshqaruv jarayonidagi zarur qarorlarni qabul qilish imkoniyatini yaratish; turli hajmlardagi mustaqil faoliyat yurituvchi berilgan bazalarini yaratish kabi asosiy masalalarni yechishni qo'yadi.

Ushbu vazifalarni yechish bir tomondan fanning turli sohaları, boshqarish, xalq xo'jaligi va boshqa sohalardagi yo'nalishlar bilan uzviy ravishda bog'lanishni taqozo etsa, ikkinchi tomondan mustaqil ravishda eng zamonaviy yangi axborot texnologiyalari o'rganish va joriy qilishni talab etadi.

Shu nuqtayi nazardan zamonaviy axborot texnologiyalarini o'rganish, ularni qo'llash, ulardan foydalangan holda zamonaviy berilgan bazalarini yaratish, boshqarish, ishlov berish va izlash masalalarini o'rganish, informatika va uning yo'nalishlari bo'yicha yuqori malakali kadrlarni yetkazish bu fan oldiga qo'yilgan vazifadir.

Nima uchun ma'lumotlar yoki axborotlar bazasi emas, berilganlar bazasi? Berilganlarning o'zi nima? Nima uchun aynan berilganlar? Baza nima? Nima uchun berilganlarni boshqarish kerak? Boshqarish tizimi berilganlar bazasini qanday boshqaradi?

Ana shu savollarga javob bersak, ushbu darslikning tub mohiyatini ochib bergan va uning «Axborot asri»dagi boshqaruv tizimlarida tutgan o'rni naqadar muhimligini anglagan bo'lamiz.

Axborotlar bazasi iborasi kamroq uchrasa-da, lekin keyingi davrda ma'lumotlar bazasi iborasi juda ko'p ishlatilmoqda. Hattoki, 40 yildan ortiq «Berilganlar bazasining boshqarish tizimi» deb atalib kelayotgan fanning nomini «Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi», «Ma'lumotlar banki» va boshqa nomlarga o'zgartirib yozilmoqda. Shuning uchun quyida biz ushbu atamalarning farqini aniqlab beramiz.

Ma'lumot bu – kimdir tomonidan e'lon qilingan yoki tadqiqot, tahlil yo ta'lim olish natijasida olingan ilm; berilganlardan kelib chiqadigan ilm [28]. Masalan, shifokorning qabulxonasidagi ushbu yozuvga e'tibor beraylik:

«Shifokor Xoliqov I.X.

Qabul kunlari:

dushanba	9 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	seshanba	12 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰
chorshanba	9 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	payshanba	12 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰
juma	9 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	shanba	12 ⁰⁰ – 15 ⁰⁰

Bu yerdagi har bir so'z va soat vaqtlari (shunday qabul qilamiz) bular *berilganlar* bo'lib, biz olgan ilm esa, bu *ma'lumotdir*. Ya'ni *ma'lumotni* tashkil etuvchilari *berilganlardan* iborat. Aslida, *berilganlar* atamasi lotin tilidan (*data*) fransuz (*date*) so'ngra, ingliz (*data*) tillariga o'tgan bo'lib, *data* – qaysidir voqeaning taqvimiy vaqtini yoki nimanidir (xat, hujjat va h.k.) yozilgan sanasini bildiradi [96]. *Berilganlar*, bu – o'rnatilgan fakt, mantiqiy xulosa yoki dalilni asoslovchi bo'lib, ixtiyoriy intellektual tizimni qurishning negizi hisoblanadi.

Baza atamasi grek tilidan (*basis*) fransuz tiliga [96], so'ngra ingliz, rus va boshqa tillarga, jumladan o'zbek tiliga kirib kelgan. Uning 7 xil ma'nosi bo'lib, asosiy ma'nosi «*nimanidir asosi*» degan mazmunni ifodalaydi.

Demak, *berilganlar bazasi* ifodasining tub ma'nosi – *berilganlar asosi*, degan mazmunni beradi. Odatda *berilganlar* va ularning mazmuni birgalikda qayd etiladi, chunki tabiiy tilning ularni birgalikda taqdimot qilish uchun imkoniyatlari katta. Alohida vaziyatlarda *berilganlar* va ularning mazmuni va *berilganlar* ajralgan holatda ko'rilishi mumkin, lekin bu *berilganlar* bilan ishlash qiyinchiliklar tug'diradi.

Ushbu darslikning asosini mualliflar tomonidan 1980–82-yillardan boshlab uzoq yillar davomida o'qitilayotgan (ToshDU-O'zMU) va doimiy ravishda to'ldirib va o'zgartirib borilgan «*Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari*» fani bo'yicha o'tilgan ma'ruzalarning asosi yotadi. *Berilgan bazasining* ayrim modellari hozirgi davrda juda kam ishlatilsa ham, *evolution* nuqtayi nazardan voqelikni to'g'ri talqin qilish, zamonaviy axborot tizimlaridagi *berilganlar bazasining* ahamiyatini tushunishda ular xususida tushunchalar bo'lishi zarur deb hisoblaymiz.

Darslikda asosiy urg'u *relatsion berilganlar bazasi nazariyasi*, ularni boshqarishda qo'llanilayotgan zamonaviy tizimlar va SQL tiliga *berilganlar*. Darslikni yozishdan asosiy maqsadimiz, talabalarga *relatsion berilganlar bazasining nazariyasini* o'rgatish bilan birga, *berilganlar bazasini tizimlarini* yaratishdagi asosiy tomoyillarni ham o'rgatish, turli predmet sohalar uchun *berilganlar bazalarining tizimlarini* yaratuvchi va kafolatli faoliyat yuritishini ta'minlovchi mutaxassislarni yetkazish, deb bildik. Uzoq yillik amaliy

tajribamiz ham, berilganlar bazasi bo'yicha mutaxassislarning ko'pgina boshqa predmet sohalardan xabardor bo'lishi kerakligini tasdiqlaydi, chunki shu sohadagi zamonaviy mutaxassis bo'lish uchun nazariy tomondan puxta bilimga ega bo'lgan taqdiridagina boshqa predmet sohani tahlil qilish darajasiga yetish mumkin, amaliy jihatdan esa doimiy ravishda zamonaviy BBB tizimlaridagi o'zgarishlardan xabardor bo'lish talab qiladi.

Ushbu darslik yettita bo'limdan iborat bo'lib, har bir bo'limga maqsadli aniq funksional vazifa yuklatilgan.

I bo'limda boshlang'ich asosiy tushunchalar, berilganlar bazasigacha bo'lgan fayllar tizimi, fayllar tizimidan «Uch bosqichli» ANSI/SPARC arxitekturasiga o'tish, bu arxitekturaning tashkil etuvchi darajalari, axborotning uchta sohasi, kalitlar, so'rovlar, berilganlar modeli va ularning turlari, chizmalar, berilganlar orasidagi aloqalarning turlari hamda yozuvlar orasidagi bog'lanishlar yoritildi.

II bo'limda berilganlarning iyerarxik, tarmoq va relatsion turdagi – «mohiyat-alloqa (ER)» hamda semantik obyekt modellar keltirildi. Har bir modelni qanday yaratish izohlanadi; bugungi holati nazariy jihatdan to'liq yoritilib oqibati tahlil qilindi. Ushbu bo'limda asosiy e'tibor relatsion modellarga qaratildi. Relatsion modellarning turlarini tashkil etuvchi «mohiyat-alloqa» va semantik obyekt modellar o'zaro taqqoslandi. Talabalar o'quv loyihasi ER-diagramma tarzida modellashtirildi. Zamonaviy axborot tizimlarining eng asosiy ta'minotchisi berilganlar bazasi bo'lgani, hamda «mohiyat-alloqa» modellari (ER- diagrammalar) axborotlarni modellashtirishdagi tizimlarda ishlatiluvchi UML tilida ham ishlatilgani sababli, axborot tizimlarini modellashtirish masalalari yo'nalish sifatida keltirildi. Zamonaviy axborot tizimlarini modellashtiruvchi CASE muhitlar va ularning tarkibiy qismlari keltirildi.

III bo'lim relatsion algebra, munosabatlarni normallashtirish, relatsion hisoblash va berilganlarning relatsion butunligi boblaridan iborat. Munosabatlar ustida amallarni bajarish nazariy-to'plam va maxsus relatsion amallar turli misollar orqali tushuntirildi. Munosabatlarni normallashtirish rasmiy usul bo'lib, uning oltita normal shakli mavjud. Munosabatlarni normallashtirishning hamma bosqichlari to'liq keltirildi. Relatsion hisoblash bobida kortej va domenlarni hisoblashning nazariy va amaliy asoslari yuritildi. Berilganlarning relatsion butunligi ta'minlandi va u berilganlar bazasining asosiy tamoyillaridan biri sifatida asoslandi.

IV bo'lim beshta bobdan iborat bo'lib, berilganlar bazasini yaratishdagi eng nozik masalalar, ya'ni loyihalash uslubiyatidagi loyihalash turlari hamda tranzaksiyalarni loyihalashning nazariyasi yoritilgan. Axborot tizimlarini loyihalash masalalari berilganlar bazasini loyihalashdagi konseptual, mantiqiy va fizik bosqichlar bilan umumiy kesishish nuqtalariga ega. Bu bosqich-

larning har biri «Talabalar o'quv loyihasi» misolida chuqur va atroflicha yoritildi. Tranzaksiyalarga qo'yiladigan asosiy talablar, ularning bajarilish modellari, parallel bajarishdagi muammolar, tranzaksiya orasidagi ziddiyatlar keltirildi.

V bo'limda berilganlarni modellashtirishdagi zamonaviy tizimlar, ular-dagi usul va uslubiylar keltirildi. Berilganlarning modelini yaratishda ish-latiladigan eng zamonaviy tizimlardagi Barker usuli, IDEFIX va DATARUN uslubiylari, CASE vositalarning tavsifi va sinflari yoritildi. To'rtinchi bo'limda o'tilgan nazariy bilimlarni amaliy jihatdan o'zlashtirish maqsadida Toad Data Modeler muhitida berilganlarni modellashtirish «Talabalar o'quv loyihasi» misolida keltirildi. BBBT MS Access va MS SQL Server uchun DDL Script lar yaratildi, ulardan foydalanish usullari ko'rsatildi.

VI bo'lim relatsion BBB tizimlari, QBE va SQL tillari hamda taqsim-langan berilganlar bazalariga bag'ishlandi. BBB tizimlarining arxitekturasi-dagi tarkibiy qismlar, ularning funksiyasi, boshqarish tizimlarining sinflari yoritildi. 22- bobda QBE tili, munosabatlar ustidagi turli so'rovlarni yaratishda QBE vositalaridan foydalanish usullari QBE to'ri orqali ko'pgina misollarda ko'rsatildi. 23-30 boblarda SQL tili, uning tarkibiy qismlari bo'lmish DDL va DML tavsiflandi, sintaktik tuzilishlari keltirildi va ko'pgina misollar yordamida munosabatlar bilan ishlash yo'riqnomalari ko'rsatildi. Taqsimlangan berilganlar bazalariga ishlov berishdagi turli arxitekturalar keltirildi, so'rovlarni optimallashtirish va qayta ishlash masalalari ko'rsatildi.

So'nggi VII bo'lim amaliyotga bag'ishlandi. Relatsion BBBT MS Access va MS SQL Server ning amaliy asoslari Talabalar o'quv loyihasi misolida keltirildi. Ikkali tizimning imkoniyatlari to'liq tavsiflandi, jadvallarni yaratish va ular bilan ishlash, shakllar va hisobotlar yaratish, turli oddiy va murakkab so'rovlar yaratish, MS Visual Basic protsedurasini yaratish, MS Access loyihasi bilan ishlash ko'rsatildi. «Mijoz-server» aloqasi yaratildi va bazalar bilan ishlash ko'rsatildi.

Har bir bob uchun qisqa xulosalar chiqarilgan hamda nazariy boblardan so'ng nazorat uchun savollar, amaliy boblardan so'ng esa nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar keltirilgan. Kitob oxirida shu fan bo'yicha o'zbekcha-inglizcha-ruscha atamalarning o'zbek tilidagi talqini berilgan.

Amaliyot uchun keltirilgan Toad Data Modeler muhiti, BBBT MS Access va MS SQL Server darhol o'zlashtirish qiyin bo'lsa ham, talabalar ma'lum ko'nikma, tushuncha va topshiriqlarni bajarish natijasida zaruriy amaliy bilimlarga ega bo'ladilar, degan umidda keltirildi.

Nazariy, amaliy va mustaqil ta'lim soatlarini shakllantirishda uslubiy ko'rsatmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Mualliflar ushbu darslik ilk bor o'zbek tilida yaratilishi, uning ahamiyati va mas'uliyatini chuqur anglagan holda, uning ustida bajari-ladigan ijodiy ish jarayonidagi vazifalarni aniq kelishib olgan holda olib bordilar va buni e'tirof etishni o'z vazifalari, deb biladilar. 23-30 boblar to'liq S.M. Gaynazarov tomonidan yozildi, kirish, uslubiy ko'rsatmalar va 10- bob hamkorlikda, qolgan boblar hamda muqaddima va glossariy to'liq M.X. Hakimov tomonidan yozildi.

Mualliflar 20- bob bo'yicha g'oyani amalga oshirishdagi yordami uchun magistr L.X. Xudoyberdiyevga, kitob muqovasining dizayni bo'yicha g'oyani amalga oshirgani uchun bakalavr A.R. Shoxnazarovga minnat-dorchilik izhor qiladilar.

Mualliflar

USLUBIY KO'RSATMALAR

Bakalavriat yo'nalishlari uchun ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarni va mustaqil ta'lim soatlarini quyidagi ikkita variant asosida shakllantirish tavsiya etiladi:

1-variant.

- *nazariy mashg'ulotlar uchun ma'ruza mavzulari:* 1 ÷ 7- boblar, 10- bob, 11- bobdan uchinchi normal shaklgacha bo'lgan qismlar, 12, 13, 18, 19, 20 ÷ 28- boblar;

- *amaliy mashg'ulotlar:* 20, 22 ÷ 30- boblar, 32 ÷ 38- boblar;

- *mustaqil ta'lim:* 8, 14 ÷ 17- hamda 19, 20-, 31- boblar

asosida shakllantirish tavsiya etiladi.

2-variant.

- *nazariy mashg'ulotlar uchun ma'ruza mavzulari:* 1 ÷ 3- boblar, 6-, 7- boblar, 11- bobdan uchinchi normal shaklgacha bo'lgan qismlar, 12, 13, 18, 19, 20 ÷ 29 va 31- boblar;

- *amaliy mashg'ulotlar:* 20, 22 ÷ 30- boblar, 32 ÷ 38- boblar;

- *mustaqil ta'lim:* 4, 5, 8, 14 ÷ 17, 19, 20, 31- boblar

asosida shakllantirish tavsiya etiladi.

Magistratura mutaxassisligi uchun ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarni va mustaqil ta'lim soatlarini quyidagicha shakllantirish tavsiya etiladi:

- *nazariy mashg'ulotlar uchun ma'ruza mavzulari:* 8, 9, 11- bobdan Boys-Kodd, to'rtinchi va beshinchi normal shakllar; IV va V bo'limlar, 22 ÷ 31- boblar;

- *amaliy mashg'ulotlar:* 20, 22 ÷ 38- boblar;

- *mustaqil ta'lim:* amaliy mashg'ulotlarning mavzulari, mustaqil ta'limda yaratiladigan tizim mavzulari bilan chambarchas bog'lanishi va magistrant berilganlar bazasini Toad Data Modeler muhitida modellash-tirishi uchun berilganlar bazalarini loyihalash bo'yicha quyidagi namunaviy haqiqiy obyektlar bo'yicha mavzular tavsiya etiladi:

- magistratura;
- Respublika oliy ta'limi;
- Oliy ta'lim muassasasi;
- xodimlar bo'limi;
- tashkilotning moddiy boyliklari;
- respublika aholisi.

Mustaqil ta'limning maqsadi programm ta'minot bo'yicha axborotlarni boshqarish uchun zarur bo'lgan hamma tizim yaratish bosqichlarini ko'rib chiqishdan iborat bo'lib, jumladan u o'z ichiga berilganlar bazalarini loyihalash, foydalanuvchi aloqasini ishlab chiqish, murakkab so'rovlarni yaratish va otladka qilishni oladi. Ushbu bosqichda har bir magistrant programmalashning obyektga yo'naltirilgan usullari va «mijoz-server» texnologiyalariga asosiy e'tiborni qaratadilar. O'quv jarayoni davomida har bir magistrant tanlagan mavzu bo'yicha modellashtirgan bazani Toad Data Modeler muhitidan MS Access va SQL Server ga o'tkazadi. Keyingi bosqichda «mijoz-server» texnologiyasi asosida berilganlar bazasini MS Access ga SQL Server ni bog'lagan holda, «mijoz» va/yoki «server»da yaratadi. Magistrant tanlagan mavzusi bo'yicha berilganlar bazasi tizimini yaratish jarayoni amaliy mashg'ulotlar jarayoni bilan uyg'unlashgan tarzda olib borishi tavsiya etiladi.

Har bir magistrantga bitta mavzu biriktiriladi va undan shu mavzu bo'yicha berilganlar bazasini yaratish talab qilinadi.

Bakalavriat talabasi ushbu fanni chuqur o'zlashtirishi va zamonaviy kadr bo'lib yetishishi uchun, atama va iboralarning ta'rifi, talqini va ma'nosini chuqur anglashi, turli predmet sohalar bo'yicha berilganlarni tahlil qilish ko'nikmasini egallashi, har bir bobdagi nazariy savollarga javob bera olishi va amaliy mashg'ulotlar uchun keltirilgan mashqlarni mustaqil bajara olishi kerak.

Magistrantlar esa predmet sohani chuqur tahlil qila olishi va «mijoz-server» texnologiyalari asosida ishlovchi tizimlarni yaratish usullarining asosini berilgan bazasi tashkil etishini tushungan holda, ushbu darslikda keltirilgan uslubiyat yondashuvlardan biri eganligini anglashlari kerak.

I BO'LIM. BERILGANLAR BAZALARI

1 - bob. BERILGANLAR BAZASI

Tayanch iboralar: *berilganlar bazasi, berilganlarning global mantiqiy taqdimoti, berilganlar modeli, konseptual model, konseptual chizma, berilganlarning tashqi tuzilishi, berilganlarning global mantiqiy tuzilishi, berilganlarning fizik tuzilishi, BB administratori, berilganlarning mantiqiy mustaqilligi, berilganlarning fizik mustaqilligi, «Uch bosqichli» arxitektura, tashqi daraja, ichki darajada, konseptual daraja, berilganlar bazasining chizmasi, tashqi chizma, ichki chizma.*

Asosiy tushunchalar

Berilganlar bazasi (BB) atamasiga mutaxassislar tomonidan turlicha, lekin bir-biriga juda yaqin va chuqur ta'riflar berilgan. Shulardan biri, *berilganlar bazasi* – bu ma'lum predmet sohaga taalluqli bo'lgan, maxsus tuzilmaga ega berilganlar majmuasining nomi; berilganlar bazasini boshqarish tizimi (BBBT) boshqaruvida ishlaydigan, bir yoki bir qancha ilovalarni optimal tarzda ishlatadigan, o'zaro bog'langan berilganlar majmuasi; berilganlarning tuzilishi uni ishlatadigan programmalarga bog'liq bo'lmaydi; berilganlar shunday tuzilishga ega bo'ladiki, bunda ularni kengaytirish, o'zgartirish, olib tashlash, tanlash va boshqa imkoniyatlar bo'ladi [108]. Berilganlar bazalari tuzilish jihatidan mustaqil bo'lsa, ularni boshqaruv tizimi o'z tarkibida saqlaydi va boshqaradi.

Ta'rifdan kelib chiqqan holda, boshqaruv tizimi berilganlar bazalari bilan mustaqil ishlash va/yoki programma mahsulotlari (ilovalari) orqali ishlash imkoniyatini beradi. Berilganlar bazalaridagi har qanday o'zgarishlar ilovalarga mutlaq ta'sir qilmaydi.

Berilganlar bazasining eng muhim jihatlaridan biri, uning doimiy ravishda o'zgarishi va ko'payishidan iborat. Xo'sh, shunga o'xshash imkoniyatlar fayllarda ham bor ediku, nega yangi maxsus yo'nalish yaratildi?

Buning sababi, fayllardagi har bir o'zgarishni amalga oshirish uchun programmani qaytadan o'zgartirish va otladka qilish kerak bo'ladi. Fayllarni kengaytirish, yana programmani o'zgartirish va otladka qilishga olib

kelar edi. Bu esa o'z navbatida berilganlarning ortiqchaligiga olib kelar edi, ya'ni bir xildagi berilganlar turli fayllarda shaklan o'zgargan yoki hattoki o'zgarmagan holda saqlangan. Vaholanki, o'tgan asrning 60- 70- yillarida berilganlarni saqlash, o'zgartirish va zaruriy qayta ishlov berish ehtiyoji kun sari o'sayotgan edi. Chunki, korxonalarni boshqarishda elektron hisoblash mashinalarining ahamiyati hamda berilganlar bilan ishlash beqiyos ravishda oshib bormoqda edi. Ana shu ehtiyojlarni qondirish uchun *yangi texnologiya* zarur edi. *BB ana shu talablarni qondirish uchun yangi texnologiya sifatida yaratildi.*

Bugungi kunda berilganlar bazasining tutgan o'rni nihoyatda beqiyos bo'lib, ilmiy-texnika masalalarini yechish, turli tizimlar, axborotlarni boshqarish, ularni qayta ishlash va boshqa berilganlar bilan ishlash tizimlarida, berilganlar bazasisiz ularning mustaqil faoliyat yuritishini tasavvur ham qilib bo'lmaydi.

Berilganlar bazasiga asos solgan va uning rivojlanishiga juda katta hissa qo'shgan olimlar R. Barker [4], R.F. Boys [5,49], J. Gray [7,23,27], M.M. Zluf [54-55], E.F. Kodd [10-19], R. Fagin [24-26], D.D. Chamberlin [5-8, 22], P. Chen [9], K.P. Yesvaran [22-23] va boshqalar bo'lsa, xalqaro tashkilot hamda kompaniyalardan ANSI [2], IBM [3], CODASYL [90] va h.k. bo'ldi. Berilganlar bazasining targ'iboti va ta'lim jarayonida qo'llanishiga o'zining yirik hissasini qo'shgan olimlardan birinchisi Dj. Martin [84] bo'lib, keyinchalik K. Deyt [66, 67], V.V. Kirillov, G.YU. Gromov [74], T. Konnolli, K. Begg [78], D. Kryonke [79], S.D. Kuznetsov [80-81], D. Meyer [85], M. Nagao, T. Katayama, S. Uemura [89], T.V. Olle [90], A.YU. Pushnikov [94], T. Tiori, Dj. Frey [98], D. Ulman [100], Djeffri D. Ulman, Dj. Uidom [101], Dj. Xabbard [107], M.SH. Salenko [110], D. Sikritzis, F. Loxovski [111] o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar.

Berilganlarning mustaqilligi berilganlar bazasining asosiy xususiyatlaridan biri sifatida e'tirof etiladi. Buning mohiyati berilganlarning mustaqilligi va ulardan foydalanuvchi programma mahsulotlarning bir-biriga bog'liq emasligi, ya'ni birining o'zgarishi ikkinchisining o'zgarishiga olib kelmasligida. Yana bir jihati, berilganlarni saqlovchi fizik qurilmalarning takomillashishi ham programma mahsulotlarining yoki berilganlarning o'zgarishiga ta'sir qilmasligi.

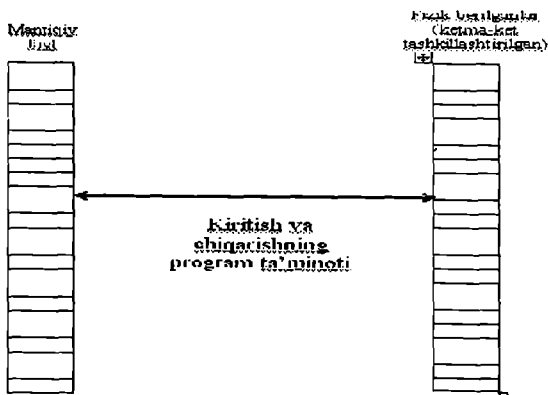
Berilganlar bazalari konsepsiyalarining evolutsiyasi

BB tushunchasi o'tgan asrning 60- yillarning oxirida paydo bo'ldi. Bu davrgacha berilganlarni qayta ishlash sohasida berilganlar fayllari va berilganlar majmua (terma)lari ustida ishlar olib borilar edi. Boshqa sohalarda bo'lgani kabi, yangi tushuncha paydo bo'lishi bilan ko'pchilik program-

machilar o'z fayllarining faqat nomini o'zgartirib, xususiyatlarini o'zgartirmagan holda ishladilar. *Vaholanki, berilganlar bazasining xususiyatlari – mustaqillik, ortiqchalikka yo'l qo'ymaslik, berilganlarning o'zaro bog'liqligi, ularning himoyasi va haqiqiy vaqt oralig'ida ularga kirish imkoniyatlari bilan aloqador edi.* Yangi texnologiyaning tobora kengayishi natijasida, sanab o'tilgan xususiyatlar yangi texnologiyaning asosi bo'lmish BB programma ta'minotlarida o'z aksini to'la boshladi.

1.1 – 1.4-rasmlarda berilganlarni saqlash usullaridagi rivojlanishning to'rtta bosqichi keltirilgan. Uchinchi avlod EHM paydo bo'lgan davrgacha (1965 y.) deyarli hamma fayllar 1.1-rasmda keltirilgan I- bosqichdagi kabi amalga oshirilgan. Programma ta'minoti asosan xotira qurilmalari uchun kiritish va chiqarish amallarini bajarishdan hamda unchalik ko'p bo'lmagan berilganlarga ishlov beruvchi yordamchi vositalardan iborat bo'lgan. Berilganlarning tuzilishi bilan amaliy programmalar yozish paytida sodda usullar bilan, ya'ni magnit lentalariga fayllarni ketma-ket yozish yo'li bilan amalga oshirilgan. Berilganlar mustaqil bo'lmagan. Agarda berilganlarning tuzilishi yoki saqlovchi qurilma o'zgarsa, programmachi o'z programmasiga tegishli o'zgartirishlarni kiritishi, qayta kompilatsiya va otladka qilishi zarur bo'lgan. Faylni yangilash uchun yangi faylni yozish va eskisini saqlashga majbur bo'lgan.

1- BOSQICH: Berilganlarning oddiy fayllari (1960-yillarning boshi)



1.1-rasm.

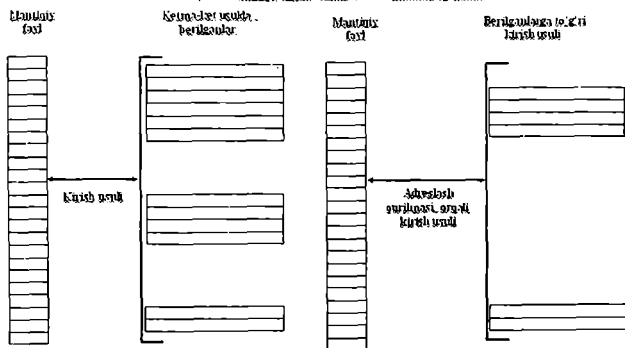
Ayrim holatlarda bir nechta ajdod fayllarni saqlashga ham to'g'ri

kelgan. Fayllar faqatgina bitta masalani yechishga mo'ljallangan. Boshqa masalani o'sha berilganlar bilan faqat boshqa shaklda yechish uchun yangi fayllarni yaratishga majbur bo'lingan. Shuning uchun ham tizimdagi fayllarda berilganlarning ortiqchalik darajasi nihoyatda yuqori bo'lgan, bir xildagi berilganlar bir nechta fayllarda saqlangan.

1- bosqichda fayllarga to'g'ri kirish huquqi, ya'ni n- «yozuvga» o'tish uchun ketma-ket n-1 ta yozuvni o'qimasdan, to'g'ridan-to'g'ri keraklisiga o'tish, mavjud bo'lmagan. Yozuvlarni adreslash imkoniyatidan programmani yozish jarayonida foydalanilgan. Agarda xotira qurilmasi o'zgarsa, programmaga katta o'zgartirishlarni kiritishga majbur bo'lingan. Amalda esa, albatta xotira qurilmalari o'zgarib turgan. Bu esa bitta bitni yozishga ketgan sarf-xarajatlarni yanada oshishiga olib kelgan.

2- bosqich (1.2-rasm) 1- bosqichga nisbatan fayllarning tuzilish va ularni saqlovchi qurilmalarning o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Berilganlarga ketma-ket kirish imkoniyatidan tashqari, to'g'ridan-to'g'ri kirish huquqi yaratilgan. Berilganlarni paket, tezkor yoki haqiqiy vaqt oralig'ida ishlov berish mumkin bo'lgan. Fayllar orasidagi mantiqiy va fizik tuzilishlar turlicha bo'lishiga qaramasdan, o'zaro aloqa sodda bo'lgan. Endi xotira qurilmalari o'zgarganda ham, amaliy programmalar o'zgarmagan. Berilganlarning tuzilishi ketma-ket, indeksli ketma-ket yoki to'g'ri kirishli usullar bilan aniqlangan. Berilganlarni fayllardan ko'p kalitli qidirish usuli mavjud bo'lgan, lekin juda kam ishlatilgan.

2- BOSQICH: Faylga kirish usuli (1960-yillarning oxiri)



1.2-rasm.

Berilganlarni himoya qilishning sodda usullari ham paydo bo'lgan,

lekin ancha ishonchsiz bo'lgan. Faqat bitta ilova uchun berilganlarga ishlov berish va optimallashtirish usullari qo'llanilgan. Fayllarda berilganlarning ortiqchaligi hali ham ko'p bo'lgan. Berilganlarga ishlov berishning namu-naviy programma ta'minoti tizimi berilganlarga kirish imkoniyatini bergan, lekin ularni boshqarish imkoniyati hali bo'lmagan.

XX asrning 60-yillari oxiriga kelganda, tijorat sohasidagi berilganlarga ishlov berish ancha rivojlangan. Nafaqat EHM qurilmalarida fayllarni saqlash va kengayish usullarining o'zgarishidan, balki berilganlarga yangi yozuvlar va yangi o'zaro aloqalar qo'shilganda ham, *amaliy programma-larni mustaqilligini ta'minlash* eng dolzarb masalaga aylangan.

Berilganlarni boshqarish uchun yaxshi programma ta'minoti bo'lganda, bitta masalani yechish uchun turlicha yaratilgan programmalaridagi fayllarni ularni o'zgartirmagan holda yagona tarzda birlashtirish imkoniyati mavjud edi. O'tgan asrning 70-yillariga kelganda, berilganlar tizimlarini boshqaruvchi birinchi tizimlar paydo bo'la boshladi va fayllarni birlashtirish hamda programmalarining mustaqilligi masalasini yechishga harakat qilindi (1.3-rasm). BB doimiy rivojlanuvchi obyekt bo'lgani uchun undan foydalanuvchi ilovalar soni tobora oshib borgan. BBga yangi yozuvlar, mavjudlariga yangi berilganlarning elementlari qo'shiladi. Yangi turdagi so'rovlar paydo bo'lganda, tizimning samaradorligini oshirish uchun BB tuzilishi o'zgaradi. Foydalanuvchilar berilganlarga nisbatan so'rov talablarini va turlarini o'zgartiradilar.

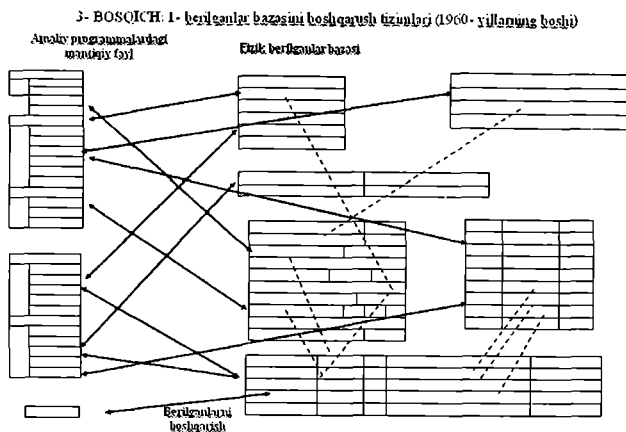
BB tuzilishi, fayllarning tuzilishiga nisbatan tezroq o'zgaradi. Saqlanadigan berilganlar elementlari va ularni saqlash usullari doimiy ravishda o'zgarib turadi. Bir xildagi berilganlarda turlicha mantiqiy fayllarni hosil qilish mumkin, bitta to'plam berilganlarga kirish turli ilovalar orqali turli usulda bajarilishi mumkin (1.3-rasm). Bu esa berilganlarning murakkab tizimlarini yaratishga olib keladi. Lekin yaxshi yaratilgan programma ta'minoti, BB murakkab tuzilishi bilan ishlashda, programmachilarga qiyinchilik tug'dirmaydi. Berilganlar qanday tuzilishga ega bo'lmasin, programmachi o'zi yaratadigan ilovalardagi talablarga nisbatan fayllarni tuzilishini sodda ko'rinishda tasavvur qilishi kerak.

Berilganlarni saqlashning 3- bosqichida BB programma ta'minoti programmachi tasavvuridagi fayllarning tuzilishlarini (1.3-rasmdagi diagrammaning chap tomoni) berilganlarni tuzilishini saqlashning fizik qurilmalariga akslantirish vositalariga va aksinchasiga ega bo'lgan (1.3-rasmdagi diagrammaning o'ng tomoni).

Programma ta'minoti berilganlar ortiqchaligini kamaytirish vositalariga ega bo'ldi. Turli ilovalar uchun berilganlar elementlari umumiy tarzda tashkillashtirildi. Berilganlar ortiqchaligining yo'qligi ularning butunligini saqlashga imkon yaratdi. Ko'p kalitlar bo'yicha izlash imkoniyatlari paydo

bo'ldi. Berilganlarning murakkab tuzilishlaridan foydalanishda programma-
larni murakkablashtirishga ehtiyoj juda kamaydi.

4- bosqichda BB kengayishini katta o'zgarishlarsiz amalga oshirish
vositalari kiritilgan. BB administratori uchun yaratilgan vositalar tizimni
boshqarish imkoniyatini yaratadi va berilganlarni saqlashni ta'minlaydi.
Administrator hamma foydalanuvchilar uchun qulay bo'lgan tuzilishni
tanlaydi.



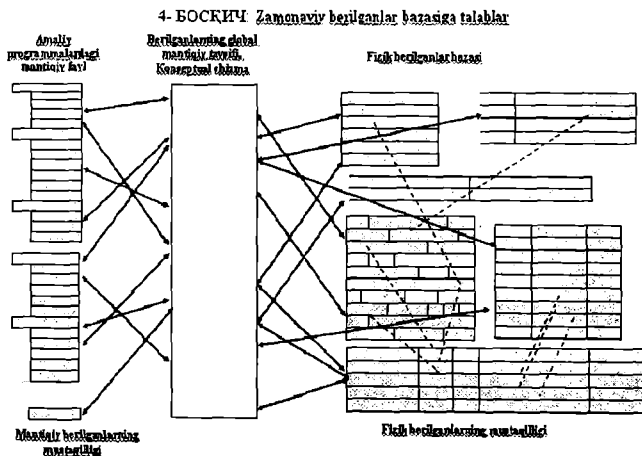
1.3-rasm.

Berilganlarni boshqarishda tizim samarador protseduralar – xavfsizlik, maxfiylik, butunlik va himoya usullari bilan ta'minlangan. Ayrim tizimlarda BBdan berilganlarni tez topish uchun teskari (invertorlangan) fayllardan foydalanilgan. BB avvaldan rejalashtirilmagan so'rovlarga ham javob berish imkoniyatlari yaratilgan. Berilganlarni ko'chirish vositalari yaratilgan. Programma ta'minotida administrator uchun berilganlarni tavsiflash tili, programmachi uchun komandalar tili va ayrim hollarda foydalanuvchilar uchun so'rovlar tillari yaratilgan.

1.4-rasmdagi BB evolutsiyasining 4- bosqichida berilganlar mustaqil-
ligining mantiqiy va fizik darajalarini tashkillashtirish g'oyasi ilgari suril-
gan. Shu rasmdagi katta to'rtburchak *berilganlarning umumiy mantiqiy
tuzilishini* ifodalaydi, ba'zan uni *berilganlarning global mantiqiy taqdimoti*
deb ham atashadi. Ushbu taqdimot berilganlarning fizik va programmalar-

dagi tuzilishidan tubdan farq qilishi mumkin. Berilganlar bazasining programma ta'minoti programmadagi berilganlarning tuzilishini umumiy mantiqiy tuzilishdan oladi va umumiy mantiqiy tuzilishni berilganlar tuzilishining fizik taqdimotiga aylantiradi.

1.4-rasmdagi katta to'rtburchak zamonaviy BB tuzilishlarida juda muhim ahamiyatga ega. U tizimdagi berilganlarning konseptual taqdimotini bildiradi. Ba'zida uni *berilganlar modeli* yoki *konseptual model* deb aniqlashadi, ba'zan esa *chizma* yoki *konseptual chizma* deb atashadi. Konseptual chizma yaratilganda, uning iloji boricha turg'unlikni ta'minlashiga harakat qilinadi. Berilgan xususida programmachining tavsifi o'zgarganda, berilganlarni fizik saqlash yoki tuzilishi o'zgarganda ham, konseptual model o'zgarmasligi yoki berilganlarning yangi turlarini kiritish uchun kengayish imkoniyati bo'lishi kerak.



Berilganlar tuzilishining uch turi

1.4-rasmda tasvirlanganidek, berilganlar tuzilishining uchta turi mavjud. Biz ularni berilganlarning *tashqi*, *global mantiqiy* va *fizik tuzilishlari* deb yuritamiz.

Berilganlarning tashqi tuzilishi – programmachilar tasavvuridagi taqdimotni bildiradi.

Berilganlarning global mantiqiy tuzilishi – umumiy mantiqiy tuzilishni yoki BB konseptual modelini bildiradi va ular asosida berilganlarning turli tashqi tuzilishlarini hosil qilish mumkin. Berilganlarni bunday umumiy mantiqiy tuzilishda tasvirlash, berilganlarning fizik tuzilishiga umuman bog'liqsiz bo'ladi. Berilganlarni bunday umumiy mantiqiy tuzilishda tasvirlash uchun, BBB tizimining programma vositalari tarkibidagi, berilganlarni tasvirlash tilidan foydalaniladi.

Fizik tuzilish – bu berilganlarni fizik tavsifi va ularni xotira qurilmalariga joylashtirish masalalari bilan bog'liq.

Berilganlar bazasiga xizmat ko'rsatish, saqlash, himoya va nazorat qilish uchun BB *administratori* tushunchasi kiritilgan.

Birinchi yaratilgan berilganlar bazasini boshqarish (BBB) tizimlaridan foydalanish jarayonidagi tajriba shuni ko'rsatdiki, berilganlarning mustaqilligi uchun qo'shimcha yangi darajadagi programma vositalari darkor. Berilganlarning umumiy mantiqiy tuzilishi murakkab va BB kengayishi bilan u majburiy ravishda o'zgaradi. Shuning uchun berilganlarning umumiy mantiqiy tuzilishini o'zgartirishda, ulardan foydalanadigan programma mahsulotlarini o'zgartirmaslikni ta'minlash muhimdir. Shu nuqtayi nazardan berilganlar mustaqilligini ifodalash uchun ikkita darajaga ehtiyoj tug'ilgan. Bu darajalarni berilganlarning *mantiqiy* va *fizik mustaqilligi* deb atalgan.

Berilganlarning mantiqiy mustaqilligi, programmalarni o'zgartirmasdan berilganlarning umumiy mantiqiy tuzilishini o'zgartirish imkoniyatini yaratadi. Bu o'zgartirishlar albatta programma ishlatadigan berilganlarni yo'q qilishdan iborat bo'lmasligi kerak.

Berilganlarning fizik mustaqilligi, berilganlarning tuzilishi va fizik joylashishi, o'zgarishi va bu o'zgarishlar na berilganlarning mantiqiy tuzilishini, na programmalarni o'zgarishiga olib kelmasligi kerak.

«Uch bosqichli» arxitektura

1.4-rasmning asosiy ma'nosini saqlagan holda, chizmani ANSI/SPARC (American National Standard Institute/Standards Planning and Requirement Committee, Amerika Milliy Standartlar Instituti/Standartlarni Rejalashtirish va Talablar Qo'mitasi/) [2] tavsiya qilgan «Uch bosqichli» arxitektura ko'rinishiga akslantiramiz (1.5-rasm) va natijada berilganlarni zamonaviy tasavvurdagi darajalariga ega bo'lamiz. Bunda tashqi tuzilish – tashqi darajaga, konseptual tuzilish – konseptual darajaga, fizik tuzilish – ichki darajaga akslanadi. Foydalanuvchilar tasavvuridagi berilganlar darajasi, *tashqi daraja* (external level) deb atalsa, BBBT va operatsion tizim

berilganlarni *ichki darajada* (internal level) qabul qiladi. Oraliqdagi *konseptual daraja* (conceptual level) esa, tashqi darajadagi berilganlarni ichki darajaga akslantirish va ularning bir-biriga nisbatan mustaqilligini ta'minlashga xizmat qiladi.

«Uch bosqichli» arxitekturaning maqsadi, berilganlar bazasining foydalanuvchi tasavvuridagi taqdimotni, uning fizik tuzilishidan ajratishdan iborat. Bunday ajratishning sabablari bir nechta:

- har bir foydalanuvchi, berilganlar xususidagi o'zining tasavvurini amalga oshirishi uchun ixtiyoriy berilganlarga murojaat eta olishi va o'z tasavvurini o'zgartira olishi kerak;
- foydalanuvchilarning bazalar bilan o'zaro harakatlari berilganlarning bazada saqlanishdagi alohida xususiyatlariga bog'liq bo'lmisligi kerak (masalan, indekslar va xeshlar);
- berilganlar bazasining administratori bazadagi berilganlarning tuzilishini o'zgartira olishi va bu foydalanuvchilarning berilganlar xususidagi taqdimotiga ta'sir qilmasligi kerak;
- berilganlar bazasining ichki tuzilishi ma'lumotlarni saqlashdagi o'zgarishlarning fizik jihatlariga bog'liq bo'lmisligi kerak;
- berilganlar bazasining administratori BBning konseptual tuzilishini o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lishi va bu foydalanuvchilarga mutlaq ta'sir qilmasligi kerak.

Tashqi daraja

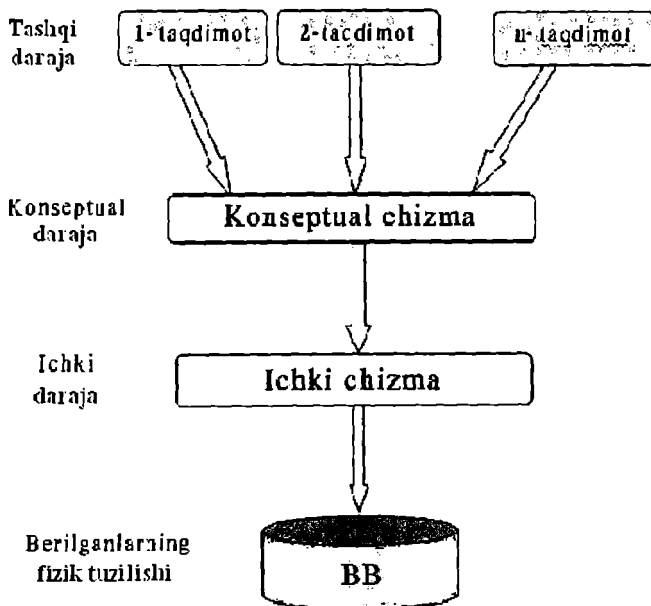
Tashqi daraja bir nechta turli berilganlar bazasining tashqi taqdimotlaridan iborat. Har bir foydalanuvchi «haqiqiy dunyo» taqdimotining o'zi uchun eng qulay shaklidan foydalanadi. Tashqi taqdimot «haqiqiy dunyo»dagi mohiyat, atribut va aloqalarning foydalanuvchi uchun kerakliklarini ifodalaydi. Qolgan mohiyat, atribut va aloqalarning foydalanuvchi uchun keraksizlari ham berilganlar bazasida akslanishi mumkin, lekin u bularning mavjudligini bilmasligi ham mumkin.

Bundan tashqari, bir xildagi berilganlarni turli taqdimotlar har xil akslantirishi mumkin. Masalan, bitta foydalanuvchi sanani «kun, oy, yil» formatida, ikkinchisi esa «yil, oy, kun» formatida saqlashi mumkin. Ba'zi bir taqdimotlar esa hosila yoki hisoblanadigan berilganlardan iborat bo'lishi mumkin, ular zaruriy paytda yaratiladi. Masalan, yoshni saqlovchi atributga e'tibor beraylik. U yosh qiymati tarzida saqlanmaydi, agar shunday saqlanganda ularni har kuni yangilab turish kerak bo'lardi. Buning o'rniga bazada tug'ilgan sana saqlanadi, yosh esa BBBT vositalari orqali hisoblanadi. Taqdimotlar, shuningdek, bir nechta obyektlarning kombinatsiyalangan yoki *hosila berilganlaridan* tuzilishi mumkin.

Konseptual daraja

Bu daraja BBda saqlanadigan berilganlarning tavsiflari va ular orasidagi aloqalardan iborat bo'ladi. Bu daraja hamma berilganlar bazasi-ning mantiqiy tuzilishini saqlaydi. Konseptual darajada quyidagi a'zolar ishtirok etadi:

- hamma mohiyatlar, ularning atributlari va aloqalari;
- berilganlarga qo'yiladigan cheklashlar;
- berilganlar xususidagi semantik ma'lumotlar;
- xavfsizlikni ta'minlash va berilganlar butunligini saqlash xususidagi ma'lumotlar.



1.5-rasm.

Konseptual daraja har bir tashqi taqdimotni qo'llab-quvvatlaydi, ya'ni foydalanuvchiga zarur bo'lgan har bir berilgan shu darajada bo'lishi shart. Lekin, konseptual daraja berilganlarni saqlash usullari to'g'risidagi hech qanday ma'lumotlarni saqlamaydi.

Ichki daraja

Ichki daraja berilganlar bazasini fizik amalga oshirish tavsiflari, optimal unumdorlikka erishish va disk hajmidan iqtisodli foydalanishni ta'minlash masalarini hal qiladi. U berilganlar tuzilishining tavsifi va tashqi xotiralardagi berilganlarni saqlash uchun alohida fayllarning tuzilish tavsiflarini saqlaydi. Ushbu darajada BBBT bilan operatsion tizimning kirish usullari orasidagi o'zaro harakatlar amalga oshiriladi. Ichki darajada quyidagi ma'lumotlar saqlanadi:

- berilganlar va indekslarni saqlash uchun disk hajmining taqsimoti;
- saqlangan yozuvlarning qo'shimcha tavsiflari;
- yozuvlarni joylashishi xususidagi axborotlar;
- berilganlarni siqish va tanlangan shifrlash usullari xususidagi axborotlar.

Ichki darajadan quyida berilganlarning fizik tuzilishlari, ya'ni berilganlar bazalarining tashqi xotiradagi fizik joylashish tafsilotlari operatsion tizim nazorat qiladigan, lekin BBBT boshqaruvidagi bo'lgan masalalar hal qilinadi.

Chizmalar

Berilganlar bazasining umumiy tavsifi *berilganlar bazasining chizmasi* deb ataladi. «Uch bosqichli» arxitekturaga nisbatan berilganlar bazasining uch turi mavjud (1.5-rasm). Eng yuqori darajada berilganlarning turli taqdimotiga mos keluvchi bir nechta *tashqi chizmalar* yoki *qism-chizmalar* mavjud. Konseptual darajadagi berilganlar bazasining tavsifini *konseptual chizma*, eng quyi darajadagisini *ichki chizma* deyishadi. *Konseptual chizma* hamma mohiyatlar, atributlar va ular orasidagi aloqalar hamda zaruriy berilganlar butunligi cheklashlarini o'z ichiga oladi. *Ichki chizma* berilganlar modelining ichki tavsifidan, ya'ni saqlanuvchi yozuvlar va berilganlar maydonlarining taqdimot usullari, indekslar va tanlangan xesh chizmalardan iborat bo'ladi.

Har bir BB uchun faqat bitta konseptual va bitta ichki chizma mavjud.

BBBT keltirilgan uchchala turdagi chizmalar orasida moslik o'rnatilishiga hamda ularning orasida ziddiyatlar chiqmasligiga javobgar. Ixtiyoriy tashqi va ichki chizmalar orasidagi mosliklarni o'rnatish uchun BBBT kon-

septual chizmadagi ma'lumotlardan foydalanadi. Konseptual chizma ichki chizma bilan *konseptual ichki akslanish* orqali bog'langan. U BBB tizimiga, konseptual chizmada mantiqiy yozuvdan iborat berilganlarni, fizik saqlash qurilmalaridan yozuv yoki yozuvlar to'plamiga akslanganlarini izlash imkoniyatini beradi. Konseptual chizma, shuningdek, obyektlar va atributlarning nomlaridagi ixtiyoriy tafovutlarni, atributlarning kelish tartiblari, ulardagi berilganlar turlari va h.k. aniqlaydi. Har bir tashqi chizma *konseptual chizma* bilan *konseptual tashqi akslanish* orqali bog'langan. Uning yordamida BBBT foydalanuvchi taqdimotining har birining nomini konseptual chizmaning mos qismiga akslantiradi.

Xulosa

BBB tizimlaridan avvalgi bosqich bu fayllar tizimi, ya'ni ilovalar termasi bo'lib, foydalanuvchilar uchun alohida zaruriy amallarni masalan, hisobotlarni yaratishni bajargan. Har bir programma o'zining alohida berilganlarini aniqlab, ana shu berilganlarnigina boshqargan. Fayl tizimi qo'lda bajariladigan hisob-kitoblariga nisbatan ancha ilg'or texnologiya bo'lgan bo'lsa ham, undan foydalanishda ancha muammolar yuzaga kelgan. Bu muammolarning eng asosiysi berilganlarning ortiqchaligi va ularning programmalarga bog'liqligidan iborat bo'lgan.

Ana shu va boshqa muammolarni hal qilish uchun berilganlarning «Uch bosqichli» arxitekturasini yaratilgan.

Nazorat uchun savollar

1. Ma'lumotlarga ta'rif bering.
2. Berilganlarga ta'rif bering.
3. Baza deganda nimani tushunasiz?
4. Berilganlar bazasini to'liq ta'riflab, izoh bering.
5. Berilganlar bazasini nima boshqaradi?
6. Berilganlar bazasini o'zgarishi ilovalarga qanday ta'sir qiladi?
7. Berilganlar bazasiga ehtiyoj nima sababli paydo bo'ldi?
8. Berilganlar bazasi tushunchasi qachon va nima sababdan paydo bo'lgan?
9. Berilganlarning mustaqilligi deganda nimani tushunasiz?
10. Berilganlar bazasining evolutsiyasi nechta bosqichdan iborat?
11. Berilganlar bazasi evolutsiyasi 1-bosqichining asosiy jihati nimadan iborat bo'lgan?

12. Berilganlar bazasi evolutsiyasi 2-bosqichining asosiy jihati nimadan iborat bo'lgan?
13. Berilganlar bazasi evolutsiyasi 3-bosqichining asosiy jihati nimadan iborat bo'lgan?
14. Berilganlar bazasi evolutsiyasi 4-bosqichining asosiy jihati nimadan iborat bo'lgan?
15. Berilganlar bazasini konseptual modelini ta'riflang.
16. Berilganlarning tuzilishidagi uchta turni ta'riflang.
17. Berilganlar bazasining «Uch bosqichli» arxitekturasini tushuntirib bering.
18. Berilganlar bazasining «Uch bosqichli» arxitekturasini tashkil etuvchi darajalarini aytib bering.
19. «Uch bosqichli» arxitekturaning maqsadi nimadan iborat?
20. Taqdimot deganda nimani tushunasiz?
21. Taqdimotdan fizik tuzilishni ajratishdagi asosiy sabablarni aytib bering.
22. Berilganlar bazasi chizmasi deganda nimani tushunasiz va ular necha xil bo'ladi?
23. «Uch bosqichli» arxitekturani amalga oshiruvchi nima?

2 - bob. OB'YEKTLAR VA ATRIBUTLAR

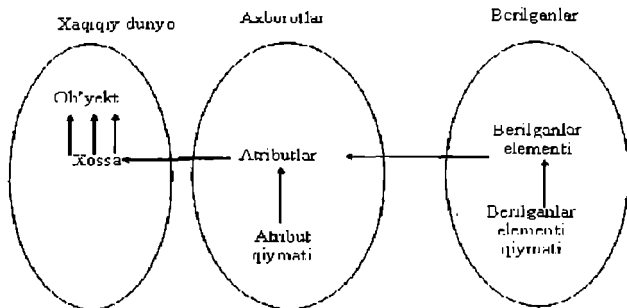
Tayanch iboralar: *obyektlar, berilganlarga ishlov, obyektlar termasi, atribut (xususiyat), axborotning uch sohasi, yozuv, ikki o'lchovli fayl, ikki o'lchovli massiv, identifikator, kalit, birlamchi kalit, birlashgan kalit, (murakkab kalit, tarkibli kalit), muqobil kalit, so'rov, oddiy so'rov, murakkab so'rov.*

Elementlari to'g'risidagi axborotlari saqlanuvchilar *obyektlar* deb ataladi [84]. Obyektlar haqiqiy (masalan, inson, mahsulot yoki yashash huddi) va abstrakt (masalan, hodisa, fan, nomi, topshiriq raqami yoki tashkilotning hisob raqami) bo'lishi mumkin. Masalan, ta'lim sohasida maktab, litsey, kollej, bakalavriat, magistratura obyektlar bo'ladi. Lekin shu obyektlarga tegishli insonlarning har birini alohida obyekt sifatida e'tirof etish mumkin.

Obyekt turli xossalarga ega bo'ladi (masalan, ism, rang yoki vaqt o'lchovi) va ularni jumladan, kompyuterlar orqali turli qurilmalarida saqlash imkoniyati mavjud. Ana shu xossalarning har bir elementi *berilganlardan* iborat. Berilganlarga *ishlov* deganda, ular ustida bajariladigan *izlash, qo'shish, olib tashlash, o'zgartirish* algoritmlarini amalga oshiruvchi funksiyalar faoliyatining natijasini tushunamiz. Berilganlarga *ishlov* ko'pincha, bir xildagi xossa (xususiyat)ga ega bo'lgan obyektlarning to'plami bilan ishlanadi. Masalan, talabalarni olaylik, ularning har biri to'g'risidagi bir xil xususiyatli berilganlarga saqlanadi. Bir xildagi xususiyatga ega bo'lgan obyektlarni, *obyektlar termasi* deb ataymiz. Biz yuqorida keltirgan tushunchalarimiz haqiqiy dunyoga tegishli. Biz har bir obyektlar xususidagi ma'lumotlarni yozuvlar tarzida ifodalaymiz. Yozuvlar esa obyektlarning xususiyatlari (atributlari) va ularning qiymatlari bilan bog'langan. Biz bundan keyin, *atribut* atamasining mazmuni *xususiyat* bo'lgani va u butun jahon bo'yicha sohaga tegishli ilmiy va amaliy adabiyotlarda qabul qilingan atama bo'lgani uchun, shu atribut atamasida to'xtaymiz. Masalan, «Talaba» obyektining atributlari familiyasi, ismi, otasining ismi, tug'ilgan sanasi, fakulteti, yo'nalishi va boshqalardan iborat bo'lishi mumkin.

Axborotning uch sohasi

Axborot tushunchasi bilan bog'liq bo'lgan uchta soha mavjud va undagi o'zaro bog'lanishlar 2.1-rasmda keltirilgan [84]. Birinchisi, bu haqiqiy dunyo bo'lib, unda haqiqatan ham obyektlar mavjud va ularning har biri o'z xossalari ega. Ikkinchi soha, bu axborotlar sohasi bo'lib, u programmachi va boshqalarning tasavvurida obyektlarning atributlari hamda ularning qiymatlari bilan bog'langan. Uchinchisi esa, berilganlar elementlari va ularni ifodalashdagi belgilar, satrlar yoki axborot elementlarini kodlashdagi bitlardan iborat. Uchinchi sohani yanada chuqurlashtirib, berilganlarning amaliy programmachi tasavvuridagi taqdimoti, BB administratorining tasavvuridagi umumiy mantiqiy tuzilish va berilganlarning fizik taqdimiga ajratish mumkin.



2.1-rasm.

Berilganlar elementining har biri o'z qiymatiga ega bo'lishi kerak va u atributni ifodalaydi, atribut esa obyektни identifikatsiyalaydi. Biz masalan, qizil, ko'k va binafsha kabi berilganlarning qiymatlarini saqlashimiz mumkin, lekin bu qiymatlar boshqa atributlar orqaligina bog'lanib biror mazmunga ega bo'lishi mumkin.

Faraz qilaylik, «Talaba» obyektining atributlari faqatgina familiya, ism, otasining ismi, tug'ilgan sanasi, fakulteti, yo'nalishi va kursdan iborat bo'lsin va shu atributlarga tegishli qiymatlar majmuasini yozuv deb qabul qilamiz. Demak, N ta talaba xususidagi berilganlar N ta yozuvdan iborat va har bir yozuv zaruriy ma'lumotni beruvchi k ta berilganlar elementidan iborat. Quyida, berilgan bitta obyektни, ya'ni talabani «Talaba» obyektidan izlash misolida, berilganlar orasidagi bog'liqliklarni ko'ramiz.

Familiyaning o'zi yakka holda aniq bir talaba xususidagi hech qanday ma'lumotni bermaydi, chunki bir xildagi familiyali talabalar ko'p bo'lishi mumkin. Endi uni ism bilan birgalikda qaraylik. Fakultetda bir xildagi familiya va ismga ega bo'lganlar ham bir nechta talaba bo'lishi mumkin. Agarda qaralayotgan juftlikka, endi otasining ismi qo'shilsa, bu aniq bitta talaba bo'lishi mumkin. Lekin, biz izlayotgan talaba bo'lmashligi ham mumkin, chunki aynan xuddi shunday familiya, ism va otasining ismiga ega bo'lgan kamida yana bitta talaba bo'lishi mumkin, hattoki ikkalasi bitta kurs va guruhda o'qishi mumkin. Atributlardagi berilganlar orasidagi bunday bog'lanish juda ham kam uchraydigan, lekin bo'lishi mumkin bo'lgan holat. Atributlarning bunday bog'lanishi ancha mazmundor bo'ldi, lekin ikkita yozuv bir xildagi qiymatlarga ega bo'ldi. Demak, biz, izlagan talabamiz qaysi biri ekanligini hali aniqlay olmadik. Buning uchun mazmunning yanada boyitishimiz, ya'ni talaba xususida yana boshqa berilganlar bilan obyekt xususidagi ma'lumotlarni boyitishimiz va aniq mazmunga ega bo'lishimiz mumkin.

Aniq bir kortej elementlari to'liq va aniq mazmunga ega bo'lishi uchun, undagi atributlar sonini zaruriy atributlar bilan to'ldirish kerak, ya'ni obyekt xususidagi berilganlar qanchalik yetarli va aniq bo'lsagina, berilganlar bazasidagi berilganlar asosida to'g'ri qaror chiqarish mumkin. Chunki, berilganlar bazasidan axborot tizimlarida foydalanishning asosiy maqsadi berilganlarni ishlovi natijasida to'g'ri qaror qabul qilishdan iborat. Bu esa berilganlarning ahamiyati qanchalik muhim va har birining o'z o'rnini borligidan darak beradi hamda atribut va berilganlar orasidagi bog'lanishlarning naqadar ahamiyatli ekanligini ko'rsatadi.

Ikki o'lovli fayllar

Kattaliklarni berilganlar elementi bilan aloqasini va berilganlar elementlarining mos obyektlarning atributlari bilan aloqasini amalga oshirishning eng oddiy usuli – ularni birgalikda cheklangan ketma-ketlik holatida saqlashdan iborat (2.2-rasm). Ushbu rasmda berilganlar elementlarining termasi va har bir elementning qiymati keltirilgan. Har bir satrda berilganlar elementlarining aniq bir obyektga tegishli qiymatlari keltirilgan. Ushbu obyektlar termasining nomi XIZMATCHI bo'lsin. Bundan buyon obyektlar termalarining nomi va ularning atributlarini bosh harflarda yozamiz.

Bundan buyon matnda, biz doimiy ravishda *obyektlar termasi* iborasining o'rniga, *obyekt* atamasining o'zidan foydalanamiz. Lekin zaruriy holatlarda, albatta obyektlar termasi iborasini ishlatamiz.

Har bir ustun aniq bir atribut bilan bog'langan berilganlar elementining aniq bir turini ifodalaydi. Diagrammaning yuqori qismida to'g'ri to'rtbur-

chakdan tashqarida atributlarning nomlari yozilgan. Birinchi ustundagi berilganlar elementlari obyektlarni identifikatsiyalaydi. Obyektlarni identifikatorlovchi atributning nomi XIZMATCHI_RAQAMI. Taqdimot shaklida har bir atributdagi qiymatlarning formatlari berilgan. Ushbu rasmdagi formatlar – N - butun sonni, A - matnli berilganni, V - ikkilik sanoq tizimidagi berilganni, raqamlar ularning o'lchov birligini bildiradi, masalan:

- N6 – 6ta raqamdan iborat butun son;
- A30 – 30ta belgidan iborat matn;
- B1 – 1 bitdan iborat ikkilik son.

2.2-rasmdagi satrlarni tashkil etuvchi berilganlar elementlari o'zaro bog'langan, ular yozuvlar deb ataladi. Ikkita elementdan iborat yozuv ikkilik yozuv deyiladi. Nta elementdan iborat bo'lsa, Ntalik yozuv deyiladi. Fayl har xil turdagi elementlarga ega bo'lgan yozuvlarning to'plamidan iborat. Shunday qilib, faylga berilganlar elementlarini saqlovchi, ikki o'lchovli massiv deb qarash mumkin.

Atribut nomi	Teqchiruv shakli	Atribut qiymati	Yozuv
Xizmatchi.Raqami	N5	537300	Sartorov Husein
Xizmatchi.Ismi	A30	287791	Chiriev Akmal
Jinsi	B1	0	Lakova Zorina
Kasbi	N2	07	Mislov Seid
Tug'ilgan sanasi	N6	090988	Aliy Farhod
Bo'lim	N3	044	Tamurov Nozima
Kasbi kodi	N2	02	Jahlov Ilhom
Ismi	A15	044	Shahin Vah
Murosa	N4	1100	Salimov Amir
		1100	Kubayeva Sanobar

Diagram labels:
 Birinchi kalit (Primary key) points to Xizmatchi.Raqami.
 Murakkab kalit (Composite key) points to Tug'ilgan sanasi.
 Atribut nomi (Attribute name) points to the header row.
 Teqchiruv shakli (Data type) points to the second column header.
 Atribut qiymati (Attribute value) points to the first column of data.
 Yozuv (Record) points to the rows of data.
 O'lchovli massiv (Dimensional array) points to the table structure.
 Doreni (Relationship) points to the connections between attributes.
 Ba'zi atributlarning o'z boshqa fayllarda o'lchovlari qaynaydi (Some attributes have their values in other files) points to the bottom right of the table.

2.2-rasm.

2.2-rasmdagi berilganlar elementining oddiy ikki o'lchovli akslanishini, ba'zan *tekis akslanish* deb atashadi. Shuning uchun ham *tekis* yoki *ikki o'lchovli fayl* tushunchalari ham kiritilgan.

Ba'zi atributlarning o'zi boshqa fayllardagi obyektlarni *identifikatsiyalashi* mumkin. Masalan, 2.2-rasmdagi BO'LIM_RAQAMI ushbu XIZMATCHI obyektidagi atributdan iborat, lekin uning qiymatlari qaysidir BO'LIM_HUDUD «fayl»ida shu «fayl»ni identifikatsiyalashi mumkin (2.3-rasm), ya'ni xizmatchilar ishlaydigan tashkilotning bo'limlari joylashgan hududlardagi manzillardan. Masalan, tashkilot bo'limi qaysi mavze, ko'cha, uyda joylashgani xususidagi berilganlardan iborat bo'lishi mumkin.

Kalitlar

Obyekt elementlariga murojaat qilish uchun atributlardan bittasi obyekttni bir qiymatli identifikator vazifasini o'tashi kerak. XIZMATCHI obyektining identifikatori XIZMATCHI_RAQAMI bo'lishi mumkin. TALABA obyektining identifikatori TALABA_RAQAMI yoki REYTING_DAFTARI bo'lishi

Bo'lim	Mavze	Ko'cha	Uy
044	Шайхонтохур	Олмазор	45
172	Олмазор	Уста-Ширин	48
090	Чилонзор	Қаъни	156
019	Шайхонтохур	Ўқни	26

2.3-rasm.

mumkin. *Obyekttni aniqlovchi atribut noyob bo'lishi shart*. Ayrim vaziyatlarda obyekttdagi yozuvlarni identifikatsiyalash uchun bittadan ortiq atribut kerak bo'lishi mumkin. Masalan, samolyot reyslari xususidagi yozuvni identifikatsiyalash uchun, albatta REYS_RAQAMI va SANA atributlari zarur. Faqatgina reysning nomeri yetarli emas, chunki shu reys bilan samolyotlar har kuni uchishi mumkin.

Yozuvni noyob ravishda aniqlovchi atributga kortejning kaliti sifatida qaraladi va u *birlamchi kalit* deb ataladi. Kalit bittadan ortiq atribut elementlaridan tuzilishi mumkin, u holda uni *birlashgan kalit*, *murakkab kalit* yoki *tarkibli kalit* deb atashadi. Birlashgan kalitlar REYS_RAQAMI + SANA yoki (REYS_RAQAMI, SANA) tarzda belgilanadi. Ba'zan birlamchi kalit uchun bir nechta atributlardan foydalaniladi. Masalan, aeroflot kassasini obyekt sifatida olaylik va u REYS_RAQAMI, SANA,

MANZIL, KASSA_TUSHUMI atributlaridan iborat bo'lsin. KASSA_TUSHUMI atributini identifikatsiyalash uchun REYS_RAQAMI, SANA, MANZIL atribut elementlaridan foydalanish zarur. Shuning uchun aeroflot kassasini obyekt uchun *birlamchi kalit* REYS_RAQAMI + SANA + MANZIL bo'ladi.

Yozuvlar biron bir noyob bo'lmagan xususiyatlar bilan ham bog'langan bo'lishi mumkin. Masalan, 2.2-rasmdagi XIZMATCHI obyektida KASBI yoki KASB_KODI atributlarida bir nechta takrorlanuvchi elementlar mavjud. Bu atributlarning har biri alohida kalit bo'la olmaydi. Lekin birlashgan holda, noyob *murakkab kalit* bo'la oladi va obyekt yozuvlarini bir qiymatli identifikatsiyalaydi. Agarda talaba obyektidagi familiyasi, ismi va otasining ismidan iborat uchta atributlarda aynan o'xshash qiymatlar bo'lmasa, ularni ham kalit sifatida ishlatish mumkin. Ana shunday kalitlar, birlamchi kalitga *muqobil kalitlar* deb ataladi.

So'rovlar

Berilganlar bazasi Nta obyektga tegishli yuzlab ikki o'lovli fayllarni saqlashi mumkin. Lekin berilganlar bazasining asosiy maqsadi berilganlarga ishlov berishdan iborat ekanligini biz yuqorida ta'kidlagan edik. Obyektlar ustida so'rovlarni tashkil qilish uchun turli tillardan foydalanishni biz keyingi boblarda batafsil o'rganamiz. Avval, so'rovlarni tashkillashtirishda ko'nikmalar hosil qilish uchun, bu masalani mantiqiy jihatdan ko'rib chiqamiz.

So'rovlar ikki turga oddiy va murakkab so'rovlarga bo'linadi. *Oddiy so'rov* deganda, bir vaqtda bitta atributga ishlov berish tushuniladi. Bu atribut berilganlar bazasidagi bitta obyektidan yoki bir nechta obyektlardan izlanishi mumkin. Bunda faqatgina bitta yoki bir nechta kalitlardan foydalaniladi.

Murakkab so'rov deganda esa, bir vaqtda bir nechta atributlarga ishlov berish tushuniladi. Bu atributlar bitta yoki bir nechta obyektga tegishli bo'lishi mumkin. Murakkab so'rovlarda turli xildagi bir nechta kalitlardan foydalaniladi.

2.1-jadvalda oddiy va murakkab so'rovlarga, so'rov turi va so'rov turiga 12ta misollar keltirilgan. Jadvalda E – obyekt, A – atribut, V – qiymat, * o'rinda esa =, ≠, ≤, <, ≥, > taqqoslash belgilaridan ixtiyoriysi kelishi mumkin.

Semiz qora kursivda keltirilgan savollar murakkab savollar, qolganlari esa oddiy savollar. Ushbu savollarga javoblarni topish uchun XIZMATCHI obyektidagi oxirgi ustunni olib tashlaymiz hamda ba'zi atributlarning nomini, faqat qulaylik uchun, ozgina o'zgartiramiz (2.4-rasm).

2.1-jadval

№	So'rov shakli	So'rov turi	Misol
1	A (E) * ?	Atribut qiymatini aniqlashga yo'naltirilgan oddiy so'rov	287191- raqamli xodimning may oyidagi maoshi qancha bo'lgan?
2.	A (?) * V	Berilgan atributning qiymatiga nisbatan hamma obyektlarni aniqlash	Qaysi bir xodim noyabr oyida 2500dan ortiq maosh olgan?
3.	? (E) * V	Berilgan obyekt bo'yicha ushbu qiymatga ega hamma atributlarni aniqlash	535502- raqamli xodimning maoshi qaysi oylarda 2000dan kam bo'lgan?
4.	? (E) * ?	Obyekt to'g'risidagi hamma ma'lumotlarni olish	287191- raqamli xodimga tegishli hamma ma'lumotlar chiqarilsin?
5.	A (?) * ?	Ushbu atribut qiymatiga ega bo'lgan hamma obyektlarni aniqlash	Iyul oyi uchun hamma xodimlarning maoshlari chiqarilsin?
6.	? (?) * V	Ushbu qiymatga ega bo'lgan hamma obyektlarning hamma atributlarini aniqlash	Har bir xodimning 4000 maosh olgan oylar aniqlansin?
7	A(E) * [a,b]	Arxivdagi fayllar bo'yicha ularning nomlarini aniqlashga yo'naltirilgan murakkab so'rov	535502- raqamli xodim qaysi yillarda may oyidagi maoshi 1200+3000 bo'lgan?
8.	A(?) * (a,b)	Berilgan atributning oraliq qiymatiga nisbatan hamma obyektlarni aniqlash	Qaysi xodimlar yanvarda 1700+2400 oraliqdagi maosh olgan?
9.	? (E) * [a,b]	Berilgan obyekt bo'yicha oraliq qiymatga ega hamma atributlarni aniqlash	535502- raqamli xodimning maoshi qaysi oylarda 4000+4500 bo'lgan?
10.	? (E) * [a,b]	Obyekt to'g'risidagi hamma ma'lumotlarni arxivdagi fayldan olish	241618- raqamli xodim 2010 yilning qaysi oylarida maoshi 1500+4000 bo'lgan?
11	A(?) * (a,b)	Ushbu atribut qiymatiga ega bo'lgan hamma obyektlarni arxivdagi fayldan aniqlash	2010 yil noyabr oyi uchun hamma xodimlarning 3000+5000 oraliqdagi maoshlari chiqarilsin?
12.	? (?) * (a,b)	Ushbu qiymatga ega bo'lgan obyektlarning arxivdagi fayldan hamma atributlarini aniqlash	2009 va shu yil uchun har bir xodimning maoshi 3000+5000 oraliqidagi oylar aniqlansin?

MAOSH_2010 nomi bilan XIZMATCHI obyektiga bog'liq yana bir massiv keltiramiz yoki endi aniqlik kiritib, uni deyarli jadvalga o'xshagani uchun, jadval deb atashimiz ham mumkin (2.5-rasm). Ushbu jadvalda 2.4-rasmdagi XIZMATCHI obyektidagi xizmatchilarning raqamlariga bog'langan ravishda, ana shu obyektlarning 2010-yilda olgan maoshlari keltirilgan bo'lsin. 2.1-jadvalga e'tibor bersangiz, obyektlarning 2009-yildagi maoshlari xususida ham so'rovlar mavjud. Shuning uchun MAOSH_2009 nomli jadvalni yaratishni hurmatli talabaga qoldiramiz.

Raqami	Familiya_Ism	Jinsi	Kasbi	Tug'ilgan sana	Bo'lim	Kasb_ kodi	Lavozim
537300	Sattorov Hasan	1	03	100365	044	73	Hisobchi
287191	Choriev Ahmad	1	05	101055	172	43	Prommachi
535502	Lakaeva Zamira	0	07	090988	044	02	Laborant
796324	Meliev Sodiq	1	11	011162	090	13	O'qituvchi
159718	Aliev Farhod	1	13	021278	172	43	Duradgor
051883	Temurova Nozima	0	03	091170	044	13	Hisobchi
036453	Jalilov Ilhom	1	08	110981	044	02	Maslahatchi
241618	Shixov Vali	1	07	071265	172	55	Muhandis
761903	Salimov Anvar	1	11	011059	172	21	Me'mor
372921	Kubaeva Sanobar	0	03	020482	090	93	Aktrisa

2.4-rasm.

Uchchala jadval tayyor bo'ldi, deb faraz qilgan holda, ana shu jadvallar sizning birinchi XIZMATCHI o'quv loyihangizdagi, soddagina BB bo'lsin. Shu jadvallardan foydalangan holda, 2.1-jadvalda keltirilgan savollarga javoblarni topishni ham Sizga qoldiramiz. Ushbu mashqlarni bajarish natijasida, Sizda BB bilan ishlov jarayonidagi faqatgina berilganlarni tanlash amali qanday bajarilishi xususidagi boshlang'ich tasavvur shakllangan bo'lsa, demak, Siz BB nima ekanligini anglab yetgansiz va to'g'ri yo'nalishdasiz. Sizga keyingi boblarni o'zlashtirishda muvaffa-qiyatlar tilaymiz.

raqami	yanvar	fevral	mart	aprel	may	iyun	iyul	avgust	senlyabr	oktyabr	noyabr	dekabr
537300	1200	1400	1900	2800	3400	4000	4250	5000	4500	3650	3400	3500
287191	5000	5500	6000	4500	4800	5300	6700	7000	7850	7400	7250	8000
535502	1300	1000	1200	1500	1600	1450	1500	1800	1750	2200	2400	2300
796324	3000	3500	4000	4000	4000	3500	3700	4000	3500	3400	3250	4000
159718	2200	2400	2500	2800	3000	3800	3250	3500	3600	3650	3450	3500
051883	3200	2400	2900	3800	4400	4000	4250	5000	4500	3700	4400	4200
036453	4200	4400	3900	2800	3400	3300	4300	4500	4500	4700	4400	4600
241618	5200	5550	5900	5800	5400	5300	5300	5500	5500	5700	5400	5600
761903	6200	4550	4900	4800	5400	5400	5400	6500	4700	5300	5700	5600
372921	3200	3400	2700	3700	5400	4000	4250	5000	3500	3700	4200	4500

2.5-rasm.

Xulosa

Har qanday axborot tizimining asosiy tuzilishida BBB tizimlari yotadi. BBB tizimining paydo bo'lishining negizida, albatta axborotning aniq voqelikdagi obyektning tashkil etuvchisi sifatida qaralishidir. Ana shu

sababdan, BBB tizimlarning paydo bo'lishi, deyarli hamma tashkilotlarning ish usullarini o'zgartirishga olib keldi.

Hozirgi kunda BBBT ilmiy izlanishlardagi jadal rivojlanayotgan obyektlardan biri bo'lib, ko'pchilik juda muhim masalalar uchun hali qoniqarli natijalarga erishilmadi.

Nazorat uchun savollar

1. Obyektga ta'rif bering.
2. Obyekt va berilganlar orasidagi bog'lanishni ifodalang.
3. Berilganlarga ishlov deganda nimani tushunasiz?
4. Obyektlar termasi tushunchasini izohlang.
5. Axborotning uchta sohasi nimalardan iboratligini tushuntiring.
6. Obyekt bilan atribut orasidagi bog'lanishni izohlang.
7. Ikki o'Ichovli fayllarga misol keltiring.
8. Kalitni ta'riflang va uning turlarini aytib bering.
9. Yozuv va domenni ta'riflang.
10. So'rov deganda nimani tushunasiz?
11. Oddiy so'rovni ta'riflang.
12. Murakkab so'rovni izohlang.
13. 2.4 va 2.5-rasmdagi ma'lumotlar asosida ikkita oddiy so'rovlar tuzing va javobini keltiring.
14. 2.4 va 2.5-rasmdagi ma'lumotlar asosida ikkita murakkab so'rovlar tuzing va javobini keltiring.
15. Maosh_2009 jadvalini yarating hamda 2.4-rasmdagi ma'lumotlar va yaratilgan jadval asosida 3 ta oddiy so'rov tuzing.
16. Yaratilgan maosh_2009 jadvali va 2.4-rasmdagi ma'lumotlardan foydalanib 3 ta murakkab so'rov tuzing.

3-bob. BERILGANLAR MODELI

Tayanch iboralar: *berilganlar modeli, kuchsiz turdagi modellar, kuchli turdagi modellarda, berilganlar elementi, konseptual chizma, chizmaning nusxasi, yozuvning nusxasi, aloqa, «birga-bir» aloqa, «birga-ko'p» aloqa, «ko'pga-bir» aloqa, «ko'pga-ko'p» aloqa, yozuvlar orasidagi aloqalar.*

Berilganlarni o'zaro bog'liqliklarini abstrakt talqin qilish uchun ularning orasidagi munosabatlarni ko'rsata oladigan rivojlangan uslublar mavjud bo'lishi kerak. Berilganlar orasidagi munosabatlarni qo'yilgan talablarga nisbatan amalga oshirish imkoniyatini beruvchi intellektual vositani *berilganlar modeli* deb ataladi. Berilganlar modeli abstraksiya usuli bo'lib, u obyektidagi alohida elementlarni emas, balki yaxlit obyektning atributlari bilan ko'rish imkoniyatini beradi. Abstraksiya usuli kerakmas mayda narsalarga e'tibor qaratmasdan, obyektlarning asosiy xossalariga e'tibor qaratishni talab qiladi. Berilganlarning modellarida abstraksiya usuli berilganlarni turkumlarga ajratilgan holatda tahlil qilish va berilganlar bazalarni to'g'ri loyihalashga xizmat qiladi. Bundan tashqari, ko'rilgan turkumlarga tayangan holatda umumiy turkumlarni qurish imkoniyatini beradi.

Haqiqiy dunyodagi turli jabhalarni akslantiruvchi har xildagi modellar mavjud. Masalan, fizik modellar fizik xususiyatlarni tushunishga, matematik modellar matematik va maxsus belgilar orqali dunyoning abstrakt yoki jarayonning aniq tavsifini tushunishga, iqtisodiy modellar esa ulardagi alohida xossalarni akslantirish orqali iqtisodiyotning rivojlanishini bashorat qilishga yordam beradi. Berilganlar modeli berilganlarning ma'nosini qisman taqdim etishni va bu bilan haqiqiy dunyodagi bilimlar bilan bizni qisman ta'minlashi mumkin.

Haqiqiy dunyodagi jarayonlarni akslantiruvchi yagona modelni qurish mumkinmi, degan savolga yo'q, deb aniq javob berish mumkin. Chunki haqiqiy dunyodagi jarayonlar va bilimlar – bu ochiq tizimdan iborat. Shunday ekan, u doimiy ravishda o'zgarib turadi. Hattoki, aniq bir sohada to'plangan bilimlar orqali ham shu soha to'liq o'rganib bo'lindi, deb aytish mumkin emas. Muhimi, modeldagi bilimlar hajmi va berilganlarning ma'nosi, berilganlarni foydalanish maqsadiga mos kelishidir.

Shu nuqtayi nazardan ham berilganlarning predmet soha bilan uzviyligi ta'minlangan holda ko'riladi. Biz ham berilganlar modeliga BB nuqtayi

nazaridan qaraymiz. Yanada aniqroq aytsak *obyektning nomi, uning xossasi va xossaning qiymati* (berilgan) (2.1-rasm) nuqtayi nazaridan qaraymiz. Berilganlar va ular orasidagi aloqalarga shu nuqtayi nazardan qarash, berilganlarning turli modellarini yaratishga olib kelgan. Masalan, berilganlarning iyerarxik va tarmoq modellari, ularda berilganlarning elementlari tugunlardan, ular orasidagi aloqalar esa chiziqlar orqali ifodalanadi. Biz ular xususida mos ravishda 4- va 5- boblarda batafsil to'xtab o'tamiz.

Berilganlar orasidagi aloqalarni tavsiflashdagi yana bir o'ta kuchli usul, berilganlarni turli xususiyatlarga ajratilgan holatda, ulardagi o'zaro aloqalarni o'rganishdan iborat. Talablar darajalariga nisbatan bunday modellarni ikki turga ajratishadi: kuchli va kuchsiz turlar.

Kuchli turdagi modellarda, hamma berilganlar qaysidir bir turkumga kiritilgan holatda ko'riladi. Agarda berilganlarni birorta turkumga kiritib bo'lmasa, uning sun'iy usullar yordamida birorta turkumga keltiriladi. Ayrim berilgan modellari esa, mumkin bo'lgan turkumlar avvaldan aniqlangan va ular dinamik ravishda o'zgarishi mumkin emas, degan nuqtayi nazar asosida quriladi.

Kuchsiz turdagi modellar esa, hech bir turkumlarga bog'lanmagan holatda ko'riladi. Turkumlardan foydalanish, har bir aniq vaziyatga nisbatan maqsadga muvofiq ravishda ko'riladi. Berilganlar o'z holicha yoki boshqa berilganlar bilan o'zaro bog'liq ravishda ko'riladi. Turkumlar boshqa berilganlar bilan bir qatordagi nuqtayi nazar ostida qaraladi.

Berilganlarning kuchli turdagi modellarining bir qator e'tiborli tomonlari mavjud. Ular berilganlarning abstrakt xususiyatlarini yaratishda turkumlar doirasidagi atamalarga bog'liq ravishda tadqiqot o'tkazish imkoniyatini beradi, ya'ni aniq berilganlarning xususiyatlari asosidagi nazariyani qurish imkoniyatini beradi. Turkumlardagi alohida xususiyatlar berilganlardan voris sifatida o'tadi. Bundan tashqari, nomlarni takrorlanmaydi, o'xshash obyektlar va ularning xususiyatlari mos ravishda turkum nomi va turkum xususiyatining nomiga abstraktlashadi. Masalan, turkumning nomini XIZMATCHI, turkumning xususiyatining nomini «tug'ilgan sanasi» deb nomlash, har bir <XIZMATCHI, tug'ilgan sanasi, qiymati> uchligida xizmatchi nomini takrorlashdan qochiladi.

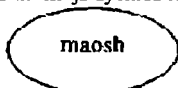
Berilganlarning kuchli turdagi modellarining yana bir ustunligi ularning asosiy xususiyatlari bilan bevosita aniqlanadi, ya'ni hamma berilganlar qaysidir turkumga tegishli deb qaraladi. Bu usul yordamida, berilganlar o'rtasidagi ziddiyatlardan qutilish mumkin, chunki ma'nosi yaqin berilganlar modelda bir-biriga yaqin deb qaraladi. Bu narsani har doim ham, kuchsiz turdagi berilganlar modelida kuzatib bo'lmaydi. Berilganlarning bu dalili ularni umumiy tuzilishida dalillarning turlicha

o'rinda bo'lishini ta'minlaydi. Agarda dalillar bir-biriga zid bo'lsa-yu, taqdimoti bo'yicha ham bir-biridan yiroq bo'lsa, berilganlar orasidagi ziddiyatlarni aniqlash juda murakkab.

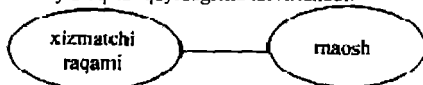
Berilganlarning kuchli turdagi modellaridan farqli ravishda, berilganlarning kuchsiz turdagi modellari berilganlar va turkumlarning integratsiyasini ta'minlaydi. Ulardagi eng yuqori darajadagi imkoniyatlar predikatlarni hisoblash evaziga amalga oshiriladi. Berilganlarning ko'pgina modellari predikatlarni hisoblash, modelning asosiy vositalari yordamida amalga oshirib bo'lmaydigan bilimlarni taqdimoti uchun ishlatiladi. Ushbu turdagi modellarning ustun tomoni, berilganlarni bevosita ko'rish va prediktlar orqali yozuvlar bilan ishlash imkoniyatini yaratadi. Predikatlarni hisoblash maxsus tillar (masalan, QBE) berilganlar atributlarini ko'rib turgan holatda amalga oshiriladi va berilgan ustida bajarilgan natijalarni ham bevosita ko'rish imkoniyati mavjud. Bu BB tizimlarini yaratish yoki maxsus foydalanuvchilar uchun juda keng va qulay imkoniyatlarni ochib beradi.

Berilganlarning relatsion modellarida ana shu kuchli va kuchsiz modellardan birgalikda uyg'unlashgan holatda foydalaniladi. Agarda berilganlarni kuchli modellaridan loyihalash bosqichida foydalanilsa, amaliy jihatdan esa berilganlarga bevosita ishlov berish jarayonida berilganlarning kuchsiz modellaridan foydalaniladi. Ikkala modellarning o'zaro integratsiyasi natijasida zamonaviy relatsion BBB tizimlari yaratilgan.

Berilganlar modellarida eng kichik bo'linmas berilgan, *berilganlar elementidan* iborat. Berilganlar elementini taqdim qilish uchun turli figuralardan foydalaniladi, shulardan biri ellips orqali biz berilganlar elementining turini modellashtirish jarayonida foydalanamiz. Masalan,



Berilganlar elementi o'z-o'zidan hech narsani anglatmaydi. U birorta boshqa bir berilganlar elementi bilan bog'langandagina, birorta ma'noga ega bo'ladi. Bunday aloqalar quyidagicha tasvirlanadi:



BB berilganlar elementlari va ular orasidagi aloqalardan iborat bo'ladi. Berilganlar bazasi turli turdagi berilgan elementlaridan tuziladi, shuning uchun ularni tasvirlashda turli xildagi chizmalar ishlatiladi. Yuqorida keltirilgan chizmada faqatgina berilganlar elementlarining mantiqiy chizmasi keltirilgan bo'lib, bunda berilganlarning kompyuterning tashqi xotirasida

qanday joylashgani xususida hech qanday ma'lumotlar berilmaydi. Masalan, Toshkent metrosining rasmiy chizmasida stansiyalar va ular orasidagi aloqalar tasvirlangan bo'lib, u stansiyalarning joylashishi va yer osti hamda yer ustidagi yo'llar qanday joylashgani xususida ma'lumotlar bermaydi. Biz stansiyalar orasidagi masofalar, yo'llarning qayerda burilgani, qayerda yer ustidan o'tishi xususida ma'lumotlarni chizmadan olmaymiz. Yo'llarda qanday o'zgarishlar bo'lsa, u mantiqiy chizmaga aslo ta'sir qilmaydi. Biz Toshkent metrosining chizmasini haqiqiy obyektning haqiqiy modeli sifatida qabul qilishimiz mumkin. Berilganlar bazasidagi chizmalar kabi bu chizmalarni haqiqiy dunyodagi real obyektning akslanishi sifatida qabul qilishimiz mumkin.

Chizmalar

Berilganlarning tuzilishini rasmiy tarzda tavsiflash zarur. Berilganlar bazasidagi berilganlarning tuzilishi xususidagi mantiqiy va fizik tavsiflardan BBB tizimlarida foydalaniladi. Berilganlar bazasining umumiy mantiqiy tuzilishini *chizma* deb ataladi. Chizmani berilganlarning *umumiy modeli*, *konseptual model* yoki *konseptual chizma* deb atashadi. Chizma berilgan elementlarining turlarini ko'rsatadi. Chizma obyekt nomi, undagi atributlar va ular orasidagi aloqalarni ko'rsatadi. Chizmadagi tuzilishda berilganlar elementlarining qiymatlari kelishi mumkin. Masalan, aeroportdagi tabloda samolyotlarning kelishi va ketishi xususidagi ma'lumotlar doimiy ravishda turadi. Lekin ularning qiymati vaqti bilan o'zgarib turadi. 2-bobdagi 2.2-rasmni qiymatlarsiz tasavvur qilsak, uni chizma deb qarash mumkin. Agarda uni shu turishicha qabul qilsak, u *chizmaning nusxasiga* aylanadi. Demak, chizmaning nusxasida obyekt o'z qiymatlari bilan e'tirof etiladi.

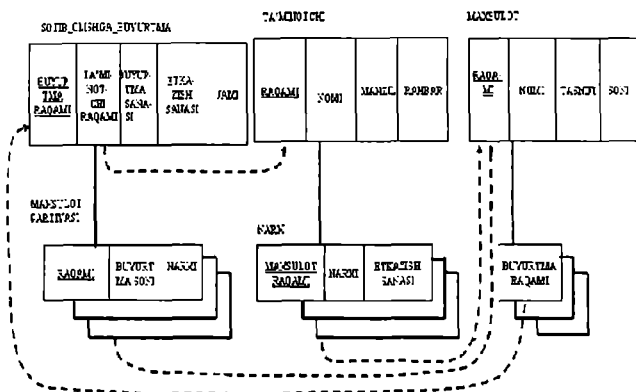
Yozuvlar bir necha turdagi berilgan elementlarining ixtiyoriy ketma-ketligidagi majmuasidan iborat. Berilganlar ketma-ketligi chizmaning nusxasi kabi o'z qiymatlariga ega bo'lishi mumkin. Ularni *yozuvning nusxasi* deb atashadi. Yozuvlardagi har bir turning nomini atribut nomiga almashtirib, ularni katakchalarda tasvirlasak, masalan, quyidagi TA'MINOTCHI yozuvining blokini hosil qilish mumkin. Tagiga chizilgan atribut shu yozuvning kalitini anglatadi.

Har bir yozuv Nta turli tuzilishga ega bo'lgan obyektlardan iborat. BB esa ana shunday turli yozuvlarning to'plami va ular orasidagi aloqalardan iborat. Chizmalarni tasvirlash usullari ham bir qancha. Shulardan biri 3.1 rasmda keltirilgan. Ushbu chizmada haqiqiy obyektlar, sotib olish tizimiga taalluqli yozuvlar orasidagi aloqalar keltirilgan.

TA'MINOTCHI

RAQAMI	NOMI	MANZIL	RAHBAR

Bloklarni birlashtiruvchi uzluksiz chiziqlar bloklar orasidagi aloqalarni, uzlukli chiziqlar esa kesishma havolalarni ifodalaydi. SOTIB_OLISHGA_BUYURTMA yozuvi MAXSULOTLAR_PARTIYASI yozuvi MAXSULOTLAR PARTIYASI yozuvi bilan, TA'MINOTCHI yozuvi NARX yozuvi bilan, MAXSULOT yozuvi esa BUYURTMA_RAQAMI yozuvi bilan bog'langan.



3.1-rasm.

Mahsulot NOMI yoki mahsulot TASNIFI MAXSULOTLAR PARTIYASI yozuvida emas, balki alohidagi MAXSULOT yozuvining tarkibida kelgan. Xuddi shunday tarzda, ta'minotchining NOMI va MANZILI SOTIB_OLISHGA_BUYURTMA yozuvida emas, balki TA'MINOTCHI yozuvining tarkibiga joylashtirilgan. Ushbu usul orqali MAXSULOTLAR PARTIYASI yozuvida, TA'MINOTCHI va mahsulot TASNIFI yozuvlarini takrorlashdan ozod bo'linadi.

Chizmadagi aloqalar bizga berilganlar xususidagi qo'shimcha ma'lumotlarni, masalan, qaysi mahsulotlar qancha hajmda buyurilgan, degan

savolga javob bermaydi. SOTIB_OLISHGA_BUYURTMA yozuvi MAXSULOTLAR_PARTIYASI yozuvlari orasidagi berilganlarning o'zaro aloqalari natijasida ma'lumotlar to'liq bo'ladi.

Xuddi shunday tarzda kesishma havolalar ham qo'shimcha ma'lumotlar bermaydi. SOTIB_OLISHGA_BUYURTMA yozuvi ta'minotchi nomini ham manzilini ham saqlamaydi. Lekin ta'minotchining raqamini saqlagani uchun TA'MINOTCHI yozuvidan, uning nomi va manzilini aniqlash mumkin. Uzlukli chiziqlarni chizmadan olib tashlagan bilan chizmaga hech qanday mantiqiy ta'sir qilmaydi. Kesishma havolalar orqali yozuvlar orasidagi qo'shimcha bog'lanishlarni kuzatish mumkin.

E'tibor bergan bo'lsangiz, chizmalar daliliy ravishda jadvallar orasidagi berilganlarning aloqalarini ifodalashini ko'rdingiz. Berilganlar elementlari orasidagi aloqalar turlicha bo'lishi mumkin. Berilganlar elementlari orasidagi aloqalardan oldin ba'zi berilgan modeli bilan bog'liqlikdagi ayrim tushunchalarni berib o'tamiz.

Berilganlar elementlarining o'zaro aloqasi

Aloqa – konseptual darajadagi munosabatlar orasidagi bog'liqlikni nazarda tutadi. Masalan, «Xaridorlar oziq-ovqatlarni sotib olmoqdalar» degan tasdiq, «Xaridor» va «Oziq-ovqat» munosabatlari orasida aloqa borligini bildiradi va bunday munosabatlar shu aloqaning *ishtirokchilarini* bildiradi.

Ikkita berilganlar elementlari o'rtasida bog'lanishlarning bir necha usuli mavjud:

- «birga - bir» (1:1);
- «birga - ko'p» (1:M);
- «ko'pga - bir» (M:1);
- «ko'pga - ko'p» (M:M).

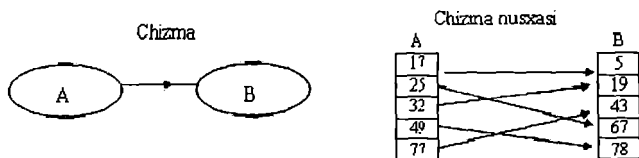
Agar A va B berilganlar elementlari bo'lsa, ular orasidagi quyidagi aloqani o'rnatishimiz mumkin, «birga – bir» (1:1) aloqa. A va B berilganlar elementlari orasida 1:1 aloqa o'rnatilgan deyiladi, agarda har bir daqiqada A berilganning qiymatiga B berilganning faqatgina bitta qiymati mos kelsa. Bunday aloqalarni milli chiziqlar bilan belgilaymiz (3.2- rasm).



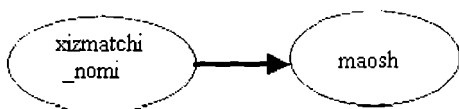
3.2-rasm.

Bu A Bni identifikatsiyalaydi, degan ma'noni beradi. Agarda A ning qiymati ma'lum bo'lsa, B ning qiymatini bilish mumkin. Matematik mantiqda [86] ham bittalik mil $A \rightarrow B$ munosabat, A B ni identifikatsiyalaydi, degan ma'noni bildiradi.

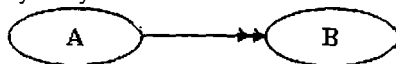
Agarda A va Bni ikkita alohida yozuv deb qarasak, unda quyidagi 3.3-rasmdagi aloqalar o'rinli misol bo'la oladi.



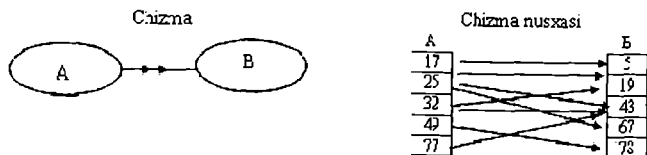
Masalan, «xizmatchi nomi» va «maosh» elementlari orasidagi aloqani olsak. Bu aloqada bitta xizmatchiga faqat bitta maosh elementi mos kelishini ko'rishimiz mumkin (3.4-rasm).



«Birga - ko'p» (1:M) aloqa deganda, A elementning bitta qiymatiga B obyektning bir nechta qiymati mos kelishi tushuniladi. Bunday aloqalarni ikkita milli chiziqlar bilan belgilaymiz (3.5-rasm). Bunday aloqalarda A Bni identifikatsiyalamaydi.

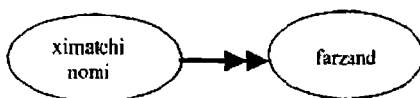


Agarda A va Bni ikkita alohida yozuv deb qarasak, ular chizmaning nusxasidagi elementlarning o'zaro aloqasiga quyidagi 3.6-rasmda keltirilgan misol bo'ladi.



3.6-rasm.

Masalan, «birga - ko'p» aloqani «xizmatchi nomi» va «farzand» elementi orasidagi aloqada ko'rish mumkin (3.7-rasm). Har bir xizmatchiga nol va «farzand» obyektining nol va undan ko'p qiymati mos kelishi mumkin.



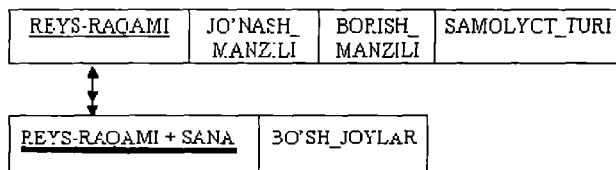
3.7-rasm.

Berilganlar elementlari orasidagi aloqalar ikkala yo'nalishda bo'lishi mumkin. Shuning uchun, «ko'pga-bir» (M:1) aloqa va «ko'pga - ko'p» (M : M) aloqalar ham mavjud.

Berilganlar elementlarining Nta turi orasidagi aloqalar soni $N(N-1)$ iborat.

Yozuvlar orasidagi aloqalar

Berilganlar elementlari orasidagi aloqalar turlicha bo'lgani uchun, yozuvlarni bog'lovchi milli chiziqlar 1:1, 1:M, M:1 va M:M turlarida bo'lishi mumkin. Masalan:

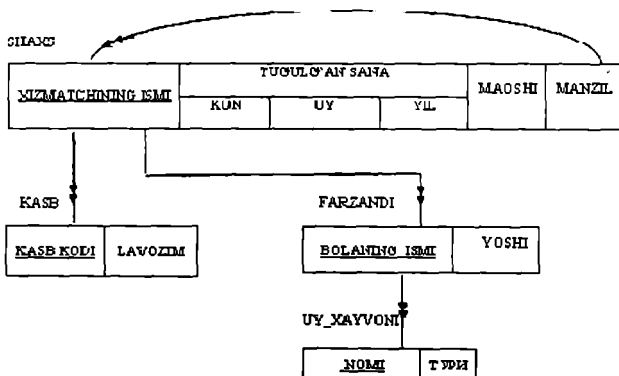


3.8-rasm.

Yozuvlar oʻzaro kalitlar orqali bogʻlanadi. Keltirilgan chizmada REYS-RAQAMI birlamchi kalit boʻlib, u REYS-RAQAMI + SANA birlashgan kalit bilan bogʻlangan va shu orqali ikkala yozuvlar orasida 1:M aloqasi oʻrnatilgan. Berilganlar elementlarini yozuvlar orqali ifodalashda chizmadagi aloqalarning soni ancha kamayadi. Lekin hamma aloqalarni chizma orqali baribir koʻrsatib boʻlmaydi. BBB tizimlari qanday boʻlishidan qatʼi nazar, chizmalar quyidagi qoidalarga rioya qilishi shart:

- har bir yozuv sodda tuzilishga, ayrim yozuvlar esa murakkab kalitlarga ega boʻlishi mumkin;
- chizmadagi yozuvlar va berilganlar elementlari oʻz nomlariga ega boʻlishi;
- yozuvlardagi hech bir berilganlar elementlari va yozuv bir xil nomga ega boʻlmasligi;
- yozuvlar orasidagi aloqalar milli chiziqlar orqali koʻrsatilishi va 1:1, 1:M, M:1, M:M turlardan birida boʻlishi;
- yozuvlardagi birlamchi kalitlar alohida belgilanishi;
- yozuvlardagi boshqa kalitlarning ham aloqasi koʻrsatilishi;
- chizmalar berilganlarning xususiyatlarini ifodalagani uchun, ular iloji boricha turgʻun boʻlishi.

Keltirilgan qoidalar asosidagi chizmaga misol 3.9 rasmda keltirilgan. Bunda yozuvlar orasidagi teskari aloqalar keltirilmagan, chunki ulardan foydalanilmaydi.

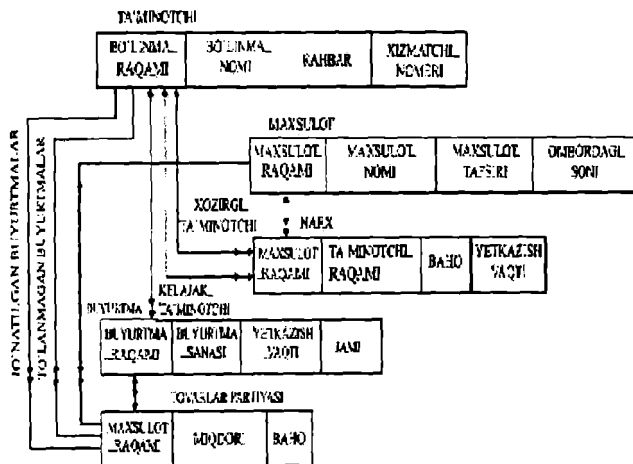


3.9-rasm.

3.10-rasmda yozuvlar orasidagi aloqalar murakkab bo'lgani uchun chizmaning aniq bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Bunda beshta yozuvlar orasidagi sakkizta aloqa keltirilgan. Ushbu rasm 3.1-rasmga o'xshab ketadi, lekin bu chizmadagi aloqalar ancha murakkab.

Sotib olishga buyurtmalar ta'minotchilarga yetkaziladi. BUYURTMA va TOVARLAR PARTIYASI yozuvlari birgalikda sotib olish buyurtmasini tashkil qiladi. Har bir buyurtma o'z nomeri (raqami)ga ega bir nechta mahsulotga bo'lishi mumkin. TA'MINOTCHIdan TOVARLAR PARTIYASiga ikkita «birga - ko'p» turidagi aloqa mavjud, bittasi «jo'natilmagan buyurtmalar» uchun, ikkinchisi «to'lanmagan buyurtmalar» uchun. Xuddi shunday ikkita «birga - ko'p» turidagi aloqa TA'MINOTCHI va NARX orasidagi yozuvlarda ham mavjud, bittasi «hozirgi ta'minotchi» uchun, ikkinchisi «bo'lajak ta'minotchi» uchun. Bularning hammasi ikki tomonlama aloqaga ega. TA'MINOTCHI va BUYURTMA yozuvlari orasida ham ikki tomonlama aloqalar mavjud.

3.10-rasmdagi chizmadan biz berilganlarning modellariga nisbatan keyingi boblarda turli maqsadlarda foydalanamiz.



3.10-rasm.

Xulosa

Berilganlarning modeli muammolari eng boshlang'ich izlanishlardan boshlab nazariy tadqiqotlarning eng markazida bo'lib kelgan. Chunki tadqiqotchilar, modelning rivojlanishi turli predmet sohalarga tegishli bo'lgan berilganlarning taqdimotini BBB tizimlarini yaratilishidagi maqsadga:

- *mos ravishda akslantiridi;*
- *o'zaro moslik darajasini aniqlaydi;*
- *texnologik maqsadlarga erishiladi,*

deb hisoblaganlar

Shuning uchun ham, berilganlarning turli modellari yaratilgan va haqiqatan ham, ana shu modellardagi turli nazariy asoslar, modellashtirish uchun yaratilgan turli maxsus muhitlarning yadrosiga aylangan.

Hozirgi kundagi BBB tizimlarini berilganlar modelida yaratilgan nazariy asoslarsiz tasavvur etib bo'lmaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Berilganlar modelini ta'riflang.
2. Berilganlar modelini nechta turi mavjud.
3. Kuchli turdagi berilganlar modelini ta'riflang.
4. Kuchsiz turdagi berilganlar modelini ta'riflang.
5. Berilganlar modellarning kuchli va kuchsiz turlari orasidagi farqlarni ta'riflang.
6. Berilganlar elementlari orasidagi aloqalarga 3 ta misol keltiring va har birining chizmasini chizing.
7. Berilganlar bazasining umumiy mantiqiy tuzilishi nima deb ataladi?
8. Chizmaning nusxasi deganda nimani tushunasiz?
9. Yozuv va uning nusxasini ta'riflang.
10. Yozuv va uning nusxasiga misol keltiring.
11. Berilganlar bazasi va yozuv orasidagi bog'lanishga chizma ko'rinishida misol keltiring.
12. Blok deganda nimani tushunasiz?
13. Blokka ikkita misol keltiring.
14. Berilganlar elementlari orasidagi o'zaro bog'lanishlar necha xildan iborat?
15. «Birga-bir» aloqani ta'riflang va unga misol keltiring.
16. «Birga-ko'p» aloqani ta'riflang va unga misol keltiring.
17. «Ko'pga-bir» aloqani ta'riflang va unga misol keltiring.
18. «Ko'pga-ko'p» aloqani ta'riflang va unga misol keltiring.

19. Yozuvlar nima orqali bog‘lanadi?
20. Chizmalarning rioya qilishi shart bo‘lgan qoidalarining har birini tavsiflang.
21. 3.10-rasmdagi chizmani tavsiflang.

II BO'LIM. BERILGANLARNING MODELLARI

4-bob. BERILGANLARNING IYERARXIK MODELII

Tayanch iboralar: *iyerarxik tuzilish, iyerarxik model, tarmoq modeli, relatsion model, daraxt, tugun, boshlang'ich tugun (yaratuvchi), yaratilgan element, barglar, ildiz, muvozanatlashgan daraxtlar, muvozanatlashmagan daraxtlar, ikkilik daraxt, iyerarxik fayllar, bir jinsli tuzilishlar, chizmaning nusxasi.*

O'tgan asrning 60- yillarida oyga kosmik kemani uchirish bo'yicha AQSHda loyiha tayyorlangan. Ushbu loyihani amalga oshirish uchun o'sha davrda juda katta hajdagi berilganlarga ishlov berish yoki boshqarish uchun hech qanday tizim mavjud emas edi. Natijada, loyiha bo'yicha ish olib borayotgan North American Aviation (NAA) kompaniyasi, (hozir Rockwell International deb ataladi) GUAM (Generalized Update Access Method) nomi bilan programma ta'minoti yaratdilar. GUAM da qo'llanilgan asosiy g'oya kichik elementlardan katta tarkiblarga «pastdan-yuqoriga» chiqib, cho'qqida yagona loyihani jamlashdan iborat bo'lgan. Ushbu taskari daraxtni eslatuvchi tuzilishni, *iyerarxik tuzilish* (hierarchical structure) deb ataydilar. O'tgan asrning 60-yillarining o'rtalarida IBM korporatsiyasi NAA kompaniyasiga qo'shilib, GUAM loyihasi bo'yicha hamkorlikda ish olib bordilar. Natijada, 1968-yilda jahonda birinchi marta iyerarxik tuzilish asosida ishlaydigan IMS (Information Management System) tizimi yaratildi. IBM korporatsiyasi IMS tizimining funksional imkoniyatlarini cheklab, faqat yozuvlar iyerarxiyasini boshqarish vazifasini qoldirdi, chunki saqlash qurilmalariga faqatgina ketma-ket kirish imkoniyati mavjud edi xolos. Asosan magnit lentalar tashqi xotira sifatida ishlatilar edi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin bu cheklash olib tashlandi. Keyinchalik iyerarxik tuzilishlarni berilganlarning *iyerarxik modeli* deb atashgan. IMS tijorat maqsadida yaratilgan birinchi BBBT bo'lishiga qaramasdan, hozirgi kungacha iyerarxik BBBT sifatida ko'pchilik katta meynfreymlarda ishlatilmoqda.

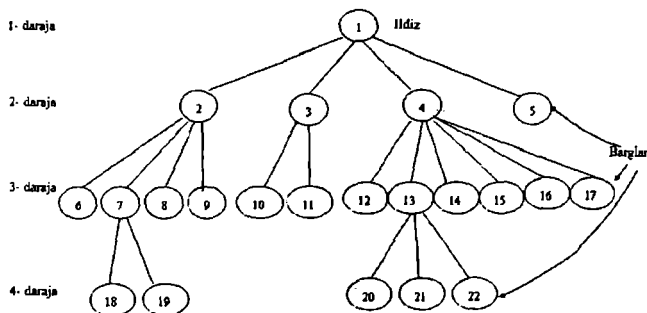
Berilganlar bazasini tavsiflashda uch xil yondashuv yoki uchta model mavjudligi ta'kidlanadi: *iyerarxik* (daraxtsimon tuzilish nazarda tutiladi), *tarmoq* (ko'pincha CODASYL tarmoq tuzilishi nazarda tutiladi) va *relatsion* (2 o'lchovli jadval asosida). CODASYL (Conference on Data Systems Languages – Berilganlarga Ishlov Tizimlaridagi Til Conferen-

siyasi) [90] BB sohasidagi butun jahon tan olgan juda obro'li konferensiya. BB bo'yicha ishlatiladigan atamalarning deyarli hammasi ana shu konferensiya tomonidan kiritilgan.

Daraxtlar

Daraxt *tugunlar* deb ataladigan, elementlarning iyerarxik tuzilishidan iborat (4.1-rasm). Iyerarxiyaning eng yuqori darajasida faqatgina bitta tugun – ildiz bo'ladi. Ildizdan boshqa har bir tugun, o'zidan yuqoridagi darajada joylashgan, shu tugun uchun *boshlang'ich tugun (yaratuvchi)* deb ataladigan, boshqa tugun bilan bog'langan. Hech qaysi element bittadan ortiq boshlang'ich tugun bilan bog'lanmagan. Har bir element o'zidan quyi darajada joylashgan bitta yoki bir nechta element bilan bog'lanishi mumkin. Bu elementlar *yaratilgan elementlar* deyiladi. Shoxning uchida joylashgan, lekin yaratgan elementi bo'lmaganlar, *barglar* deyiladi.

4.1-rasmda 1- element *ildiz*, 5,6,8-12 va 14-22- elementlar *barglar*. Daraxt odatda teskari holatda, ildizi tepada va barglari pastda bo'lgan shaklda tasvirlanadi. Ushbu rasmda ko'rsatilgan daraxtlarga o'xshash daraxtlar, berilganlarni mantiqiy va fizik tavsiflashda ishlatiladi.



4.1-rasm. Daraxt (har bir element bittadan ortiq boshlang'ich elementga ega emas).

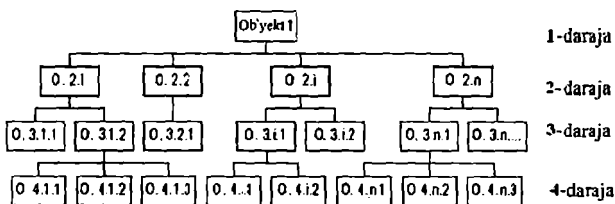
Daraxtlarga turlicha ta'riflar berilgan. Shulardan biri quyidagi daraxtning rekursiv ta'rifi. **Daraxt** – bu «cheklangan D to'plamdan iborat bo'lib, bir va undan ortiq tugunlardan tashkil topadi hamda

1) shu daraxtning ildiz deb ataladigan, bitta maxsus belgilangan tugundan,

2) ildizdan tashqari, qolgan tugunlar ketma-ket juftliklari kesishmaydigan $D_1, D_2, \dots, D_m$ ($m \geq 0$) to'plamlarida joylashadi va bularning har biri o'z navbatida daraxt bo'ladi. $D_1, D_2, \dots, D_m$ daraxtlar shu daraxtning bo'laklari deb ataladi.

Keltirilgan tushunchalarni obyektlar sifatida ko'raylik (4.2-rasm). Bu modelda bitta asosiy obyekt bo'lib, qolgan barcha obyektlar unga bo'ysunadi va bu obyektlar iyerarxiyaning turli darajalarida joylashadi. Obyektlarning o'zaro aloqasini bir ildizli obyektidan iborat iyerarxik daraxt tashkil etadi.

Iyerarxik BB bir xildagi daraxtlarning bir nechta nusxalarining tartiblangan to'plamidan iborat bo'ladi. Ajdodlar va vorislar orasidagi havolalarning butunligi avtomatik ravishda bajariladi. Asosiy qoida – birorta voris o'zining ota yoki onasisiz mavjud bo'la olmaydi (4.2-rasmga qarang).



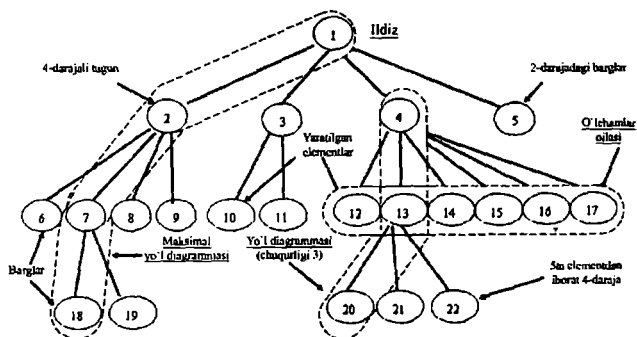
4.2-rasm. Berilganlarning iyerarxik modeli.

4.3-rasmida daraxt va uni tavsiflashda ishlatiladigan atamalar keltirilgan. Daraxt diagrammasining balandligi 4 (darajalar soni), moment 22 (tugunlar soni), og'irligi 16 (barglar soni), asosi 1 (ildizlar soni).

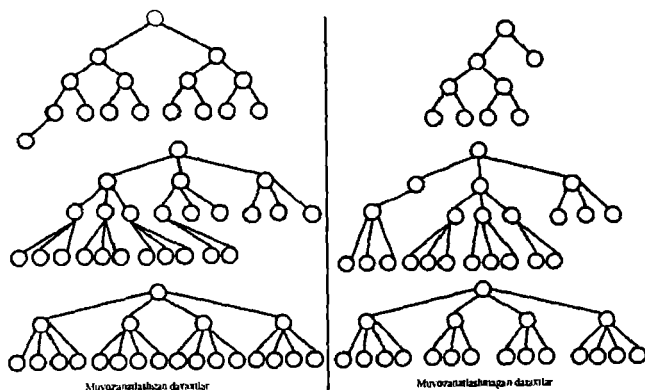
Muvozanatlashgan va muvozanatlashmagan daraxtlar

Ba'zi hollarda *muvozanatlashgan daraxtlar* tushunchasi ishlatiladi. Bunday daraxtlarda har bir tugun bir xil sondagi barglarga ega bo'lib, daraxtdagi tugunlarga yangi barglarni kiritish tepadan pastga, daraxtdagi har bir darajada esa chapdan o'ngga tomon amalga oshiriladi. 4.4-rasmida muvozanatlashgan va muvozanatlashmagan daraxtlar keltirilgan. Muvozanatlashgan daraxtlarni berilganlar sifatida fizik jihatdan kompyuterda

joylashtirish juda sodda amalga oshiriladi, chunki undagi barglar soni fiksirlangan, muvozanatlashmagan daraxtlarda esa o'zgaruvchan. Lekin berilganlarning mantiqiy tuzilishida aksincha, ko'pincha muvozanatlashmagan daraxtlar sifatida tasvirlash talab qilinadi, buning asosiy sababi «haqiqiy dunyo»dagi obyektlar asosini muvozanatlashmagan holatga mos bo'lishidir.

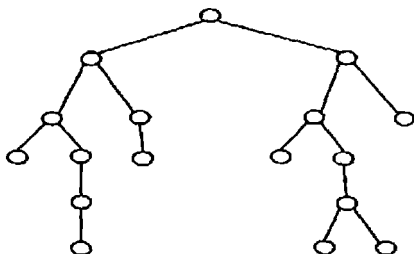


4.3-rasm. Daraxtlarni tavsiflashda ishlatiladigan umumiy atamalar.



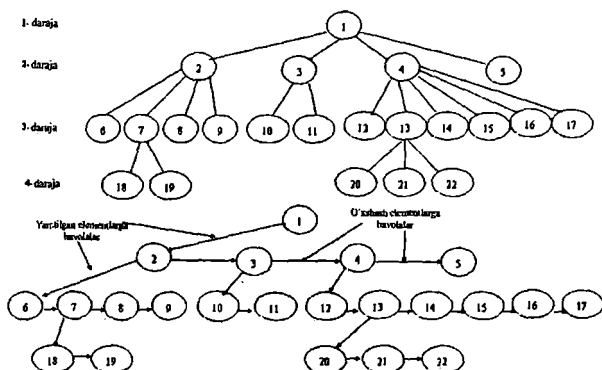
4.4-rasm. Muvozanatlashgan va muvozanatlashmagan daraxtlar.

Muvozanatlashgan daraxtlar tuzilishida bitta alohida maxsus kategoriya mavjud bo'lib, unda bitta tugunda ikkitadan ortiq barg bo'lishi mumkin emas. Bunday tuzilish *ikkilik daraxt* deyiladi. 4.5-rasmda muvozanatlashmagan ikkilik daraxt keltirilgan.

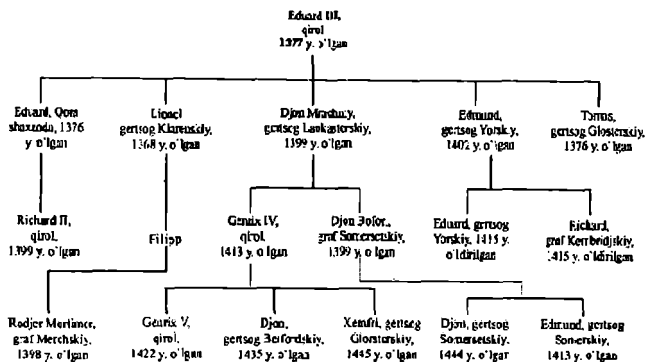


4.5-rasm. Muvozanatlashmagan ikkilik daraxt.

Daraxtdagi ixtiyoriy aloqalarni ikkilik daraxtsimon tuzilishlar sifatida keltirish mumkin (4.6-rasm). Har bir element yaratilgan va o'xshash elementlarga havolasi bo'lishi mumkin. Lekin juda kam hollarda berilganlarning mantiqiy tuzilishini bevosita ikkilik daraxtlar sifatida keltirish mumkin.



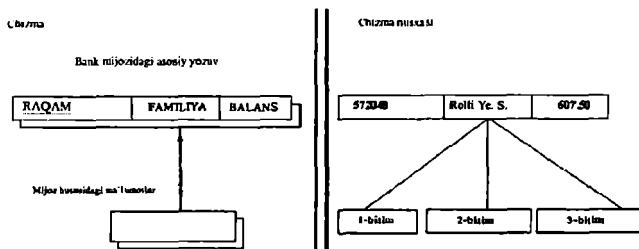
4.6-rasm. Har bir element yaratilgan va o'xshash elementlarga havola qilishi mumkin bo'lgan, ikkilik daraxtning tuzilishi.



4.7-rasm. Genealogik daraxt.

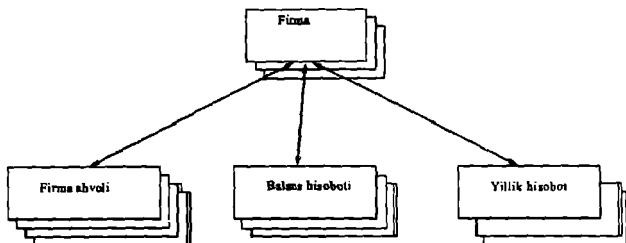
4.5 – 4.7 rasmlarda daraxtsimon tuzilishlar keltirilgan bo'lib, tugunlar sifatida berilganlarning elementlari yoki yozuvlari akslangan. 4.7 rasmdagi genealogik daraxtning misol sifatida keltirilishiga sabab, boshlang'ich element sifatida faqatgina (ota) bitta element olingan. Agarda ikkita element, ota va ona olinganida, bu berilganlarning murakkab tuzilishiga misol bo'lar edi.

Berilganlarning daraxtsimon tuzilishlardan foydalanishning asosiy sababi, yaratilgan elementdan boshlang'ich elementga oddiy o'tish mumkinligi (ya'ni yaratilgan element uchun faqat bitta boshlang'ich element mavjud) va teskari o'tish murakkabligini (ya'ni bittadan ko'plikka) anglatadi, masalan 4.8-rasmdagi kabi. Ushbu rasmda chizma va uni oddiy ikki darajali daraxt tuzilishi sifatida amalga oshirishning nusxasi keltirilgan.



4.8-rasm. Faqatgina ikki turdagi yozuvlardan iborat fayl.

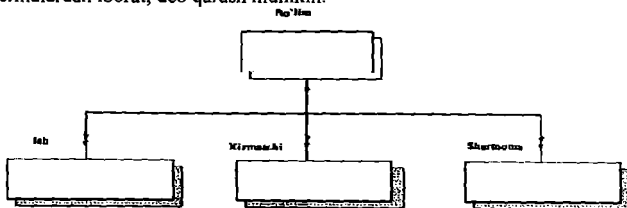
Ba'zida berilganlarning elementlari orasidagi ikki tomonlama aloqalarni 4.9-rasmdagi kabi soddaxat akslantirish mumkin. Bunda ikkilik tuzilish orqali, bitta obyektga tegishli, lekin har xil joy (baza)larda saqlanadigan yozuvlar keltirilgan.



4.9-rasm. Berilganlarning elementlari orasidagi ikki tomonlama aloqalar.

Terma va iyerarxik fayl

CODASYL assotsiatsiyasining BB bo'yicha ishchi guruhi, aloqalarning mustahkamligini ko'rsatish uchun *terma* atamasidan foydalangan [90]. *Terma* – bu ikkinchi darajali daraxtlardagi yozuvlar. Bir xil turdagi termalarning fayllari ikkinchi darajali iyerarxik fayllardan iborat. *Iyerarxik fayllar* deganda, yozuvlari daraxtsimon tuzilish sifatidagi bog'lanish tushuniladi. 4.9 va 4.10-rasmlarda *termalar* keltirilgan. Har bir terma o'z nomiga ega. Ko'p darajali iyerarxik faylni bir qancha termalarning majmuasi sifatida qarash mumkin. 4.12-rasmni uchta, to'rtta yoki beshta termalardan iborat, deb qarash mumkin.

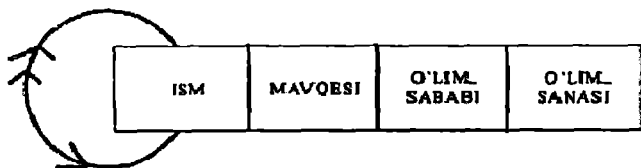


4.10-rasm. CODASYL majmuasi – 2- darajali daraxt yozuvlari.

Bir jinsli tuzilishlar

4.7-rasmda keltirilgan genealogik daraxt tuzilishi jihatidan 4.8-rasmdagi tuzilishdan anchagina farq qiladi. Genealogik daraxtning har bir tuguni bir turdagi yozuvlarda ifodalanishi mumkin. 4.12-rasmda esa har bir tugun turli xildagi yozuvlar bilan ifodalangan. Hamma BBBT tuzilish jihatdan bir jinsli bo'lmagan, lekin yozuv turi fiksirlangan bazalar bilan ishlaydi. Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan tuzilishlarga ajratish tarmoq tuzilishidagi berilganlar uchun ham muhim ahamiyatga ega.

Agarda biz 4.7-rasmda keltirilgan genealogik daraxt tuzilishiga uning mohiyatini akslantirish maqsadida yondashsak, 4.11-rasmda keltirilgan tuzilishga, ya'ni *chizmaga* ega bo'lamiz. 4.7-rasm 4.11-rasmda keltirilgan *chizmaning nuxsasi*dan iborat. BBni umumiy mantiqiy tuzilishini ifodalashni, biz yuqorida *chizma* deb atagan edik. *Chizma o'zgarmaydi, lekin undagi atributlar o'zgaradi*. Agarda *chizma* 4.7 rasmdagi kabi qiymatlar bilan keltirilgan bo'lsa, u *chizmaning nuxsasi* deyiladi. *Chizmaning nuxsasi* atamasini programmist berilganlarni tavsiflash va qiymat berish jarayonida ishlatadi. Bitta *chizmadan* bir nechta turli xildagi nuxsalarni hosil qilish mumkin.



4.11-rasm. Daraxt tuzilishidagi halqa.

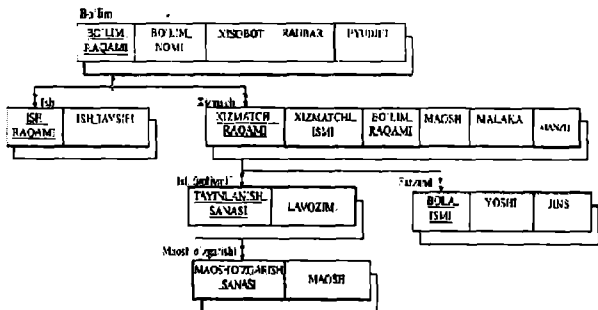
Bog'lanishlardagi bog'liqliklar

Daraxtning quyi darajasidagi boshlang'ich yozuvlarning qiymati aniqlanmagan bo'lsa, yozuvlar to'liq aniqlangan deyilmaydi. Daraxtlar uchun yozuvlarning nomlarini kichik harflarda, qo'shtimoq ichida kursivda yozamiz. Masalan 4.12-rasmda «*Ish faoliyati*» yozuvi o'z holicha ma'noga ega emas. U nimanidir anglatishi uchun o'zining ajdodi «*Xizmatchi*» yozuvi bilan bog'langan bo'lishi kerak. LAVOZIMI elementi TAYINLANISH_SANASI kalitli maydon elementi bilangina identifikatsiya qilinmaydi. U XIZMATCHI_RAQAMI va TAYINLANISH SANASI bog'langan kalitlar

orqali identifikatsiya qilinadi. Demak, ushbu daraxtdagi «Xizmatchi» va «Ish faoliyati» yozuvlari orasidagi bog‘lanishda bog‘liqlik mavjud, deyish mumkin. Lekin boshqa tomondan, «Xizmatchi» yozuvi o‘zining ajdodiga tobe emas, chunki XIZMATCHI_RAQAMI kaliti uni to‘liq identifikatsiyalaydi.

«Maosh o‘zgarishi» yozuvi ham o‘zining bevosita ajdodiga bog‘liq emas, lekin yuqoriroq darajadagi ajdodi «Xizmatchi» yozuviga bog‘liq. Chunki, XIZMATCHI_RAQAMI va MAOSH O‘ZGARISH SANASI bog‘langan kalitlar orqaligina MAOSH elementini to‘g‘ri identifikatsiya qila olamiz.

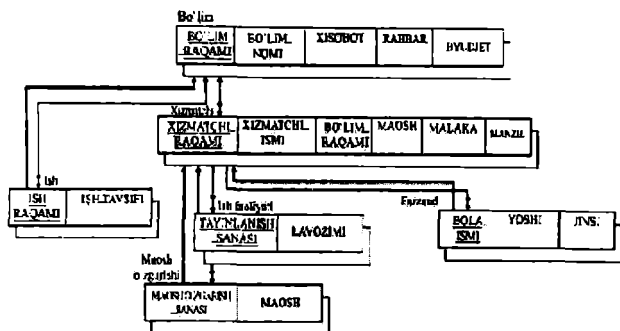
4.12-rasm bizga «Ish» yozuvi o‘zining kaliti ISH_RAQAMI orqali qanchalik to‘liq identifikatsiyalanishini ko‘rsata olmagan. Shunday bo‘lishi mumkinki, korxonada nomerlash bo‘yicha yagona tartib bo‘lmagan holda, har bir bo‘lim o‘zi bajaradigan har bir ish bo‘yicha o‘zining nomerlash tartibiga ega bo‘lishi mumkin. Ana shu holda, «Ish» yozuvi «Bo‘lim» yozuviga tobe bo‘lib qoladi. ISH_RAQAMI va ISH_RAQAMI birlashgan kaliti ISH_TAVSIFI elementini to‘liq identifikatsiyalaydi.



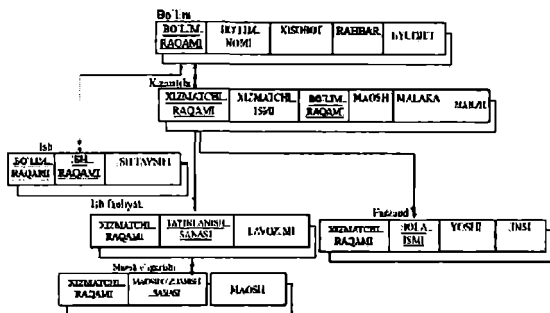
4.12-rasm. 4- darajali iyerarxik berilganlar chizmasi.

4.13-rasmda yuqorida tahlil qilingan chizmada keltirilgan yozuvlar orasidagi bog‘lanishlar mili yuqoriga yo‘naltirilgan yo‘g‘on chiziqlar orqali tasvirlangan.

Tobe yozuvlarga qo‘shimcha kalitlarni kiritish, yo‘nalishlardagi ana shunday bog‘liqliklarni yo‘qotishga va o‘zini-o‘zi to‘liq identifikatsiyalashga olib keladi. 4.14-rasmda ana shunday kalitlar «Ish», «Ish faoliyati», «Maosh o‘zgarishi» va «Farzand» yozuvlariga qo‘shilgan elementlardan (semiz qora shriftlarda) iborat.



4.13-rasm.



4.14-rasm.

Xulosa

Iyerarxik modellar daraxt tuzilishidagi diagrammalar shaklida tasvirlanadi. Daraxtning elementlari munosabatlarga, aloqalar esa munosabatlar orasidagi bog'lanishlarga mos keladi. Munosabatlardagi aloqa turlari qo'yilgan asosiy chegara, ana shu aloqalarning tartiblangan bo'lishini talab qiladi, boshqacha aytganda daraxt uchlarining bir-biriga nisbatan (chap yoki o'ng tomonda) turishi ahamiyatli hisoblanadi. Bundan tashqari,

funksional aloqalarga mos keluvchi chiziqlar, har doim daraxt ildizidan barglarga yo'naltirilgan bo'ladi. Funksional aloqaga mos keluvchi chiziqlar ajdod→avlod aloqasini ifodalaydi.

Eng asosiy kamchiligi ajdod aloqalarni olib tashlash mumkin, bu esa avlod berilganlarni yo'qolishiga olib keladi.

Nazorat uchun savollar

1. Berilganlarning iyerarxik modelini ta'riflang va misol keltiring.
2. Yaratuvchi va yaratilgan tugunlarni, barglarni va ildizni ta'riflang.
3. Iyerarxik modeldagi daraja nimani anglatadi?
4. Muvozanatlashgan daraxtni ta'riflang va unga misol keltiring.
5. Muvozanatlashmagan daraxtni ta'riflang va unga misol keltiring.
6. Maksimal yo'l diagrammasi nimani bildiradi?
7. Yo'l diagrammasi chuqurligini ifodalang.
8. 3 ta elementdan iborat 6-darajali iyerarxik modelning diagrammasiga misol keltiring.
9. Ikkilik daraxt deganda nimani tushunasiz?
10. Iyerarxik model nusxasiga misol keltiring.
11. Iyerarxik fayl deganda nimani tushunasiz?
12. CODASYL assotsiatsiyasi terma deb, nimani atagan?
13. Bir jinsli tuzilish deganda nimani tushunasiz?
14. Daraxt modelidagi halqaga misol keltiring.
15. 3-darajali iyerarxik haqiqiy modelga misol keltiring.
16. Iyerarxik modeldagi yozuvlar orasidagi tobe yozuvlarni chizmada ifodalang.

5-bob. BERILGANLARNING TARMOQ MODELI

Tayanch iboralar: *CODASYL, DDL, DML, tarmoq, murakkab tarmoq tuzilishlari, oddiy tarmoq tuzilishlari, kesishishdagi berilganlar, M:M turidagi aloqalar, takrorlash, halqa.*

1960-yillarning o'rtalaridagi yutuqlardan bittasi General Electric kompaniyasi yaratgan IDS (Integrated Data Store) tizimi bo'ldi. Ushbu tadqiqot ishlarining rahbari BBBT sohasidagi birinchi tadqiqotchilardan biri Charlz Bachman (Charles Bachmann) edi. IDS tizimining rivojlanishi natijasida esa BB boshqarish tizimlarining yangi *tarmoq* (network) turi yaratildi. O'sha davrdagi axborot tizimlarining rivojlanishiga bu yetarli ta'sir ko'rsatdi. Tarmoq BBBT berilganlar orasidagi iyerarxik tuzilishga nisbatan murakkab bo'lgan aloqalarni tasvirlash hamda berilganlar bazalarining standartini shakllantirish uchun yaratilgan edi. 1965-yilda shunday standartlarni yaratish uchun CODASYL (Conference on Data Systems Languages) konferensiya uyushtirdi. Unda List Processing Task Force ishchi guruhi tuzildi, bu guruh 1967-yilda Data Base Task Group (DBTG)ga aylandi. DBTG guruhining vazifasi, BB va berilganlarni boshqarishni yaratishdagi muhit identifikatorlarini aniqlashni shakllantirishdan iborat edi. Dastlabki hisobot natijalari 1969-yilda, to'liq naqli esa 1971-yilda e'lon qilindi. DBTG guruhining *uchta tarkibdan* iborat takliflari:

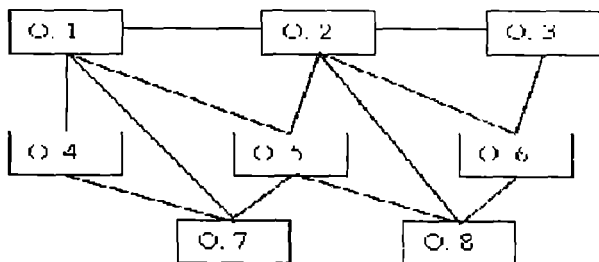
- tarmoq chizmasi — berilganlar bazasining to'liq mantiq tuzilishi, unga BB nomining ta'rifi, har bir yozuvning turi va har bir turdagi yozuvning tarkibidan iborat;
- qism-chizma — *foydalanuvchi yoki ilovalar tasavvuridagi, berilganlar bazasining qismi*;
- berilganlarni boshqarish tili — berilganlarning tavsifi va tuzilishini aniqlaydigan hamda boshqaradigan vosita.

DBTG guruhi quyidagi *uchta tilni standartlashtirishni* taklif qildi:

- chizmadagi berilganlarni aniqlash tili **DDL** (Data Definition Language), berilganlar bazasining administratori berilganlarni ushbu til orqali tavsiflash imkoniyatiga ega.

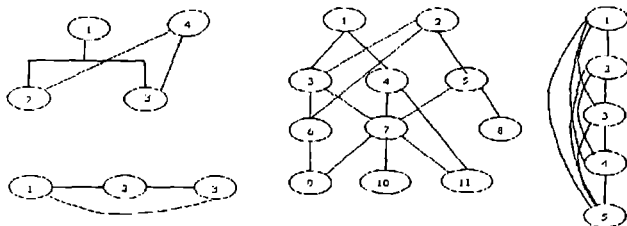
- qism-chizmadagi berilganlarni aniqlash tili **DDL**, ilovalarda berilganlar bazasining kirish zarur bo'lgan qismlarini aniqlash imkoniyatini beradi;
- berilganlarni manipulasiyalash tili **DML** (Data Manipulation Language), berilganlarni boshqarishga mo'ljallangan.

Agarda berilganlar aloqasida yaratilgan element bittadan ortiq boshlang'ich (yaratuvchi) elementga ega bo'lsa, bunday aloqalarni daraxt-simon yoki iyerarxik tuzilish sifatida tavsiflab bo'lmaydi. Boshqacha aytganda, bir obyekt iyerarxik modelda bitta avlodga ega bo'lsa, tarmoq modelida bitta obyekt bir necha avlodga mansub bo'lishi mumkin. Berilganlarning tarmoq modelida ixtiyoriy obyekt bir paytning o'zida ham yetaklovchi, ham yetaklanuvchi bo'lishi mumkin va boshqa obyektlar bilan ixtiyoriy sondagi o'zaro aloqalarni tuzishda ishtirok etishi mumkin. Tarmoq tuzilishidagi berilganlar, yozuvlar va ular orasidagi aloqalarning termasidan, ya'ni chizmada keltirilgan yozuvlar turlarining termasi har bir turdagi berilganlar nusxalarining termasidan va berilgan har bir aloqa turlari termasining nusxalaridan iborat (5.1-rasm).



5.1-rasm. Tarmoq modeli chizmasi.

Keltirilgan 5.2-rasmning birinchisida har bir yaratilgan element o'zining ikkita yaratuvchisiga ega. Ikkinchi misolda aloqalarning yo'nalishi ko'rsatilmagan. Uchinchi misolda, qaysi bir tugun eng pastki bo'lmasin, uni yaratuvchisi ikkita bo'ladi. To'rtinchi misolda, 5-element to'rtta yaratuvchisiga ega. Ba'zi tarmoq tuzilishlarini tabiiy holda, darajalari to'g'risida aytish kerak. Misolda (5.2-rasm) keltirilgan tarmoq tuzilishlar mos ravishda *ikki*, *uch*, *to'rt* va *beshta* darajaga ega. Bir yoki bir nechta tugunlar bittadan ortiq boshlang'ich tugunga ega.



5.2-rasm. Tarmoq tuzilishiga misollar.

Oddiy va murakkab tarmoq tuzilishlari

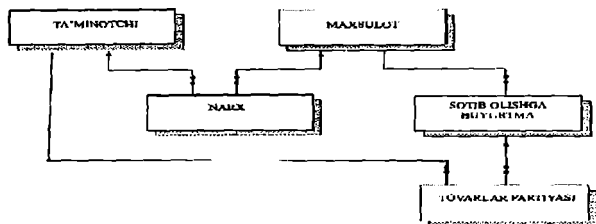
Yozuvlarning turlari orasidagi yoki berilganlar agregatlarining turlari orasidagi aloqani ko'rsatuvchi ko'pgina tarmoq tuzilishlarida, yaratuvchi va yaratilgan elementlar munosabati daraxtdagi munosabat kabi aniqlanadi, ya'ni yaratuvchi – yaratilgan murakkab, yaratilgan – yaratuvchi oddiy munosabatdan iborat.

5.3-rasmda bir jinsli bo'lmagan besh turdagi yozuvlardan iborat tarmoq tuzilishi keltirilgan. Yozuvlarning turlarini birlashtiruvchi birorta chiziq ikkala yo'nalishda ikkilangan milga ega emas. Har bir munosabat yaratuvchi-yaratilgan kabi qaralishi mumkin. SOTIB OLISHGA BUYURTMA yozuvi MAXSULOT yozuviga nisbatan yaratilgan, TOVARLAR PARTIYASI yozuviga nisbatan esa, yaratuvchi bo'ladi.

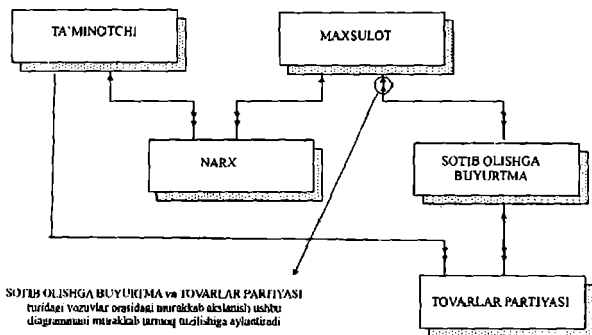
Yaratilgan-yaratuvchi munosabatlari bilan hosil bo'lgan oddiy yoki ishlatilmaydigan tuzilishlarni, ikkala yo'nalishda murakkab bo'lgan qaysidir ikkita berilganlar turlari orasidagi munosabatlardan ajrata bilish kerak. Ikkinchi turdagi tuzilishlarda chizmadagi birorta chiziqda ikki tomonni ko'rsatuvchi ikkilangan millar bo'ladi. Bu turdagi chizmani *murakkab tarmoq tuzilishlari*, agarda hech qaysi chiziq ikkita qarama-qarshi yo'nalishda ikkilik millarga ega bo'lmasa, ularni *oddiy tarmoq tuzilishlari* deb ataymiz. 5.3-rasmda oddiy tarmoq tuzilishi keltirilgan.

5.3-rasmdagi chizmani murakkab tarmoq tuzilishiga aylantirish mumkin, buning uchun SOTIB OLISHGA BUYURTMA - MAXSULOT munosabatidan foydalanish kerak, chunki bitta buyurtma bir nechta mahsulotga berilishi mumkin. 5.4-rasmda xuddi shu chizma murakkab tarmoq tuzilishi sifatida keltirilgan.

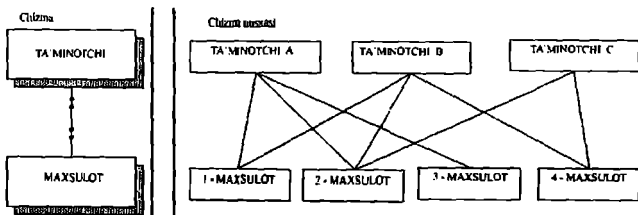
Ba'zi BBBT oddiy tarmoq tuzilishi chizmalari bilan ishlashi, lekin murakkab tarmoq tuzilishi chizmalari bilan esa ishlay olmaydi. Lekin murakkab tarmoq tuzilishini oddiy tarmoq tuzilishi chizmalariga keltirish mumkin.



5.3-rasm. Xarid tizimida ishlatiladigan, beshta yozuvdan iborat tarmoq tuzilishi.



5.4-rasm. Berilganlarning murakkab tarmoq modeli.



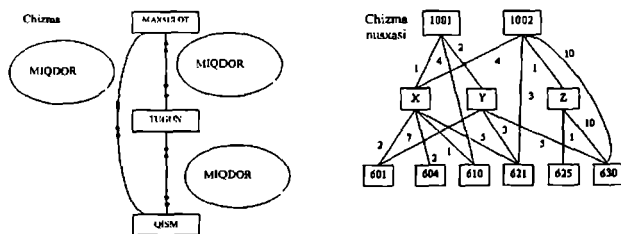
5.5-rasm. Faqat ikki turdagi yozuvlardan iborat murakkab tarmoq tuzilishi.

Murakkab tarmoq tuzilishini yaratish uchun ikkita turdagi yozuvlarning bo'lishi yetarli. 5.5-rasmdagi TA'MINOTCHI yozuvi bir nechta yaratilgan yozuvlarga ega bo'lishi mumkin, chunki ta'minotchi bir nechta turdagi mahsulotni yetkazishi mumkin. MAHSULOT yozuvi ham bir nechta boshlang'ich yozuvlarga ega bo'lishi mumkin, chunki aynan shunday mahsulotni turli ta'minotchilar yetkazib berishi mumkin. Yagona munosabat yozuvlar orasidagi ikki tomonlama murakkab aloqani ta'minlaydi.

Kesishishdagi berilganlar

Ayrim holatlarda berilganlarning bitta elementi berilganlarning bir nechta boshqa elementlari bilan bog'langan bo'lishi mumkin. Misol uchun, bitta mahsulot turli ta'minotchilar tomonidan turli narxlarda yetkazib berilishi mumkin. NARX berilganlar elementi, faqatgina MAXSULOT yoki faqatgina TA'MINOTCHI yozuvlari bilan birikishi mumkin emas, u bir yo'la ikkala yozuv bilan bog'lanishi kerak. Berilganlarning bunday bog'lanishi, ya'ni berilganlarning bir qancha yozuvlar bilan birikishini, *kesishishdagi berilganlar* deyishadi.

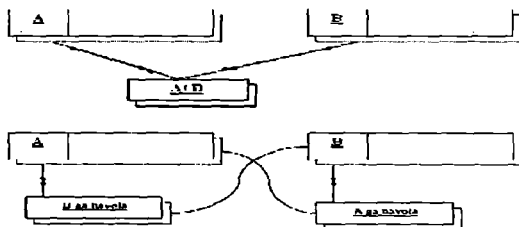
5.6-rasmda kesishishdagi berilganlarga murakkab misol keltirilgan. Korxonada ishlab chiqariladigan mahsulot tugunlar va qismlardan iborat. Korxonaning berilganlar bazasida MAXSULOT, TUGUN va QISM yozuvlari bor. Bu yozuvlar turli bog'lanishlarda turlicha bo'ladi. Ularni 5.6-rasmda ko'rsatilgan usulda bog'lash mumkin. Har bir aloqadagi son, yo tugundagi yoki mahsulotdagi qismlar sonini, yo mahsulotdagi tugunlar sonini bildiradi. Masalan, 1001 mahsulot bitta X, ikkita Y tugundan va to'rtta 610- qismdan tashkil topgan. Umumiy holda, 5.6-rasmda keltirilgan tuzilishga o'xshashi, materiallar ro'yxati yoki mahsulot identifikatsiyalanishini ko'rsatadi va mahsulotning tarkibini ishlab chiqarish maqsadlarida ifodalaydi.



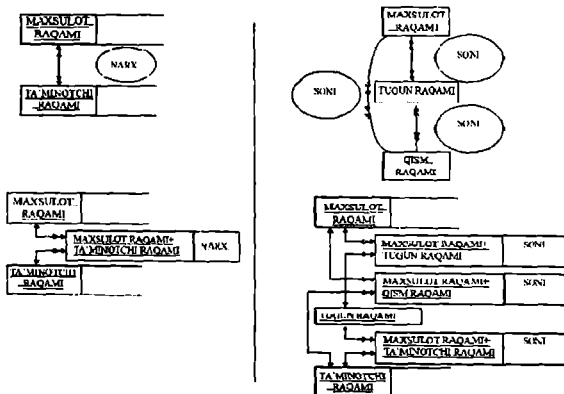
5.6-rasm. Materiallar ro'yxati bazasi bo'yicha chizma va chizma nusxasi.

M:M turidagi aloqalar

M:M turidagi (qarama-qarshi yo'nalishdagi chiziqlarda ikkilangan millar orqali tasvirlangan aloqalar, ya'ni «ko'plikdan-ko'plik»ka turidagi aloqalar) yozuvlar orasidagi aloqaga tegishli, *ikkita muammo* mavjud. *Birin-chisi*, ularning fizik tasvirlanishi bilan bog'liq. 5.7-rasmda yozuvlardagi kalitlari **A** va **B** bo'lgan, M:M turidagi aloqalarni qo'llashga doir ikkita usul keltirilgan. Ikkala holatda ham kesishishdagi berilganlarning haqiqiy kaliti AQB bo'ladi.



5.7-rasm. A va B kalitli yozuvlar orasida M:M turidagi akslantirishlarni amalga oshirishdagi ikkita usul.



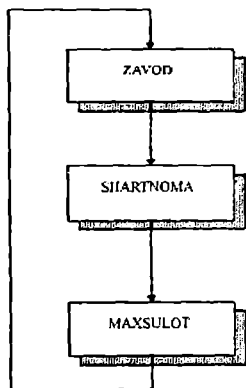
5.8-rasm. Berilganlarning kesishishiga ikkita misol.

Ikkinchi muammo shundan iboratki, M:M turidagi aloqalar mavjud bo'lganda, albatta kesishishdagi berilganlar ham bo'ladi. Agarda boshlang'ich bosqichda bular bo'lmasa ham, keyinchalik berilganlar bazasining kengayishi natijasida paydo bo'ladi. Agarda kesishishdagi berilganlar A va B kalitlarga ega yozuvlar bilan bog'liqligi tushnilsa, ular AQB bog'langan kalit orqali aynan belgilanadi.

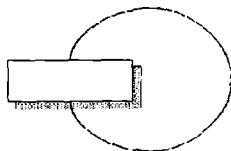
5.8-rasmda kesishishdagi berilganlarga ikkita misol va ularni mumkin bo'lgan tasvirlash usuli keltirilgan.

Takrorlashlar

Ayrim tuzilishlar sikllarni o'z ichiga oladi. *Takrorlash* deganda, tugunning oldingi elementi xuddi shu vaqtda davomchi ham bo'lgan vaziyat tushuniladi. Yaratuvchi-yaratilgan munosabatlari bu vaziyatda yopiq konturni tashkil qiladi. Keltirilgan chizmaning diagrammasida (5.9-rasm) bunday kontur ikkilangan millardan tuzilgan. Masalan, zavod turli mahsulotlarni ishlab chiqaradi. Ayrim mahsulotlar pudratni birga bajaruvchi zavodlarda ishlab chiqariladi. Bitta shartnomaga bir qancha mahsulotni ishlab chiqarish bog'liq bo'lishi mumkin. Ana shu munosabatlarni tasvirlash takrorlashni tashkil etadi (5.9-rasm). Yetarlicha murakkab bo'lgan tarmoq tizimlari ba'zan juda ko'p sikllardan tashkil topadi. Lekin BBBT hammasi ham takrorlashlar bilan ishlash imkoniyatiga ega emas.



5.9-rasm. Takrorlash.



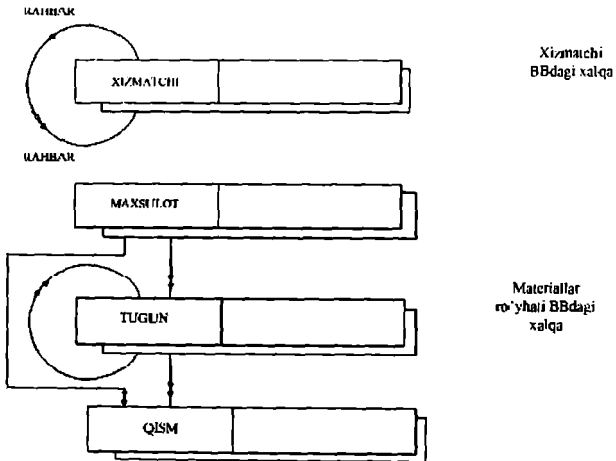
5.10-rasm. Halqa.

Halqa

Ba'zan fayldagi yozuvlar xuddi shu fayldagi boshqa yozuvlar bilan bog'langan bo'ladi. Bunday vaziyat *halqa* deb ataladi. Halqada faqat bir turdagi yozuv bo'ladi, ya'ni yaratilgan yozuvning turi yaratuvchi yozuvning turi bilan bir xilda bo'ladi. 5.10-rasmda halqa misol keltirilgan.

5.11-rasmda halqalarni ishlatish mumkin bo'lgan, yetarli darajada keng tarqalgan ikkita vaziyat keltirilgan. Xizmatchi faylida, ba'zi xizmatchilar orasidagi aloqalarni identifikatori keltirilgan. Materiallar ro'yxati berilganlar bazasida (5.11-rasm) qo'shimcha murakkablik kiritilgan, ayrim tugunlarning o'zi tugunlardan iborat.

Hamma programma tizimlar ham berilganlarning xalqa turini qo'llay olmaydi. 5.11-rasmdagi ikkinchi halqa M:M turidagi aloqalarni tasvirlaydi, chunki materiallar ro'yxati berilganlar bazasining foydalanuvchilarini faqat «tugun nimadan tashkil topgan?» degan savol emas, balki «tugun qayerda ishlatiladi?» degan savol ham qiziqtiradi.



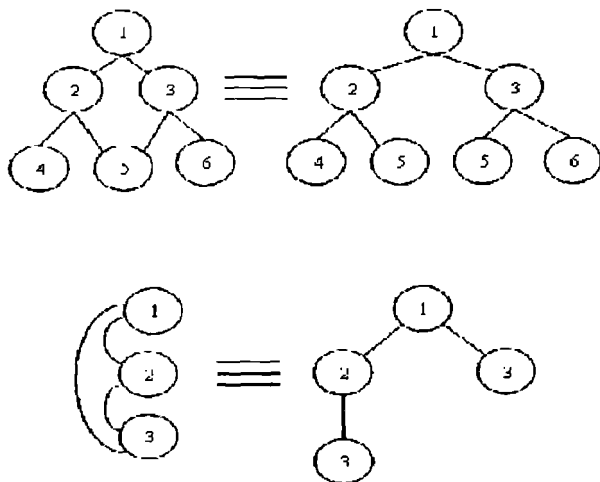
5.11-rasm. Xalqaga misollar.

5.12-rasmning chap qismida hayvonot bog'ining berilganlar bazasining chizmasi keltirilgan, unga hayvonlar orasidagi aloqalarni tasvirllovchi ikkita

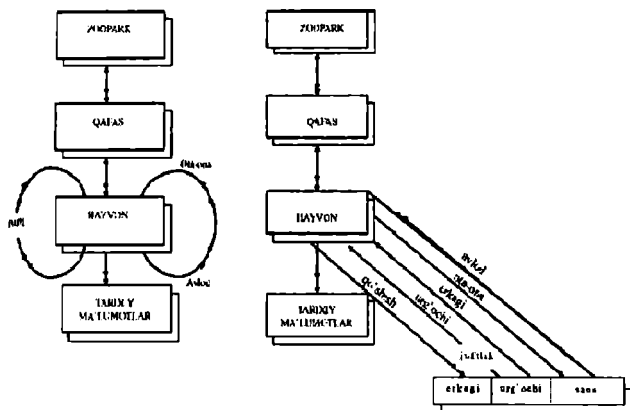
halqa kiritilgan. Bunday berilganlar bazasining zarurligi, hayvonlarning paydo bo'lish va qo'shish jarayonlari hamda bo'lajak juftlarni tanlashga yordam berish bilan bog'liq. Hayvonlar ko'pgina juftliklarni tashkil etishi mumkin, shuning uchun JUFTLIK halqasi M:M turidagi aloqalardan iborat bo'ladi. Hayvonlarning ota-onasi va ko'pgina avlodlari bo'lishi mumkin, shuning uchun OTA-ONA-AVLODLAR halqasi ham M:M aloqalardan tashkil topadi. Ba'zida qo'shish sanasini ham saqlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu holda kesishishdagi berilganlar paydo bo'ladi va elementlarning yangi turini kiritish talab qilinadi. 5.12-rasmda halqadan foydalanilmaslik uchun yordamchi guruh kiritilgan.

Tarmoq tuzilishlarni sodda ko'rinishga keltirish

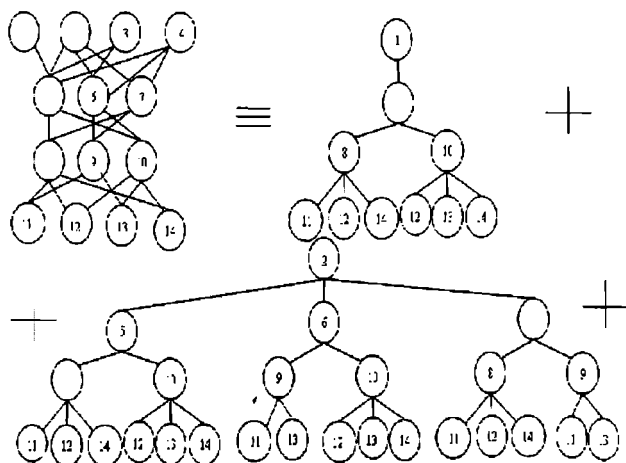
Ixtiyoriy tarmoq tuzilishi ortiqchalik orqali, sodda ko'rinishga keltirilishi mumkin. 5.13 va 5.14-rasmlarda oddiy tarmoq tuzilishlarini ekvivalent tarzda daraxtsimon tuzilishlarga keltirishga uchta misol keltirilgan. Ayrim holatlarda, paydo bo'ladigan ortiqchalik kichikdir va bu, mumkin boshqa holatlarda juda katta bo'ladi.

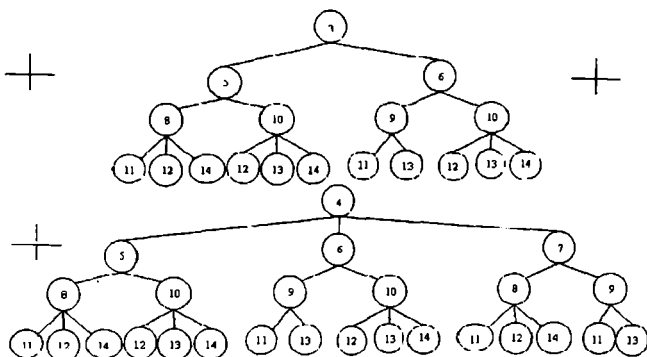


5.12-rasm. Halqani yo'qotishga misol.



5.13-rasm. Oddiy tarmoq modelini daraxt yoki ortiqcha elementli daraxtlar to'plami shakliga o'tkazish.





5.14-rasm. Oddiy tarmoq modelini ortiqcha elementli daraxtlar to'plami shakliga o'tkazish.

Berilganlarning tarmoq turidagi modellarini iyerarxik ekvivalent modellarga keltirish uchun, birinchi darajadagi ajdod elementlarning har birini alohida o'ziga tegishli avlod elementlar majmuasi sifatida ifodalash kerak.

Cullinet Software, Inc. Kompaniyasining Integrated Database Management System (IDMS) tizimi tarmoq turidagi tuzilishlarga misol bo'ladi.

Xulosa

Yozuvlar va aloqalar tarmoq modelining asosini tashkil etadi. Yozuvlarning turlari munosabatlarning turlarini jadval ko'rinishida tasvirlashda ishlatiladi. Aloqalar esa, tabiiy holda aloqalarning turlarini tasvirlash uchun ishlatiladi. Aloqalar yordamida yozuvlar orasidagi bog'lanishlar tasniflanadi. Aloqalar albatta funktsional bog'langan bo'lishi kerak, ya'ni ixtiyoriy bog'langan munosabatlarni berilganlar bazasida amalga oshirilganda, undagi qiymatlarning qanday bo'lishidan qat'i nazar, ularning noyob bo'lishi talab qilinadi.

Shuni ham qo'shimcha qilish kerakki, relatsion modellarning mashhurligi natijasida, hozirgi kundagi relatsion bo'lmagan tizimlar maxsus ravishda relatsion aloqa bilan ta'minlanmoqdalar. Asosiy tarmoq BBBT Computer Associates firmasining IDMS tizimi, hozir CA-IDMS/SQL deb ataladi va berilganlarning relatsion taqdimotini ishlatadi.

Nazorat uchun savollar

1. Berilganlarning tarmoq modeli qachon va kim tomonidan yaratilgan?
2. DBTG guruhi taklif etgan uchta asosiy tarkiblar nimalardan iborat edi.
3. Standartlashga taklif etilgan tillar, qaysi tillardan iborat?
4. Berilganlarning tarmoq modelini ta'riflang.
5. Oddiy tarmoq modelini (tuzilishini) ta'riflang va unga misol keltiring.
6. Murakkab tarmoq modelini (tuzilishini) ta'riflang va unga misol keltiring.
7. Oddiy tarmoq modeli chizmasining nusxasiga misol keltiring.
8. Murakkab tarmoq modeli chizmasining nusxasiga misol keltiring.
9. Kesishishdagi berilganlarni ta'riflang.
10. M:M turidagi aloqalarda qanday muammolar mavjud?
11. Berilganlarning tarmoq modelidagi takrorlash, deganda nimani tushunasiz?
12. Berilganlarning tarmoq modelidagi halqa, deganda nimani tushunasiz?
13. Halqadan qutilishga misol keltiring.
14. Tarmoq modelini iyerarxik modelga o'tkazishga misol keltiring.
15. Tarmoq modelini iyerarxik modelga aylantirishda nima hosil bo'ladi?

6-bob. RELATSION MODELLARGA KIRISH

Tayanch iboralar: *axborot qoidasi, kafolatli kirish, bo'sh qiymatlarni to'ldirish, onlaynli relatsion jurnal, berilganlarni boshqarish tili, kiritish, o'zgartirish, o'chirish, berilganlarning fizik mustaqilligi, ma'lumotlarning mantiqiy mustaqilligi, butunlikning mustaqilligi, taqsimot mustaqilligi, buzmaslik, munosabat, tutashuv, jadval, ikki o'lchovli fayl, skalyar turlar, murakkab tur, havola turi, domen, atribut nomi, domen nomi, sarlavha, tana, atribut qiymati, relatsion berilganlar bazasi, relatsion berilganlar bazasining chizmasi, relatsion berilganlar bazasi chizmasining nusxasi, n-darajali munosabat, munosabat quvvati (kardinalligi), ustun, maydon, mantiqiy kalit, fizik kalit, superkalit, nomzod kalit, tashqi kalit, majburiy aloqa, aloqaning darajasi.*

Relatsion tizimlar birdaniga keng tarqalmadi. Berilganlar bazasining asosiy nazariy natijalari o'tgan asrning 70- yillarida olingan va shu vaqtlarda relatsion BBBT namunalari yaratilganga qaramay, uzoq yillar davomida bunday tizimlarning samarasi juda past, deb hisoblangan. Lekin, relatsion BB tashkil qilish va ularni boshqarishdagi usullar va algoritmlar asta-sekin to'planib borishi natijasida, XX asrning 80- yillarining o'rtalariga kelib, relatsion tizimlar bozordan dastlabki yaratilgan BBB tizimlarini siqib chiqardi.

Berilganlarning relatsion modeli, to'plamlar nazariyasi va predikatlar mantig'idan kelib chiqadigan matematik tamoyillarga asoslanadi. Bu tamoyillar birinchi marta berilganlarni modellash sohasida 1960- yillar oxirida o'sha paytda IBM kompaniyasi xodimi bo'lgan doktor E.F. Kodd tomonidan ishlatilgan bo'lib, 1970-yilda e'lon qilingan [17].

Kodd qoidalari

Doktor E.F. Kodd tomonidan 1970-yilda e'lon qilingan «*Katta bo'linuvchan berilganlar banki uchun berilganlarning relatsion modeli*» [17] nomli maqola zamonaviy relatsion BB avlodining boshida turadi deb, hisoblash mumkin. Doktor E.F. Kodd relatsion modelning 13ta qoidasini aniqlab berdi (ularni *Koddning 12ta qoidasi* deyiladi).

Koddning 12ta qoidasi:

0. Relatsion BBBT berilganlar bazasini o'zidagi relatsion imkoniyatlari orqali to'liq boshqarishga ega bo'lishi kerak.

1. Axborot qoidasi – relatsion BBdagi barcha ma'lumotlar (jumladan, jadvallar nomi va ustunlar nomi) jadvaldagi qiymat sifatida qat'iy aniqlanishi kerak.

2. Kafolatli kirish – relatsion BBdagi har qanday ma'lumotga kirish jadval nomi, birlamchi kalit va ustunlar nomi kombinatsiyalari orqali kafolatlangan bo'lishi kerak.

3. Bo'sh qiymatlarni to'ldirish (null value) – BBBT oshkormas ravishda beriladigan qiymatlardan tashqari, ixtiyoriy domenlarga bog'liqsiz ravishda bo'sh qiymatlar bilan ishlashni (noma'lum yoki foydalanilmagan qiymatlar) bilishi lozim.

4. Onlaynli relatsion jurnal – BBning tavsifi va uning mazmuni, mantiqiy darajada jadval sifatida ko'rsatilgan bo'lib, ularga BBning tilidan foydalangan holda so'rovlarni qo'llash imkoniyati yaratilishi kerak.

5. Berilganlarni boshqarish tili to'liq – kamida bitta til aniq belgilangan sintaksisga ega va keng qamrovli bo'lishi kerak. U, berilganlarni tuzilishining tavsifini, berilganlar ustida amallar bajarishni, butunlik qoidasi, mualliflik huquqi va tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlashi kerak.

6. Ko'rsatilganlarni (views) o'zgartirish qoidasi – nazariy yangilanishi mumkin bo'lganlar, har qanday ko'rsatilganlar tizim orqali yangilanishi lozim.

7. Kiritish, o'zgartirish, o'chirish – BBBT faqat berilganlarni tanlashni emas, balki kiritish, o'zgartirish, o'chirish amallarini ham bajarishi lozim.

8. Berilganlarning fizik mustaqilligi – ilova programmalar va maxsus programmalar, berilganlarga fizik usulda kirish va berilganlarning saqlanish tuzilmalariga, mantiqiy ta'sir qilmaydi.

9. Ma'lumotlarning mantiqiy mustaqilligi – ilova-programmalar va maxsus programmalar jadvallar tuzilishidagi o'zgarishlarga mantiqan ta'sir qilmaydi.

10. Butunlikning mustaqilligi – BB tili butunlik qoidalarini aniqlash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Ular onlayn bo'limida saqlanishi va uni chetlab o'tib ma'lumotlarga o'zgartirish kiritish mumkin bo'lmisligi kerak.

11. Taqsimot mustaqilligi – ilova-programmalar va maxsus programmalar, ma'lumotlarning birinchi marta ishlatilishi yoki takroriy ishlatilishidan qat'i nazar, mantiqiy ta'sir qilmaydi.

12. Buzmaslik – quyi darajadagi tillardan foydalangan holda, BB tili orqali aniqlangan berilganlar butunligi qoidasini buzishga yo'l qo'ymaslik.

E.F. Kodd relatsion algebrani BB relatsion boshqarish tizimiga, berilganlarni bog'langan termalarga taqsimlash-uchun qo'llashni taklif qildi. U o'zining BB tizimini, berilganlar termasi asosidagi konsepsiya atrofida

yaratdi [10-13,15-18]. Berilganlarning relatsion modelini yaratgani uchun 1981-yilda E.F. Kodd Hisoblash texnikasi bo'yicha Amerika assotsiatsiyasining Tyuring mukofotiga sazovor bo'ldi.

Relatsion model tushunchalari

Relatsion modelda berilganlar termalarga ajratilib, ular jadvalning tuzilishini yaratadi. Jadvalning bunday tuzilishi alohida berilganlar elementlari, ya'ni *maydon*lardan iborat bo'ladi. Alohida terma yoki maydonlar guruhi *yozuv* deyiladi.

Berilganlar modeli yoki predmet shohaning konseptual tavsifi – bular BB loyihalashdagi eng abstrakt daraja.

Relatsion berilganlar bazasining nuqtayi nazariy jihatidan, relatsion modelning asosiy tamoyillarini konseptual darajada qo'yidagicha ta'riflash mumkin:

- barcha berilganlar, satr va ustunlar shaklidagi *munosabat* deb ataladigan, tartiblangan tuzilishda bo'lishi;
- hamma qiymatlar skalyar bo'lishi. Bu, ixtiyoriy munosabatning ixtiyoriy ustun va satrlaridagi qiymatlar yagona bo'lishini bildiradi;
- barcha amallar butun munosabat ustida bajariladi, amallarning bajarilishi natijasida yana butun munosabat hosil bo'ladi. Bu tamoyil *tutashuv* deb ataladi.

Relatsion modelning tamoyillarini shakllantirishda, doktor E.F. Kodd o'zi matematik bo'lgani uchun ham «*munosabat*» (relation) degan atamani tanladi, chunki uning fikricha, bu atama bir xildagi ma'noni anglatadi. *Munosabat*ning fizik shakli ikki o'lchovli *jadval* bo'lib, u ustun va satrlardan iborat. Relatsion model deyilishining sababi, uning jadvallar orasidagi aloqalarni aniqlashida, degan noto'g'ri talqin juda keng tarqalgan. Haqiqatda esa, ushbu modelning nomi munosabat (BB jadvallari)dan, uning asosida yotuvchilardan kelib chiqadi. Mantiqiy jihatdan BB – bu, ikki o'lchovli jadvallar va ular ustida ustunlarni tanlash va birlashtirish amallariga ega bo'lgan to'plamdir. Shu asosda E.F. Kodd quyidagicha deb yozgan «*Amaliy programmachi ham, tasodifiy foydalanuvchi ham, berilganlar bazasi – bu vaqti-vaqti bilan o'zgarib turuvchi, hamma mumkin bo'lgan darajalardagi normallashtirilgan munosabatlarning to'plamidir*».

Relatsion modellarda munosabatlar obyektlar xususidagi berilganlarni BBda saqlash uchun ishlatiladi. Munosabatlar, aytilgandek jadval ko'rinishida bo'lib, undagi satrlar alohida *yozuvlarga*, ustunlar esa *atributlarga* mos keladi. Bundan tashqari atributlar ixtiyoriy ketma-ketlikda kelishi mumkin, bundan munosabatning ma'nosi o'zgarmaydi.

Relatsion modelning yana bir muqobil tushunchasi K. Deyt [66] tomonidan berilgan. K. Deyt bo'yicha relatsion model uch qismdan iborat:

- tuzilish;
- butunlik;
- ishlov qismi.

Tuzilish qismida qaysi obyektlarning relatsion modelda ishlatilishi tavsiflanadi.

Butunlik qismida relatsion modeldagi barcha berilganlarning tegishli cheklashlari tavsiflanadi, jumladan mohiyat butunligi va tashqi kalitlar (havola) butunligini.

Ishlov qismida ikkita ekvivalent bo'lgan ishlov, ya'ni relatsion algebra va relatsion hisoblash usullari keltiriladi.

Tuzilish qismi

Umumiy holda BBB tizimlaridagi berilganlarning uchta asosiy turlari mavjud:

- oddiy;
- murakkab;
- havola.

32- va 36-boblarda mos ravishda BBB tizimlari MS Access va MS SQL Server tanishganimizda berilganlarning boshqa hamma turlari xususida to'liq ma'lumot beramiz.

Berilganlarni oddiy turi

Oddiy (atomar) turlar ichki tuzilishga ega emas. Bunday turlarni *skalyar turlar* deb nomlashadi. Oddiy turlarga quyidagilar kiradi:

- mantiqiy;
- matn;
- son.

O'z navbatida son turi – butun son, haqiqiy son, sana va pullik qiymatlar turlariga bo'linishi mumkin.

Murakkab turga maydon turlari kiradi. Ular oddiy turlardan tayanch topgan bo'lib, ichki tuzilishga ega. Masalan, Microsoft Word hujjatlari, Microsoft Excel jadvallari, rasmlar, tovushlar, kuy va boshqa ikkilik berilganlar bo'lishi mumkin.

Havola turlar boshqa berilganlarga murojaat qilish uchun ishlatiladi.

Relatsion modelda ishlatiladigan turlar

Relatsion modelda oddiy, murakkab va havola turlari ishlatiladi. Relatsion amallarda berilganlarning ichki tuzilishi hisobga olinmaydi. Shu nuqtayi nazardan, har qanday murakkab turdagi berilganlarni oddiy turlarga

olib kelish mumkin. Buning uchun uni shartli ravishda yaxlit hisoblab, ichki tuzilishi hisobga olinmasligi kerak. Bunday *model postrelatsion* hisoblanadi.

Domen tushunchasi

Relatsion modelda berilganlar turi tushunchasi bilan uni aniqlovchi domen tushunchasi bir-biriga uzviy bog'liq. Domen bu semantik atamadir. **Domen** deb, biror bir berilganlar turini qandaydir ma'noga ega bo'lgan to'plamning qismi, desak ham bo'ladi.

Domen quyidagi xossalarga ega:

noyob ismga ega bo'lib, atribut nomi bilan bir xilda bo'ladi;

biror bir oddiy tur yoki boshqa domen orqali aniqlanadi;

domen biron bir mantiqiy shart bilan berilishi mumkin. Bu shart shu domenga tegishli berilganlar to'plamining terma qismini aniqlaydi;

domen aniq bir ma'noga ega bo'lishi kerak.

Masalan, oliy o'quv yurti talabasining yoshini ko'rsatuvchi domenni quyidagicha tavsiflash mumkin:

$$T_{\text{yoshi}} = \{n \in N: n \geq 16 \text{ and } n \leq 60\}$$

Domenni to'plamdan farqi shundaki, u aniq bir predmet sohaning semantik atamalarini akslantiradi. Bitta to'plamning elementlari har xil ma'noga ega bo'lgan domenlarga tegishli bo'lishi mumkin. Masalan, talabaning yoshi va og'irligi umumiy holda, bir to'plamning elementlari bo'lishi mumkin, lekin bu elementlarning ma'nosi turlicha, shuning uchun ular turli domenlarga tegishli bo'ladi. Bu esa o'z navbatida, turli turdagi va hattoki bir turdagi domen elementlarini taqqoslash taqiqlanadi. Domenlar berilganlar bazasini to'g'ri modellashtirishga ta'sir qiladi. Lekin, hamma domenlarga ham chegaraviy shartlarni qo'yib bo'lmaydi. Masalan, familiya domeniga.

Domen tushunchasi relatsion modellarda katta ahamiyatga ega, chunki foydalanuvchi atributlar qabul qiladigan qiymatlarning ma'nosi va manbasini unga nisbatan aniqlaydi. Natijada tizim relatsion amalni bajarganda, unda ko'proq ma'lumot bo'ladi, bu esa tizimga semantik nokorrekt amallarni bajarishga yo'l qo'ymaydi. Masalan, agarda ikkita atributlar uchun domen tomonidan belgili satrlar aniqlangan bo'lsa ham, birida mahallaning nomi ikkinchisida ko'chaning nomi saqlansada, ularni solishtirish mantiqsizlik bo'ladi. Lekin bu masalaga boshqa tomondan qaralsa, masalan talabaning oladigan stipendiyasi miqdori va stipendiya olgan oylar soni atributlariga e'tibor beraylik. Birinchi atribut «pul» («denejno'y») turida, ikkinchisi esa butun turida. Lekin ularni ko'paytirish mumkin. Mana shu ikkita misoldan, domen tushunchasini to'liq amalga oshirishni ta'minlash, oson emas, shuning uchun ham ko'pgina relatsion BBBTdalar to'liq emas, qisman amalga oshgan.

Munosabat, atribut, kortej va boshqa atamalar

Berilganlarning relatsion modelidagi asosiy tushunchalardan biri, bu munosabatdir. Uni ta'riflashdan oldin bir nechta ta'riflarni beramiz.

Ta'rif 1. Munosabat atributi bu juftlikdan iborat, ya'ni *atribut nomi* : *domen nomi* ($\langle A : D \rangle$).

Ta'rif 2. ($D_1, D_2, \dots, D_n$) har xil turda bo'lishi shart bo'lmagan domenlar to'plamida aniqlangan *R munosabat ikki qismdan*, ya'ni *sarlavha va tanadan* iborat bo'ladi.

Munosabat sarlavhasi fiksirlangan atributlar sonidan iborat bo'lib, quyidagicha juftliklar ketma-ketligi shaklida yoziladi:

$$(\langle A_1 : D_1 \rangle, \langle A_2 : D_2 \rangle, \dots, \langle A_n : D_n \rangle)$$

Munosabat tanasi kortejlar to'plamidan iborat. Munosabatning har bir korteji *<atribut ismi : atribut qiymati>* juftlik to'plamidan iborat, ya'ni

$$(\langle A_1 : a_1 \rangle, \langle A_2 : a_2 \rangle, \dots, \langle A_n : a_n \rangle)$$

bu yerda, a_i D_i domendan olingan A_i atributning qiymati. Munosabatning to'liq shaklda yozilishi

$$\langle R \rangle (\langle A_1 : D_1 \rangle, \langle A_2 : D_2 \rangle, \dots, \langle A_n : D_n \rangle)$$

yo qisqacha

$$R(A_1, A_2, \dots, A_n) \text{ yoki oddiygina } R$$

Ta'rif 3. Munosabatlar to'plami *relatsion berilganlar bazasi*, deb ataladi.

Ta'rif 4. Relatsion berilganlar *bazasining chizmasi*, bazani tashkil etuvchi munosabatlar nomidan tuzilgan to'plamdan iborat.

Ta'rif 5. Relatsion berilganlar bazasi *chizmasining nusxasi*, bazani tashkil etuvchi munosabatlarning tanasi (qiymati)dan tuzilgan to'plamdan iborat.

Munosabat va oddiy jadvallar (relatsion ma'noda emas) orasidagi asosiy farqlar:

- Munosabatda bir xildagi kortejlar bo'lishi mumkin emas, chunki munosabat tanasi to'plamdan iborat bo'lgani uchun, unda bir xildagi elementlar bo'lishi mumkin emas. Aksincha, jadvalda bir xildagi satrlar bo'lishi mumkin.
- Munosabat kortejlari tartiblangan emas. Jadvalda esa, har bir satr o'z joyida bo'lishi kerak.
- Sarlavhadagi atributlar tartiblangan emas. Jadvaldagi tartibi esa fiksirlangan.
- Atributlarni barcha qiymati skalyar. Jadval yacheykasida har narsa bo'lishi mumkin.

Jadval munosabatga aylanishi uchun:

- oddiy tuzilishga ega bo'lishi, ya'ni har bir satrda ustunlar soni bir xil bo'lishi kerak;
- ikkita bir xildagi satr bo'lmashligi kerak;
- ustunda bir xil turdagi qiymatlar bo'lishi kerak;
- berilganlar turi oddiy bo'lishi shart.

Munosabat tanasi kortejlarning to'plamidan iborat bo'lgani uchun, munosabatda n ta atribut bo'lsa, kortejlar n o'lchovli, ya'ni *munosabat n-darajali* bo'ladi. 2- darajali munosabat binar, 3- darajali ternar, n- darajalisi esa n ar, deb yuritiladi. Boshqacha qilib aytsak, atributlar soni munosabatning darajasini bildiradi. Munosabatdagi kortejlar to'plami (jadvaldagi satrlar soniga o'xshash) uning *quvvati* yoki *kardinalligi* deb ataladi.

Matematikada odatda ko'proq binar munosabatlar ishlatilsa, berilganlar bazasining nazariyasida esa asosan n- darajali munosabatlar ishlatiladi. Matematikada munosabatlar cheksiz to'plamlar ustida beriladi va cheksiz quvvatga ega. Berilganlar bazasida esa aksincha, munosabatlarning quvvati cheklangan, chunki saqlanadigan jadvallardagi satrlarning soni hamma vaqt cheklangan bo'ladi.

Shu nuqtayi nazardan BB relatsion modeli, turli ardagi cheklangan munosabatlarning oldindan aniqlangan elementar berilganlar to'plami orasidagi cheklangan termalardan iborat, deyish mumkin.

BB relatsion modeli matematik mantiq ma'nosidagi chekli to'plamdan iborat. Modeldagi munosabatlar ustida turli algebrayik amallarni bajarish mumkin. Shu nuqtayi nazardan, matematik mantiq va algebraga asoslangan holda, aniq matematik rasmiyatchilikni talab qiladi. BB relatsion modellariga ishlov beruvchi zamonaviy tillar, ana shu talablar asosida yaratilgan (SQL, QBE, PL/SQL va h.k.).

Munosabat tuzilishining domen identifikatori va atributlar olishi mumkin bo'lgan qiymatlarining ixtiyoriy cheklashlar bilan tavsifini, ba'zan uning *sarlavhasi* (yoki mazmuni intension) deyiladi. Odatda, yangi atributlar qo'shilmaguncha munosabatning ma'nosi o'zgarmaydi, u fiksirlangan bo'ladi. Kortejlar ma'lum vaqtdan keyin o'zgarishi mumkin.

Muqobil atamalar

Relatsion modelda ishlatiladigan atamalar ba'zan chalkashliklarga olib keladi, chunki yuqorida biz keltirgan atamalardan tashqari yana boshqa bir atamalar mavjud. Unda munosabat – fayl, kortej – yozuv, atributlar – maydon deyiladi. Bu atamalar, BBBT fizik jihatdan har bir munosabatni alohida fayllarda saqlashidan kelib chiqqan. Bu atamalardan programmachi ko'proq foydalanadi. Quyidagi jadvalda ana shu muqobil atamalarni keltiramiz.

Rasmiy atamalar	Foydalanuvchi atamalari	Programmachi atamalari
Munosabat	Jadval	Fayl
Kortej	Satr	Yozuv
Atribut	Ustun	Maydon

Munosabat quyidagi tavsiflarga ega:

- munosabat relatsion chizmadagi hamma nomlardan boshqacha nomga ega;
- munosabatning har bir katagi faqat bitta elementar qiymatga ega;
- har bir atribut noyob ismga ega;
- atributning qiymatlari bitta domendan olinadi;
- har bir kortej noyob hisoblanadi, ya'ni ikkita bir xildagi kortej bo'lishi mumkin emas;
- atributlarning kelish ketma-ketligi ahamiyatsiz;
- nazariy jihatdan munosabatda kortejlarning kelish ketma-ketligi ahamiyatsiz.

Lekin amaliyotda kortejlarning kelish tartibi ularga kirish samadorligiga ta'sir qilishi mumkin. Quyidagi jadvalda relatsion atamalar keltirilgan.

Kalitlar

Aytib o'tilganidek, munosabatda takrorlanuvchi kortejlar bo'lmasligi kerak. Shuning uchun har bir kortejni noyob tarzda bitta yoki bir nechta atributlar yordamida identifikatsiyalash imkoniyati bo'lishi kerak. Bu atributlar *kalit* deyiladi.

Amaliy ish jarayonida kortejni – yozuv, atributni maydon deyishadi. **Birlamchi kalit** – atributlar yoki ular to'plamining shunday elementidan iboratki, u yagona tarzda bitta yozuv yoki guruhni belgilaydi. Birlamchi bo'lmagan boshqa atributlarning birlashishidan tuzilgan kalit, **tarkibli (birlashgan) kalit** bo'ladi.

Kalit BB loyihalash va uni amalga oshirish jarayonlarida turlicha ma'no kasb etadi. Loyihalash jarayonida kalit munosabatdagi satrni bir ma'noda tavsirlovchi bo'lib, bitta yoki bir nechta tushuniladi. Har bir munosabat kamida bitta kalitga ega bo'ladi, chunki har bir kortej noyob hisoblanadi. Maksimal tarzda kalit munosabatdagi hamma domenlarning birlashmasidan tuzilishi mumkin.

Loyihani amalga oshirish jarayonida kalit atamasi boshqacha tushu-

niladi. Ko'pgina relatsion BBBT kalit sifatida ustun olinadi va shu asosda boshqarish tizimi indekslar yaratadi. Indeks berilgan ustundagi qiymatlarni tezda topishga imkon yaratadi. Bu kalitlarning noyob bo'lishi shart emas, chunki ular faqatgina tezlikni oshirishga xizmat qiladi.

Ana shu kalitlarni bir-biridan farqlash uchun *mantiqiy va fizik kalitlar* deb atashadi. Mantiqiy kalit bu ustunni noyob elementlarini, fizik kalit esa tezlikni oshiruvchi indeksdan iborat.

Berilgan munosabatning kortejni yagona tarzda aniqlovchi atribut yoki atributlar majmuasi *superkalit* deyiladi. Superkalit munosabatdagi har bir kortejni bir qiymatli aniqlaydi. Lekin superkalit noyob identifikatsiyalash shart bo'lmagan qo'shimcha atributlarni ham saqlashi mumkin. Bizni noyob identifikatsiyalash shart atributlar qiziqtiradi.

Berilgan munosabatning superkaliti bo'lgan va qism to'plami bo'lmagan superkalit, *nomzod kalit* deyiladi. Berilgan R munosabatning N nomzod kaliti ikkita xossaga ega:

- *Noyoblik*. R munosabatning har bir kortejida N nomzod kalitning qiymati shu kortejni yagona ravishda identifikatsiyalaydi.
- *Keltirib bo'lmazlik*. N nomzod kalitning mumkin bo'lgan qism to'plamidan hech biri noyoblik xususiyatiga ega emas.

Munosabat bir nechta nomzod kalitlarga ega bo'lishi mumkin. Agar kalit bir nechta atributdan iborat bo'lsa, u *tarkibli kalit* deb ataladi.

Takrorlanuvchi qismga ega munosabatni, ikki qismga ajratib, biriga shu takrorlanuvchi qismni alohida munosabatga ajratsak, biz shu munosabatni normallashtirgan bo'lamiz. Hosil bo'lgan yangi munosabat o'z nomiga ega bo'ladi (6.1-rasm). Yangi munosabat o'zining kalitiga ega bo'lishi va u, kortejlarni bir qiymatli aniqlashi kerak. BUYURTMA_RAQAMI elementi MAXSULOTLAR_PARTIYASI yangi munosabatida MAXSULOT_RAQAMI elementi bilan birga *tarkibli kalit* bo'lib, kortejlarni bir qiymatli tavsiflaydi.

6.1 kabi jadvallarni chizmaslik uchun qavsdan oldin munosabat nomi va qavsda domenlar nomi ketma-ket yozilib vergullar bilan ajratiladi. Birlamchi kalitlarning tagiga chiziladi. Shu usuldagi ushbu munosabatlarning ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

SOTIB_OLISHGA_BUYURTMA (BUYURTMA_RAQAMI, TA'MINOTCHI_RAQAMI, BUYURTMA_SANASI, YETKAZISH_SANASI, JAMI)

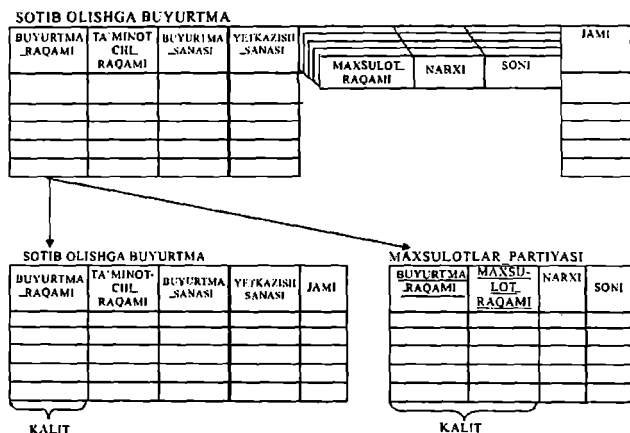
MAXSULOTLAR_PARTIYASI (BUYURTMA_RAQAMI, MAXSULOTLAR_RAQAMI, NARXI, SONI)

Nomzod kalitni identifikatsiyalash uchun ishlatiladigan atributlarning «haqiqiy dunyo»dagi ma'nosini chuqur bilish kerak. Faqat shu asosda takrorlanuvchi qiymatlar mavjudligi haqida qaror qabul qilish mumkin. Ana

shu semantik ma'lumotga ega bo'lingandagina, atributlarning kombinatsiyasi munosabatning nomzod kaliti bo'ladi, deb kafolat berish mumkin.

Munosabatdagi kortejlarni noyob identifikatsiyalash uchun tanlangan nomzod kalit, *birlamchi kalit* deyiladi. Munosabatda kortejlar nusxasi bo'lmagani uchun, uni har bir satrini noyob tarzda identifikatsiyalash mumkin, Bundan, munosabat doimiy ravishda birlamchi kalitga ega bo'lishi kelib chiqadi. Birlamchi kalit sifatida tanlanmagan nomzod kalitlar, *muqobil kalitlar* deyiladi.

Munosabatdagi atribut yoki atributlar to'plami boshqa munosabatdagi (yoki o'zidagi) nomzod kalitga mos kelsa, u *tashqi kalit* deb ataladi. Agarda bitta atribut bir nechta munosabatlarda ishtirok etsa, shu munosabatlarning kortejlari orasida aloqalar mavjudligini bildiradi.



6.1-rasm.

Berilganlarning relatsion modellarida chizmalar taqdimoti

Relatsion modelda ixtiyoriy sondagi normal munosabatlar bo'lishi mumkin. Relatsion chizmalarning qabul qilingan belgilash usulida – munosabat nomi va qavsda atributlar nomi ketma-ket yozilib vergullar bilan ajratiladi. Birlamchi kalitlarning tagiga chiziladi.

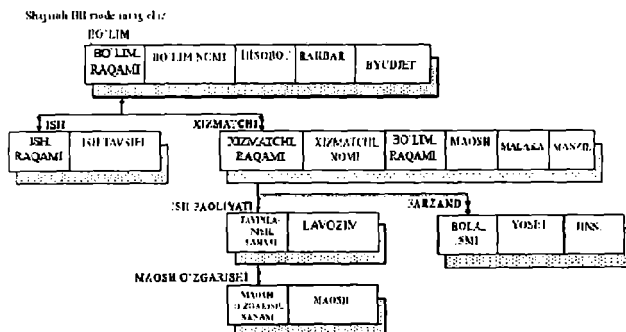
Berilganlar bazasidagi hamma relatsion chizmalar *konseptual modelni* yoki *konseptual chizmani* hosil qiladi.

Relatsion modeldagi har bir aloqa nomi, majburiyati, turi va darajasi bilan tavsiflanadi. Aloqani **fakultativ** va **majburiy** xillarga ajratishadi. Agarda bir turdagi ma'no boshqa turdagi ma'no bilan zaruriy bog'langan bo'lsa, u holda ular orasidagi aloqa *majburiy aloqa* deyiladi va ikkilangan chiziq bilan belgilanadi. Qolgan vaziyatlardagi aloqalar *fakultativ* aloqalarga kiradi.

Aloqaning darajasi shu aloqalar bilan bog'langan munosabatlarning soni bilan aniqlanadi.

6.2-rasmda 4- darajali daraxtning oltita munosabatga keltirilgan holati tasvirlangan. Ushbu daraxtsimon tuzilishni normallashtirish shakliga keltirish uchun, berilganlarga kirish yo'llaridagi bog'liqliklar yangi kalitlar elementlarini kiritish natijasida, yo'qotilgan. Yangi kiritilgan kalit elementlari semiz qora shriftda keltirilgan.

Bunda ayrim munosabatlarning kalitlari o'zidan yuqoridagi darajada turuvchi munosabatning kaliti bilan mos kelishi mumkin. Misol uchun, ISH FAOLIYATI munosabati (XIZMATCHI_RAQAMI, TAYINLANISH_SANASI) birlashgan kalitdan iborat, uning tarkibida o'zidan yuqoridagi munosabatning XIZMATCHI_RAQAMI kaliti bor. XIZMATCHI munosabati esa faqat XIZMATCHI_RAQAMI kalitidan iborat o'lib, bu kalit yozuvning qolgan atributlarini bir qiymatli aniqlaydi va unga yuqori darajadagi munosabatning kalitini kiritish kerak emas.



6.2-rasm. 4- darajali daraxt.

Chizmalarda milga ega chiziqlar bilan ko'rsatilgan aloqalar, BB amalga oshirishda ilovalarda qaysi yo'l bo'yicha harakatlanish zarurligini bildiradi. Ba'zi bir yo'naltirish vositalari hamma ana shunday yo'llar bo'yicha normallashtirilgan tasvirlardan iborat bo'lishi kerak. XIZMATCHI munosabatidan FARZANDLAR, ISH FAOLIYATI va MAOSH O'ZGARISHI (6.2-rasm) munosabatlariga o'tuvchi yo'llar soddamalga oshirilishi mumkin, chunki uchchala kortej ham XIZMATCHI_RAQAMI elementiga ega. XIZMATCHI munosabatdan BO'LIM munosabatiga o'tish yo'li ham amalga oshirilishi mumkin, chunki XIZMATCHI munosabati BO'LIM_RAQAMI elementidan iborat. BO'LIM munosabatidan XIZMATCHI kortejiga o'tish ham BO'LIM_RAQAMI elementidan foydalanishni talab qiladi. Faqat bunda ikkilamchi kalit sifatida ishlatiladi

Chizmaning normallashtirilgan shakli:

BO'LIM (BO'LIM_RAQAMI, BO'LIM NOMI, HISOBOT, RAHBAR, BUDJET)

ISH (BO'LIM_RAQAMI, ISH_RAQAMI, ISH TAVSIFI)

XIZMATCHI (XIZMATCHI_RAQAMI, XIZMATCHI NOMI, BO'LIM_RAQAMI, MAOSH, LAVOZIMI, MANZIL)

MAOSH O'ZGARISHI (XIZMATCHI_RAQAMI, MAOSH_O'ZGA-RISH_SANASI, MAOSH)

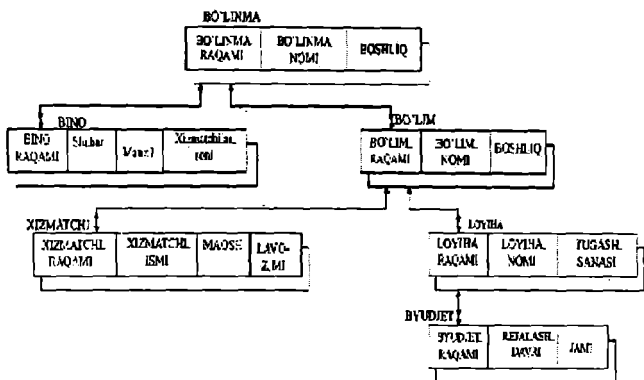
FARZANDLAR (XIZMATCHI_RAQAMI, BOLA_ISMI, BOLA YOSHI, JINSI)

ISH FAOLIYATI (XIZMATCHI_RAQAMI, TAYINLANISH_SANASI, LAVOZIMI)

XIZMATCHI munosabatini BO'LIM_RAQAMI elementlari bo'yicha tartiblash kerak.

6.3-rasmdagi chizmani normallashtirish uchun birlamchi kalit elementlaridan foydalanish talab qilinmaydi. Har bir kalitni kortej bir xilda identifikatsiyalaydi. Lekin qo'shimcha atributlar kiritilganligining sababi, munosabatlar orasidagi aloqalarni kuzatish orqali daraxt cho'qqisiga chiqarish.

Chizmani normallashtirishda qo'shimcha berilganlar elementi ikkita sabab bilan qo'shilishi mumkin. Birinchidan, birlamchi kalit qo'shilib hosil bo'lgan tarkibli kalit, kortejni bir qiymatli identifikatsiyalaydi. Ikkinchidan, an'anaviy chizmalardagi milli chiziqlar orqali ifodalangan yo'l tavsiflash uchun ishlatiladi. Ikkilangan milli chiziqlar ikkinchi darajali kalitlarga ishlov talab qilishi mumkin. Bu ishlov oddiy tartiblashdan va ikkinchi indekslardan foydalanishdan iborat bo'lishi mumkin.



6.3-rasm. Daraxtsimon chizma.

Chizmaning normallashtgan shakli:

BO'LINMA (BO'LINMA RAQAMI, BO'LINMA NOMI, RAHBAR)

BINO (BINO RAQAMI, BO'LINMA RAQAMI, SHAHAR, MANZIL, XIZMATCHILAR SONI)

BO'LIM (BO'LIM RAQAMI, BO'LINMA RAQAMI, BO'LIM NOMI, RAHBAR)

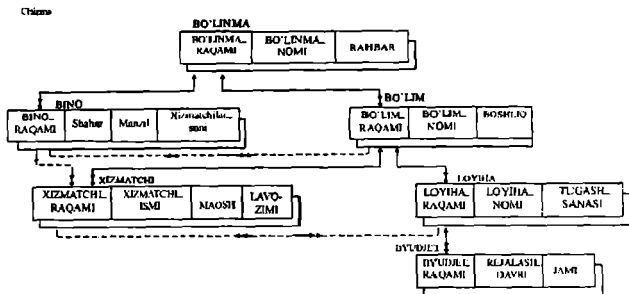
XIZMATCHI (XIZMATCHI RAQAMI, BO'LIM RAQAMI, XIZMATCHI ISMI, MAOSH, LAVOZIMI)

LOYIHA (LOYIHA RAQAMI, BO'LIM RAQAMI, LOYIHA NOMI, TUGASH SANASI)

BUDJET (BUDJET RAQAMI, LOYIHA-RAQAMI, REJALASH DAVRI, JAMI)

Normal chizmaga qo'shimchalar

Agarda yangi ilovalar, kortejga yangi berilganlar elementlarini qo'shish talab qilsa yoki foydalanuvchining berilganlar xususidagi fikri o'zgarsa, relatsion BB buni yaratilish jarayonida hisobga olishi kerak. Berilganlarni yangi elementlarini qo'shish yoki yangi munosabatni yaratish evaziga, mavjud munosabatlar orasida yangi aloqalar ham o'rnatilishi mumkin.



6.4-rasim. 6.3-rasmda keltirilgan daraxtsimon tuzilishga qo'shimcha aloqalarni kiritish

6.4-rasmda, 6.3- rasmda keltirilgan daraxtsimon tuzilishga qo'shimcha aloqalarni kiritish natijasida u tarmoq tuzilishidagi berilganlar modeliga aylangan. Buning uchun, XIZMATCHI va BINO munosabatlari orasidagi aloqaga BINO RAQAMI elementi XIZMATCHI munosabatiga, XIZMATCHI va LOYIHA munosabatlari orasidagi aloqaga LOYIHA RAQAMI elementi XIZMATCHI munosabatiga qo'shiladi. Demak, ikkita yangi atributlarni munosabatlarga qo'shish va yangi munosabatni yaratish natijasida qo'shimcha aloqalarga ishlov beriladi.

BINO va BO'LIM munosabatlari orasidagi aloqalar M:M turidan iborat. Bir binoda bir nechta bo'lim va bir bo'lim bir nechta binoda joylashishi mumkin. Agarda BINO munosabatiga yangi BO'LIM RAQAMI atributini qo'shadigan bo'lsak, bir bino uchun bir nechta bir xildagi kortejlar qo'shiladi, bu esa munosabatni ortiqchalikka olib keladi. Shuning uchun, BINO RAQAMI va BO'LIM_RAQAMI atributlardan iborat JOYLASHISH munosabati yaratiladi. Bu berilgan bo'limning qaysi binolarda joylashishi va berilgan binoda qaysi bo'limlar joylashganini topish imkoniyatini beradi.

Umuman, relatsion BB yangi munosabatlar qo'shilganda, eski aloqalar buzilmasligini ta'minlashi kerak.

6.4-rasmda keltirilgan tarmoq tuzilishini, xuddi iyerarxik tuzilish kabi oson normalashtirish mumkin. Natijada hosil bo'lgan normalashtirilgan chizma:

BO'LINMA (BO'LINMA RAQAMI, BO'LINMA NOMI, RAHBAR)
 BINO (BINO RAQAMI, BO'LINMA RAQAMI, SHAHAR, MANZIL, XIZMATCHILAR SONI)

BO'LIM (BO'LIM RAQAMI, BO'LINMA RAQAMI, BO'LIM NOMI, RAHBAR)

KELAJAK TA'MINOTCHI (MAXSULÖT RAQAMI, TA'MINOT-
CHI RAOAMI, BAHO, YETKAZISH VAQTI)

BUYURTMA (BUYURTMA RAQAMI, TA'MINOTCHI RAQAMI,
BUYURTMA SANASI, YETKAZISH VAQTI, JAMI)

TOVARLAR PARTIYASI (BUYURTMA RAQAMI, MAXSULOT
RAQAMI, MIDORI, BAHO)

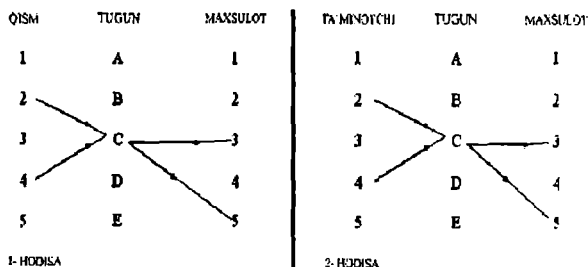
TO'LANMAGAN BUYURTMALAR (TA'MINOTCHI RAQAMI,
MAXSULOT RAQAMI, OO'SHIMCHA VAOT)

Yo'naltirilgan aloqalar muammosi

Iyerarxik BBB tizimlarida iyerarxik tuzilishlarga ishlov berish mumkin emas, chunki tabiiy kengayish imkoniyati yaratilmagan, bunga 6.4-rasm misol bo'la oladi. Tarmoq tuzilishidagi BBB tizimlarida ham, berilganlar orasidagi aloqalarga chegara qo'yilgan.

6.6-rasindagi diagrammalarda ifodalangan aloqalar 2-darajali aloqalar-dan iborat, ya'ni munosabatlarning ikkita domenlari orasidagi aloqa sifatida qabul qilinadi. Bu esa yuqoriroq darajadagi munosabatlarga ishlov berish imkonini yaratadi, chunki binar (ikkita) munosabat o'rtasidagi aloqalar o'xshash tarzda amalga oshiriladi. Agarda 2-darajadagi munosabatlar milli chiziqlar orqali tasvirlansa, darajaning oshishini diagrammada akslantirish qiyin bo'ladi, bunda chizmada yangi aloqalar paydo bo'ladi, bu esa amaliy programmalardagi mavjud aloqalarning buzilishiga sabab bo'lishi mumkin.

Chizmalarda bir blokdan ikkinchi blokka undan esa keyingisiga o'tuvchi milli chiziqlar ishlatilganda, foydalanuvchi ushbu belgilarga amal qilgan holda ikkita ikkilik munosabatlarni 3- darajali munosabat, deb qabul qiladi bu esa xatoliklarga olib kelishi mumkin.



6.6-rasm. Birlashtirishdagi «pistirma».

6.6-rasmdagi 1- hodisada mil QISM 4 yozuvdan TUGUN S oraliq yozuvga, keyin yozuv MAXSULOT 5ga yo'naltirilgan. Foydalanuvchi 4-qism 5-turdagi mahsulotda ishlatiladi, deb fikrlaydi va bu fikr to'g'ri bo'ladi. Endi ikkinchi holatni ko'ramiz. Bunda chap ustunda QISM o'rni uning TA'MINOTCHI si turibdi. Mil TA'MINOTCHI 4 yozuvdan TUGUN S oraliq yozuvga, keyin yozuv MAXSULOT 5ga yo'naltirilgan. Foydalanuvchi 5-mahsulotni yetkazuvchilardan biri 4- ta'minotchi, deb fikrlashi mumkin. Ushbu holatda u noto'g'ri bo'lishi mumkin. 5- mahsulot tarkibiga kiruvchi S tugunni faqat 2- ta'minotchi, 3- mahsulotni faqat 4- ta'minotchi yetkazib berishi ham mumkin. Bu vaziyatni E.F. Kodd birlashtirishdagi «pistirma» deb ataydi. Bu holatga aniqlik kiritish uchun 3- darajali munosabat zarur:

1-hodisa			2-hodisa		
QISM	TUGUN	MAXSULOT	TA'MINOTCHI	TUGUN	MAXSULOT
2	C	3	2	C	5
2	C	5	4	C	3
4	C	3			
4	C	5			

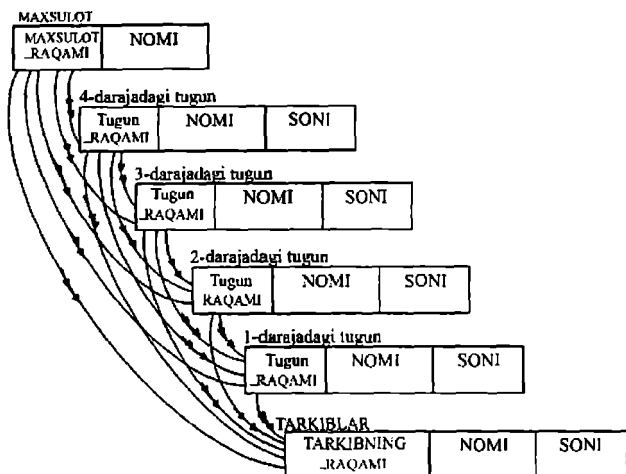
Umuman, BB mantiqiy tuzilishlarini yaratuvchi, chiziqlar va millarni ishlatishi noqulay, chalg'ish va noto'g'ri chizmalarga olib keladi. Chizmalarining relatsion tasviri esa ixcham, tushunish sodd va matematik jihatga ega. Lekin shunga qaramay, ehtiyotsizlik bilan bajarilgan amallar keltirilgan birlashtirish «pistirma»lari kabi qiyinchiliklarni tug'dirishi mumkin.

Ko'pgina holatlarda normallashtirish chizma an'anaviy chizmaga nisbatan yengilroq yaratiladi. 6.7-rasmda *materiallar ro'yxati* berilganlar bazasining chizmasi keltirilgan.

Korxonaning mahsuloti turli qismlar, masalan, gayka va boltlar, turli tugunlar, ya'ni motor va dvigatellardan iborat bo'lsin. Tugun esa alohida agregat yoki mayda tugunlardan tashkil topgan bo'lsin. 4- darajadagi tugun 3- darajadagi tugundan, 3- darajadagisi esa 2- darajadagi tugundan va 2- darajadagisi esa 1- darajadagi tugundan tashkil topgan bo'lsin. Materiallar ro'yxatining BB u yoki bu mahsulot yoki tugun nimadan tashkil topganini ko'rsatsin.

Normallashtirish chizma ikkita munosabatdan iborat bo'ladi:

- MAXSULOT munosabatidan, uning domenlari MAXSULOT RAQAMI, NOMI va KATEGORIYA (ushbu atribut tayyor mahsulotgami, mahsulot qismigami yoki qaysi darajadagi tugunga tegishliligi xususidagi berilgan);
- TUGUNLARNI BO'SHATISH munosabatidan mahsulot nomeri, uning tarkibiy qismlarining nomeri va soni.



6.7-rasm. Normallashtgan shakl – chizmani tasvirlashdagi soddaroq, oddiyroq va aniq tasvirlash usuli.

Normallashtgan shakl:

MAXSULOT (MAXSULOT RAQAMI, KATEGORIYA, NOMI)

TUGUNLARNI BO'SHATISH (MAXSULOT RAQAMI, TARKIBNING RAQAMI, SONI)

Bunday holdagi BB yaratish, mahsulotni ishlab chiqarish va kelajakda kiritiladigan konstruktorlik o'zgartirishlarni hisobga oladi. Har qanday yangi mahsulot kiritilgan konstruktorlik o'zgartirishlaridan keyin, ikkita munosabatga qo'shiluvchi yangi munosabat yaratiladi – O'ZGARTIRISH (MAXSULOT RAQAMI, O'ZGARTIRISH RAQAMI).

Xulosa

Relations modellarning muhimligiga asosan uchta sabab bor. Birinchidan, relations modellarning konstruksiyasi keng va umumiy tavsif-nomaga ega bo'lib, berilganlar bazasining tuzilishini BBB tizimlariga bog'liq bo'lmagan holda tavsiflash imkoniyatini beradi. Ikkinchidan, relations model deyarli hamma BBB tizimining asosini tashkil qiladi. Uchinchidan, axborot tizimlarining «yurag»ini tashkil etuvchilar, bu

berilganlar bazasining relatsion modelidir.

Shularga asosan, relatsion model tamoyillarini tushunish zamonaviy mutaxassisning asosiy bilim «qurol»laridan biriga aylangan.

Nazorat savollari:

1. Berilganlarning relatsion modeli qachon va kim tomonidan yaratilgan?
2. E.F. Koddning relatsion modeli ta'rifi asosida nechta qoida yotadi?
3. Berilganlarning relatsion modeli fizik tarzda nimani ifodalaydi?
4. Relatsion atamasining ma'nosi nima?
5. Domen nimani anglatadi?
6. Atribut nimani anglatadi?
7. Kortej nimani anglatadi?
8. Munosabat qanday asosiy qoidalarga bo'ysunishi kerak?
9. Munosabatdagi kalit nimani anglatadi?
10. Tarkibli kalit, deganda nimani tushunasiz?
11. Fizik kalit nimani anglatadi?
12. Superkalit, deganda nimani tushunasiz?
13. Normzod kalit, deganda nimani tushunasiz?
14. Relatsion modelni chizmasiz ko'rinishiga misol keltiring.
15. Muqobil kalit, deganda nimani tushunasiz?
16. Tashqi kalit, deganda nimani tushunasiz?
17. Relatsion modelda aloqaning nechta xili mavjud?
18. Aloqaning darajasi nimani bildiradi?
19. Relatsion modeldagi chizmalarda ifodalangan milga ega chiziqlar nimani bildiradi?
20. Relatsion model chizmasini normallashtirish uchun nima qilish kerak?
21. Relatsion modelga yangi munosabat qo'shilsa, aloqalar o'zgaradimi yoki yo'qmi?
22. Normallashtirish chizmasiga yana qanday qo'shimchalarni kiritish mumkin?
23. Yo'naltirilgan aloqalar muammosi nimadan iborat?
24. Yo'naltirilgan aloqalar muammosidan qutilish uchun nima qilish kerak?

7-bob. BERILGANLARNING «MOHIYAT-ALOQA» MODELİ

Tayanch iboralar: *«mohiyat-aloqa» modeli, axborot qoidasi, kafolati kirish, bo'sh qiymatlarni to'ldirish, onlaynli relatsion jurnal, berilganlarni boshqarish tili, rekursiv aloqa, zaif mohiyat, kuchli mohiyat, ajdod mohiyat, voris mohiyat, berilganlarning fizik mustaqilligi, ma'lumotlarning mantiqiy mustaqilligi, butunlikning mustaqilligi, taqsimot mustaqilligi, buzmaslik, munosabat, tutashuv, jadval, ikki o'lchovli fayl, skalyar turlar, murakkab tur, havola turi, domen, atribut nomi, domen nomi, sarlavha, tana, atribut qiymati, relatsion berilganlar bazasi, relatsion berilganlar bazasining chizmasi, relatsion berilganlar bazasi chizmasining nusxasi, n- darajali munosabat, munosabat quvvati (kardinalligi), ustun, maydon, mantiqiy kalit, fizik kalit, superkalit, nomzod kalit, tashqi kalit, majburiy aloqa, aloqaning darajasi.*

«Mohiyat-aloqa» modeli (ER – Entity-Relationship model) berilganlar bazasini loyihalashning konseptual darajasidagi chizmalarini tavsiflash uchun ishlatiladi. Bu usul 1976-yilda Piter Pin Shan Chen (Peter Pin Shan Chen) [9] tomonidan kiritilgan. Keyinchalik Chen va boshqalar tomonidan kengaytirildi va takomillashtirildi [52]. Bundan tashqari «mohiyat-aloqa» modeli ko'pgina CASE vositalar tarkibiga kiritildi va ular ham o'z navbatida uning rivojlanishiga hissa qo'shdilar. Bugungi kunda «mohiyat-aloqa» modelining yagona qabul qilingan standarti mavjud bo'lmasa ham, umumiy konstruksiyalarning majmuasi mavjud bo'lib, ko'pgina «mohiyat-aloqa» modellarning asosida yotadi. Biz an'anaviy belgilash (tasvirlash) usullari bilan bir qatorda, loyihalash vositasi UML (Unified Model Language – yagonalashgan modellash tili) [63,88] tilining belgilaridan ham foydalanamiz. Chunki loyihalash vositalarining tarkibiga «mohiyat-aloqa» modeli ham kiritilgan.

«Mohiyat-aloqa» modeli elementlari

«Mohiyat-aloqa» modelining asosiy elementlari – *mohiyatlar, atributlar, identifikatorlar va aloqalardan iborat.*

Mohiyat – bu birorta predmet sohaga tegishli obyektidan iborat. Mohiyatlarga misol – XIZMATCHI Baxtiyor Salimov, MIJOZ 77345, BU-

YURTMA 0049 va MAXSULOT 59037. Bir xil turdagi mohiyatlarning guruhlari mohiyatlarning sinflarini tashkil etadi. XIZMATCHI turidagi mohiyatlarning sinfi hamma XIZMATCHI turidagi mohiyatlardan iborat. Mohiyatlarning sinflarini bosh harflar bilan belgilaymiz.

Mohiyatlar sinfi va mohiyat nusxasi tushunchalari orasidagi farqni aniqlashtirib o'taylik. *Mohiyatlar sinfi* deganda, mohiyatlarning majmuasi tushuniladi va u o'zining turi bilan tavsiflanadi. *Mohiyat nusxasi* esa, aniq bitta mohiyatni bildiradi, masalan, BUYURTMA 0049 va shu mohiyatning qiymati bilan ifodalanadi. Demak, mohiyatlar sinfi mohiyat nusxalarining to'planidan iborat deyishimiz mumkin.

Masalan, Talabalar o'quv loyihasidagi RO'YHAT mohiyatining tarkibi – Zn (talaba reyting daftarchasining raqami), Familiya (famiIiyasi), Ism (ismi), O_Ism (otasining ismi), K_Sana (o'qishga kirgan sanasi), Fak_N (fakultet raqami), Yon_N (yo'nalish raqami), Kurs (kurs), Guruh_N (guruh raqami), Pasp_S (pasport seriyasi), Pasp_N (pasport raqami).

Ana shu RO'YHAT mohiyatining ikkita nusxasi 7.1-rasmda keltirilgan:

Б005227	Б059022
Сангиров	Сайфиев
Санжар	Бахтиёр
Чори ўғли	Жўраевич
31.08.2006	31.08.2006
Механика-математика	Биология
АМАТ	Биология
4	4
A1	B2
CA	CB
5468990	0934073

7.1-rasm.

Mohiyatlar *atribut*larga ega bo'lib, ularni *xususiyat* (propeties)lar deb ham atashadi. Xususiyatlar mohiyatlarni tavsiflaydi. Misollar sifatida Hodimning_ismi, tug'ilgan_sanasi va ish_staji atributlarini keltirish mumkin. «Mohiyat-aloqa» modelidagi berilgan sinfning hamma nusxalari bir xil atributga ega, deb faraz qilinadi. «Mohiyat-aloqa» modelining boshlang'ich ta'rif *kompozit* (composite) va *ko'p qiymatli* (multi-valued) atributlarni o'z ichiga oladi. Kompozit atributga misol sifatida Manzil atributini olish mumkin, u Indeks, Shahar, Mavze, Ko'cha va Uy atributlar

guruhidan iborat. Ko'p qiymatli atributga misol Ustoz_familiyasi, bo'lishi mumkin, chunki har bitta talabaning bir qancha ustozlari bo'ladi. *Atribut bir paytda ham kompozit, ham ko'p qiymatli* bo'lishi mumkin. Masalan, Hudud_kodi, telefon_raqami atributlar guruhidan tuzilgan Telefon kompozit atributi, ko'p qiymatli bo'lishi mumkin, bu esa bitta odamning bir nechta telefon raqamlarini saqlash imkoniyatini yaratadi. Ko'pgina «mohiyat-aloha» modellarini amalga oshiruvchi vositalar bir qiymatli kompozit atributlarni inkor qiladi, ko'p qiymatli atributlarni esa mohiyatlarda akslanishini talab qiladi.

Mohiyatlarning nusxalari *identifikator* (identifiers) – atributlarga ega bo'lib, nusxalar nomlanadi, ya'ni identifikatsiya qilinadi. Masalan, XIZMATCHI sinfi mohiyati nusxalari Soliq_to'lovchini_aniglovchi_raqam yoki Xizmatchining_familiyasi_ismi_sharifi atributlari bilan aniqlanadi. Ishga_kirgan_sanasi yoki Maoshi atributlari XIZMATCHI mohiyat sinfi nusxalarining identifikatorlari bo'la olmaydi, chunki ular xodimni bir qiymatli aniqlay olmaydi. Shunga o'xshash RO'YHAT sinfining mohiyati nusxalari Zn yoki Familiya, Ism, O_Ism atributlari orqali identifikatsiya qilinadi. BUYURTMA sinfining mohiyatlari esa Buyurtma_raqami atributi orqali identifikatsiya qilinadi.

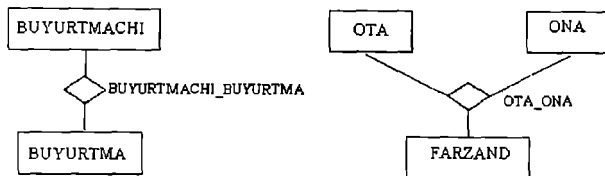
Mohiyat nusxasini identifikator bitta yoki bir nechta atributdan tashkil topishi mumkin. Identifikator *noyob* (unique) yoki *noyob bo'lmashligi* (nonunique) mumkin. Agarda identifikator noyob bo'lsa, uning qiymati mohiyat nusxasining faqat bittasini aniqlaydi. Agarda identifikator noyob bo'lmasa, uning qiymati mohiyat nusxalarining qandaydir to'plamini aniqlaydi. Masalan, Zn identifikator noyob, Familiya, Ism, O_Ism identifikatorlari noyob emas, chunki xuddi shunday familiya, ism va otasining ismidagi ikkita va undan ortiq odam bo'lishi mumkin.

Bir nechta atributlardan iborat identifikatorlar *kompozit identifikatorlar* deyiladi. Misol, Hudud_kodi, telefon_raqami identifikatori.

Mohiyatlarning o'zaro munosabatlari *aloqalar* (relationships) orqali ifodalanadi. «Mohiyat-aloha» modellari, aloqalar sinfini va aloqalarning nusxalarini o'z ichiga oladi. *Aloqalar sinfi* (relationships classes) – mohiyatlar sinflari orasidagi o'zaro munosabatlardan, *aloqalar nusxalari* (relationships instances) esa, mohiyatlar nusxalari orasidagi o'zaro munosabatlardan iborat. Aloqalarning ham xususiyatlari bo'lishi mumkin.

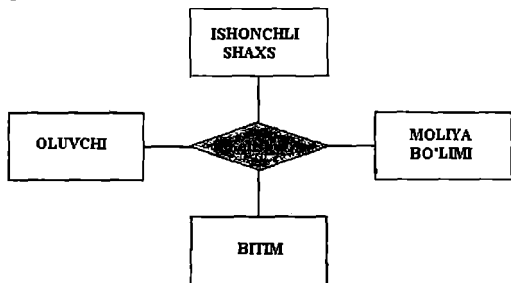
Aloqalar sinfi bir nechta mohiyatlar sinfi bilan munosabatda bo'lishi mumkin. Aloqada ishtirok etuvchi mohiyatlar soni, *aloqa darajasini* (relationships degree) belgilaydi. 7.2-rasmda aloqa darajasi ikki va uch bo'lgan holatlar keltirilgan. BUYURTMACHI_BUYURTMA aloqasining darajasi 2, chunki unda ikkita mohiyat sinflari BUYURTMACHI va BUYURTMA qatnashgan. OTA_ONA aloqasining darajasi 3, chunki unda uchta

mohiyatlar sinflari OTA, ONA va FARZAND ishtirok etgan. Aloqa darajasi ikkiga teng bo'lgan holatlar juda keng tarqalgan bo'lib, ularni *binar (ikkilik) aloqalar* (binary relationships) deb ataladi. Aloqaning darajasi 3 bo'lsa, *uch tomonlama aloqa* (ternary) deb ataladi.



7.2-rasm.

To'rtinchi darajali aloqa *to'rt tomonlama aloqa* (quaternary) deb ataladi. 7.3-rasmda to'rt tomonlama kelishuv aloqasi keltirilgan. Unda to'rtta qatnashuvchi mohiyatlar, ya'ni OLUVCHI, ISHONCHLI_SHAXS, MOLIYA_BO'LIMI va BITIM qatnashgan. Bu aloqa bo'yicha, oluvchi ishonchli shaxs tomonidan maslahat olib va moliya bo'limi qo'llab-quvvatlagan holda, bitim tuzadi.



7.3-rasm.

Binar aloqalarning uch turi

Binar aloqalar uch turiga bo'linadi. 7.4-rasmda bitta mohiyat nusxasi boshqa turdagi bitta mohiyat nusxasi bilan 1:1 turdagi aloqa orqali bog'langan. TALABA-KOMPYUTER aloqasi TALABA sinfidagi bitta

mohiyatni KOMPYUTER sinfidagi bitta mohiyat bilan bog'lagan. Bu bog'lanishga asosan, har bir talabaga faqat bitta kompyuter biriktirib qo'yilgan va bitta kompyuter faqat bitta talabaga tegishli, degan ma'no yotadi.



7.4-rasm. 1:1 aloqa

7.5-rasmda ikkinchi turdagi binar aloqaga misol keltirilgan. Bu aloqa «birga-ko'p» deb ataladi. Masalan, hunarmandlikdagi USTA-SHOGIRD aloqasini olsak, USTA mohiyat sinfidagi yagona nusxa SHOGIRD mohiyat sinfidagi bir nechta nusxalar bilan bog'langan. Ushbu bog'lanishga nisbatan, ustaning Nta shogirdi bor, bu shogirdlarning hammasini ustoz ana shu bitta USTA, degan ma'no yotadi.

Bundan tashqari 1 N shakldagi yozuvning ham o'z ma'nosi bor. 1 raqami USTA joylashgan tomonda, N esa SHOGIRD joylashgan tomonda turibdi. Agarda teskarisi yozilganda edi, shogird bitta va uning esa bir vaqtda bir nechta ustozlari bor, degan ma'no hosil bo'lar edi. Bu esa haqiqatan yiroq.



7.5-rasm. 1:N aloqa

Binar aloqaning uchinchi xili N M bo'lib, «ko'plikdan-ko'plikka» ma'nosini anglatadi. 7.6-rasmdagi TALABA-TO'GARAK aloqasi bo'lib, TALABA mohiyatlar sinfiga tegishli nusxalarni TO'GARAK mohiyatlar sinfiga tegishli nusxalar bilan bog'lagan. Ushbu aloqa, bitta talaba bir nechta to'garakka a'zo bo'lishi va bitta to'garakda bir nechta talabalar bo'lishi mumkinligini anglatadi.



7.6-rasm. N:M aloqa

Romb ichidagi aloqalarni sonini ifodalovchi raqamlar, har bir tomondagi mohiyatlarning maksimal nusxalarini bildiradi. Bu chegaralar *maksimal kardinal sonlar*, bunday ikkita chegaradan iborat ikki tomonli aloqa birligi *aloqaning maksimal kardinalligi* (maximum cardinality) deb ataladi. Masalan, 7.5-rasmdagi aloqaning maksimal kardinalligi 1 : N. Lekin albatta, bu turdagi aloqalardagi kardinallik boshqacha ham bo'lishi mumkin. Masalan, VOLEYBOL_KOMANDA va O'YINCHI mohiyatlari orasidagi aloqa 1:6, bu voleybol komandasida maydonda bir paytda oltitadan ko'p o'yinchi bo'lishi mumkin emasligini bildiradi.

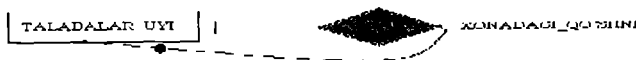
Minimal kardinallikni ko'rsatishning bir nechta usullari mavjud. Ulardan biri 7.7-rasmda keltirilgan. Aloqada qatnashishi majbur bo'lgan mohiyat tomondagi aloqaga perpendikular chiziqcha tortiladi, aloqada qatnashishi mumkin, lekin shart bo'lmagan mohiyat tomondagi aloqaga tuxumsimon yassi shakl (oval) joylashtiriladi. 7.7-rasm, TALABALAR_UYI mohiyati kamida bitta TALABA mohiyati bilan bog'langanini, lekin TALABA mohiyati TALABALAR_UYI mohiyati bilan bog'lanishi shart emasligini bildiradi.



7.7-rasm.

TALABALAR_UYI-TALABA aloqasiga qo'yilgan to'liq cheklashlarning ma'nosi quyidagicha, TALABALAR_UYI mohiyatining minimal kardinalligi birga va maksimal kardinalligi soni «ko'p» TALABA mohiyatidan iborat. TALABA nolga teng minimal kardinallikka va maksimal kardinalligi TALABALAR_UYI mohiyatining bitta nusxasidan iborat.

Bitta sinfga tegishli mohiyatlar orasida ham aloqalar bo'lishi mumkin. Misol uchun TALABA mohiyatlar sinfi uchun XONADAGI_QO'SHNI aloqasini aniqlash mumkin. Bunday aloqaga misol 7.8-rasmda keltirilgan. XONADAGI_QO'SHNI aloqasining nusxalari Jalil, Halim, Salim yoki boshqa ixtiyoriy talaba bo'lishi mumkin. Bitta sinfga tegishli mohiyatlar orasidagi aloqalar *rekursiv aloqalar* (recursive relationships) deb ataladi.



7.8-rasm.

Yuqorida keltirilgan uch xildagi binar aloqalarni ba'zan «*MAVJUD*» aloqa turi yoki *egallik aloqalari* (HAS-A relationsips) deb atashadi. Buning sababi, bitta mohiyatning boshqa mohiyat bilan aloqasi *mavjud* (has) ligini, ya'ni aloqa borligini bildiradi. Masalan, talabaniing kompyuteri bor, ustaniing shogirdi bor, to'garakka yozilgan talabalar bor.

«Mohiyat-alloqa» diagrammalari

Yuqoridagi 7.4 – 7.6-rasmlardagi chizmalarni yoki mohiyatlarni ular orasidagi aloqalar hamda aloqalarning maksimal kardinalligi ko'rsatilgan holda maxsus chizma tarzida ifodalash «*mohiyat-alloqa*» diagrammalari yoki *ER-diagrammalar* (entity-relationship diagrams, ER-diagrams) deb ataladi. Bu diagrammalar standartlashtirilgan, lekin juda qat'iy ravishda emas. Bu standartga asosan *mohiyatlar* – to'g'ri to'rtburchaklar, *atributlar* – ellipslar, *alloqalarning nomi* – romblar ichida tasvirlanadi. Ba'zan birlik aloqalar  tarzda, ko'plik aloqalar esa  shaklda belgilanadi. Keyinchalik ko'pgina mualliflar ana shunday diagrammalarning o'zlari yaratgan naqlarini taklif qildilar (Dj. Martin notatsiyalari, IDEF1X belgilari, Barker notatsiyasi va h.k.). Bundan tashqari, bir xildagi notatsiyani amalga oshirgan programmalar ham o'z imkoniyatlari bo'yicha turlicha bo'lishi mumkin. Aslini olganda, «mohiyatlar-alloqalar» diagram-masining hamma naqlari rasm matnli tavsifdan yaxshi, deyilgan fikrga asoslanadi. Hamma ana shunday diagrammalar obyekt *mohiyatining* grafik tasviridan, ularning *atributlari* va *mohiyatlar* orasidagi aloqalardan foydalanadilar.

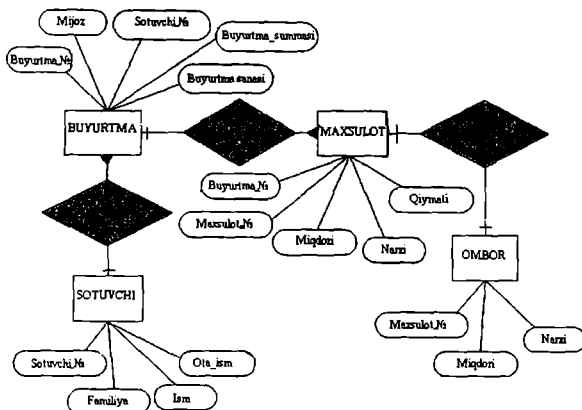
«*Mohiyat-alloqa*» diagrammasining elementlaridan tuzilgan, mahsulotning sotuvchigacha bo'lgan berilganlar bazasining modeliga misol 7.9-rasmda keltirilgan.

Undagi diagrammadan ko'rinib turibdiki, BUYURTMA va MAXSULOT mohiyatlari mos ravishda beshtadan atributga – Buyurtma_№, Mijoz, Sotuvchi_№, Buyurtma_summasi, Buyurtma_sanasi; Buyurtma_№, Mahsulot_№, Miqdori, Narxi, Qiymati; SOTUVCHI mohiyati to'rtta atributga – Sotuvchi_№, Familiya, Ism, Ota_ismi; OMBOR mohiyati esa uchta atributga ega – Maxsulot_№, Miqdori, Narxi.

BUYURTMA-SOTUVCHI aloqasining maksimal kardinalligi N:1, BUYURTMA-MAXSULOT aloqasining maksimal kardinalligi 1:N, MAXSULOT-OMBOR aloqasining maksimal kardinalligi esa 1:1.

Agarda mohiyatning atributlari ko'p bo'lsa, tasvir ancha murakkablashib, qabul qilish qiyinlashadi. Bunday hollarda mohiyatlarga tegishli atributlar alohida ro'yxatlarda keltiriladi. Ko'pgina CASE-vositalar bunday

atributlarni ochiluvchi oynalar orqali beradi, masalan 7.10-rasmda IDEF1X standartidagi mohiyatlar orasidagi aloqalarga misol keltirilgan.



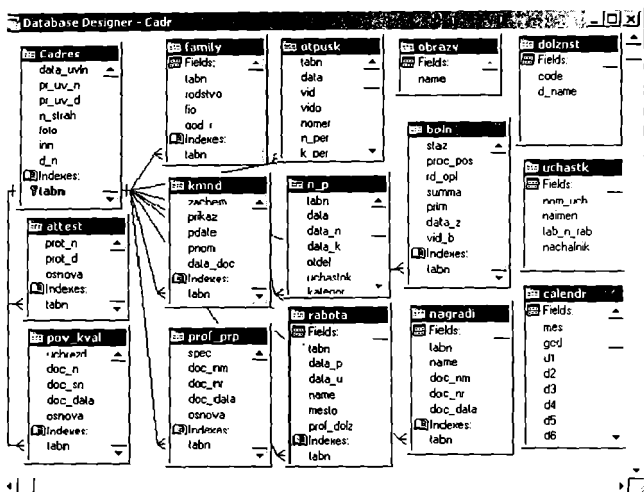
7.9-rasm. «Mohiyat-aloha» diagrammasidagi usullardan biri.

Zaif va kuchli mohiyatlar

«Mohiyat-aloha» modelida mohiyatning ikkita maxsus turi aniqlangan bo'lib, ulardan biri *zaif mohiyat* (weak entity) deb ataladi. *Zaif mohiyatlar*ga, mavjudligi boshqa mohiyatlarga mantiqan bog'liq bo'lgan mohiyat kiradi. Mavjudligi boshqa mohiyat turiga bog'liq bo'lmagan mohiyat turi, *kuchli mohiyat* (strong entity) deb ataladi.

Zaif mohiyatlarga qanday mohiyatlar kirishini aniqlashtirish uchun XODIM va TOBE_XODIM mohiyatlar sinflaridan tuzilgan berilganlar bazasini ko'raylik.

Faraz qilaylik, o'atilgan ish tartibiga mos ravishda XODIM mohiyat nusxasi TOBE_XODIM sinfidagi hech bir mohiyat bilan aloqa o'ratmagan holda mavjud bo'lishi mumkin, lekin TOBE_XODIM mohiyati esa XODIM sinfidagi mohiyatlar bilan aloqasiz mavjud bo'lishi mumkin emas. U holda, TOBE_XODIM mohiyati zaif bo'ladi. Bu esa, TOBE_XODIM mohiyatiga tegishli bo'lgan berilganlar bazasida, ushbu mohiyat faqatgina XODIM sinfidagi birtorta mohiyat bilan aloqasi bo'lsagina, paydo bo'lishi mumkinligini bildiradi.



7.10-rasm.

7.11-rasmda ana shu vaziyat keltirilgan bo'lib, zaif mohiyat burchaklari yassilangan to'rtburchakda tasvirlangan.



7.11-rasm.

Mohiyatni zaiflar toifasiga kiritish uchun, u *mantiqan* boshqa mohiyatga bog'liq bo'lishi kerak. Ayrim holatlarda USTOZ va TALABA mohiyatlar orasidagi aloqadan kelib chiqqan holda, TALABA mohiyati zaif deb hisoblanadi, chunki talabaning ustози bo'lishi kerak va u berilganlar bazasiga faqat USTOZ sinfiga tegishli mohiyatlardan biri bilan aloqada bo'lishi kerak, deb yuritiladi. Lekin talaba fizik va mantiqiy jihatdan ham ustози bilan bog'lanmagan, shuning uchun ham TALABA mohiyati kuchli mohiyat hisoblanadi. Talaba ish tartibi yo'l qo'ymasa ham, mantiqiy jihatdan ustozsiz ham mavjud bo'lishi mumkin.

Ushbu tasdiqni yanada yaxshi namoyish qilish uchun bir nechta misollarni ko'ramiz. Faraz qilaylik, ta'limga oid berilganlar bazasi FAN_NOMI va REYTING_BALI mohiyatlarini o'z ichiga olgan bo'lsin va ular orasida aloqa o'rnatilgan bo'lsin (7.12-rasm). REYTING_BALI mohiyatining ixtiyoriy nusxasi FAN_NOMI sinfidagi mohiyat bilan albatta aloqada bo'lishi mantiqan shart, chunki reyting bali o'z holicha mavjud bo'la olmaydi, lekin ixtiyoriy fan reyting balisiz ham mavjud. Demak, FAN_NOMI mohiyati kuchli, REYTING_BALI mohiyati esa zaif mohiyat.



7.12-rasm.

Endi BEMOR va RETSEPT mohiyatlari orasidagi 7.13-rasmdagi diagrammaga e'tibor beraylik. Retsept bemorsiz mantiqan mavjud emas. RETSEPT mohiyatining minimal kardinal soni birga teng bo'lsa ham, u BEMOR mohiyatisiz mavjud bo'la olmaydi. Demak, RETSEPT zaif, BEMOR esa kuchli mohiyat.



7.13-rasm.

BUYURTMA va SOTUVCHI mohiyatlari orasidagi aloqani ko'rib chiqaylik (7.14-rasm). SOTUVCHI mohiyatining minimal kardinalligi 1, bu mantiqiy zaruratdan emas, balki ish tartibidan kelib chiqqan holda shunday bo'ladi. Buyurtmani huquqiy shaxs ham berishi mumkin. Shunday ekan, demak, BUYURTMA mohiyati SOTUVCHI mohiyatisiz ham mavjud bo'lishi mumkin. Xulosa, BUYURTMA va SOTUVCHI mohiyatlarining ikkalasi ham kuchli.



7.14-rasm.

Zaif mohiyatlarni ba'zan voris, bog'liq yoki tobe mohiyat, kuchli tur-

dagi mohiyatlarni esa *ajdod*, *ega-mohiyat* yoki *dominant mohiyat* deb atashadi.

«Mohiyat-alloqa» modelida zaif mohiyatlarning o'zi alohida turga ega, ularni *identifikatsiyalangan bog'liq mohiyatlar* (ID dependent entities) deb atashadi. Bular shunday mohiyatlarki, ularning identifikatorlari boshqa mohiyatni identifikatorlarini saqlaydi. Masalan, ko'p qavatli uylardagi UY va XONADON mohiyatlari orasidagi aloqani ko'rib chiqaylik (7.15-rasm).



7.15-rasm.

UY mohiyatining identifikatori Uy_raqami atributi bo'lsa, XONADON mohiyatining tarkibli identifikatori esa (Uy_raqami, Xonadon_raqami) atributlaridan iborat bo'ladi. XONADON mohiyatining identifikatori UY mohiyatini identifikatoridan (Uy_raqami) iborat bo'lgani uchun, XONADON mohiyati UY mohiyatiga *identifikatsiyalash* bo'yicha bog'liq. Boshqacha aytganda, XONADON mohiyati ham mantiqiy, ham fizik jihatdan uysiz mavjud bo'la olmaydi.

Xuddi shunday tarzda, Talabalar uyi bilan xonalar orasidagi aloqada ham, xonalar Talabalar uyiga identifikatsiyalangan tarzda bog'liq.

Bir va ko'p qiymatli atributlar

Bir qiymatli atribut deganda, ma'lum bir turdagi mohiyat nusxasining bitta qiymatini saqlovchi atribut tushuniladi. Ko'pgina atributlar bir qiymatli bo'ladi. OLUVCHI mohiyatining har bir alohida nusxasi uchun doimiy ravishda Oluvchi_raqami atributida yagona qiymat mavjud, masalan X004. Shuning uchun Oluvchi_raqami atributi bir qiymatli bo'ladi.

Ko'p qiymatli atribut deganda, ma'lum bir turdagi mohiyat nusxasining bir nechta qiymatini saqlovchi atribut tushuniladi. Ba'zi bir atributlar mohiyatning har bir nusxasi uchun bir nechta atributdan iborat bo'lishi mumkin. Masalan, OLUVCHI mohiyatida Telefon_raqami atributining bir nechta raqami bo'lishi mumkin. Oluvchi_raqami atributidagi X004 raqamli mahsulot oluvchida 233-45-55, 233-45-56 va 233-25-39 raqamli telefonlar bo'lishi mumkin. Demak, Telefon_raqami atributi ko'p qiymatli bo'ladi. Ko'p qiymatli atributlardagi qiymatlar soni albatta ikki tomondan chegaralangan bo'lishi shart.

Mohiyatlarning ostki va ustki turlari

Ayrim mohiyatlarda zarur bo'lmagan atributlar ham bo'ladi, bunday mohiyatlar *ostki turlar* (subtypes) orqali ifodalanadi. Masalan, Mijoz_raqami, Mijoz_nomi va To'lov_miqdori atributlariga ega bo'lgan MIJOZ mohiyatini ko'rib chiqaylik. Faraz qilaylik, mijoz fizik shaxs, jamiyat yoki vazirlik va bu mijozlarning turiga nisbatan ba'zi bir qo'shimcha ma'lumotlarni ko'rsatish zarur bo'lsin. Bu ma'lumotlar quyidagicha bo'lsin:

JISMONIY_SHAXS – Familiya_Ism, Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami, Manzili

JAMIYAT – Nomi, Hisob_raqami, Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami, Manzili

VAZIRLIK –Nomi, Hisob_raqami, Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami, Manzili.

Keltirilgan atributlarni hammasini MIJOZ mohiyati tarkibiga kiritilgandan keyingi atributlar tarkibi 7.16-rasmda keltirilgan:

Mijoz_raqami
Mijoz_nomi
To'lov_miqdori
Familiya_Ism
Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami
Manzili
Nomi
Hisob_raqami

7.16-rasm.

Lekin bu holda, MIJOZ mohiyatidagi ayrim atributlar keraksiz bo'lib qoladi. Masalan, jamiyat va vazirlik uchun Familiya_Ism atributi kerak emas yoki fizik shaxs uchun Nomi va Hisob_raqami atributlari kerak emas, shunday ekan, bu atributlar qiymatga ega bo'la olmaydi.

Aniq vaziyatga eng yaqin holat, bu MIJOZ mohiyatini uchta ostki turga ajratishdan iborat.

MIJOZ mohiyati tarkibi – Mijoz_raqami, Mijoz_nomi va To'lov_miqdori;

JISMONIY_SHAXS tarkibi – Familiya_Ism, Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami, Manzili;

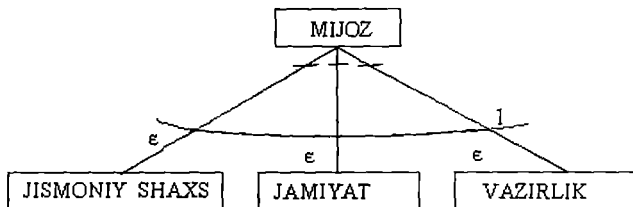
JAMIYAT tarkibi – Nomi, Hisob_raqami, Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami, Manzili;

VAZIRLIK tarkibi – Nomi, Hisob_raqami, Soliq_to'lovchining_shaxsiy_raqami, Manzili.

7.17-rasmda JISMONIY_SHAXS, JAMIYAT va VAZIRLIK mohiyatlari MIJOZ mohiyatining ostki turlari sifatida tasvirlangan. MIJOZ mohiyati esa JISMONIY_SHAXS, JAMIYAT va VAZIRLIK mohiyatlari uchun *ustki tur* (supertype) hisoblanadi. Aloqa chiziqlari yonidagi ϵ belgisi JISMONIY_SHAXS, JAMIYAT va VAZIRLIK mohiyatlari MIJOZ mohiyatining ostki turlari ekanligini bildiradi. 1 raqamli egri chiziq MIJOZ mohiyati bitta va faqat bitta ostki turga tegishli ekanligini bildiradi. Bu esa, ostki turlar o'zaro bir-birini o'rini bosadi (o'zaro almashadi) va ulardan faqat bittasi zarur, degan ma'noni beradi.

Atribut domeni

Bir yoki bir nechta atributning qabul qilishi mumkin bo'lgan qiymatlar to'plami, atribut *domeni* deb ataladi. Har bir atribut domen deb atalmish, qiymatlar to'plami bilan bog'langan.



7.17-rasm.

Domen, atribut qabul qilishi mumkin bo'lgan, hamma qiymatlarni aniqlaydi. Domenning bu ta'rif berilganlarning relatsion modelida keltirilgan ta'rifga o'xshash. Masalan, ko'chmas mulk obyektidagi xonalar soni 1tadan 25tagacha bo'lishi mumkin desak, demak, tegishli atributning turidagi qiymatlar birdan yigirma beshgacha bo'lgan butun sonidan iborat bo'ladi. Turli atributlar bitta domendan birgalikda foydalanishi mumkin. Domenlar, shuningdek, boshqa domenlarning kombinatsiyasidan ham tuzilishi mumkin. Berilganlarning to'liq yaratilgan modeli har bir atributning domenlarini o'z ichiga olgan holda ER-modelda tasvirlanadi.

Bo'linmas atributlar *oddiy*, bo'linuvchi atributlar esa *tarkibli* hisoblanadi. Masalan, Maosh atributi *oddiy* atribut, Manzil atributi esa *tarkibli* atribut, chunki uni bir nechta tobe atributlarga ajratish mumkin.

Talabalar o'quv loyihasini modellashtirish

Berilganlarni modellashtirish uchun vazifani predmet sohani tahlil qilishdan boshlash kerak. Biz, predmet soha sifatida respublikamiz hududidagi ixtiyoriy oliy ta'lim muassasasini olishimiz mumkin. Chunki, yaratilgan modelimizni ixtiyoriy oliy ta'lim muassasiga amaliyotda tatbiq etish mumkin.

Oliy ta'lim ikki bosqichdan iboratligini inobatga olgan holda, biz bakalavriatda tahsil oluvchi talabalar misolida o'quv loyihamizning «mohiyat-aloqa» modelini yaratamiz. Oliy o'quv yurti tuzilishining talabalar bilan bog'liq jihatlarining eng asosiylarini «mohiyat-aloqa» modeli tarkibiga kiritamiz.

Yuqoridagi maqsadga binoan, oliy o'quv yurtidagi bakalavriat talabalari ma'lum bir yo'nalish bo'yicha ta'lim oladilar. Yo'nalishlar ro'yxati, Oliy ta'limning Davlat ta'lim standarti - Oliy ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari klassifikatoriga asosan belgilanadi. Har bir yo'nalish oliy ta'lim muassasasidagi birorta fakultet bilan bog'langan. Bakalavriatdagi talabalar 4 yil tahsil oladilar. Ta'lim olish jarayoni sakkizta semestri tashkil qiladi. Har bir semestrdavlat ta'lim standartiga asosan, har bir yo'nalish hamda ma'lum fanlar bo'yicha darslar o'tiladi va talabalarning reyting natijalari qayd etiladi. Har bir fan bo'yicha kamida bitta professor-o'qituvchi dars jarayonini olib boradi. Talabalar yo'nalishlar bo'yicha kurslari kamida bitta guruhni tashkil etadi. Talabalar grant yoki shartnoma-to'lov asosida tahsil oladilar. Talabalarning o'qishga kirgan sanalari rektorning buyrug'i asosida qayd etiladi. Talabalar o'z uylarida, talabalar uyida yoki boshqa joyda yashab o'qishlari mumkin. Har bir o'quv yilining boshida, talabalarni avtomatik tarzda kursdan kursga ko'chirish va bakalavriyatni bitirgan talabalarni tizim arxiviga (maxsus bazaga) o'tkazish kerak. Birinchi kursga qabul qilingan talabalarni «Abituriyent» berilganlar bazasidan avtomatik tarzda o'tkazish kerak bo'lsin.

Ana shu to'liq ma'lumotlarni tahlil qilish asosida, biz modelimizdagi asosiy omillarni turlicha nisbiy yondoshuv asosida ajratib olamiz.

Birinchi nisbiy yondashuv. Biz fakultetlarni asosiy omil sifatida olsak, fakultetlar kesimida model qurishimiz kerak bo'ladi. Bu albatta eng qulay, lekin bazalarning soni birmuncha ko'p bo'ladi. Ushbu omil asosida yaratilgan modelning ustunligi, har bir fakultet dekanati faqatgina o'zining talabalari ustidagi amallarni bajarish imkoniyatiga ega bo'ladi. Oliy o'quv

yurtidagi umumiy natijalarni boshqa fakultet dekanati ko'ra olmaydi va umumiy tahlil ham qila olmaydi, faqatgina o'ziga tegishli fakultet talabalari bo'yicha o'quv yili yoki semestr natijalarini olish va tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Ushbu yondashuv ko'p miqdordagi talabalarga ega bo'lgan oliy o'quv yurtlari uchun yaratiladigan berilganlar bazasini boshqarish tizimining modeli, deb qabul qilsak bo'ladi.

Ikkinchi nisbiy yondashuv. Talabalarni asosiy omil sifatida olsak, talabalar modelning markaziy qismiga aylanadi va shunga asosan fakultetlar yordamchi mexanizm sifatida ishtirok etadi. Bu yondashuvda talabalarni hammasini yagona markaziy tuzilmaga jamlash va qolgan tuzilmalarni yordamchilar sifatida qarash mumkin. Talabalar modeldagi yagona markaziy tuzilmani tashkil etgani uchun, har bir dekanat oliy o'quv yurtidagi barcha talabalar bo'yicha o'quv yili yoki semestr natijalarini olish va taqqoslash imkoniyatiga ega bo'ladi.

Talabalar o'quv loyihasini modellashtirish uchun, biz ikkinchi nisbiy yondashuvni tanlagan holda, unga yuqoridagi tahlil natijasida kirishi kerak bo'lgan ma'lumotlarning ham ba'zilarini kiritmaymiz. Lekin bu torroq doiradagi «mohiyat-aloha» modeli uni yaratish jarayoniga aslo salbiy ta'sir etmaydi.

Mohiyatlar

«Mohiyat-aloha» modelini qurishni nomzod mohiyatlarni aniqlashdan boshlash kerak. Hujjatlarda yoki suhbatlarda mohiyatlar odatda ot sifatida taqdim etiladi, ya'ni joy, insonlar, voqealar, asbob-uskunalar va h.k. Yuqoridagi ma'lumotlarni berilgan modeliga nisbatan, eng muhim so'z yoki ifoda nuqtayi nazaridan tahlil qilish natijasida, biz Talabalar o'quv loyihasida ishtirok etuvchi quyidagi mohiyatlar ro'yxatini tuzamiz:

- RO'YHAT
- BAHOLAR
- FAKULTETLAR
- YO'NALISH
- FANLAR.

Berilganlarni modellashtirish jarayonida fan qancha miqdorni tashkil etsa, san'at ham shu miqdorni tashkil etadi. Shuning uchun biz qabul qilgan qarorimiz, ana shunday yechimlardan birini tashkil etadi xolos. Muqobil variantlar orasidan to'g'risini tanlash uchun qo'yilgan talablarga javob beruvchisini hamda berilganlar tizimning tuzilishiga qanday ta'sir ko'rsatishini aniqlash zarur. Ba'zida mohiyatlarni atributlarini ko'rib chiqish juda foydali bo'ladi. Masalan, agarda mohiyatlarda uni aniqlovchi atributdan tashqari hech qanday atribut ishtirok etmasa, bunday mohiyatlardan voz

kechish kerak. Shu nuqtayi nazardan hosil qilgan har bir mohiyatning atributlarini ko'rib chiqamiz.

RO'YHAT mohiyati ushbu atributlardan iborat bo'lsin: Zn (talabaniy reyting daftarchasining raqami), Familiya (familiyasi), Ism (ismi), O_Ism (otasining ismi), K_Sana (o'qishga kirgan sanasi), Fak_N (fakultetning raqami), Yon_N (yo'nalishning raqami), Kurs (kurs), Guruh_N (guruh nomeri), Pasp_S (pasport seriyasi), Pasp_N (pasportining nomeri). Bu atributlarning hammasi talaba xususidagi ayrim berilganlarni o'z ichiga oladi.

Biz bu erda shuni alohida ta'kidlashimiz kerakki, atributlarning soni mohiyatning ma'nosidan kelib chiqqan holda qanchalik ko'p bo'lsa, shunchalik ko'p so'rovlarni tizimda tashkillashtirish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Bu esa tizimni amaliyotdagi tub maqsadiga erishishini ta'minlaydi.

BAHOLAR mohiyati Zn (talabaniy reyting daftarchasining seriyasi va raqami), Semestr (semestr raqami), Fan_N (fanlar raqami), Ball (ma'lum fanga qo'yilgan ball), Sana Kir (fan bo'yicha qo'yilgan ballni tizimga kiritilgan sanasi), Ustoz (fan bo'yicha baholagan ustozning familiyasi, ismi va sharifi) atributlaridan tuzilgan bo'lsin.

FAKULTETLAR mohiyati ikkita atributlardan – Fak_N (fakultet raqami) va Fakultet (fakultet nomi) iborat bo'lsin. Har bir fakultet FAKULTETLAR mohiyatini hamda fakultetlar nomini yagona tarzda aniqlovchi fakultet raqami atributining qiymatlaridan iborat. Quyidagi ikkita mohiyat ham shunday vazifani bajarish uchun xizmat qiladi.

YO'NALISH mohiyati ham ikkita atributlardan iborat bo'lsin – Yon_N (yo'nalish raqami) va Yo'nalishlar (yo'nalishlar nomi).

Oxirgi FANLAR mohiyati ham ikkita atributlardan – Fan_N (fan raqami) va Fan_Nomi (fan nomi) tuzilgan bo'lsin.

Munosabatning darajasi undagi atributlar soniga bog'liq. Talabalar o'quv loyihamizdagi Ro'yxat munosabatida 11ta atribut bor, demak, uning darajasi 11ga teng. Baholar munosabatida oltita atribut bor, demak, uning darajasi oltiga teng. Qolgan Fakultetlar, Fanlar va Yo'nalishlar munosabatlarining darajalari ikkiga teng. Munosabatning darajasi uning har bir kortejida nechtdan elementni saqlashini bildiradi.

Talabalar o'quv loyihasidagi relatsion chizmalar quyidagicha:

Ro'yhat (**ZN**), **FAMILIYA**, **ISM**, **O_ISM**, **K_SANA**, **FAK_N**, **YON_N**, **KURS**, **GURUH_N**, **PASP_S**, **PASP_N**)

Baholar (**ZN**, **SEMESTR**, **FAN_N**, **BALL**, **SANA_KIR**, **USTOZ**)

Fakultetlar (**FAK_N**, **FAKULTET**)

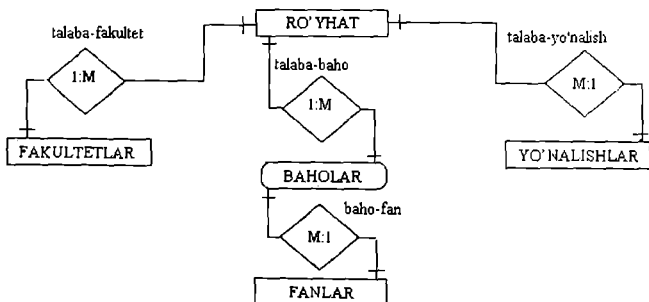
Yo'nalish (**YON_N**, **YO'NALISHLAR**)

Fanlar (**FAN_N**, **FAN_NOMI**)

Aloqalar

RO'YHAT mohiyati markaziy mohiyat sifatida ishtirok etmoqda. Shuning uchun uning boshqa mohiyatlar bilan aloqasini ko'rib chizamiz. Avval RO'YHAT va BAHOLAR mohiyatlari orasidagi aloqalarni ko'rib chiqaylik. RO'YHAT mohiyatida barcha talabalar jamlanadi. FAMILIYA atributi talabalarning familiyasidan iborat bo'ladi. Ushbu atributda turli familiyadagi talabalar yozilgan paytda nomzod kalit bo'lishi mumkin. Lekin bitta o'xshash familiya paydo bo'lsa, bu atributni nomzod kalit sifatida ishlatib bo'lmaydi. Har bir talabaning reyting daftarchasi mavjud bo'lib, bu daftarchadagi seriya va raqamlar noyob bo'lgani uchun Zn atributining nusxasi har bir talabani bir qiymatli identifikatsiyalaydi. Xuddi shunday vazifani Zn atributi BAHOLAR mohiyati uchun ham bajaradi. Lekin BAHOLAR mohiyatida Zn atributi tashqi identifikator, ya'ni talabalarning har birini RO'YHAT mohiyatidan bir qiymatli aniqlaydi. RO'YHAT va BAHOLAR mohiyatlari orasidagi aloqa 1:M bo'ladi. Bitta talaba j ta fan bo'yicha baho oladi, $1 \leq j \leq M$ bo'ladi. RO'YHAT mohiyati RO'YHAT mohiyatiga identifikatsiyalangan bog'liq turdagi zaif mohiyat.

RO'YHAT mohiyati va FAKULTETLAR hamda YO'NALISHLAR mohiyatlari orasidagi aloqalar esa M:1 tarzda bo'ladi. Fak_N atributi FAKULTETLAR mohiyatini, Yon_N atributi esa YO'NALISHLAR mohiyatini noyob tarzda identifikatsiyalaydi. Fak_N atributining har bir nusxasi Fakultet atributining bir nusxasini, Yon_N atributining har bir nusxasi Yon_N atributidagi bir nusxani bir qiymatli aniqlaydi. Lekin RO'YHAT mohiyatidagi fakultetlar va yo'nalishlar ko'pchilikni tashkil etadi.



7.18-rasm. Talabalar o'quv loyihasining ER-diagrammasi.

BAHOLAR va FANLAR mohiyatlari orasidagi aloqalar ham keltirilgan asoslar kabi M 1 tarzda bo'ladi. Fan_N atributi, BAHOLAR va FANLAR mohiyatlari orasidagi aloqalarni modellashtiradi, ya'ni fanning raqami qaysi fanga mosligini aniqlaydi.

7.18-rasmda Talabalar o'quv loyihasining «mohiyat-aloha» modeli keltirilgan. Har bir aloqaning nomlari mohiyatlarga bog'liq ravishda berilgan. RO'YHAT mohiyati talabalar bilan bog'liq bo'lgani uchun mos ravishdagi aloqalarning nomi talabaga tegishligini bildiradi.

Xulosa

«Mohiyat-aloha» modelida, obyektlarni identifikatorlari – foydalanuvchilar uchun juda zarur bo'lgan, mohiyatlar aniqlandi. Bir xil turdagi mohiyatlar, mohiyatlar sinfini tuzadi. Alohida olingan mohiyat, nusxa sifitida ko'riladi. Mohiyatlar atributlardan iborat bo'lib, ular obyektning xossalari tavsiflaydi. Bir yoki bir nechta atributlar mohiyatni tashkil etadi.

Aloqalar mohiyatlar orasidagi o'zaro munosabatlarni akslantiradi. ER-modelda aloqalar oshkor ravishda aniqlanadi – har bir aloqa nomga ega; aloqalar sinfi va aloqa nusxalarining sinflari mavjud.

«Mohiyat-aloha» modellari juda ko'p CASE vositalarining muhim qismiga aylangan. Bu programmalar ER-diagrammalarni yaratish va saqlash vositalariga ega.

Modellashni unifikatsiyalashgan (yagonalashgan) tili (UML)da «mohiyat-aloha» diagrammalarini qurishning yangi shakli taklif qilingan.

Nazorat uchun savollar:

1. «Mohiyat-aloha» modeli nima uchun ishlatiladi?
2. «Mohiyat-aloha» modeli qachon va kim tomonidan yaratilgan?
3. «Mohiyat-aloha» modeli asosiy elementlari nimalardan iborat?
4. Mohiyatlar sinfi deganda nimani tushunasiz?
5. Mohiyat nusxasi nimani bildiradi?
6. Kompozit atribut, deganda nimani tushunasiz?
7. Ko'p qiymatli atribut, deganda nimani tushunasiz?
8. Mohiyani aniqlovchisi, deganda nimani tushunasiz?
9. Kompozit aniqlovchilar, deganda nimani tushunasiz?
10. Aloqalar sinfi, deganda nimani tushunasiz?
11. Aloqalar nusxasini ta'riflang.
12. Aloqa darajasi nimani belgilaydi.

13. Binar va ternar aloqalarni ta'riflang.
14. Binar aloqalar uch turini ta'riflang va unga misollar keltiring.
15. Romb nimani belgilaydi?
16. Kordinallik nimani bildiradi?
17. «Mohiyat-alloqa» diagrammalaridagi maxsus belgilarni ta'riflang.
18. Kuchli mohiyatni ta'riflang va unga misol keltiring.
19. Zaif mohiyatni ta'riflang va unga misol keltiring.
20. Bir qiymatli atributni ta'riflang va unga misol keltiring.
21. Ko'p qiymatli atributni ta'riflang va unga misol keltiring.
22. Mohiyatlarning ostki turlari nimani bildiradi?
23. Mohiyatlarning ustki turlari nimani bildiradi?
24. Talabalar o'quv loyihasining muqobil naqli – ER-diagrammasini yaratish.

8-bob. SEMANTIK OBYEKT MODEL

Tayanch iboralar: *semantik obyekt model, oddiy atributlar, guruhli atributlar, tarkibli atributlar, semantik obyekt atributlari, semantik obyekt diagramma, obyekt diagramma, minimal kardinal son, maksimal kardinal son, juft atributlar, obyektini identifikatori, guruh identifikatori, fizik tavsif, semantik tavsif, bir qiymatli atribut, ko'p qiymatli atribut, obyekt bo'lmagan atribut, oddiy obyekt, kompozit obyekt, tarkibli obyekt, gibrid (aralash) obyekt, assotsiativ obyekt, ajdod (ustki) tur obyekt, avlod (ostki) tur obyekt, arxetur/naql obyekt, foydalanuvchi tasavvuri.*

Ushbu bobda relatsion turdagi berilganlarni «mohiyat-alloqa» modellash usuli kabi ishlatiladigan *semantik obyekt model* (semantic object model) usulini o'rganamiz. Semantik obyekt modelni yaratish uchun *birinchi navbatda*, foydalanuvchilar so'rov qilinadi va obyekt xususida, uning xossalari va xususiyatlari to'g'risida ma'lumotlar to'planadi va tahlil qilinadi. *Ikkinchi navbatda*, foydalanuvchilar tayyorlagan hisobotlar, shakllar va so'rovlar o'rganiladi va tahlil qilinadi. Natijada foydalanuvchi bergan ma'lumotlar bo'yicha obyektning boshlang'ich modeli yaratiladi. *Semantik obyekt model* usuli asosida E.F. Kodd, M. Xammer va D. Leod [11,19,53] tomonidan ishlab chiqilgan konsepsiya yotadi. Ushbu modelni yaratishdagi asosiy maqsad, berilganlarni modellashtirishda haqiqiy dunyoni yanada aniqroq tavsiflashga erishishdan iborat.

Modelning aniq shakli, uni qurish uchun foydalaniladigan tuzilmalarga bog'liq bo'ladi. Bu tuzilmalar semantik obyektlar va unga bog'liq bo'lgan elementlardan iborat bo'ladi. Berilganlarni modellashtirishda ishlatiladigan «mohiyat-alloqa» va semantik obyekt model usuli bir-biriga ancha yaqin bo'lib, ikkalasi ham berilganlar bazalarini yaratuvchilar tomonidan ishlatiladi va berilganlar bazalarining aniq ko'rinishdagi shakliga aylantiriladi. Ikkala usulning o'ziga yarasha ustun va kamchiliklari mavjud.

Semantik obyektlar

Modellashtiriluvchi narsani biz 7- bobda mohiyat deb atagan edik, ushbu bobda uni *semantik obyekt* (semantic object) yoki oddiygina *obyekt* deb ataymiz. *Semantika* atamasi «*ma'no, mazmun*»ni anglatadi, *semantik*

obyekt deyilganda esa, obyektning foydalanuvchi tomonidan talqin qilindigan berilganlar xususidagi tushunchalarning ma'nosini qaysidir darajada modellashtirish nazarda tutiladi. Semantik obyektlar foydalanuvchi qabul qiladigan narsalarni «mohiyat-aloqa» modeliga nisbatan aniqroq modelashtiradi.

Mohiyatlar va obyektlar ba'zi munosabatlarda o'xshash, lekin ular orasida farqlar ham mavjud. Ularning o'xshashligi quyidagicha. Semantik obyektning rasmiy talqini quyidagidan iborat. *Semantik obyekt – bu atributlarning nomlangan majmuasi bo'lib, u yetarli darajada alohida nodirlikni tavsiflaydi.* Mohiyatlar kabi, semantik obyektlar ham sinflarga birlashadi. Obyekt sinf o'z nomiga ega bo'lib, shu orqali boshqa sinflardan farqlanadi. Bu sinflar taqdim etadigan narsalarning nomlariga mos keladi. Masalan, Talabalar o'quv loyihamizdagi berilganlar bazasida bir qancha obyekt sinflar mavjud bo'lib, shulardan biri RO'YHAT obyekt sinfi deb qarashimiz mumkin. Obyekt sinflarning nomi ham, mohiyatlar sinfining nomi kabi bosh harflar bilan yoziladi. Alohidagi semantik obyekt sinfining nusxasidan iborat bo'ladi. Masalan, «Salimov Rashid» RO'YHAT obyekt sinfining, «Mexanika-matematika» esa FAKULTETLAR obyekt sinfining nusxalaridan iborat.

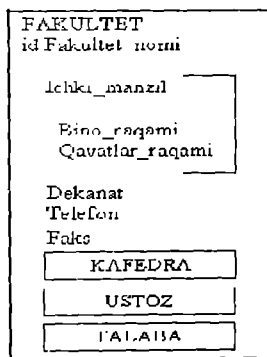
Mohiyatlar kabi obyekt ham atributlar termasiga ega. Har bir atribut nodirlik xususiyatlaridan faqat bittasini tavsiflaydi. Masalan, BUYURTMA obyektining atributlari – Buyurtma №, Mijoz, Sotuvchi №, Buyurtma summasi, Buyurtma sanasi bo'lishi mumkin va har bir atribut BUYURTMA obyektidagi nodirliklardan bittasini tavsiflaydi. Atributlarning ushbu termasi ham, foydalanuvchilarning ishlashi uchun, yetarli darajadagi nodirliklarni tavsiflaydi. Dunyodagi har bir narsa juda ko'p tavsiflarga ega, ularning hammasini ham biz obyektning nodirlik xususiyatlari safida ko'rsata olmaymiz. Buning o'rniga biz foydalanuvchilarga ularning shu obyekt bo'yicha ma'lumotga bo'lgan talablarini qondirish va zaruriy funksiyalarni amalga oshirish uchun yetarli bo'lganlarini taqdim etamiz. Yetarli tavsif deganimiz, obyekt o'ziga yetarli taqdimotga ega, degan ma'noni beradi. Talabalar o'quv loyihamizdagi RO'YHAT obyektini olsak, talabalar xususidagi Oliy o'quv yurti uchun zarur bo'lgan hamma ma'lumotlar uning atributlarida yetarli darajada o'z aksini topgan.

Obyektlar alohida nodirliklardan iborat bo'lib, foydalanuvchilar tushunchasida erkin, mustaqil va ular ustidan hisob yuritish mumkin bo'lgan narsadan iborat. Alohida nodirlik iborasining ma'nosini yaxshi tushunib olish uchun, obyektlar va obyektlarning nusxalari orasidagi farqlarni hamda 2- bobda keltirilgan ayrim misollarni eslashimiz kerak bo'ladi. RO'YHAT bu obyektning nomi, «Salimov Rashid» obyekt nusxasining qiymati. Biz obyektning alohida nodirliklari mavjud deganimizda, foydalanuvchilar

obyektning har bir nusxasi noyob va mustaqil qiymatga ega, degan fikrini nazarda tutgan bo'lamiz. Yana shuni ham ta'kidlash kerakki, obyektlarni ifodalovchi nodirliklar fizik jihatdan mavjud bo'lishi, masalan MAXSU-LOT obyekt sinfi kabi yoki mavjud bo'lmashligi mumkin, masalan BUYURTMA obyekt sinfi kabi. Buyurtma bu fizik narsa emas, faqatgina shartnomadagi tovarlarni yetkazish bo'yicha kelishuv. Ana shu narsa obyekt bo'lishi uchun u jismonan mavjud bo'lishi shart emas, u foydalanuvchi tasavvuridagi mustaqil tushuncha va qiymatga ega bo'lishi kerak.

Atributlar

Semantik obyektlar o'zining xususiyatlarini tavsiflovchi atributlardan iborat bo'ladi. Atributlar uch turga bo'linadi. *Oddiy atributlar* (simple attributes) bitta elementdan iborat bo'ladi. Masalan, Buyurtma_No, Sotuvchi_No, Mijoz va Buyurtma_summasi atributlari. Ikkinchi turi, *guruhli atributlar* (group attributes) boshqa atributlar majmuasidan iborat. *Guruhli atributlarni tarkibli atributlar* deb ham atashadi. Masalan Buyurtma_sanasi (Kun, Oy, Yil) yoki Manzil (Indeks, Shahar, Mavze, Ko'cha, Uy). Atributlarning uchinchi turi *semantik obyekt atributlari* (semantic object attributes) bo'lib, ular ikkita obyekt orasida aloqa o'rnatadilar. Ushbu ta'riflarga misol tariqasida *semantik obyekt diagrammani* (semantic object diagram) yoki soddta tarzda aytsak, *obyekt diagrammani* (object diagram) keltiramiz (8.1-rasm).



8.1-rasm.

Bunday diagrammalar berilgan bazalari tizimlarini yaratuvchilar tomonidan obyektlarni tavsiflash va ularning tuzilishini namoyish etish uchun ishlatiladi. Obyektlar vertikal to'rtburchaklarda tasvirlanadi. Obyekt nomi yuqorida, atributlar esa ketma-ket obyekt nomidan keyin ko'rsatiladi. Oxirida shu obyekt bilan aloqada bo'ladigan semantik obyekt atributlari keltiriladi.

FAKULTET obyekti uchchala turdagi atributlardan tashkil topgan. Fakultet_nomi, Dekanat, Telefon va Faks atributlari oddiy atributlar, ularning har biri bitta berilganlar elementini tavsiflaydi. Ichki_manzil atributi – guruhli atribut, u Bino_raqami va Qavatlar_raqami nomli sodda atributlardan tashkil topgan. KAFEDRA, USTOZ va TALABA atributlari – bular semantik obyekt atributlari bo'lib, FAKULTET obyekti bilan bog'langan va mantiqiy jihatdan unga tegishli. Ushbu obyekt atributlarning ma'nosi shundan iboratki, foydalanuvchi birorta oliy o'quv yurtidagi fakultetni nazarda tutganda, faqatgina fakultet nomi, ichki manzili, joylashgan bino raqami, telefon va faks nomarlari emas, balki undagi kafedralar, darslar olib boruvchi professor-o'qituvchilar va ta'lim oluvchi talabalarni ham nazarda tutadi. KAFEDRA, USTOZ va TALABA ham obyekt bo'lgani uchun berilganlarning to'liq modeli ular xususidagi diagrammalarni ham saqlaydi. KAFEDRA obyekti o'zining atributlariga, USTOZ obyekti professor-o'qituvchilar xususidagi atributlarga, TALABA obyekti esa talabalar xususidagi atributlarni saqlaydi.

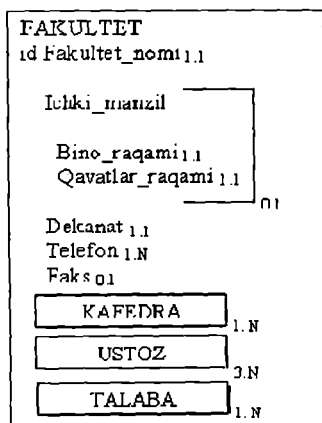
Atributning kardinallik soni

Semantik obyektning har bir atributi maksimal va minimal kardinal songa ega. *Minimal kardinal son* obyektning yetarli bo'lishi uchun zarur bo'lgan atribut nusxalarining sonini bildiradi. Odatda, u nolga yoki birga teng bo'ladi. Agarda u nolga teng bo'lsa, atribut qiymatga ega bo'lishi shart emas, agarda u birga teng bo'lsa, atribut albatta qiymatga ega bo'lishi shart. Lekin ayrim hollarda minimal kardinallik birdan katta qiymatga ham ega bo'lishi mumkin. Masalan, VOLEYBOL_KOMANDA obyektidagi sportchi atributining minimal kardinallik soni 6ga teng, chunki voleybol komanda tuzish uchun zarur bo'lgan sportchilar soni oltitadan kam bo'lmashligi kerak.

Maksimal kardinal son obyektidagi atribut nusxalarining maksimal sonini bildiradi. Odatda, u 1 yoki Nga teng bo'ladi. Agarda u birga teng bo'lsa, atribut bittadan ortiq qiymatga ega bo'la olmaydi, agarda u Nga teng bo'lsa, atribut bir nechta nusxalarga ega bo'ladi, lekin nechta bo'lishi aniq ko'rsatilmaydi. Lekin ayrim vaziyatlarda maksimal kardinallik soni atributlar uchun ko'rsatiladi. Masalan, yana VOLEYBOL_KOMANDA obyekti-

dagi Sportchi atributining maksimal kardinallik soni 20ga teng bo'lishi mumkin va bu komanda tarkibiga 20ta sportchining har birini kiritish mumkinligini bildiradi.

Atributlarning kardinalligi atributning quyi indeks tarzida, M.N shaklda keltiriladi. Bunda M – minimal kardinal sonni, N esa maksimal kardinal sonni bildiradi. 8.2-rasmdagi diagrammaga e'tibor beraylik. Bu erda Fakultet_nomi atributining minimal va maksimal kardinalligi 1ga teng, ya'ni fakultet nomi har jihatdan bitta bo'lishi mumkin, shuning uchun bu atributning bittagina nusxasi yetadi. Fakultetning Ichki_manzil guruh atributining kardinalliklar 0.1, bu ichki manzil bo'lmasligi mumkinligini, lekin bo'lsa ham faqat bitta nusxadan iboratligini bildiradi. Guruh atributini tashkil etuvchi Bino_raqami va Qavatlar_raqami oddiy atributlarning kardinalligi 1.1.



8.2-rasm.

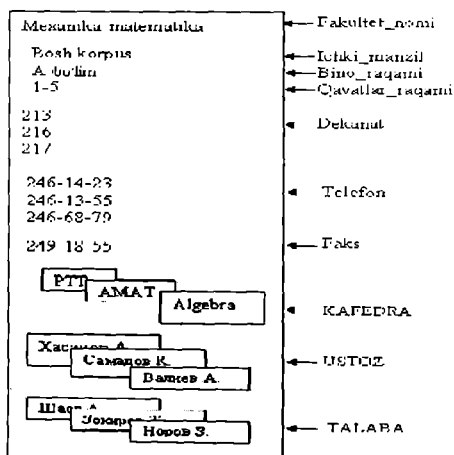
«Qanday qilib, guruhning qatnashishi shart bo'lmasa-da, uning tarkibidagi atributlarning kelishi shart bo'lishi mumkin», degan savol tug'iladi. Kardinallik soni faqat atribut va uning egasi (shu atributdan tashkil topgan guruh) orasidagi aloqalarni bildiradi. Ichki_manzil atributidagi minimal kardinal son, shu atribut qiyamatga ega bo'lishi shart emas, ya'ni fakultetning manzili bo'lishi shart emasligini anglatadi. Bino_raqami va Qavatlar_raqami atributlaridagi minimal kardinal sonlar, ularning Ich-

ki_manzil atributida ishtirok etishi shartligini bildiradi. Shunday qilib, Ichki_manzil atributining mavjudligi shart emas, lekin u mavjud bo'lsa, uning tarkibidagi Bino_raqami va Qavatlar_raqami atributlari qiymatga ega bo'lishi shart.

Dekanat atributining kardinalligi 1.1, bu atributning bittagina nusxasi yetadi. Telefon atributining kardinalligi 1.N, ya'ni fakultetda kamida bitta telefon bo'lishi shart, lekin ularning soni ko'p bo'lishi ham mumkinligini bildiradi. Faks atributining kardinalligi 0.1, ya'ni fakultetda faks bo'lmisligi mumkin, lekin faks bor bo'lsa bittadan ortiq bo'lishi mumkin emas, degan ma'no yotadi.

Obyekt nusxalari

Obyekt diagrammalar umumiy tuzilish to'g'risidagi tasavvurlarni hosil qilish uchun ishlatiladi. 8.1-rasmdagi diagramma ham fakultetlarning umumiy tuzilishi xususidagi tasavvurni hosil qilishga yordam beradi va bu diagrammani ixtiyoriy fakultetning tuzilishiga qo'llash mumkin. Obyektning nusxasi deganimizda, biz shu obyektidagi turli atributlarning qiymatlarini tushunamiz.



8.3-rasm.

8.3-rasmda FAKULTET obyektining nusxasi tasvirlangan. Bunda aniq bir fakultet atributlarining qiymatlari keltirilgan. KAFEDRA, USTOZ va TALABA obyekt atributlarining bir nechta nusxalari mavjud. Bu obyekt atributlarining har biri to'liq obyekt hisoblanadi va shu obyekt turi bo'yicha hamma atributlarga ega. Diagrammaning chigallashtirmaslik uchun faqat obyekt atributlar nusxalarining nomlari keltirildi.

Semantik obyekt modellarda obyektlar orasida bir tomonlama aloqalar yo'q. Agarda bir obyekt o'zida boshqa obyektни saqlasa, ana shu boshqasi, o'z navbatida birinchi obyektни saqlaydi. Masalan, FAKULTET obyektі KAFEDRA obyekt atributini saqlasa, u holda KAFEDRA obyektі FAKULTET obyekt atributini saqlaydi. Bu obyekt atributlar, ba'zida *juft atributlar* (paired attributes) deb ataladi, chunki ular doimo juft holda uchraydi. Chunki, A obyekt V obyekt bilan aloqada bo'lsa, u holda V obyekt A obyekt bilan bog'langan bo'ladi. Obyektlar orasidagi aloqalar hech qachon bir tomonlama bo'lmaydi. Shuning uchun juft obyektlar turli sohalarida ko'p uchraydi.

Obyektning identifikatorlari

Obyektning identifikatori (object identifier) – bu bir yoki bir nechta obyekt atributi bo'lib, ular yordamida obyektlarning nusxalari identifikatsiya qilinadi. Bunday identifikatorlar semantik obyektни identifikatsiyalashga nomzod atributlar bo'ladi. Masalan, FAKULTET obyektini identifikatsiyalash uchun nomzod atribut sifatida Fakultet_nomi yoki Fakultet_raqami atributlari bo'lishi mumkin. Chunki, bu atributlarning har biri FAKULTET obyekt sinfi nusxalari uchun mumkin bo'lgan nomlar sifatida e'tirof etish mumkin. Boshqa atributlarning birortasi Ichki_manzil, Dekanat, Telefon yoki Faks nomzod atributlar bo'la olmaydi, chunki bularni FAKULTET obyekt sinfi nusxalarining nomi sifatida e'tirof etib bo'lmaydi.

Guruh identifikatori (group identifier) – bu bittadan ortiq atributdan iborat identifikator. Misol sifatida (Kun, Oy, Yil) yoki Manzil (Indeks, Shahar, Mavze, Ko'cha, Uy) identifikatorlarni keltirish mumkin.

Obyektning identifikatorlari noyob yoki noyob bo'lmashligi mumkin. Masalan, BUYURTMA obyektі uchun Buyurtma_№ noyob identifikator, TALABA obyektі uchun esa Talaba_Familyasi_Ismi esa noyob identifikator bo'la olmaydi. Chunki, familiyasi va ismi bir xil bo'lgan ikkita talaba bo'lishi mumkin. Bunday vaziyatda foydalanuvchilar Talaba_Familyasi_Ismi atributi orqali bitta yoki undan ortiq talabalar guruhini identifikatsiyalash, zarur bo'lganda esa, boshqa atributlar yordamida ushbu guruhdagi aniq elementni ko'rsatish mumkin.

Semantik obyekt diagrammalarda obyekt identifikatorlarining oldiga ID belgisi qo'yiladi. Agar identifikator noyob bo'lsa, belgining tagiga chizib ham ko'rsatish mumkin. Odatda, atribut identifikator sifatida ishlatilsa, u albatta qiymat olishi shart. Bundan tashqari odatda, har bir obyekt uchun bittadan ortiq atribut identifikatsiyalash uchun ishlatilmaydi. Shuning uchun identifikator atributlarining kardinalligi 1.1 bo'ladi va bundan biz yashirin holda foydalanamiz.

Atribut domenlari

Atribut *domeni* – qiymatlar to'plamini tavsiflashga ishlatiladi. Domen tavsifi atributning turiga bog'liq. Oddiy atributning domeni fizik va semantik tavsifdan tuziladi. *Fizik tavsif* (physical description) berilgan larning turini (masalan, son yoki satr), uzunligini va berilganlarning boshqa chegaralarini ko'rsatadi. *Semantik tavsif* (semantic description) funksiyani yoki shu atributning tayinlanishini ko'rsatadi, shu atribut boshqa atributlardan fizik tavsifi bilan farqlanadi.

Masalan, *Fakultet_nomi* – Oliy o'quv yurti fakultetlarining nomini ko'rsatuvchi atribut domeni 20 ta belgidan oshmasligi kerak. Bu erda «20 ta belgidan oshmasligi kerak» iborasi domenning fizik tavsifi, «Oliy o'quv yurti fakultetlarining nomini ko'rsatuvchi» iborasi esa domenning semantik tavsifi. Domenning semantik tavsifi xuddi shunday uzunlikdagi atributning boshqa tavsiflaridan farqlaydi, masalan kafedraning nomi, fanning nomi va h.k.

Ayrim holatlarda oddiy atribut domenining fizik tavsifi tartiblangan raqamlardan iborat ro'yxat – atributning alohida qiymatlari termasidan iborat bo'ladi. Masalan, *Fakultet_raqami* atributining domeni tartiblangan yoki ixtiyoriy noyob raqamlardan iborat bo'lishi mumkin.

Guruh atributlarining domeni ham fizik va semantik tavsifga ega. Guruh atributining fizik tavsifi – guruhdagi hamma atributlar ro'yxatining tartiblangan raqamlaridan iborat bo'ladi. Guruh atributining semantik tavsifi esa – bu guruh funksiyasining yoki tayinlanishining tavsifi. *Ichki_manzil* domenining fizik tavsifi (*Bino_raqami*, *Qavatlar_raqami*) ro'yxat bo'lsa, semantik tavsifi «fakultet joylashgan ichki manzil» iborasi bo'ladi.

Obyekt atributning domeni – shu obyekt nusxalarining ushbu turdagi majmuasidan iborat. Masalan 4.3-rasmdagi USTOZ obyekt atributining domeni, berilganlar bazasidagi USTOZ obyekt sinfi hamma nusxalarining to'plamidan iborat bo'ladi. KAFEDRA obyektining domeni, berilganlar bazasidagi hamma KAFEDRA obyekt sinfi nusxalarining to'plamidan iborat bo'ladi. Ma'lum ma'noda, domen atributi – bu dinamik tarzda raqamlangan ro'yxat bo'lib, shu turdagi hamma obyekt nusxalarini saqlaydi.

Berilganlarning semantik obyekt modellarini yaratish

Berilganlarning semantik obyekt modellarini yaratish uchun tayyorlangan shakllar hisobotlar va so'rovlar bilan tanishish hamda ularni tahlil qilish natijasida obyektning tuzilishi xususida boshlang'ich ma'lumotlar olinadi. Masalan, FAKULTET obyektining tuzilishini yaratish uchun, biz avval fakultetga bog'liq bo'lgan hamma hisobotlar, shakllar va so'rovlarni to'playmiz. Ana shundan keyin, biz FAKULTET obyektini modellashtiramiz va tizimni yaratamiz. Tizim esa bizga hisobotlar, shakllar va so'rovlar yaratish imkonini beradi.

Umuman yangi tizimni yaratish uchun esa, obyektning har tomonlama o'rganish va uni chuqur tahlil qilish kerak. Bu jarayonda foydalanuvchilar bilan muloqotlar qilib, natijada obyekt xususida yanada ko'proq ma'lumotlar to'plash, qaysi bir obyekt atributlar ahamiyatli ekanligini aniqlashtirish kerak. Ana shular natijasida berilganlarning obyekt modeli oydinlasha boshlaydi.

Fakultet obyekt

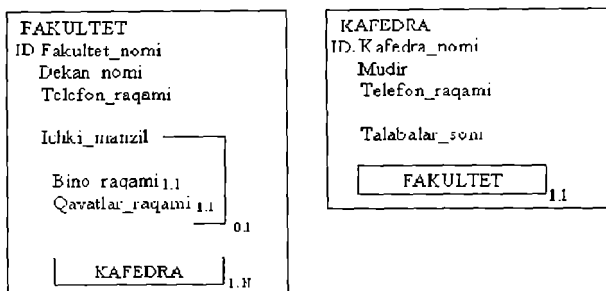
Bizning maqsadimiz tizimlar hosil qiladigan hisobotlarni o'rganib va ularni tahlil qilib, qaysi obyektlar va atributlar berilganlar bazasida saqlanishi kerakligini aniqlashdan iborat. Faraz qilaylik, bizda 8.4-rasmdagi fakultet, ya'ni «Geografiya» fakulteti xususidagi ma'lumotlar keltirilgan bo'lsin. Bu bitta xususiy hol bo'lib, universitet bunday hisobotlarni boshqa fakultetlardan ham olgan, deb faraz qilamiz.

Geografiya fakulteti			
Masaliyev Anvar Vaxidovich, dekan			
: 246-29-54		Ishki manzil: Bosh bino «B» bo'lim, 203 xona	
<u>Kafedra</u>	<u>Mudir</u>	<u>Telefon</u>	<u>Talabalar soni</u>
Tabiiy geografiya	Zoxitov S.S.	246-12-13	15
Ijtimoiy geografiya	Chorliyev Z.I.	246-22-89	18
Geodeziya	Aliyev F.Z.	246-37-87	16
Quruqlik gidrologiyasi	Fayziyev B.A.	246-42-43	17
Demografiya	Safiyev S.D.	246-24-93	12
Mintaqaviy iqtisod	Yakubov O.Sh	246-55-64	13

8.4-rasm.

Berilganlar modelini tuzish uchun yetarli darajadagi misollarni to'plab, ular asosida fakultet hisobotining namunasini qurish mumkin. Bu erda biz 8.4-rasmdagi hisobotni namuna sifatida qabul qilamiz.

Hisobotni tahlil qilish natijasida, biz fakultetga xos ma'lumotlarni (fakultet nomi, dekaning ismi sharifi, ichki manzil va telefon) hamda fakultetdagi har bir kafedra xususidagi ma'lumotlarni ko'ramiz. Bu bizni, berilganlar bazasi FAKULTET va KAFEDRA obyektlarini va ular orasidagi aloqalarni ham o'z ichiga olishi mumkin ekan, degan taxminga olib keladi. Bu boshlang'ich taxmin natijasida biz 8.5-rasmdagi obyekt diagrammani hosil qilamiz.



8.5-rasm.

FAKULTET obyektidagi KAFEDRA obyekt atributining kardinalligi 1..N – bu, fakultetning kamida bitta kafedrasi bo'lishi shartligini, lekin ular bir nechta bo'lishi mumkinligini bildiradi. Bu ma'lumot aniqlash hisobotning tahlilidan kelib chiqmaydi, balki foydalanuvchilardan so'rash natijasida aniqlanadi.

Xuddi shunday tartibda, KAFEDRA obyektining tuzilishi 8.4-rasmdagi ma'lumotlar asosida quriladi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, obyekt atributlar doimo juft bo'lgani uchun FAKULTET obyektini KAFEDRA obyektining ichida keltirilgan, lekin bu faktni ham 8.4-rasm orqali keltirib chiqarish mumkin emas. KAFEDRA atributining kardinalligini aniqlash kabi, FAKULTET obyektining kardinalligi – 1..1, ham so'rov natijasida aniqlanadi. Buning ma'nosi, kafedra bitta va faqatgina bitta fakultet bilan bog'lanishi mumkin, degani.

Kafedra obyekti

8.6-rasmda keltirilgan ma'lumotlar kafedra xususida bo'lib, unda shu kafedrada ishlayotgan professor-o'qituvchilar xususida ham axborot beril-

gan. E'tibor bersangiz, ushbu hisobotda kafedradagi professor o'qituvchilarning ichki manzil bo'yicha xona raqamlari keltirilgan. Bu ma'lumot 8.5-rasmdagi KAFEDRA obyektining tuzilishida keltirilmagan va bu ma'lumot-

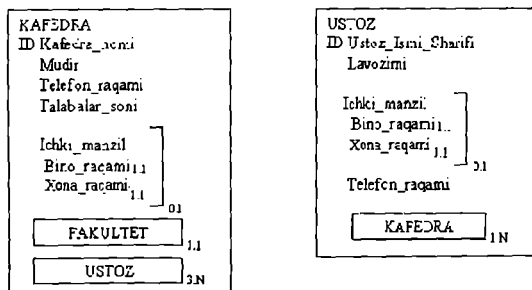
«Ijtimoiy geografiya» kafedrası Geografiya fakulteti			
Mudir: Choriyev Z.J.			
Telefon:			
Ichki manzil: Bosh biro «B» bo'lim, 213 xona			
Ustoz	Lavozim	Xona	Telefon
Choriyev Z.J.	professor	Bosh bino «B» bo'lim xona 213	246-22-89
Ashurov I.X.	dotsent	Bosh bino «B» bo'lim xona 215	155-56-98
Kaxxorov A.B.	dotsent	Bosh bino «B» bo'lim xona 215	233-55-77
Maxarov T.S.	dotsent	Bosh bino «B» bo'lim xona 217	356-66-80
Kamalov S.E.	kt o'qit	Bosh bino «B» bo'lim xona 217	229-13-15

8.6-rasm.

ni 8.7-rasmda akslantiramiz. Bunday qo'shimchalarni berilganlar modeliga ana shunday jarayonda kiritish oddiy holat bo'lib, aniqlashtirish tizim yaratilguncha davom etadi.

Ustoz obyekti

8.6-rasm faqatgina KAFEDRA obyektini kiritishni emas, balki professor-o'qituvchilar xususida ham yana bir obyekt bo'lishi kerakligini ang-



8.7-rasm.

latadi. Shu fikrga asosan 8.7-rasmda USTOZ obyektini qo'shilgan. USTOZ obyektini identifikatori Ustoz_Ismi_Sharifi atributi noyob atribut emas.

8.7-rasmdagi diagrammaga asosan har bir kafedrada kamida uchta professor-o'qituvchi bo'lishi va har bir ustoz faqatgina bitta kafedrada ishlashi lozimligi tushuniladi. Shunday qilib, ishlarni reglamentiga asosan har bir ustoz bir shtat birligida ishlaydi.

8.8-rasmda kafedraning ikkinchi hisoboti keltirilgan. Unda kafedra va talabalar xususidagi ma'lumotlar bor. Talabalarning yo'nalishi shu kafedraga bog'liq. Bitta obyekt xususida ikkita hisobotning mavjudligi, bitta narsani ikki nuqtayi nazardan qarash, deb tushunish kerak. Bu oddiy holat bo'lib, bundan tashqari kafedrani obyekt sifatida qarashimiz to'g'riligini tasdiqlaydi.

Talabalar ro'yhati «Ijtimoiy geografiya» kafedrası				
Mudir:	Choriyev Z.J	Telefon:	246-22-89	
Reyting daftari raqami	Talaba Ismi Shari'fi	Kurs	Telefon	
IU0345678	Asomov Z.J.	3	246-28-89	
IU0348978	Ashurova I.X.	3	159-56-98	
IU0453456	Karimova A.B.	4	245-55-77	
IU0345678	Masudov T.S.	4	356-55-11	

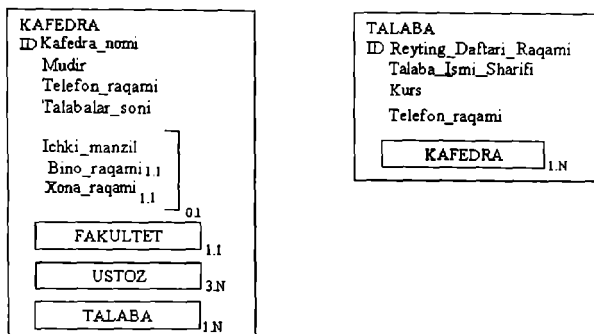
8.8-rasm.

Talaba obyektini

8.8-rasmdagi hisobot talabalar obyektini tashkil etishini tasdiqlaydi. Shuning uchun KAFEDRA obyektini TALABA va USTOZ obyektlarini o'zida saqlaydi (8.9-rasm).

TALABA obyektini 8.9-rasmda Reyting_Daftari_Raqami, Talaba_Ismi_Sharifi, Kurs va Telefon_raqami, ya'ni 8.8-rasmdagi hisobotda ko'rsatilgan atributlarga ega. Reyting_Daftari_Raqami identifikatori noyob atribut va shu orqali TALABA obyektini identifikatsiya qilinadi.

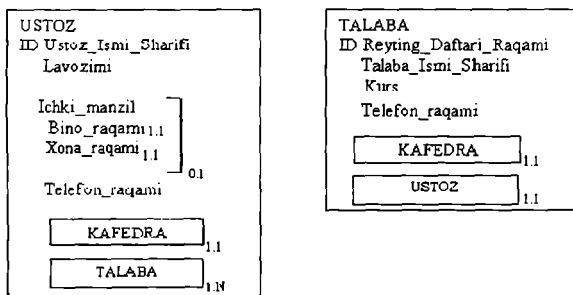
Aniqlashtirilgan USTOZ va TALABA obyektlarining diagrammasi 8.10-rasmda keltirilgan. TALABA obyektiga e'tibor bersak, KAFEDRA obyektini ham USTOZ obyektini ham yagona qiymatga ega (ularning maksimal kardinalligi birga teng). Bundan talaba faqat bitta kafedraga birlashtirilishi va faqat bitta rahbarga ega bo'lishi zarurligi kelib chiqadi.



8.9-rasm.

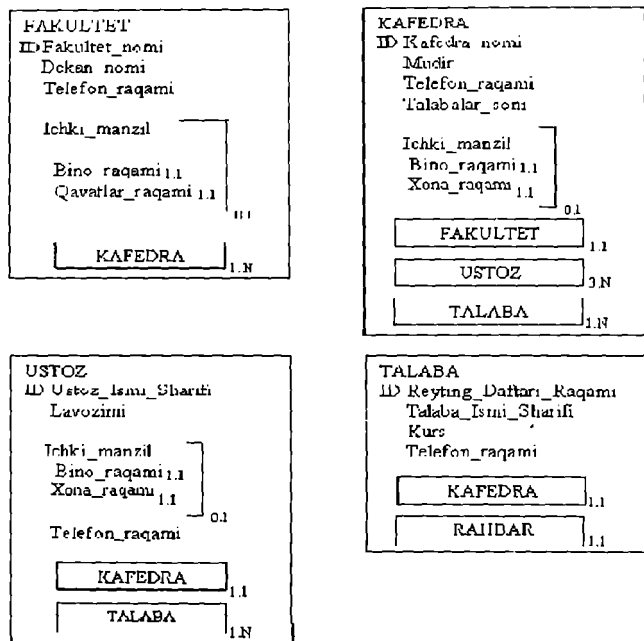
Obyektlar tasnifi

Oliy o'quv yurti uchun obyekt diagrammalarning so'nggi o'quv varianti 8.11-rasmda keltirilgan. Bunga bir qancha o'zgartirishlar kiritilgan. Modeldagi aniqlikni oshirish uchun TALABA obyektidagi USTOZ atributi RAHBAR atributiga o'zgartirildi. USTOZ obyektining nusxasi TALABA obyektini nusxasidagi atribut bilan bog'langan bo'lib, bu qaysidir ustoz emas, balki talabaning aniq rahbari bo'lib, bu atama ustoz atamasiga nisbatan aniqdir.



8.10-rasm.

Bunday aniqlik kiritish natijasida, USTOZ atributining domeni o'zgar-maydi. RAHBAR atributi USTOZ domeniga ega, USTOZ atributi ham xuddi shunday domenga ega. U avvalgidек USTOZ semantik obyekting nusxasini ifodalaydi. Nomni o'zgartirish, bu vazifani aniqlashtirishdan ibo-rat bo'lib, USTOZ domenining TALABA semantik obyektidagi ahamiyatini belgiladi.



8.11-rasm.

8.1- va 8.2-jadvallarda berilganlar modelining tasnifi keltirilgan. Semantik obyektlar va atributlar semantik obyektlarning tasnifida aniqlangan, domenlar esa domenlar tasnifida aniqlangan. Birinchi jadval semantik obyektlar diagrammalariga nisbatan axborotni muqobil taqdimotidan iborat bo'lib, uni talqini ravshan.

8.1-jadval.

Obyekt nomi	Xususiyat nomi	Min. kard.	Mak. kard.	Identifi-sh holati	Domen nomi
FAKULTET	Fakultet_nomi	1	1	ID	Fakultet_nomi
	Dekan_nomi	1	1		Odam_nomi
	Familiya	1	1		Familiya
	Ism	1	1		Ism
	Ota_ismi	0	1		Ota_ismi
	Telefon_raqami	0	1		Telefon_raqami
	Ichki_manzil	0	1		Ichki_manzil
	Bino_raqami	1	1		Bino_raqami
	Qavatlar_raqami	1	1		Qavatlar_raqami
	KAFEDRA	1	N		KAFEDRA
KAFEDRA	Kafedra_nomi	1	1	ID	Kafedra_nomi
	Mudir	1	1		Odam_nomi
	Familiya	1	1		Familiya
	Ism	1	1		Ism
	Ota_ismi	0	1		Ota_ismi
	Telefon_raqami	0	1		Telefon_raqami
	Talabalar_soni	0	1		Talabalar_soni
	Ichki_manzil	0	1		Ichki_manzil
	Bino_raqami	1	1		Bino_raqami
	Xona_raqami	1	1		Xona_raqami
	FAKULTET	1	1		FAKULTET
	USTOZ	3	N		USTOZ
	TALABA	1	N		TALABA
USTOZ	Ustoz_Ismi_Sharifi	1	1	ID	Odam_nomi
	Familiya	1	1		Familiya
	Ism	1	1		Ism
	Ota_ismi	0	1		Ota_ismi
	Lavozim	1	1		Lavozimi
	Ichki_manzil	0	1		Ichki_manzil
	Bino_raqami	1	1		Bino_raqami
	Xona_raqami	1	1		Xona_raqami
	Telefon_raqami	0	1		Telefon_raqami
	KAFEDRA	1	1		FAKULTET
	RAHBARLIK-	1	N		TALABA

	DAGI_TALABA				
TALABA	Reyting_Daftari_Raqami	1	1	ID	Reyting_Daftari_Raqami
	Talaba_Ismi_Sharifi	1	1		Odam_nomi
	Familiya	1	1		Familiya
	Ism	1	1		Ism
	Ota_ismi	0	1		Ota_ismi
	Kurs	1	1		Kurs
	Telefon_raqami	0	1		Telefon_raqa-mi
	KAFEDRA	1	1		KAFEDRA
	RAHBAR	1	1		RAHBAR

Ikkinchi jadval, ya'ni domenlar jadvalida, semantik obyekt diagrammalardan olib bo'linaydigan ma'lumotlar keltirilgan. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, domen ham semantik, ham fizik tavsifga ega.

8.2-jadval.

Domen nomi	Turi	Semantik tavsif	Fizik tavsif
FAKULTET	Semantik obyekt	OO'YU fakultetlar-dan biri	8.1-jadvalga qarang
Fakultet_nomi	Oddiy	Fakultetning rasmiy nomi	Text 30
Manzil	Guruhli	OO'YU manzili	Text 35
Ichki_manzil	Guruhli	OO'YU dagi manzil	Bino_raqami
Bino_raqami	Oddiy	OO'YU dagi bino	Qavatlar_raqami
Qavatlar_raqami	Oddiy	Binodagi qavatlar	Text 10
KAFEDRA	Semantik obyekt	Fakultet kafedrası	Text 5
Kafedra_nomi	Guruhli	Kafedraning rasmiy nomi	8.1-jadvalga qarang
Odam_nomi	Oddiy	Administrator, ustoz yoki talaba familiyasi, ismi, otasining ismi	Text 30
Familiya	Oddiy	Familiyani ko'rsatuvchi. Odam_nomi guruhining qismi	Familiya
Ism	Oddiy	Ismni ko'rsatuvchi	Ism
			Otaning ismi
			Text 15
			Text 10

Ota_ismi	Oddiy	Odam_nomi guruhi-ning qismi	Text 18
Talabalar_soni	Oddiy	Ota ismini ko'rsatuvchi Odam_nomi guruhi-ning qismi	Integer; format 99
Xona_raqami	Oddiy	Kafedraga tegishli talabalar soni	Text 4
Telefon_raqami	Oddiy	Fakultetga tegishli xona	Text 11
USTOZ	Semantik obyekt	Hudud kodlari bilan telefon raqami	8.1-jadvalga qarang
Lavozim	Oddiy	OO'YU shtatidagi professor-o'qituvchi	Text 10
TALABA	Semantik obyekt	Professor-o'qituvchi shtatidagi lavozimlardan biri	8.1-jadvalga qarang
Reyting_Daftari_Raqami	Oddiy	OO'YU ga qabul qilingan talaba	Text 10
Kurs	Oddiy	Talaba reyting dafta-rining raqami	Integer; format 9
		Talaba kursi	

Obyektlarning turlari

Biz bu yerda, yana yangi atamalar-ga ta'rif beramiz hamda obyektlar-ning yettita turi bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

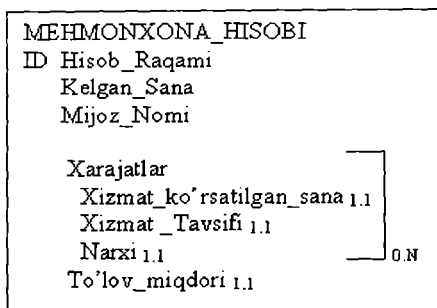
Bir qiymatli atribut (single-value attribute) – bu maksimal kardinalligi birga teng bo'lgan atribut. *Ko'p qiymatli atribut* (multi-value attribute) – bu maksimal kardinalligi birdan katta bo'lgan atribut. *Obyekt bo'lmagan atribut* (non-object attribute) – bu oddiy yoki guruhli atribut.

Oddiy obyekt (simple object) – bu semantik obyekt bo'lib, faqat bir qiymatli, oddiy yoki guruhli atributlardan iborat bo'ladi. Bunga misol, 8.12-rasmdagi QURILMA oddiy obyekt.

QURILMA
ID Invertar_Raqami
Tavsifi
Sotib_olingan_sana
Narxi

8.12-rasm.

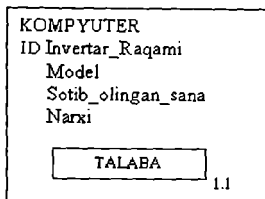
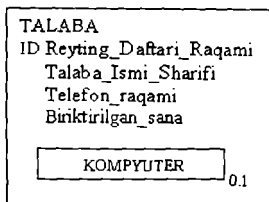
Kompozit obyekt (composite object) – bu semantik obyekt bo‘lib, obyekt atributi bo‘lmagan, bitta yoki bir nechta ko‘p qiymatli, oddiy yoki guruhli atributlardan iborat bo‘ladi. Misol sifatida 8.13-rasmdagi MEHMONXONA_HISOBI obyektini keltiramiz.



8.13-rasm.

Bu – Hisob_Raqami, Kelgan_Sana, Mijoz_Nomi va To'lov_miqdori atributlaridan iborat. Bundan tashqari, mijozga ko'rsatiladigan xizmatlar tavsifidan iborat, takrorlanuvchi atributlar guruhi mavjud. Har bir guruh o'z ichiga Xizmat_ko'rsatilgan_sana, Xizmat_Tavsifi va Narxi atributlarini oladi. Xarajatlar atributi – bu guruhli atribut bo'lib, maksimal kardinallik soni Nta. Buning ma'nosi, ushbu guruh MEHMONXONA_HISOBI obyektida juda ko'p marta takrorlanishi mumkinligini anglatadi.

Tarkibli obyekt (compound object) kamida bitta obyekt atributdan iborat bo'lishi mumkin. 8.14-rasmda TALABA va KOMPYUTER obyektlari uchun diagrammalar keltirilgan. TALABA obyektining atributlaridan birini KOMPYUTER obyekti, KOMPYUTER obyektining atributlaridan birini esa, TALABA obyekti tashkil etadi. TALABA va KOMPYUTER obyektlarining atributlari ichida obyektlar ham bo'lgani uchun, ularning ikkalasi ham tarkibli obyektlar bo'ladi. Bundan tashqari ulardagi atributlarning hech biri ko'p qiymatli bo'lmagani uchun, obyektlar orasidagi aloqa turi - 1:1 bo'ladi.

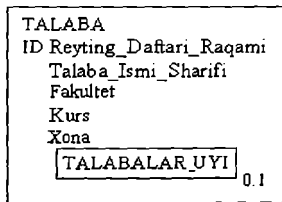
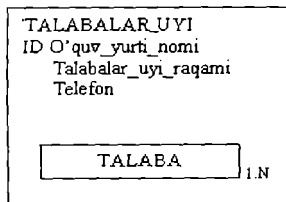


8.14-rasm.

Tarkibli obyektga yana bir misol, 8.15-rasmdagi TALABALAR_UYI va TALABA obyektlari diagrammalari. Talaba yashasa, faqatgina bitta talabalar uyida yashashi mumkin, lekin u uyda yashamasligi ham mumkin. Demak, TALABALAR_UYI obyekti ko'p qiymatli TALABA obyekt atributini saqlaydi, TALABA obyekti esa bir qiymatli TALABALAR_UYI obyekt atributini saqlaydi. Shunday qilib, TALABALAR_UYI va TALABA obyektlari orasidagi aloqa «birlikdan-ko'plikka» turiga ega, ya'ni 1:N.

Umumiy holda, F obyekt bitta yoki bir nechta Q tarkibli obyektini saqlashi, xuddi shunday Q obyekti ham bitta yoki bir nechta F tarkibli obyektini saqlashi mumkin.

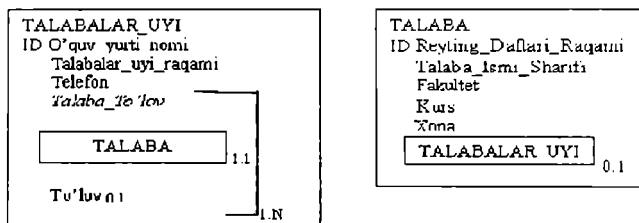
Gibrid (aralash) obyektlar (hybrid objects) – bu kompozit va tarkibli obyektlar kombinatsiyasidan iborat. Xususiyl holda, gibrid obyekt – bu semantik obyekt bo'lib, uning tarkibida kamida bitta ko'p qiymatli guruh atributi bo'ladi va bu atribut tarkibida esa obyekt atribut joylashadi.



8.15-rasm.

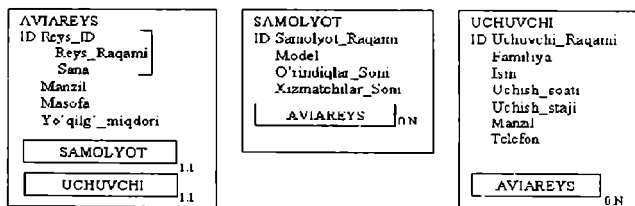
8.16-rasmda gibrid (aralash) obyekt modeliga misol keltirilgan. TALABALAR_UYI obyekti tarkibida ko'p qiymatli *Talaba_To'lov* guruh

atributi bo'lib, uning tarkibida esa TALABA obyekt atributi va oddiy To'lov atributi mavjud. *Talaba_To'lov* guruh atributining maksimal kardinalligi N. TALABA obyekt atributi va To'lov atributining maksimal kardinalligi 1. Bu ikkala atribut TALABALAR_UYI obyekt tarkibidagi juft atributlar hisoblanadi. Ular juft atributlar sifatida ko'p qiymatga ega bo'ladi. Har biri alohida ko'p qiymatli bo'lishi mumkin emas, chunki talabalar uyida yashash to'lovi talabalar uchun har xil bo'lishi mumkin.



8.16-rasm.

Assotsiativ obyekt (association object) – bu ikki va undan ortiq obyektlarni bog'lovchi va shu aloqa xususidagi berilganlarni saqlovchi obyektdir.

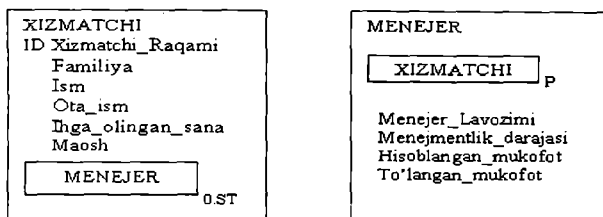


8.17-rasm.

8.17-rasmdagi diagrammada AVIAREYS assotsiativ obyekt bo'lib, SAMOLYOT va UCHUVCHI obyektlarini o'zaro bog'lagan holda, ular orasidagi aloqaga tegishli bo'lgan berilganlarini ham saqlaydi. AVIAREYS assotsiativ obyekt bittadan SAMOLYOT va UCHUVCHI obyekt atributlarni saqlaydi, lekin ularning har biri AVIAREYS obyekt atributlarning to'plamini saqlaydi. Bunday vaziyatlar predmet sohalarda juda ko'p uchraydi, ayniqsa, ikkita obyekt orasidagi bir-biriga ikki va undan ortiq

narsalarni yuklash jarayonida. Masalan, MASALA obyektini TALABA va ADABIYOT obyektlarini bog'laydi, BUYURTMA obyektini TA'MINOT-CHI va XIZMAT_KO'RSATUVCHI obyektlarini bog'laydi.

Ajdod/ostki tur obyektlar (parent/subtype object) qanday bo'lishini aniqlashtirish uchun, XIZMATCHI obyektini tahlil qilamiz. XIZMATCHI obyektining ayrim atributlari hamma xizmatchilarga, ba'zi atributlari esa faqat rahbar xizmatchilarga tegishli bo'lishi mumkin. Ana shunday vaziyatlarda, tur osti obyektlaridan foydalanish kerak bo'ladi. Masalan, 8.18-rasmdagi XIZMATCHI obyektini MENEJER ostki tur obyektini saqlasin.



8.18-rasm.

Menejrlarga tegishli hamma atributlar MENEJER obyektiga o'tkazilgan. Menejer bo'lmagan xizmatchilar XIZMATCHI obyektining bir nusxasidan iborat bo'lib, bironta ham MENEJER obyektining nusxasiga ega bo'lmaydi. Menejer bo'lgan xizmatchilar esa, XIZMATCHI va MENEJER obyektlarining bittadan nusxasiga ega bo'ladilar. XIZMATCHI obyektini *ajdod obyekt* (parent object) yoki *ustki tur* (supertype object), MENEJER obyektini esa *ostki tur obyekt* (subtype object) deb ataladi. Ostki tur obyektining birinchi atributi bo'lib, R harfi bilan belgilangan, ajdod atribut hisoblanadi. Ajdod atributni belgilash majburiydir. Ostki tur obyektini aniqlovchi atributlar, xuddi ajdod obyektidagi kabi bo'ladi. Ya'ni Xizmatchi_Raqami atributi XIZMATCHI va MENEJER obyektlarining identifikatori bo'ladi.

Ostki tur obyektini 0.ST yoki 1.ST indeksleri bilan belgilanadi. Sonlar ostki tur obyektining minimal kardinalligini ifodalaydi. Agarda minimal kardinallik 0 bo'lsa, ostki tur mavjud bo'lishi shart emasligini, 1 ga teng bo'lsa, mavjud bo'lishi shart ekanligini bildiradi. ST belgisi (SubType) atribut ostki tur ekanligini hamda u «MAVJUD» turiga a'zoliqligini bildiradi.

Ajdod/ostki tur obyektlarning eng muhim tavsifi, uning vorislik xususiyatiga egaligi. Ostki tur obyektini o'z ajdodining hamma atributlarini voris sifatida qabul qiladi. Shuning uchun ham, MENEJER obyektini XIZMATCHI

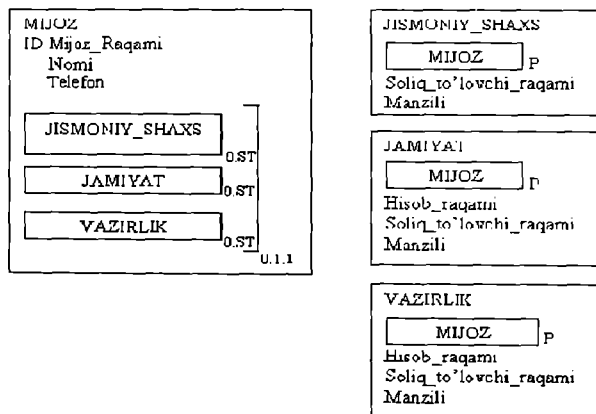
obyektining hamma atributlariga ega bo'ladi. Bundan tashqari, ajdod obyekt ham o'z avlodining, ya'ni ostki turlarning hamma atributlariga ega bo'ladi.

8.19-rasmda uch xildagi mijozlarning ostki tur guruhi tasvirlangan. Guruhning 0.1.1 indeksi, ostki tur kerak emasligini, lekin mavjud bo'lsa, guruhda faqat bitta minimal va bitta maksimal ostki tur mavjud bo'lishi kerakligini bildiradi. Shuning uchun ham ostki turlarning har birining indeksi 0.ST, ya'ni ostki turlarning hammasi mavjud bo'lishi shart emasligini bildiradi. Agarda ostki tur kerak emas bo'lsa-da, lekin mavjudligi shart bo'lsa, ulardan uchchalasining zarurligi, guruhning indeksi 0.1.3 bo'lishi bilan ifodalanar edi.

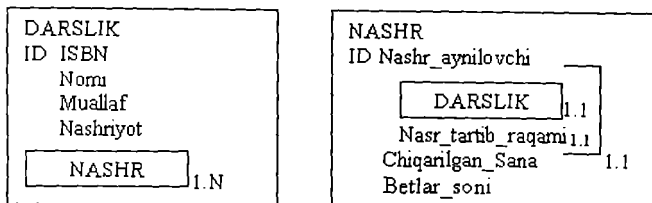
Obyektlarning oxirgi turi, bu *arxetur/naql obyektlar* (archetype/ version) bo'lib, ular boshqa semantik obyektlarni yaratadi. Bu semantik obyektlarda arxetur obyektning naqli, yaratilishi va nashr qilinishi xususidagi ma'lumotlar bo'ladi.

Masalan, 8.20-rasmdagi diagrammada DARSLIK arxetur obyekt, NASHR naql obyektini yaratadi. Ushbu modelga asosan, Nomi, Muallif va Nashriyat atributlari DARSLIK obyektiga, Nashr aynilovchisi, Chiqarilgan Sana va Betlar soni atributlari esa NASHR naql obyektiga tegishli.

NASHR naql obyektini aniqlovchi guruh ikki qismdan iborat bo'ladi – DARSLIK va Nashr Tartib Raqami. Keltirilgan misol, naql obyekt identifikatorining namunaviy nusxasi. Identifikatorning bir qismi arxetur obyektini, ikkinchi qismi esa oddiy atribut bo'lib, arxetur naqlini identifikatsiyalaydi.



8.19-rasm.



8.20-rasm.

Semantik obyekt model va «mohiyat-alloqa» modelini taqqoslash

Semantik obyekt model va «mohiyat-alloqa» modelining o'xshashlik jihatlari bilan bir qatorda farqli tomonlari ham mavjud. O'xshashlik tomoni, ikkala model ham foydalanuvchi tomonidan beriladigan ma'lumotlarni aniqlashtirish va hujjatlashtirishdan iborat. Ikkala modelning maqsadi, foydalanuvchilar uchun zarur narsalarning tuzilishlarini va ular orasidagi aloqalarni modellashtirishdan iborat.

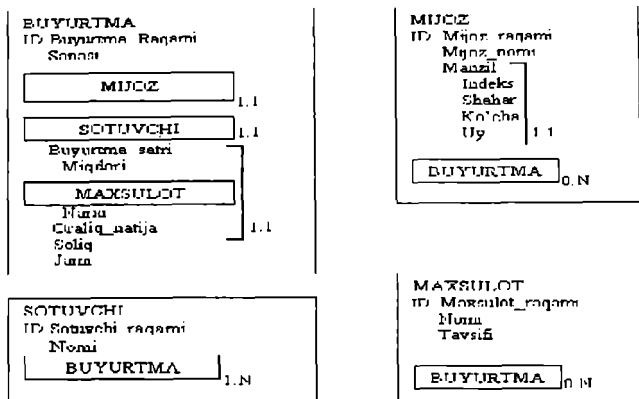
Ikkala modelning keskin farq qiladigan tomoni esa, ularning obyektga yo'naltirilganligida. «Mohiyat-alloqa» modeli tayanch tushuncha sifatida mohiyatlarni qaraydi. Mohiyatlar va aloqalar ushbu berilgan modelida bo'linmas zarrachalar rolini o'ynaydi. Bu zarrachalar foydalanuvchi tasavvuri, deb atalgan tuzilishlarni tashkil qiladi. Foydalanuvchi tasavvuri – bu mohiyatlar kombinatsiyasidan iborat bo'lib, ularning tuzilishi semantik obyektlar tuzilishini eslatadi.

Semantik obyekt modelning tayanch tushunchasi – bu *semantik obyekt*. Berilganlar modelidagi semantik obyektlar majmuasi – bu foydalanuvchilar zarur deb hisoblagan, narsalar tuzilishining xaritasidan iborat. Ular BBB tizimlarida, foydalanuvchilar uchun ahamiyatsiz bo'lgan, yanada mayda qismlarga ajratilishi mumkin.

Semantik obyekt model nuqtayi nazaridan, «mohiyat-alloqa» modelida aniqlangan mohiyatlar mavjud emas. Ular aniq mohiyatlarning qismlari yoki bo'laklari, deb qaraladi. Foydalanuvchilar uchun daliliy ma'noga ega bo'lgan yagona mohiyatlar bu – semantik obyektlar deb yuritiladi. Boshqacha aytganimizda, semantik obyektlar «o'ziga to'q» yoki semantik tugallangan hisoblanadi.

8.21-rasmda to'rtta semantik obyektlar BUYURTMA, MIJOZ, SOTUVCHI va MAXSULOT keltirilgan. Agarda foydalanuvchi, «menga V1325 buyurtmani ko'rsating», deb aytsa, u keltirilgan diagrammadagi vaziyatni tasavvur qiladi. Bu erda mijoz xususida ham ma'lumotlar mavjud.

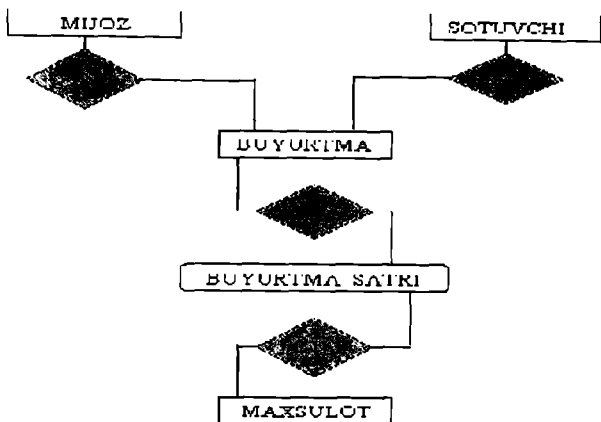
Mijoz xususidagi ma'lumotlar buyurtmaning bir qismi bo'lgani uchun, BUYURTMA obykti MIJOZ obyektini saqlaydi.



8.21-rasm.

8.22-rasmda xuddi shu berilganlar, ya'ni BUYURTMA, MIJOZ, SOTUVCHI va MAXSULOT mohiyatlaridan iborat «mohiyat-aloqa» modeli keltirilgan. BUYURTMA mohiyati Buyurtma_Raqami, Sana, Oraliq_natija, Soliq va Jami atributlaridan iborat. Endi foydalanuvchi, «menga V1325 buyurtmani ko'rsating», deb aytsa, u umidsizlikka tushgan holda, «qolgan berilganlar qani?» degan savolni berishi mumkin. Chunki, uning tasavvuridagi BUYURTMA mohiyati alohida nodirlikka mos kelmaydi. Bu mohiyat aniq buyurtmaning faqatgina qismini tasvirlagan bo'lib chiqadi, xolos.

Agarda foydalanuvchi «menga VX11367 mijozni ko'rsating», deb aytsa, u 8.21-rasmdagi mijozga tegishli hamma berilganlarni nazarda tutgan bo'ladi. 8.22-rasmdagi MIJOZ mohiyati Mijoz_nomi, Indeks, Shahar, Ko'cha va Uy atributlaridan iborat. Agarda foydalanuvchi, «menga Toshev Abbas nomli mijozni ko'rsating», deb aytsa, u yana umidsizlikka tushgan bo'lardi, chunki unga faqat shu ma'lumot berilgandan keyin, «bu men so'ragan berilganlarning faqatgina bir qismi xolos», deb yana norozi bo'ladi.



8.22-rasm.

Semantik obyektlar bilan «mohiyat-alloqa» modelining yana bir farqi, semantik obyektlar mohiyatlarga nisbatan, o'zida ko'p metaberilganlarni saqlaydi. 8.21-rasmda akslangan Mijoz raqami atributi foydalanuvchilar tasavvurida noyob identifikator. U mos jadvalda identifikator sifatida ishlatilishi yoki ishlatilmasligi mumkin, lekin bu dalil berilganlar modeli uchun ahamiyatsiz bo'ladi. Semantik obyekt diagrammasi Manzil nomli atributlar guruhi mavjudligini ko'rsatmoqda. Bu guruh boshqa atributlarni ham o'z tarkibiga olgan holda, birgalikda manzilni hosil qiladi. Ushbu guruhning mavjudligi shakl va hisobotlarni yaratish jarayonida katta ahamiyatga ega. Shuningdek, semantik obyekt diagramma aniq bir MAXSULOT, bir nechta BUYURTMA safiga kiritilgan bo'lishi mumkinligini ko'rsatmoqda, lekin har bir buyurtmada bu mahsulot faqat bitta satrda turishi mumkin. Bu tasdiqni ham «mohiyat-alloqa» diagrammasida akslantirishning iloji yo'q.

Xulosa

Semantik obyekt modellar ham, «mohiyat-alloqa» modellari kabi relatsion berilganlar modelini qurish uchun ishlatiladi. Bu ikkita modelning farqi, semantik obyekt modellarni yaratishda, yaratuvchilar komandasi bevosita foydalanuvchilar bilan ishlab, ulardan obyekt bo'yicha so'rovlar o'tkazadi, ular bergan hisobotlar, shakllar va so'rovlarni tahlil qiladilar, va

shu asosda foydalanuvchilarning berilgan modelini yaratadilar. Keyin ana shu berilganlar modeli asosida berilgan bazasining tuzilishi yaratiladi.

Berilgan modelning aniq shakli, uning tuzilishida ishlatiladigan aniq konstruksiyalarga bog'liq. Agarda «mohiyat-aloqa» modeli ishlatilgan bo'lsa, unda yaratiladigan model mohiyatlar, aloqalar va h.k. iborat bo'ladi. Agarda semantik obyekt model ishlatilgan bo'lsa, yaratiladigan model, semantik obyektlar va u bilan bog'liq bo'lgan tuzilishlardan, ya'ni biz shu bobda tavsiflagan konstruksiyalardan tuziladi.

Nazorat uchun savollar

1. Berilganlarning semantik obyekt modeli asosida nima yotadi?
2. Semantik obyektни ta'riflang.
3. Yetarli tavsif, deganda nimani tushunasiz?
4. Semantik obyekt atributlari nechta turga bo'linadi?
5. Semantik obyekt diagrammasida nimalar keltiriladi?
6. Semantik obyekt diagrammasida minimal va maksimal kardinallik qanday belgilanadi?
7. Semantik obyekt nusxalariga misollar keltiring.
8. Atribut domeni semantik obyekt modelida nimani anglatadi?
9. Berilganlarning semantik obyekt modellari qanday yaratiladi?
10. Obyektlar tasnifiga nimalar kiradi?
11. Obyektlarning turlarini aytib bering.
12. Gibrid obyektlarni ta'riflang va unga misol keltiring.
13. Assotsiativ obyektlarni ta'riflang va unga misol keltiring.
14. Ajdod va ostki tur obyektlarni ta'riflang va unga misol keltiring.
15. Axbetur naql obyektlarni ta'riflang va unga misol keltiring.
16. «Mohiyat-aloqa» modeli va semantik obyekt modellarining o'xshashligi nimada?
17. «Mohiyat-aloqa» modeli va semantik obyekt modellarining farqi nimada?

9-bob. AXBOROT TIZIMLARINI MODELLASHTIRISH

Tayanch iboralar: *UML tili, Use-Case – diagrammalar, Package – diagrammalar, Behavior – diagrammalar, Class – diagrammalar, Deployment – diagrammalar, tuzilishli mohiyat, xulqiy mohiyat, guruhlangan mohiyat, qisqa mazmunli mohiyatlar, Rational Rose tizimi, Paradigm Plus tizimi, ARIS tizimi, Together Designer Community Yedition tizimi, joylash-tirish (holatlar) diagrammasi, tarkiblar diagrammasi, sinflar diagrammasi UEML tili.*

UML tili

Axborot tizimlarini modellashtirishdagi muhim o'rinni [56,77,83], UML (Unified Modeling Language) – yagonalashtirilgan modellashtirish tilidan foydalanadigan uslubiyat va tizimlar egallaydi [63,88].

UML – tili murakkab axborotlarga to'liq obyektlarning tizimlarini identifikatsiyalash, namoyishlash, konstruksiyalash va hujjatlash uchun ishlatiladi. Hozirgi kunda, xalqaro standart sifatida ISO/IEC 19501:2005 «Information technology - Open Distributed Processing - Unified Modeling Language (UML)» ishlatiladi.

UML tilidagi «mohiyat-aloha» diagrammalari

UML modeli o'z ichiga quyidagi jihatlarni olgan:

1. **Tuzilishli jihat** – *Use-Case – diagrammalar*, tijorat jarayonlari va tijorat tranzaksiyalar, ularning o'zaro aloqasi, qaramlilik va o'zaro harakatini tavsiflovchi; *Package – diagrammalar*, predmet soha va tashkilotning iyerarxik tuzilishini tavsiflovchi.

2. **Dinamik jihat** – *Behavior – diagrammalar* (Activity, Statechart, Collaboration, Sequence), tijorat jarayonlarining ishlatiladigan zaxiralari va olinadigan natijalarga bog'liq ravishdagi vaqt va fazo oralig'idagi o'zaro harakatlarining yashash davridagi xulqini tavsiflovchi.

3. **Statistik jihat** – *Class – diagrammalar*, o'zaro bog'langan obyektlar majmuasini akslantiruvchi, ya'ni predmet sohaning mantiqiy tuzilishini ko'rib chiqish, uning ichki konsepsiyasi, obyektlar iyerarxiyasi va ular orasidagi statistik aloqani tekshirish; *Deployment – diagrammalar*,

boshqarmaning texnologik zaxirasini ko'rsatuvchi.

UML tilining lug'ati 3 turdagi blokdan iborat:

- mohiyat;
- munosabat;
- diagramma.

UMLda mohiyat – bu modelning asosiy elementi hisoblanadi. Munosabat turli mohiyatlarni bog'laydi; diagrammalar mohiyatlar majmualarini qiziqishlar bo'yicha guruhlaydi.

UML da 4 turdagi mohiyat turi mavjud:

- tuzilishli;
- xulqiy;
- guruhlangan;
- annotatsiyalangan (qisqa mazmunli).

So'nggi yillarda «mohiyat-aloqa» modeli doirasida berilganlar modelini yaratish ancha osonlashdi, chunki ER-diagrammalarini qurish vositalari keng tarqalgan bir nechta CASE-vositalarning tarkibiga kiritilgan. Bunga misollar tarzida IEW, IEF, DEFT, WIN, Visio va Toad Date Modeler programma vositalarini keltirish mumkin. Bu mohiyatlarni munosabatlar bilan ham uyg'unlashtiradi, ya'ni munosabatlar orqali mohiyatlar berilganlar bazasida tavsiflanadi. Bu esa o'z navbatida berilganlar bazasini boshqarish, administratsiyalash va unga xizmat ko'rsatish masalalarining yechimini yengillashtiradi.

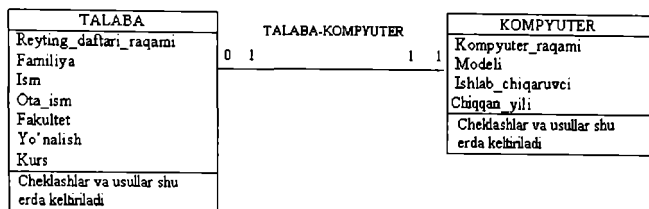
UML – bu modellash uslubiyati va obyektga yo'naltirilgan programma mahsulotlari va ilovalarni loyihalar uchun zarur tuzilmadan iborat. Ba'zan UML stilida yozilgan «mohiyat-aloqa» diagrammalari turli berilganlarni modellashtirish tizimlarida uchrab turadi. Ana shuning uchun bu til xususidagi ba'zi bir ma'lumotlarni keltiramiz. Shuni ta'kidlashimiz kerakki, berilganlar bazasini loyihalash jarayonida UML tilidagi diagrammalardan ham xuddi ER-diagrammalaridan foydalangan kabi foydalanamiz.

UML tilida mohiyat va aloqalar

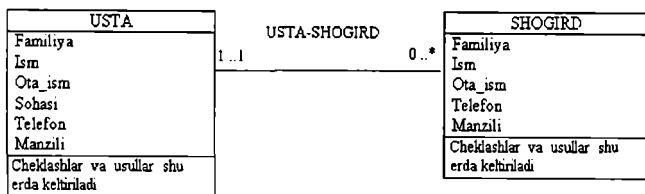
7- bobdagi 7.4–7.6-rasmlarda keltirilgan aloqalarni UML tilidagi ko'rinishi mos ravishda 9.1–9.3-rasmlarda keltirilgan. Har bir mohiyat mohiyatlar sinfi tarzida uch bo'lakli to'rtburchaklarda tasvirlanadi. Yuqori bo'lakda mohiyatning nomi, keyingisida mohiyatning atributlari, oxirgisida esa shu mohiyatga tegishli cheklashlar va usullar (programma protseduralari) keltiriladi.

Aloqalar mohiyatlarni bog'lovchi to'g'ri chiziqlar, kardinallik x u formatda keltirilgan bo'lib, x – minimumni, u – esa maksimumni ifodalaydi. Masalan, 0 1 ushbu mohiyatning mavjud bo'lishi shart emasligini,

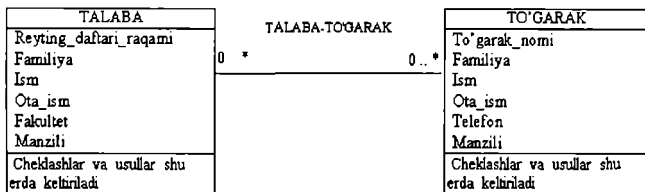
maksimal zarur soni esa 1 ekanligini bildiradi. * cheksiz ko'plikni bildiradi. Masalan, 1 * bitta mohiyat zarurligini, lekin ishlatilishi mumkin bo'lganlarning soni cheksiz ko'p ekanligini bildiradi.



9.1-rasm.



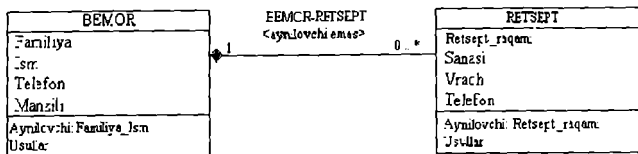
9.2-rasm.



9.3-rasm.

9.4-rasmda zaif mohiyatlarni tasvirlashga misol keltirilgan. Aloqa chizig'ining ajdod tomonidagi mohiyatga yo'naltirilgan uchi qora romb bilan tasvirlanadi. 7- bobdagi 7.13-rasmdagi RETSEPT mohiyati *zaif*, BEMOR mohiyati esa *ega* mohiyat. Hamma tobe mohiyatlarning ajdodi

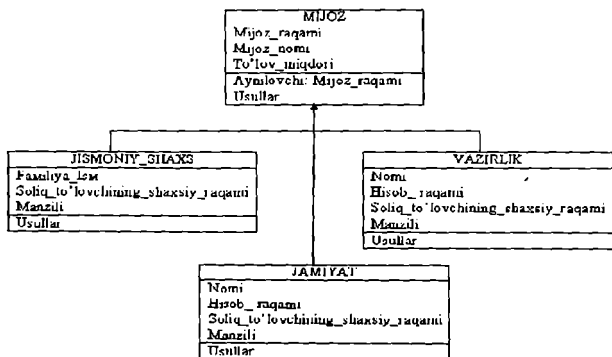
bo'ladi, shuning uchun ularning ajdodlari bilan aloqasi doimiy ravishda 1
1 bo'ladi. Shu asosda, ajdod tomondagi kardinallik 1 bo'ladi.



9.4-rasm.

9.4-rasmdagi RETSEPT zaif mohiyati BEMOR mohiyatiga identifikasiyalangan bog'liq emas. Bu diagrammada <identifikator emas> ifodasi bilan belgilangan.

Mohiyatlarning ostki va ustki turlarini tasvirlash 9.5-rasmda keltirilgan. Ushbu rasmda MIJOZ mohiyatining ostki turlari 7- bobdagi 7.17-rasmda keltirilgan JISMONIY_SHAXS, JAMIYAT va VAZIRLIK mohiyatlaridan iborat. Keltirilgan diagrammaga asosan har bir mijoz bitta, ikkita yoki uchta ostki turdan iborat bo'lishi mumkin. Har bir vaziyat uchun bu ma'noga ega bo'lmagan holat, chunki yuqorida ta'kidlaganimizdek mijoz faqatgina bitta ostki turdagi mohiyat bilan bog'lanishi mumkin. Bu vaziyatni, ya'ni mohiyatlarning o'zaro bir-birini o'mini bosish imkoniyatini, UML tilida tasvirlash imkoniyati mavjud emas.



9.5-rasm.

UML tilidagi «mohiyat-aloqa» diagrammalarini berilganlar bazalarini loyihalash jarayonida, ER-diagrammalardan foydalangan kabi ishlatish mumkin.

Berilganlarni modellashtirish jarayonini yaxshi o'zlashtirish uchun, turli xilda keltirilgan misollarni o'rganish va ER-diagrammalardan foydalangan holda mustaqil ravishda shaxsiy modellarni yaratish kerak.

UML tilining asosiy xususiyatlari

Tuzilishli mohiyat – UML tilidagi modellardagi mavjud nomlar. Odatda, ular tizimning konseptual yoki fizik elementlariga mos keluvchi modelning statistik qismini tavsiflaydi. Tuzilishli mohiyatning 7 xil turi mavjud: Sinf, Aloqa, Kooperatsiya, O'xshash hodisa, Faol sinf, Tarkib, Tugun.

Xulqiy mohiyat – UML modelining dinamik tarkibi. Bu tilning fe'llari, modelning vaqt va fazodagi xulqini tavsiflaydi. Xulqiy mohiyatning faqatgina ikkita asosiy turi mavjud – o'zaro harakatli va avtomatik.

Guruhlangan mohiyat – UML modelining boshqarish qismini guruhlash uchun xizmat qiladi. Modelni ana shu bloklarga yoyish mumkin. Faqat bitta birinchi guruhlangan mohiyat mavjud bo'lib, u - paketdir.

Qisqa mazmunli mohiyatlar – UML modelining tushuntiruvchi qisimidan iborat. Bu qisqa izoh bo'lib, qo'shimcha yozuvlar uchun mo'ljallangan, uning yordamida modelning ixtiyoriy elementiga aniqlik kiritish yoki izoh berish mumkin.

Mohiyatlarning barcha xillari UML diagrammalarida o'zining grafik tasviriga ega. UML tilida munosabatning 4ta turi mavjud:

- tobe'lik;
- assotsiatsiya;
- umumlashtirish;
- amalga oshirish.

UMLda diagramma bu elementlar to'plamining graf shaklidagi ko'rinishi. Grafning barcha uchlari (mohiyat) va qirralari (munosabat)larni tasvirlaydi. Diagrammalarni turli nuqtalardan tizimga nazar solish uchun namoyish qilinadi. Nazariy jihatdan diagrammalar mohiyat va munosabatlarning ixtiyoriy kombinatsiyalaridan iborat. Amaliyotda axborot tizimlari arxitekturasini tashkil qiladigan 5ta eng ko'p ishlatiladigan kombinatsiyalardan iborat tur ishlatiladi. Shunday qilib, UMLda 9ta turdagi diagrammalarni ajratishadi:

- sinflar diagrammalari (Class Diagrams);
- obyektlar diagrammalari (Objects Diagrams);
- o'xshashliklar diagrammalari (Use Cases Diagrams);

- ketma-ketliklar diagrammalari (Sequence Diagrams);
- kooperatsiyalar diagrammalari (Collaboration Diagrams);
- holatlar diagrammalari (State Diagrams);
- harakatlar diagrammalari (Activity Diagrams);
- tarkiblar diagrammalari (Component Diagrams);
- kengaytirishlar diagrammasi (Deployment Diagram).

UML uslubiya-tiga xizmat qiladigan instrumental vositalar – Rational Rose (Rational Software), Paradigm Plus (CA/Platinum), ARIS (IDS Sheer AG), Together Designer (Borland) va boshqalar.

Rational Rose tizimi 9ta turdagi UML diagrammalarni hosil qilish imkonini beradi - sinflar, o'xshashliklar, obyektlar, kooperatsiyalar, ketma-ketliklar, holatlar, harakatlar, tarkiblar va kengaytirishlar. UMLda diagrammalarning asosiy turi, ya'ni yadrosini sinflar diagrammalari tashkil etadi. UMLdan tashqari boshqa usullardan ham foydalanish imkoniyatlari berilgan (Booch, OMT).

Paradigm Plus tizimi OOCL (Object Oriented Change and Learning) uslubiya-tiga hamda loyihalash va yaratishning tarkibli texnologiyasiga yo'naltirilgan. U turli usullar diagrammalarini qo'llash imkoniyatiga ega (UML, CLIPP, TeamFusion, Booch, OOCL, Martin/Odell, OMT, Shlaer/Mellor, Coad/Yourdon).

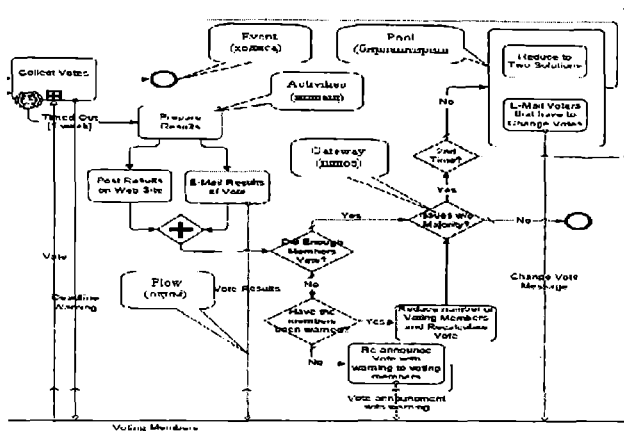
ARIS tizimi modellash va tahlilning to'rtta turini mujassamlashtirgan: jarayonlar, funksiyalar (maqsadlar bilan), berilganlar, tashkilot. Hari bir tur uchun tahlilning uchta darajasi qo'llaniladi (talab, identifikatsiyalash, joriy qilish). Tahlilning har bir darajasi modellar majmuasining turli xillaridan iborat, shu jumladan UML diagrammalaridan, SAP/R3 diagrammalaridan va boshqalardan. ARIS modelining har bir obyekti ko'pgina xususiyatlardan iborat bo'lib, ular modellarni yaratish jarayonini nazorat qilish imkonini, funksional qiymatli tahlilni bajarish shartlarini aniqlash, modellashni imitatsiyalash, workflow-tizimlar bilan o'zaro harakatlanish va h.k. imkoniyatlarni beradi.

Together Designer Community Yedition – tizimi UML 2.0 diagrammalarini yaratish vositalaridan iborat. O'xshashliklar diagrammalarini qurish, axborotlarni bir obyekt-dan ikkinchisiga uzatish tartibini tavsiflovchi ketma-ketliklar diagrammalarini, ishlar oqimi va obyekt holatlarining o'zgarishining tavsiflovchi harakatlar diagrammalarini va kengayishlar diagrammalarini tavsiflash imkoniyatini beradi. Zaruriy holatda, «mohiyat-aloqa» diagrammalarini saqlovchi berilganlarning mantiqiy modellarini yaratishi, ular asosida esa tanlangan loyihani amalda aniq BBBT uchun berilganlarning fizik modeli generatsiya qilinadi.

UML - modellash-tirish zamonaviy vositalarining mijoz va server programmalari turli tillardan foydalangan holda generatsiya qilinadi.

2006-yil fevralda Object Management Group (OMG) [40], Inc.– kompyuter industriyalari bo'yicha identifikatorlarni ishlab chiqish xalqaro konsersiumi BPML (Business Process Modeling Language)ning [41] tijorat jarayonlarni modellash tilining eng oxirgi naqlini taqdim etdi.

Bu tilning asosiy grafik elementlari quyidagi 9.6-rasmda ko'rsatilgan.



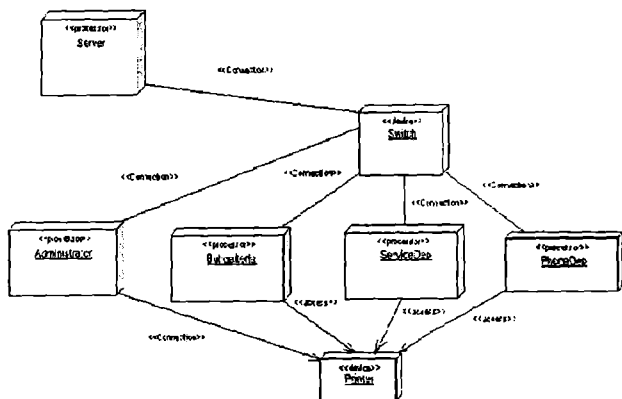
9.6-rasm. BPML standarti bo'yicha tasvirlangan tijorat jarayoni modelining fragmenti.

UML tilida modellashga misollar

UML tilida axborot tizimini modellash jarayonini ham amalga oshirish mumkin. Masalan, All Fusion Data Modeling Suite paketining tarkibiga kiruvchi [83] Component Modeler muhitida joylashtirish, sinflar va tarkiblar diagrammalariga misollar keltiramiz.

Joylashtirish (holatlar) diagrammasi. Joylashtirish diagrammasini qurishda uchta turdagi shartli-grafik belgilash usulidan foydalaniladi. 9.7-rasmda «Mehmonxona» chizmasini tarmog'i keltirilgan. Tarmoq beshta kompyuterni o'zaro bog'laydi, ya'ni «server», mehmonxona administratori, hisobchi, xizmat ko'rsatish va telefondagi so'zlashuvlarni hisobga olish bo'limlaridagi kompyuterlarni. Mehmonxona administratorining kompyu-

teriga printer ulangan, qolgan xizmatchilar esa ma'lumotlarni tarmoq orqali chop etishlari mumkin.



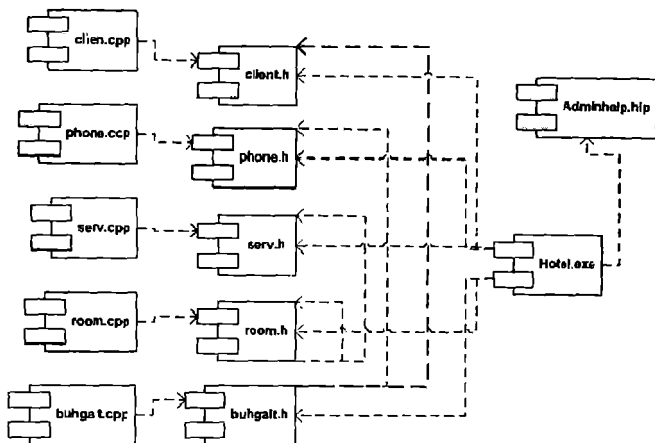
9.7-rasm. Joylashtirish diagrammasi.

Tarkiblar diagrammasi. Tarkiblar diagrammasi, model fizik darajada qanday ko'rinishini ifodalaydi. Diagrammada programma ta'minotidagi tarkiblar va ular orasidagi aloqalar ifodalanadi. Bunda bajariluvchi tarkiblar va kod kutubxonalarini ajratib ko'rsatiladi. Tarkiblar diagrammasiga misol 9.8-rasmda keltirilgan. Har bir sinf o'zining *.SRR kengaytirmali fayliga va sarlavhali fayliga ega bo'ladi. Shunday asnoda diagrammadagi har bir sinf o'zining tarkiblariga o'zgartiriladi. Masalan, Client sinfi ikkita tarkibdan iborat bo'ladi, ya'ni client.h va client.crp. Bularning ikkalasi birgalikda Client sinfining tanasi va sarlavhasini taqdim etadi. Hotel.exe tarkibi esa, axborotlarga ishlov berish oqimini (thread of processing) bildiradi. Bizning holatda bu ishlov oqimi – bajariluvchi programmadan iborat.

Sinflar diagrammasi. Diagrammada to'rtta sinf keltirilgan. Har bir sinf o'zining usullarini harakatini tavsiflovchilariga ega (9.9-rasm). Masalan, Client sinfining usullari:

- Search() – mijozlarni izlash uchun;
- Delete() – mijoz haqidagi berilganlarni o'chirish uchun;
- New() – yangi mojlarni ro'yxatga kiritish uchun;
- CostRoom() – mehmonxonada yashash uchun ketgan umumiy xarajatlarni hisoblash uchun.

Phone sinfida esa, suhbatlashish vaqtini – Time() va qaysi raqamli telefondan qo'ng'iroq bo'lganini aniqlash uchun – Number() usullaridan foydalaniladi.



9.8-rasm. Tarkiblar diagrammasi.

UEML tili

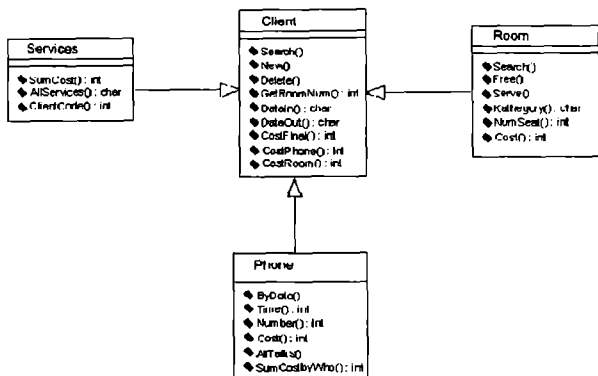
Axborot tizimlarini modellashtirishda ishlatiladigan eng oxirgi yaratilgan programma mahsulotlaridan biri, bu unifikatsiyalangan model-lash uchun maxsus yaratilgan UEML (Unified Enterprise Modeling Lan-guage) tilidir. UEMLni yaratish tarmoq loyihasi bo'lib - (IST-2001-34229), Yevro Ittifoqi tomonidan moliyalashtirilgan [42].

UEML loyihasi quyidagilarni yaratishni o'z ichiga olgan:

- tilning andozalari orqali korxonalarni modellashtirish instrumental vositalari orqali umumiy, vizual va workflow sinflarning programma tizimlarini;
- standartlashtirilgan, loyihalar orasida vositalarga bog'liqsiz ravishda modellarni uzatish vositalarini;
- korxona modellari repozitariylarini.

ATning BB loyihalashning konseptual modeli va fizik modelini shakllantirishda instrumental CASE (Computer-Aided Software System

Engineering) – vositalardan, masalan Case Studio, SyBase Power Designer, ERWin Data Modeler va boshqalardan foydalanish mumkin.



9.9-rasm. Sinflar diagrammasi.

Ushbu tizimlar berilganlar modelini tavsiflashda IDEF1X standartini ishlatadi va SQL, VBScript, Jscript tillarida programmalar kodlarini generatsiya qilish yoki fizik modellarni aniq BBBT ko'chirishda Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, Informix, Microsoft Access texnologiyalari va boshqalar bilan ishlash imkoniyatini beradi.

Xulosa

Axborot tizimlarini modellashtirishda ishlatiladigan UML tili «mohiyat-aloqa» diagrammalariga asoslangan bo'lib, zamonaviy Case vositalarida juda keng qo'llanilmoqda. UML tilining arxitekturasida juda keng miqyosli bo'lib, 9 xildagi diagrammalar orqali obyektlarning tizimlarini identifikatsiyalash, namoyishlash, konstruksiyalash, hujjatlash va h.k. uchun ishlatiladi.

UEML tili esa, UML tilining uzviy davomchisi bo'lib, yaratilgan modellarni boshqa muhitlarga konvertatsiya qilish va keng tarqalgan BBB tizimlari uchun programma kodlari asosida berilganlar bazalarining jadvallari bilan ishni davom ettirish imkoniyatini yaratadi.

Nazorat uchun savollar

1. Axborot tizimlarini modellashtirishning asosiy maqsadi nimadan iborat?
2. UML tilidagi asosiy jihatlarini aytib bering.
3. UML tilida necha xil bloklar ifodalanadi?
4. UML tilida nechta mohiyatlarni turi mavjud?
5. UML tilida mohiyatlar va ular orasidagi aloqalarni belgilashga misol keltiring.
6. UML tilida zaif va kuchli (ega) mohiyatlar va ular orasidagi aloqalarga misol keltiring.
7. UML tilida nechta turdagi diagrammalarni yaratish mumkin?
8. UML tilida xizmat qiluvchi instrumental vositalarni aytib bering.
9. BPML tilidagi asosiy jarayonlar nechta turdan iborat?
10. Axborot tizimlarini modellashtirishda ishlatiladigan eng so'nggi til qaysi?

III BO'LIM. RELATSION ALGEBRA VA NORMALLASH

10-bob. Relatsion algebra

Tayanch iboralar: *nomsiz munosabatlar, bir xildagi chizmalar, bir xildagi domenlar, kesishish amali, birlashish amali, ayirish amali, dekart ko'paytmasi amali, tanlash amali, nusxalash amali, bo'lish amali, tutashish amali, tabiiy tutashish amali, yarim tutashish amali, ekvivalentlik bo'yicha tutashish, Θ -tutashish amali, tashqi tutashish amali, tashqi chap tutashish amali, tashqi o'ng tutashish amali, tashqi to'liq tutashish amali.*

Relatsion BB moslashuvchanligi munosabatlar ustida o'tkaziladigan o'zgartirishlarning yengil amalga oshishi bilan bog'liq. Buning natijasida, keyinchalik konseptual model foydalanuvchining modeli bilan bir xil bo'lmasligi mumkin. Foydalanuvchining munosabatlari chizmadagi munosabatlardan kelib chiqishi kerak. Matematik amallardan foydalangan holda, munosabatlar ustida turli o'zgartirishlarni amalga oshirish mumkin.

Munosabatlar «haqiqiy dunyo»ning qaysidir bir qismidagi haqiqiy obyektlarini akslantiradi. Dunyoning ixtiyoriy qismi esa vaqt o'tishi bilan o'zgaradi. Shuning uchun munosabatlar ham vaqt o'tishi bilan o'zgaradi, ya'ni yangi kortejlar qo'shilish, o'zgarish yoki yo'q qilinishi mumkin. Falsafiy kategoriyalar zamon va makon bilan uzviy bog'liqligiga misol bo'la oladi. Demak, vaqt oralig'ida munosabatlar bir holatdan ikkinchi, uchinchi va h.k. holatlarga o'tadi. Lekin munosabat qaysi holatga o'tmasin, uning chizmasi o'zgarmaydi.

Shuningdek, domenlarni tartiblash axborot ma'nosida munosabatning ma'nosini o'zgartirmaydi.

Har bir munosabat o'zi aniqlangan berilganlar bazasi doirasida noyob ismga ega bo'lishi shart. Munosabatning relatsion amal natijasida hosil bo'ladigan nomini, tenglik ishorasining chap tomonida yozamiz. Agarda, relatsion amal natijasida hosil bo'lgan munosabat yana bir boshqa relatsion amalda ishtirok etsa, unga nom qo'yish shart emas. Bunday munosabatlarni deb atashadi. Nomsiz munosabatlar fizik jihatdan berilganlar bazasining tarkibida ishtirok etmaydi, faqatgina relatsion operatorning qiymatini hisoblash davridagina hisoblanadi xolos.

E.F. Kodd [15] va keyinchalik boshqalar an'anaviy tarzda sakkizta relatsion amallarni ikkita guruhga ajralgan holda aniqlashadi.

Nazariy-to'plam amallari:

- kesishish;
- birlashish;
- ayirish;
- dekart ko'paytma.

Maxsus relatsion amallar:

- tanlash;
- nusxalash;
- birlashtirish;
- bo'lish.

Bu amallarning hammasi ham bog'liqsiz emas, chunki bu amallarning ayrimlarini boshqa relatsion amallar orqali keltirib chiqarish mumkin.

Munosabatlar ustidagi amallar

Munosabatlar ustida bajariladigan maxsus amallardan oldin, ba'zi bir oddiy to'plam amallarini munosabatlarga tatbiq etishni o'rganishdan boshlaymiz.

To'plamlar ustida bajariladigan ayrim to'plam amallarini munosabatlarga ham qo'llash mumkin. Buning uchun munosabatlar ega bo'lishi talab qilinadi. Bu esa o'z navbatida bir xil nomdagi atributlarning *bo'lishini* talab qiladi.

Shuning uchun, misol tariqasida **R** va **S** munosabatlarni (A, V, S) chizmaga asosan, quyidagicha holatda qabul qilamiz (10.1-rasm) va to'plam amallarini bajarishda ana shu munosabatlardan foydalanamiz:

R		
A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₂	b ₁	c ₂
a ₃	b ₂	c ₁
a ₄	b ₂	c ₂

S		
A	B	C
a ₁	b ₁	c ₂
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₃	c ₁
a ₄	b ₂	c ₂

10.1-rasm.

Kesishish amali

Bir xildagi sarlavhaga ega bo'lgan **R** va **S** munosabatlar uchun *kesishish (intersection)* amalining natijasidagi $T = R \cap S$ munosabat ham ana shu sarlavhaga ega bo'ladi. *T munosabat tanasi R va S munosabatlarning bir xildagi kortejlaridan hosil bo'ladi.*

Bu erda va keyingi munosabatlar orasidagi = belgisidan shartli ravishda yangi munosabatni ifodalash ma'nosida foydalanamiz.

Kesishish amali natijasida, T munosabat quyidagicha hosil bo'ladi:

A	B	C
a_1	b_2	c_2

Birlashish amali

Birlashish (union) amali $R \cup S$ natijasida, T munosabat R va S munosabatga tegishli kortejlardan hosil bo'ladi, lekin ikkala munosabatda qatnashgan bir xildagi kortejlar yangi munosabatda bir marta qatnashadi.

Birlashish amali natijasida $T = R \cup S$, T munosabat quyidagicha hosil bo'ladi:

A	B	C
a_1	b_1	c_1
a_2	b_1	c_2
a_3	b_2	c_1
a_1	b_1	c_2
a_1	b_2	c_2
a_2	b_3	c_1
a_4	b_2	c_2

Ayirish amali

Munosabatlarni ayirish (*difference*) amali $R - S$ natijasida, T munosabat R ga tegishli, lekin S munosabatga tegishli bo'lmagan kortejlardan hosil bo'ladi.

Ayirish amali natijasida $T = R - S$, T munosabat quyidagicha hosil bo'ladi:

A	B	C
a_1	b_1	c_1
a_2	b_1	c_2
a_3	b_2	c_1

Dekart ko'paytmasi amali

Ikkita munosabatni ko'paytirish amalini *dekart ko'paytmasi (cartesian product)* amali deb yuritishadi. Yangi munosabat ($m * n$) o'lchovli, birinchi munosabatdagi hamma kortejlarni (m ta) ikkinchi munosabatdagi (n ta) hamma kortejlarni bilan tutashuvdan, iborat bo'ladi. Ko'paytma $x -$ belgisi bilan belgilanadi.

10.2-rasmdagi **RP** munosabati ikkita kortejdan, **SP** munosabati esa uchta kortejdan iborat. Yangi munosabati $T = RP \times SP$ 6ta kortejdan iborat bo'ladi (10.3-rasm).

RP

A	B
a_1	B_1
a_2	B_1

SP

C	D
c_1	d_1
c_1	d_2
c_2	d_1

10.2-rasm.

T

A	B	C	D
a_1	B_1	c_1	d_1
a_1	B_1	c_1	d_2
a_1	B_1	c_2	d_1
a_2	B_1	c_1	d_1
a_2	B_1	c_1	d_2
a_2	B_1	c_2	d_1

10.3-rasm.

Tanlash amali

Tanlash (selection) amali munosabat ustidagi unar amaldan iborat, chunki u bitta munosabat ustida shartga asosan (predikat) bajarilgan tanlash amali natijasida olingan kortejlarni chiqaradi. Bu amal berylganlarni izlashda juda muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun ushbu amal

ustida batafsil to'xtab o'tamiz. Tanlash amali, alohida yoki bir yo'la kortejlar ustida izlanishlar olib boradi. Bu amalning bajarilishi natijasida, qo'yilgan shart qanoatlantirilsa, R munosabatning qismi shaklida yangi munosabat tuziladi, aks holda natijaga ega bo'linmaydi. R munosabat yuqoridagi keltirilgan (A,V,S) chizmaga hamda munosabat o'sha elementlarga ega, atributlarning nomi A, V va S bo'lsin.

Shart bo'yicha oddiy tanlov. R munosabatdan, S atributning qiymati c_2 ga teng bo'lgan kortejlar tanlansin, deyilgan shartni, shartli ravishda rasmiylashtirib, «Rdan $R.C = c_2$ TANLANSIN» shakldagi so'rovga aylantiramiz. Natijada quyidagi munosabat hosil bo'ladi:

A	B	C
a ₂	B ₁	C ₂
a ₄	B ₂	C ₂

Keltirilgan shartli so'rovda (predikat shartida) biz tenglik (=) amaldan foydalandik. Yana predikatda quyidagi taqqoslash belgilaridan foydalanishimiz mumkin:

- > katta
- >= katta yoki teng
- < kichik
- <= kichik yoki teng
- <> teng emas.

Ulardan atributlar ustida bo'ladigan so'rovlarni shakllantirishda foydalanish mumkin.

Shart bo'yicha oddiy tanlov. MUXANDIS munosabatidan (10.4-rasm) maoshi 1500 dan ko'p bo'lgan xizmatchilar tanlansin. Shartli so'rovimiz, «MUXANDISdan MUXANDIS.MAOSH>1500 TANLANSIN» shaklida bo'ladi.

MUXANDIS

XIZMATCHI RAQAMI	F. I. SH	BO'L.M. RAQAMI	MAOSH	MANZIL
33702	ГОШЕЕ Д.Е.	721	1200	НАВСИЙ
33703	РЪЗНОВ Е.С.	721	2300	НАВСИЙ
33791	МАШАРЪПОВ М.	007	3000	ГУЛИСТОН
33800	ЦОЙ Е.	402	1100	ҚАРИН
33805	ДАМИНОВ Д.Х.	721	1900	НАВСИЙ
33806	АСОМОВ П.Л.	402	1000	ҚАРИН

10.4-rasm.

So'rov natijasida olinadigan yangi munosabat quyidagicha bo'ladi:

XIZMATCHIL RAQAMI	F I SH	BO'LIM RAQAMI	MAOSH	MANZIL
53703	РУЗНЕВ Е.С.	721	2300	НАВОИЙ
53791	МАШАРИПОВ М.	007	5000	ГУЛИСТОН
53805	ДАМИНОВ Д.Х.	721	1900	НАВОИЙ

Mantiqiy Bul amallari, berilganlar bazalarining jadvallari bilan ishlashda juda muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, asosiy uchta AND, OR va NOT orqali turli sodd (bitta atribut ustida) va tarkibli predikatlardan iborat murakkab (bir nechta atributlar ustida) so'rovlarni shakllantirish mumkin.

Mantiqiy Bul amallarining ishlash algoritmi quyidagicha:

- AND (VA) amali A AND V shakldagi, A va V ifodalarni argument sifatida olib, ularni Bul qiymat («haqiqat» va «yolg'on»)larga tekshiradi. Ikkala argument haqiqiy bo'lsagina, A AND V shart bajarilgan hisoblanadi;
- OR (YOKI) amali A OR V shakldagi, A va V ifodalarni argument sifatida olib, ularni kamida bittasi haqiqiylikini tekshiradi, shunda shart bajarilgan hisoblanadi;
- NOT (AKSINCHA) amali NOT A shakldagi, A ifodani argument sifatida olib, natijada olingan bul qiymatini teskarisiga o'zgartiradi.

MUXANDIS munosabatidan (10.4-rasm) va mantiqiy Bul amallardan quyida foydalanamiz.

Shart bo'yicha oddiy tanlov. Qarshi yoki Gulistondagi bo'limlarda ishlovchi muhandislar aniqlansin. Shartli so'rov «MUXANDISdan (MUXANDIS.MANZIL = 'QARSHI') OR (MUXANDIS.MANZIL = 'GULISTON') TANLANSIN».

Natija:

XIZMATCHIL RAQAMI	F I SH	BO'LIM RAQAMI	MAOSH	MANZIL
53791	МАШАРИПОВ М.	007	5000	ГУЛИСТОН
53800	ЦОЙ В.	402	1100	ҚАРШИ
53806	АСОМОВ П.Л.	402	1000	ҚАРШИ

Shart bo'yicha oddiy tanlov. Maoshi 1500dan kam xodimlar aniqlansin. Shartli so'rov «MUXANDISdan NOT (MUXANDIS.MAOSH>1500) TANLANSIN».

Natija:

XIZMATCHIL RAQAMI	F I SH	BO'LIM RAQAMI	MAOSH	MANZIL
53800	ЦОЙ В.	402	1100	ҚАРШИ
53806	АСОМОВ П.Л.	402	1000	ҚАРШИ

Shart bo'yicha murakkab tanlov. 721 bo'limdagi 1500 va undan ortiq maosh oladigan xizmatchilarni tanlashga shartli so'rov yozamiz. «MUXANDISdan (MUXANDIS.BO'LIM_RAQAMI=721) AND (MUXANDIS.MAOSH>=1500) TANLANSIN».

Natija:

XIZMATCHIL RAQAMI	F I SH	BO'LIM RAQAMI	MAOSH	MANZIL
53703	РУЗИЕВ Е.С.	721	2300	НАВОИЙ
53805	ДАМИНОВ Д.Х.	721	1900	НАВОИЙ

Shart bo'yicha murakkab tanlov. Muhandislardan 1500dan ko'p, lekin 5000dan kam oylik oladiganlar tanlansin. Shartli so'rov «MUXANDISdan (MUXANDIS.MAOSH>1500) AND (MUXANDIS.MAOSH <=5000) TANLANSIN».

Natija:

XIZMATCHIL RAQAMI	F I SH	BO'LIM RAQAMI	MAOSH	MANZIL
53703	РУЗИЕВ Е.С.	721	2300	НАВОИЙ
53791	МАШАРИПОВ М.	007	5000	ГУЛИСТОН
53805	ДАМИНОВ Д.Х.	721	1900	НАВОИЙ

Shart bo'yicha murakkab tanlov. Navoiyda ishlovchi maoshi 2000dan ortiq bo'lgan, xodimlar aniqlansin. Shartli so'rov «MUXANDISdan (MUXANDIS.MAOSH >2000) AND (MUXANDIS.MANZIL = 'NAVOIY') TANLANSIN».

Natija:

XIZMATCHIL RAQAMI	F I SH	BO'LIM RAQAMI	MAOSH	MANZIL
53703	РУЗИЕВ Е.С.	721	2300	НАВОИЙ

Nusxalash amali

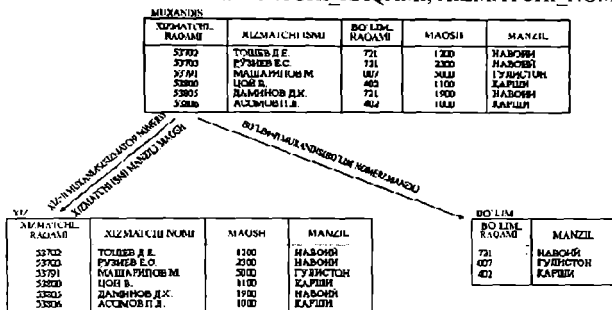
Nusxalash (projection) amali jadvaldan kerakli ustunlarni tanlab, yangi jadval qanday tartibda kelishini belgilash imkoniyatini beradi. Shartli ravishda Π bilan belgilaylik.

10.5-rasmda MUXANDIS jadvalining ikkita jadvalga ajralgani keltirilgan. Amallarning shartli ko'rinishi:

$XIZ = \Pi$ (XIZMATCHIL_RAQAMI, XIZMATCHIL_NOMI, MAOSH, MANZIL) (MUXANDIS)

$BO'LIM = \Pi$ (BO'LIM_RAQAMI, MANZIL) (MUXANDIS)

Bunda XIX nomi bilan XIZMATCHI_RAQAMI, XIZMATCHI_NOMI,



10.5-rasm. MUXANDIS munosabatining ikkita munosabatga ajralishi

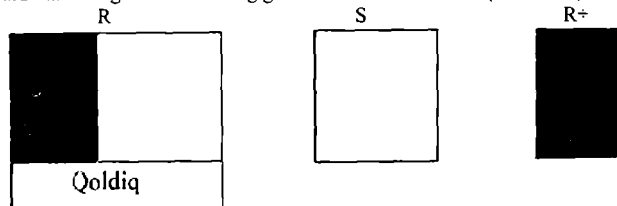
MAOSH VA MANZIL nomlaridagi berilganlar elementlaridan iborat jadval hosil bo'ladi.

Ikkinchisi jadval esa, BO'LIM nomi bilan BO'LIM_RAQAMI va MANZIL nomlaridagi atribut elementlaridan tuziladi.

Nusxalash amalining natijasida, yangi jadvallar (10.5-rasm)dagi BO'LIM jadvali kabi, takrorlanadigan kortejlar bo'lmaydi.

Bo'lish amali

Bo'lish amali algoritmini tushunish biroz qiyinroq. Bo'lish amali munosabatning «tik-yotiq» to'plamini tuzishga, ya'ni bo'linuvchi munosabatning «tik» qism to'plamini, bo'luvchi munosabatning «yotiq» holati bilan kesilishi natijasidagi, «tik» qoldiqdan iborat. Bo'lish amalida qoldiq tushunchasi ishlatilgani uchun uni $\div$ bilan belgilashadi. Bo'lish amalini tushunish murakkab bo'lgani uchun uning grafik tasvirini keltiramiz (10.6-rasm).



10.6-rasm.

Endi munosabatlar orqali bo'lish amalini tushuntiramiz. Faraz qilaylik, umumiy $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ atributlarga ega bo'lgan $R(X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$ va $S(Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$ munosabatlar berilgan va hamma $(y_1, y_2, \dots, y_n) \in S$ kortejlar uchun R munosabatda $(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n)$ kortej mavjud bo'lsin. R munosabatni S munosabatga bo'lish deganda, sarlavhasi $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ va tanasi $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ iborat bo'lgan yangi munosabat tushuniladi. Munosabatlarni bo'lishni butun sonlarni qoldiqli bo'lish bilan, «tik» qoldiqni esa qoldiq bilan taqqoslashimiz mumkin.

Bo'lish amali xususida yaxshi tasavvurga ega bo'lish uchun misollarni turli munosabatlar ustida keltiramiz.

1- misol. TA'MINOTCHI munosabati va STATUS munosabatlari berilgan bo'lsin (10.7-rasm).

TA'MINOTCHI

TA'MINOTCHIL RAQAMI	TA'MINOTCHIL ISMI	STATUS	MANZIL
N1	Карим	30	Тошкент
N2	Салим	20	Нукус
N10	Халим	40	Нукус
N17	Халил	30	Тошкент
N18	Мирза	40	Андижон

STATUS

STATUS	MANZIL
30	Тошкент

10.7-rasm.

TA'MINOTCHI ÷ STATUS natijasida, quyidagi munosabat hosil bo'ladi:

TA'MINOTCHIL RAQAMI	TA'MINOTCHIL ISMI
N1	Карим
N17	Халил

2- misol. QISM va RANG munosabatlari (10.8-rasm) quyidagi ko'rinishda bo'lsin:

QISM

QISM RAQAMI	QISM NOMI	RANGI	QO'IRLIGI	MANZIL
P1	винт	куч	13	Тошкент
P1	винт	кисил	13	Фаргона
P2	болт	куч	10	Тошкент
P3	гайка	хорош	18	Андижон
P4	гайка	кисил	15	Бухоро
P5	шайба	куч	13	Тошкент
P6	шпур-уп	хорош	20	Навоий
P7	винт	серед	21	Тошкент

RANG

RANGI	MANZIL
куч	Тошкент
кисил	Фаргона

10.8-rasm.

U holda, QISM ÷ RANG natijasida, quyidagi munosabat hosil bo'ladi:

QISM RAQAMI	QISM NOMI	OG'IRLIGI
P2	болт	18
P5	шайба	13

3- misol. MANZIL munosabati (10.9-rasm) quyidagicha bo'lsin:

MANZIL

RANGI	OG'IRLIGI	MANZIL
кўк	18	Тошкент
ҳаво ранг	18	Андижан
ҳаво ранг	20	Навоий

10.9-rasm.

U holda, munosabatlarni bo'lish QISM ÷ MANZIL natijasida, quyidagi munosabat hosil bo'ladi:

QISM_RAQAM:	QISM_NOMI

Bo'lish amali natijasida amalga oshiriladigan so'rovlar, odatda «hamma» so'zini o'z ichiga oladi. Masalan, Toshkentda ko'k rangdagi, Farg'ona qizil rangdagi qismlarni ishlab chiqaruvchi hamma qism raqamlari, nomlari va og'irligi aniqlansin.

Tutashish amali

Tutashish (join) amali dekart ko'paytmasining hosila amali hisoblanadi, chunki u dekart ko'paytmasidagi tanlash amaliga ekvivalent bo'lib, ikkita operand-munosabatlarning dekart ko'paytmasidan, ya'ni tutashish amali-ning predikatidagi tanlash shartini qanoatlantiruvchi kortejlardan iborat.

Ushbu holdagi algoritm asosida birlashtirishni, ya'ni munosabatlardagi tutashishga asos atributlarning elementlari bir xildagi qiymatga ega bo'lgan kortejlarining kombinatsiyali tutashishini, (*join*) deb atashadi. Bu amalning

natijasi, ya'ni yangi munosabatga bir yo'la atributlarni nusxalash amalini ham qo'llash mumkin.

Tutashish amalini $\bowtie$ belgisi bilan ifodalaymiz.

Tutashish amalining turlari ko'p bo'lgani va ularni bir-birdan farqlash uchun, har biri turli nomlar bilan ataladi:

- tutashish (tabiiy tutashish);
- yarim tutashish;
- ekvivalent tutashish;
- $\ominus$ - tutashish;
- tashqi tutashish.

$R_1(A,B,C)$

A	B	C
I	1	Y
J	3	Y
K	3	Z
L	2	Y
M	1	Z
N	7	Y

$R_2(B,D,E)$

B	D	E
1	p	S
2	q	T
5	p	U
7	q	T

$R_3(E)$

E
T

10.10-rasm.

10.10-rasmdagi $R_1(A,B,C)$, $R_2(B,D,E)$ va $R_3(E)$ munosabatlarni turli usullarda *tabiiy tutashish* natijasida 10.11-rasmdagi T munosabat turli atributlar ishtirokida keltirilgan, ya'ni bir yo'la nusxalash amali ham bajarilgan.

Munosabatlarning *tutashish* natijalari:

a) $T(A,B,C,D,E) = R_1 \bowtie R_2$

A	B	C	D	E
I	1	Y	p	S
L	2	Y	q	T
M	1	Z	p	S
N	7	Y	q	T

b) $T(A,B,D) = R_1 \bowtie R_2$

A	B	D
I	1	p
L	2	q
M	1	p
N	7	q

c) $T(A,D) = R_1 \bowtie R_2$

A	D
I	p
L	q
M	p
N	q

d) $T(B,D,E) = R_2 \bowtie R_3$

B	D	E
2	q	T
7	q	T

e) $T(D,A,C) = R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3$

D	A	C
q	L	Y
q	N	Y

f) $T(D) = R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3$

D
q

10.11-rasm.

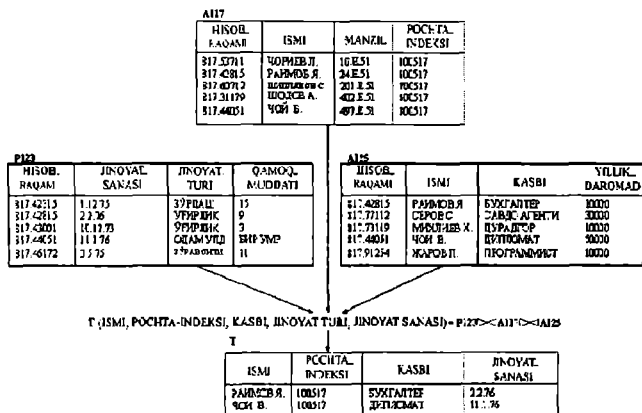
a), b) va c) misollarda $R_1(A,B,C)$ va $R_2(B,D,E)$ munosabatlar birinchi munosabatdagi, lekin ikkalasi uchun bir xil nomga ega bo'lgan, umumiy V atribut asosida tutashtirildi va talab qilingan atributlarga hosil qilindi.

d) misolda $R_2(B,D,E)$ va $R_3(E)$ munosabatlar R_2 munosabatidagi E atribut asosida tutashtirildi va talab qilingan atributlar hosil qilindi.

e) misolda ketma-ket bajarilishi lozim bo'lgan amallar bir yo'la keltirilgan. Avval R_1 va R_2 munosabatlar V atribut asosida tutashtiriladi, hosil bo'lgan, ya'ni a) misolning natijasidagi YE atribut bo'yicha R_3 munosabat tutashtiriladi va talab qilingan atributlar bo'yicha natija hosil qilindi.

f) misolda R_2 va R_3 munosabatlar YE atribut bo'yicha birlashtirilgan, talab qilingan atribut bo'yicha ikkita bir xildagi kortejlar qatnashgani uchun faqat bittasi qoladi.

10.12-rasmda aniq jadvallar misolida tutashish amali va uning natijasiga misol keltirilgan.



10.12-rasm. Uchta munosabatdan bitta munosabat hosil qilish.

Yarim tutashish amali

Yarim tutashish amali algoritmining asosida, ikkala munosabatdagi umumiy atributning teng bo'lgan elementlarini birlashtirish yotadi. Yangi munosabatdagi atributlar soni *tutashtirilgan* birinchi munosabatdagi atri-

butlar nomi asosida yaratiladi.

10.10-rasmdagi $R_1(A, B, C)$, $R_2(B, D, E)$ va $R_3(E)$ foydalanib, yarim tutashish amaliga uchta misol keltiramiz:

a) $T = R_1 \triangleright R_2$

A	B	C
I	1	Y
L	2	Y
K	7	Y

b) $I = R_1 \triangleright R_3$

B	D	E
2	q	T
7	q	T

c) $T = R_3 \triangleright R_2$

E
T

Ekvivalentlik bo'yicha tutashish amali

Ekvivalentlik bo'yicha tutashish (qisqacha, *ekvitutashish*) amalida, ikkita munosabatni turli nomdagi atributlarining elementlari taqqoslanadi. Munosabatlarning bir xildagi qiymatga ega bo'lgan kortejlari kombinatsiyali tutashadi va yangi munosabatni hosil qiladi. Oddiy tutashish amali-dan farqi, taqqoslashga asos atributlarning ikkalasi ham qatnashadi.

10.10-rasmdagi R_1 va 10.13-rasmdagi R_4 munosabatlarini mos ravishda C va E atributlari bo'yicha tutashtiramiz. Boshqacha aytganda, F predikat (C va E) bo'yicha teng qiymatli atributlarni kombinatsiyali tutashtiradi.

$R_4(D, E)$

D	E
p	Y
q	Z
p	U
s	Z

10.13-rasm.

Misollardagi $\equiv$ belgisi chap va o'ng ifodalarning aynan bir xilligini ifodalaydi.

$T(A, B, C, D, E) = R_1 \triangleright R_2 \triangleright R_3 \triangleright R_4 \equiv R_1[C=E] R_4$ ekvitutashish natijasida hosil bo'lgan munosabat quyidagicha bo'ladi:

A	B	C	D	E
I	1	Y	p	Y
J	3	Y	p	Y
K	3	Z	q	Z
<i>K</i>	<i>3</i>	<i>Z</i>	<i>s</i>	<i>Z</i>
L	2	Y	p	Y
M	1	Z	s	Z
<i>M</i>	<i>1</i>	<i>Z</i>	<i>q</i>	<i>Z</i>
N	7	Y	p	Y

10.14-rasm.

10.14-rasmdagi kursiv bilan ajratilgan kortejlarga e'tibor bering.

⊖ - tutashish amali

⊖ – *tutashish* amali, munosabatlarni *tutashish* amalining kengaytirilgan varianti bo'lib, ikkita munosabatning dekart ko'paytmasidagi F predikatni qondiruvchi kortejlardan iborat bo'ladi. F predikatda turli taqqoslash belgilari hamda OR va AND ishlatilishi mumkin.

10.15-rasmdagi MA'LUMOT va OILA munosabatlarini XIZMAT-CHI_RAQAMI va XIZMATCHI_KODI atributlari bo'yicha = belgisi va > asosida ⊖-*tutashish* natijasidagi to'rtta misolni ko'ramiz. []_F shakldagi F predikat atributlariga turli taqqoslash belgilari va Bul amallarini qo'llash mumkin.

MA'LUMOT

XIZMATCHI_RAQAMI	OO'YU	TUGATGAN_YILI	DIPLOM_RAQAMI	STAJ
53702	ТДПУ	1982	КД124568	29
53703	ТДПУ	1989	КД164989	22
53791	АндМИ	1979	УА000258	32
53800	ФарМИ	1984	АП235680	27
53805	НМИ	1978	МС456893	33
53806	ТДПУ	1981	АА000235	30

OILA

XIZMATCHI KODI	FARZAND	NABIRA
53702	4	1
53703	4	0
53791	4	6
53800	3	0
53802	0	0
53804	2	0
53805	5	10
53806	3	1

10.15-rasm.

a) $MA'LUMOT [XIZMATCHI\_RAQAMI \leq 53800] \text{ F OILA} \equiv MA'LUMOT [XIZMATCHI\_RAQAMI \leq 53800 \text{ OR } XIZMATCHI\_KODI \leq 53800] \text{ OILA}$ amali orqali hosil bo'lgan munosabat quyidagicha bo'ladi:

XIZMATCHI RAQAMI	OO'YU	TUGATGAN YILI	DIPLOM. RAQAMI	STAJ	XIZMATCHI KODI	FARZAND	NABIRA
53702	ТДПУ	1982	ҚД124568	29	53702	4	1
53703	ТДПУ	1989	ҚД164989	22	53703	4	0
53791	АқФМН	1979	УА000218	32	53791	4	6
53800	ФарМН	1984	АП235630	27	53800	3	0
53805	НМН	1978	МС456893	33	53805	5	10
53806	ТДПУ	1981	АА000235	30	53806	3	1

b) $MA'LUMOT [XIZMATCHI\_RAQAMI > 53800 \text{ OR } XIZMATCHI\_KODI > 53800] \text{ OILA}$ formulasi orqali hosil bo'lgan yangi munosabat esa quyidagicha bo'ladi:

XIZMATCHI RAQAMI	OO'YU	TUGATGAN YILI	DIPLOM. RAQAMI	STAJ	XIZMATCHI KODI	FARZAND	NABIRA
53805	НМН	1978	МС456893	33	53805	5	10
53806	ТДПУ	1981	АА000235	30	53806	3	1

c) $MA'LUMOT [XIZMATCHI\_RAQAMI \leq 53800 \text{ OR } STAJ \geq 32] \text{ OILA}$ formulasi orqali hosil bo'lgan yangi munosabat quyidagicha bo'ladi:

XIZMATCHI RAQAMI	OO'YU	TUGATGAN YILI	DIPLOM. RAQAMI	STAJ	XIZMATCHI KODI	FARZAND	NABIRA
53791	АқФМН	1979	УА000218	32	53791	4	6
53806	ТДПУ	1981	АА000235	30	53806	3	1

d) $MA'LUMOT [XIZMATCHI\_RAQAMI \leq 53800 \text{ OR } STAJ \geq 32] \text{ OILA}$ formulasi orqali hosil bo'lgan yangi munosabat quyidagicha bo'ladi:

> 53800 AND STAJ $\geq$ 32] OILA formulasi orqali hosil bo'lgan yangi munosabat quyidagicha bo'ladi:

XIZMACHI RAQAMI	OO'YU	TUGATGAN YILI	DIPLOM RAQAMI	STAJ	XIZMACHI KODI	PARZAND	NABIRA
53805	HMM	1978	MC456893	33	53805	3	10

e) $R_1 \cap R_2 \equiv R_1 [C > E] R_2$ formulasi orqali hosil bo'lgan yangi munosabat quyidagicha bo'ladi:

A	B	C	D	E
I	1	Y	P	U
J	3	Y	P	U
K	3	/	P	Y
K	3	Z	P	U
L	2	Y	P	U
M	1	Z	P	Y
M	1	Z	P	U
N	7	Y	P	U

Tashqi tutashish

Ikkita munosabatni *tashqi tutashish* (outer join) natijasida, turlicha algoritm asosidagi yangi munosabat hosil bo'ladi. Tashqi *tutashish*ni, munosabatlarning turlicha *tutashishiga* nisbatan *tashqi chap tutashish*, *tashqi o'ng tutashish* va *tashqi to'liq tutashish* deb atashimiz ham mumkin. Shunga asosan, tashqi *tutashish*ni 3 xilda amalga oshirish mumkin. Mos kelmagan qiymatlar bo'yicha olingan kortejlar **null** bilan to'ldiriladi.

1- xil. a) $R_1 \supset \Delta_F R_2 \equiv R_1 [B=B] R_2$ formula asosida birinchi munosabatdagi kortejlarning hammasi hamda taqqoslanayotgan umumiy atributlarda ikkinchi munosabatning mos qiymatlari bo'lmagan kortejlari ham yangi munosabatga tutashilgan holda kiritiladi. *Tashqi chap tutashish* natijasida quyidagi yangi munosabatni hosil qilamiz:

A	B	C	B	D	E
I	1	Y	1	p	S
L	3	Y	null	null	null
J	3	Z	null	null	null
K	2	Y	2	q	T
M	1	Z	1	p	S
N	7	Y	7	q	T

b) $R_1 \supset \triangleleft_F R_2 \equiv R_1 [B > B] R_2$ formula asosida *tashqi chap tutashish* natijasida quyidagi yangi munosabatni hosil qilamiz:

A	B	C	B	D	E
I	1	Y	null	null	null
J	3	Y	1	p	S
J	3	Y	2	q	T
K	3	Z	1	p	S
K	3	Z	2	q	T
L	2	Y	1	p	S
M	1	Z	null	null	null
N	7	Y	1	p	S
N	7	Y	2	q	T
N	7	Y	5	p	U

2- xil. $R_1 \supset \subset_F R_2 \equiv R_1 [B=B] R_2$ ikkinchi munosabatdagi kortejlar-ning hammasi hamda taqqoslanayotgan umumiy atributlarda birinchi munosabatdagi mos qiymatlari bo'lmagan kortejlar ham yangi munosabatga tutashilgan holda kiritiladi. *Tashqi o'ng tutashish* natijasida quyidagi yangi munosabatni hosil qilamiz:

A	B	C	B	D	E
M	1	Z	1	p	S
I	1	Y	1	p	S
L	2	Y	2	q	T
null	null	null	5	p	U
N	7	Y	7	q	T

3- xil. $R_1 \supset \subset_F R_2$ ikkala munosabatdagi kortejlarning hammasi hamda taqqoslanayotgan umumiy atributlar bo'yicha ikkala munosabatdagi o'zaro mos qiymatlari bo'lmagan kortejlar ham yangi munosabatga tutashilgan holda kiritiladi. *Tashqi to'liq tutashish* natijasida quyidagi yangi munosabatni hosil qilamiz:

A	B	C	B	D	E
I	1	Y	1	p	S
L	3	Y	null	null	null
J	3	Z	null	null	null
K	2	Y	2	q	T
M	1	Z	1	p	S
N	7	Y	7	q	T
null	null	null	5	p	U

Quyidagi 10.1 jadvalda yuqorida keltirilgan relatsion amallarning muqobil belgilash sintaksisi keltirilgan.

10.1-jadval

Amal nomi	Amalni relatsion belgilash	Muqobil belgilash sintaksisi
Birlashish	$R \cup S$	$R \text{ UNION } S$
Kesishish	$R \cap S$	$R \text{ INTERSECT } S$
Ayirish	$R - S$	$R \text{ MINUS } S$
Dekart ko'paytmasi	$R \times S$	$R \text{ TIMES } S$
Tanlash amali	$X \Theta Y$, X va Y R munosabatning atributlari, Θ -taq-qoslash belgilaridan biri	$R \text{ WHERE } F$ yoki $R \text{ WHERE } X \Theta Y$ F predikat
Nusxalash	$G = P(X_1, X_2, \dots, X_n)$ (R)	$R[X_1, X_2, \dots, X_n]$
Bo'lish	$R \div S$	$R \text{ DEVIDE BY } S$
Tutashish amali- ning umumiy shakli	$R \bowtie_F S$	$(R \text{ TIMES } S) \text{ WHERE } F$ F : mantiqiy ifoda $\rightarrow R$ va S munosabatning atributlari, skalyar ifoda
Tabiiy tutashish	$R \bowtie S$	$R \text{ JOIN } S$; $R \text{ JOIN } S$ $\text{JOIN } Z$ ham o'rinli
Yarim tutashish	$R \bowtie_F S$	$R[X_1, X_2, \dots, X_n] \text{ JOIN } S$
Ekvitetutashish	$R \bowtie_{X=Y} S$	$(R \text{ TIMES } S) \text{ WHERE } F$ $F: R[X=Y] S, X \in R, Y \in S$

Θ-tutashish	$R \bowtie_F S$	(R TIMES S) WHERE F F: $X \Theta Y$ yoki $R [X \Theta Y]$ S
Tashqi tutashish	$R \Join_F S,$ $R \Joinr_F S,$ $R \Joinl_F S$	R LEFT OUTER JOIN S R [X Θ Y] S R RIGHT OUTER JOIN S R [X Θ Y] S R FULL OUTER JOIN S R [X Θ Y] S

Xulosa

Relatsion algebraning oddiy algebradan farqi, algebrayik o'zgaruvchilar sifatida munosabatlar ishtirok etadi, shuning uchun ular ustida bajarilgan algebrayik va boshqa amallarning natijasi yangi munosabat bo'ladi. Munosabatning o'zi esa to'plam deb hisoblanadi.

Berilganlarning relatsion modelida relatsion tillar ishlatiladi. Relatsion tillarning asosida esa relatsion algebra va relatsion hisoblash yotadi. Relatsion algebrani norasmiy ravishda yuqori darajali protsedurali til sifatida tavsiflash mumkin. U orqali, BBB tizimiga qanday qilib, berilganlar bazasidagi bitta yoki bir nechta munosabatlardan, bitta yangi munosabatni qurish mumkinligi ko'rsatiladi.

Biz uchun relatsion algebraning eng zaruriy tomoni, berilganlarni o'zgartirish tillaridagi asosiy amallarning natijalarini ko'rish imkoniyatini beradi.

Nazorat uchun savollar

1. Relatsion algebraning maqsadini tushuntiring.
2. Kesishish amalini ikkita munosabat misolida tushuntiring.
3. Birlashtirish amalini ikkita munosabat misolida tushuntiring.
4. Ayirish amalini ikkita munosabat misolida tushuntiring.
5. Tanlash amalini misollar bilan tushuntiring.
6. Oddiy tanlovga misol keltiring.
7. Predikatlar bo'yicha oddiy tanlovga misol keltiring.
8. Bul amallarini izohlang.
9. Bul amallari va predikatlardan foydalangan holda oddiy tanlovga misol keltiring.
10. Bul amallari va predikatlardan foydalangan holda murakkab tanlovga misol keltiring.

11. Aloqalar, bul amallari va predikatlardan foydalangan holda murakkab tanlovga misol keltiring.
12. Nusxalash amalining maqsadini izohlang.
13. Nusxalash amaliga misol keltiring.
14. Dekart ko'paytmasi amaliga misol keltiring.
15. Bo'lish amalining maqsadini izohlang.
16. Bo'lish amaliga misol keltiring.
17. Birlashtirish amalining ishlashini tushuntiring.
18. Birlashtirish amaliga misollar keltiring.
19. Yarim birlashtirish amalining bajarilishini tushuntiring.
20. Yarim birlashtirish amaliga misol keltiring.
21. Ekvivalentlik bo'yicha birlashtirish amalining vazifasini izohlang.
22. Ekvivalentlik bo'yicha birlashtirish amaliga misol keltiring.
23. Birlashtirish amalining vazifasini izohlang.
24. Birlashtirish amaliga misol keltiring.
25. Tashqi birlashtirish amalining vazifasini izohlang.
26. Tashqi birlashtirish amaliga misol keltiring.

11-bob. MUNOSABATLARNI NORMALLASH

Tayanch iboralar: *«pastdan yuqoriga (ko'tariluvchi)» yondashuv, «yuqoridan pastga (tushuvchi)» yondashuv, normallashtirish, birinchi normal shakl, oddiy atribut, murakkab atribut, funksional bog'liqlik, to'liq funksional bog'liqlik, ikkinchi normal shakl, uchinchi normal shakl, Boys-Kodd normal shakli, to'rtinchi normal shakl, ko'p ma'noli bog'liqlik, beshinchi normal shakl.*

Relatsion BBB tizimlari berilganlar bazasini loyihalashdagi berilganlarning mantiqiy modellarini yaratishdagi *asosiy maqsad* berilganlarni aniq tavsifini, ular orasidagi aloqalarni va zaruriy chegirmalarni yaratishdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun birinchi galda, berilganlar munosabatlarining kerakli majmuasini yaratish zarur. Ana shu masalani yechish uchun *normallashtirish usuli* qo'llaniladi. BB loyihalashda normallashtirish usuli *«pastdan yuqoriga (ko'tariluvchi)» yondashuviga*, ya'ni atributlar orasidagi aloqalarni o'rnatishdan boshlanadi.

BB, ya'ni ularning chizmalarini loyihalash - berilganlarni takrorlashni minimallashtirish, soddalashtirish, ularga ishlov va yangilash jarayonlarini tezlashtirish masalalarini hal qilishi zarur. BB chizmalarini noto'g'ri loyihalash berilganlarni mukammallashtirishda va amaliyotda turli tasodiflarga olib kelishi mumkin. Shu kabi muammolarni yechish uchun munosabatlarni normallashtirish kerak bo'ladi.

Lekin BB bilan ishlash texnologiyasida, berilganlar zaxiralarning juda katta hajmlariga nisbatan so'rovlarni bajarish tezligini oshirish maqsadida, teskari usul – *munosabatlarni aks normallashtirish* qo'llanilishi mumkin. Bu jarayon amaliy tarzda faoliyot yuritayotgan relatsion BBBT BB ustida olib boriladi. Bu usulni *«yuqoridan pastga (tushuvchi)» yondashuv* deyishimiz mumkin. Loyihalash chizmalaridagi ba'zi aloqalar qaytadan ko'rinishi natijasida, munosabatlar bo'linishi ham mumkin.

BB doimiy ravishda o'zgarib turadi. Unga yangi ma'lumot elementlari qo'shiladi. Ular orasida yangi aloqalar yoki bog'lanishlar o'rnatiladi va ularni qayta ishlashni yangi usullari qo'llaniladi. Foydalanuvchi, yaratilgan BB boshqaruvchi tizimni deyarli o'zgartirmasligiga harakat qilinadi. Bu muammoni hal qilish uchun berilganlar elementlarini asosli ravishda guruhlarga birlashtirish va ular uchun kalitlarni aniqlash zarur bo'ladi. Hozirgi

kunda BB boshqaruvchi tizimlarni yaratishda berilganlarni normal shaklda tasvirlashni taklif etadilar.

Normallashtirish bosqichlari

Berilganlarning relatsion modeli doirasida birinchi marta E.F. Kodd [12] tomonidan munosabatlarni normallashtirish tamoyillari ishlab chiqilgan. Dastavval birinchi, ikkinchi va uchinchi normal shakllar taklif qilingan. Keyinchalik R. Boys va E.F. Kodd [16] tomonidan V. Kent [44] takliflariga asoslangan holda, uchinchi normal shaklning qat'iyroq ta'rif berilgan va bu Boys-Kodd normal shakli (BKNSh) nomi bilan yuritiladi. Bu normal shakllarning hammasi munosabat atributlari orasidagi funksional bog'lanishlarga asoslangan. Bulardan yuqoriroq darajadagi normal shakllar R. Fagin [24-26] tomonidan keyinroq kiritilgan (1977-1981-yillar). Bular to'rtinchi va beshinchi normal shakllardan iborat.

Normallashtirish – *munosabatlarning* birlamchi kalitlari va mavjud aloqalari asosida, ularni tahlil qilishning rasmiy usuli. Uning vazifasi – BB bitta chizmasini (yoki munosabatlar majmuasini) boshqa chizma bilan almashtirishdan iborat bo'lib, unda munosabatlar soddaroq va doimiy tuzilishga ega bo'ladi.

Ayrim relatsion BB loyihalarini amalga oshirish jarayonida sifati boshqarish tizimini yaratish uchun birinchi normal shaklning talablarini bajarish yetarli, deb hisoblanadi. 11.1-rasmda normallashtirish bosqichlari va ularning qisqacha mazmuni keltirilgan.

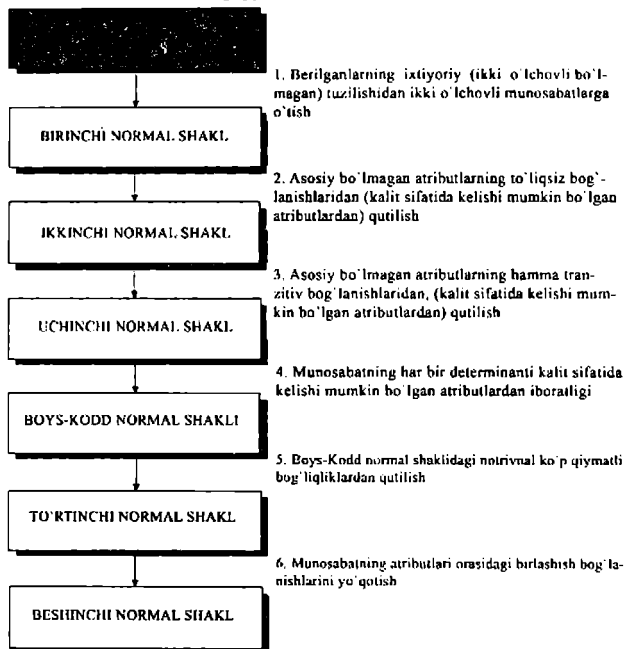
Birinchi normal shakl

Normallashtirilmagan shakl – bu bir yoki bir nechta marta takrorlanuvchi berilganlar guruhini saqlovchi jadvaldir. **Birinchi normal shakl (1NSh)da esa**, munosabatdagi har bir satr va har bir ustunning kesishishida faqatgina bitta, yagona qiymat bo'lishi mumkin. **Birinchi normal shakl** oddiy va murakkab atributlar tushunchasi bilan bog'liq. **Oddiy atribut** – bu qiymatlari bo'linmaydigan xususiyatdir. **Murakkab atribut** esa, bitta yoki bir nechta domenlarning qiymatlarini birlashtirish natijasida hosil bo'lgan qiymatdan iborat bo'ladi. Birinchi normal shaklda qaytariladigan **atributlar** yoki ularning guruhlarini yo'qotiladi, ya'ni oshkormas «yashiringan» xususiyatlar aniqlanadi.

Birinchi normal shakl – bu oddiy munosabatdir. Har qanday munosabat 1NShda bo'ladi. 1NShdagi munosabatlarning xossalari yana bir bor eslatib o'tamiz:

- munosabatda bir xildagi kortejlar bo'lmaydi;
- kortejlar tartiblanmagan;

- atributlar tartiblanmagan va turli xilda nomlangan;
- barcha atributlarning qiymatlari bo'linmas.



11.1-rasm. Normallashtirish bosqichlari.

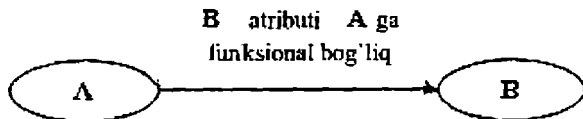
Berilganlarni mantiqiy modellash jarayonidagi birinchi bosqichda berilganlarni bitta munosabatda saqlash tavsiya qilinadi. Bu tavsiya ancha munozarali. Bu xususida biz 16- bobda batafsil to'xtab o'tamiz.

Munosabatning hamma atributlari oddiy bo'lsa, 1NShga keltirilgan deyiladi, ya'ni atributning qiymatlari to'plam yoki takrorlanuvchi guruh bo'lmagan holat.

Jadvallarni 1NShga keltirish uchun *murakkab atributlarni* sodda atributlarga ajratish kerak.

Funksional bog'lanish tushunchasi

Relatsion BBda berilganlarni tuzilishidan tashqari ularni chizmalariga ham e'tibor beriladi. BBni tuzilishi – munosabatning chizmasi yordamida beriladi. Berilganlar elementlarini qamrab oluvchi munosabatlar yaratilganda, obyektning qaysi atributlari bog'liqligini aniqlashi kerak. Shuning uchun amaliyotda munosabatlarning normal shakllari, relatsion BB nazariyasidagi tayanch tushuncha bo'lib, funksional bog'lanish tushunchasiga asoslanadi. Funksional bog'lanish, munosabatdagi atributlarning mazmuni bo'yicha bog'lanishni ko'rsatadi, ya'ni atributlar bir-bir bilan qanday bog'lanishi mumkinligini, hamda atributlar orasidagi funksional bu bog'lanishlar ba'zi bir atributlarga qo'yilgan turli cheklashlar orqali aniqlanadi. Masalan, R munosabatdagi A va V atributlarni ko'raylik. Agarda vaqtning har daqiqasida R munosabatdagi A atributning har bir elementiga shu munosabatdagi V atributning bittadan ortiq bo'lmagan elementi mos kelsa, V atribut A atributga *funksional bog'langan* deyiladi (11.2-rasm). V atribut A atributga funksional bog'langan, degani, bu



11.2-rasm.

A atribut V atributni bir qiymatli aniqlaydi, ya'ni vaqtning qaysidir daqiqasida A atributning bitta elementining qiymati ma'lum bo'lsa, V atributning ham bitta elementining qiymatini aniqlash mumkin. Bularni, biz yuqorida A atributdan V atributga o'tuvchi bitta millik chiziqlar bilan ifodalagan edik. A atribut (atributlar to'plami)ni *determinant* deb ham atashadi. Yuqorida keltirilgan ta'rifni boshqacha shaklda ham ifodalash mumkin.

Ta'rif. R munosabat berilgan bo'lsin. R munosabatning ixtiyoriy vaqtdagi holatidan, uning har qanday $r_1, r_2 \in R$ kortejlari uchun $r_1.A = r_2.A$ ifodadan $r_1.V = r_2.V$ kelib chiqsa, ya'ni A atributning hamma bir xil qiymatdagi kortejlari bilan V atributning ham bir xil qiymatdagi kortejlariga mos kelsa, V atributlar to'plami A atributlar to'plamiga *funksional bog'liq* yoki A Vni *funksional aniqlaydi* deyiladi. Lekin, B atributning berilgan qiymati uchun A atributning bir nechta qiymati mos kelishi mumkin (11.4.b rasm). Bu tahlillarni quyida isbotlaymiz.

Agarda A atributlar R munosabatning nomzod kalitlari bo'lsa, R munosabatning ixtiyoriy atributi Aga bog'liq bo'ladi.

XIZMATCHI (XIZMATCHI RAQAMI, XIZMATCHI ISMI, MAOSH, LOYIHA RAQAMI, TUGASH SANASI) munosabatini (11.3-rasmga qarang) ko'rib chiqaylik.

Quyida XIZMATCHI munosabatidagi *funksional bog'lanishlar* keltirilgan:

XIZMATCHI_ISMI atributi XIZMATCHI_RAQAMI atributiga bog'liq;

MAOSH atributi XIZMATCHI_RAQAMI atributiga bog'liq;

LOYIHA_RAQAMI atributi XIZMATCHI_RAQAMI atributiga bog'liq.

TUGASH_SANASI atributi XIZMATCHI_RAQAMI yoki LOYIHA_RAQAMI atributlariga bog'liq.

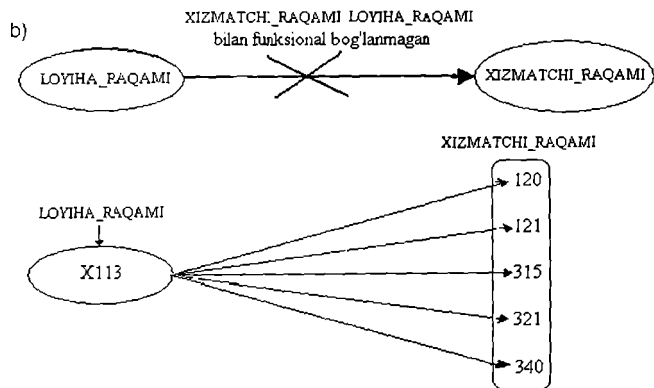
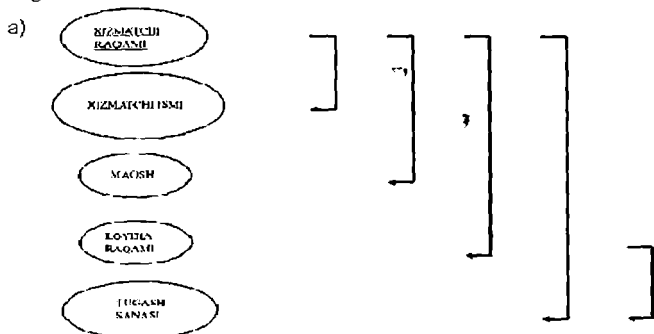
XIZMATCHI

XIZMATCHI RAQAMI	XIZMATCHI ISMI	MAOSH	LOYIHA RAQAMI	TUGASH SANASI
120	Махмур	2000	X113	17.07.2011
121	Бахмур	1700	X113	17.07.2011
270	Тоёвр	1300	Y007	12.01.2014
373	Бахром	3600	X113	17.07.2011
274	Зафар	3000	Z055	21.03.2012
279	Аташ	2400	Y007	12.01.2014
301	Хайрулло	1300	Z055	21.03.2012
306	Абдулмажид	2100	Z055	21.03.2012
310	Хоънаббер	3000	Z055	21.03.2012
315	Холмат	3100	X113	17.07.2011
317	Бахмур	2700	Y007	12.01.2014
320	Мўминжон	1700	Y007	12.01.2014
321	Носир	2900	X113	17.07.2011
340	Рахматилла	3100	X113	17.07.2011
349	Музтораш	1900	Z055	21.03.2012
358	Турғун	2300	T043	15.09.2013
377	Тўлқин	2800	T043	15.09.2013
390	Таъбат	3333	Y007	12.01.2014

11.3-rasm.

XIZMATCHI_RAQAMI atributi MAOSH atributiga *funksional bog'lanmagan*, chunki bir xil maoshli kortejlarda XIZMATCHI_RAQAMI bir xil emas, ya'ni bir nechta xizmatchi bir xildagi miqdorda maosh olishi mumkin. Xuddi shunday, XIZMATCHI_RAQAMI atributi LOYIHA_RAQAMI atributiga funksional bog'lanmagan. Lekin LOYIHA_RAQAMI atributi TUGASH_SANASI atributiga funksional bog'langan. Boshqa hech

bir atribut LOYIHA_RAQAMI atributi bilan funksional bog'lanmagan. Keltirilgan funksional bog'lanishlar 11.4.a) rasmda, 11.4 b) rasmda esa funksional bog'lanmagan atributlarga aniq misollar keltirilgan, * belgisi bilan birlamchi yoki boshqa kalit bo'lishi mumkin bo'lgan atributlar belgilangan.



11.4-rasm. XIZMATCHI munosabatidagi funksional bog'lanishlar.

Agarda B A ga funksional bog'liq bo'lsa, A uchdan B uchga millik chiziq o'tkaziladi. Bu matematik mantiqdagi belgilashlarga mos, ya'ni

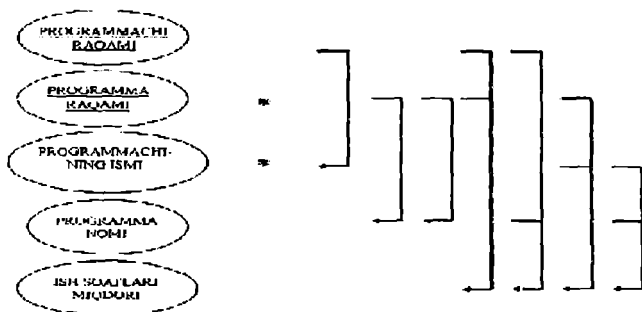
$A \rightarrow B$ belgilash, A Bni aniqlaydi degani, ya'ni A qandaydir a, qiymatni olsa, u holda B qaysidir lekin aniq b_k qiymatni oladi.

Shunday ham bo'ladiki, atribut bitta atributga emas, balki bir qancha atributlarga funksional bog'liq bo'lishi mumkin. Masalan, quyidagi programmachi faoliyatiga bog'liq munosabatni tahlil qilaylik:

PROGRAMMACHI_FAOLIYATI (PROGRAMMACHI_RAQAMI, PROGRAMMA_RAQAMI, PROGRAMMACHINING_ISMI, PROGRAMMA_NOMI, ISH_SOATLARI_MIQDORI)

ISH_SOATLARI_MIQDORI atributi (PROGRAMMACHI_RAQAMI, PROGRAMMA_RAQAMI) tarkibli kalitga yoki kalitga nomzodlardan biri bilan funksional bog'langan:

- (PROGRAMMACHI_RAQAMI, PROGRAMMA_NOMI)
- (PROGRAMMA_RAQAMI, PROGRAMMA_NOMI) yoki
- (PROGRAMMACHINING_ISMI, PROGRAMMA_NOMI)



11.5-rasm. PROGRAMMACHI_FAOLIYATI munosabatidagi funksional bog'lanishlar.

Ushbu funksional bog'lanishlar 11.5-rasmda tasvirlangan. Bu erda ham * belgisi bilan birlamchi (birlamchi yoki boshqa kalit bo'lishi mumkin bo'lgan) atributlar belgilangan.

To'liq funksional bog'liqlik

Agarda R munosabatdagi V atribut shu munosabatdagi A (yoki atributlar termasi) atributning hamma elementlariga funksional bog'langan bo'lsa-yu, lekin A atributning birorta qismiga bog'liq bo'lmasa, V atribut A atributga to'liq funksional bog'langan deyiladi.

Masalan, PROGRAMMACHI_FAOLIYATI munosabatida (11.5-rasmga qarang) ISH_SOATLARI_MIQDORI atributi (PROGRAMMACHI_RAQAMI, PROGRAMMA_RAQAMI) tarkibli kalitga to'liq funksional bog'langan, chunki aniq bitta programmani yaratishga ma'lum bir programmachining sarflagan ISH_SOATLARI_MIQDORini aniqlaydi. Lekin, shu tarkibli kalitni tashkil etuvchilarning hech biri alohida ISH_SOATLARI_MIQDORini aniqlay olmaydi. PROGRAMMACHINING_ISMI atributi bitta PROGRAMMACHI_RAQAMI atributiga to'liq funksional bog'langan, xuddi shunday PROGRAMMA_NOMI atributi PROGRAMMA_RAQAMI atributiga to'liq funksional bog'liq.

Ikkinchi normal shakl

Ikkinchi normal shakl (2NSh) tarkibli kalitlarga ega bo'lgan *munosabatlarga* (ikkita va undan ortiq atributlardan iborat) qo'llaniladi va funksional bog'liqlik tushunchasi bilan aloqador.

Ikkinchi normal shaklda, noyob kalitning qismiga bog'liq bo'lgan *atributlar* yo'qotiladi. Noyob kalitning ushbu qismi alohida *ma'noni* aniqlaydi.

Munosabat 2NShda deyiladi, agarda u 1NShga keltirilgan va har bir kalit bo'lmagan atribut tarkibli birlamchi kalitga to'liq funksional bog'liq bo'lgan holatda bo'lsa.

Agarda hamma kalit bo'lishi mumkin bo'lgan (*kalitga nomzod* deb atalgan) atributlar bittadan atributga ega bo'lsa (masalan, 11.4-rasmdagi kabi), u holda munosabat ikkinchi normal shaklda bo'ladi, chunki birlamchi kalit bo'lmagan hamma atributlar, kalitga nomzod atributlarga to'liq funksional bog'liq bo'ladi. Agarda munosabatdagi kalitlar bittadan ortiq atributdan iborat bo'lsa va u birinchi normal shaklda berilgan bo'lsa, u ikkinchi normal shaklda bo'lmashligi ham mumkin.

Masalan 11.5-rasmdagi munosabat ikkinchi normal shaklda berilgan deyish mumkin, chunki ISH_SOATLARI_MIQDORI atributi yagona birlamchi atribut emas va kalitga nomzod har bir atributga to'liq funksional bog'liq.

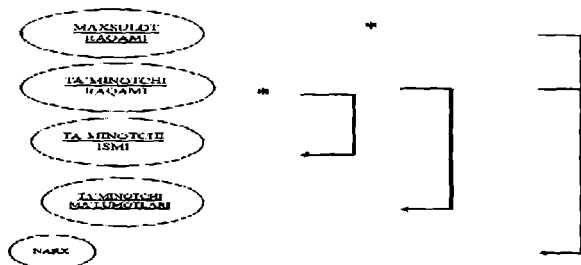
Quyidagi 11.6-rasmda TA'MINOT munosabati TA'MINOT (MAX-SULOT_RAQAMI, TA'MINOTCHI_RAQAMI, TA'MINOTCHI_ISMI, TA'MINOTCHI_MA'LUMOTLARI, NARX) ikkinchi normal shaklda berilmagan.

Bu munosabatda faqat bitta kalit bor. TA'MINOTCHI_ISMI atributi kalitga kirmaydi, chunki bitta ta'minotchini turli joylarda turli nomer bilan belgilash mumkin, shuning uchun TA'MINOTCHI_RAQAMI atributi TA'MINOTCHI_ISMI atributining qiymati bilan aniqlanmaydi.

TA'MINOT				
MAHSULOT RAQAMI	TA'MINOTCHI RAQAMI	TA'MINOTCHI ISMI	TA'MINOTCHI MA'LUMOTLARI	NARX
1	1000	СОБИР	XZ	20
1	1500	ФАЙЗИЙ	ZX	28
1	2050	ВАЛИ	YY	22
1	1900	ХИКМАТ	ZW	30
2	3100	ЧОРИ	ZH	520
2	1000	СОБИР	XZ	500
2	2050	ВАЛИ	YY	590
3	2050	ВАЛИ	YY	1000
4	1000	СОБИР	XZ	80
4	3100	ЧОРИ	ZH	90
4	1900	ХИКМАТ	ZW	95
5	1500	ФАЙЗИЙ	ZX	160
5	1000	СОБИР	XZ	140

11.6-rasm.

11.7-rasmda TA'MINOTCHI_ISMI va TA'MINOTCHI_MA'LUMOTLARI atributlari birlamchi atributlar bo'lsa ham, tarkibli kalitning qismi bo'lgan TA'MINOTCHI_RAQAMI atributiga funksional bog'langan.



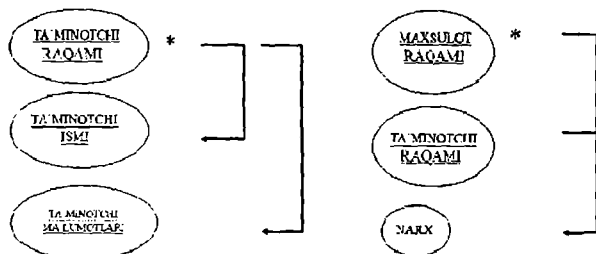
11.7-rasm. 2NShda bo'lmagan munosabatdagi funksional bog'lanishlar.

Ikkinchi normal shaklning shartlarini bajarilmasligi bir qator noqulayliklarga olib keladi:

- ta'minotchi qaysidir mahsulotni yetkazib bermasa, qo'shimcha ma'lumotlarni TA'MINOTCHI_MA'LUMOTLARI atributiga qo'shib bo'lmaydi. Agarda u hech qanday mahsulot yetkazib bermasa kalit bo'lmaydi;
- agarda ta'minotchi mahsulot yetkazishni vaqtinchalik to'xtatgan bo'lsa, u holda kortejni yo'q qilish natijasida ta'minotchining ushbu qiymatga tegishli hamma ma'lumotlar yo'q bo'ladi. Odatda, ularni saqlash kerak;

- qo'shimcha ma'lumotlarni kiritishda qiyinchiliklar tug'iladi, agarda ta'minotchi ko'p mahsulotlarni yetkazish majburiyatini olgan bo'lsa, qo'shimcha ma'lumotlarni kiritish berilganlar ortiqchaligiga olib keladi.

Keltirilgan muammolardan qutilish yo'li, munosabatni ikkita munosabatga ajratishdan iborat. Shunda ular ikkinchi normal shaklga o'tadi (11.8 va 11.9-rasmlardagi kabi).



11.8-rasm.

Faqat NARX atributi to'liq tarkibli kalitga bog'liq, bo'lgani uchun ikkinchi munosabatni (11.8 va 11.9-rasmlar), qolgan hamma atributlar birinchi munosabatni tashkil etadi. Birinchi munosabatda faqat yagona kalit TA'MINOTCHI_RAQAMI bo'ladi.

TA'MINOTCHI RAQAMI	TA'MINOTCHI ISMI	TA'MINOTCHI MA'LUMOTLARI
1000	OSCAR	22
1500	SAHIN	25
2000	SAJIN	27
1800	XORJAT	26
3000	YOPRA	28

MAHSULOT RAQAMI	TA'MINOTCHI RAQAMI	NARX
1	1000	22
2	1500	25
3	2000	27
4	1800	26
5	3000	28
6	1000	22
7	1500	25
8	2000	27
9	1800	26
10	3000	28

11.9-rasm. TA'MINOTCHI munosabatini ikkiga ajratish yo'li bilan 2NShni hosil qilish.

Uchinchi normal shakl

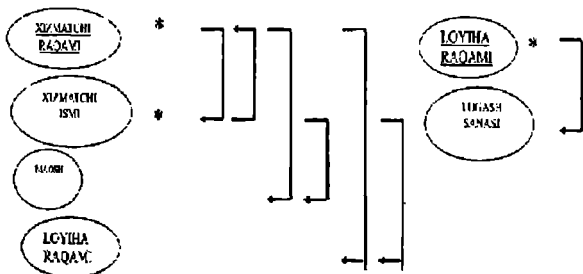
Uchinchi normal shakl (3NSh) tranzitiv bog‘liqlik tushunchasi bilan aloqador. Faraz qilaylik, A, V, S – atributlar R munosabatga tegishli bo‘lsin. Bunda $A \rightarrow V$ va $V \rightarrow S$ o‘rinli bo‘lib, aksinchasi o‘rinsiz bo‘lsin, ya’ni $S \nrightarrow V$ ga yoki $V \nrightarrow A$ ga bog‘liq bo‘lmasin. U holda, $S \rightarrow A$ ga *tranzitiv bog‘liq* deyiladi va $A \rightarrow S$ tarzda ko‘rsatiladi.

Uchinchi normal shaklda, noyob kalit tarkibida bo‘lmagan *atributlarga* bog‘liq bo‘lgan *atributlar* yo‘qotiladi, ya’ni munosabat ikkita munosabat-larga ajratiladi (A va V, V va S).

Munosabat 3NShda deyiladi, agarda u 2NShga keltirilgan va birlamchi kalit bo‘lmagan har bir atribut, birlamchi kalitga nisbatan tranzitiv aloqaga ega bo‘lmagan holatda bo‘lsa.

Masalan, 11.3-rasmdagi XIZMATCHI munosabatida TUGASH_SANASI atributi LOYIHA_RAQAMI atributiga, oxirgisi esa o‘z navbatida XIZMATCHI_RAQAMI atributiga bog‘langan. Shunday qilib, TUGASH_SANASI atributi XIZMATCHI_RAQAMI atributiga tranzitiv bog‘langan. XIZMATCHI munosabatini uchinchi normal shaklga olib kelish uchun, uni ikkita munosabat-larga ajratish kerak. Ushbu holatlar 11.10 va 11.11-rasmlarda keltirilgan.

Yangi, uchinchi normal shakldagi XIZMATCHI (XIZMATCHI_RAQAMI, XIZMATCHI_ISMI, MAOSHI, LOYIHA_RAQAMI) va LOYIHA (LOYIHA_RAQAMI, TUGASH_SANASI) munosabatlari hosil bo‘ladi. Ushbu munosabatlarning afzalligi shundaki, loyiha tugashi xususidagi sanalar xizmatchiga bog‘liqsiz ravishda ham so‘ralishi yoki aksinchasi bo‘lishi mumkin. Loyiha tugash sanasi haqiqatan ham loyiha tugash raqami bilan bog‘liq.



11.10-rasm. XIZMATCHI munosabatini 3NShga keltirish.

XIZMATCHI

XIZMATCHI_RAQAMI	XIZMATCHI_ISMI	MAOSH	LOYIHA_RAQAMI
120	Mas'ud	2000	X113
121	Bakodir	1700	X113
270	To'jir	1800	Y007
273	Bayron	3600	X113
274	Zafar	3000	Z055
279	Atiyev	2400	Y007
301	Xalilovna	1800	Z055
306	Abdullajab	2100	Z055
310	Xojirabbar	3000	Z055
315	Xolmat	3100	X113
317	Baxtiyor	2700	Y007
320	Muradovna	1700	Y007
321	Nosir	2900	X113
340	Rahmatillova	3100	X113
349	Muxtorova	1900	Z055
358	Turg'uk	2500	T043
377	Tilokan	2800	T043
390	Talovat	3333	Y007

LOYIHA

LOYIHA_RAQAMI	TUGASH_SANASI
X113	17.07.2011
X113	21.03.2012
Y007	15.09.2013
X113	12.01.2014

Rasm 11.11.

Boys-Kodd normal shakli

Hattoki, uchinchi normal shaklda bo'lgan munosabatlarda ham nonor-mallik bo'lishi mumkin. Bu tranzitiv bog'lanishlar bilan aloqador. Hamma tranzitiv bog'liqliklardan qutilish mumkinmi, degan tabiiy savol tug'iladi. Bu savolga ijobiy javob beriladi. TRENER munosabatini (11.12-rasimga qarang) ko'raylik. Bu munosabatga quyidagi talablar qo'yilgan bo'lsin:

- sportchi bitta yoki bir nechta sport turiga qatnashishi mumkin;
- sportning bir turi bo'yicha bir nechta murabbiylar bor;
- har bir murabbiy faqat bitta sport turi bo'yicha murabbiylik qilishi mumkin.

Trenerlarning familiyasi, ismi va otasining ismi bir xilda emas, deb hisoblaymiz. Sportchi bir nechta sport turi bilan shug'ullanishi mumkin bo'lgani uchun SPORTCHI_RAQAMI atributi SPORT_TURI atributini aniqlamaydi. Bundan tashqari, sportchi bir nechta trenerda shug'ullanishi mumkin bo'lgani uchun, SPORTCHI_RAQAMI atributi MURABBIY atributini ham aniqlamaydi. Shu asosda SPORTCHI_RAQAMI atributi o'z-o'zidan kalit bo'la olmaydi.

(SPORTCHI_RAQAMI, SPORT_TURI) juftligi MURABBIY atributini, (SPORTCHI_RAQAMI, MURABBIY) birligi esa SPORT_TURI atributini aniqlaydi. Demak, shu juftliklardan ixtiyoriysi kalit bo'lishi mumkin. Ikki yoki undan ortiq kalit bo'lishi mumkin bo'lgan atributlarni *kalitga nomzodlar* (candidate keys), deb atagan edik. Kalitga nomzodlar safidan tanlangan kalitni esa *birlamchi kalit* (primary key) deb atagan edik.

Kalitga nomzodlardan tashqari yana bitta funksional bog'lanish mavjud. MURABBIY atributi SPORT_TURI atributini aniqlaydi. Chunki, ixtiyoriy murabbiy faqat bitta sport turidan trenerlik qiladi, uning familiyasi,

ismi sharifini bilgan holda, uning mutaxassisligini aniqlashimiz mumkin. Ana shuning uchun MURABBIY atributi determinant bo'ladi.

TRENER

SPORTCHI RAQAMI	SPORT TURI	MURABBIY
50	қўли билан ойнаш	Саломов М.Т.
100	волейбол	Бароев А.Ю.
130	футбол	Сафаров Д.Ж.
160	сузиш	Алиев Б.Э.
100	сузиш	Мирзаев М.С.
200	волейбол	Бароев А.Ю.
130	сузиш	Алиев Б.Э.

11.12-rasm.

Ta'rif bo'yicha TRENER munosabati birinchi normal shaklda. Kalitsiz atributlari bo'lmagani uchun, kamida bitta atributi minimum bitta kalitning tarkibiy qismida ishtirok etadi, TRENER munosabati bir yo'la ikkinchi normal shaklda ham. Tranzitiv bog'lanishlari bo'lmagani uchun, bu munosabat uchinchi normal shaklda ham. Lekin shunday bo'lishiga qaramasdan, bu munosabatda nonormallik mavjud.

Sababi quyidagicha. Faraz qilaylik, 200 raqamli sportchi sport to'garagini tark etmoqchi. Agarda 200 raqamli sportchi to'g'risidagi kortejni olib tashlasak, A.YU. Barayevning voleybol bo'yicha murabbiyligi to'g'risidagi ma'lumotni yo'qotamiz. Bu munosabatdan *olib tashlashdagi nonormallik*.

Endi biz munosabatga I.B. Sharipovning gandbol bo'yicha murabbiyligini kiritmoqchimiz, deylik. Buni, gandbol bo'yicha I.B. Sharipovda shug'ullanmoqchi bo'lgan kamida bitta sportchi paydo bo'lmaguncha, amalga oshirib bo'lmaydi! Bu, *munosabatga qo'shishdagi nonormallik*.

Boys-Koddning normal shakli munosabatning hamma nomzod kalitlaridagi funksional bog'lanishlarga asoslangan. Yuqorida keltirgan vaziyatlarni hal qilishda Boys-Kodd normal shaklidan foydalaniladi: *agarda munosabatning har bir determinanti kalitga nomzod bo'lsa, shu munosabat Boys-Kodd normal shaklida deyiladi*.

TRENER munosabati Boys-Kodd normal shaklida emas. Yuqorida keltirilgan tahlillar asosida TRENER munosabatini ikkita munosabatga ajratamiz. Masalan, SPORTCHI (SPORTCHI_RAQAMI, MURABBIY) va MURABBIY_SPORT (MURABBIY, SPORT_TURI) munosabatlariga ajratsak (11.13-rasm), bularda nonormallik bo'lmaydi va ular BKNShd bo'ladi.

BKNSh funksional bog'lanishlarga aloqador nonormalliklarga ega emas, munosabatlarni o'zgartirishda endi nonormallik holatlari bundan

buyon yuz bermaydi deb hisoblanganda, nonormallik holati funksional bog'lanishlarga aloqasiz holatda ham bo'lishi mumkinligi aniqlandi.

SPORTCHI

SPORTCHI RAQAMI	MURABBIY
50	САНЖЕЕ М.Т.
100	Евсеев А.Ю.
130	Сажеев Д.И.
160	Аллеев Е.Э.
180	Мухомов М.С.
200	Евсеев А.Ю.
130	Аллеев Е.Э.

MURABBIY SPORT

MURABBIY	SPORT TURI
САНЖЕЕ М.Т.	КАНИЧБОЗЛИК
Евсеев А.Ю.	ГОЛЕБОЗ
Сажеев Д.И.	ФУТБОЛ
Аллеев Е.Э.	СУЗИШ
Мухомов М.С.	СУЗИШ

11.13-rasm.

To'rtinchi normal shakl

Nazariy tadqiqotlar natijasida, bog'lanishlarning yana bir turi – *ko'p ma'noli bog'liqlik* aniqlangan. Bu holat munosabatlarni loyihalash va amalga oshirishda, berilganlarning ortiqchaligiga bog'liq muammolarni keltirib chiqarishi mumkin.

Munosabatlardagi *ko'p ma'noli bog'liqliklarning* mavjudligi boshlang'ich jadvallarni INShga keltirishdan kelib chiqishiga aloqador bo'lib, ba'zi bir qiymatlar majmuasi elementlarining bitta satr va bitta ustunning kesishgan joyida kelishi mumkin emasligi bilan bog'liq. Masalan, munosabatda ikkita *ko'p ma'noli* atributlar bor bo'lsa, satrlarning bir-biriga qarshi bo'lmagan holatlarining yuzaga keltirish uchun, birorta atributdagi har bir qiymatni boshqa atributdagi har bir qiymat bilan «birikma»larini takrorlash kerak. Ana shunday xildagi cheklashlar *ko'p ma'noli bog'liqliklarni* keltirib chiqaradi va berilganlarning ortiqchaligiga olib keladi.

11.14-rasmdagi TALABA_SPORTCHI munosabatini tahlil qilaylik. Ushbu munosabatda talaba sportchilar, sport yo'nalishi va sport turlari orasidagi aloqalari akslangan. Faraz qilaylik, talaba sportchilar bir nechta yo'nalishga ega bo'lishi va yana qo'shimcha ravishda qiziqqan sport turlari bilan ham shug'ullanishi mumkin bo'lsin. Bu holda yagona kalit (TALABA RAQAMI, YO'NALISH, SPORT TURI) tarqibiy qismdan iborat bo'ladi. Masalan, 50 raqamli talaba ikkita qilichbozlik va voleybol yo'nalishlarida tahsil oladi hamda qo'shimcha ravishda suzish va futbol bilan, 100 raqamli talaba esa futbol va suzish yo'nalishida hamda qo'shimcha gandbol bilan 130 talaba esa gandbol yo'nalishida tahsil oladi va voleybol bilan shug'ullanadi.

TALABA_SPORTCHI

TALABA RAQAMI	YO'NALISH	SPORT TURI
50	қиличбозлик	сузиш
50	волейбол	сузиш
50	қиличбозлик	футбол
50	волейбол	футбол
130	гандбол	волейбол

11.14-rasm.

TALABA RAQAMI va YO'NALISH atributlari orasida funksional aloqa yo'q, chunki talaba bir nechta yo'nalish bo'yicha shug'ullanishi mumkin. Shuning uchun TALABA RAQAMI atributining bir xildagi qiymatiga bir nechta yo'nalish mos kelishi mumkin. Bundan tashqari shu qiymatga SPORT TURI atributining bir nechta qiymatlari mos kelishi ham mumkin (11.14-rasmga qarang).

Atributlarning ana shunday bog'liqligi *ko'p ma'noli bog'liqlik* (multi-value dependency) deyiladi. Ko'p ma'noli bog'liqliklar berilganlarni o'zgartirish vaqtida nonormallik holatlariga olib keladi. Birinchi navbatda TALABA_SPORTCHI munosabatidagi ortiqchalikka e'tibor qaratamiz. Raqami 50 bo'lgan talabaga to'rtta yozuv ajratilgan, ularning har birida yo'nalish va sport turlaridan bittadan. Agarda berilganlar ikkita kortejda saqlanganda, masalan, qilichbozlik va suzish bittada, voleybol va futbol ikkinchisida bo'lganda, bu holat foydalanuvchiga noto'g'ri ma'lumot berar edi. Foydalanuvchi, raqami 50 bo'lgan talaba qilichbozlik yo'nalishida bo'lsagina suzish bilan, voleybol yo'nalishida o'qisagina futbol bilan shug'ullanishi mumkin, degan xulosalarga kelar edi. Lekin bu albatta noto'g'ri xulosalar. Chunki, yo'nalish va sport turlari orasida umuman hech qanday bog'liqlik yo'q. Ana shunday noto'g'ri xulosalarni chiqarmaslik uchun, qiymat «birikma»larini saqlash zarur.

Faraz qilaylik, raqami 50 bo'lgan talaba boks bilan shug'ullanmoqchi bo'lsin va shuning uchun munosabatga yangi kortej qo'shamiz (11.15-rasmga qarang). Endi, 50 raqamli talaba boks bilan faqat qilichbozlik yo'nalishida bo'lgani uchun shug'ullanadi, degan xulosa kelib chiqadi. Berilganlar to'g'ri tavsifga ega bo'lishi uchun, munosabatda raqami 50 talaba nechta yo'nalishda ta'lim olsa, shuncha kortej qo'shish kerak, ya'ni har bir yo'nalish bilan boks sport turini bog'liqligini ko'rsatish kerak. Demak, foydalanuvchi to'g'ri xulosaga kelishi uchun, yana bitta kortejni [50, voleybol, boks] munosabatga kiritish kerak (11.16-rasmga qarang).

TALABA SPORTCHI

TALABA RAQAMI	YO'NALISH	SPORT TURI
50	қиличбозлик	бокс
50	қиличбозлик	сузиш
50	волейбол	сузиш
50	қиличбозлик	футбол
50	волейбол	футбол
130	гандбол	волейбол

11.15-rasm.

Bu munosabatni o'zgartirishdagi nonormallik, ya'ni bitta kortejni qo'shish uchun ancha ortiqcha yozuvlarni kiritish zarur bo'lmoqda.

TALABA SPORTCHI

TALABA RAQAMI	YO'NALISH	SPORT TURI
50	қиличбозлик	бокс
50	волейбол	бокс
50	қиличбозлик	сузиш
50	волейбол	сузиш
50	қиличбозлик	футбол
50	волейбол	футбол
130	гандбол	волейбол

11.16-rasm.

Umuman olganda, ko'p ma'noli bog'liqlik, munosabatning atributlarining soni kamida uchta bo'lganda, shundan ikkitasi ko'p ma'noli bo'lib, ularning qiymatlari faqatgina uchinchi atributga bog'liq bo'lganda yuzaga keladi. Boshqacha aytganda, R (A,B,C) munosabatda ko'p ma'noli bog'liqlik, agarda A atribut V va S atributlarni ko'p ma'noli aniqlasada, lekin V va S atributlar bir-biriga bog'liq bo'lmagan holatda yuzaga keladi. Keltirgan misolimizda ham, TALABA_RAQAMI atributi YO'NALISH va SPORT_TURI atributlarini ko'p ma'noli aniqlaydi, lekin YO'NALISH va SPORT_TURI atributlari o'zaro bog'liq emas.

Ko'p ma'noli bog'liqlik >> kabi belgilanadi. TALABA_RAQAMI >> YO'NALISH va TALABA_RAQAMI >> SPORT_TURI shakldagi yozuvning ma'nosi - «TALABA_RAQAMI atributi YO'NALISH atributini, TALABA_RAQAMI atributi SPORT_TURI atributini ko'p ma'noli aniqlaydi». Ushbu munosabat BKNShd. Chunki u, 2NShd – uning kaliti hamma atributlar majmuasidan iborat, 3NShd – tranzitiv bog'liqliklar yo'q, va

BKNShda – kalit bo'lmagan determinantlar mavjud emas. Shunga qaramasdan, u nonormallikka ega ekanligini aniqladik, agar talaba qo'shimcha yo'nalish olsa, u qancha sport turi bilan shug'ullansa, shuncha yo'nalishlarda ushbu talabaning sport turlarini ko'rsatish kerak. Agarda talaba yangi sport turiga qo'shimcha ravishda yozilsa ham xuddi shunday holat yuz beradi. Talaba yo'nalishlarning biridan voz kechsa, hamma shu yo'nalishga tegishli kortejlarni o'chirish kerak bo'ladi.

Ana shu nonormallikdan qutilish uchun, ko'p ma'noli bog'lanishlardan qutilish zarur. Buning uchun munosabatni ikkiga ajratish kerak. Ularning har birida faqatgina bittadan ko'p ma'noli bog'lanishlar saqlanishi mumkin. Natijaviy munosabatlarda nonormalliklar bo'lmaydi. Bu munosabatlar 11.17-rasmdagi TALABA_YO'NALISH (TALABA RAQAMI, YO'NALISH) va TALABA_SPORT_TURI (TALABA RAQAMI, SPORT TURI).

Yuqoridagi tahlillardan kelib chiqqan holda, to'rtinchi normal shaklga ta'rif beramiz: *munosabat BKNSh bo'lsa va ko'p ma'noli trivial bog'liqliklarga ega bo'lmasa, u 4NShda bo'ladi.*

TALABA YO'NALISH

TALABA RAQAMI	YO'NALISH
50	МЕДИЦИНА
50	ВОЛЕЙБОЛ
130	БАСКЕТБОЛ

TALABA SPORT TURI

TALABA RAQAMI	SPORT TURI
50	БАСКЕТ
50	ВОЛЕЙ
50	БАСКЕТ
130	ВОЛЕЙБОЛ

11.17-rasm.

Beshinchi normal shakl

Munosabatni ixtiyoriy usulda ikkita munosabatga ajratilganda, ular o'zlarining xossalarini yo'qotmaydi va hosil bo'lgan munosabatlar yo'qotishsiz birlashtirish xossasiga ega bo'ladi. Bu esa, ularni yagona munosabatga o'z xossalari bilan qayta tiklash mumkin, degan ma'noga olib keladi. Lekin ba'zida munosabatni ikkitadan ortiq munosabatlarga ajratish zarur bo'ladi. Ana shunday juda kam uchraydigan vaziyatda yo'qotishsiz birlashtirishdagi bog'liqlikni hisobga olish zaruriyati tug'iladi. Bu vaziyat beshinchi normal shakl yordamida amalga oshadi.

Beshinchi normal shakl, ba'zida uni *loyihani birlashtiruvchi normal shakl* (Project-Join Normal Form) deb ham yuritishadi, *ushbu shakldagi munosabatlarning atributlari birlashtirish natijasidagi o'zaro bog'liqlik-*

larga ega bo'lmaydi, ya'ni munosabatlarning atributlari orasidagi birlashish bog'liqliklari yo'qotilgan bo'ladi.

11.18-rasmda keltirilgan munosabatni tahlil qilamiz. Bu munosabat ko'chmas mulk obyektlarini tavsiflaydi. Zaruriy jihozlarni obyektga ta'minotchi yetkazib beradi.

a) KO'CHMAS_MULK munosabatining mumkin bo'lmagan holati

OB'EKT_NOMI	JIHOZ_NOMI	TA'MINOTCHI_RAQAMI
A1	жавон	PY31
A1	музлатгич	PY33
A5	жавон	PY33

b) KO'CHMAS_MULK munosabatining mumkin bo'lgan holati

OB'EKT_NOMI	JIHOZ_NOMI	TA'MINOTCHI_RAQAMI
A1	жавон	PY31
A1	музлатгич	PY33
A5	жавон	PY33
A1	жавон	PY33

11.18-rasm.

Bundan tashqari, qaysidir ko'chmas mulk obyekti A_n ga qandaydir k jihoz zarur bo'lsa va uni PY ta'minotchi A_n obyektga yetkazgan bo'lsa, xuddi shu ta'minotchiga shu A_n obyekt uchun yana boshqa jihozni yetkazib berishga buyurtma beriladi. Faraz qilamizki, ushbu misolda jihozning tavsifi jihozni bir ma'noda identifikatsiyalaydi.

11.18-rasmdagi a) KO'CHMAS_MULK munosabatiga qanday chegaralar ta'sirida ekanligini aniqlash uchun quyidagi tasdiqni ko'ramiz.

Agarda A1 obyektga «japon» kerak (1- kortejdagi berilganlarga nisbatan), A1 obyektini jihoz bilan ta'minlovchi PY33 (2- kortejdagi berilganlarga nisbatan), PY33 ta'minotchi «japon» bilan ta'minlovchi (3- kortejdagi berilganlarga nisbatan) bo'lsa, u holda PY33 ta'minotchi «japon» bilan A1 obyektini ta'minlashi kerak.

Ushbu tasdiq, cheklashda takrorlanish xossasi borligini va u KO'CHMAS_MULK munosabatiga ta'sir etganiga yaqqol misol bo'ladi. Agarda shu cheklashga amal qilinsa, u holda (A1, japon, PY33) korteji KO'CH-

MAS_MULK munosabatining hamma mumkin bo'lgan holatlarida qatnashishi zarur (11.18-rasmdagi b holat). Bu munosabatni yangilashdagi nonormallik holatlaridan biri bo'lib, KO'CHMAS_MULK munosabati *birlashtirish bog'liqligini* saqlagan deyiladi.

Birlashtirish bog'liqligi bog'liqliklarning bir turi. Masalan, R munosabat A, B, C, ..., Z atributlardan iborat bo'lsin, u holda faqat va faqat R munosabatning olishi mumkin bo'lgan har bir qiymati uni nusxalarining A, B, C, ..., Z atributlardagi birlashish soniga teng bo'lsagina, R munosabat *birlashtirish bog'liqligi* shartini bajargan deyiladi.

Shunday qilib, R munosabatda *birlashtirish bog'liqligi* mavjud va shuning uchun u beshinchi normal shaklda emas. Ushbu *birlashtirish bog'liqligidan* qutilish uchun KO'CHMAS_MULK munosabatini dekompozitsiya qilamiz, ya'ni uchta 5NShdagi munosabatlarga OB'YEKT_JIHOZ, JIHOZ_TA'MINOTCHI va OB'YEKT_TA'MINOTCHI ajratamiz (11.19-rasm).

OB'YEKT_JIHOZ		JIHOZ_TA'MINOTCHI		OB'YEKT_TA'MINOTCHI	
OB'YEKT _NOMI	JIHOZ NOMI	JIHOZ _NOMI	TA'MINOTCHI _RAQAMI	OB'YEKT _NOMI	TA'MINOTCHI _RAQAMI
A1	ЖАБОН	ЖАБОН	FY31	A1	FY31
A1	МУНАТТИЧ	МУНАТТИЧ	FY33	A1	FY33
A5	ЖАБОН	ЖАБОН	FY33	A5	FY33

11.19-rasm.

Demak, *normallashtirish* – bu tashkilotdagi berilganlarga qo'yilgan talablar asosida munosabatlar majmualarini xossalari shakllantirish usullaridan iborat.

BB tuzilishini modellashtirishda normallashtirish algoritmining bir qancha kamchiliklari bor:

- loyihalashtirilayotgan predmet sohaning hamma atributlarini bitta munosabatda bo'lishi taxmin qilinadi, bu esa tabiiy bo'lmagan holat. Chunki loyihani yaratishda, tajribali yaratuvchi aniqlangan *ma'no-larga* mos ravishda bir yo'la bir nechta *munosabat* tuzish zarurligini anglaydi. Agarda, bitta munosabatga hamma atributlar kiritilgan holatda ham, hosil bo'lgan munosabatning mag'zini chaqish murakkab kechadi;
- atributlarning to'liq ro'yxatini bir yo'la tuzish qiyin. Foydalanuvchilar bitta narsani turli nomlar bilan ataydilar va aksincha, turli narsalarni bir nomda ataydilar;
- normallashtirish jarayonini o'tkazish uchun atributlarning bir-biriga bog'liqligini aniqlash va ajratish kerak. Bu masalani yechish ham katta

tajribani talab qiladi.

Normallashtirish rasmiy usul bo'lib, kalitlar va atributlar orasidagi mavjud funksional bog'liqliklar asosida munosabatlar tarkibini aniqlash uchun ishlatiladi.

Munosabatlardagi berilganlarning ortiqchaligi berilganlarni yangilash paytida berilganlarni kiritish, yo'q qilish va o'zgartirish munosabatlarni nonormalliklarga olib keladi.

Normallashtirishdagi eng asosiy ikkita konsepsiyaning birinchisi munosabatdagi atributlar orasidagi funksional bog'liqlikka aloqador bo'lsa, ikkinchisi atributlardagi berilganlarning ma'nolari bilan bog'liq.

Lekin shuni ta'kidlash joizki, BB bilan ishlashda tajriba ortgan sari, BB loyihalash jarayoni qanchalik murakkab va normallashtirish bu jarayonda muhim ahamiyat kasb etishini tushunish mumkin.

Xulosa

Normallashtirish – bu berilganlarga qo'yilgan talablarga nisbatan munosabatlar termasini aniqlangan xususiyatlar asosida yaratish usulidir. Normallashtirish rasmiy usul bo'lib, uni kalitlar va atributlar orasida mavjud bo'lgan funksional bog'lanishlar asosida munosabatlar tarkibini aniqlash uchun ishlatish mumkin.

Ortiqchalikka ega bo'lgan munosabatlar berilganlarni yangilashdagi nonormallikka olib kelishi mumkin. Yangilash nonormalligi deganda, berilganlarni kiritish, olib tashlash va o'zgartirish amallari natijasidagi nosozliklar tushuniladi.

Normallashtirishdagi asosiy konsepsiyalardan biri funksional bog'liqlik bo'lib, u munosabatdagi atributlar orasidagi aloqalarni tavsiflaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Relatsion berilganlar bazasini loyihalashdagi mantiqiy modellarni yaratishdan maqsad nima?
2. Munosabatlarni normallashtirishdan maqsad nima?
3. Munosabatlarni normallashtirishdagi «ko'tariluvchi» yondashuvni ta'riflang.
4. Munosabatlarni normallashtirishdagi «tushuvchi» yondashuvni ta'riflang.
5. Munosabatlarni normallashtirish tamoyillarini birinchi marta kim kiritgan?
6. INSh dan avval berilganlar qaysi holatda bo'ladi?

7. 1NSh ni izohlang va unga misol keltiring.
8. Munosabatlar orasidagi funksional bog'lanish tushunchasini izohlang.
9. Munosabatlar orasidagi funksional bog'lanishga 3ta misol keltiring.
10. Munosabatlar orasidagi to'liq funksional bog'lanishni izohlang.
11. 2NSh ni izohlang va unga misol keltiring.
12. 2NSh ni bajarmaslik qanday noqulayliklarga olib keladi? Misollar bilan izohlang.
13. Tranzitiv bog'liqlik tushunchasini izohlang.
14. 3NSh ni ta'riflang va unga misol keltiring.
15. 3NSh da bo'lgan, lekin normal bo'lmagan munosabatga misol keltiring.
16. Boys-Kodd normal shaklini ta'riflang.
17. Boys-Kodd normal shaklidagi munosabatga misol keltiring.
18. Ko'p ma'noli bog'liqlik, deganda nimani tushunasiz?
19. Ko'p ma'noli bog'lanishga misol keltiring.
20. Ko'p ma'noli bog'lanishdan qutilish uchun qanday usul qo'llaniladi.
21. 4NSh ni ta'riflang va unga misol keltiring.
22. Birlashtirish bog'liqligi tushunchasini ta'riflang.
23. Birlashtirish bog'liqligidan qutilish uchun qanday usul qo'llaniladi?
24. 5NSh ni ta'riflang va unga misol keltiring.
25. Normallashtirish jarayonidagi asosiy ikkita konsepsiyani keltiring.

12-bob. Relatsion hisoblash

Tayanch iboralar: *relatsion tillar, relatsion hisoblash, relatsion to'liq til, predikat, kortejlarni relatsion hisoblash, domenlarni relatsion hisoblash, aniqlanish sohasi, mulohaza, formula, mavjudlik kvantori, umumiylik kvantori, erkin o'zgaruvchilar, bog'liq o'zgaruvchilar, ifodalar, xavfsiz, transformatsion tillar.*

Berilganlar modelidagi muhim jihatlardan biri bu – berilganlarni ishlov qilish mexanizmi bo'lib (yoki so'rovlar tili), u berilganlarni tanlash va yangilash imkoniyatini beradi. So'rovlar tili relatsion modellar bilan bog'langan. Shuning uchun ham relatsion modellar asosidagi berilganlarga ishlov beruvchi tillarni *relatsion tillar* deb atashadi. Relatsion tillar asosida esa, relatsion algebra va relatsion hisoblash yotadi. Norasmiy ravishda, relatsion algebrani yuqori darajadagi protsedurali til sifatida qarash mumkin va uning yordamida BBB tizimiga yangi munosabatni, bitta yoki bir nechta munosabatlardan, *qanday* qurish kerakligini bildiradi. Relatsion hisoblashga esa, norasmiy jihatdan, protsedurali bo'lmagan til sifatida qarash mumkin va uning yordamida, bitta yoki bir nechta munosabatlardan hosil bo'lgan yangi munosabat *qanaqa* bo'lishi kerakligi ta'riflanadi. Lekin qat'iy ravishda aytusak, relatsion algebra va relatsion hisoblash bir-biriga ekvivalent, ya'ni relatsion algebraning har bir ifodasi uchun relatsion hisoblashning bitta ifodasi mos keladi va aksincha. Relatsion algebra va relatsion hisoblash rasmiy tillar bo'lib, foydalanuvchi uchun do'stona bo'lgan tillar majmuasiga kirmaydi. Relatsion algebra va relatsion hisoblash berilganlarni boshqarish uchun ishlatiladigan yuqori darajadagi tillarni yaratishga asos bo'lgan. Biz uchun ularning muhim tomoni, berilganlarga ishlovdagi tilning asosiy *amallarini ko'rish* va relatsion tillarni bir-biri bilan *solishtirish* imkoniyatining yaratilishidir.

Relatsion hisoblash relatsion tillarning quvvatini baholashga xizmat qiladi. Relatsion hisoblash yordamida ixtiyoriy yangi munosabatni olish imkoniyatini beruvchi til, *relatsion to'liq til* deb ataladi. Ko'pchilik relatsion so'rov tillari relatsion to'liq tillar hisoblanadi. Lekin relatsion algebra va relatsion hisoblash bilan bu tillarni taqqoslasak, ular boshqa kengroq funksional imkoniyatlarga ham ega, chunki ularda hisoblash, agregatlash va tartiblash amallarini bajaruvchi qo'shimchalar mavjud.

Relatsion algebra ifodalarida doimiy ravishda oshkor tarzda ma'lum bir tartib va so'rovlarni amalga oshirishdagi ma'lum bir strategiya yotadi. Relatsion hisoblashda esa, so'rovni amalga oshirish bo'yicha hech qanday amallarni ketma-ketlik bajarilish tartibi berilmaydi, relatsion hisoblash asosidagi so'rovda uni qanday amalga oshirish emas, nima kerakligi ko'rsatiladi. Uning differensial yoki integral hisoblashlarga hech qanday aloqasi yo'q, uning nomi mantiqiy belgilashdagi predikat (qo'shimcha shart)larni hisoblash iborasidan olingan. Berilganlar bazasiga nisbatan u ikki shaklda mavjud. Birinchisi E.F. Kodd tomonidan taklif qilingan kortejlarni relatsion hisoblash shakli [19], ikkinchisi esa, M. Lakrua va A. Pirotti tomonidan taklif qilingan domenlarni relatsion hisoblash [46] shaklidan iborat.

Predikatlarni hisoblash nazariyasida, predikat deganda, o'zgaruvchiga ega bo'lgan haqiqiy funksiya tushuniladi. O'zgaruvchi qiymatga ega bo'lganda, funksiya ifodaga aylanadi va uni mulohaza deb atashadi. Ushbu mulohaza esa, haqiqiy yoki yolg'on bo'lishi mumkin. Masalan, «*Latipov Mansur biologiya fakulteti talabasi*» va «*l'aliyev Sodir Latipov Mansurdan kam stipendiya oladi*» iboralari, bu mulohazalardan iborat bo'lib, ularning har birini haqiqiy yoki yolg'on ekanligini tekshirish mumkin. Birinchi mulohazada «*biologiya fakulteti talabasi*» funksiyasi bitta o'zgaruvchiga ega («*Latipov Mansur*»), ikkinchi mulohazadagi funksiya esa ikkita o'zgaruvchiga ega («*Latipov Mansur*», «*Valiyev Sodir*»).

Agarda predikatda o'zgaruvchi ishtirok etsa, masalan «*z biologiya fakulteti talabasi*» shaklda bo'lsa, u holda ushbu o'zgaruvchining aniqlanish sohasi bo'lishi zarur. Agarda z o'rniga uning aniqlanish sohasidan ba'zi qiymatlar qo'yilsa, berilgan mulohaza haqiqiy, boshqa qiymatlar uchun esa yolg'on bo'lishi mumkin. Masalan, aniqlanish sohasi biologiya fakultetini o'z ichiga olgan oliy o'quv yurtining barcha talabalaridan iborat bo'lsa, z o'rniga «*Latipov Mansur*» qiymatini qo'ysak, u holda «*Latipov Mansur biologiya fakulteti talabasi*», degan mulohaza haqiqiy bo'ladi. Agarda ushbu oliy o'quv yurtining talabasi bo'lmagan, ixtiyoriy boshqa talabaning familiyasi va ismini qo'ysak, mulohaza yolg'on bo'ladi.

Agarda R – predikat bo'lsa, R mulohaza rost bo'ladigan z o'zgaruvchining hamma haqiqiy qiymatlar to'plamini, shartli tarzda $\{z \mid P(z)\}$ shaklda yozamiz.

Predikatlar, mantiqiy Bul amallari AND ($\wedge$), OR ($\vee$) va NOT ($\neg$) orqali birlashgan holda tarkibli predikatlarni hosil qiladi.

Kortejlarni relatsion hisoblash.

Kortejlarni relatsion hisoblashdagi masala, predikatlari haqiqiy bo'lgan kortejlarni topishdan iborat. Ushbu hisoblash kortejlardagi o'zgaruvchilarga

asoslangan. *Kortejlardagi o'zgaruvchilar* deganda, aniqlanish sohasi ko'rsatilgan munosabat bo'lgan o'zgaruvchilar tushuniladi. Olishi mumkin bo'lgan qiymati faqat shu munosabatning kortejlariga tegishli bo'lgan o'zgaruvchilardan iborat. Bu erda *aniqlanish sohasi* deganda, qiymatning olish mumkin bo'lgan chegara emas, balki *shu qiymatlar aniqlangan domen* tushuniladi.

Masalan, MUXANDIS munosabatini (10.1 rasmdagi) Z kortejidagi o'zgaruvchining aniqlanish sohasi ekanligini ko'rsatish, quyidagicha ifodalanadi:

MUXANDIS(Z).

E'tiboringiz uchun, BBB tizimidagi belgilashlar bilan yagonalikka erishish uchun yana lotin harflariga o'tamiz.

Bundan tashqari, «F(Z) rost bo'ladigan, Z kortejlarning hamma to'plamini aniqlang», degan so'rovni quyidagicha yozish mumkin:

{Z | F(Z)}

Bu erda F predikat *formula* (matematik mantiqda to'g'ri qurilgan formula – Well-Formed Formula yoki WFF) deb ataladi. Masalan, «MUXANDIS munosabatidan 1700dan ortiq maosh oladigan hamma xizmatchilarning Xizmatchi_nomeri, Fish, Bo'lim_nomeri, Maosh, Manzil atributlari tanlansin» so'rovini quyidagicha yozish mumkin:

{Z | MUXANDIS(Z) $\wedge$ Z.Maosh > 1700}

Bu yerda, Z.Maosh ifodasi, «Maosh atributining qiymati Z korteji uchun aniqlansin», degan ma'noni anglatadi. Agarda faqat Maosh atributini tanlamoqchi bo'lsak, so'rov quyidagicha yoziladi:

{Z.Maosh | MUXANDIS(Z) $\wedge$ Z.Maosh > 1700}

Mavjudlik va umumiylik kvantorlari

Predikat qo'llanilishi kerak bo'lgan munosabat nusxalarining sonini ko'rsatish uchun ikki xildagi *kvantor (shart)lar* ishlatiladi. Birinchisi, *mavjudlik kvantori* ($\exists$) yoki *mavjudlik belgisi*, *formulada kamida bitta munosabat nusxasi haqiqiy bo'lishi uchun ishlatiladi*, masalan:

{RO'YXAT(Z) $\wedge$ ($\exists$ W) (FAKULTETLAR(W) $\wedge$ (W.FAK_N = Z.FAK_N) $\wedge$ (W.FAKULTET = 'Biologiya'))}

Bu ifoda quyidagi ma'noni anglatadi:

«FAKULTETLAR munosabatida shunday kortej mavjudki, undagi FAK_N atributining qiymati, RO'YXAT munosabatining joriy Z kortejdagi FAK_N atributining qiymati bilan bir xilda va xuddi shu paytda W kortejdagi FAKULTET atributining qiymati esa 'Biologiya'».

Ikkinchisi, *umumiylik kvantori* ($\forall$) yoki «hamma uchun» belgisi, ifodadagi hamma munosabatlarning nusxalariga tegishli bo'lishi uchun ishlatiladi, masalan:

($\forall W$) (W.FAKULTET $\neq$ 'Biologiya')

Bu ifoda, «FAKULTETLAR munosabatining barcha kortejlari uchun Fakultet atributining qiymati 'Biologiya'ga teng emas», degan ma'noni anglatadi.

Mantiqiy amallarga nisbatan, quyidagi ekvivalentlik qoidalarini qo'llanilishi mumkin:

$$(\exists Z) (F(Z)) \equiv \neg (\forall Z) (\neg (F(Z)))$$

$$(\forall Z) (F(Z)) \equiv \neg (\exists Z) (\neg (F(Z)))$$

$$(\forall Z) (F_1(Z) \equiv F_2(Z)) \equiv \neg (\exists Z) (\neg (\neg F_1(Z) \vee F_2(Z)) \vee \neg (\neg F_1(Z) \vee F_2(Z)))$$

$$(\exists Z) (F_1(Z) \equiv F_2(Z)) \equiv \neg (\forall Z) (\neg (\neg F_1(Z) \vee F_2(Z)) \vee \neg (\neg F_1(Z) \vee F_2(Z)))$$

Shunga asosan, yuqorida keltirilgan formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\neg (\exists W) (W.Fakultet = 'Biologiya')$$

Ushbu ko'rinishda bu formula, Fakultet atributida 'Biologiya' yo'q (bo'lmasin), degan ma'noni anglatadi.

Agarda kortejning o'zgaruvchilari $\exists$ va $\forall$ kvantorlari bilan malakalanmagan bo'lsa, *erkin o'zgaruvchilar* deyiladi, aks holda *bog'liq o'zgaruvchilar* deyiladi. Relatsion hisoblash qoidalariga asosan yozilgan ifodada, erkin o'zgaruvchilar faqatgina tik chiziqlarning {} chap tomonida turishi mumkin.

Biz quyida, 7- bobda keltirilgan Talabalar o'quv loyihasining modeliga asoslangan holda, undagi munosabatlar ustida misollar keltiramiz. Masalan, quyidagi so'rovda erkin o'zgaruvchilar Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O_ISM bo'lib, ular shu ifodani hisoblash jarayonida ketma-ket ravishda RO'YXAT va FAKULTETLAR munosabatlarning har bir korteji bilan bog'lanadi:

$$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM \mid RO'YXAT(Z) \wedge (\exists W) (FAKULTETLAR (W) \wedge (W.FAN\_N = Z.FAN\_N) \wedge (W.FAKULTET = 'Biologiya'))\}$$

Ushbu so'rov natijasida biologiya fakultetidagi talabalarning har bir fanga bog'liq ro'yxati tuziladi.

Ifodalar va formulalar

Relatsion hisoblashdagi har bir formulani ham to'g'ri, deb bo'lmaydi. Mumkin bo'lgan formulalar *yagona* va *to'g'ri* ma'noga ega bo'lishi shart. Kortejlarni relatsion hisoblashdagi *ifodalar* quyidagi umumiy shaklga ega:

$$\{Z_1.a_1, Z_2.a_2, \dots, Z_n.a_n \mid F(Z_1, Z_2, \dots, Z_n)\}$$

Bu erda $m > n$, $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ – kortej o'zgaruvchilari, a_i munosabat atributlari bo'lib, unda Z_i o'zgaruvchining qiymati aniqlangan, F esa formula.

To'g'ri tuzilgan *formula* bitta yoki bir nechta oddiy ifodalardan iborat bo'lishi va quyidagi shakllardan biriga ega bo'lishi mumkin:

- $R(Z_i)$, bu erda Z_i – kortej o'zgaruvchisi, R – munosabat;
- $Z_i.a_1 * Z_j.a_2$, bu erda Z_i va Z_j – kortej o'zgaruvchilari, $a_1 - Z_i$ o'zgaruvchining qiymati aniqlangan munosabat atributi, $a_2 - Z_j$ o'zgaruvchining qiymati aniqlangan munosabat atributi, $*$ – taqqoslash amallaridan biri ($\leq, <, \geq, >, =, \neq$); a_1 va a_2 atributlarining aniqlanish sohasi taqqoslash amallaridan birini qo'llash imkoniyatini berishi shart;
- $Z_i.a_1 * v$, bu erda Z_i kortej o'zgaruvchisi, $a_1 - Z_i$ o'zgaruvchining qiymati aniqlangan munosabat atributi, $v - a_1$ atributning aniqlanish sohasiga tegishli o'zgarmas, $*$ – taqqoslash amallaridan biri.

Formulalar rekursiv ravishda, quyidagi qoidalar asosida, elementar ifodalardan quriladi:

- ixtiyoriy oddiy ifoda formula kabi qaraladi;
- agarda F_1 va F_2 ifodalar formulalar bo'lsa, u holda ularning kon'yunksiyasi ($F_1 \wedge F_2$), dizyunksiyasi ($F_1 \vee F_2$) va inkori ($\neg F_1$) ham formula bo'ladi;
- agarda F ifodasi X erkin o'zgaruvchiga ega bo'lgan formula bo'lsa, u holda ($\exists X$) (F) va ($\forall X$) (F) ifodalar ham formula bo'ladi.

Kortejlarni relatsion hisoblashga misollar

Quyidagi hamma misollar 7- bobdagi **Talabalar** o'quv loyihasining modelidagi munosabatlarga asoslangan.

1. Ta'lim yo'nalishining raqami 25 bo'lgan 3- va 4- kurs talabalarining ro'yxatini tuzing.

$\{Z.FAMILYA, Z.O\_ISM \mid RO'YHAT(Z) \wedge Z.YON\_N = 25 \wedge Z.KURS > 2\}$

2. Ta'lim yo'nalishi «Informatika va axborot texnologiyalari» (IAT) bo'lgan «Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari» (BBBT) fanidan 5 baho olgan 4- kurs talabalarining ro'yxatini tuzing.

$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM \mid RO'YHAT(Z) \wedge ((\exists W) (\exists R) (YO'NALISH(W) \wedge FANLAR(R) \wedge BAHOLAR(P) \wedge (Z.ZN=P.ZN) \wedge (Z.YON\_N=W.YON\_N) \wedge W.YO'NALISHLAR='IAT' \wedge Z.KURS=4 \wedge (R.FAN\_N=P.FAN\_N) \wedge R.FAN\_NOMI = 'BBBT' \wedge P.BALL > 85)))\}$

3. Talabalarni BBBT fanidan reyting balini a'loga baholagan ustozlarni aniqlang.

$\{R.USTOZ \mid BAHOLAR(P) \wedge ((\exists R) (FANLAR(R) \wedge (R.FAN\_N=P.FAN\_N) \wedge R.FAN\_NOMI = 'BBBT' \wedge P.BALL > 85)))\}$

4. Hamma a'lochi talabalarining ro'yxatini tuzing.

$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM \mid RO'YHAT(Z) \wedge ((\exists R) (BAHOLAR(R) \wedge (Z.ZN=R.ZN) \wedge R.BALL > 85)))\}$

5. Hamma qarzdor talabalarining ro'yxati tuzilsin.

$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM \mid RO'YHAT(Z) \wedge ((\exists R) (BAHOLAR(R) \wedge (Z.ZN=R.ZN) \wedge R.BALL < 55)))\}$

6. Semestr 31.01.11 tugaganini hisobga olgan holda, qarzdor bo'lib, 15 kun ichida fanlarni o'zlashtirgan hamma talabalarining ro'yxati tuzilsin.

$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM \mid RO'YHAT(Z) \wedge ((\exists R) (BAHOLAR(R) \wedge (Z.ZN=R.ZN) \wedge R.SANA\_KIR > 31.01.2011 \wedge R.SANA\_KIR < 16.02.2011 \wedge R.BALL > 55)))\}$

7. Har bir fakultet bo'yicha 8- semestrdagi qarzdor talabalar ro'yxati tuzilsin.

$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM, W.FAKULTET \mid RO'YHAT(Z) \wedge ((\exists R) (\exists W) (BAHOLAR(R) \wedge FAKULTETLAR(W) \wedge (Z.ZN=R.ZN) \wedge (Z.FAK\_N=W.FAK\_N) \wedge R.SEMESTR = 8 \wedge R.BALL < 55)))\}$

8. «Mexanika-matematika» fakulteti bo'yicha barcha a'lochi talabalarining ro'yxati tuzilsin.

$\{Z.FAMILIYA, Z.ISM, Z.O\_ISM \mid RO'YHAT(Z) \wedge ((\exists R) (\exists W) (BAHOLAR(R) \wedge FAKULTETLAR(W) \wedge (Z.ZN =$

$R.ZN) \wedge (Z.FAK\_N = W.FAK\_N) \wedge R.BALL > 85) \wedge$
 $(W.FAKULTET = 'mexanika-matematika'))\}$

9. Talabalarni BBBT fanidan reyting balini a'lo yoki yaxshiga baholagan ustozlarni aniqlang.

$\{R.USTOZ \mid BAHOLAR(R) \wedge ((\exists P) (FANLAR(P) \wedge$
 $(R.FAN\_N = P.FAN\_N) \wedge P.FAN\_NOMI = 'BBBT' \wedge$
 $((R.BALL > 85) \vee (R.BALL > 70 \wedge R.BALL < 86)))\}$

10. 3-kurs talabalarini ikkiga baholagan barcha professor-o'qituvchilarning ro'yxati tuzilsin.

$\{R.USTOZ \mid BAHOLAR(R) \wedge ((\exists Z) (RO'YXAT(Z) \wedge$
 $(Z.ZN=R.ZN) \wedge Z.KURS = 3 \wedge R.BALL < 55))\}$

Domenlarni relatsion hisoblash

Domenlarni relatsion hisoblashda ham o'zgaruvchilar ishlatiladi, ularning qiymatlari atributlarning aniqlanish sohasidan olinadi. Domenlarni relatsion hisoblashdagi ixtiyoriy ifoda quyidagi umumiy shaklga ega:

$\{d_1, d_2, \dots, d_n \mid F(d_1, d_2, \dots, d_m)\}$

Bu erda $m > n$, $d_1, d_2, \dots, d_n$, d_m – domenning aniqlanish sohasidagi o'zgaruvchilar, $F(d_1, d_2, \dots, d_m)$ esa formula.

Formulalar bir yoki bir nechta oddiy ifodalardan iborat bo'lib, quyidagi shakllardan biriga ega bo'lishi mumkin:

- $R(d_1, d_2, \dots, d_n)$, bu erda R – n -darajali munosabat, d_i – domen o'zgaruvchisi;

- $d_i * d_j$, bu erda d_i va d_j – domen o'zgaruvchilari, $*$ – taqqoslash amallaridan biri ($\leq, <, \geq, >, =, \neq$); d_i va d_j o'zgaruvchilarning aniqlanish sohasi taqqoslash amallaridan birini qo'llash imkoniyatini yaratishi shart;

- $d_i * v$, bu erda d_i domen o'zgaruvchisi, v – d_i domenning aniqlanish sohasiga tegishli o'zgarmas, $*$ – taqqoslash amallaridan biri.

Formulalar rekursiv ravishda, quyidagi qoidalar asosida, elementar ifodalardan quriladi:

- ixtiyoriy oddiy ifoda formula kabi qaraladi;

agarda F_1 va F_2 ifodalar formulalar bo'lsa, u holda ularning konyunksiyasi ($F_1 \wedge F_2$), dizyunksiyasi ($F_1 \vee F_2$) va inkori ($\neg F_1$) ham formula bo'ladi;

- agarda F ifodasi X erkin o'zgaruvchiga ega bo'lgan formula bo'lsa, u holda $(\exists X) (F)$ va $(\forall X) (F)$ ifodalar ham formula bo'ladi.

Domenlarni relatsion hisoblashga misollar

Domenlarni relatsion hisoblashdagi quyidagi hamma misollar ham, *Talabalar* o'quv loyihasining modelidagi munosabatlarga asoslangan. Kortejlarni relatsion hisoblash bilan domenlarni relatsion hisoblashni taqqoslash uchun, kortejlarni relatsion hisoblashdagi hamma misollarning shartlarini o'zgartirmagan holatda quyida keltirdik.

Faqatgina, quyida keltirilgan formulalarda qisqartirish kiritilgan:

$(\exists d_1), (\exists d_2), \dots, (\exists d_n)$ o'miga $(\exists d_1, d_2, \dots, d_n)$

Agar ikkita munosabatdagi domenlar bir xil nomga ega bo'lsa, ular shu domenlar bo'yicha tutashtiriladi.

1. Ta'lim yo'nalishining raqami 25 bo'lgan 3- va 4- kurs talabalarining ro'yxatini tuzing.

$\{FAM, IS, OI \mid (\exists KS, FN, YN, K, PS, RN) (RO'YHAT(FAM, IS, OI, KS, FN, YN, K, PS, RN) \wedge YN = 25 \wedge K > 2)\}$

Ushbu so'rovni kortejlarni relatsion hisoblashdagi 1- misol bilan solishtirsak, har bir atributga (o'zgaruvchi) nomi berilganini ko'ramiz. RO'YHAT(FAM, IS, OI, KS, FN, YN, K, PS, RN) sharti, domenning o'zgaruvchilari, shu kortejlarning atributlari bilan chegaralanishini kafolatlaydi. Shuning uchun RO'YXAT.YON_N 25 formulasi o'miga $YN = 25$, RO'YHAT. KURS>2 formulasi o'miga esa $K > 2$ formulasini ishlatishimiz mumkin.

Shuningdek, mavjudlik kvantorini ishlatishdagi farqni ham hisobga olish kerak. Birinchidan, kortejlarni relatsion hisoblashda ushbu kvantorni bironta FAM kortejining o'zgaruvchisini $\exists FAM$ shaklda ishlatish, shu o'zgaruvchini RO'YHAT munosabatining RO'YHAT(FAM) ifodasidan foydalanish kabi teng kuchli. Ikkinchidan, domenlarni relatsion hisoblashda FAM o'zgaruvchisi domendagi qiymatlardan biriga havola qiladi va unga qo'yilgan chegara RO'YHAT(ZN, FAM, IS, OI, KS, FAKN, YN, K, PS, RN) kabi formulada uchramaguncha, olib tashlanmaydi, undan keyin uning qiymati RO'YHAT munosabatidagi FAMILIYA domeni qiymatlari bilan chegaralanadi. Ana shu xulosalarga asosan, domenlarni relatsion hisoblashda, doimiy ravishda to'g'ri natijaga erishishimiz mumkin. Demak, domenlarni relatsion hisoblashdagi formulalarni *xavfsiz* deyishimiz mumkin.

Quyidagi misollarda qisqalik uchun kvantorlar, faqatgina shartlarda ishlatilgan domen o'zgaruvchilariga qo'llanilgan.

2. Ta'lim yo'nalishi «Informatika va axborot texnologiyalari» (IAT) bo'lgan «Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari» (BBBT) fanidan 5 baho olgan 4- kurs talabalarining ro'yxatini tuzing.

$\{FAM, IS, OI \mid (\exists YON, FAN, K, BL) (RO'YHAT(ZN, FAM, IS, OI, KS, FAKN, YN, K, PS, RN) \wedge YO'NALISH(YN, YON) \wedge FANLAR(FN, FAN) \wedge BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) \wedge YON = 'LAT' \wedge K = 4 \wedge FAN = 'BBBT' \wedge BL > 85))\}$

3. Talabalarni BBBT fanidan reyting balini a'loga baholagan ustozlarni aniqlang.

$\{US \mid (\exists FAN, BL) (FANLAR(FN, FAN) \wedge BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) \wedge FAN = 'BBBT' \wedge BL > 85))\}$

4. Hamma a'lochi talabalarining ro'yxatini tuzing.

$\{FAM, IS, OI \mid (\exists BL) (RO'YHAT(ZN, FAM, IS, OI, KS, FAKN, YN, K, PS, RN) \wedge BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) \wedge BL > 85))\}$

5. Hamma qarzdor talabalarining ro'yxati tuzilsin.

$\{FAM, IS, OI \mid (\exists BL) (RO'YHAT(FAM, IS, OI, KS, FN, YN, K, PS, RN) \wedge BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) \wedge BL < 55))\}$

6. Semestr 31.01.11 tugaganini hisobga olgan holda qarzdor bo'lib, 15 kun ichida fanlarni o'zlashtirgan hamma talabalarining ro'yxati tuzilsin.

$\{FAM, IS, OI \mid (\exists SK, BL) (RO'YHAT(FAM, IS, OI, KS, FN, YN, K, PS, RN) \wedge BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) \wedge (SK > 31.01.2011 \wedge SK < 16.02.2011) \wedge BL > 55))\}$

7. Har bir fakultet bo'yicha 8- semestrda qarzdor talabalar ro'yxati tuzilsin.

$\{FAM, IS, OI, FAK \mid (\exists FAK, BL) (RO'YHAT(ZN, FAM, IS, OI, KS, FAKN, YN, K, PS, RN) \wedge BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) \wedge FAKULTETLAR(FAKN, FAK) \wedge (S = 8 \wedge BL < 55))\}$

8. «Mexanika-matematika» fakulteti bo'yicha barcha a'lochi talabalarning ro'yxati tuzilsin.

{FAM, IS, OI | (∃ BL, FAK) (RO'YHAT (ZN, FAM, IS, OI, KS, FAKN, YN, K, PS, RN) ∧ BAHOLAR(ZN, S, FN, BL, SK, US) ∧ FAKULTETLAR (FAKN, FAK) ∧ BL > 85 ∧ FAK = 'mexanika-matematika')}}

9. Talabalarni BBBT fanidan reyting balini a'lo yoki yaxshiga baholagan ustozlarni aniqlang.

{US | (∃ FAN, BL) (FANLAR(FN, FAN) ∧ BAHOLAR (ZN, S, FN, BL, SK, US) ∧ FAN = 'BBBT' ∧ (BL > 85) V (BL > 70 AND BL < 86)) }

10. 3-kurs talabalarini ikkiga baholagan barcha professor-o'qituvchilarning ro'yxati tuzilsin.

{US | (∃ K, BL) ((RO'YHAT(ZN, FAM, IS, OI, KS, FAKN, YN, K, PS, RN) ∧ BAHOLAR (ZN, S, FN, BL, SK, US) ∧ K = 3 ∧ BL < 55)) }

Yuqorida keltirilgan so'rovlarning hammasi xavfsiz. Domenlarni relatsion hisoblashda faqat ana shunday ifodalar bilan cheklanilsa, ular kortejlarni relatsion hisoblashdagi ifodalarga ekvivalent bo'ladi. Kortejlarni relatsion hisoblash esa relatsion algebraga ekvivalent. Demak, relatsion algebraning har bir ifodasiga relatsion hisoblashning bitta ekvivalent ifodasi to'g'ri keladi. Domenlarni yoki kortejlarni relatsion hisoblashdagi har bir ifodaga relatsion algebraning bitta ekvivalent ifodasi mos keladi.

Relatsion hisoblash o'zlashtirish va foydalanish nuqtayi nazaridan yetarlicha murakkab bo'lsa ham, uning protsedurasizlik xossasi hisobiga kelajagi porloq bo'lib, bu foydalanish uchun protsedurasiz boshqa yetarlicha sodda usullarni izlashga majbur qiladi. Ana shunday izlanishlar natijasida relatsion tillarning ikkita, ya'ni transformatsion va grafik sinflari paydo bo'ldi.

Transformatsion tillar protsedurasiz tillar sinfini tashkil etib, berilganlarni o'zgartirib zaruriy shaklga keltirish uchun munosabatlardan foydalanadi. Ushbu tillar foydalanish uchun sodda tuzilishlarni ishlatadi. Transformatsion tillarga misollar – SQUARE [5,49], SEQUEL [8,49], SEQUEL2

[6] hamda SQL [2,58,61,74,80,81]. SQL tili xususida biz 23-30 boblarda to'xtab o'tamiz.

Grafik tillar chizma yoki munosabatlarni tuzilishini grafik akslantiruvchi boshqa vositalarni taklif qiladi. Bu tilga misol tariqasida QBE (Query-By-Example) [54,55] tilini keltirish mumkin. Bu tilda relatsion algebra va relatsion hisoblashlarda ko'zda tutilmagan bir qancha imkoniyatlar kirgan. Bu tilni xususiyati shundan iboratki, u terminallar orqali ishlashga mo'ljallangan. Foydalanuvchi olmoqchi bo'lgan natijasining biror namunasini, maxsus ekran tahrirchisi, munosabat va taxrirlardan foydalanib yaratadi va BBB tizimi so'ralgan berilganlarni, talab qilingan shaklda chiqarib beradi. QBE tilining imkoniyatlari bilan 22- bobda tanishib chiqamiz.

Xulosa

Berilganlarning relatsion modelida relatsion tillar ishlatilishi, relatsion tillarning asosida esa relatsion algebra va relatsion hisoblash yotishini ta'kidlagan edik. Relatsion algebrani norasmiy ravishda yuqori darajali protsedurali til sifatida tavsiflagan bo'lsak, relatsion hisoblashni esa norasmiy ravishda yuqori darajali protsedurasiz til sifatida tavsiflash mumkin. U orqali BBB tizimidan, berilganlar bazasidagi bitta yoki bir nechta munosabatlardan, bitta yangi qurilgan munosabat qanaqa bo'lishi mumkinligini aniqlash imkoniyati yaratiladi.

Relatsion hisoblash relatsion tillarning tanlov quvvatini quvvatini baholashda ishlatiladi. Relatsion to'liq tillar, relatsion hisoblash yordamida hosil qilish mumkin bo'lgan ixtiyoriy munosabatni olish imkoniyatini yaratadi. So'rov uchun ishlatiladigan ko'pchilik relatsion tillar, relatsion to'liq hisoblanadi, lekin ular xususan, agregatlash va tartiblash funksiyalaridan foydalanish hisobiga, relatsion algebra va relatsion hisoblashga nisbatan, katta ma'nodorlik quvvatiga ega.

Nazorat uchun savollar

1. Relatsion tillar asosida nimalar yotadi?
2. Relatsion algebra va relatsion hisoblash orasida qanday bog'lanishlar mavjud?
3. Relatsion hisoblash va relatsion tillar orasida qanday bog'lanishlar mavjud?
4. Relatsion hisoblashda so'rovlar ketma-ket kelish tartibi qanday ahamiyatga ega?
5. Relatsion hisoblash asosan nimaga bog'liq?

6. Protsedurali va protsedurasiz tillar orasidagi farq nimadan iborat?
7. Relatsion to'liq tilni izohlab bering.
8. Relatsion to'liq tilda qanday qo'shimcha amallar mavjud?
9. Relatsion hisoblash protsedurali tilmi yoki protsedurasiz tilmi?
10. Predikat deganda nimani tushunasiz?
11. Mulohaza deganda nimani tushunasiz?
12. Kortejlarni relatsion hisoblashdagi predikat o'zgaruvchisining aniqlanish sohasini ifodalab bering.
13. Erkin va bog'liq o'zgaruvchilarni ta'riflang.
14. Relatsion hisoblashdagi formulaga misol keltiring.
15. Mavjudlik va umumiylik kvantorlarining farqini tushuntirib bering.
16. Domenlarni relatsion hisoblashdagi predikat o'zgaruvchisining aniqlanish sohasini ifodalab bering.
17. MUXANDIS munosabati asosida kortejlarni relatsion hisoblashga misollar keltiring.
18. MUXANDIS munosabati asosida domenlarni relatsion hisoblashga misollar keltiring.
19. Transformatsion tillar protsedurali tillar sinfigami yoki protsedurasiz tillar sinfiga kiradimi?
20. Transformatsion tillarga misol keltiring.
21. Grafik tillar protsedurali tillar sinfigami yoki protsedurasiz tillar sinfiga kiradimi?
22. Grafik tillarga misol keltiring.

13-bob. Berilganlarning relatsion butunligi

Tayanch iboralar: *butunlik chegaralari, oshkor chegaralar, ichki chegaralar, berilganlarning relatsion butunligi, domen chegarasi, mohiyatlarning butunligi, semantik butunlik va havola butunligi, bo'sh qiymat, uch ma'noli mantiq, asos munosabat, ajdod, avlod, berilganlar turi, oshkormas qiymat, chegarani tekshirish, korporativ chegara, taqdimot, nazariy jihatdan yangilanmaydigan taqdimot, nazariy jihatdan yangilanadigan taqdimot, qisman yangilanadigan taqdimot, kiritish amali, yangilash amali, olib tashlash (yo'qotish) amali, RESTRICT (cheklash), CASCADE (kaskadli o'zgartirish), IGNORE (inkor etish), NULL, SET NULL (NULL berish), SET DEFAULT (oshkormas ravishda qiymat berish).*

Berilganlarga qo'yiladigan mantiqiy chegaralar, *butunlik chegaralari* deb ataladi. BBB tizimlari, berilganlar bazasini bir holatdan boshqa holatga o'tganda, berilganlarning qo'yilgan chegaralarga mosligini nazorat qilishi kerak. Chegaralardan foydalanish, predmet sohani to'g'ri akslantirish bilan ham bog'liq.

Oshkor chegaralar predmet sohaning semantikasi bilan bog'liq. Ular atributlarning olishi mumkin bo'lgan qiymatlar sohalarini, atributlar orasidagi munosabatlarni, ularning o'zgarish dinamikasini va h.k. tavsiflaydi. *Ichki chegaralar* faqatgina berilganlar modeliga xos. Ular, berilganlarning tanlab olingan modeliga kiritilgan munosabatlarning tuzilishi, aloqalar, berilganlar majmuasining olishi mumkin bo'lgan qiymatlar to'plamiga ta'sir qiladi. Berilganlarning ichki chegaralaridagi butunlikni amalga oshirish usullari BBB tizimiga bog'liq.

Berilganlar modelini shartli ravishda ikki qismga ajratish mumkin – berilganlar bilan mumkin bo'lgan amallarni turlarini aniqlovchi boshqaruvchi qism va berilganlarning to'g'riligini kafolatlovchi butunlik chegaralarining majmuasi. Ushbu bobda biz relatsion butunlik chegaralari va berilganlarni boshqarishdagi relatsion amallarning butunlikka ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Har bir atribut qaysidir domenga bog'liq bo'lgani uchun, munosabatdagi har bir atributning qabul qilishi mumkin bo'lgan to'plami uchun *domen chegarasi* degan tushuncha aniqlanadi. Bundan tashqari, uchta muhim *butunlikning qoidasi* beriladi, ular aslida berilganlar bazasining hamma mumkin bo'lgan holatlaridagi chegaralarni belgilaydi. Relatsion

modeldagi bu asosiy uchta qoida *mohiyatlarning butunligi, semantik butunlik va havola butunligi* deb ataladi. Bu uchta qoidani o'rganishdan avval bo'sh qiymatlar tushunchasini qarab chiqamiz.

Bo'sh qiymat va uch ma'noli mantiq

Bo'sh qiymat atributning qiymati hozirgi vaqtda noma'lum yoki ushbu kortejda ishlatish mumkin emasligini bildiradi. Bo'sh qiymat shartli ravishda NULL sifatida belgilanadi va u «noma'lum» mantiqiy kattalik sifatida qaraladi. Boshqacha aytganda, bu qaysidir kortejning aniqlanish sohasiga tegishli bo'lmaydi yoki hali hech qanday qiymat berilmagan bo'ladi. NULL kalit so'zi to'liq bo'lmagan yoki g'alati berilganlarni bildiradi. Lekin NULL, nol qiymatni ham yoki bo'sh katakchalar bilan to'ldirilgan satrni ham bildirmaydi. Nol va bo'sh katakchalar qandaydir qiymatlarni bildir-sada, NULL qiymatning yo'qligini bildiradi. Shuning uchun NULL boshqa qiymatlarga nisbatan alohida xususiyatga ega.

Masalan, Talabalar o'quv loyihasidagi Ball atributi har o'quv semestri tugagandan keyin ma'lum muddat davomida ayrim kortej qiymatlari bo'sh turishi mumkin, chunki talabalar ayrim fanlarni o'z vaqtida o'zlashtirmagan bo'lishi mumkin. Agarda bu holatni NULL kalitli so'zsiz ifodalaydigan bo'lsak, u holda soxta qiymatni berish yoki foydalanuvchi uchun ma'nosiz tuyulgan atributni kiritish mumkin. Bundan tashqari BAHOLAR munosabatiga yana bitta, Y (Yes) yoki N (No) qiymatli – **ha s Comment Be enSuppl led (izoh bormi) degan**, atribut qo'shish mumkin. Lekin bu ikkala yondashuv foydalanuvchini faqat chalg'itishi mumkin.

NULL dan foylanish amaliyotda muammolar keltirib chiqarishi mumkin, chunki ular birinchi tartibli predikatlarni hisoblash bilan bog'liq, ya'ni ikki qiymatli (Bul) mantiqqa asoslangan (qabul qilishi mumkin bo'lgan qiymatlari «haqiqat» yoki «yolg'on»).

NULL ni qo'llash, yuqori tartibli mantiqdan, masalan, uchinchi va hatto to'rtinchi tartibli [13,14,18] foydalanishni va u bilan ishlashni talab qiladi. Relatsion modellarda NULL dan foydalanish bahslarga sabab bo'lgan mavzu. E.F. Kodd [18] NULL ni relatsion modelning tarkibiy qismi sifatida qarashni taklif etgan bo'lsa, boshqa mutaxassislar esa bu yondashuvni xato deb hisoblashgan, chunki mavjud bo'lmagan ma'lumotning muammosi hali oxirigacha tushunib yetilmagan, qoniqarli yechim topilmadi, shuning uchun relatsion modelga NULL ni kiritishga hali vaqt bor, deb hisoblashgan. Relatsion model nazariyasining eng yirik namoyondalaridan biri bo'lgan K. Deyt NULL qiymatga qat'iy qarshi chiqqan. K. Deyt NULLdan foydalanish natijasida kelib chiqadigan muammolarni batafsil keltirgan [66].

Lekin yetarli darajadagi nazariy asoslanmagan bo'lishiga qaramasdan, zamonaviy relatsion BBB tizimlarining deyarli hammasida NULL dan foydalanish imkoniyati yaratilgan. NULL ishtirokidagi ifodalarni taqqoslashdagi natija noma'lum bo'lishi mumkin. Masalan, $x = \text{NULL}$ yoki $\text{NULL} = \text{NULL}$ ifodalar uchun haqiqat ma'nosi NULL.

Shuning uchun biz, bu erda NULL bilan ishlashda zarur bo'lgan *uch ma'noli mantiqning* (3VL – *three-valued logic*) tavsifini keltiramiz. Uch qiymatli mantiqda mantiqiy ifodalarning haqiqatligini aniqlash uchun T – True (post) va F – False (yolg'on)dan tashqari U – Unknown (noma'lum) kiritilgan [82]. Mantiqiy ma'nodagi U – noma'lum, NULL ning xuddi o'zi.

Mantiqiy VA (AND), YOKI (OR) va YO'Q (NOT) amalidan foydalanishdagi X va Y operandlarning qiymatiga nisbatan ifodalarning haqiqat ma'nosi mos ravishda quyidagi 13.1-jadvalda keltirilgan:

13.1-jadval.

X	Y	X AND Y	X OR Y	NOT X
True	True	True	True	False
True	False	False	True	False
True	Unknown	Unknown	True	False
False	True	False	True	True
False	False	False	False	True
False	Unknown	False	Unknown	True
Unknown	True	Unknown	True	Unknown
Unknown	False	False	Unknown	Unknown
Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown

Endi relatsion butunlik chegaralarini o'rganishga o'tamiz.

Mohiyatlar butunligi

Berilganlarning butunligini ta'minlashdagi birinchi qoida, asosiy munosabatlardagi birlamchi kalitlarga tegishli.

Bu erda *asos munosabat* deganda, konseptual chizmadagi birorta mohiyatning nomiga mos keluvchi va kortejlari fizik jihatdan berilganlar bazasida saqlanuvchi munosabat tushuniladi. Mohiyatlar butunligi qoidasiga asosan, *asos munosabatdagi birorta birlamchi kalit atributi NULL sifatidagi qiymatsiz atributga ega bo'lishi mumkin emas*. Qoidaga asosan, birlamchi kalit – bu minimal identifikator bo'lib, u kortejlarni identifikatsiyalash uchun noyob tarzda ishlatiladi. Bu esa, birlamchi kalitning hech bir qism to'plami kortejlarni identifikatsiyalash uchun yetarli bo'lishi mumkin emasligini bildiradi. Agarda, birlamchi kalitning ixtiyoriy qismida

NULL kelishi mumkin deb faraz qilsak, bu kortejlarni noyob tarzda identifikatsiyalash uchun hamma atributlari qatnashishi shart emas, degan tasdiqqa olib keladi. Bu esa, birlamchi kalitning ta'rifiga zid. Masalan, RO'YHAT munosabatidagi Zn atributi birlamchi kalit bo'lgani uchun, RO'YHAT munosabatidagi Zn atributiga NULL ga ega kortejni kiritish mumkin emas. *Xuddi shunday asos munosabatdagi tarkibli birlamchi kalit atributarining hech biriga NULL ga ega kortejni kiritish mumkin emas.*

Agarda biz bu qoidalarga diqqat bilan e'tibor bersak, uning bir qancha g'ayri oddiy xususiyatlarini ko'ramiz. Birinchidan, nimaga bu qoida birlamchi kalitga nisbatan qo'llaniladi-yu, kortejlarni xuddi shunday bir qiymat aniqlovchi nomzod kalitlarga nisbatan qo'llanilmaydi? Ikkinchidan, nimaga NULL ga ega kortejni faqat asos munosabatlarga kiritish mumkin emas? Masalan, quyidagi 13.1-rasmda keltirilgan ANIQLASH munosabatidagi berilganlardan foydalangan holda, quyidagi so'rovni ko'raylik:

11. «Kuzatish natijalariga nisbatan hamma izohlar tanlansin»

Ob'ekt	Ijarachi	Aniqlash sanasi	Izoh
Tosh0757	IDK1201	29.11.2008	жхшн
Tosh1075	IDK0107	06.09.2005	кпчнк
Tosh0052	IDK0177	16.05.2011	
Tosh1707	IDK5978	17.04.2009	
Tosh1075	IDK0177	30.10.2007	
Tosh1707	IDK5248	25.09.2008	
Tosh0757	IDK0177	08.08.2008	
Tosh0052	IDK1116	10.10.2010	беландишншн

13.1-rasm.

Ushbu so'rovning natijasida bitta Izoh atributiga ega bo'lgan, munosabat hosil bo'ladi (13.2-rasm). Ta'rifga binoan, bu atribut birlamchi kalit bo'lishi kerak, lekin uning qiymatlari orasida NULL ga ega kortejlar bor. Bu kortejlar Tosh0052, Tosh0757 va Tosh1075 obyektlarini ijarachisi ID0177 ko'rsatmasiga asosan Izoh atributiga kiritilgan. Bu munosabat asos munosabat bo'lmagani uchun, relatsion model uning birlamchi kalitida NULL turishiga ruxsat beradi.

Izoh жхшн кпчнк таъмирланмаган беландишншн

13.2-rasm.

Berilganlar bazasidagi munosabatlar albatta bir-biri bilan bog'langanini biz o'quv loyihamizda ham ko'rib o'tdik.

Ro'yhat (ZN, FAMILIYA, ISM, O_ISM, K_SANA, FAK_N, YON_N, KURS, GURUH_N, PASP_S, PASP_N)

Baholar (ZN, SEMESTR, FAN_N, BALL, SANA_KIR, USTOZ)

Fakultetlar (FAK_N, FAKULTET)

Yo'nalish (YON_N, YO'NALISHLAR)

Fanlar (FAN_N, FAN_NOMI).

Bunday bog'lanishlar relatsion berilganlar bazasida tashqi kalitlar orqali amalga oshiriladi. Bu munosabatlardagi tashqi kalitlar:

- Ro'yhat munosabatida FAK_N va YON_N;
- Baholar munosabatida ZN va FAN_N.

Bu erda Ro'yhat va Fanlar munosabatlari Baholar munosabati uchun *ajdod*, Baholar esa *avlod* munosabat hisoblanadi. Fakultetlar va Yo'nalish munosabatlari Ro'yhat uchun *ajdod*, u esa *avlod* munosabat hisoblanadi.

Mulohazalar:

- Tashqi kalit, nomzod kalit kabi oddiy va tarkibli bo'lishi mumkin.
- Tashqi kalit ajdod munosabatdagi birlamchi kalit aniqlangan domenlarda aniqlangan bo'lishi kerak.
- Tashqi kalit odatda, noyoblik xususiyatiga ega bo'lmaydi. Haqiqatan ham avlod munosabatda, ajdod munosabatdagi bitta kortejga murojaat qiluvchi, bir nechta kortej bo'lishi mumkin. Bu esa, albatta munosabatlar orasidagi «birdan-ko'pga» aloqasini beradi.
- Agarda tashqi kalit haqiqatan ham noyoblik xususiyatiga ega bo'lsa, munosabatlar orasidagi aloqa «birlikdan-birlikka» bo'ladi.
- Tashqi kalitning qaysidir nomzod kalitning tarkibiy qismi bo'lishi talab qilinmaydi.
- Tashqi kalitlarda NULL bo'lishi, faqatgina uning atributlari hech qaysi nomzod kalitning tarkibida bo'lmagan holatlarda, ruxsat etiladi.

Semantik butunlik

Semantik butunlik, satrga kiritilgan berilganlar elementi shu satr uchun mumkin bo'lgan qiymatga ega ekanligini kafolatlaydi. Bu – kiritilgan qiymat domenga yoki shu ustundagi qiymatlar to'plamining mumkin bo'lgan elementiga tegishli bo'lishi kerak, degan ma'noni anglatadi. Masalan, Talabalar o'quv loyihamizdagi BAHOLAR munosabatiga tegishli Ball nomli ustundagi qiymatlar faqat butun sonlar bo'lishi mumkin. Berilganlarning semantik butunligi, domendagi qiymatdan tashqaridagi qiymatlar kiritilsa, buziladi.

Semantik butunlik asosan quyidagi uchta cheklashlar usullari orqali amalga oshiriladi:

- *Berilganlar turi.* Berilganlar turi, berilganlarning qaysi qiymatlarini ustunlarda saqlash mumkinligini aniqlaydi. Masalan, berilganlarning SMALL INT turi ustunlarning qiymatlari sifatida -32767 dan 32767 gacha bo'lgan qiymatlarni kiritish mumkinligini anglatadi.
- *Oshkormas qiymat.* Oshkormas qiymat ustunga kiritish uchun oshkor qiymati tafsirlanmagan vaziyatdagi qiymatni bildiradi. Masalan, Foydalanuvchi Jadvali nomli jadvaldagi Foydalanuvchi_ID ustunining qiymati, foydalanuvchining tizimga kirishi uchun zarur bo'lgan oshkormas qiymatdan iborat.
- *Chegarani tekshirish.* Chegarani tekshirishda ustundagi har bir qiymat shartni bajarish nuqtayi nazaridan tekshiriladi. Har bir qiymat berilgan shartni bajarsagina semantik butunlik saqlanadi. Masalan, BAHOLAR jadvali Ball ustunidagi qiymatlar [0,100] bo'lishi shart.

Havola butunligi

Berilganlar butunligidagi uchinchi qoidasidagi cheklash, tashqi kalitlarga bog'liq. *Havola butunligida*, agarda munosabatda tashqi kalit mavjud bo'lsa, tashqi kalitning qiymati asos munosabatdagi qaysidir kortejdagi nomzod k- kalit qiymatiga mos kelishi yoki tashqi kalit to'liq NULL lardan iborat bo'lishi kerak, degan shartning bajarilishi ta'minlanadi.

Masalan, Talabalar o'quv loyihamizdagi BAHOLAR munosabatiga tegishli Zn atributi tashqi kalit bo'lib, RO'YHAT asos munosabatdagi Zn atributiga havola qiladi. Tizim BAHOLAR munosabatiga, RO'YHAT asos munosabatda, reyting daftarining raqami *B000600* bo'lgan talaba xususidagi yozuv paydo bo'lmaguncha, *B000600* aniqlaydigan kortejga shu talabaga tegishli ma'lumotlarni kiritishga bo'lgan har qanday harakatni taqiqlashi kerak.

Yana bir misol, RO'YHAT munosabatda Fak_n atributi tashqi atribut bo'lib, FAKULTETLAR asos munosabatidagi Fak_n atributiga havola qiladi. Agarda, reyting daftarining raqami *B000600* bo'lgan talaba kirgan fakultet FAKULTETLAR asos munosabatida ko'rsatilmagan bo'lsa, tizim ma'lumotlarni kiritishga yana ruxsat bermaydi.

Butunlikning korporativ chegaralari

Korporativ chegara deganda, foydalanuvchi yoki berilganlar bazasi-ning administratori aniqlaydigan berilganlar butunligini qo'llab-quvvatlash bo'yicha qo'shimcha qoidalari tushuniladi.

Foydalanuvchilarning o'zlari berilganlarga qo'shimcha chegaralarni o'rnatishi mumkin. Masalan, bir guruhda 20 tadan ortiq talaba bo'lishi mumkin bo'lmasa, buni foydalanuvchi qoida sifatida kiritishi, tizim esa bu qoidaning bajarilishini nazorat qilishi kerak. Shuni e'tirof etish kerakki, turli BBB tizimlarida relatsion butunlikni saqlash darajasi turlicha amalga oshirilgan.

Tasavvur

1- bobda «Uch bosqichli» ANSI-SPARC arxitekturasini ko'rganimizda, tashqi taqdimot alohida foydalanuvchining tasavvuridagi berilganlar bazasining tuzilishi sifatida tavsiflangan edi. Relatsion modelda «taqdimot» (view) boshqacharoq ma'noni, yani *tasavvurni* bildiradi. U foydalanuvchining hamma tashqi modelini emas, balki u ishlatadigan virtual yoki hosilaviy munosabatni bildiradi, ya'ni munosabat aslida mavjud bo'lmaydi, lekin u dinamik tarzda bitta yoki bir nechta berilganlar bazasidagi mavjud munosabatlar asosida hosil qilinadi. Shunday qilib, tashqi model bir paytda bir nechta konseptual darajasidagi asos munosabatlardan va shu munosabatlar asosida yaratilgan taqdimotlardan ham tuzilishi mumkin. Biz bu erda relatsion tizimlarning elementlaridan biri bo'lgan, ana shunday virtual munosabatlarni yoki *tasavvurlarni* qarab chiqamiz.

Shu paytgacha biz o'rgangan munosabatlarimizni, asos munosabatlar deb atadik. *Tasavvur* tushunchasini ana shu asos munosabatlar zaminida aniqlaymiz.

Qaysidir R munosabatni olish maqsadida, asos munosabatlar ustida bajarilgan bitta yoki bir nechta relatsion amallarning dinamik natijasini, *tasavvur* deb ataymiz. *Tasavvur* virtual munosabat bo'lib, u berilganlar bazasida aniq tarzda mavjud bo'lmaydi, lekin alohida foydalanuvchining talabi bilan o'sha daqiqada yaratiladi.

Foydalanuvchi nuqtayi nazaridan, *tasavvur* bu munosabatdan iborat bo'lib, u doimiy ravishda berilganlar bazasida mavjud bo'ladi va u bilan xuddi asos munosabat bilan ishlagandek ishlash mumkin. Lekin yuqorida aytilganidek, *tasavvur* har doim ham berilganlar bazasida asos munosabat kabi saqlanmaydi. *Tasavvurning* ichidagilar, bir yoki bir nechta asos munosabatlarga yo'naltirilgan so'rovlar natijasida aniqlanadi. *Tasavvurlar* ustdagi ixtiyoriy amallar, o'zini yaratilishida asos bo'lgan, munosabatlar ustdagi amallarga avtomatik tarzda aylantiriladi. *Tasavvurlar* dinamik xususiyatga ega bo'lib, asos munosabatdagi o'zgarishlar *tasavvurdagi* tegishli berilganlarni o'zgarishiga olib keladi. Agarda foydalanuvchilar *tasavvurga* ba'zi bir mumkin bo'lgan o'zgarishlarni kiritsalar, bu o'zgarishlar shu zahoti tegishli asos *tasavvurlarga* ham kiritiladi.

Tasavvurlarning tayinlanishi

Tasavvurlar mexanizmidan foydalanishning bir nechta sabablari mavjud:

- tasavvurlar qudratli va o'zgaruvchan himoya mexanizmiga ega bo'lib, berilganlar bazasining ayrim qismlarini ma'lum bir foydalanuvchilardan yashirish imkoniyatini beradi. Foydalanuvchi o'zi uchun kirish huquqi berilmagan tasavvurlarning qaysidir atributlar yoki kortejlar mavjudligi xususida hech qanday ma'lumot olo olmaydi;
- tasavvurlar berilganlarga foydalanuvchilar kirishi uchun ularga eng qulay imkoniyatlar yaratadi, shuning uchun bir xildagi berilganlar bir paytning o'zida turli foydalanuvchilar uchun turlicha qaralishi mumkin;
- tasavvurlar asos munosabatlar ustida bajariladigan murakkab amallarni soddalashtirish imkonini beradi. Masalan, tasavvur ikkita asos munosabat negizida aniqlangan bo'lsa, foydalanuvchi uning ustida oddiy unar amallar tanlash va nusxalashni bajarishi mumkin. Bu amallar BBB tizimining vositalari orqali avtomatik ravishda asos munosabatlarni birlashtiradi va ekvivalent amallarni bajaradi.

Tasavvurlarni loyihalashda, foydalanuvchi uchun eng qulay bo'lgan, tashqi modelning qo'llab-quvvatlash usulini tanlashi kerak.

Quyida ushbu yondashuv bo'yicha amaliyotda qo'llash bo'yicha misollar keltirilgan.

1. RO'YHAT munosabatidagi yozuvlar bilan ishlashda, foydalanuvchilar yozuvlardagi turli atributlarni tanlashdan tashqari, nomlarni va mos ravishda talabalar xususidagi boshqa ma'lumotlarni tanlashi mumkin. Shu kabi tasavvur RO'YHAT va BAHOLAR munosabatlarini birlashtirgan holda, uni nusxasidan yuqori ball olganlar tanlanadi.
2. Ko'pchilik foydalanuvchilar RO'YHAT munosabati yozuvlar bilan ishlaganda talabalarining Pasp_S (pasport seriyasi) va Pasp_N (pasport raqami) atributlariga kimasligi kerak.
3. Atributlar qayta nomlanishi mumkin. Jadvallardagi atributlarning nomlarini foydalanuvchilar o'zlariga moslab, qayta yangi nomlar berishlari mumkin.
4. Talabalar o'quv loyihasidagi har bir bazaga tegishli foydalanuvchilarning kirishi uchun huquq berish mumkin.

Keltirilgan hamma misollar, berilganlarga nisbatan aniq bir mantiqiy bog'liqsizlik darajasi mavjudligini ko'rsatadi. Haqiqatan ham tasavvurlar berilganlarga nisbatan mantiqiy bog'liqsizlikni, konseptual chizmani qayta

tashkillashtirish natijasida foydalanuvchilarni himoyasini, bundan ham muhim darajasiga erishishga yordam beradi. Masalan, munosabatga yangi atribut qo'shilsa, bu atribut tasavvurda ko'rsatilmaguncha foydalanuvchilar uning mavjudligini shubha ham qilmaydilar. Agarda mavjud munosabat qayta tuzilsa yoki yangi munosabatlarga ajratilsa, uni ishlatuvchi tasavvur shunday qayta aniqlanadiki, foydalanuvchi berilganlar bilan eski formatlarda ishlash imkoniyatini yo'qotmaydi.

Tasavvurlarni yangilash

Asos munosabatlardagi berilganlarni yangilash ular bilan bog'liq bo'lgan hamma tasavvurlarda bir zumda akslanishi kerak. Aksincha, tasavvurdagi berilganlar o'zgartirilsa, asos munosabatlarda darholda akslanishi kerak. Tasavvurlar yordamida bajariladigan o'zgartirishlarga ma'lum bir chegaralar o'rnatiladi. Quyida, ko'pgina mavjud bo'lgan BBB tizimlaridagi tasavvurlar orqali berilganlarni o'zgartirish mumkin bo'lgan shartlar keltirilgan:

- yakka holdagi asos munosabat negizida oddiy so'rov orqali aniqlangan va shu asos munosabatning birlamchi yoki nomzod kalitini o'zida saqlaydigan tasavvur orqali yangilash mumkin;
- bir nechta asos munosabatlar negizida yaratilgan tasavvurlarda, berilganlarni yangilash mumkin emas;
- ustida agregatlash va guruhlash amallari bajariladigan ixtiyoriy tasavvurlarda berilganlarni yangilash mumkin emas.

Relations tasavvurlar ushbu sinflarga ajratilgan – *nazariy jihatdan yangilanmaydigan, nazariy jihatdan yangilanadigan va qisman yangilanadigan*.

Relations berilganlar bazasida havola butunligini saqlash shartlari

Tashqi kalitlarning birlamchi kalitlarga mos kelish qoidasi havola butunligi shartiga rioya qilishning asosiy qoidasi hisoblanadi. Tashqi kalitning har bir qiymati uchun ajdod munosabatda birlamchi kalitning mos qiymati mavjud bo'lishi kerak.

Havola butunligi kiritish (qo'shish), yangilash va yozuvlarni olib tashlash amallari natijasida buzilishi mumkin. Havola butunligini aniqlashda ikkita munosabat ishtirok etadi – ajdod va avlod. Ularni har biri keltirilgan amallarni bajarishi mumkin, shuning uchun ham quyidagi oltita variant havola butunligini buzilmasligiga yoki buzilishiga olib kelishi mumkin.

Ajdod munosabat uchun:

Kiritish amali. Birlamchi kalitning yangi qiymati hosil bo'ladi. Ajdod munosabatda avlod munosabatdan havolasi bo'lmagan yozuvlarning mavjud bo'lishi mumkin. Bu amal havola butunligini buzmaydi.

Yangilash amali. Yozuvdagi birlamchi kalitni qiymatini yangilash havola butunligining buzilishiga sababchi bo'lishi mumkin.

Olib tashlash (yo'qotish) amali. Yozuv olib tashlanganda birlamchi kalitning qiymati ham yo'qotiladi. Agarda avlod munosabatda qiymati olib tashlangan kalitga havola qiluvchi yozuv bo'lsa, u holda tashqi kalitlarning qiymati aniqlanmay qoladi. Yo'qotish amalining bajarilishi havola butunligini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Avlod munosabat uchun:

Kiritish amali. Agarda yangi yozuv uchun tashqi kalitning qiymati aniqlanmagan bo'lsa, bu yozuvni avlod munosabatga kiritib bo'lmaydi. Kiritish amalining bajarilishi havola butunligini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Yangilash amali. Avlod munosabatdagi yozuvni yangilash paytida tashqi kalitning qiymatini bexosdan o'zgartirib yuborish mumkin. Yangilash amalining bajarilishi havola butunligini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Olib tashlash (yo'qotish) amali. Avlod munosabatdagi yozuv olib tashlansa, havola butunligi buzilmaydi.

Shunday qilib, havola butunligi quyidagi to'rtta amaldan bittasining bajarilishi natijasida buzilishi mumkin:

- ajdod munosabatdagi yozuvlar yangilanganda;
- ajdod munosabatdagi yozuvlar olib tashlanganda;
- avlod munosabatga yozuvlar kiritilganda;
- avlod munosabatdagi yozuvlar yangilanganda.

Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi asosiy strategiyalar

Havola butunligini qo'llab-quvvatlashda asosiy ikkita strategiya mavjud.

RESTRICT (cheklash) – havola butunligini buzishga olib keluvchi amallarning bajarilishiga yo'l qo'ymaslik.

CASCADE (kaskadli o'zgartirish) – talab qilingan amalni bajarishga ruxsat berish, lekin bir-biri bilan bog'langan munosabatlarda havola butunligini buzilishiga yo'l qo'ymaslik uchun bog'langan munosabatlarda o'zgartirishlar kiritilganda havola butunligi va hamma aloqalar saqlanishi kerak. O'zgartirishlar ajdod munosabatdan boshlanib, ketma-ket ravishda avlod munosabatlarda bajariladi. Bu strategiyaning bajarilishida bitta nozik tomoni bor, avlod munosabatlarning o'zi ba'zi bir boshqa munosabatlar

uchun ajdod sifatida kelishi mumkin. Bu holatda qaysidir boshqa strategiyaning ushbu aloqani saqlash uchun bajarilishi talab qilinishi mumkin va h.k. Bunday vaziyatda, ixtiyoriy darajadagi kaskad amallarni bajarish imkoni bo'lmasa, u holda birlamchi bajarilgan amallarni bekor qilib, berilganlar bazasini boshlang'ich holatini tiklash zarur. Bu murakkab strategiya hisoblanadi, lekin u ajdod va avlod munosabatlar orasidagi aloqalarni buzmaydi.

Bu strategiyalar standart bo'lgani uchun, havola butunligini saqlovchi hamma BBB tizimlariga kiritilgan.

Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi qo'shimcha strategiyalar

Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi qo'shimcha strategiyalar quyidagilardan iborat.

IGNORE (inkor etish) – havola butunligini tekshirmasdan amalni bajarishga ruxsat etish. Bu holatda avlod munosabatda tashqi kalitlarning aniq bo'lmagan qiymatlari paydo bo'lishi mumkin, butunlikni saqlashdagi hamma javobgarlik programmachi yoki foydalanuvchi zimmasiga yuklanadi.

SET NULL (NULL berish) – talab qilingan amalning bajarilishiga ruxsat etiladi, lekin tashqi kalitning hamma noaniq qiymatlari NULL bilan o'zgartiriladi. Bu strategiyaning ikkita kamchiligi bor. Birinchidan, NULL dan foydalanishi uchun ruxsat kerak. Ikkinchidan, avlod munosabatdagi yozuvlarning ajdod munosabatdagi yozuvlar bilan aloqasi yo'qoladi. Amal bajarilgandan keyin, qaysi ajdod munosabatdagi yozuv bilan avlod munosabatdagi o'zgargan yozuvlar aloqa bo'lganligini aniqlab bo'lmaydi.

SET DEFAULT (oshkormas ravishda qiymat berish) – talab qilingan amalning bajarilishiga ruxsat etiladi, lekin tashqi kalitning hamma noaniq qiymatlarini oshkormas ravishda qabul qilingan qiymatga o'zgartiriladi. Ushbu strategiyaning foydali tomoni, NULL dan foydalanishga ruxsat bermasligi. Bunda ham, amal bajarilgandan keyin, qaysi ajdod munosabatdagi yozuv bilan avlod munosabatdagi o'zgargan yozuvlar aloqa bo'lganligini aniqlab bo'lmaydi.

Xulosa

Butunlik chegaralari berilganlarga qo'yiladigan mantiqiy chegaralardan iborat. BBB tizimlari, berilganlar bazasini bir holatdan boshqa holatga o'tganda, berilganlarning qo'yilgan chegaralarga mosligini nazorat qiladi. Berilganlarning chegaralarini kiritish, predmet sohani to'g'ri akslantirish bilan ham bog'liq.

Ayrim holatlarda, berilganlar bo'sh qiymatga ega bo'lib, qolishi mumkin. Ana shunday vaziyatda NULL bilan ishlash uchun zarur bo'lgan uch qiymatli mantiqdan foydalaniladi.

Berilganlarning relatsion butunlik chegaralari mohiyatlar butunligi, semantik butunlik va havola butunligi bilan bog'liq.

Havola butunligida asosiy va qo'shimcha stragiyalar mavjud bo'lib, berilganlarni butunligini saqlashga yordam beradi.

Nazorat uchun savollar

1. Butunlik chegarasi deganda nimani tushunasiz?
2. Oshkor va ichki chegaralarni ta'riflang.
3. Domen chegarasi nimani aniqlaydi?
4. Berilganlarning relatsion modelidagi butunlikning asosiy uchta qoidaning asosida nimalar yotadi?
5. Berilganlarning relatsion modelidagi butunlikning birinchi qoidasining ta'riflarini keltiring.
6. Berilganlarning relatsion modelidagi butunlikning ikkinchi qoidasining ta'riflarini keltiring.
7. Berilganlarning relatsion modelidagi butunlikning uchinchi qoidasining ta'riflarini keltiring.
8. Berilganlarning relatsion modelidagi butunlikning uchta qoidasidan foydalanish zarurligini tushuntirib bering.
9. Bo'sh qiymat deganda nimani tushunasiz. Misollar keltiring.
10. Asos munosabatni ta'riflang va boshqa munosabatlardan farqini keltiring.
11. Qaysi holatda munosabatning birlamchi kaliti NULL ga ega bo'lishi mumkin?
12. Semantik butunlikni saqlashdagi «berilganlar turi» usuli, deganda nimani tushunasiz?
13. Semantik butunlikni saqlashdagi «oshkormas berilgan» usuli, deganda nimani tushunasiz?
14. Semantik butunlikni saqlashdagi «chegarani tekshirish» usuli, deganda nimani tushunasiz?
15. Havola butunligining shartini keltiring.
16. Korporativ chegara nimani bildiradi?
17. Relatsion modeldagi tasavvurning ma'nosini ochib bering.
18. Relatsion modellarda tasavvurdan foydalanishning asosiy sabablarini izohlab bering.
19. Relatsion modellardagi tasavvurlarning sinflarini aytib bering.

20. Relatsion modellardagi qaysi amallar natijasida havola butunligi buzilishi mumkin?
21. Ajdod munosabatga nisbatan amallarni bajarish natijasidagi havola butunligining holatlarini aytib bering.
22. Avlod munosabatga nisbatan amallarni bajarish natijasidagi havola butunligining holatlarini aytib bering.
23. Havola butunligining buzilishi mumkin bo'lgan holatlar qaysi?
24. Havola butunligini qo'llab-quvvatlashda asosiy strategiyalarni aytib bering.
25. Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi qo'shimcha strategiyalar nimalardan iborat?

IV BO'LIM. RELATSION BERILGANLAR BAZASINI LOYIHALASH USLUBIYATI

14-bob. Axborot tizimlarida berilganlar bazasi

Tayanch iboralar: *axborot tizimi, konseptual model, fizik model, ichki model, tashqi model, loyihalash uslublari, IDEF oilasi, Case vositalari, predmet soha, loyihalash uslubi, tashqi model, qism chizma.*

Axborotlar tizimini loyihalash negizlari

Axborot tizimi (AT) – programm-apparat majmua bo'lib, ma'lumotlarni saqlash va ma'lum bir sohaga taalluqli axborotlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan. *BB* – ixtiyoriy axborotlashgan tizimning eng muhim komponentasi hisoblanadi. Yaxshi yaratilgan berilganlar bazasi nafaqat muammosiz uni ishlatish imkonini yaratadi, balki unda kundalik xizmatlarni bajarish, uni mukammallashtirish, korxonaning modernizatsiyalash jarayonida, axborot oqimlari, qonunchilik va hisobot shakllari o'zgarganda, takomillashtirish imkonini yaratadi.

Berilganlar bazasining tuzilishi loyihalash jarayonida aniqlanadi. Berilganlar bazasini loyihalash jarayoni juda murakkab bo'lishi mumkin. Birorta tashkilotning axborotga bo'lgan talablarini qondirish uchun, alohida foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qondiruvchi oddiy fayl tizimlaridan iborat ilovalarni yaratishga nisbatan, umuman boshqacha yondashuvni talab qiladi. *BB* asosidagi tizimlarni yaratish uchun birinchi navbatda berilganlar, ana undan keyin ilovalar xususida o'ylash mumkin. Bunday yondashuvlarning almashishini loyihalash tamoyillarining almashishi deb baholanishi mumkin. Tizim, foydalanuvchilarning so'rovlariga to'liq javob berishi uchun, berilganlar bazasini loyihalash jarayoniga juda katta e'tibor bilan munosabatda bo'lish kerak. Noto'g'ri loyihalangan *BB* xatoliklar tug'diradi, natijada noto'g'ri qarorlar qabul qilinadi, bu esa tashkilotni qiyin vaziyatga olib kelishi mumkin. Boshqa tomondan, yaxshi loyihalangan *BB* bilan ishlovchi tizimga aniq ma'lumotlar chiqarib berilsa, to'g'ri va samarali qarorlarni qabul qilishga zamin bo'ladi.

Afsuski, hozirgi kundagi berilganlar bazalarini loyihalash uslublari keng tarqalmagan. Ko'pchilik tashkilotlar yoki alohida programma

mahsulotlarini yaratuvchilar, juda kam holatlarda birorta uslubiyatga tayanadilar. Axborot tizimlarini yaratishdagi ana shu kamchilik, ko'pgina muvaffaqiyatsizliklarga olib kelmoqda.

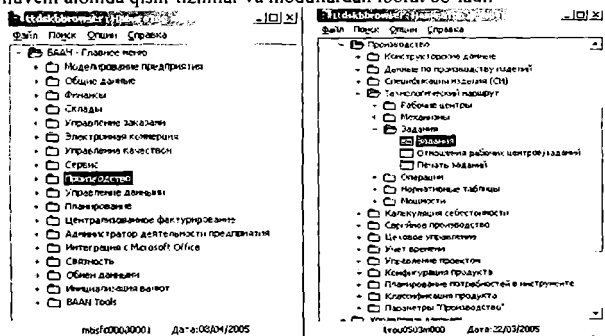
Berilganlar bazasini loyihalashdagi tuzilmali yondashuvlarning yo'q-ligi, yaratishga ketadigan vaqt va vositalarga yetarlicha e'tibor bermaslikka, yaratilgan BB samarasiz yoki ilovalarning talablariga javob bermaydigan holatlarga olib kelmoqda. Programma mahsulotining tavsifi va uni amalga oshirish bo'yicha ko'rsatmalar yozilgan hujjatlar yetarlicha yaxshi emasligi, berilganlar bazalarini kuzatishdagi katta qiyinchiliklarni tug'dirmoqda.

Shu bilan birga, ayrim yirik tashkilotlarda majmuaviy axborot tizimlari yaratilgan bo'lib, (korporativ tizimlar, ERP-tizimlar), ular barcha servislarni vizuallashtirishga xizmat qiladi. Ularga misol qilib, SAP firmasining R/3, Oracle E – Biseness Suite, BaanERP larni keltirish mumkin. Rossiyada yaratilgan «Galaktika», «Flagman» va «Parus» tizimlari o'zini funktsionallik darajasi bo'yicha ERP sinfidagi tizimlarga yaqinlashadi.

IDC analitik kompaniyasining 2008-yildagi ma'lumotlariga ko'ra, Rossiya bozorida korxonalarni boshqaruvchi integrallashgan tizimlar hajmi so'nggi 3 yilda 30,4% oshgan va 486 mln. AQSH dollariga yetgan.

Ko'pgina ERP tizimlarni har xil operatsion tizimlar va berilganlar bazasi o'rnatilgan serverlarga yuklash (ko'p platformali shaklli tizimlar) mumkin. Shu kabi tizimlardagi BB bir necha ming jadvallardan iborat (BaanERP 5.0c – bitta korxona bo'yicha 2500 tadan ortiq jadval mavjud).

Har qanday murakkab tizimning ishonchligini ta'minlash uchun, u iyerarxik tizim shaklida yaratiladi. U umumiy BBdan, o'zaro harakatlanuvchi alohida qism-tizimlar va modullardan iborat bo'ladi.

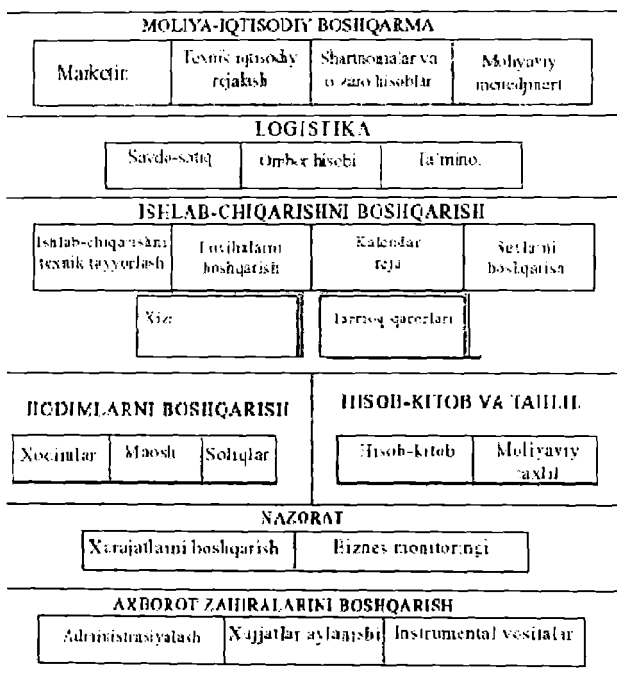


14.1-rasm. BaanERP tizimining qism-tizimlari va modullari.

14.1-rasmda 5.0c naqlidagi BaanERP tizimining to'liq tarkibi (tizim administratorning menyusi) hamda «Ishlab chiqarish» tizimining qism-tizimlardan iborat modullar tarkibi ko'rsatilgan.

Programmalmarni yaratishni tushunish, tashkilotga taalluqli tizimni ishlab chiqish, ma'lumotlarni saqlash va ularni qayta ishlov berishni bilish har bir zamonaviy mutaxassis uchun zarur hisoblanadi.

14.2-rasmda «Flagman» Korporativ ATning ichki qism-tizimlari va modullari keltirilgan.



14.2-rasm. «Flagman» Korporativ ATning ichki qism-tizimlari va modullari.

Axborot tizimini tavsiflaganda, u ikki xil ma'noni anglatadi, deb taxmin qilinadi – operatsion ma'no bu qandaydir qayta ishlashni amalga oshiradi (programmaga o'xshash) va past darajali ma'no bu ma'lumotlarni BBda saqlagan holda, ularga o'zgartirishlar, izlash va o'qishlar imkoniyatini beradi.

Murakkab axborot tizimlarni hosil qilishda «dekompozitsiya» usuli qo'llaniladi. Bunda tizim bir-biri bilan bog'langan ichki qismlarga bo'linadi va bu qismlar iyerarxik tuzilishni tashqil etadi. Murakkab tizimlarning iyerarxik atributi guruhlab yaratish negizi bilan yaxshi kelishadi. Bunday holda har bir loyiha ishtirokchilarining faoliyati iyerarxiyadagi o'rniga qarab chegaralanadi.

Murakkab tizimlarni yaratishning eng qulay va klassik usuli bu tuzilishli loyihalash bo'lib, bunda tizimni «yuqoridan pastga» usuli bo'yicha algoritmik «dekompozitsiya» qilinadi. Xuddi shu holatda umumiy BBga ega bo'lgan yaxshi faoliyat yurituvchi tizimni qurish mumkin. Foydalanishda, kelishilgan formatlar bilan ishlash axborotni qayta ishlash tizimining barcha bo'limlarida qulaylik tug'diradi hamda hamma qismlar o'zaro optimal ishlaydi.

Ba'zi tizimlarni yaratish tarixan «pastdan-yuqoriga» usuliga asoslangan bo'lib, bunda avval alohida avtomatizatsiyalashgan ishchi o'rinlari yaratilgan, keyinchalik ularni yagona axborot tizimiga birlashtirishga harakat qilingan. Bunday usul yirik tizimlarni yaratishda muvaffaqiyatli bo'lmasligi mumkin.

Axborot tizimini va uning loyihasini yaratishda quyidagilarni aniqlash lozim:

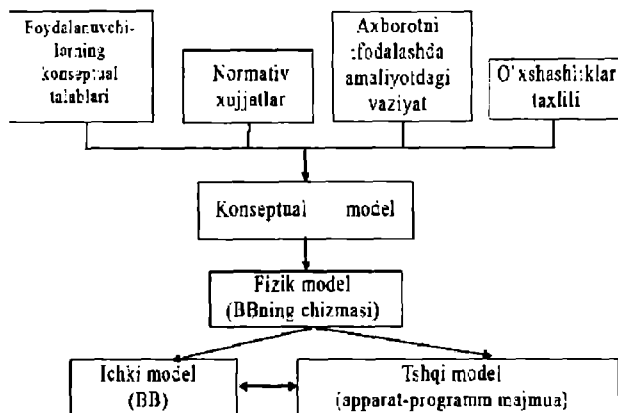
- axborot tizimining obyektlarini (konseptual modeldagi mohiyatlarni);
- axborot tizimining atributlarini;
- obyektlarning o'zaro aloqalari, ulardagi ichki va o'zaro axborot oqimlarining harakatini.

Bunda amaliyotda mavjud bo'lgan axborot jarayonlarini va normativ axborotlarni (qonunlarni, hukumat qarorlarini, sohadagi standartlarni) amalga oshirishda axborot hajmini aniqlash, saqlanadigan axborot formatlarini tanlash va ularni uzatish juda muhim ahamiyat kasb etadi. Agarda axborot jarayonining qayta qurishda tub o'zgarishlar bo'lmasa, u holda bu axborotni saqlash formatlarini va ularni qayta ishlashdagi jurnal, vedomost, jadval yoki boshqa biron-bir qog'ozda saqlash usullaridan ham foydalanish tavsiya etiladi.

Lekin avvaldan, axborotlarning yangi hisob tizimlariga o'tishi, saqlanishi va ishlov berilishi masalalarini bozorda mavjud bo'lgan yirik axborot kompaniyalari tomonidan yaratilgan o'xshash programma mahsulotla-

rini, qo'yilgan masalalarga qisman yoki to'liq mos kelishi nuqtayi nazaridan tahlil etilishi lozim.

Axborot modelini shakllantirish chizmasi 14.3-rasmda keltirilgan.



14.3-rasm. Axborot modelining chizmasi.

Konseptual model (14.3-rasmga qarang) – axborot obyektlarini, ularning atributlari, ular orasidagi aloqani ko'rsatadi, lekin axborotlarni saqlashning fizik usullarini ko'rsatmaydi (predmet sohaning modeli, ba'zida uni mantiqiy axborot modeli deb ataladi). Axborot obyekti odatda mohiyat deb atalib, alohida obyektlar yoki voqealardan iborat bo'lib, ular haqidagi ma'lumotlarni saqlash talab qilinadi. Mohiyatlar aniq atributlarning majmuasidan tuziladi.

Fizik model – axborot obyektlarining bazalaridagi hamma atributlarni (atributlarni) va ular orasidagi aloqalarni, bazalarni saqlash usulini (qaysi BBBT foydalanishni hisobga olgan holda) akslantiradi.

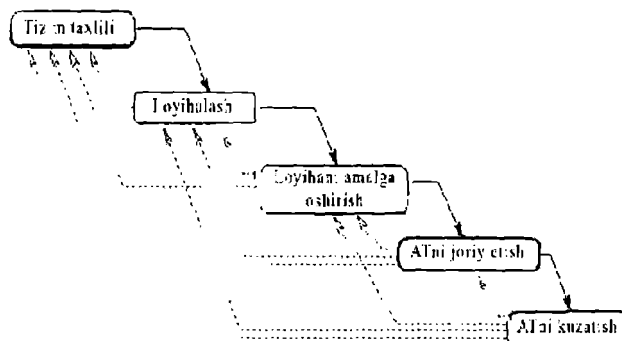
Ichki model – aniq fizik modelga mos keluvchi berilganlar bazasidir.

Tashqi model – yaratish, saqlash, tahrirlash, ma'lumotlarni o'chirish va izlash jarayonlarini ta'minlovchi hamda yechiladigan masalaning hal qilishdagi zaruriy hisoblashlar va chop qilish uchun hosil qilingan shakllardan iborat, berilganlar bazasi bilan ishlash uchun zaruriy apparat va programmlar to'plami.

Axborot tizimlarini yaratish bir nechta bosqichda olib boriladi, ularning har birida yaratilayotgan tizimning elementlari aniqlashtiriladi.

Axborot tizimini yaratishdagi yashash davrini tasvirlovchi turli usullar mavjud. Teskari aloqaga ega pog'ona usuli 14.4-rasmda keltirilgan.

Murakkab tizimning hayotiy siklini ishlab chiqish bunday holda tahlil, loyihalash, programmalash va testdan o'tkazish, joriy qilish va kuzatish bosqichlaridan iborat bo'lib, ular ketma-ket bajariladi.



14.4-rasm. ATning pog'onali yashash davrining chizmasi

Bugungi kundagi qabul qilingan normalarda AT loyihalarining ustida quyidagilar ishlashadi:

- predmet sohaga taalluqli tijorat-jarayonni o'rganuvchi va ularni modelashtiruvchi tijoratchi-tahlilchilar;
- yechimlarni ko'rishni, masalalar, ilovalar va ma'lumotlarni loyihalashtiruvchi tizimli tahlilchi va ma'murlar;
- kodlar ilovasining mualliflari;
- sinovdan o'tkazish va sifatiga baho beruvchi mutaxassislar;
- hujjatlash mualliflari;
- distributivlar mualliflari;
- joriy qilish bo'yicha mutaxassislar.

Odatda, bu funksiyalar har xil soha mutaxassislari orasida taqsimlanadi, lekin amaliyotda ba'zida bitta mutaxassis bir nechta vazifani bajarishi mumkin.

AT obyektlarini yaratishdagi loyihalash va programmalash bosqichlarida obyektga yo'naltirilgan usuldan foydalanish mumkin (vorislik, inkapsulatsiya, polimorfizm).

Loyihalash uslublari

Murakkab tizimlarni loyihalashdagi masalalarni yechishda maxsus uslubiyat va standartlar mavjud.

Bu standartlarga IDEF (Icam DEFinition, ICAM – Integrated Computer-Aided Manufacturing – XX asrning 70- yillar boshida AQSH Harbiy havo kuchlari tomonidan birinchi bo'lib ishlab chiqilgan, ishlab chiqarishni integrallashgan kompyuterlar orqali qo'llab-quvvatlash) oilasiga mansub uslublar kiradi. Ular yordamida loyihalashlarni samarali bajarish, akslantirish va murakkab tizimlarni modellarining har xil bo'limlarini tahlil qilish mumkin. Hozirgi kunda IDEF oilasiga mansub standartlarga quyidagilar kiradi:

1. IDEF0 Function Modeling – murakkab tizimlarning funksional modellashtirish uslubiyati. IDEF0 dagi grafik til yordamida, o'rganilayotgan tizim uni yaratuvchilar va analitiklarga bir-biri bilan bog'langan funksionallar bloklar majmuasi sifatida tasvirlanadi. U SofTech, Inc. Kompaniyasining o'tgan asrning 60-yillarida yaratilgan SADT – tuzilishli tahlil va yaratish texnologiyasi asosida qurilgan. Odatda, IDEF0 yordamida modellashtirish har qanday tizimni o'rganishning birinchi bosqichi hisoblanadi.

2. IDEF1 - Information Modeling – tizim ichidagi axborot oqimini modellashtirish uslubiyati. U axborot oqimlarini akslantirish hamda ularning tuzilishlari va o'zaro aloqalarini tahlil qilish imkoniyatini beradi.

3. IDEF1X (IDEF1 Extended) - Data Modeling – relatsion turdagi berilganlar bazasini loyihalash uslubiyati. «Mohiyat-aloha» (ERD - Yentity-Relationship Diagram) turidagi berilganlar modeli yaratiladi.

4. IDEF2 - Simulation Model Design - tizimlarni dinamik modellashtirish uslubiyati. Hozirgi paytda, «bo'yalgan Petri tarmoqlariga» asoslangan, IDEF0 dagi statistik diagrammalar to'plamini dinamik modellarga aylantiruvchi algoritim va programmalar mavjud.

5. IDEF3 - Process Description Capture – tizimdagi jarayonlarni hujjatlashtirish uslubiyati, masalan korxonalardagi texnologik jarayonlarni tadqiqot qilishda. IDEF3 yordamida har bir jarayonning ssenariysi va bajariladigan amallar ketma-ketligi tasvirlanadi. IDEF3 IDEF0 uslubiyati bilan o'zaro bog'langan, ya'ni har bir funksiya (funksional blok) IDEF3 vositalari yordamida alohida jarayon tarzida tasvirlanishi mumkin.

6. IDEF4 - Object-Oriented Design – obyektga yo'naltirilgan tizimlar yaratish uslubiyati. IDEF4 – vositalari, obyektlar tuzilishi va ularning o'zaro harakatlanish tamoyillarini ko'rsatishi mumkin. Bu esa murakkab obyektga-yo'naltirilgan tizimlarni tahlillash va optimallashtirish imkonini yaratadi.

7. IDEF5 - Ontology Description Capture – murakkab tizimlarni ontologik tadqiqot qilish uslubiyati. IDEF5 uslubiyatida tizim ontologiyasi, kerakli atama va qoidalarining lug'atlari yordamida, ma'lum vaqt oralig'ida ko'rilyotgan tizim holatining ishonchli tasdiqlarini olish mumkin. Shu tasdiqlar asosida tizimning keyingi rivojlanishi xususidagi xulosalar olinadi va u optimallashtiriladi.

8. IDEF6 Design Rationale Capture – loyihalashda ratsional tajribadan foydalanish uslubiyati. AT loyihalashda, yangi loyihalarni yaratishda tuzilishga bog'liq xatoliklarni oldini olish uchun, ratsional tajribalarni saqlash uchun yaratilgan uslubiyat.

9. IDEF7 Information System Auditing – axborot tizimining audit uslubiyati.

10. IDEF8 - User Interface Modeling – foydalanuvchilar aloqasini hosil qilish uslubiyati.

11. IDEF9 - Scenario-Driven IS Design – mavjud shartlar va cheklashlarni tahlil qilish, jumladan fizik, huquqiy, politexnik va ularning reinjiniring jarayonida qaror qabul qilishga ta'siri.

12. IDEF10 - Implementation Architecture Modeling – bajarish arxitekturasini modellashtirish.

13. IDEF11 Information Artifact Modeling – artefaktlarni axborot modellashtirish.

14. IDEF12 - Organization Modeling – tashkiliy modellashtirish.

15. IDEF13 Three Schema Mapping Design – kartalarning uch chizmalı dizayni.

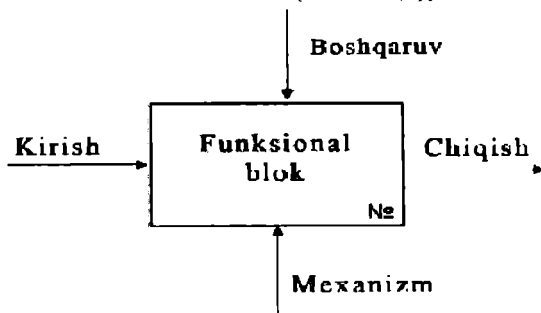
18. IDEF14 - Network Design - kompyuter tarmoqlarini modellashtirish uslubiyati. Hisoblash tarmoqlarini loyihalashda berilganlarning tarkibi, navbatlar, tarmoq tuzuvchilari, ishonchlilik talablari va h.k. grafik tilda tasvirlash hamda tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

IDEF0 - IDEF5, IDEF9 standartlarining tavsifini saytlarda [33,35,36] ko'rish mumkin. IDEF0 - IDEF1X standartlari ATni tashkil etuvchilarini tasvirlash, ular orasidagi aloqalar va ATda berilganlar modelini qurish usullarini tavsiflaydi.

IDEF0 standartida funksionallar blokining grafik tasvirini to'g'ri to'rtburchak shaklida ko'rishimiz mumkin (14.5-rasmga qarang). Standart shartlariga ko'ra har bir funksional blokning nomi moyillikka undovchi fe'l shaklida bo'lishi lozim (masalan, «amalni bajarmoq» emas, balki «amal

bajarilsin» kabi). Funktsional blokning 4ta tomonining har biri o'zining aniq qiymatiga ega, ya'ni:

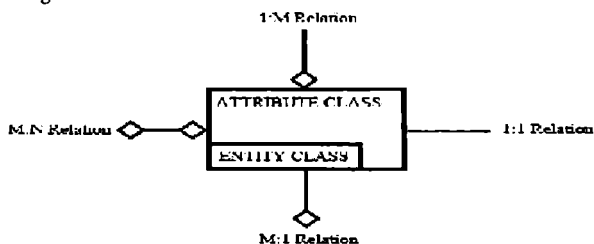
- Yuqori tomon «Boshqaruv» (Control) qiymatini oladi;
- Chap tomon «Kirish» (Input) qiymatini oladi;
- O'ng tomon «Chiqish» (Output) qiymatini oladi;
- Pastki tomon esa «Mexanizm» (Mechanism) qiymatini oladi.



14.5-rasm. IDEF0 standartida funktsional blok.

IDEF0 standartida funktsional modellarni tasvirlash usuli model-lashtirishning instrumental vositalaridan foydalanadi (CASE-vositalar Computer-Aided Software System Yengineering), masalan Computer Associates firmasining Bpwin vositalari va h.k.

IDEF1 standartida konseptual modelning mohiyat va aloqalari 14.6-rasmdagi kabi tasvirlanadi.



14.6-rasm. IDEF1da konseptual modeldagi aloqa va mohiyatning tasvirlanishi.

IDEF1 usuli tahlil usuli hisoblanib, quyidagilarni tavsiflaydi:

- tashqilotlarda ma'lumotlar to'plash, saqlash va ishlov berishni;
- axborotlarni boshqarishning qoidalari va mantiqini;
- axborotni yaxshi boshqarilmasligidan kelib chiqadigan muammolarni.

Murakkab tizimlarni modellashtirishda foydalanadigan boshqa usullar:

- DFD - «berilganlar oqimi» tahlil texnologiyasi (Data Flow Diagrams);
- Workflow – «ishlar oqimi» tahlil texnologiyasi.

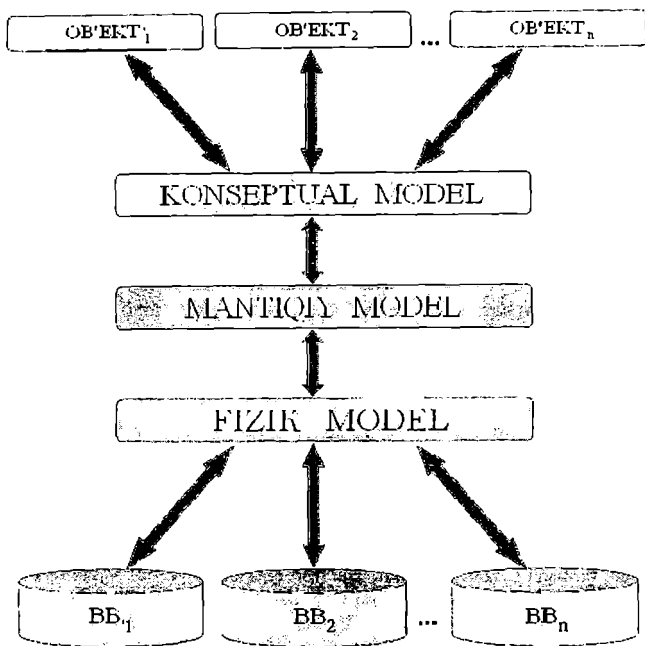
Predmet sohani modellashtirish darajalari

Berilganlar bazasi aniq bir *predmet sohani*, lozim topilgan tadqiqot uchun zarur bo'lgan, haqiqiy dunyodagi bir qism (bir yoki bir nechta obyektlar)ni akslantiradi.

Berilganlar bazalarining yashash (mavjudlik) davridagi asosiy bosqichlardan biri, bu berilganlar bazalarini loyihalash bo'lib, undagi aniq uslubiyatlardan biri relatsion berilganlar bazalarini loyihalashdan iborat.

Loyihalash uslubiyati – bu aniq tuzilishga ega bo'lgan va maxsus protseduralar, texnik usullar, vositalar va hujjatlardan foydalanishni hisobga olgan hamda loyihalash jarayonini qo'llab-quvvatlash va soddalashtirishga yo'naltirilgan jarayondir. Loyihalash uslubiyati yaxlit jarayonni bir qancha davrlarga bo'lgan bo'lishni, ularning har biri esa bir qancha bosqichlardan iborat bo'lishini nazarda tutadi. Har bir bosqichda yaratuvchiga, ishlab chiqishning shu davriga bog'liq bo'lgan masalalarini yechish uchun texnik usullar majmuasi taklif qilinadi. Bundan tashqari loyihalash uslubiyati rejalash usullari, muvofiqlashtirish, boshqarish, loyihani amalga oshirish bosqichini baholash hamda berilganlar bazalariga qo'yiladigan talablar majmuasini tahlil qilish va modellashtirish uchun tuzilishli yondashuv usulini taklif qiladi, bu harakatlarni standart va tashkillashgan tartibda amalga oshirishga imkon yaratadi. Ushbu uslubiyat berilganlar bazalarini loyihalashdagi uchta bosqichni o'z ichiga oladi – konseptual, mantiqiy va fizik bosqichlar (14.7-rasm).

Konseptual loyihalash – eng muhim mohiyatlar turlarining tavsifi, ular orasidagi aloqalar va atributlarni o'z ichiga olgan berilganlar bazasi (obyektlar)ning konseptual tasavvurini yaratishdan iborat. Berilganlar bazasini konseptual loyihalash korxonaning berilganlarini konseptual modelini yaratishdan boshlanadi. Bu jarayonda konseptual model amalga oshirish bosqichlaridagi hech bir qism yoki bo'laklarga bog'lanmagan holda yaratiladi.



14.7-rasın.

Mantiqiy loyihalash – konseptual tasavvurni berilganlar bazalarining mantiqiy tuzilishlariga aylantirish, shu jumladan munosabatlarni loyihalash. Mantiqiy loyihalashdagi berilganlar bazasining tuzilishi, *chizma* deb ataladi.

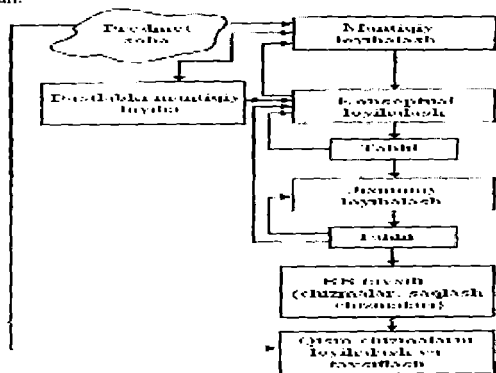
Fizik loyihalash – tanlangan BBB tizimidan foydalangan holda, mantiqiy modelni jadvallar yordamida fizik jihatdan berilganlar bazalariga akslantirish bo'yicha qaror qabul qilishdan iborat. Bunda kompyuter tashuvchilarida berilganlarni joylashtirish usullari aniqlanadi, berilganlarni taqsimlash, ularga kirish va indekslash usullari hisobga olinadi. Zamonaviy amaliy programma vositalarida tashkillashtirishning bu bosqichi foydalanuvchining ishtirokisiz avtomatik tarzda amalga oshiriladi. Foydalanuvchi, amaliy programmalar va universal programma vositalar orqali ishlaganida,

BBB tizimlaridagi tushunchalarga asoslangan holda ish olib boradi. Shu nuqtayi nazardan, loyihalashdagi eng asosiy bosqichlar bu konseptual va mantiqiy modellarni yaratishdan iborat bo'ladi.

Turli foydalanuvchilarga mantiqiy modelning turli qism to'plamlaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Aniq bir foydalanuvchi nuqtayi nazaridan berilganlar bazasini mantiqiy tuzilishini tavsiflovchi modelni, *tashqi model*, uning tavsifi esa *qism chizma* deyiladi. Foydalanuvchining tashqi modeli, ana shu foydalanuvchining konseptual talablarini akslantirishdan iborat.

Foydalanuvchi faqatgina qism chizmadagi berilganlarga kirishi mumkin. Bu esa ma'lum darajada berilganlarning himoyasini ta'minlaydi. Har bir qism chizma doirasida berilganlarga ishlovning mumkin bo'lgan holatlari beriladi va bu ham qo'shimcha himoyani ta'minlaydi. Qism chizmalardan foydalanish foydalanuvchining ishini ancha yengillashtiradi, chunki u faqatgina o'ziga tegishli berilganlar bazasining tuzilishini bilishi yetarli bo'ladi.

Loyihalash bosqichlari orasidagi o'zaro bog'lanishlar 14.8-chizmada keltirilgan.

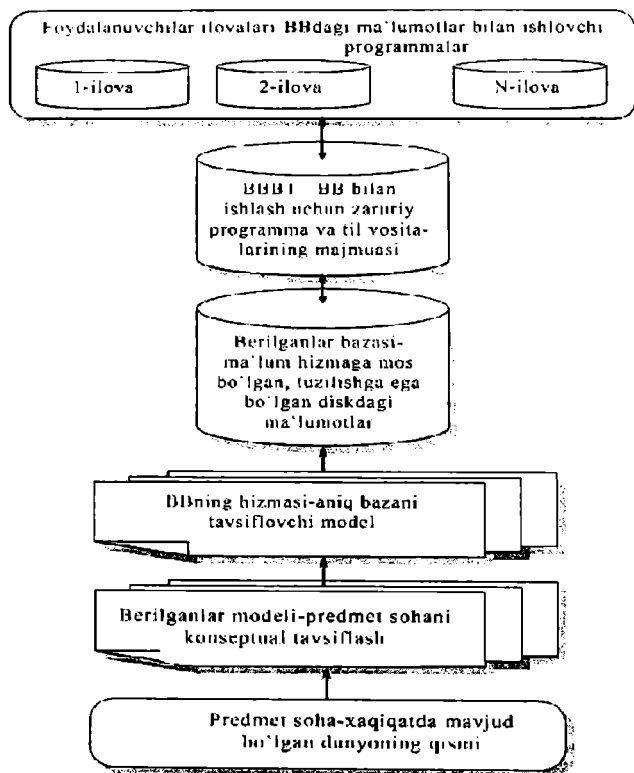


14.8-rasm.

Loyihalash jarayoni konseptual modelni qurishdan boshlanadi. Dastlabki model loyiha oldi bosqichida quriladi va loyihalashning keyingi bosqichlarida yana aniqlashtiriladi. Keyin uning asosida mantiqiy model quriladi. Fizik va tashqi modellar bulardan keyin ixtiyoriy ketma-ketlikda qurilishi mumkin, shu jumladan parallel ravishda ham. Umumiy qurish

jarayoni davomida avvalgi bosqichlarga qaytib loyihalash jarayonlarini o'zgartirish yoki modelga aniqliklar kiritish mumkin.

14.9-rasmda BB loyihalashdagi asosiy tushunchalarning o'zaro bog'liqligi va ular bilan ishlash chizmasi keltirilgan.



14.9-rasm. BB loyihalashdagi asosiy tushunchalarning o'zaro harakati va ular bilan ishlash.

Xulosa

Axborot tizimi – bu programma-apparat majmua bo'lib, ma'lumotlarni saqlash va ma'lum bir sohaga taalluqli axborotlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan. BB – ixtiyoriy axborot tizimining eng muhim tarkibiy qismi sifatida qaraladi.

Shu nuqtayi nazardan, axborot tizimlarini loyihalash masalalari berilganlar bazasini loyihalashdagi bosqichlar bilan umumiy kesishish nuqtalariga ega. Bu kesishish nuqtalari konseptual, mantiqiy va fizik loyihalashdagi bosqichlarga borib taqaladi.

Axborot tizimlarini modellashtirishda keng foydalaniladigan xalqaro standart IDEF bo'lib, u juda ko'p Case vositalar tarkibiga kiritilgan. IDEF oilasiga mansub standartlar 16 xildan iborat bo'lib, turli vazifalarni bajarishga yo'naltirilgan.

Nazorat uchun savollar

1. Axborot tizimini ta'riflang.
2. Berilganlar bazasi va axborot tizimi orasidagi bog'lanishlarni izohlang.
3. Berilganlar bazasini loyihalash jarayonini izohlang.
4. Berilganlar bazasini loyihalashdagi kamchiliklar qanday oqibatlarga olib keladi?
5. Axborot tizimlariga misol keltiring.
6. Murakkab axborot tizimlari qaysi usul bilan yaratiladi?
7. Axborot tizimini yaratishda aniqlanishi zaruriy bo'lgan narsalar nima?
8. Axborot modelining chizmasini izohlang.
9. Konseptual va fizik modellarni izohlang.
10. Ichki va tashqi modellarni izohlang.
11. Murakkab tizimlarni loyihalashda qanday uslubiyat va standartlar ishlatiladi?
12. IDEF oilasiga mansub nechta standart mavjud?
13. IDEF oilasiga mansub standartlardan ixtiyoriy uchtasini aytib bering.
14. 14.5-rasmdagi IDEF0 standartini izohlang.
15. 14.6-rasmdagi IDEF1 standartini izohlang.
16. Predmet soha, deganda nimani tushunasiz?
17. Konseptual loyihalashni izohlang.
18. Mantiqiy loyihalashni izohlang.
19. Fizik loyihalashni izohlang.
20. 14.8-rasmni izohlang.
21. 14.9-rasmni izohlang.

15-bob. Berilganlar bazasini konseptual loyihalash

Tayanch iboralar: *berilganlarning lokal konseptual modeli, mohiyatlarning turlari, aloqalarning turlari, atributlarni aniqlash, atributlarning domenlarini aniqlash, modelni ortiqlikligini tekshirish, «mohiyat-aloqa» diagrammalari, atribut nomi, berilganlar turi va qiymatining formati, atributning hamma taxalluslari, atributning guruhli yoki guruhsizligi, atributning hosilaviyligi, atributning ko'p qiymatlilik, tranzaksiya.*

Berilganlarning lokal konseptual modelini yaratish

Biz ushbu bobda berilganlar bazasini bosqichma-bosqich konseptual loyihalash usuli bilan tanishib chiqamiz. Birinchi bosqichda korxonadagi turli xildagi foydalanuvchilarning berilganlar xususidagi tasavvuri asosidagi lokal konseptual modelni yaratamiz (15.1-rasm). Berilganlarning lokal konseptual modeli deb atalishining sababi, korxonaning predmet sohasini qamrab oluvchi, berilganlarning har bir tasavvuri uchun konseptual model yaratiladi. Tahlil jarayoni natijasida, foydalanuvchilarning har birining o'z nuqtayi nazarini jihatidan tasavvurdagi berilganlarni umumlashtirish imkoniyatlarini hisobga olib, yagona identifikatori belgilash mumkin bo'lgan holat izlanadi. Berilganlarga qo'yilgan talablarni to'plash va ularni tahlil qilish natijasida turli tasavvurlar aniqlanadi. Masalan, Talabalar o'quv loyihamizda quyidagi tasavvurlardan foydalanish mumkin:

- o'quv ishlari bo'yicha har bir fakultetdagi dekan muavinlarining nuqtayi nazaridan kelib chiqqan holdagi RO'YHAT va BAHOLAR tasavvuri;
oliy o'quv yurti o'quv ishlari bo'yicha prorektorning nuqtayi nazaridan kelib chiqqan holatda FAKULTETLAR va YO'NALISH tasavvuri;
o'qitiladigan fanlar bo'yicha javobgar kafedralarning mudirlari nuqtayi nazaridan kelib chiqqan holatda FANLAR tasavvuri.

RO'YHAT tasavvuri uchun lokal konseptual modelni yaratish misolida bajariladigan ishlarni ko'rib chiqamiz. Berilganlarning har bir lokal konseptual modeli quyidagi tarkibdan iborat:

- mohiyatlarning turlari;
- aloqalarning turlari;

- atributlar va atributlarning domenlari;
- birlamchi kalitlar;
- muqobil kalitlar;
- butunlik chegarasi.

Berilganlarning konseptual modeli shu modelni yaratish jarayonida hujjatlar va berilganlar lug'ati bilan to'ldiriladi. Har bir bosqichda zarur bo'ladigan kuzatuv hujjatlari shu bosqichlarni tavsiflashda keltirilishi mumkin. Berilganlarning konseptual modelini yaratishning birinchi bosqichida quyidagi vazifalar bajarilishi kerak:

- mohiyatlarning turlarini aniqlash;
- aloqalarning turlarini aniqlash;
- atributlarni aniqlash va ularni mohiyatlarning turlari va aloqalar bilan bog'lash;
- atributlarning domenlarini aniqlash;
- nomzod va birlamchi kalit bo'ladigan atributlarni aniqlash;
- modelni ortiqchalik nuqtayi nazaridan tekshirish;
- lokal konseptual modelni aniq foydalanuvchining tranzaksiyalariga mosligini tekshirish;
- berilganlarning lokal konseptual modelini oxirgi foydalanuvchilar bilan muhokama qilish.

Mohiyatlarning turlarini aniqlash

Mohiyatlarning turlarini aniqlashdan maqsad, aniq tasavvur uchun zarur mohiyatlarni belgilashdan iborat. Berilganlarning lokal konseptual modelidagi birinchi bosqichda foydalanuvchi uchun qiziqish tug'dirishi mumkin bo'lgan obyektlarni aniqlash kerak. Mohiyatlarni identifikatsiyalash usullaridan bittasi, surishtirilayotgan foydalanuvchining shu korxonadagi aniq bajaradigan vazifalar majmuasining tafsirini o'rganishdan iborat. Ana shu tafsirlardan hamma «ot» yoki «ot» bilan «sifat» birlashmalarini ajratib olish zarur (masalan, RO'YHAT tasavvuri uchun «reyting daftarchasi», «familyasi», «ismi», «otasining ismi», «kirgan sana», «fakultet nomi», «yo'nalish nomi», «kurs», «guruh», «pasport seriyasi», «pasport nomeri»). Keyin bu obyektlar ichidan eng muhimlari tanlanadi («fakultet nomi», «yo'nalish nomi») yoki muhim konsepsiyalar tanlanadi va boshqa obyektlarni aniqlovchi «ot»lar olib tashlanadi. Masalan, «fakultet nomi» va «yo'nalish nomi» xususiyatlari alohida mohiyatlarni (FAKULTETLAR va YO'NALISH) tashkil qilgani va bu mohiyat bilan esa, FAKULTETLAR va YO'NALISH mohiyatlariga mos ravishda kiritilgan «fakultet raqami» va «yo'nalish raqami» xususiyatlari orqali bog'langani ma'qul.

Mohiyatlarni muqobil identifikatsiyalash usulida, boshqa obyektlarga bog'liqsiz ravishda mavjud bo'lgan obyektlar izlanadi. Masalan, FANLAR yoki BAHOLAR obyektlari alohida mohiyatlarni tashkil etadi.

Ayrim hollarda, mohiyatlarni ajratish tafsirlarning qoniqarsiz ravishda taqdim etilishi natijasida qiyinlashadi. Foydalanuvchilar o'z fikrlarini bayon qilish jarayonida ko'pincha bir ma'noli bo'lmagan ta'riflarni, misollarni va o'xshashliklarni ishlatadilar. Misol uchun, umumlashtirilgan so'z o'rniga bir yoki bir nechta faktlarni yoki ismlarni keltiradilar. Ba'zida xodimlarning familiyasini keltirish yoki korxonaning nomini keltirish o'rniga uning bajaradigan ishlari yoki ko'rsatadigan xizmat turlari bilan chalkashtiradilar. Bunday vaziyatlarda ular xodimning lavozimi yoki u bajaradigan funksiyalarni keltiradilar (masalan, «rektor», «ustoz» yoki «dekan»).

Loyihalash jarayoni, foydalanuvchilar sinonim yoki omonimlarni ko'p ishlatishi natijasida ham murakkablashadi. Sinonim deganda, biz ma'nosi o'xshash yoki bir xilda bo'lgan so'zlarni, masalan «bo'lim» va «filial», tushunamiz. Omonim deganda esa, yozilishi bir xilda bo'lgan, lekin turlicha ma'noni anglatuvchi so'zlarni tushunamiz, masalan «o't». Bunday so'zlarni qaysi ma'noni kasb etishini biz faqatgina berilgan matnga nisbatan aniqlashimiz mumkin.

Har doim ham obyekt mohiyatmi, aloqami yoki atributmi, degan savolga aniq javob topish qiyin. Tahlil ham subyektiv jarayon bo'lgani uchun, ayrim lokal konseptual modellarni yaratuvchilar ham bitta faktga turli nuqtayi nazardan qarashlari mumkin. Shuning uchun variantni tanlash yaratuvchining mantiqi va tajribasiga bog'liq. Berilganlar bazalarini yaratuvchilar predmet sohani, yaratilayotgan korxonadagi nuqtayi nazarlar, ularda ishlatiladigan faktlar asosida, cheklagan holatda yaratishlari lozim. Shuning uchun ayrim holatlarda tafsirlarga qo'yilgan talablardan bir ma'noli mohiyatlarning noyob majmuasini aniqlab bo'lmaydi. Lekin, tahlilni loyiha tafsirlari majmuasini ketma-ket ravishda bir necha bor bajarish natijasida, albatta tizimga qo'yiladigan talablarni qondiruvchi mohiyatlarning butun majmuasi aniqlanadi.

Mohiyatlar turlarini hujjatlashtirish

Har bir mohiyatlar ajratilgandan keyin unga ma'lum bir ma'noga ega bo'lgan nom berish va bu nom albatta foydalanuvchilarga tushunarli bo'lishi kerak. Tanlangan nom va mohiyatning tavsifi berilganlar lug'atiga joylashtiriladi. Agarda mohiyat foydalanuvchilarga turli nomlar bilan ma'lum bo'lsa, bu qo'shimcha nomlarni ham sinonim sifatida berilganlar lug'atiga kiritish kerak. 15.1-rasmda berilganlar lug'atining bo'lagi keltirilgan bo'lib, unda Talabalar o'quv loyihamizdagi RO'YHAT, BAHOLAR, FA-

KULTETLAR va YO'NALISH tasavvurlaridagi mohiyatlar tavsifi keltirilgan.

Mohiyat nomi	Tavsifi	Taxallus	Mohiyat nusxalari turgan joy
RO'YHAT	OO'YUdagi barcha talabalar-ning ro'yxati	Anketa	Har bir talaba aniq bitta fakultetda o'qiydi
BAHOLAR	OO'YUdagi barcha talabalar-ning olgan baholari	Baho	Har bir fan bo'yicha talabalar bahoga ega
FAKULTETLAR	OO'YUdagi barcha fakultetlar	Fak	Har bir fakultet o'z talabalariga ega
YO'NALISH	OO'YUdagi barcha yo'nalishlar	Yo'n	Har bir yo'nalishda talabalar o'qiydi

15.1-rasm.

Aloqalarning turlarini aniqlash

Aloqa turlarini aniqlashdan maqsad, mohiyatlar orasidagi eng muhim aloqa turlarini topishdan iborat. Yuqorida keltirganimizdek, mohiyatlarni aniqlashdagi usullardan biri foydalanuvchi talablaridagi tafsirlardan hamma «ot»larni tanlash edi. Bunda aloqalarni aniqlash uchun talablardagi tafsirlarni grammatik tahlil qilish kerak bo'ladi. Mavjud aloqalarni aniqlashda ham shunga o'xshash yondashuv talab qilinadi, lekin bu holatda «kesim»ga ega bo'lgan hamma ifodalar tanlanadi.

Masalan:

- RO'YHAT (talaba ta'lim *oladi*);
- BAHOLAR (talaba reyting ballarini *oladi*);
- FAKULTETLAR (talaba aniq bitta fakultetda *o'qiydi*);
- YO'NALISH (talaba bitta yo'nalish bo'yicha *o'qiydi*).

Tafsirlarning matni aloqalar bo'yicha ba'zi ma'lumotlarni saqlashi, korxona uchun ushbu aloqalar juda muhimligidan dalolat beradi. Shuning uchun bu aloqalar albatta yaratilayotgan modelda akslanishi kerak.

Loyihachilarni esa, mohiyatlar orasidagi loyiha talablarini qondiruvchi aloqalar qiziqtiradi. RO'YHAT mohiyati bilan FAKULTETLAR va YO'NALISH mohiyatlari orasidagi aloqalarning mavjudligini ko'rgan edik. Talaba har bir fan bo'yicha reyting ballarini oladi. Shuning uchun RO'YHAT mohiyati va BAHOLAR mohiyati orasida ham aloqalar bo'lishi zarur. Lekin fanlarning nomini alohida saqlashimiz mumkin. Shu nuqtayi nazardan, FANLAR mohiyatini yaratib, BAHOLAR mohiyati bilan aloqani «reyting daftari raqami» atributi orqali o'rnatishimiz mumkin.

Ko'pgina holatlarda aloqalar ikki tomonlama o'rnatiladi, ya'ni faqatgina ikkita mohiyatlar orasida. Lekin alohida e'tibor bilan murakkab

aloqalarning ham mavjudligini, ya'ni ikkitadan ortiq turli turdagi mohiyatlar orasidagi aloqalarni hamda rekursiv aloqalarni (bir turdagi mohiyatlar orasidagi aloqalarni) tekshirish zarur. Eeng muhimi hamma aloqalar aniqlanganini tekshirish zarur. Lekin yuzlab mohiyatlarga ega bo'lgan yirik loyihalarda bunday tekshirish uncha samara bermaydi. Lekin tekshirmaslik yomon oqibatlarga olib kelishi mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, u yoki bu qolib ketgan aloqalar keyinchalik, foydalanuvchi uchun zarur bo'lgan tranzaksiyalarni bajarish imkoniyatlarini tekshirish paytida, albatta aniqlanadi.

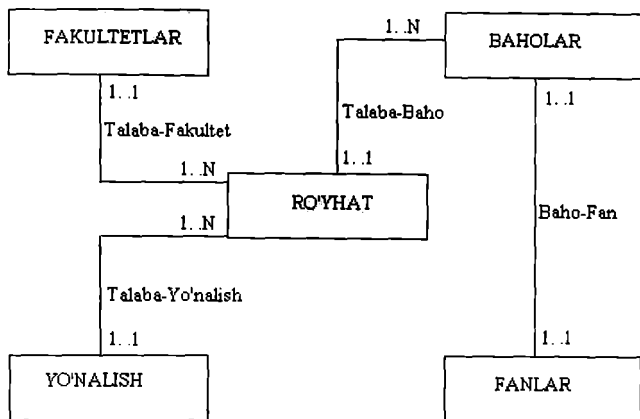
«Mohiyat-alloqa» diagrammalaridan foydalanish

Agarda loyihalash jarayonini chizmalar orqali kuzatish imkoniyati tug'dirilsa, ish ancha yengillashadi. Mohiyatlar va ular orasidagi aloqalarni kuzatish uchun odatda, «mohiyat-alloqa» diagrammalaridan foydalaniladi. Bu hamma vaqt, ko'z ostida korxonaning modellastirilayotgan qismining chizmasi turishini ta'minlaydi. Bunda modellastirishning universal tili, UMLdan ham foydalanish ham yaxshi samara beradi.

Yaratilgan modelda aloqalar o'rnatilgandan keyin, ularning har birining kardinalligini aniqlash kerak. Agarda ularning aniq qiymatlari bo'lsa yoki yuqori yo quyi chegaralari ma'lum bo'lsa, ularni albatta hujjatlashtirish kerak. Kardinallik chegaralari berilganlarning sifati va uni ta'minlashga xizmat qiladi. Bu chegaralar mohiyatlar nusxalarining berilganlar bazasidagi qiymatlari o'zgarganda o'rnatilgan qoidalar buzilishi yoki buzilmasligini aniqlashga xizmat qiladi. Kardinallik chegaralarini akslantirgan model, aloqalar semantikasini aniqroq tasvirlaydi va buning natijasida predmet sohani ancha yaxshi tavsiflash imkonini beradi.

Hamma zaruriy aloqalar aniqlangandan keyin, modeldagi har bir aloqa «haqiqiy dunyo»dagi bog'liqliklarni to'g'ri akslantirishi tekshiriladi.

Odatda, berilganlar bazasi ikki va undan ortiq mohiyatlardan yaratilgan bo'lsa, har bir mohiyat hech bo'lmaganda bitta aloqaga ega bo'lishi kerak, aks holda berilganlar bazasidagi vositalar orqali ushbu mohiyatga o'tib bo'lmaydi. Agarda bir nechta mohiyatlardan iborat berilganlar bazasida aloqasiz mohiyat mavjud bo'lsa, modelda u boshqa nomda qatnashayotgan yoki qatnashmayotganligini tekshirish kerak. Agarda bu tekshirish natija bermasa, yana talablarni qayta ko'rib chiqish va qaysidir aloqa qolib ketganligini aniqlash kerak. Bu ham natija bermasa, foydalanuvchilar bilan qayta muhokama o'tkazib, ushbu aloqasiz mohiyatdan qanday foydalanish kerakligini aniqlash zarur. 15.2-rasmda Talabalar o'quv loyihamizning ER-diagrammasining birinchi naqli keltirilgan.



15.2-rasm.

Atributlarni aniqlash, mohiyatlarning turlari va aloqalar bilan bog'lash

Ushbu bochqichning maqsadi, atributlarni mos mohiyat yoki aloqa turlari bilan bog'lashdan iborat. Buning uchun yaratilayotgan berilganlar bazasidan ajratilgan mohiyat va aloqalarni tavsiflovchi hamma berilganlarni aniqlash kerak. Bu erda ham mohiyatlarni identifikatsiyalash uchun qo'llangan uslubdan foydalanamiz. Buning uchun hamma «ot» va ularni saqlovchi ifodalarni, foydalanuvchi talablari tafsiridan ajratib olamiz. Agarda «ot»lar mohiyat yoki aloqaning *xossasi*, *sifati*, *identifikatori* yoki *xususiyatini* tavsiflasi, u holda ular atribut bo'la oladi.

Mohiyat yoki aloqaning atributlarini aniqlashning soddaroq usuli foydalanuvchi talablari tafsiridan foydalanish va «Ushbu mohiyat va aloqa xususida qanday berilganni saqlash kerak?», degan savolga javob topish kerak. Ba'zi hallarda foydalanuvchilardan o'z talablarini aniqlashtirishni so'rash kerak.

Har bir atribut sodda yoki tarkibli bo'lishini tasdiqlagan edik. Guruhli (tarkibli) atributlar sodda atributlar termasidan iborat. Ushbu bosqichda hamma oddiy atributlarni berilganlar bazasining konseptual modeli tarkibiga kiritish kerak.

Odatda atributlarning soni mohiyatlar va aloqalarning sonidan ancha ko'p bo'lishini inobatga olgan holda, avval hamma atributlarning ro'yxatini foydalanuvchi talablari tafsiridan tayyorlash ham mumkin, bu uchinchi usul bo'ladi. Navbatdagi atribut birorta mohiyat yoki aloqa bilan bog'lansa, uni tuzilgan ro'yxatdan o'chirish kerak. Ushbu usul har bir atribut birorta mohiyat yoki aloqaning bitta turi bilan bog'lanishini kafolatlaydi. RO'YHATdan oxirgi atribut o'chirilganda, hamma identifikatsiyalangan atributlar birorta mohiyat yoki aloqa bilan bog'langan bo'ladi.

Talabalar o'quv loyihamizdagi tasavvurlar tahlili natijasida, mohiyatlar aniqlangan atributlarning ro'yxati 15.3-rasmda keltirilgan.

Mohiyat nomi	Atributlar nomi
RO'YHAT	Zn. Familiya, Ism, C_Ism, K_Sana, Fak_N, Yon_N, Kurs, Guruh_N, Pasp_S, Pasp_H
BAHOLAR	Zn. Semestr, Fan_N, Ball, Sana_Ku, Us:
FAKULTETLAR	Fak_N, Fakultet
YO'NALISH	Yon_N, Yonalishlar
FANLAR	Fan_N, Fan_Nomi

15.3-rasim.

Har bir atributning nomi o'z xususiyatidan kelib chiqqan holda, foydalanuvchi tushunadigan birorta ma'noga ega bo'lishi kerak. Har bir atribut xususida, quyidagi ma'lumotlar berilganlar lug'atida saqlanishi kerak:

- atribut nomi va uning tavsifi;
- berilganlar turi va qiymatining formati (o'lchami);
- atributning hamma taxalluslari;
- atributning guruhli yoki guruhsizligi, guruhli bo'lsa, uning tarkibi;
- atributning ko'p qiymatlilikligi;
- atributning hosilaviyligi, agarda hosilaviy bo'lsa, uni qiymatini hisoblash usuli;
- agarda atributning oshkormas ravishda qabul qiladigan qiymati bo'lsa, uning qiymati.

15.4-rasmda Talabalar o'quv loyihasidagi faqat RO'YHAT tasavvurining berilganlar lug'atidagi ko'rinishi misol tariqasida keltirilgan. Qolgan BAHOLAR, FAKULTETLAR, YO'NALISH va FANLAR tasavvurlarining berilganlar lug'atidagi ko'rinishi shu kabi yaratiladi. Ushbu vazifani mustaqil ravishda amalga oshirish.

Mohiyat nomi	Atributlar	Tavsifi	Berilganlar turi va o'lchami	Ko'p qiy-matli	Oshkor-ma qiy-ma-ti
RO'YHAT	Zn	Talabning reyting daftrchasining raqam	7 beligili satr	Yo'q	Yo'q
	Familiya	Talabning familiyasi	15 beligili satr	Yo'q	Yo'q
	Ism	Talabning ismi	10 beligili satr	Yo'q	Yo'q
	O_lam	Talabning otasining ismi	15 beligili satr	Yo'q	Yo'q
	K_Sana	Talabning o'qishga kiritilgan sanasi		Yo'q	Yo'q
	Fak_N	Talaba o'qiydigan fakultetning raqami	Qisqa butun son	Yo'q	Yo'q
	Yon_N	Talaba o'qiydigan yo'nalishning raqami	Qisqa butun son	Yo'q	Yo'q
	Kurs	Talabning kursi	Qisqa butun son	Yo'q	Yo'q
	Qurult_N	Talabning qurult nomasi	Qisqa butun son	Yo'q	Yo'q
	Pasp_S	Talabning pasport seriyasi	2 beligili satr	Yo'q	Yo'q
	Pasp_N	Talabning pasportining nomeri	Butun son	Yo'q	Yo'q

15.4-rasm.

Atributlarning domenlarini aniqlash

Atributlarning domenlarini aniqlashdan maqsad, atributlar uchun mumkin bo'lgan qiymatlar to'plamini aniqlashdan iborat. Atributlarning domenlari aniqlangandan keyin, ularning nomi va tavsifi berilganlar lug'atiga kiritiladi va bir yo'la atributlarga tegish yozuvlar ham yangilanadi, ularga har bir atribut uchun belgilangan domenlarning nomi, berilganlar turi va o'lchami o'rniga yoziladi.

Nomzod va birlamchi kalit bo'ladigan atributlarni aniqlash

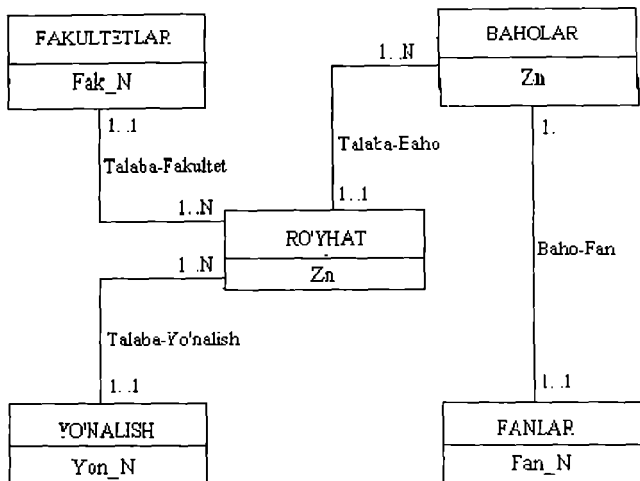
Ushbu bosqichdagi maqsad, har bir mohiyatdan hamma kalit bo'lishga nomzod atributlarni aniqlash va ularning orasidan esa, birlamchi kalitlarni tanlashdan iborat.

Kalitlikka nomzod atributlar ichidan birlamchi kalitni tanlash uchun quyidagi qoidalaridan foydalanish kerak:

- kalitlikka nomzod atributlar ichidan minimal termani tanlash;
- kalitlikka nomzod atributlar ichidan qiymatining o'zgarish ehtimoli minimal bo'lganini tanlash;
- kalitlikka nomzod atributlar ichidan uzunligi eng kaltasini (satrlil holat uchun) tanlash;
- kalitlikka nomzod atributlar ichidan eng kichik maksimal uzunlikdagsini (raqamli holatlar uchun) tanlash;
- foydalanuvchi nuqtayi nazaridan ishlatish eng oson bo'lgan kalitlikka nomzod atributlar ichidan tanlash.

Birlamchi kalit tanlangandan so'ng, uning kuchli yoki zaif mohiyatligi o'rnatiladi. Agarda mohiyat uchun birlamchi kalitni tanlash mumkin bo'lgan bo'lsa, u kuchli mohiyat hisoblanadi, aksincha bo'lsa u zaif mohiyat bo'ladi. Zaif mohiyatning birlamchi kaliti, ajdod mohiyat bilan aloqasi akslantirilgandan keyingina, u bilan aloqa o'rnatish uchun tashqi kalit sifatida kuchli mohiyatning atributlaridan biri kiritiladi.

15.5-rasmda Talabalar o'quv loyihasidagi mohiyatlar birlamchi kalitlari bilan birga keltirilgan. Tashqi kalit BAHOLAR mohiyatida ishlatiladi.



15.5-rasm.

Modelni ortiqchalik nuqtayi nazaridan tekshirish

Bu bosqichda lokal konseptual model aniq maqsad bilan, ya'ni ortiqcha berilganlarni topish va topilgan holatda esa ulardan qutilish uchun tahlil qilinadi. Buning uchun quyidagi amallar bajariladi:

- «birga-bir» aloqalarni qayta tadqiqot qilish;
- ortiqcha aloqalardan qutilish.

Shunday bo'lishi mumkinki, mohiyatlarni aniqlash jarayonida bitta konseptual obyekttni tavsiflovchi ikkita mohiyat ishlatilgan, masalan Mijoz va Klient. Ikkalasi bir maqsadda, bir ma'noni anglatadi, faqatgina bittasi

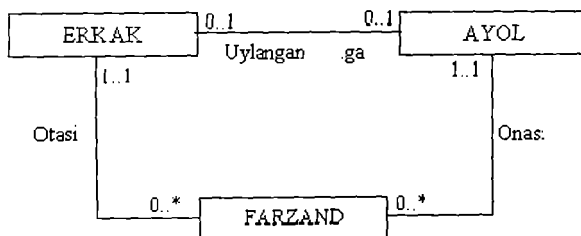
o'zbek tilida ikkinchisi esa rus tilida keltirilgan. Bunday holatlar hamda sinonimlar bilan atalgan mohiyatlar uchraganda, ularni tahlil qilib birlashtirish kerak. Ular uchun turli birlamchi kalitlar tanlangan bo'lsa, bittasini birlamchi, ikkinchisini muqobil kalit sifatida ishlatish kerak.

Agar biror aloqadagi ma'lumotlarni boshqa aloqalar orqali olish mumkin bo'lsa, bu aloqa ortiqcha hisoblanadi. Yaratuvchi doimo berilganlarning minimal modelini tuzishga harakat qiladi, shuning uchun ortiqcha aloqalar kerak emas, ular modeldan olib tashlanishi kerak. ER-diagrammada ortiqcha aloqalar oson aniqlanadi, chunki ular ikkita mohiyatni bir nechta yo'llar orqali bog'laydi. Lekin bu vaziyat har doim to'g'ri bo'lmashligi ham aloqaning ortiqchaligini bildirmasligi ham mumkin, chunki ular mohiyatlar orasidagi berilganlarning har xil bog'lanish assotsiatsiyasi (turi)ni bildirishi mumkin.

Ortiqchalikni baholashda, bu aloqalar qaysi vaqtda yuz berayotganini ham hisobga olish kerak. Masalan, ERKAK, AYOL va FARZAND mohiyatlari orasidagi aloqalarni modellashtirish jarayoniga nazar tashlaylik (15.6-rasm). ERKAK va FARZAND mohiyatlari orasida ikkita aloqa yo'li borligi aniq – birinchisi **Otasi** to'g'ridan-to'g'ri aloqa yo'li bo'lsa, ikkinchisi esa **Uylangan . . . ga** va **Onasi** aloqasidir. Shu aloqalarda, Otasi aloqa yo'li ortiqcha, deb faraz qilish mumkin, lekin bu fikr quyidagi sabablarga ko'ra noto'g'ri bo'lishi mumkin:

a) otasining avvalgi nikohidan farzandi bo'lishi mumkin, bu holatda esa faqatgina joriy nikohi bo'yicha 1:1 aloqa modellashtirilgan;

b) otasi va onasi nikohda bo'lmashligi mumkin yoki otasi onasiga emas boshqa ayolga uylangan bo'lishi va aksincha, onasi bolaning otasi bo'lmagan boshqa erkakka turmushga chiqqan bo'lishi mumkin.



15.6-rasm.

Ikkala holatda ham, Otasi aloqa yo'lisiz, zaruriy berilganlarni modellashtirib bo'lmaydi. Shuning uchun berilganlarning ortiqchaligiga baho

berishda, mohiyatlar orasidagi har bir aloqaning tayinlanish sababini chuqur tahlil qilish zarur. Ana shu ishlar bajarilgandan so'nggina berilganlarning lokal konseptual modelini hamma ortiqchaliklardan ozod qilish mumkin.

Lokal konseptual modelni aniq foydalanuvchining tranzaksiyalariga mosligini tekshirish

Ushbu bosqichni bajarishdan maqsad, berilganlarning lokal konseptual modeli ko'rilayotgan tasavvur uchun zarur bo'lgan tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlashiga ishonch hosil qilish. Ko'rilayotgan predmet sohaning aniq tasavvuriga mos berilganlarning lokal konseptual modeli yaratildi, deb faraz qilaylik. Buning uchun hamma kerakli amallarni qo'lda ana shu model yordamida bajarish kerak. Agarda hamma tranzaksiyalarni ana shunday tekshirish mumkin bo'lgan bo'lsa, u holda konseptual modelning tranzaksiyalarga mosligi muvaffaqiyatli deb topiladi. Aks holat, modelda kamchiliklar borligi va bu kamchiliklarni bartaraf qilish kerakligini anglatadi. Kamchiliklar modelda birorta mohiyatlar, aloqalar yoki atributlar hisobga olinmaganidan bo'lishi mumkin.

Lokal konseptual modelni aniq foydalanuvchining tranzaksiyalariga mosligini tekshirishning ikkita usulini ko'rib chiqamiz:

- a) tranzaksiyalar tavsifi;
- b) tranzaksiyalarni bajarilish yo'llari orqali tekshirish.

Birinchi usuldan foydalanganda, model har bir tranzaksiya uchun mohiyatlar, aloqalar va ularning atributlari xususidagi hamma zaruriy ma'lumotlarni bera olishi tekshiriladi. Buning uchun har bir tranzaksiya uchun talablarning tavsifi tuzilishi kerak. Bu usulga misol tariqasida Talabalar o'quv loyihasidagi RO'YHAT tasavvuri talablaridan foydalangan tranzaksiyalarga misollar keltiramiz.

Tranzaksiya A. Har bir talabani alfavit bo'yicha saralab, uning reyting ballari to'g'risidagi ma'lumotlar tuzilsin.

Talabalar xususidagi ma'lumotlar RO'YHAT mohiyatida, reyting ballari esa BAHOLAR mohiyatida saqlanadi. Bu so'rov bo'yicha zaruriy ma'lumotlarni olish uchun Talaba-Baho aloqasidan foydalanish mumkin.

Tranzaksiya V 2008/09 o'quv yilida «Fizika» fakultetiga qabul qilingan talabalarining ro'yxati tuzilmasi.

Talabalar va ularning o'qishga kirgan sanasi va fakulteti raqami xususidagi ma'lumotlar RO'YHAT mohiyatida, fakultetlarning o'z raqamiga mos nomlari FAKULTETLAR mohiyatida saqlanadi. Bu so'rov bo'yicha zaruriy ma'lumotlarni olish uchun Talaba-Fakultet aloqasidan foydalanish kerak.

Tranzaksiya S. «Informatika va axborot texnologiyalari» va «Axborot xavfsizligi» yo'nalishlarida ta'lim oluvchi talabalarni ro'yxati tuzilsin.

Talabalar va ularning yo'nalishlari xususidagi ma'lumotlar RO'YHAT mohiyatida, yo'nalishlarning o'z raqamiga mos nomlari YO'NALISH mohiyatida saqlanadi. Bu so'rov bo'yicha zaruriy ma'lumotlarni olish uchun Talaba-Yo'nalish aloqasidan foydalanish kerak.

Ikkinchi usuldan foydalanish uchun, bevosita berilganlar modeli uchun yaratilgan ER-diagrammada yo'llarni chizmada tasvirlanishi talab etiladi. Tranzaksiyalarning soni qancha ko'p bo'lsa, chizma shunchalik murakkablashib boradi, shuning uchun tranzaksiyalarni bir nechta diagrammalarda saqlashga to'g'ri keladi. Bu usul qiyinchilik tug'dirsa ham, lekin aynan shu bosqichda tranzaksiyalarni tekshirish kerak, chunki keyinchalik bu ishni amalga oshirish murakkablashadi va qimmatlashadi.

Berilganlarning lokal konseptual modelini oxirgi foydalanuvchilar bilan muhokama qilish

Berilganlarning lokal konseptual modelini oxirgi foydalanuvchilar bilan muhokama qilishdan maqsad, ushbu modelning foydalanuvchilar tasavvuridagi tafsirlar talablariga mos kelganini aniqlashtirishdan iborat. Konseptual model ER-diagramma sifatida tuzilishi va yaratilgan berilganlar modelini tavsiflovchi kuzatuv hujjatlariga ega bo'lishi kerak. Kamchiliklar o'z vaqtida, bosqichlarni qo'shimcha tahlil qilish natijasida to'g'rilanishi va hujjatlashtirilishi kerak. Bu jarayon foydalanuvchilar, «berilganlar modeli predmet sohaga to'liq mos keldi», deb ta'kidlamaguncha davom etishi kerak.

Xulosa

Loyihalash uslubi berilganlar bazasini loyihalashdagi tuzilishi yondoshuvdan iborat bo'lib, protseduralar, texnologiyalar, vositalar va hujjatlardan foydalanishni ko'zda tutadi. Berilganlar bazasini loyihalash uslubi uchta – konseptual, mantiqiy va fizik loyihalash bosqichlarini ketma-ket ishlatishni nazarda tutadi.

Berilganlar bazasini konseptual loyihalash tashkilotdagi ish tartibini axborot modelini yaratish jarayonidan iborat bo'lib, u bu jarayonni amalga oshirishdagi ixtiyoriy fizik ko'rsatkichlarga bog'lanmaydi.

Berilganlar bazasini konseptual loyihalash tashkilotdagi berilganlarning konseptual modelini yaratishdan boshlanadi. U qanday keyinchalik qaysi BBB tizimi qo'llanishidan qat'i nazar, amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan har qanday omillarga bog'lanmagan holda qaraladi.

Ayniqsa, amaliy programmalar, ishlatiladigan programmalash tillari, tanlangan hisoblash platformasi, samaradorlik muammolari va boshqa fizik shartlarga bog'liqsiz ravishda.

Nazorat uchun savollar

1. Loyihalash uslubiylatining umumiy vazifasi nimadan iborat?
2. Berilganlar bazasini loyihalashdagi asosiy bosqichlar nimalardan iborat?
3. Berilganlar bazasini muvaffaqiyatli yaratish jarayonidagi asosiy omillarni ko'rsating?
4. Berilganlar bazasini loyihalash jarayonidagi oxirgi foydalanuvchilarning roli nimadan iborat?
5. Berilganlar bazasini konseptual loyihalash bosqichidagi asosiy maqsad nimadan iborat?
6. Berilganlar bazasini konseptual loyihalashdagi asosiy bosqichlar qaysilar?
7. Foydalanuvchi tafsirlaridagi talablardan kelib chiqqan holatda, mohiyatlarning turlari va aloqalari qanday aniqlanadi?
8. Foydalanuvchi tafsirlaridagi talablar asosida atributlarni aniqlash uchun qanday usul ishlatiladi.
9. Atributlarning qaysi mohiyat va aloqalarga tegishli ekanligini aniqlash uchun qanday usuldan foydalaniladi?
10. Berilganlar modelidagi ortiqchalikni tekshirish usullarini misollar bilan ta'riflab bering.
11. Berilganlarning konseptual modelini tekshirish zaruriyati nima bilan bog'liq ekanligini tushuntiring.
12. Berilganlarning konseptual modelini tekshirishning birinchi usulini misollar bilan izohlang.
13. Berilganlarning konseptual modelini tekshirishning ikkinchi usulidagi asosiy qiyinchilik nimadan iborat?
14. Berilganlarning konseptual modelini loyihalash bosqichidagi hujjatlashtirishning ahamiyati nimadan iborat?

16-bob. Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash

Tayanch iboralar: *relatsion berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash usuli, rekursiv aloqa, rekursiv «birga bir» aloqa, rekursiv «birga ko'p» aloqa, rekursiv «ko'plikdan ko'plikka» aloqa, murakkab aloqa, ajdod munosabat, avlod munosabat, kuchli turdagi mohiyatlar, zaif turdagi mohiyatlar, birlamchi kalit, tashqi kalit, muqobil kalit, birinchi normal shakl, ikkinchi normal shakl, uchinchi normal shakl, Boys-Kodd normal shakli, to'rtinchi normal shakl, beshinchi normal shakl, berilganlarning butunlik chegarasi, munosabatlarning global diagrammasi, global ER-diagramma.*

Relatsion berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash konseptual modeldagi ba'zi alohidalik xususiyatlarini yo'qotishdan boshlanadi. Masalan, bunday alohidalik xususiyatlariga relatsion modelda ko'rsatib bo'lmaydigan, «ko'plikdan ko'plikka» aloqalari kiradi. Lekin bu amal shart bo'lmagan amal sifatida qaraladi, chunki u keyingi bosqichlarni soddalashtirishga xizmat qiladi. Bu bosqichlarda esa, model munosabatlar majmuasiga aylantiriladi. Lekin shunga qaramasdan, agarda mantiqiy modeldan «ko'plikdan ko'plikka» aloqalarini yo'qotish maqsadga muvofiq bo'lmasa, bevosita bu aloqalarni munosabatlar majmuasiga akslantirish usulini ko'rsatamiz. Keyin olingan munosabatlar 11-bobda keltirilgan normallashtirish usullari bo'yicha tekshiriladi. Shundan keyin har bir berilganlarning mantiqiy modeli, foydalanuvchi talab qiladigan tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlashi tekshiriladi.

Akslantirish va tekshirish jarayoni, har bir tasavvur uchun lokal mantiqiy model yaratilguncha, davom ettiriladi. Agar konseptual modelda faqatgina bittagina tasavvur bor bo'lsa, u holda berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash bosqichi tugatiladi. Bir nechta tasavvurlar berilgan bo'lsa, lokal mantiqiy modellarni global mantiqiy modelga birlashtirish jarayoni o'tkaziladi va bunda berilgan korxonaning barcha foydalanuvchilarining tasavvurlariga mosligi tekshiriladi.

Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash bosqichi Talabalar o'quv loyihamizning avvalgi bobda yaratilgan konseptual modeli asosida o'tkaziladi.

Relatsion berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash usuli

Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash jarayoni, foydalanuvchilarning alohida modellari asosida umumiy axborot modelini yaratishdan iborat bo'lib, u hech qaysi aniq foydalanadigan BBB tizimlarining alohida xususiyatlariga va boshqa fizik shartlarga bog'liqsiz bo'ladi.

Biz *relatsion berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash usulini* quyidagi ikkita bosqichga ajratilgan holatlari bo'yicha o'rganamiz:

- foydalanuvchilarning alohida tasavvurlari bo'yicha lokal mantiqiy berilganlar modelini yaratish va tekshirish;
- global mantiqiy berilganlar modelini yaratish va tekshirish.

Foydalanuvchilarning alohida tasavvurlari bo'yicha lokal mantiqiy berilganlar modelini yaratish va tekshirish

Ushbu bosqichda yechiladigan masalalarning asosiy maqsadi, lokal mantiqiy konseptual berilganlar modeli asosida, predmet soha bo'yicha foydalanuvchilarning aniq tasavvurlarini akslantiruvchi lokal mantiqiy berilganlar modelini yaratish va shu modelni normallashtirish usullari asosida tekshirish hamda tranzaksiyalarning bajarilishini nazorat qilishdan iborat.

Ushbu bosqichda 15-bobda yaratilgan har bir lokal konseptual berilganlar modelini, relatsion chizmaning ER-diagrammasi va kuzatuv hujjatlaridan iborat, lokal mantiqiy berilganlar modeliga aylantiramiz. Bevosita relatsion modelda kelishi mumkin bo'lmagan alohida, masalan «ko'plikdan ko'plikka» kabi xususiyatlarni modeldan yo'qotamiz. Hosil bo'lgan relatsion chizmani normallashtirish qoidalari bo'yicha va chizmaning tuzilishi nuqtayi nazaridan tahlil qilamiz. Xuddi shunday mantiqiy modelni ham, foydalanuvchi talablarining tafsirida keltirilgan talablarga tranzaksiyalar javob berishi nuqtayi nazaridan tekshiramiz. Keyin esa berilganlarning mantiqiy modeliga butunlik chegaralarini kiritamiz.

Ushbu bosqichning oxirida, bizda tasavvurning to'g'ri, to'liq va ziddiyatli bo'lmagan modeli hosil bo'lishi kerak.

Relatsion modelga mos kelmaydigan alohidaliklardan qutilish (majburiy bo'lmagan amaliyot)

Ushbu majburiy bo'lmagan amaliyotda ko'riladigan masalalar nimalardan iborat bo'lishi va qanday yechilishini yetkazish nuqtayi nazaridan biz ularni quyida keltiramiz:

- ikki tomonlama «ko'plikdan ko'plikka» aloqalardan qutilish;

- rekursiv «ko'plikdan ko'plikka» aloqalardan qutilish;
- murakkab aloqalardan qutilish;
- ko'p qiymatli atributlardan qutilish.

Agarda konseptual modeldagi mohiyatlar orasida «ko'plikdan-ko'plikka» aloqasi mavjud bo'lsa, bu aloqani dekompozitsiya qilib, oraliqda joylashgan mohiyatni aniqlaymiz. «Ko'plikdan ko'plikka» (*:*) aloqasi ikkita «birlikdan ko'plikka» (1:*) aloqalariga ajratiladi va uchinchi aloqa ishtirokchisi sifatida yangi aniqlangan mohiyat ishtirok etadi.

Rekursiv aloqa alohidagi aloqalar turi bo'lib, u orqali mohiyat o'zi bilan o'zi aloqa qiladi. Bu aloqalarning uch turi mavjud:

- rekursiv «birga-bir» aloqa (1:1);
- rekursiv «birga-ko'p» aloqa (1:*);
- rekursiv «ko'pga-ko'p» aloqa (*:*)

Birinchi turdagi rekursiv aloqa tuzilishini o'zgartirmagan holda, relatsion modeldagi bitta munosabatga aylantirish mumkin. Agarda, 1:* aloqasi «ko'plik» aloqasi tomondan aloqaning ishtirok etishini shart qilib qo'ymasa, u holda berilganlar bazasida saqlanadigan nol qiymatlarni kamaytirish maqsadida, ikkinchi munosabatni yaratish kerak. Uchinchi turda, konseptual modelda rekursiv (*:*) aloqasi ishtirok etayotgan bo'lsa, u holda shu aloqani dekompozitsiya qilib, oraliq mohiyat aniqlanadi.

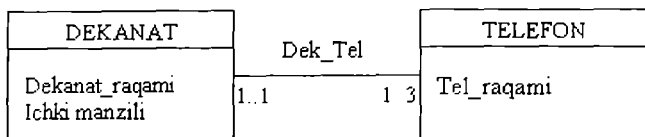
Murakkab aloqa deganda, uch va undan ortiq mohiyatlarning turlari ishtirokidagi aloqalar tushuniladi. Agarda berilganlarning konseptual modelida murakkab aloqa mavjud bo'lsa, uni dekompozitsiya qilib, oraliq mohiyat aniqlanadi. Murakkab aloqa esa, yangi topilgan mohiyat bilan zaruriy sondagi 1:* aloqalarga almashtiriladi.

Ko'p qiymatli atribut, bitta mohiyatga mos bo'lgan bir qancha qiymatlarni saqlaydi. Agarda berilganlarning konseptual modelida ko'p qiymatli atribut mavjud bo'lsa, shu atributni dekompozitsiya qilib, yangi mohiyatni aniqlash mumkin. Masalan, dekanatlarda uchta telefon nomeri bo'lishi mumkin, degan tasavvurni akslantirish uchun Tel_raqami atributi DEKANAT mohiyatida ko'p qiymatli sifatida akslantirilgan bo'lsin (16.1-rasm).

DEKANAT
Dekanat raqami
Ichki manzili
Tel_raqami 1..3

16.1-rasm.

Bu ko'p qiymatli atributni olib tashlab, uning o'rniga TELEFON mohiyatini bir qiymatli va oddiy Tel_raqami atributi (birlamchi kalit) hamda Dek_Tel aloqasi (1:3) bilan almashtiramiz (16.2-rasm).



16.2R-rasm.

Lokal mantiqiy berilganlar modeli tuzilishi asosida munosabatlar majmuasini aniqlash

Ushbu jarayonning maqsadi, lokal mantiqiy berilganlar modelida aniqlangan mohiyatlar, aloqalar va atributlarga mos berilganlar munosabatlarini aniqlashdan iborat.

Yaratiladigan munosabatlarning tuzilishini tavsiflash uchun relatsion BBB tizimlarida ishlatiladigan DDL (Database Definition Language) berilganlar bazasini aniqlash tilidan foydalanamiz. DDL tilida munosabatlarni tavsiflash, munosabat nomi va dumaloq qavslarga olingan oddiy atributlar nomini keltirish bilan boshlanadi. Keyin esa, munosabatning birlamchi kaliti va uning hamma nomzod va/yoki tashqi kalitlari keltiriladi. Har bir tashqi kalitning yonida u murojaat qiladigan birlamchi kalit ko'rsatiladi. Hamma hosila atributlar ularning qiymatlarini hisoblash uchun ishlatiladigan atributlar bilan birga sanab o'tiladi. Ikki munosabatlar orasidagi aloqalar «birlamchi kalit/tashqi kalit» shaklida keltiriladi. Tashqi kalitning atribut (lar)i qaysi munosabatda ekanligini aniqlashda, aloqada ishtirok etuvchi qaysi munosabat *ajdod*, qaysi biri *avlod* ekanligi aniqlanishi kerak. O'zining birlamchi kalitining nusxasini *avlodiga tashqi kalit* sifatida ishlatishga uzatgan munosabat, *ajdod munosabat* hisoblanadi.

Quyida biz berilganlar modelida keltirilgan tuzilishlar asosida munosabatlarni yaratish usullarining tavsiflarini keltiramiz.

Kuchli turdagi mohiyatlar. Berilganlar modelida har bir kuchli mohiyat uchun, shu mohiyatning hamma oddiy atributlaridan iborat munosabat yaratiladi. Agarda modelda tarkibli (guruh) atribut uchrasa, uning tarkibidagi sodda atributlar kuchli mohiyatga kiritiladi. Masalan, bizning o'quv loyihamizdagi RO'YHAT kuchli mohiyatning tuzilishi quyidagicha bo'ladi:

- RO'YHAT (Zn, Familiya, Ism, O_Ism, K_Sana, Fak_N, Yon_N, Kurs, Guruh_N, Pasp_S, Pasp_N)
- Birlamchi kalit Zn

Zaif turdagi mohiyatlar. Berilganlar modelida har bir zaif mohiyat uchun, shu mohiyatning hamma oddiy atributlaridan iborat munosabat yaratiladi. Zaif mohiyatning birlamchi kaliti, to'liq yoki qisman ajdod mohiyatning kalitiga bog'liq. Shuning uchun zaif mohiyatning kalitini, ajdod mohiyatdagi hamma aloqalarni aniqlash jarayoni tugamaguncha, belgilab bo'lmaydi. Lekin bizning o'quv loyihamizda, BAHOLAR zaif mohiyati quyidagi munosabatga aylanadi:

- BAHOLAR (Semestr, Fan_N, Ball, Sana_Kir, Ustoz)
- Birlamchi kalit *hali aniqlanmagan*.

Ikki tomonlama «birga-ko'p» aloqalar. Har bir ikki tomonlama 1:* aloqada ishtirok etuvchilardan biri, ya'ni «*birlik*» tomondagi mohiyat ajdod, «*ko'plik*» tomondagi mohiyat esa, avlod sifatida aniqlanadi. Bunday aloqalarni belgilash uchun, ajdod mohiyatdagi atributning nusxasi mos ravishdagi avlod mohiyatga o'tkaziladi va bu ajdod mohiyat uchun tashqi kalit bo'ladi. Yana bir bor 16.3-rasmga e'tibor qaratamiz, Zn atributi BAHOLAR zaif mohiyati uchun birlamchi kalit, RO'YHAT mohiyati uchun esa tashqi kalit sifatida keladi.

Masalan, 16.3-rasmdagi Talaba-Baho aloqasiga e'tibor beraylik. Bu aloqa 1:* turida, chunki har bir talaba bir nechta baholarni olishi mumkin. Ushbu misolimizda, RO'YHAT mohiyati aloqaning «birlik» tomonida, demak, u ajdod mohiyat bo'ladi. BAHOLAR mohiyati esa «ko'plik» tomonida, bu esa avlod mohiyat bo'ladi. Bu mohiyatlar orasidagi aloqa ajdod mohiyat (RO'YHAT) ning birlamchi kalitini avlod mohiyat (BAHOLAR)ga uzatish natijasida o'rnatiladi. Ikkala mohiyatlarning o'zaro harakati 16.3-rasmda keltirilgan. Har bir bahoning kiritilgan sanasi (Sana_Kir) ham unga bog'liq bo'lgani uchun ham, bu atribut BAHOLAR munosabatidan joy olgan.

Zn atributi BAHOLAR mohiyati Talaba-Baho 1:* aloqasidagi tashqi kalit sifatida

RO'YHAT (Zn, Familiya, Ism, O_Ism, K_Sana,
Fak_N, Yon_N, Kurs, Guruh_N, Pasp_S, Pasp_N)
Birlamchi kalit Zn

BAHOLAR (Zn, Semestr, Fan_N, Ball, Sana_Kir, Ustoz,
Tashqi kalit Zn, RO'YHAT (Zn)ga uzatish natijasida

16.3-rasm.

Ikki tomonlama «birga-bir» aloqalar

1:1 aloqalarga mos munosabatlarni yaratishda ancha murakkablik bor, chunki bunda qaysi bir mohiyat ajdod, qaysi biri avlod mohiyat bo'lishini aniqlash uchun aloqalarning kardinalligidan foydalanib bo'lmaydi. Shuning uchun, bu aloqani ishtirokchilari bo'lgan hamma munosabatlarni bitta munosabatga aylantirish yoki ikkita munosabat yaratib, birinchi munosabatdagi birlamchi kalitning nusxasini ikkinchi munosabatga uzatish kerakmi, degan masalani hal qilish uchun aloqada ishtirok etuvchi munosabatlarning darajalarini cheklash qoidasi qo'llaniladi. Munosabatlarni yaratish jarayonida, quyidagi ishtirok etish darajalarini cheklash turlariga mos keluvchi munosabatlardan foydalaniladi:

- a) 1:1 aloqadagi ikkita munosabatning majburiy ishtiroki;
- b) 1:1 aloqadagi ikkita munosabatdan bittasining majburiy ishtiroki;
- v) 1:1 aloqadagi ikkita munosabatning majburiy bo'lmagan ishtiroki.

1:1 aloqadagi ikkita munosabatning majburiy ishtiroki

Bu holda, aloqada ishtirok etuvchi mohiyatlarni bitta munosabatga birlashtirish zarur hamda ulardan birining birlamchi kalitini yangi munosabatning birlamchi kaliti, boshqa birlamchi kalit mavjud bo'lsa, uni muqobil kalit sifatida olish kerak.

1:1 aloqadagi ikkita munosabatdan bittasining majburiy ishtiroki

Bunda, 1:1 aloqa uchun ishtirok etish darajalarini cheklash turlariga mos keluvchi ajdod va avlod mohiyatlarni aniqlash masalasi oson yechiladi. Aloqada ishtirok etishi shart bo'lmagan mohiyat ajdod, ishtirok etishi shart bo'lgan mohiyat esa avlod sifatida aniqlanadi. Ajdod mohiyatdagi birlamchi kalitning nusxasi avlod mohiyatni ifodalovchi munosabatga joylashtiriladi. Agar bu aloqa bitta yoki bir nechta atribut bilan aloqada bo'lsa, u holda ular birlamchi kalit bilan birga avlod munosabatga joylashtirilishi kerak.

1:1 aloqadagi ikkita munosabatning majburiy bo'lmagan ishtiroki

Bu vaziyatda esa, agarda mohiyatlardan birortasining foydasi uchun ko'rilayotgan aloqa xususida birorta qo'shimcha ma'lumot bo'lmasa, ixtiyoriy mohiyatdan bittasini ajdod, ikkinchisini esa avlod mohiyat sifatida belgilash mumkin.

Rekursiv «birga-bir» aloqa (1:1)

Rekursiv «birga-bir» aloqalarga ham yuqorida keltirilgan ishtirok etish darajalarini cheklash qoidasi ishlatiladi. Lekin bu aloqaning alohidalik turidagi qoidaning majburiylik qismida, 1:1 aloqaning ikkala tomonida bitta mohiyat turadi. Shuning uchun, bitta munosabatda birlamchi kalitning ikkita

nusxasi bo'ladi, lekin ulardan bittasi tashqi kalitga mos keladi va uning nomi, mos aloqani akslantirayotganini ko'rsatish uchun, o'zgartirilishi kerak.

Rekursiv «birga bir» aloqadagi bitta tomonning ishtirok etishi qoidasi bo'yicha, keltirilgan usul bo'yicha bitta munosabatni birlamchi kalitning ikkita nusxasi bo'yicha yaratish yoki 1:1 aloqani akslantiruvchi yangi munosabatni yaratish kerak. Yangi munosabat, birlamchi kalitlarning nusxalaridan iborat, faqatgina ikkita atributdan yaratilishi kerak. Avvalgi holatdagi kabi, bu birlamchi kalitning ikkala nusxasi ham tashqi kalitlar sifatida nomi o'zgartirilgan holda kelishi va ularning har bir munosabatdagi vazifasi aniqlanishi kerak.

Rekursiv «birga bir» aloqadagi ikkala tomonning ishtirok etishi shart bo'lmagan qoida bo'yicha esa, keltirilgan usulga binoan yangi munosabat yaratish kerak.

Ikki tomonlama «ko'pga-ko'p» aloqalar

Har bir ikki tomonlama «ko'pga-ko'p» aloqalar uchun yangi munosabat yaratish va shu aloqalarni akslantirish hamda unga shu aloqada ishtirok etuvchi hamma atributlarni kiritish zarur. Aloqada ishtirok etuvchi mohiyatlarning birlamchi kalitlarining nusxalarini yangi munosabatga tashqi kalit sifatida ishlatish uchun uzatilishi kerak. Ushbu tashqi kalitlar yangi munosabat uchun birlamchi kalit vazifasida aloqadagi boshqa atributlar bilan birgalikda ham kelishi mumkin. Agarda kalitning noyobligini, aloqani tashkil etuvchi bitta yoki bir nechta atributlar tashkil etsa, u holda berilganlarning konseptual modelida qaysidir mohiyat hisobga olinmagan bo'lishi mumkin. Lekin bu kamchilikni yuqorida tavsiflangan o'rgartirishlar orqali yo'qotish mumkin.

Aloqalarning murakkab turlari

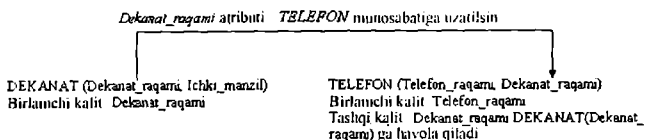
Har bir murakkab aloqa turi uchun ushbu aloqani akslantiruvchi munosabat yaratiladi va unga shu aloqada ko'rilyotgan hamma atributlar kiritiladi. Yangi munosabatga, tashqi kalit sifatida ishlatish uchun murakkab aloqada ishtirok etayotgan mohiyatlarning birlamchi kalitlarining nusxalari joylashtiriladi. Aloqaning «ko'plik» tomonida ishtirok etuvchi hamma tashqi kalitlar, odatda yangi munosabatning birlamchi kalitini ham ifodalaydi, lekin bu holatda birlamchi kalit tarkibida aloqadagi boshqa atributlar ham ishtirok etishi mumkin.

Ko'p qiymatli atributlar

Mohiyatdagi har bir ko'p qiymatli atributlar uchun ko'p qiymatli atributlarga mos yangi munosabat yaratiladi va unga birlamchi kalit tashqi

kalit sifatida ishlatish uchun uzatiladi. Agar ko'p qiymatli atribut mohiyatning muqobil kaliti bo'lmasa, u holda yangi munosabatning birlamchi kaliti ko'p qiymatli atributdan va mohiyatdagi birlamchi kalitning birlashmasidan tuziladi.

Masalan, 16.1-rasmda dekanatlarda uchta telefon nomeri bo'lishi mumkin, degan tasavvumi akslantirish uchun Tel_raqami atributi DEKANAT mohiyatida ko'p qiymatli sifatida akslantirilgan edi. Bu atributni o'zgartirish uchun DEKANAT mohiyati uchun ko'p qiymatli Tel_raqami atributidan iborat TELEFON munosabati yaratiladi. Natijada 16.4-chizmadagi tuzilish hosil bo'ladi.



16.4-rasm.

16.1 jadvalda munosabatdagi mohiyat va aloqalarni o'zgartirish bo'yicha natijaviy ma'lumotlar keltirilgan.

16.1-jadval.

Mohiyat-alloqa	O'zgartirish uslubi
Kuchli mohiyat	Hamma oddiy atributlardan iborat munosabatni yaratish
Zaif mohiyat	Hamma oddiy atributlardan iborat munosabatni yaratish (har bir ajdod mohiyat aloqalari o'zgartirilgandan keyin birlamchi kalitni aniqlash zarur)
1:* turidagi ikki tomonlama aloqa	«Birlik» tomondagi mohiyat (ajdod)ning birlamchi kalitini, «ko'plik» tomondagi mohiyat (avlod)ga birlamchi kalit sifatida o'tkaziladi. Aloqaga tegishli hamma atributlar «ko'plik» tomonga o'tkaziladi
1:1 turidagi ikki tomonlama aloqa	
ikki tomonning majburiy ishtiroki	Mohiyatlar bitta munosabatga birlashtiriladi
bir tomonning majburiy ishtiroki	Ishtiroki «majburiy bo'lgan» mohiyatning birlamchi kaliti (ajdod)ga, ishtiroki «majburiy bo'lgan» mohiyat (avlod)ga tashqi kalit sifatida o'tkaziladi

ikkala tomonning majburiy bo'lmagan ishtiroki	Mohiyatlar uchun qo'shimcha ma'lumot bo'lmasa, ixtiyoriy ravishda ajdod va avlod mohiyatlar tanlanadi
Ikki tomonlama *: turidagi murakkab aloqa	Aloqani ifodalovchi munosabat yaratiladi va unga hamma aloqalarga tegishli atributlar kiritiladi. Har bir ajdod mohiyatdagi birlamchi kalitlarning nusxalarini, tashqi kalitlar sifatida ishlatish uchun, yangi munosabatga uzatiladi
Ko'p qiymatli atribut	Ko'p qiymatli atributdan iborat yangi munosabat yaratiladi va ajdod mohiyatning birlamchi kalitining nusxasini, tashqi kalit sifatida ishlatish uchun yangi munosabatga uzatiladi

Ushbu bosqichdagi amallar bajarilgandan keyin, Talabalar o'quv loyihamizning RO'YHAT tasavvuriga mos berilganlarning mantiqiy modeli asosida olingan munosabatlarni rasmiy ravishdan DDL tilida tavsiflash natijalari 16.2-jadvalda keltirilgan.

16.2-jadval.

Munosabatlar
RO'YHAT (Zn, Farqlariya, Ism, O_Ism, K_Sana, Fak_N, Yon_N, Kiri, Qiroli_N, Pasp_S, Fasp_N) Birlamchi kalit Zn Tashqi kalit Fak_N FAKULTETLAR (Fak_N) ga havola qilinadi Tashqi kalit Yon_N YO'NALISH (Yon_n) ga havola qilinadi Muqobil kalit Pasp_S + Pasp_N
BAHOLAR (Zn, Semestr, Fan_N, Ball, Sana_Kir, Ussoz) Birlamchi kalit Zn Tashqi kalit Zn RO'YHAT (Zn) ga havola qilinadi Tashqi kalit Fan_N FANLAR (Fan_N) ga havola qilinadi Muqobil kalit Zn + Fan_N
FAKULTETLAR (Fak_N, Fakultet) Birlamchi kalit Fak_N Muqobil kalit Fakultet
YO'NALISH (Yon_N, Yonalishlar) Birlamchi kalit Yon_N Muqobil kalit Yonalishlar
FANLAR (Fan_N, Fan_Nomi) Birlamchi kalit Fan_N Muqobil kalit Fan_Nom

Normallashtirish qoidalarini qo'llagan holda munosabatlarni tekshirish

Munosabatlarni normallashtirish qoidalarini biz batafsil 11- bobda ko'rib chiqqan edik. Normallashtirish berilganlar modelini yaxshilash, ya'ni berilganlarni takrorlamaslikda turli cheklashlarni qondirish uchun ishlatiladi. Normallashtirish jarayoni uni qo'llash natijasida olingan berilganlar modeli, korxonadagi ma'lumotlardan foydalanishni alohida xususiyatlarini akslantirishda ziddiyatlarga ega bo'lmaslik, minimal ortiqchalik va maksimal turg'unlikni ta'minlashni kafolatlaydi.

Munosabatlarni tekshirishda, atributlarni munosabatlarda to'g'ri guruhlanganiga asosiy e'tibor qaratiladi. Biz bunda normallashtirish nazariyasining konsepsiyalaridan birida, atributlar munosabatlarga guruhlanganda, bu vazifa ular orasidagi mantiqiy aloqalarga nisbatan bajarilishi kerak, deb ta'kidlangan.

Bizning ushbu bosqichdagi vazifamiz yaratilgan har bir munosabatga normallashtirish qoidalarini qo'llagan holda tekshirishimiz kerak. Normallashtirish jarayoni quyidagi asosiy vazifalardan iborat:

- munosabatni birinchi normal shakl (1NSh)ga keltirish va undan atributlarning takrorlanuvchi guruhlarini olib tashlash;
- munosabatni ikkinchi normal shakl (2NSh)ga keltirish va undan birlamchi kalitga qisman bog'liq atributlarni olib tashlash;
- munosabatni uchinchi normal shakl (3NSh)ga keltirish va undan birlamchi kalitga tranzitiv bog'langan atributlarni olib tashlash;
- munosabatni Boys-Kodd normal shakli (BKNSh)ga keltirish va undan funksional bog'liqliklardagi qolgan nonormalliklarni olib tashlash;
- munosabatni to'rtinchi normal shakl (4NSh)ga keltirish va undan ko'p ma'noli bog'liqliklarni olib tashlash;
- munosabatni beshinchi normal shakl (5NSh)ga keltirish va undan atributlar orasidagi birlashish bog'lanishlarini olib tashlash.

Talabalar o'quv loyihamizning mantiqiy modeli asosida yaratilgan munosabatlarni, shu bosqichlarning har birida tekshirsak, u holda ziddiyatlarga ega bo'lmagan, minimal ortiqchalik va maksimal turg'unligi kafolatlangan munosabatlarni olamiz.

Foydalanuvchi tranzaksiyalarini bajarishda munosabatlardan foydalanishni tekshirish

Ushbu bosqichning asosiy maqsadi, foydalanuvchi tasavvurlarida nazarda tutilgan tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlash nuqtayi nazaridan lokal

mantiqiy berilganlar modelini tekshirishdan iborat. Tranzaksiyalarning ro'yxati foydalanuvchi tafsiridagi talablarda keltirilgan bo'ladi. Tranzaksiyalarni tekshirish 15-bobda keltirilgan edi va unda lokal konseptual berilgan modeli hamma tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlashini tekshirishi zarurligi aytib o'tgan edik. Bu erda esa ushbu tranzaksiyalarni har bir munosabat ham qo'llab-quvvatlashini tekshirishimiz kerak. Bu esa munosabatlarni yaratish jarayonida yo'l qo'yilgan xatolarni to'g'rilash imkoniyatini beradi.

Buning uchun berilganlarga kirishdagi hamma zaruriy amallar, munosabatlar va ularni birlashtiruvchi birlamchi/tashqi kalitlarning aloqa chiziqlari, ER-diagrammalar va berilganlar lug'atlari orqali qo'lda bajarilishi kerak. Agarda, ushbu usul bilan hamma talab qilingan tranzaksiyalarni tekshirishga muvaffaq bo'lsak, unda berilganlarning mantiqiy modelini tekshirish tugaydi. Mabodo, qaysidir tranzaksiyani qo'lda tekshira olmasak, demak, yaratilgan berilganlar modelida xato borligini va uni bartaraf etish kerakligini bildiradi. Bu xato yangi yaratilgan munosabatga taalluqli bo'lish ehtimoli ko'proq, shuning uchun berilganlar modelidagi yangi munosabatga tegishli tranzaksiyalar bilan bog'liq bo'lgan aloqalarni tekshirish zarur.

Butunlik chegaralarini aniqlash

Berilganlarning butunlik chegarasini cheklashdan maqsad, bazani bir-biriga zid bo'lgan berilganlarning paydo bo'lishidan saqlashdan iborat. Aniq bir BBB tizimlarida buni nazorat qiluvchi alohida funksiyalarning mavjudligi yoki mavjud emasligi biz uchun bu bosqichda muhim emas. Biz loyihalashning eng yuqori bosqichi bilan shug'ullanayotganimiz uchun, berilganlarning butunligini aniqlash masalasi majburiy talab bo'lib, hech qaysi aniq amalga oshirish vositalariga bog'liq emas. Butunlik chegaralari aniqlangandan so'ng, foydalanuvchi tasavvuridagi talablarga to'liq mos bo'lgan berilganlarning lokal mantiqiy modeli yaratiladi. Biz quyida besh xildagi berilganlarning butunligini cheklovchilarni ko'ramiz:

- majburiy berilganlar;
- atributlarning domenlarini cheklash;
- mohiyatlarning butunligi;
- havolali butunlik;
- predmet sohani cheklash.

Majburiy berilganlar

Ba'zi atributlar har doim kelishi mumkin bo'lgan qiymatlardan birini saqlashi zarur. Boshqacha aytganda, bu atributlar bo'sh qiymatlarga ega bo'lishi mumkin emas. Masalan, har bir talabning albatta tug'ilgan sanasi

atributi bo'lishi kerak. Bu cheklash berilganlar lug'atiga atribut xususidagi ma'lumotlar kiritilganda, yozilishi shart.

Atributlarning domenlarini cheklash

Har bir atribut, o'zining kelishi mumkin bo'lgan qiymatlarining majmuasini saqlovchi, domenlardan iborat. Masalan, Jins atributi kelishi mumkin bo'lgan qiymatdan bittasini «E» (Erkak) yoki «A» (Ayol)ni saqlashi mumkin. Shuning uchun uning domeni ikkita satrdan iborat bo'lib, har birining uzunligi bitta belgili bo'ladi va u shu qiymatlarni saqlaydi. Ushbu cheklash berilganlarning modelida, atributlarning domenlarini aniqlash davrida o'rnatiladi.

Mohiyatlarning butunligi

Ixtiyoriy mohiyatning birlamchi kaliti bo'sh qiymatga ega bo'lishi mumkin emas. Masalan, RO'YHAT munosabatining har bir satri birlamchi kalitning noyob qiymatidan iborat atribut qiymatini saqlaydi, bizning holda bu Zn atributi. Bunday cheklashlar har bir mohiyatning birlamchi kalitlarini aniqlash vaqtida hisobga olinishi kerak.

Havola butunligi

Tashqi kalit avlod munosabatning har bir satrini ajdod munosabatdagi xuddi shunday qiymatga ega bo'lgan nomzod kalitning satri bilan bog'laydi. *Havola butunligi*, agarda tashqi kalit qaysidir qiymatga ega bo'lsa, shu qiymat albatta ajdod munosabatdagi satrlardan birida bo'lishi zarur, degan ma'noni anglatadi. Masalan, FAKULTETLAR mohiyatidagi Fak_N tashqi kalitining qiymati 5 bo'lsa, RO'YHAT munosabatining Fak_N atributidagi qiymatlardan biri albatta 5 bo'lishi zarur, aks holda ro'yxatdagi talaba mavjud bo'lmagan fakultetning talabasiga aylanadi. Shuning uchun tashqi kalitlar doimiy ravishda qiymatga ega bo'lishi shartmi, degan savol tug'iladi.

Umumiy holda, agarda avlod mohiyatning aloqa ishtirok etishi majburiy bo'lsa, u qiymatga ega bo'lishi shart. Agarda avlod mohiyatning aloqada ishtirok etishi majburiy bo'lmasa, u holda bo'sh qiymatga ega bo'lishi mumkin.

Keyingi muammo havola butunligini qo'llab-quvvatlashni tashkil etuvchilar bilan bog'liq. Buni amalga oshirish mavjudlikni cheklashlar orqali, ya'ni nomzod yoki tashqi kalitlarning har bir qiymati kiritilishi, yangilanishi yoki olib tashlanishi bilan bog'liq shartlarni aniqlash yo'li bilan hal qilinadi. BBB tizimlarida ushbu muammoni hal qilishda, jadvallar orasidagi bog'lanishlarni o'rnatishda, «kaskad» (CASCADE) usuli ishlatiladi. Buning ma'nosi, agarda bir-biri bilan bog'langan bitta jadvaldagi birorta yozuv olib

tashlansa, berilganlarning butunligi buzilmasligi uchun, qolgan jadvallardagi shu tashqi kalitga bog'liq hamma yozuvlar olib tashlanadi.

Xuddi shunday, agarda birlamchi kalitning qiymati ajdod munosabatda yangilansa, «kaskad» usul ishlatilmagan bo'lsa, havola butunligi buziladi. Agarda «kaskad» usul ishlatilgan bo'lsa, ushbu munosabat bilan bog'langan har bir avlod munosabatlarda mos qiymatlarning yangilanishi amalga oshiriladi. Odatda yangilash amali, «kaskad» usul yo'li bilan amalga oshiriladi.

Predmet sohani cheklash

Predmet sohadagi yoki tijorat qoidalaridagi cheklashlarni ham tahlil qilish zarur. Masalan, mohiyatlarni cheklash korxonadagi qoidalar bilan bog'liq bo'lishi, aniq tranzaksiyalarni amalga oshirish usullari berilganlarni yangilash bilan bog'langan bo'lishi mumkin.

Berilganlarning lokal mantiqiy modelini foydalanuvchilar bilan muhokama qilish

Ushbu bosqichning maqsadi, yaratilgan berilganlarning lokal mantiqiy modeli va kuzatuv hujjatlari foydalanuvchi tasavvuridagi talablarni aniq akslantirgani va modelning tavsifi yoritilganiga ishonch hosil qilishdan iborat. Buning uchun oxirgi foydalanuvchilar bilan yana bir marta yaratilgan berilganlarning lokal mantiqiy modellarini muhokama qilish zarur. Agarda berilganlar bazasi faqat bitta tasavvur uchun yaratiladigan bo'lsa, u holda bevosita berilganlar bazasini fizik loyihalash bosqichiga o'tish mumkin. Lekin tasavvurlar bir nechta bo'lsa va tasavvurni integratsiyalash yondashuvi qo'llanilsa, u holda quyida keltirilgan loyihalash uslubiyatining keyingi qadamlariga o'tish mumkin.

Berilganlarning global mantiqiy modelini yaratish va tekshirish

Bu bosqichdagi maqsad, har biri alohida yaratilgan lokal mantiqiy berilganlar modellarini yagona berilganlarning global mantiqiy modeliga birlashtirishdan iborat. Berilganlarning lokal mantiqiy modeli yagona global modelga birlashtirilgandan keyin yana bir marta tekshirishga zarurat tug'lsa, u holda normalashtirish va tranzaksiyalarni tekshirish yuqorida keltirilgan qoidalar bo'yicha amalga oshiriladi. Lekin normalashtirish, faqatgina birlashtirish jarayonida munosabatlarga o'zgartirishlar kiritilgan bo'lsagina, amalga oshiriladi. Xuddi shunday, tranzaksiyalarni ham tekshirishda, faqatgina birlashtirish jarayonida modellarga kiritilgan o'zgartirishlar bilan bog'liq bo'lgan sohalarigina tekshiriladi. Katta tizimlarda

ushbu yondashuv qo'llanilsa, talab qilingan qayta tekshirish vaqtini ancha-gina qisqartiradi.

Ushbu bosqichda bajariladigan vazifalar quyidagilardan iborat:

- berilganlarning lokal mantiqiy modellarini berilganlarning yagona global modeliga jamlash;
- berilganlarning global mantiqiy modelini tekshirish;
- berilganlarning global mantiqiy modelini kelajakda kengaytirish im-koniyatlarini tekshirish;
- berilganlarning global mantiqiy modelini foydalanuvchilar bilan muhokama qilish.

Berilganlarning lokal mantiqiy modellarini berilganlarning yagona global modeliga jamlash

Ushbu daqiqagacha har bir lokal mantiqiy berilganlarning modellari uchun ER-diagrammalar, relatsion chizmalar, berilganlarning lug'atlari va cheklashlardan ham iborat kuzatuv hujjatlari tayyorlangan bo'lishi kerak. Ko'rsatilgan hamma tarkiblar nonormalliklarni va lokal mantiqiy berilgan-larning modellari orasidagi farqlarni aniqlash uchun ishlatiladi, bu esa lokal mantiqiy modellarni jamlashga yordam beradi.

Agarda tasavvurlar soni ikkita yoki uchta bo'lsa, jamlash jarayonida uncha katta muammolar tug'ilmaydi, lekin katta tizimlarni global mantiqiy berilganlar modellarini jamlashda tizimli yondashuvga asoslanish kerak. Ana shunday yondashuvlardan biriga [78] biz ham asoslanamiz, boshqa turli yondashuvlar [13,14,19] keltirilgan.

Biz asoslanadigan yondashuvimizda, quyidagi harakatlarni amalga oshirish tavsiya qilinadi:

- mohiyatlar/munosabatlarning nomlari, ularda saqlanuvchilarni va nomzod kalitlarni taxlil qilish;
- aloqalar/tashqi kalitlarning nomlari va ularda saqlanuvchilarni taxlil qilish;
- lokal berilganlar modeliga mos keluvchi mohiyat/munosabatlarni birlashtirish;
- faqatgina alohidagi berilganlar modeliga xos bo'lgan mohiyat/mu-nosabatlarni kiritish;
- alohidagi lokal berilganlar modelidagi aloqalar/tashqi kalitlarni birlashtirish;
- faqatgina alohidagi berilganlar modeliga xos bo'lgan aloqalar/ tashqi kalitlarni kiritish;
- o'tkazib yuborilgan mohiyat/munosabatlar va aloqa/tashqi kalitlarni tekshirish;

- tashqi kalitlarni tekshirish;
- cheklash butunliklarini tekshirish;
- global ER-diagramma/munosabatlar chizmalarini shakllantirish;
- hujjatlarni yangilash.

Ba'zi harakatlarni amalga oshirishda «*mohiyatlar/munosabat*» va «*aloqa/tashqi kalit*» atamalarini keltirdik. Bu loyihalash jarayonida ER-diagrammani tekshirish kerakmi yoki ER-diagrammadan olingan munosabatni tekshirish kerakmi, balki ikkalasini ham amalga oshirish yaxshi bo'lar, degan ma'noni beradi. Odatda, munosabatlarning kompozit-siyalari asosida tekshirish yaxshi natija beradi va bunda turli xildagi ER-diagrammalar orasidagi ko'pgina munosabatlar, atributlar, aloqalar orasidagi sintaktik va semantik xatolar to'g'rilanadi.

Mohiyatlar/munosabatlarning nomlari, ularda saqlanuvchilarni va nomzod kalitlarni tahlil qilish

Bu masalani hal qilish uchun har bir mohiyat/munosabatning nomlari va ularda saqlanuvchilar va nomzod kalitlar o'zaro taqqoslanadi, masalan jadvalga yozish tarzida. Nomzod kalitlarni taqqoslash natijasida o'xshash mohiyatlar/munosabatlarni aniqlash mumkin.

Aloqalar/tashqi kalitlarning nomlari va ularda saqlanuvchilarni tahlil qilish

Bu masalani hal qilish uchun ham aloqalar va tashqi kalitlarning nomlari har bir munosabatlar uchun lokal mantiqiy berilganlar modeli asosida jadvallarga to'plangan shaklda taqqoslanadi.

Bir nomga ega bo'lgan mohiyatlar yoki aloqalar «haqiqiy dunyo»da bir konsepsiyaga, turli nomlar turli konsepsiyalarga mos keladi. Taqqoslash jarayonida ana shu omillarga e'tibor berish kerak. Shuningdek, bitta tasavvurga tegishli mohiyatlar yoki aloqalar atributlar sifatida boshqa tasavvurlarda ishlatilgan bo'lishi mumkin.

Lokal berilganlar modeliga mos keluvchi mohiyat/munosabatlarni birlashtirish

Birlashtirishga mo'ljallangan modellardagi mohiyatlar/munosabatlarni nomini va ularda saqlanuvchilarni tekshirishda, mohiyatlar/munosabatlar bitta «haqiqiy obyekt»ga mos kelishi va ularni birlashtirish mumkinligi aniqlanadi. Odatda, bu vazifani bajarish uchun quyidagi masalalar yechiladi:

- bir xil nom va bir xildagi birlamchi kalitga ega mohiyatlar/ munosabatlar birlashtiriladi;

- bir xil nom, lekin turli birlamchi kalitga ega mohiyatlar/munosabatlar birlashtiriladi;
- turli xildagi nomga, lekin bir xildagi yoki turli birlamchi kalitga ega mohiyatlar/munosabatlar birlashtiriladi.

Bir xil nom va bir xildagi birlamchi kalitga ega mohiyatlar/munosabatlar «haqiqiy dunyo»dagi bitta obyektga mos keladi va shuning uchun birlashtirilishi kerak. Birlashtirilgan mohiyatlar/munosabatlar boshlang'ich mohiyatlar/munosabatlardagi takrorlangan nusxalardan tashqari hamma atributlardan tuziladi.

Ayrim hollarda, ikkita mohiyatlar/munosabatlar bir xildagi nom va nomzod kalitlarga, lekin turli birlamchi kalitlarga ega bo'lishi mumkin. Bunday vaziyatlarda ham mohiyatlar/munosabatlar birlashtirilishi kerak. Lekin birlamchi kalitlardan birini qoldirib, ikkinchisini muqobil kalitga aylantirish kerak.

Ba'zan mohiyatlar/munosabatlar turli nomga ega bo'lishi, lekin bajara-digan vazifasi aynan bir xil bo'lishi mumkin. O'xshash mohiyatlar/ munosabatlar quyidagicha ajratib olinishi mumkin:

- nomlarning o'xshashligidan;
- ulardagi saqlanuvlardan hamda birlamchi kalitlaridan;
- aniq aloqalardagi ishtirokidan.

Faqatgina alohidagi berilganlar modeliga xos bo'lgan mohiyat/ munosabatlarni kiritish

Avvalgi bosqichda, o'xshash obyektlarni tavsiflovchi hamma mohiyat/ munosabatlarni ajratish usulini ko'rib o'tdik. Qolgan hamma mohiyatlar global modelga hech qanday o'zgarishsiz kiritiladi.

Alohidagi lokal berilganlar modelidagi aloqalar/tashqi kalitlarni birlashtirish

Bu bosqichda berilganlar modelidagi aloqalar/tashqi kalitlarning nomi va tayinlanishi ko'riladi. Aloqalar/tashqi kalitlarni birlashtirishdan oldin aloqalar orasidagi ziddiyatlarni bartaraf qilish kerak, xususan kanalik chegaralaridagi nomosliklarni. Bu bosqichda quyidagi harakatlar amalga oshiriladi:

- bir xil nomdagi va tayinlanishi bir xil bo'lgan aloqalar/tashqi kalitlar birlashtiriladi;
- turli nomdagi, lekin tayinlanishi bir xil bo'lgan aloqalar/ tashqi kalitlar birlashtiriladi.

Faqatgina alohidagi berilganlar modeliga xos bo'lgan aloqalar/tashqi kalitlarni kiritish

Avvalgi masalani bajarishda bir xildagi aloqalar/tashqi kalitlar topilgan bo'lishi mumkin. Qolgan hamma aloqa/tashqi kalitlar global modelga o'zgarishsiz o'tkaziladi. 16.3-jadvalda Talabalar o'quv loyihamizning global mantiqiy berilganlar modeliga kiruvchi aloqalar va/yoki tashqi kalitlar keltirilgan.

16.3-jadval.

Munosabat	Kalit	Aloqa
RO'YHAT	Zn → BAHOLAR (Zn) Fak_N → FAKULTETLAR(Fak_N) Yon_N → YO'NALISH(Yon_N)	Talaba_Baho
BAHOLAR	Zn → RO'YHAT (Zn) Fan_N → BAHOLAR (Fan_N)	Talaba_Baho
FAKULTETLAR	Fak_N → RO'YHAT(Fak_N)	Talaba_Fakulte
YO'NALISH	Yon_N → RO'YHAT(Yon_N)	Talaba_Yo'nalish
FANLAR	Fan_N → BAHOLAR (Fan_N)	Baho_Fan

O'tkazib yuborilgan mohiyat/munosabatlar va aloqa/tashqi kalitlarni tekshirish

Mantiqiy global modelni shakllantirishdagi eng murakkab masalalardan biri, mohiyat/munosabatlar va aloqa/tashqi kalitlardan qaysi biri hech qaysi lokal berilganlar modeliga kirmaganini aniqlashdan iborat. Agarda korxonada berilganlarning korporativ modeli bo'lsa, u holda hech qaysi lokal berilganlar modeliga kirmagan mohiyatlar va aloqalar ana shu korporativ model orqali aniqlanishi mumkin.

Yana bir o'tkazib yuborilgan mohiyat/munosabatlar va aloqa/tashqi kalitlarni aniqlash usuli, har bir mohiyat/munosabatning atributlarini o'rganish va boshqa lokal berilganlar modelidagi mohiyat/munosabatlar havo-lalarini tekshirishdan iborat. Buning natijasida shunday atribut aniqlanishi mumkinki, u qaysidir bir lokal berilganlar modelidagi mohiyat/munosabatga tegishli bo'lgan holda, boshqa lokal berilganlar modelidagi mohiyat/munosabatning birlamchi, muqobil yoki kalitsiz atributiga mos kelishi mumkin.

Tashqi kalitlarni tekshirish

Bu bosqichda mohiyatlar/munosabatlar va aloqa/tashqi kalitlar bir-lashtirilishi, birlamchi kalitlar o'zgartirilishi va yangi aloqalar topilishi mumkin. Avlod munosabatlardagi tashqi kalitlar to'g'riligini tekshirish zarur va kerak bo'lsa o'zgartirishlar kiritish mumkin.

Bizning Talabalar o'quv loyihamiz bitta tasavvurning amalga oshirgani uchun 16.2-jadvalimiz o'zgarishsiz qoladi.

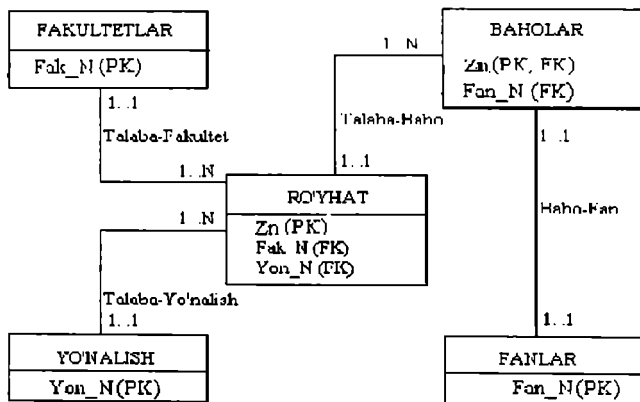
Ceklash butunliklarini tekshirish

Bu bosqichda global mantiqiy berilganlar modelidagi butunlik chegaralari, boshlang'ich har bir tasavvurlar uchun qo'yilgan butunlik chegaralariga zid emasligi tekshiriladi. Agarda birlashtirish jarayonida qandaydir yangi aloqalar aniqlangan va yangi tashqi kalitlar yaratilgan bo'lsa, ularga mos havolali butunlik shartlari o'rnatilganini tekshirish zarur. Har qanday aniqlangan o'zgarishlarni foydalanuvchilar bilan kelishgan holda amalga oshirish kerak.

Global ER-diagramma/munosabatlar chizmalarini shakllantirish

Endi biz diagrammaning oxirgi naqlini shakllantirishimiz va unda hamma lokal mantiqiy berilganlar modellarini birlashtirishimiz mumkin. Agarda birlashtirish asosini munosabatlar tashkil etgan bo'lsa, birlamchi va tashqi kalitlar ko'rsatilgan, tayyor bo'lgan diagramma ***munosabatlarning global diagrammasi*** deb ataladi. Agarda birlashtirish asosini lokal ER-diagrammalar tashkil qilgan bo'lsa, hosil bo'lgan diagramma ***global ER-diagramma*** deb ataladi.

Talabalar o'quv loyihamizdagi *munosabatlarning global diagrammasi* 16.5-rasmda keltirilgan.



16.5-rasm.

Hujjatlarni yangilash

Bu bosqichda hamma hujjatlarni berilganlarning global modelini yaratish jarayonidagi o'zgarishlarni hisobga olgan holda qayta ko'rib chiqish kerak. Hujjatlarning joriy berilganlar modeliga mos va har doim dolzarb bo'lishi juda muhimdir. Keyinchalik modelga o'zgartirishlar kiritilsa, ular bilan birga hujjatlarda ham bu o'zgarishlar akslanishi zarur. Eski ma'lumotlarning saqlanishi, keyinchalik tushunmovchiliklarga olib kelishi mumkin.

Berilganlarning global mantiqiy modelini tekshirish

Global mantiqiy modelni tekshirish har bir lokal mantiqiy berilganlar modellarini tekshirish kabi tekshiriladi. Lekin bu vaziyatda modelning faqat o'zgartirish kiritilgan sohalari tekshiriladi. Bular modellarni birlashtirish jarayonidagi o'zgartirishlar bo'lishi mumkin.

Berilganlarning global mantiqiy modelini kelajakda kengaytirish imkoniyatlarini tekshirish

Loyihalash jarayonidagi eng muhim jihatlardan bittasi global mantiqiy berilganlar modeliga kelajakda o'zgartirishlarni oson kiritishni ta'minlashdan iborat. Agar model faqat joriy talablarga javob bersa, uning yashash davri juda qisqa bo'ladi, yangi talablarga moslashtirish uchun ancha qayta ishlashga to'g'ri keladi. Shuning uchun yaratilgan model kengayuvchi bo'lishini ta'minlash va yangi talablarni amalga oshirish imkoniyatiga ega bo'lishi hamda foydalanuvchilar uchun minimal o'zgarishi juda muhimdir. Albatta bunday maqsadga erishish juda murakkab, chunki korxonada qanday o'zgarishlar bo'lishini hech kim bilmaydi.

Lekin ana shunday ma'lumotlar bo'lganda ham, oldindan bo'lajak talablarga tizimni moslash juda qimmatga aylanadi. Shuning uchun faqatgina kengaytirishning ayrim yo'nalishlariga hisobga olinishi mumkin.

Shunday qilib, yaratilgan global mantiqiy berilganlar modelini minimal manfiy natijalar olinadigan tarzda kengaytirish qobiliyatini tekshirish zarur. Qanday vaziyat bo'lishidan qat'i nazar berilganlar modeliga, faqatgina foydalanuvchilarning talablariga muvofiq o'zgartirishlar kiritish mumkin.

Berilganlarning global mantiqiy modelini foydalanuvchilar bilan muhokama qilish

Global mantiqiy berilganlar modeli tashkilotdagi berilganlarning tuzilishini aniq akslantirishini tekshirish, ushbu bosqichning maqsadidan iborat. Bungacha tashkilotdagi global mantiqiy berilganlar modelini yaratish jarayoni tugallangan hamda model to'liq va aniq bo'lishi kerak. Endi modelni va modelni tavsiflagan hujjatlar tashkilotdagi berilganlarning tuzilishini to'liq akslantirishiga ishonch hosil qilish uchun foydalanuvchilar bilan muhokama qilish zarur.

Xulosa

Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash tashkilotdagi ish tartibini axborot modelini yaratish jarayonidan iborat bo'lib, u aniq berilganlar modeli asosida bajariladi, lekin biron bir BBB tizimini va boshqa fizik chegaralarni hisobga olmagan holda ko'riladi.

Berilganlarning mantiqiy modeli ER-diagramma, relatsion chizma va modelni yaratish jarayonida ishlatiladigan berilganlar lug'atini o'z ichiga olgan kuzatuv hujjatlaridan iborat bo'ladi.

Relatsion turdagi berilganlar bazasini mantiqiy loyihalashdagi asosiy bosqichlar – alohida foydalanuvchilarning tasavvuri asosida berilganlarning lokal mantiqiy modelini yaratish va tekshirish; hamda tashkilotdagi berilganlarning global mantiqiy modelini yaratish va tekshirishdan iborat.

Berilganlarning lokal mantiqiy modelini munosabatlarga aylantirish uchun hamma kuchli va kuchsiz mohiyatlarni munosabatlarga o'zgartirish kerak.

Berilganlarning havola butunligini qo'llash uchun mavjudlik chegarasi aniqlangan bo'lishi va unda nomzod yoki tashqi kalitlarni kiritish, yangilash yoki olib tashlash shartlari aniqlangan bo'lishi kerak.

Nazorat uchun savollar

1. Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash bosqichining vazifasi nimadan iborat?
Relatsion modelga bilan mos kelmaydigan tuzilishlarning turini tavsiflab bering va ularni konseptual modeldan olib tashlash yo'lini tushuntiring.
3. Kuchli mohiyatlarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.

4. Zaif mohiyatlarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.
Ikki tomonlama «birga bir» aloqalarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.
6. Rekursiv «birga bir» aloqalarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.
7. Ikki tomonlama «ko'plikdan ko'plikka» «birga bir» aloqalarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.
8. Murakkab aloqalarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.
9. Ko'p qiymatli atributlarga mos munosabatlarni hosil qilish qoidasini tushuntirib bering.
10. Mantiqiy berilganlar modeli asosida olingan munosabatlarni va mantiqiy berilganlar modelini normallashtirish usullari bilan tekshirishni ta'riflab bering.
11. Aniq tasavvur tafsiridagi talablarda ifodalangan tranzaksiyalarni mantiqiy berilganlar modeli qo'llab-quvvatlashi uchun qaysi yondashuvlardan foydalaniladi?
12. Butunlikni cheklash qaysi maqsadda ishlatiladi?
13. Butunlikni cheklashning beshta asosiy talablarini aytib bering.
14. Agarda ajdod munosabatdagi olib tashlanishi kerak bo'lgan satrga, avlod munosabatdagi satrning havolasi bo'lsa, qanday muqobil strategiya ishlatiladi?
15. Lokal mantiqiy berilganlar modelini global mantiqiy modelga birlashtirish uchun, qanday masalalar yechilishi kerak?

17-bob. Berilganlar bazasini fizik loyihalash

Tayanch iboralar: *berilganlarni fizik loyihalash, NULL, DDL tili, hosilaviy atributlar, hisobli atributlar, SQL, GREATE TABLE, diskdagi xotira, tizim zaxiralari, tezkor xotira, sahifali almashuv, svoping, protsessor, diskdagi kiritish-chiqarish, tarmoq, tranzaksiyalarni tahlil, ketma-ket fayllar, xeshlangan fayllar, xeshlangan maydon, xesh-kaliqli maydon, indeksli ketma-ket fayllar, muvozanatlashgan takomil daraxtlar, klasterlar*

Berilganlarning global mantiqiy modelini loyihalashtirilgandan va 15- va 16-boblarda yaratilgan zaruriy kuzatuv hujjatlari tayyorlangandan so'ng, taklif etilayotgan loyihalash uslubiyaning fizik loyihalash qismiga o'tamiz. Tanlangan BBB tizimi muhitida, berilganlar bazasining mantiqiy loyihasini qanday qilib fizik loyihaga aylantirish mumkinligi xususida batafsil tushuntirib o'tamiz. Berilganlar bazasini fizik loyihalashning ko'pgina masalalari doimiy ravishda tanlangan BBB tizimining turiga bog'liq bo'lgani uchun, ixtiyoriy berilganlar bazasi elementlarini amalga oshirishning bir nechta uslublari mavjud bo'lishi mumkin. Loyihachi albatta tanlangan BBB tizimining hamma funksional imkoniyatlarini yaxshi bilishi hamda uning hamma afzallik va kamchilik tomonlarini tushunishi kerak, chunki shundagina loyihachi berilganlar bazasini amalga oshirish usullarini tanlashda asosli qaror qabul qilishi mumkin. Bundan tashqari, loyihachi berilganlarni joylashtirish va saqlashdagi optimal strategiyani tanlashni ham bilishi kerak.

Berilganlar bazasini loyihalashning mantiqiy va fizik bosqichlarini taqqoslash

Berilganlarning global mantiqiy modelini loyihalashda, biz *nima* vazifalarni bajarish kerakligini o'rgandik, fizik loyihalash bosqichida esa bajarilgan vazifalarni *qanday amalga oshirish* kerakligini o'rganamiz. Loyihachi kompyuter tizimida u yoki bu BBB tizimining faoliyatini aniq tasavvur eta olishi hamda maqsadli BBB tizimining funksional imkoniyatlarini yaxshi bilishi shart. Turli xildagi berilganlar bazalarining funksional imkoniyatlari bir-biridan juda ham katta farq qilgani uchun, fizik loyihalash aniq tanlangan tizim bilan bog'liq. Lekin berilganlar bazasini fizik loyihalash bosqichi bir-biridan butunlay uzilgan deyish mumkin emas. Hamma vaqt fizik, mantiqiy va ilovalarni yaratishda teskari aloqa mavjud. Masalan,

tizimning unumdorligini oshirish maqsadidagi fizik loyihalash bosqichida qabul qilingan qaror (xususan, munosabatlarni birlashtirish masalasida), berilganlarning mantiqiy modeli tuzilishiga ta'sir qilishi, bu esa o'z navbatida ilovalarni loyihalashga ta'sir qilishi mumkin.

Global mantiqiy berilganlar modelini BBB tizimi muhitiga ko'chirish

Ushbu bosqichdagi asosiy maqsad, BBB tizimi muhitida amalga oshirish mumkin bo'lgan, global mantiqiy relatsion berilganlar modeli asosida tayanch funksional chizmani yaratishdan iborat. Berilganlarni fizik loyihalash bosqichidagi birinchi qadam, berilganlarni global mantiqiy loyihalash jarayonida yaratilgan munosabatlarni, BBB tizimida amalga oshirish mumkin bo'lgan shaklga keltirishdan iborat. Buning uchun birinchidan, berilganlar lug'atlari-dagi berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash jarayonida to'plangan ma'lumotlarni tekshirish kerak. Ikkinchidan, shu ma'lumotlarni munosabat-larning asosiy loyihagini yaratishda foydalanish kerak. Bu jarayon BBB tizimi muhitining funksional imkoniyatlarini chuqur bilishni talab qiladi. Xususan, loyihachi quyidagilarni bilishi talab qilinadi:

- asosiy munosabatlarni yaratish usullarini;
- tizim birlamchi, tashqi va muqobil kalitlarni qo'llab-quvvatlashini;
- tizim majburiy berilganlar tavsifini qo'llab-quvvatlashini, ya'ni atribut tavsifida uning NULL qiymatni olishi mumkin emasligini ko'rsatish;
- tizim domenlar tavsifini qo'llab-quvvatlashini;
- tizim butunlikni relatsion cheklashni qo'llab-quvvatlashini;
- tizim predmet sohadagi cheklash tavsifini qo'llab-quvvatlashini.

Asosiy munosabatlarni loyihalash

Fizik loyihalash jarayonini boshlash uchun, munosabatlar xususidagi hamma ma'lumotlarni tahlil qilish va bilish talab qilinadi. Bu ma'lumotlar berilganlar lug'atida va DDL tilidagi munosabatlarni tavsiflash yozuvlarida bo'lishi mumkin. Berilganlarning global mantiqiy modelida aniqlangan munosabatlarning tavsifi quyidagi elementlarni o'z ichiga olgan bo'lishi mumkin:

- munosabat nomini;
- dumaloq qavsga olingan oddiy atributlar ro'yxatini;
- birlamchi (PK), tashqi (FK) va muqobil (AK) kalitlar tavsifini;
- hosilaviy atributlar ro'yxati va ularni hisoblash usullarining tavsifini;
- ixtiyoriy tashqi kalit uchun havolali butunlik talablarining tavsifini.

Har bir atribut uchun berilganlar lug'atida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi mumkin:

- berilganlarning turi, atribut ichki tasavvurining o'lchami va kelishi mumkin bo'lgan qiymatlar uchun ixtiyoriy talab qilinuvchi cheklashlar ko'rsatilgan o'z domenining tavsifi;
- oshkormas ravishda atribut olishi mumkin bo'lgan qiymat;
- ushbu atributning NULL qiymatni qabul qilishi mumkinligi.

Loyihaning asosiy munosabatlarini yaratishda DDL tilidagi ifodalarning kengaytirilgan formatlaridan foydalanamiz. Bu format orqali oshkormas va NULL qiymatni qabul qiluvchi domenlarni ko'rsatish mumkin. Misol sifatida, Talabalar o'quv loyihamizdagi RO'YHAT munosabatining tavsifini quyidagi 17.1-jadvalda keltiramiz.

17.1-jadval

Domain Zn:	fixed length character string,	length 8
Domain Familiya:	variable length character string,	length 15
Domain Ism:	variable length character string,	length 15
Domain O_Ism:	variable length character string,	length 15
Domain K_Sana:	date/time, in the range 00.00.0000	
Domain Fak_N:	fixed length character string,	length 2
Domain Yon_N:	integer Long	
Domain Kurs:	integer Byte	
Domain Guruh_N:	fixed length character string,	length 10
Domain Pasp_S:	fixed length character string,	length 2
Domain Pasp_N:	integer Long	
RO'YHAT		
Zn	Zn	NOT NULL
Familiya	Familiya	NOT NULL
Ism	Ism	NOT NULL
O_Ism	O_Ism	NOT NULL
K_Sana	K_Sana	NOT NULL
Fak_N	Fak_N	NOT NULL
Yon_N	Yon_N	NOT NULL
Kurs	Kurs	NOT NULL
Guruh_N	Guruh_N	NOT NULL
Pasp_S	Pasp_S	NOT NULL
Pasp_N	Pasp_N	NOT NULL
PRIMARY KEY (Zn)		
FOREIGN KEY (Fak_N) REFARENGES FAKULTETLAR(Fak_N) ON UPDATE CASCADE ON DELETE SET NULL		
FOREIGN KEY (Yon_N) REFARENGES YO'NALISH(Yon_n) ON UPDATE CASCADE ON DELETE NO ACTION		
CANDIDATE KEY (Pasp_S) REFARENGES YO'NALISH(Yon_n) ON UPDATE CASCADE ON DELETE NO ACTION		
CANDIDATE KEY (Pasp_N) REFARENGES YO'NALISH(Yon_n) ON UPDATE CASCADE ON DELETE NO ACTION		

Hosilaviy berilganlarni olish usullarini yaratish

Ushbu qadamdagi maqsad, berilganlarning global mantiqiy modeliga kiritilgan hosilaviy berilganlarni BBB tizimida taqdim etish usullarini aniqlashdan iborat. *Hosilaviy yoki hisobli atributlar* deganda, qiymati boshqa atributlarning qiymati yordamida aniqlanadigan atributlar tushuniladi. Masalan, quyidagilar hosilaviy atributlarga misol bo'ladi:

- aniq bir bo'limda ishlaydigan xizmatchilar soni;
- hamma xizmatchilar maoshining yig'indisi;
- talabning aniq bir semestrdagi o'rtacha bahosi;
- guruhdagi talabalarning aniq bir semestrdagi o'rtacha bahosi.

Ba'zida hosilaviy atributlarni berilganlarning mantiqiy modelida emas, balki berilganlarning lug'atida tavsiflashadi. Agarda hosilaviy atribut mantiqiy modelga kiritilgan bo'lsa, u holda uni belgilash uchun atribut nomidan oldin qiya chiziqcha (/) qo'yilgan bo'ladi. Bu bosqichda hamma hosilaviy atributlarning ro'yxati tuziladi va hosilaviy atribut bazada saqlanadimi yoki zarurat tug'ilganda har gal qayta hisoblanadimi, degan savolga javob berilishi kerak. Loyihachi quyidagi holatlarni hisoblab, kerakli qarorni qabul qilishi zarur:

- hosilaviy berilganlarni saqlashga va ularni hisoblashda ishlatilgan haqiqiy berilganlar bilan muvofiqlashtirishga ketadigan qo'shimcha xarajatlar;
- agarda hosilaviy berilganlar zarurat tug'ilganda har gal qayta hisoblanadigan bo'lsa, bu jarayonga ketadigan xarajatlar.

Unumdorlik talablarini hisobga olgan holda, bu ikki usuldan arzoni tanlanadi.

Predmet sohani cheklashni amalga oshirish

Munosabatlardagi berilganlarni yangilash, predmet sohani cheklash bilan bog'liq bo'lib, yangilashga bog'liq tranzaksiyalar bajarilsa, yetarli bo'lishi mumkin. Predmet sohani cheklashni amalga oshirish BBB tizimining turi bilan bog'liq, chunki ayrim tizimlar boshqalariga nisbatan predmet sohani cheklashda ko'proq imkoniyatlar yaratadi. Agarda BBB tizimidagi SQL tili standart talablariga javob bersa, unda cheklashlarni amalga oshirish oson bajariladi. Masalan, xorijiy tillar fakultetiga tegishli har bir guruhdagi talabalar soni sakkiztadan oshmasligi kerak, degan qoida bor bo'lsin. Bu cheklashni SQL tilining CREATE TABLE yo'riqnomasi tarkibiga quyidagi konstruktsiya yordamida kiritamiz:

SONSTRAINT

CHECK (NOT EXIST (SELECT RO'YHAT

Berilganlar bazasini fizik tasavvurini loyihalash

Berilganlar bazasini fizik loyihalashning eng asosiy maqsadlaridan biri berilganlarni saqlashni samarali tashkil etishdan iborat. Samaradorlikni baholash uchun bir nechta ko'rsatkichlardan foydalanish mumkin:

- *Tranzaksiyalarni bajarish unumdorligi.* Bu ko'rsatkich, berilgan vaqt oralig'ida ishlov berilgan tranzaksiyalarning sonini taqdim etadi. Ayrim tizimlarda, masalan aviachiptalarni zaxiralash xizmatida, tranzaksiyalarning bajarilishining yuqori unumdorligini ta'minlash butun tizimdan muvaffaqiyatli foydalanishdagi hal qiluvchi omil bo'lib hisoblanadi.
- *Javob vaqti.* Bitta tranzaksiyani bajarish uchun ketgan vaqt oralig'ini ifodalaydi. Foydalanuvchi nuqtayi nazaridan tizimning javob vaqtini minimallashtirish kerak. Lekin ayrim omillar tizim tezligiga ta'sir qiladi, lekin ularni yaratuvchilar nazorat qila olmaydi. Bularga misol, tizimning yuklanish darajasi yoki berilganlarni uzatishga ketadigan vaqt.
- *Diskdagi xotira.* Bu ko'rsatkich berilganlar bazasining fayllarini joy uchun zarur bo'lgan xotira hajmi bilan bog'liq. Tizimni yaratuvchi foydalaniladigan diskning xotirasini kamaytirishga harakat qilishi kerak.

Lekin bu omillarning birortasi talabni to'liq qondira olmaydi. Shuning uchun, tizimni yaratuvchi shu omillar orasidan qoniqarli muvozanatga erishish uchun kelishtirish variantlarini izlaydi. Masalan, saqlanadigan berilganlar hajmini oshirish tizimning javob vaqtini ortishiga yoki tranzaksiyalarning bajarilish unumdorligini kamayishiga olib kelishi mumkin. Berilganlar bazasining boshlang'ich fizik loyihasini o'zgarmas narsa sifatida emas, balki tizimning samaradorlik darajasini baholash vositasi sifatida qarash kerak. Berilganlar bazasining boshlang'ich fizik loyihasi amalga oshirilgandan keyin, tizim ko'rsatkichlarini kuzatib borish kerak va olingan natijalarga nisbatan ish ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun uni sozlash kerak. Ko'pgina BBB tizimlari berilganlar bazasining administra-torlariga, tizimning faoliyati va uni sozlash bo'yicha turli maxsus programmalarni beradi.

Tizim zaxiralari

Tizimning yuqori unumdorlikda ishlatish uchun, berilganlar bazasini fizik loyihasini yaratuvchi, apparat vositalarning quyidagi to'rtta asosiy

tarkiblari tizim unumdorligiga ta'sirini va qay tarzda o'zaro harakatlanishini bilishi zurur:

- *Tezkor xotira*. Tezkor xotiradagi berilganlarga kirish, tashqi xotiradagi berilganlarga kirishdan bir necha yuz va ming marta tez bajarilishi mumkin. Umumiy holda, BBB tizimi va berilganlar bazasining ilovalari uchun qanchalik katta tezkor xotiradan foydalanish imkoniyati yaratilsa, ilovalar shunchalik tez ishlaydi. Tajriba, tizimda doimiy ravishda tezkor xotiraning 5% bo'sh ushlab turish imkoniyatini yaratish juda foydali ekanligini ko'rsatadi. Lekin aksincha, tezkor xotirani 10% ortig'ini bo'sh ushlab turish esa, tizim samadorligini pasaytirib yuborishi aniqlangan. Agarda hamma jarayonlarning ehtiyojini qondirish uchun tezkor xotira yetishmasa, operatsion tizim tezkor xotiraning bir qismini, ayrim jarayonlarning sahifalarini diskka yozib, bo'shatadi. Bu sahifalardagi berilganlarga murojaat bo'lsa, sahifalarni yana tezkor xotirani yuklaydi. Ana shu amal *svoping* yoki *sahifali almashuv* deb ataladi. Ayrim holatlarda tezkor xotirada ma'lum bo'sh hajmga ega bo'lish uchun, undagi sahifalar vaqtinchalik to'liqligicha diskka ko'chiriladi, keyin yana orqaga qaytariladi. Lekin *svoping* amalini bajarish darajasi juda yuqorilashib ketsa, bu tizimda tezkor xotira yetishmasligidan darak beradi.
- *Protessor*. U tizimdagi boshqa apparat tarkiblarning faoliyatini boshqaradi va foydalanuvchi jarayonlariga ko'maklashib turadi. Protessorning samarali ishlashining eng muhim sharti undan foydalanish uchun bo'ladigan raqobatchilikni oldini olishdan iborat bo'lib, bu odatda jarayonlarni kutish holatiga o'tkazish bilan kuzatiladi. Agarda operatsion tizim yoki foydalanuvchilarning programmalari protsessorga juda katta yuklama berayotgan bo'lsa, protessor tizimning eng nozik qismiga aylanib qoladi. Bunday vaziyat sahifali almashish jadalligi juda ortib ketganda yuzaga keladi.
- *Diskdagi kiritish-chiqarish*. Ixtiyoriy yetarli darajadagi BBB tizimlarida berilganlarni saqlash, tanlash va ishlov berish amallari diskdagi kiritish-chiqarish amallariga bog'liq. Odatda disklarni ishlab chiqaruvchilar kiritish-chiqarish amallarining bir sekunddagi sonini tavsiya qiladilar. Agarda haqiqatdagi ko'rsatgich bu sondan ortib ketsa, u holda disk tizimning nozik joyiga aylanadi. Diskdagi berilganlarning unumdorligiga berilganlarni saqlashni tashkil etish usuli muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun ham saqlanadigan berilganlarni disk vositalari orasida tekis taqsimlash taklif qilinadi. Ya'ni operatsion tizim fayllari BB fayllaridan ajratilgan, BB asosiy

fayllari indeksli fayllardan ajratilgan, tiklash jurnal berilganlar bazasining boshqa qismlaridan ajratilgan bo'lishi shart.

- *Tarmoq.* Tarmoqdagi trafiklar yoki tarmoqdagi manfaatlar to'qnashuvi soni juda ortib ketsa, tarmoq tizimining nozik qismiga aylanishi mumkin.

Keltirilgan zaxira vositalarining har biri tizimdagi boshqa zaxiralarga ta'sir qilishi mumkin. Ma'lum bir zaxira ko'rsatkichlarini o'zgartirish tizimdagi boshqa zaxira vositalarining ko'rsatkichlarini yaxshilashga olib kelishi mumkin. Masalan, tezkor xotira hajmini oshirish sahifali almashish jadaligining kamayishiga, bu esa protsessor yuklamasini kamayishiga olib keldi. Tezkor xotiradan samali foydalanish esa, diskdagi kiritish-chiqarish amallarini kamayishiga olib keladi.

Yuqorida keltirilgan vaziyatlarni hisobga olgan holda, berilganlar bazasini yaratishdagi harakatlarni tahlil etishga o'tamiz.

Tranzaksiyalar tahlili

Tranzaksiyalarni tahlil qilishdan maqsad, loyihalashtiriladigan berilganlar bazasida bajariladigan tranzaksiyalarning funksional tavsiflari va ularning orasidan esa eng zarurlarini aniqlashdan iborat. Berilganlar bazasining yaratiladigan fizik loyihasi kerakli darajadagi samaradorlikka erishishi uchun berilganlar bazasida bajariladigan tranzaksiyalar va so'rovlar xususida eng maksimal ma'lumotlarga ega bo'lish talab qilinadi. Bizga son va sifat ko'rsatkichlari kerak bo'ladi. Har bir tranzaksiyani yaxshi loyihalash uchun quyidagilarni bilish talab qilinadi:

- tez-tez bajariladigan va samaradorlikka yetarlicha ta'sir ko'rsatuvchi tranzaksiyalarni;
- tashkilot uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan tranzaksiyalarni;
- bir sutka yoki hafta davomidagi berilganlar bazasining yuklamasi maksimal darajaga ko'tariladigan vaqt oraliqlarini.

Bu ma'lumotlar samarador bo'yicha muammolarini keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan, berilganlar bazasining tarkiblarini aniqlashda ishlatiladi. Bundan tashqari, yuqori darajadagi tranzaksiyalardagi yangilash amallarida o'zgartiriladigan atributlari yoki so'rov natijasida qaytuvchi satrlar chegarasini belgilashda ishlatiladigan mezonlarni aniqlash zarur. Bu ma'lumotlar fayllar tuzilishidagi eng kerakli yondashuvni va indeksлами yaratish uchun aniqlanadi.

Juda ko'p holatlarda hamma kelishi mumkin bo'lgan tranzaksiyalarni tahlil qilishning hech bir iloji yo'q, shuning uchun ham u yoki bu usul bilan eng zarurlarini tanlash kerak. Tajribaga asoslangan qoida mavjud bo'lib,

unga asosan foydalanuvchilar so'rovlarining eng faoli deyarli 20%, berilgan bazasining umumiy yuklamasining 80% tashkil etadi. Bu «80/20» qoidasi tahlil o'tkazish uchun tavsiya etiladi.

Muammolar manbasiga aylanishi mumkin sohalarni ajratish uchun quyidagi harakatlarni amalga oshirish kerak;

- tranzaksiyalar va munosabatlarni bajarish yo'llari orasidagi mos chizmalarni tayyorlash;
- tranzaksiyalarni bajarishda eng ko'p ishlatiladigan munosabatlarni aniqlash;
- shu aniqlangan munosabatlardagi berilganlarga kirish jadalligining ayrim tranzaksiyalar orqali tahlil qilish.

Tranzaksiyalar va munosabatlarni bajarish yo'llari orasidagi mos chizmalarni tayyorlash

Berilganlar bazasini konseptual/mantiqiy loyihalash bosqichlarida berilganlar modeli baholanganda foydalanuvchilarning mo'ljallagan hamma tranzaksiyalari aniqlanganmi, degan savolga javob berish uchun tranzaksiyalar va munosabatlarni bajarish yo'llari orasidagi mos chizmalarda ko'rsatiladi.

Yana bir usuli tranzaksiyalar va ularga mos munosabatlar bo'yicha jadvallar tuziladi. Bunday jadvallarda qaysi tranzaksiyalarning zarurligi va ular qaysi munosabatlarga murojaat qilishi ko'rsatiladi. Masalan, quyidagi 17.1-jadvalda 15- bobda ko'rilgan A va S tranzaksiyalar va yangilari bilan munosabatlar orasidagi moslik jadvali keltirilgan. Hamma munosabatlar **Talabalar** o'quv loyihamizdan olingan.

17.1-jadval.

Tranzaksiya	Tayinlanishi	Taqdimoti
A	Har bir talabani alfavit bo'yicha saralab, uning reyting ballari to'g'risidagi ma'lumotlar tuzilsin	RO'YHAT BAHOLAR
B	2011/12 o'quv yilida «Fizika» fakultetiga qabul qilingan talabalarning kiritilsin	RO'YHAT FAKULTETLAR YO'NALISH RO'YHAT YO'NALISH
C	«Informatika va axborot texnologiyalari» va «Axborot havfsizligi» yo'nalishlarida ta'lim oluvchi talabalarni ro'yhati tuzilsin	RO'YHAT BAHOLAR FANLAR
D	BBBT fani bo'yicha 4-kurs talabalariga qo'yilgan ballar va ularni baholagan professor-o'qituvchilarning ismini sharifi kiritilsin	RO'YHAT BAHOLAR FANLAR
E	Familiyada « harfi bor bo'lgan «Mexanika-matematika» fakultetidagi talabalar ro'yhaidan chiqarilsin	RO'YHAT FAKULTETLAR RO'YHAT
F	BBBT fani bo'yicha «a'lo» va «yahshi» baho olgan talabalar aniqlansin	BAHOLAR FANLAR

17.2-jadvalda esa tranzaksiyalar va munosabatlarning moslik matritsasi keltirilgan. Bu jadvalda I – kiritish, R – o‘qish (tanlash), U – yangilash, D – olib tashlash amallarini bildiradi. Bu jadval masalan A tranzaksiyasida RO‘YHAT va BAHOLAR munosabatlari ustida berilganlarni o‘qish amali bajariladi, degan ma‘noni anglatadi. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, RO‘YHAT munosabati hamma tranzaksiyalarda ishtirok etmoqda. Shuning uchun ushbu jadvalga kirishni samarali ta‘minlash tizimni yaratish va samaradorligi nuqtayi nazaridan juda muhim ahamiyatga ega. Shu asnoda quyidagi xulosani chiqarsak bo‘ladi, shu tranzaksiyalar va RO‘YHAT munosabatini yanada chuqurroq o‘rganish kerak, degan xulosani chiqarsak bo‘ladi.

17.2-jadval.

Tranzaksiya/ munosabat	A				B				C				D				E				F			
	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D	I	R	U	D
RO‘YHAT	x				x				x				x					x				x		
BAHOLAR		x												x										
FAKULTETLAR					x				x								x							
YO‘NALISH						x			x															
FANLAR													x											x

Tranzaksiyalarni bajarishda eng ko‘p ishlatiladigan munosabatlarni aniqlash

17.2-jadvalni tahlil qilish asosida eng ko‘p ishlatiladigan RO‘YHAT munosabati ekanligini ham aniqlasak bo‘ladi. Bu fakt boshqacha tomondan tahlil qilib, tasdiqlasak ham bo‘ladi. Har bir fakultetda, masalan eng kamida 500 ta talaba tahsil olayotgan bo‘lsin. Fakultetlar soni esa 14ta, yo‘nalishlar soni esa 50ta bo‘lsin. Demak, RO‘YHAT munosabatiga ayniqsa, sessiya paytida murojaat etish jadalligi kamida $500 * 14 * 50 = 350\,000$ dan iborat bo‘lar ekan. Shu tarzda qolgan munosabatlarga murojaat jadalligini aniqlash mumkin. Buning natijasida esa, munosabatlardagi tranzaksiyalarni bajarilish tavsifini o‘rganish juda muhim ahamiyatga ega.

Berilganlardan foydalanish tahlili

Eng muhim tranzaksiyalar aniqlangandan keyin, ularning har biri batafsil tahlil qilinadi. Har bir tranzaksiya uchun quyidagilarni aniqlash zarur:

- tranzaksiyani bajarilish jarayonida qaysi munosabat va atributlarga murojaat bo‘lgani va kirish usulini; bu tranzaksiyada kiritish, yangilash,

olib tashlash yoki berilganlarni tanlash amallari bajarilganini aniqlash kerakligini bildiradi;

- yangilash tranzaksiyasini o'rganishda, shu tranzaksiyada qaysi atributlar yangilanishini aniqlash zarur, chunki bu atributlar berilganlarga kirishning qo'shimcha tuzilishlarini talab qilishi mumkin;
- ixtiyoriy predikatlar (SQL tilida WHERE tuzilishida ishlatiladigan shartlar)da ishlatiladigan atributlarni. Bu predikatlar quyidagilarni nazarda tutishini tekshirish:
 - andaza bilan solishtirish, masalan name LIKE '%Tosh%';
 - oraliqda izlash, masalan Ball Between 0 And 100;
 - kalitning aniq qiymati bo'yicha izlash, masalan Zn B009080;
- bu masala nafaqat so'rovlarga nisbatan, balki yangilanish va olib tashlash tranzaksiyalariga nisbatan ham bajarilishi kerak, chunki ulardagi yangilanuvchi va olib tashlanuvchi satrlar soni cheklangan bo'lishi mumkin;
- bunday atributlar kirishdagi yangi tuzilishlarni talab qilishi mumkin;
- ikkita yoki bir nechta munosabatlarni birlashtirishda ishtirok etuvchi atributlardan foydalanuvchi so'rovlar;
- bu atributlar ham kirishdagi yangi tuzilishlarni talab qilishi mumkin;
- tranzaksiyalarni kutilayotgan bajarilish chastotasini; masalan Z tranzaksiyasi bir sutkada 30 marta ishlatilishini;
- tranzaksiyalardagi o'rnatilgan bajarilish unumdorligi ko'rsatkichlarini; masalan tranzaksiyaning 2 sekundda bajarilishini.

Faylning tuzilishini tanlash

Faylning tuzilishini tanlashdan maqsad, har bir asosiy munosabat uchun fayl tuzilishining eng samaradorini tanlashdan iborat. Berilganlar bazasini fizik loyihalashdagi eng bosh vazifalardan bittasi, berilganlarni samarali saqlashni ta'minlashdir. Masalan, talabalar xususidagi ma'lumotlarni tanlash alfavit bo'yicha chiqazilishi lozim bo'lsa, u holda bunday berilganlarni saqlash uchun familiyasi bo'yicha saralangan talabalar faylini saqlagan ma'qul bo'ladi. Agarda, hamma talabalar ro'yxatidan aniq bir fan bo'yicha olgan bali ma'lum bir oraliqda yotuvchi talabalarni aniqlash zarur bo'lsa, bu fayl to'g'ri kelmaydi. Boshqacha aytganda, berilganlarni saqlashning eng samarali tuzilishini tanlashdan iborat.

Ko'pgina BBB tizimlari fayllarning tuzilishini tanlash imkoniyatini bermaydi. Lekin shunday bo'lsa ham, biz fayllar tizimlaridagi va indekslardagi alohida xususiyatlarni yanada chuqurroq tushunish maqsadida fayllarning turlarini keltiramiz:

- ketma-ket fayllar;
- xeshlangan fayllar;
- indeksli ketma-ket fayllar;
- muvozanatlashgan takomil daraxtlar;
- klasterlar.

Ketma-ket fayllar

Quyidagi holatlarda ketma-ket fayl berilganlar saqlash uchun juda qulay hisoblanadi:

- a) Berilganlar jadvalga katta blok tarzida yuklanganda. Masalan, yangi yaratilgan jadvalga berilganlar bir yo'la katta miqdordagi berilganlar yuklanishi mumkin. Agarda yangi tuzilgan fayl berilganlarni saqlash uchun ketma-ket tuzilishga ega bo'lsa, faylni tuzilishini o'zgartirish natijasida uni unumdorligi pasayishi mumkin.
- b) Jadvalning hamma fayli bir nechta sahifali joyni egallashi mumkin. Bu holda, hattoki jadvaldagi har bir satr ketma-ket ko'rilganda ham, ixtiyoriy yozuvni izlashga unchalik katta vaqt sarf bo'lmaydi.
- c) Har gal jadvalga murojaat qilinganda, uning hamma satrlari tanlanishi zarur. Masalan, «yaxshi» baho olgan talabalar aniqlanganda.
- d) Jadval izlashning qo'shimcha tuzilmalariga ega, masalan kalit bo'yicha indekslarga. Bu holda, ketma-ket tuzilishga ega bo'lgan fayllardan foydalanish, disk hajmini iqtisod etishni ta'minlaydi.

Agarda jadvalning ayrim satrlariga kirish zarur bo'lsa, ketma-ket tuzilishga ega bo'lgan fayllarda foydalanish samarali emas.

Xeshlangan fayllar

Xeshlangan fayllardagi yozuvlar, qaysidir xesh-funksiyaning qiymatiga mos holda saqlanadi. Xeshlangan fayldagi yozuvlar ketma-ket kiritilishi shart emas. Buning o'rniga yozuv turishi kerak bo'lgan sahifaning adresini hisoblash uchun *xesh-funksiya* (hash function) dan foydalaniladi, parametrlari sifatida esa, shu yozuvning bir yoki bir nechta maydonidagi qiymatlari ishlatiladi. Ana shunday hosil bo'lgan maydon *xeshlangan maydon* (hash field), agarda u kalitli maydan bo'lsa, *xesh-kalitli* (hash key) maydon deb ataladi. Xeshlangan fayldagi yozuvlar, faylga tegishli fazo bo'yicha ixtiyoriy tartibda taqsimlangan bo'ladi. Shuning uchun ham, xeshlangan fayllarni ba'zan *ixtiyoriy* (random) yoki *to'g'ridan-to'g'ri* (direct) *kirishli fayl* deb atashadi. Fayldagi yozuvlar eng tekis taqsimlanishini ta'minlovchi xesh-funksiya tanlanadi. Xesh-funksiyaning yaratish usullaridan biri *ixchamlash* (folding) deb atalgan bo'lib, xeshlangan maydonning turli

qismida ba'zi bir arifmetik amallarni bajarishga asoslangan. Bunda belgilar satrlar butun sonlarga aylantiriladi. Masalan, RO'YHAT munosabatining Pasp_S atributidagi ikkala belgini raqamlarga aylantirib, keyin bunga Pasp_N atributidagi raqamlarni qo'shish mumkin. Hosil bo'lgan yig'indi disk sahifasining adresi sifatida ishlatiladi va unda berilgan yozuvlar saqlanadi.

Bu usulga muqobil bo'lgan eng sodda usul xeshlashni qoldiq bo'yicha bajarishdan iborat. Bunda MOD funksiyasidan foydalaniladi, funksiyaga maydonning qiymati uzatiladi va avvaldan berilgan butun songa bo'linadi, qoldiq esa diskdagi adres uchun ishlatiladi.

Ko'pchilik xesh-funksiyalarning kamchiligi, noyob adres hosil qilishni kafolatlamaydi, chunki xeshlangan maydondagi kelishi mumkin bo'lgan qiymatlar soni, yozish mumkin bo'lgan adreslardan ancha ko'p bo'lishi mumkin.

Jadval uchun xotiraning tashkiliy tuzilishida xeshlangan fayldan foydalanish, xeshlash uchun ishlatilgan qiymat bo'yicha tanlash maydonning aniq bir qiymati bo'yicha amalga oshirilganda, ayniqsa, satrlarga kirish tasodifiy tarzda bo'lganda maqsadga muvofiq bo'ladi. Masalan, BAHOLAR jadvalining Ball atributi bo'yicha xeshlash, «Ball qiymati 77ga teng bo'lsin» kabi tanlashdan iborat bo'lsa, samarali bo'ladi. Xeshlangan fayllardan quyidagi holatlarda foydalanish tavsiya etilmaydi:

- jadvaldan satrlarni tanlash, xeshlangan maydon kalitining andozasini taqqoslash usuli bilan bajarilgan holatda. Masalan, familiyasi «A» dan (Familiya atributidan) boshlanadigan talabalar ro'yxati aniqlansin;
- jadvaldan satrlarni tanlash, xeshlangan maydon qiymatiga kiruvchi maydonning berilgan oraliq qiymati, ustida bajarilgan holda. Masalan, BBBT fanidan bali 71 dan 95 gacha bo'lgan talabalar aniqlansin;
- jadvaldan satrlarni tanlash, xeshlangan maydon qiymatidan farqli qiymatda bajarilganda. Masalan, RO'YHAT munosabatini Zn maydoni (atributi) bo'yicha xeshlasak, hosil bo'lgan faylni Familiya atributi bo'yicha tez izlashga ishlatib bo'lmaydi. Bu holatda satrga kirish uchun ketma-ket kirish yoki Familiya maydoni bo'yicha qo'shimcha indeks yaratish kerak;
- satrlarga kirishni faqat xeshlangan maydon qismi bo'yicha amalga oshirish kerak. Masalan, RO'YHAT jadvalini Pasp_S va Pasp_N atributlarining qiymatlari bo'yicha xeshlasak, u holda xeshlash mexanizmini satrni izlash uchun faqat Pasp_S maydonining qiymati bo'yicha izlab bo'lmaydi;

- tez-tez xeshlangan maydonlarni yangilash bajariladi. Bunday amallar bajarilganda, BBB tizimida hamma satr olib tashlanishi va zarur bo'lganda, agarda xesh-funksiya yordamida yangi adres shakllangan bo'lsa, yangi adres bo'yicha joylashtirilishi kerak. Shuning uchun, xeshlangan maydonlarni tez-tez yangilash samaradorlikning pasayishiga olib keladi.

Indeksli ketma-ket fayllar

Xeshlangan fayllarga nisbatan indeksli ketma-ket fayllarning tuzilishi berilganlarni saqlash uchun ancha qulay. U berilganlarni kalitning aniq qiymatining mosligi, almashtirish andazasi, qiymatlar oralig'i va asosiy kalitning qismi bo'yicha tanlash usullarini qo'llab-quvvatlaydi. Lekin fayl indeksining tuzilishi fayl yaratilgan keyin o'zgarmaydi. Shuning uchun, indeksli ketma-ket fayllarga kirish, berilganlar o'zgargan sayin qiyinlashib boradi. Yangilashlar indeksli ketma-ket fayllarning kalitlarini buzilishiga ham olib kelishi mumkin, shuning uchun kalitlarning qiymatlaridan foydalanib, berilganlarni tanlash borgan sayin sekinlashib boradi.

Muvozanatlashgan takomil daraxtlar

Xeshlangan fayllarga nisbatan muvozanatlashgan takomil daraxtlar (V*-Tree) usuli ham berilganlarni saqlash uchun ancha qulay. Bu usul berilganlarni, kalitli maydon qiymatining aniq mosligi, almashtirish andazasi, oraliqlar qiymati va berilgan kalitning qismi bo'yicha tanlash imkoniyatini yaratadi. Muvozanatlashgan takomil daraxtlar usulida indeks dinamik o'zgaruvchi bo'lib, jadvalning fayli kengaygan sari ortib boradi. Ana shu sababli, indeksli ketma-ket fayllarga nisbatan jadvaldagi berilganlar yangilanganda ham, ularga kirish samaradorligi kamaymaydi. V*-Tree tuzilishli fayllar kalit bo'yicha kirishda, hattoki berilganlar o'zgarganda ham, ularning tartibini saqlaydi. Agarda jadvaldagi ma'lumotlar tez-tez o'zgarib turmasa, bu usuldan foydalanish indeksli ketma-ket fayllarga nisbatan samarasizroq bo'lib qoladi. Sababi, indeksli ketma-ket fayllarning indeksi ketma-ket bo'lib, muvozanatlashgan takomil daraxtlar usulida esa ko'p darajalardan iborat, ya'ni tugun sahifalar fizik satrlarni emas, balki fizik satrlarga ko'rsatkichni saqlaydi.

Klasterlangan jadvallar

Ba'zi bir BBB tizimlari, masalan Oracle, klasterlangan jadvallar bilan ishlaydi. Fizik jihatdan birga saqlanuvchi bitta yoki bir nechta jadvallardan

tuzilgan guruhlar *klaster* deb aytiladi. Ularda umumiy ustunlardan birgalikda foydalaniladi va ularga kirish ko'pincha bir vaqtda amalga oshiriladi. Agarda o'zaro bog'langan yozuvlar bir-biriga yaqin joylashgan bo'lsa, u holda diskka kirish tezligi ortadi. Jadvallarning o'zaro bog'langan ustunlari klasterda, *klaster kaliti* deb ataladi. Klaster kaliti faqatgina bir nusxada saqlanadi, shuning uchun klasterdagi jadvallar majmuasi klasterlanmagan (alohida saqlanuvchi) jadvallarga nisbatan kam joy egallaydi.

Indekslarni qo'llashga tavsiyalar

Shaxsiy kompyuterlardagi deyarli hamma BBB tizimida va xususan MS Access da doimiy fayl tuzilishi ishlatiladi. BBBT MS Access indeks-larni ishlatadi. Shuning uchun ham biz quyidagi tavsiyalarni BBBT MS Access ga nisbatan keltiramiz.

BBBT MS Access da birlamchi kalit avtomatik tarzda indekslanadi, Memo, Hyperlink yoki OLE Object turidagi berilganlar maydonlari indekslanmaydi. Boshqa turdagi berilganlarning maydonlarini esa, agarda quyidagi shartlar bajarilsagina indekslash mumkin:

- maydondagi berilganlarning turlari Text, Currency yoki Date/Time bo'lsa;
- maydondagi qiymatlar izlanadi, deb faraz qilinadi;
- maydondagi qiymatlar saralanadi, deb faraz qilinadi;
- maydonda ko'p turli qiymatlar saqlanadi, deb faraz qilinadi.

Agarda maydonda saqlanuvchi qiymatlarning asosiy qismi bir xilda bo'lsa, indeks so'rovlarning tez bajarilishiga yordam bera olmaydi.

Bundan tashqari, Microcoft korporatsiyasi quyidagilarni tavsiya etadi:

- ikkala birlashuvchi tomonlardagi maydonlarni indekslash yoki shunday maydonlar orasida aloqa o'rnatish kerakligini, chunki MS Access BBBT agarda hali indeks yaratilmagan bo'lsa, avtomatik tarzda tashqi kalit maydonida indeks yaratadi;
- birlashtirish bajariladigan maydondagi qiymatlar asosidagi yozuvlar guruhlanganda, GROUP BY konstruksiyasini, shu jadvaldagi agregatlash funksiyasi bajarilayotgan maydonga bergan kabi, berish kerak.

MS Access BBBT so'rovlarni oddiy va murakkab predikatlar (MS Access da ifodalar deyiladi) orqali optimallashtirish imkoniyatini yaratadi. MS Access BBBT ayrim murakkab ifodalar turi uchun berilganlarga kirishning Rushmore texnologiyasini qo'llashga imkonini yaratadi. Bunda optimallashtirish ancha yuqori darajasiga erishiladi. Murakkab ifodalar oddiy ifodalarni AND yoki OR bul operatorlari bilan birlashtirish orqali shakllantiriladi. Masalan,

- a) (MUXANDIS.BO'LIM_RAQAMI=721) AND (MUXANDIS.MAOSH> 1500)
 b) (MA'LUMOT.STAJ>20) AND (OILA.FARZAND>3)

yoki ikkala ifodani birlashtirish natijasida yanada murakkab ifoda yaratiladi:

(MUXANDIS.BO'LIM_RAQAMI=721) AND (MUXANDIS.MAOSH> 1500) OR (MA'LUMOT. STAJ>20) AND (OILA.FARZAND>3)

MS Access BBB tizimida murakkab ifodalarni to'liq yoki qisman optimallashtirish mumkin. Bu masala, ikkala sodda ifoda optimallashtiriladimi yoki bittasimi, sodda ifodalarni birlashtiruvchi operatorni hisobga olgan holda, hal qilinadi. Agarda quyidagi shartlar bajarilsa, u holda Rushmore texnologiyasi bo'yicha murakkab ifodani optimallashtirish mumkin:

- ikkita shartli ifodalarni birlashtirishda AND yoki OR operatorlari ishlatilgan bo'lsa;
- ikkala shart ham oddiy optimallashtiriluvchi ifodalardan iborat bo'lsa;
- ikkala ifoda indekslangan maydonlardan tuzilgan; maydonlar alohida indekslardan yoki bir nechta maydonlarni qamrab oluvchi tarkibli indeksdan tuzilgan bo'lsa.

Xulosa

Berilganlar bazasini fizik loyihalash shu bazani tashqi xotirada amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan jarayonni tavsiflashga tayyorgarlik ko'rish bilan bog'liq. Fizik loyihada asosiy munosabatlar, fayllarning tuzilishi va ularga samarali kirish usullari, butunlik chegaralari, berilganlarning xavfsizlik va himoya usullari tavsiflanishi zarur. Loyihachi maqsadli tanlangan BBB tizimining hamma imkoniyatlarini to'liq o'rganib chiqqanidan keyingina, asosiy munosabatlarni yaratishga kirishishi mumkin.

Berilganlar bazasini fizik loyihalashning birinchi bosqichi, global mantiqiy berilganlar bazasini, maqsadli tanlangan BBB tizimini muhitiga akslantirish masalasini amalga oshirish bilan bog'liq.

Ikkinchi bosqich, berilganlar bazasidagi asosiy munosabatlarni saqlash uchun ishlatiladigan, fayl tizimini va kirish usulini tanlashdan iborat. Buning uchun berilganlar bazasida bajariladigan tranzaksiyalarni tahlil qilish va shu tahlil natijasida eng maqbul bo'lgan fayllar tuzilishi va indekslar tanlanadi, so'ngra loyihada ko'zda tutilgan yechimlarni amalga oshirish uchun zarur bo'ladigan disk hajmi baholanadi.

Nazorat savollari

1. Fizik loyihalash bosqichlarida qanday vazifalar amalga oshiriladi?
2. Global mantiqiy berilganlar modelini BBB tizimi muhitiga ko'chirishdan maqsad nimadan iborat?
3. Global mantiqiy berilganlar modelini loyihalash uchun nimalarni bilish talab qilinadi?
4. Asosiy munosabatlarni tavsiflashda nimalarga e'tibor berish kerak?
5. 17.1-jadval asosida Talabalar o'quv loyihamizdagi qolgan munosabatlarning tavsifini keltiring.
6. Hosilaviy atributlar, deganda nimani tushunasiz?
7. Predmet sohani cheklash, deganda nimani tushunasiz?
8. Berilganlarni fizik tasavvurini loyihalashdagi asosiy vazifalar nimalardan iborat?
9. Fizik loyihalash jarayonida tezkor xotiraga qanday talablar qo'yiladi?
10. Fizik loyihalash jarayonida protsessorga qanday talablar qo'yiladi?
11. Fizik loyihalash jarayonida diskka qanday talab qo'yiladi?
12. Fizik loyihalash jarayonida tarmoqqa qanday talablar qo'yiladi?
13. Fizik loyihalash jarayonida tranzaksiyalarni tahlil qilishdan maqsad nima?
14. «80/20» qoidasini izohlang.
15. Tranzaksiyalar va munosabatlarni bajarish yo'llari orasidagi chizmalarni tayyorlashga misol keltiring.
16. Tranzaksiyalarni bajarishda eng ko'p ishlatiladigan munosabatlarni aniqlashdan maqsad nima?
17. Tranzaksiyalarni bajarishdagi berilganlarni tahlil qilishdan maqsad nima?
18. Fayllarning tuzilishini tahlil qilishdan maqsad nima?
19. Ketma-ket tuzilishli fayllarni izohlang?
20. Xeshlangan fayllarni izohlang?
21. Indeksli ketma-ket fayllarni izohlang?
22. Muvozanatlashgan takomil daraxtlar usulidagi fayllarning tuzilishini izohlang?
23. Klasterlangan jadval, deganda nimani tushunasiz?
24. Oddiy predikatlar misol keltiring.
25. Murakkab predikatlar misol keltiring.

18-bob. Tranzaksiyalarni loyihalash

Tayanch iboralar: *tranzaksiya, tranzaksiyalarni loyihalash, tranzaksiyalar ishlatadigan berilganlar, tranzaksiyalarning funksional tavsiflarni, tranzaksiya shakllantiradigan chiquvchi berilganlar, tanlash tranzaksiyasi, o'zgartirish tranzaksiyasi, aralash tranzaksiya, COMMIT holat, ROLL-BACK hola, tatomarlik holati, uyg'unlik holati, yakkaolash holati, mustahkamlik holati, tranzaksiyalarni avtomatik bajarish modeli, boshqariluvchi tranzaksiyalarni bajarish modeli, takrorlanmas o'qish muammosi, fantom kiritish (tasavvurdagi satr) muammosi, tranzaksiyalarni alohida ko'rish (seriyalash) usuli, tranzaksiyalarni seriyalash, obyektlarni ushlab olish usuli, obyektlarni ozod qilish usuli.*

Tranzaksiyalardan foydalanish maqsadi

Tranzaksiyalar haqiqiy hayotdagi hodisalarni akslantiradi, masalan talabaniing balini kiritish, yangi talabalarni qabul qilish yoki yangi ustozni ishga qabul qilish va h.k. hamma bu tranzaksiyalar berilganlar bazasiga murojaat etishi shart, chunki foydalanuvchilarning axborotlarga bo'lgan ehtiyojlarni aniq qondirish uchun, unda saqlanayotgan berilganlar doimiy ravishda haqiqiy hayotdagi voqeliklarga mos kelishi zarur.

Tranzaksiya bir nechta amallardan tashkil topishi mumkin, masalan bir hisobdan ikkinchi hisobga pul o'tkazishga o'xshashlari kabi. Lekin foydalanuvchi nuqtayi nazaridan, bu bitta yaxlit vazifadan iborat. BBB tizimini loyihalashtiruvchi nuqtayi nazaridan esa, har bir tranzaksiya berilganlar bazasini bir holatdan ikkinchi holatga o'tkazadi. BBBT hattoki berilganlar bazasida inqirozga uchragan vaziyatda ham, berilganlar bir-biriga zid bo'lmashligini ta'minlaydi. Bundan tashqari, BBBT berilganlar bazasiga tranzaksiya tomonidan kiritilgan hamma o'zgarishlar ishonchli tarzda saqlanadi. Bunda, birinchi tranzaksiya bajargan amallarda inqiroz natijasida xatoliklar paydo bo'ldi, ularni tuzatish uchun ikkinchi tranzaksiyani bajarish kerak, deb fikrlashga ham asos yo'q. Agarda ayrim sababga ko'ra, tranzaksiya tugallanmay qolsa, BBBT hamma kiritilgan o'zgarishlar saqlanishini ham kafolatlaydi. Masalan, bankda hisobdan pul o'tkazish amaliyoti vaqtida, pul bir hisobdan olingan va ikkinchi hisobga kiritish vaqtida tranzaksiyada inqiroz yuz bersa, BBBT birinchi hisob raqamidagi amalni bekor qiladi.

Agarda debet va kredit amallarini boshqa-boshqa tranzaksiyalarga joylash-tirsak, birinchi tranzaksiya o'z ishini tugatishi bilan debet hisobdagi o'z-garishni bekor qilib bo'lmaydi. Buning uchun, boshqa tranzaksiyani shu olingan pul miqdori bo'yicha kreditlashni amalga oshirishi uchun ishlatishi kerak.

Tranzaksiyalarni loyihalashdan maqsad, hamma tranzaksiyalar tavsifini yuqori darajada aniqlash va hujjatlashdan iborat bo'lib, yaratilayotgan berilganlar bazasida bajarilishini ta'minlanishdan, jumladan:

- tranzaksiyalar ishlatadigan berilganlarni;
- tranzaksiyalarning funksional tavsiflarni;
- tranzaksiya shakllantiradigan chiquvchi berilganlarni;
- foydalanuvchi uchun tranzaksiyalarning zarurlik darajasini;
- foydalanishda vujudga kelishi mumkin bo'lgan jadallikni.

Bu ishlarning hammasini berilganlar bazasini loyihalash bosqichida mantiqiy berilgan modeli tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlashini hisobga olgan holda bajarilishi kerak.

Tranzaksiyalarning asosiy uch turi mavjud – tanlash, o'zgartirish va aralash tranzaksiyalar.

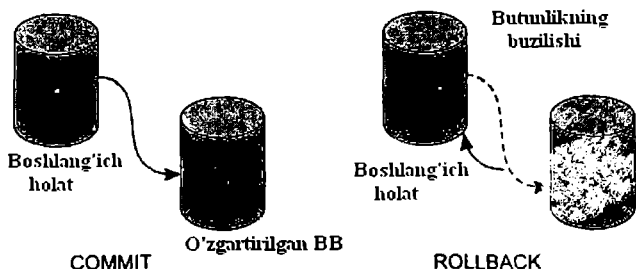
Tanlash tranzaksiyasi ba'zi berilganlarni ekranda yoki hisobotda namoyon etish maqsadida ishlatiladi. Tanlash tranzaksiyasiga misol, aniq bir talaba xususidagi ma'lumotlarni izlash va ularni ekranda akslantirishdan iborat.

O'zgartirish tranzaksiyasi berilganlar bazasiga yangi yozuvlarni kiritish, kerak emaslarini olib tashlash yoki mavjud yozuvlarni esa yangilash uchun ishlatiladi. Bunga misol, yangi talaba xususidagi ma'lumotlarni kiritish yoki talabaning yangi semestrda fanlar bo'yicha ballarini kiritish.

Aralash tranzaksiya berilganlarni tanlash va o'zgartirishdagi hamma amallardan iborat bo'ladi.

Tranzaksiyalar holatlari

Tranzaksiya – bu berilganlar bazasi ustida bajariladigan tugallangan harakatlar majmuasi bo'lib, bazani bir butun holatdan ikkinchi butun holatga o'tkazadi. Boshqacha qilib aytak, tranzaksiya berilganlar bazasiga kirish usullari belgilaydi. Agarda tranzaksiyaning operatorlari bajarilsa, u normal tugallanadi va berilganlar bazasi yangi butun holatga o'tadi (18.1-rasmdagi COMMIT holat). Tizimda inqiroz yuz bersa, berilganlar bazasi boshlang'ich holatga qaytadi (18.1-rasmdagi ROLLBACK holati).



18.1-rasm. Tranzaksiyani bajarilishi va qaytishi.

Tranzaksiyalarga **ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)** nomi bilan yuritiluvchi talablar majmuasi qo'yiladi.

Atomarlik (atomicity) holati. Tranzaksiya tugallangan harakatlar majmuasidan iborat. Tizim ularning bajarilishini «hammasi yoki hech narsa» tamoyili bo'yicha bajarilishini ta'minlaydi, ya'ni hamma harakatlar bajariladi va tranzaksiya bajarilgan hisoblanadi yoki tizimda inqiroz yuz bersa, tranzaksiya orqaga qaytadi va berilganlar bazasi boshlang'ich holatga qaytadi.

Uyg'unlik (consistency) holati. Tranzaksiyani bajarilishi natijasida BB bir aniq holatdan ikkinchi aniq holatga o'tadi, deb faraz qilinadi.

Yakkalash (isolation) holati. Tranzaksiyani bajarilish davomida berilganlar vaqtinchalik kelishilmagan holatga tushib qolishi mumkin. Bunday berilganlar boshqa tranzaksiyalarda o'zgarishlar bajarilguncha «ko'rinishi» mumkin emas. Tizim har bir tranzaksiyani alohida bajarilayotgani ta'minlayotgandek tuyuladi, ya'ni ba'zi tranzaksiyalar tugallangan-gandan so'nggina qolganlari boshlanishini bildirayotgandek.

Mustahkamlik (durability) holati. Agarda tranzaksiya bajarilsa, uning natijalari mustahkam bo'ladi. Hamma obyektlarning yangi holati apparat yoki tizim inqirozi bo'lganda ham saqlanib qoladi.

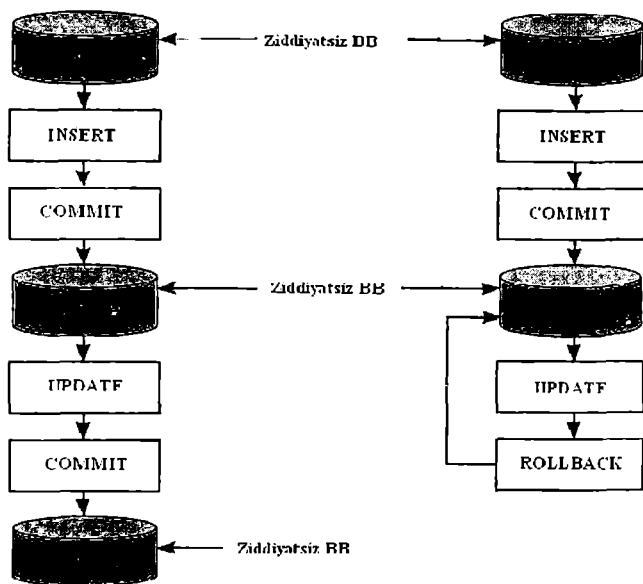
Tranzaksiyalar modeli

Tranzaksiyalarning ko'pgina tijorat BBB tizimlarida mavjud bo'lgan ikkita modeli bilan tanishib chiqamiz. Bulardan *birinchisi, tranzaksiyalarni avtomatik bajarish modeli COMMIT, ikkinchisi esa boshqariluvchi tranzaksiyalarni bajarish modeli ROLLBACK* bo'lib, ikkalasi ham SQL tilining yo'riqnomalarini tashkil etadi.

Tranzaksiyalarni avtomatik bajarish modeli. Ushbu model DB2 BBB tizimida qabul qilingan chizma asosida yaratilgan. Tranzaksiya, foydalanuvchi yoki programma tomonidan birinchi yo'riqnomani, avtomatik tarzda bajarilishidan boshlanadi. Keyingi qadamlarda yo'riqnomalar ketma-ket, tranzaksiyalar tugamaguncha bajariladi (18.2-rasm).

Tranzaksiya quyidagi ikkita usuldan biri bilan tugallanadi:

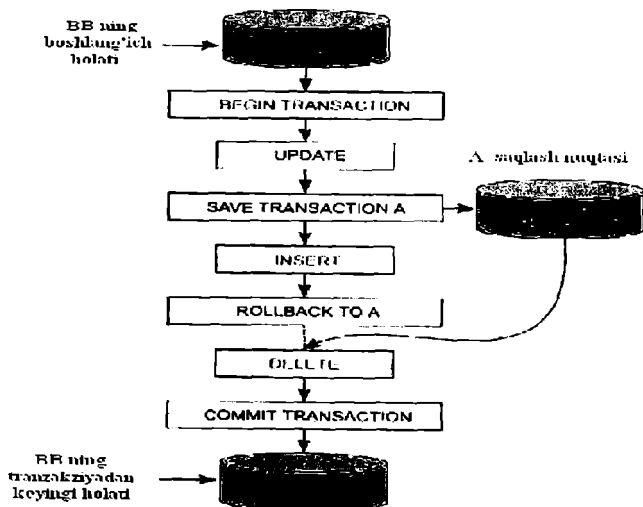
- tranzaksiyaning tugallovchi COMMIT yo'riqnomasi bo'yicha. Bunda BBga kiritilgan o'zgarishlar doimiyga aylanadi, yangi tranzaksiya esa darhol COMMIT yo'riqnomasidan keyin boshlanadi;
- joriy tranzaksiyani bajarilishini bekor qiluvchi ROLLBACK yo'riqnomasi bo'yicha. BB tranzaksiya boshlanmasdan avvalgi holatga qaytariladi, yangi tranzaksiya darholda ROLLBACK yo'riqnomasidan keyin boshlanadi.



18.2-rasm. Tranzaksiyalarning avtomatik bajarilish modeli.

Boshqariluvchi tranzaksiyalarni bajarish modeli. Ushbu model Sybase BBB tizimida ishlatiladi. Bu tizimda Transact-SQL tilining shevalaridan biri ishlatiladi. Buning uchun esa tranzaksiyalarga ishlov berishda to'rtta yo'riqnomadan foydalaniladi (18.3-rasm):

- BEGIN TRANSACTION yo'riqnomasi tranzaksiyani boshlanishini bildiradi (tranzaksiyaning boshlanishi oshkor ravishda beriladi);
- COMMIT TRANSACTION yo'riqnomasi tranzaksiyaning muvaffaqiyatli tugaganini bildiradi (bunda yangi tranzaksiya avtomatik tarzda boshlanmaydi);
- SAVE TRANSACTION yo'riqnomasi tranzaksiyani ichida saqlanish nuqtasini yaratadi va saqlangan holatga, yo'riqnomada ko'rsatilgan, saqlanish nuqtasining nomini beradi;
- ROLLBACK yo'riqnomasi joriy tranzaksiyani bajarishni bekor qiladi va BBni SAVE TRANSACTION yo'riqnomasi bajarilgan holatga (agarda yo'riqnomada saqlash nuqtasi – ROLLBACK TO saqlash nuqtasining nomi, ko'rsatilgan bo'lsa) qaytaradi yoki tranzaksiyani boshlanishidan avvalgi holatga qaytariladi.



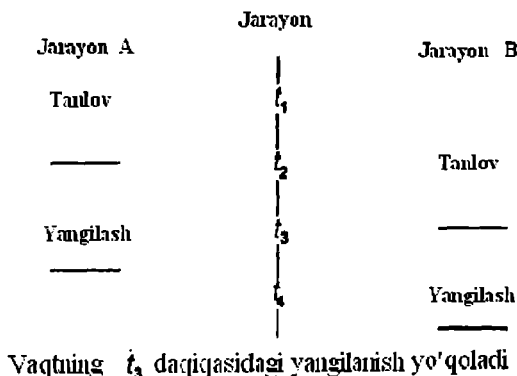
18.3-rasm. Boshqariluvchi tranzaksiyalarni bajarish modeli.

BB bilan bir nechta foydalanuvchilar birgalikda ishlaydigan vaziyatlarda, BBB tizimi foydalanuvchilarning bir-biriga xalaqit bermasligini kafolatlashi kerak. Tranzaksiyalarga ishlov beruvchi vositalar foydalanuvchilarni bir-biridan yakka lash imkoniyatiga ega. Foydalanuvchilarni yakka lashdagi birlik sifatida tranzaksiyalar olinadi.

Tranzaksiyalarning parallel bajarishdagi muammolar

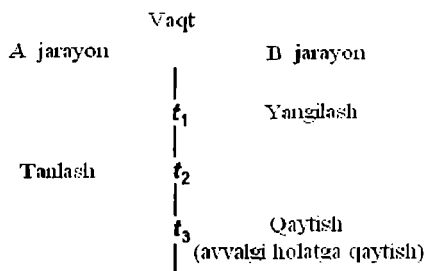
Tranzaksiyalarning parallel qanday bajarilishini tushunish uchun, berilganlar bilan parallel ishlashda yuzaga keladigan muammolarni ko'rib chiqamiz.

Yo'qotilgan yangilashlar muammosi shundan iboratki, agarda foydalanuvchilar parallel ravishda bir joydagi berilganlarni yangilayotgan bo'lsalar, oxirgi bajarilgan yangilanish saqlanadi. Qolganlari esa yo'qoladi (18.4-rasm).



18.4-rasm. Yo'qotilgan yangilash muammosi.

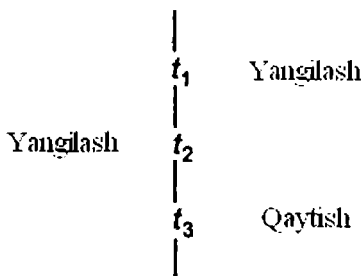
Qayd etilmagan yangilashlarga bog'liqlik muammosi shundan iboratki, A foydalanuvchi B foydalanuvchining berilganlar ustida bajargan yangilashlar natijasidagi berilganlarni, hali bu yangilashlar qayd etilmasidan avval ko'rishi mumkin. B foydalanuvchi BBni boshlang'ich holatiga qaytarishi mumkin (18.5-rasm).



18.5-rasm. Muddatidan oldin o'qish muammosi.

A foydalanuvchi xato berilganlar ustida amallarni bajarishga harakat qiladi. Bunday holatlar uchun ba'zan *vaqtidan avval o'qish* atamasi ishlatiladi.

Yana bir muammo shundan iboratki, parallel tranzaksiyani bajarish paytida, ishlov berilayotgan berilganlar to'plamining qaysidir elementlari shu paytda o'zgartirilayotgan, boshqalariga esa tuzatish bilan bog'liq bo'lmagan guruhli ishlov berilayotgan (yig'indini hisoblash yoki o'rta qiymatni hisoblash) bo'lishi mumkin. Ba'zan, mavjud yozuvlarni o'zgartirish va yangi yozuvlarni kiritish vaziyatlari ajralgan holda ko'riladi. Birinchi muammo, *takrorlanmas o'qish muammosi* deb atalsa, ikkinchisi esa *fantom kiritish (tasavvurdagi satr) muammosi* deyiladi (18.6-rasm).



18.6-rasm. Fantom kiritish muammosi

Tranzaksiyalarning har birini alohida bajarishni ta'minlash uchun BBBT tranzaksiyalarni birga bajarishdagi maxsus usullardan foydalanishi zarur.

Tranzaksiyalarni alohida ko'rish (seriyalash) usuli – bu shunday rejalashtirish mexanizmidan iborat bo'lishi kerakki, bunda tranzaksiyalarni birgalikda bajarilishining natijasi xuddi shu tranzaksiyalarning ketma-ket bajarilishidagi natijasiga ekvivalent bo'lishi zarur. Bunday mexanizm bilan ta'minlash tranzaksiyalarni boshqarishdagi asosiy funksiya bo'lishi kerak. Tranzaksiyalarni alohida ko'rish foydalanuvchilarni alohida o'z ishlarini to'g'ri bajarishini ta'minlaydi.

Bu masalaning eng sodda yechimi, tranzaksiyalarni haqiqatan ham ketma-ket bajarilishini ta'minlashdan iborat. Lekin ayrim vaziyatlarda turli tranzaksiyalarning operatorlarini ixtiyoriy ketma-ketlikda bajarish ham mumkin bo'lib, bu vaziyatlar muammo tug'dirmaydi. Misol sifatida, faqatgina o'qish amalini bajaruvchi tranzaksiyalarni yoki BBning turli obyektlari bilan ishlovchi tranzaksiyalarni keltirish mumkin.

Tranzaksiyalar orasidagi ziddiyatlar

Tranzaksiyalar orasida quyidagi ziddiyatlar yuzaga kelishi mumkin:

- 1- tranzaksiya o'zgartirayotgan obyekt bo'yicha ishini tugallamasdan, 2- tranzaksiyaning shu obyektini o'zgartirishga harakat qilishi (ziddiyat W-W, yozish-yozish);

- 1- tranzaksiya o'qiyotgan obyekt bo'yicha ishini tugallamasdan, 2- tranzaksiyaning shu obyektini o'zgartirishga harakat qilishi (ziddiyat R-W, o'qish-yozish);

- 1- tranzaksiya o'zgartirayotgan obyekt bo'yicha ishini tugallamasdan, 2- tranzaksiyaning shu obyektini o'qishga harakat qilishi (ziddiyat W-R, yozish-o'qish).

Tranzaksiyalarni seriyalashni ta'minlash uchun, obyektlarni ushlab olish va ozod qilish usuli tranzaksiya tashabbusi bilan amalga oshiriladi. Tranzaksiya obyektini ushlab oladi, natijada obyekt boshqa tranzaksiyalar uchun ularning domiga tushadi va uni faqat o'z ishini tugatgandan keyin qo'yib yuboradi.

Obyektini o'qish maqsadida ushlab olishni bir nechta tranzaksiyalar bir paytda bajarishi mumkin. Lekin, bir paytda obyektini o'qish maqsadida bitta tranzaksiyaning ushlab olishi, boshqa tranzaksiyaning esa shu obyektga yozish uchun ushlab olishini birgalikda amalga oshirish mumkin emas. Shuningdek, bir paytda obyektga yozish maqsadida bir nechta tranzaksiyalarning bitta obyektini ushlab olishiga ham ruxsat berilmaydi.

Shu asnoda, obyektlarni tranzaksiyalar tomonidan ushlab olishda asosiy ikkita tartib o'ratilgan:

- S (Shared) – birgalikda bajariluvchi tartib, bunda o'qish amalini bajarish uchun obyekt alohida ushlab olinadi;
- X (eXclusive) – yakka bajariluvchi tartib, bunda obyekt bitta tranzaksiya tomonidan ushlab olinib, yozish, yo'qotish va o'zgartirish amallari bajariladi.

«Mijoz-server» arxitekturasiga asoslangan BBB tizimlarida eng keng tarqalgan yondashuv, BB obyektlarini ikki davrli qamalga olish bayon-nomasi shartlarini amalga oshirishdan iborat. BB obyekti ustida ixtiyoriy amalni bajarishdan oldin, tranzaksiya nomidan obyektни ushlab olishga birgalikda yoki yakka tartibda bajarishga ruxsat so'raladi. Tranzaksiyalarni bajarish ikkita qismga ajratiladi:

- o'sish davri – ushlab olishlarni to'plash (qamalni o'ratish);
- qaytish yoki o'ratish davri – ushlab olishdan ozod qilish (qamalni olib tashlash).

Agarda bir paytda bajarilayotgan tranzaksiyalar tegishli ushlab olishlarda – «Avval qamalga olingan obyekt ozod bo'lmaguncha, qaysidir tranzaksiya nomidan hech bir qamalga olish o'ratilmasligi kerak», degan qoidaga amal qilsagina, tranzaksiyalarni amalga oshirish tizim tomonidan kafolatlanadi.

Relatsion berilganlar bazasida ushlab olish obyektlari quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

- fayl – BB nuqtayi nazaridan fizik obyekt bo'lib, bir nechta munosabatlar va indekslarni saqlash joyi;
- jadval mantiqiy obyekt bo'lib, berilgan munosabatga mos bo'lgan yozuvlar to'plamidan iborat;
- berilganlar sahifasi fizik obyekt bo'lib, bir yoki bir nechta munosabatlardagi yozuvlarni, indeksli yoki xizmatchi ma'lumotlarni saqlaydi;
- yozuv – berilganlar bazasining sodda fizik obyekti.

Maydon darajasidagi qamalga olish amalga oshirilmagani, chunki bu qamalni boshqaruvchining ishini juda ko'paytirib yuboradi, bu esa o'z navbatida tizim unumdorligining kamayishiga olib keladi.

Qamal qilish va obyektни tanlash, qaysi amal bajarilayotgani, bunday amallarning qanchalik ko'pligi hamda ishlov berish vaqtining chegaralariga bog'liq. Masalan, yoppasiga faylga o'zgartirish kiritilayotgan bo'lsa, u holda undagi har bir yozuvni qamalga olgandan ko'ra, uni alohida o'zini ochib ishlagan ma'qul.

Ushlab olish obyekti qanchalik katta bo'lsa, tizimda shunchalik ushlab olishlar soni kamayadi va vaqt ham kam sarf bo'ladi. Agarda, obyekt

sifatida fayl yoki munosabat ushlab olinsa, unda hattoki fantom kiritishlar muammosi ham hal bo'ladi.

Lekin katta obyektlarni ushlash vaqtida tranzaksiyalar orasida ziddiyatlar chiqish ehtimoli ko'payadi va parallel ishlash imkoniyati esa kamayadi. Ushlanishi kerak bo'lgan obyektni kattalashtirganimizda, biz vaziyatni atayin murakkablashtiramiz va ziddiyat bo'lishi mumkin bo'lmagan hollarda ularga duch kelamiz.

Ayrim BBB tizimlari qamal qilish chizmasining dinamik usulini qo'llaydi. Bu chizmaning algoritmi quyidagidan iborat. Tranzaksiya avval katta obyektni, masalan sahifani qamal qiladi. Agarda ushbu sahifadagi birorta yozuvga davo qiluvchi tranzaksiya paydo bo'lsa, u holda birinchi tranzaksiya qamal qilish doirasini yozuv darajasigacha kamaytiradi.

Xulosa

Tranzaksiya – bu foydalanuvchi yoki amaliy programma tomonidan bajariladigan harakat yoki bir nechta ketma-ket harakatlardan iborat bo'lib, berilganlar bazasiga kirish va/yoki uni o'zgartirishga yo'naltirilgan. Tranzaksiya mantiqiy ish birligi bo'lib, berilganlar bazasini bir holatdan zid bo'lmagan ikkinchi holatga o'tkazadi.

Tranzaksiya normal yoki ziddiyatli tugashi mumkin. Agarda tranzaksiya bekor qilinsa, berilganlar bazasi o'zining avvalgi holatiga qaytariladi. Tranzaksiya parallel ishlash va tiklashni boshqarish birligidir.

Tranzaksiya to'rita asosiy xususiyatga ega bo'lishi shart – atomarlik, uyg'unlik, yakkalesh va mustahkamlik. Atomarlik va uyg'unlik holatlarini ta'minlash tiklash qism tizimiga yuklatilgan, yakkalesh va ma'lum darajagacha mustahkamlikni ta'minlash parallel ishlashni boshqarish qism tizimiga yuklatilgan.

Nazorat uchun savollar

1. Tranzaksiya nima?
2. Tranzaksiyadan foydalanishdan maqsad nima?
3. Tranzaksiyalarning asosiy turlarini aytib bering.
4. Tanlash tranzaksiyasi nima ish bajaradi?
5. O'zgartirish tranzaksiyasi nima ish bajaradi?
6. Aralash tranzaksiyaga ikkita misol keltiring?
7. Tranzaksiyalar holati deganda nimani tushunasiz?
8. Tranzaksiyaning atomarlik holati deganda nimani tushunasiz?
9. Tranzaksiyaning uyg'unlik holati deganda nimani tushunasiz?
10. Tranzaksiyaning yakkalesh holati deganda nimani tushunasiz?

11. Tranzaksiyaning mustahkamlik holati deganda nimani tushunasiz?
12. Tranzaksiyalarning birinchi modeliga ta'rif bering.
13. Tranzaksiyalarning ikkinchi modeliga ta'rif bering.
14. Tranzaksiyalarni avtomatik bajarish modelini izohlang.
15. Boshqariluvchi tranzaksiyalar modelini izohlang.
16. Tranzaksiyalarning parallel bajarishda nechta asosiy muammolar tug'ilishi mumkin?
17. Yo'qotilgan yangilash muammosini izohlang.
18. Muddatidan oldin o'qish muammosini izohlang.
19. Fantom kiritish muammosini izohlang.
20. Tranzaksiyalar orasidagi ziddiyatlar necha xil?
21. Tranzaksiyalarni seriyalashdagi mohiyat nimadan iborat?
22. Obyektlarni tranzaksiyalar tomonidan ushlab olishda asosiy tartiblarni izohlang.
23. Relatsion berilganlar bazasida ushlab olish obyektlari sifatida nimalar kelishi mumkin?
24. BBB tizimlaridagi qamal qilish chizmasining dinamik usulidagi algoritmini aytib bering.

V BO'LIM. ZAMONAVIY MODELASHTIRISH TIZIMLARI

19-bob. Berilganlarni modelashtirish vositalari

Tayanch iboralar: *Barkerning CASE usuli, to'liq identifikatsiyalash, rekursiv aloqa, o'zaro (bir-birini) yo'q qiluvchi aloqalar, siljimas aloqalar, IDEF1X uslubi, erkin (mustaqil, bog'liqsiz) mohiyat, tobe (avlod) mohiyat, tashqi kalit, identifikatorlarga bog'liq mohiyat, bog'liq mohiyat, o'zaro bog'langan (assotsiativ) mohiyat, identifikatsiyalangan aloqa, identifikatsiya qilinmagan aloqa, oshkormas ravishdagi aloqa, vorislik iyerarxiyasi, diskriminator, DATARUN uslubi, tijorat jarayonlar modeli, repozitoriy, CASE vositalarining asosiy turlari, funksiyalarning integrallashuv darajasi, Vantage Team Builder (Westmount I-CASE), Silverrun, ERwin+ BPwin, S-Designor, CASE.Analitik, CASE /4/0, PRO-IV, System Architect, Visible Analyst Workbench, YeasyCASE, ProKit*WORKBENCH, Design/IDEF, CASE Oracle (Designer/2000), Power Designer (S-Designor), ERStudio.*

Barkerning CASE usuli

Berilganlarni modelashtirishdan maqsad axborot tizimlarini yaratuvchini berilganlarning konseptual chizmalarining bir yoki bir nechta lokal modellari bilan ta'minlashdan iborat. Bu modellarni juda osongina berilganlar bazalarining ixtiyoriy relatsion tizimlariga akslantirish mumkin. Berilganlarni modelashtirishda keng tarqalgan vosita biz 7- bobda mukammal tanishgan «mohiyat-alloqa» diagrammalaridir. P. Chen diagrammalari [9] R. Barker [4] tomonidan takomillashtirilgan. Barker notatsiyalari CASE vositalarda keng qo'llanilmoqda.

Barker usulini avtomobil sotuvchi kompaniyani modelashtirish misolida ko'ramiz. Buning uchun tizimdan kelgusida foydalanuvchilar bilan qurilgan suhbatlardan olingan ma'lumotlardan foydalaniladi, bu ma'lumotlarning esa mohiyati quyidagidan iborat:

Bosh menejer – asosiy vazifasi avtomobillarni saqlash. U har bir mashina uchun qancha to'langan va qo'shimcha xarajatlar qancha bo'lganini bilishi kerak. Bu ma'lumotlarni bilsagina, u sotilayotgan avtomobilning quyi narxini belgilashi mumkin. Bundan tashqari uning vazifasiga

sotuvchilar uchun javobgarlik va ularning har biri nechta mashina sotganini bilish kiradi.

Sotuvchi – sotilayotgan mashinaning quyi narxini va mashinani qaysi narxda sotishni bilishi kerak. Bundan tashqari u mashina xususidagi hamma ma'lumotlarni bilishi kerak: chiqarilgan yili, markasi, modeli, rangi, ot kuchi va h.k.

Administrator – uning vazifasiga shartnomalarni tuzish kiradi. Buning uchun u xaridor, avtomobil va sotuvchi xususidagi ma'lumotlarni bilishi kerak, chunki uning daromadi shartnomalarga bog'liq.

Modellashtirishdagi birinchi qadam qurilgan suhbatlardan olingan ma'lumotlar va ulardan mohiyatlarni ajratishdan iborat. Keltirilgan suhbatlarni tahlil qilinsa, bosh menejer orqali identifikatsiya qilinishi mumkin bo'lgan narsalar, bu avtomashina va sotuvchilar. Sotuvchiga bog'liq berilganlar esa, bu avtomashina va uni sotishdan iborat. Administrator uchun shartnoma, xaridor, avtomobil va sotuvchi muhim ahamiyatga ega. Shu tahlildan kelib chiqqan holda to'rtta mohiyatni ajratish mumkin (19.1-rasm):



19.1-rasm.

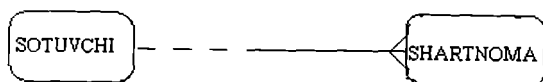
Modellashtirishning keyingi bosqichida, aniqlangan mohiyatlar orasidagi aloqalarni tafsirlash kerak. Bunda bitta ajdod mohiyatning har bir nusxasi, ikkinchi (avlod) mohiyatning ixtiyoriy sondagi (nol bo'lishi ham mumkin) nusxasi bilan bog'langan va aksincha, avlod mohiyatning har bir nusxasi ajdod mohiyatning bitta nusxasiga aloqador. Shunday qilib, avlod mohiyatning nusxasi faqatgina ajdod mohiyat mavjud bo'lsagina, u ham mavjud bo'ladi.

Aloqaning darajasi va majburiyligi grafik shaklda quyidagicha tasvirlanadi (19.2-rasm).



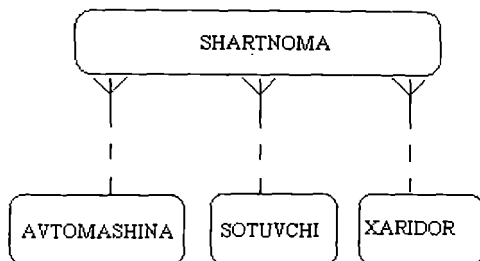
19.2-rasm.

Shular asosida, sotuvchi va shartnoma orasidagi bog'lanishni (19.3-rasm) keltirishimiz mumkin.



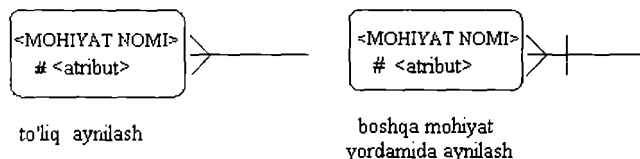
19.3-rasm.

Mohiyatlar orasidagi qolgan aloqalarni ham tavsiflab, quyidagi chizmani olamiz (19.4-rasm).



19.4-rasm.

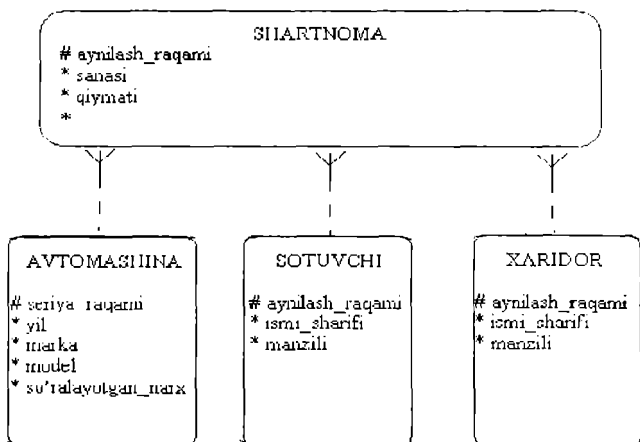
Oxirgi bosqichda atributlar tafsirlanadi. Atributlar majburiy (*) yoki majburiy bo'lmashligi (o) mumkin. Majburiy atribut NULL qiymatni qabul qila olmaydi. Atribut oddiy yoki birlamchi kalit tarkibida kelishi mumkin. Noyob atribut mohiyatning har bir nusxasini noyob tarzda identifikatsiyalaydi. *To'liq identifikatsiyalashda* mohiyatning har bir nusxasi o'zining kalitli atributlari bilan identifikatsiya qilinadi, aks holda uni identifikatsiyalashda ajdod mohiyatning atributlari ham ishtirok etadi. Ikkala holatni grafik tasviri 19.5-rasmda keltirilgan.



19.5-rasm.

Birlamchi kalitni bildiruvchi atribut # - belgisi bilan ifodalanadi. Har bir mohiyatda hech bo'lmaganda bitta nomzod kalit bo'lishi kerak. Nomzod kalit sifatida bitta yoki bir nechta atributlar kelishi mumkin va ularning qiymati mohiyatlarning har bir nusxasini bir qiymatli aniqlaydi. Agarda bir nechta kalitlar mavjud bo'lsa, ulardan bittasi birlamchi kalitni, qolganlari esa muqobil kalitlar sifatida belgilanadi.

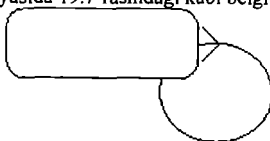
Olingan ma'lumotlarga nisbatan 19.4-rasmdagi diagrammani to'ldiramiz (19.6-rasm).



19.6-rasm.

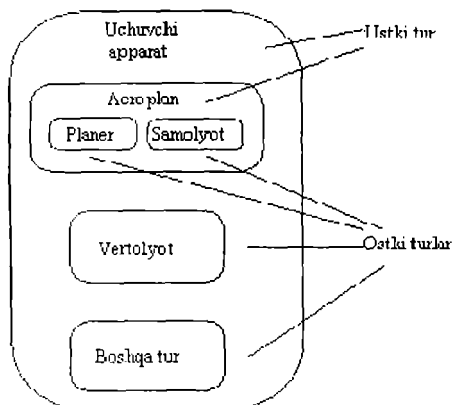
Yuqorida keltirilgan modelning asosiy vositalaridan tashqari bir qator qo'shimchalari ham mavjud.

Rekursiv aloqa. Mohiyatning o'z-o'zi bilan bog'lanishi *rekursiv aloqa* bo'lib, Barker notatsiyasida 19.7-rasmdagi kabi belgilanadi.



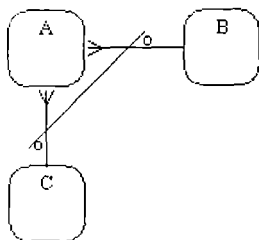
19.7-rasm.

Ostki va ustki turlarni muqobil belgilash 19.8-rasmdagi kabi amalga oshiriladi. Bitta mohiyat o'xshash mohiyatlar guruhlarini umumiyalashtiradi.



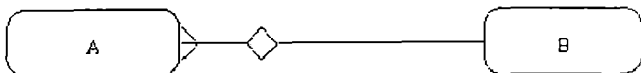
19.8-rasm.

O'zaro (bir-birini) yo'q qiluvchi aloqalarda, mohiyatning har bir nusxasi, bir-birini yo'q qiluvchi aloqalar guruhidagi faqat bitta aloqada qatnashishi mumkin. Bunday aloqa 19.9-rasmdagi kabi amalga oshiriladi.



19.9-rasm.

Siljimas (non-transferrable) aloqalar: mohiyatning nusxasini bitta aloqa nusxasidan ikkinchisiga ko'chirish mumkin emasligini tasvirlash 19.10-rasmdagi kabi belgilanadi.



19.10-rasm.

IDEFIX uslubiylati

Axborot modelini loyihalashdagi eng muhim maqsad – bu mavjud bo'lgan o'rganilayotgan predmet sohaning bir-biriga qarshi bo'lmagan tuzilishlarini va bu tuzilishdagi tarkiblar orasidagi o'zaro harakatlarni yaratish. Berilganlarning konseptual modeli tushunchasi IDEF1X vositasida berilganlarni semantik modellash uslubiylati, ya'ni berilganlarni boshqa berilganlar bilan o'zaro aloqasining tasavvuridan iborat.

P. Chen yondashuviga asoslangan va T. Remey (T.Ramey) tomonidan yaratilgan IDEF1 usuli uchinchi normal shakldagi berilganlarning relationsion modeli talablariga mos javob beruvchi ekvivalent model qurish imkoniyatini yaratadi. Hozirgi paytda IDEF1 uslubiylatining takomillashgan naqli IDEF1X ishlatilmoqda. IDEF1X uslubiylati – «mohiyat-alloqa» konsepsiyasiga asoslangan berilganlarni semantik modellashdagi yondashuvlardan biri. Turli tabiatdagi tizimlarni axborot tuzilishini tahlil qilish vositasi. IDEF1X uslubiylati yordamida qurilgan axborot modeli, tizimdagi obyektlar xususidagi axborotlarning mantiqiy tuzilishini akslantiradi. IDEF1X uslubiylatida o'rganishni soddalashtirish va avtomatizatsiyalashni amalga oshirish imkoniyatlari hisobga olingan. IDEF1X diagrammalari bir qancha keng tarqalgan CASE vositalar tarkibida ishlatilmoqda xususan, ERwin, ERStudio, Design/IDEF tizimlarida. Bu uslubiylat AQSH armiyasi uchun yaratilgan bo'lib, davlat muassasalari, moliya va ishlab chiqarish korporatsiyalarida keng ishlatiladi. Shunday qilib, IDEF1X standartiga mos ravishda taqdim etilgan konseptual model, loyihalashtirilayotgan tizimdagi berilganlar bazasining mantiqiy chizmasidan iborat. IDEF1X konsepsiyasida *mohiyat* – bu modellashirilayotgan tizimdagi alohida obyekt yoki voqea bo'lib, xususiyatlarga ega bo'lgan to'plam - atributlardan iborat. Ushbu to'plamning alohidagi elementi *«mohiyatning nusxasi»* deyiladi.

IDEF1X standarti yordamida mohiyatlarning ikki turi – *bog'liq* va *bog'liqlimas* hamda aloqalarning - *identifikator* va *identifikator bo'lmaganlarini* tasvirlash mumkin. IDEF1X uslubiylatida, mohiyat identifikatorlarga bog'liq bo'lmaydi yoki mohiyatning har bir nusxasini uning boshqa mohi-

yat bilan munosabatlari aniqlanmagan holatda bir qiymatli identifikatsiyalash mumkin. Har bir mohiyat boshqa mohiyatlar bilan ixtiyoriy sondagi aloqalarga ega bo'lishi mumkin. Agarda mohiyatning har bir nusxasini, boshqa mohiyatlar bilan aloqasini aniqlanmagan holda, bir qiymatli identifikatsiyalash mumkin bo'lsa, u *erkin (mustaqil, bog'liqsiz) mohiyat* deyiladi.

Agarda mohiyatning nusxasini bir qiymatli identifikatsiyalash uning boshqa mohiyatlar bilan aloqasiga bog'liq bo'lsa, u *tobe (avlod) mohiyat* bo'ladi. Mohiyat uni yaratuvchi (ajdod) mohiyatdagi aloqa orqali voris sifatida o'tgan atributlarga ega bo'lishi mumkin. Bu atributlar odatda *tashqi kalit* bo'ladi va mohiyatlar orasidagi aloqalarni tashkillashtirishda ishlatiladi. Agarda mohiyatning tashqi kaliti uning birlamchi kaliti (RK) yoki tarkibli birlamchi kalitning qismi sifatida ishlatilsa, u holda mohiyat *ajdod* mohiyatga *tobe (avlod)* bo'ladi. Masalan, Talabalar o'quv loyihamizda RO'YHAT mohiyati ajdod, BAHOLAR mohiyati esa avlod bo'ladi. Agarda tashqi kalit birlamchi kalit bo'lmasa va u birlamchi kalitning tarkibiy qismi bo'lmasa, u holda mohiyat ajdod mohiyatga nisbatan *erkin* bo'ladi.

Agarda mohiyat identifikatorlarga bog'liq bo'lsa yoki mohiyat nusxalarini bir qiymatli identifikatsiyalash boshqa mohiyat bilan o'zaro munosabatiga bog'liq bo'lsa, *identifikatorlarga bog'liq mohiyat* yoki *bog'liq mohiyat* deb ataladi. O'zaro bog'langan (*assotsiativ*) mohiyat deganda esa, iikita yoki undan ortiq mohiyat bilan bog'langan mohiyat tushuniladi. Har bir mohiyatga noyob nom va yassi chiziq («/») bilan ajratilgan mohiyat raqami yoziladi hamda blok ustida joylashtiriladi. Bu mohiyatlarni belgilashda IDEFIX uslubi yotida qabul qilingan yondashuvlar 19.11-rasmda keltirilgan.

Bog'liq ko'lmagan mohiyatlar

Mohiyat nomi/mohiyat raqami

Kizmatchi/25

Bog'liq mohiyatlar

Mohiyat nomi/mohiyat raqami

Loyiha/013

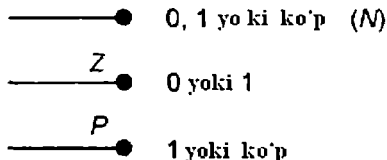
19.11-rasm.

Aloqa qo'shimcha ravishda daraja yoki quvvatni (*ajdod mohiyatning har bir nusxasi uchun mavjud bo'lgan avlod mohiyat nusxalarining soni*) ko'rsatish yo'li bilan aniqlanadi. IDEF1X uslubiyatida aloqalar quvvati quyidagicha bo'lishi mumkin:

- ajdod mohiyatning har bir nusxasiga avlod mohiyatlarning 0, 1 yoki ko'p nusxalarining mosligi;
- ajdod mohiyatning har bir nusxasiga avlod mohiyatlar 0 yoki 1 nusxasining mosligi;
- ajdod mohiyatning har bir nusxasiga avlod mohiyatning 1 yoki ko'p nusxasining mosligi;
- ajdod mohiyatning har bir nusxasiga avlod mohiyat cheklangan sondagi nusxasining mosligi (masalan, 4).

Agarda avlod mohiyat nusxasi o'zining ajdod mohiyati nusxasi bilan bir qiymatli aniqlansa, *aloqa identifikatsiyalangan*, aks holda *aloqa identifikatsiya qilinmagan* deb ataladi. Boshqacha aytganda, agarda mohiyat erkin bo'lsa, uning ajdod mohiyat bilan aloqasi *identifikator*, aks holda *identifikator bo'lmaydi*.

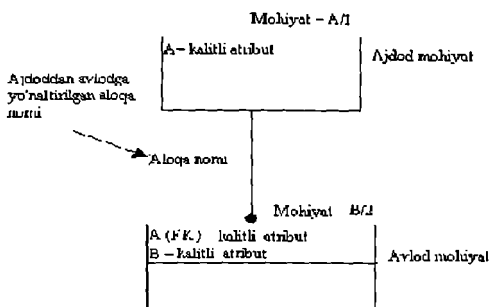
ER-diagrammada aloqa, ya'ni ajdod mohiyat va avlod mohiyat orasidagi aloqa chiziq orqali ifodalanadi. Aloqaning quvvati 19.12-rasmdagi kabi belgilanadi. *Oshkormas ravishdagi* aloqa quvvati Nga teng, deb qabul qilinadi.



19.12-rasm. Aloqa quvvati.

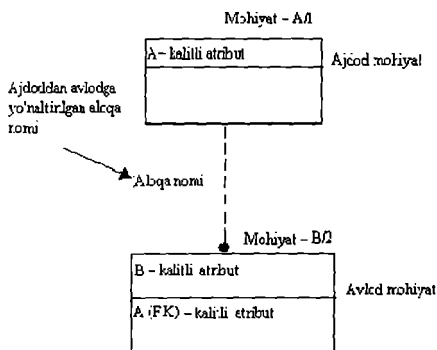
Aloqalarga nomlar qo'yiladi. Aloqa quvvati ajdod mohiyat uchun avlod mohiyatning nechta nusxasi mavjudligini bildiradi. Aloqaning nomi har doim ajdod mohiyat nuqtayi nazaridan shakllanadi. *Agarda ajdod mohiyatning nomini, aloqaning nomini, quvvatning ifodasini va yaratilgan mohiyatning nomini ma'nosiga nisbatan birlashtirsak, to'g'ri gap hosil bo'ladi* (masalan, «ko'p TALABalar – TEST – topshirmoqdalar»). Ajdod mohiyat va avlod mohiyatlar orasidagi aloqani identifikatsiyalash uzluksiz chiziq orqali ifodalanadi (19.13-rasm). Bu aloqa tenglashtirilgan aloqa, deb ham yuritiladi. Avlod tomonidagi chiziqning oxirida nuqta qo'yiladi. Ajdod mohiyatni belgilovchi aloqa o'zining identifikatoriga bog'liq bo'ladi. *Ajdod*

mohiyatni belgilovchi aloqa erkin yoki o'zining identifikatoriga bog'liq bo'lishi ham mumkin, bu bog'liqlik boshqa mohiyatlar bilan aloqasi orqali aniqlanadi.



19.13-rasm. Belgilovchi aloqa.

Uzlukli chiziqli identifikatsiya qilinmaydigan aloqani bildiradi (19.14-rasm). Bu aloqani esa, tenglashtirilmaydigan aloqa deb ham yuritiladi. Identifikatsiya qilinmaydigan aloqadagi ajdod mohiyat, qaysidir identifikatorli aloqada ajdod mohiyat sifatida kelmasa, u o'zining identifikatoriga bog'liq bo'lmaydi.



19.14-rasm. Identifikatsiya qilinmaydigan aloqa.

Atributlar mohiyat bloki ichida ro'yxat tarzida ifodalanadi. Birlamchi kalitni aniqlovchi atributlar ro'yxatni boshida keladi va qolgan atributlardan, gorizontaal chiziq orqali ajratiladi (19.15-rasm).

Mohiyat_nomi/Mohiyat_raqami

atribut_nomi [atribut_nomi]	<i>Birlamchi kalit atributlari</i>
[atribut_nomi] [atribut_nomi] [atribut_nomi]	

19.15-rasm. Atributlar va birlamchi kalitlar.

Mohiyatlar tashqi kalitlarga (Foreign Key) ham ega bo'lishi, tashqi kalitlar esa birlamchi kalitning tarkibida yoki birlamchi kalit sifatida yoki kalit bo'lmagan atribut sifatida ishlatilishi mumkin. Tashqi kalit mohiyatlar blokidagi atributlar nomlarining ro'yxatida keltiriladi va qavsda FK harflari yoziladi (19.16-rasm).

Kalit bo'lmagan atributning
tashqi kalit sifatida kelishi

Dallol /12

Dallol_raqami
Bo'lim_raqami (FK)

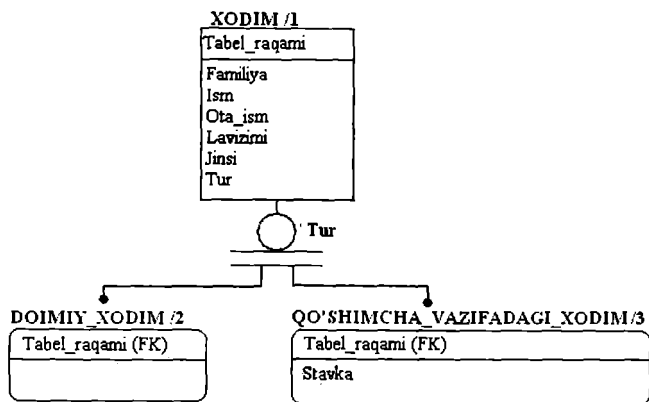
Birlamchi kalit bo'lgan atributning
kalit sifatida kelishi

Sotib_olishga_byyurtma/5

Byyurtma_raqami (FK)
Maxsulot_raqami

19.16-rasm.

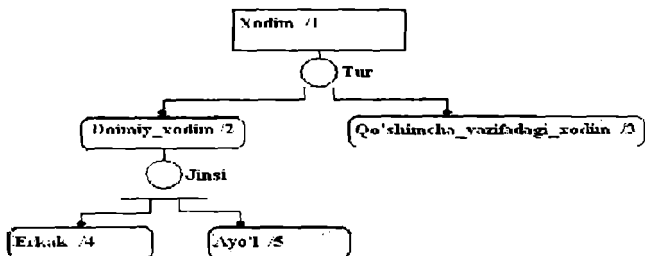
Vorislik iyerarxiyasi, umumiy tavsifga ega bo'lgan mohiyatlarni birlashtirishdagi alohida turdan iborat. Masalan, doimiy xodimlar va qo'shimcha vazifada ishlovchilarning xossalariidan umumlashgan (ajdod) XODIM mohiyatini shakllantirish mumkin. Maxsus ma'lumotlar tabaqalashgan DOIMIY_XODIM va QO'SHIMCHA_VAZIFADAGI_XODIM avlod mohiyatlarda saqlanishi mumkin (19.17-rasm).



19.17-rasm.

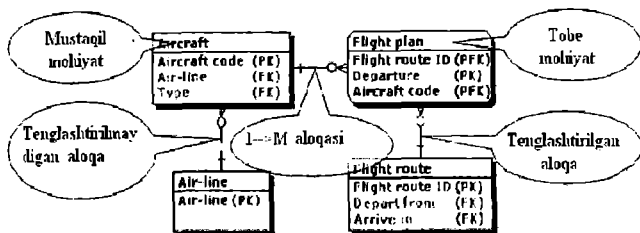
Diskriminator – bu ajdoddagi maxsus atribut bo'lib, bitta tabaqadagi mohiyatni boshqa tabaqadagi mohiyatdan ajratib ko'rsatadi. Keltirilgan misolda, bu *tur*.

Agarda ajdodning avlodda o'ziga o'xshagan nusxalari mavjud bo'lmasa, tabaqa to'liq bo'lmaydi. Masalan, xodim maslahatchi bo'lishi mumkin, lekin u mohiyat sifatida iyerarxiyaga kiritilmagan bo'lishi mumkin. To'liq va to'liq bo'lmagan tabaqalar birgalikda kelishi ham mumkin (19.18-rasm).



19.18-rasm.

19.19-rasmda IDEFIX standarti bo'yicha mohiyat va aloqalarni tasvirlashga misol keltirilgan. Tashqi kalitning birlamchi kalit sifatida ishlatilishi PFK tarzida qavsda ko'rsatiladi.



19.19-rasm.

DATARUN uslubi

Berilganlarni modellashtirishni jahonda eng ko'p tarqalgan elektron uslubiyatlardan bittasi bu DATARUN [20] uslubiyatidir. Bu uslubiyatga asosan programma ta'minotining yashash sikli, ISO 12207 standartlari bo'yicha aniqlangan, asosiy jarayonlarni bajarish natijalari bilan bog'langan. Jarayonning har bir bosqichi bajarilgan ish natijalaridan tashqari, keyingi bosqichni bajarish uchun ish rejasini tayyorlash bilan tugallanadi. Talablarni shakllantirish va rejalashtirish bosqichi o'z ichiga, loyihaning boshlang'ich hajmini baholash va narxlarini aniqlashni ham oladi. Axborot tizimini yaratish uchun talablar va iqtisodiy asoslar shakllantirilishi kerak, loyihani texnik jihatdan amalga oshirishni baholash uchun asosni yaratib beruvchi funksional modellar (tashkilot tijorat jarayonining modeli) va berilganlarning boshlang'ich konseptual modellari shakllantirilishi kerak. Bu bosqichdagi asosiy natijalar tashkilot faoliyatining modeli (jarayonlarning boshlang'ich modellari va tashkilotdagi boshlang'ich berilganlar), faoliyat yuritayotgan axborot tizimlarini birlashtirish va boshlang'ich tijorat rejaga talablarni o'z ichiga olgan, tizimga umumiy talablar shakllantirilishi kerak. Konseptual loyihalash bosqichida, birinchidan boshlang'ich berilganlar puxta va har tomonlama tahlil qilinishi, ikkinchidan berilganlarning konseptual modeli aniqlashtirilishi, ana shundan keyin tizimning arxitekturasini loyihalashtirilishi kerak. Tizimning arxitekturasini, konseptual modelni ishtirok etishi mumkin bo'lgan ostki modellarga ajratishni nazarda tutadi. Mavjud bo'lgan axborot tizimlaridan foydalanish imkoniyati baholanadi va

ularni o'zgartirish usullari tanlanadi. Loyiha qurilgandan keyin boshlang'ich tijorat reja aniqlashtiriladi. *Bu bosqichdagi natijalar – berilganlarni konseptual modeli, tizimning arxitekturasini va aniqlashtirilgan tijorat reja bo'ladi.*

Ilovalarni tafsirlash bosqichida loyihani yaratish va qismlarga ajratish davom ettiriladi. Berilganlarning konseptual modeli berilganlarning relatsion modeliga akslantiriladi. Ilovalarning tuzilishi, ekranlar shaklidagi zaruriy aloqalar, hisobotlar va paket jarayonlari ularni chaqirish mantig'i bilan birga aniqlanadi. Berilganlar modeli tijorat reja va har bir jadval uchun zaruriy usullar orqali aniqlashtiriladi. Bu bosqichning oxirida ilovalarni amalga oshirish uslubi bo'yicha qaror qabul qilinadi.

Bosqich natijalariga nisbatan axborot tizimining loyihasi quriladi va u o'z ichiga:

- axborot tizimining arxitekturasini;
- berilganlarni va funksiyalarni;
- tashqi tizimlarni;
- foydalanuvchilar bilan bo'ladigan aloqalarni;
- yaratiladigan ilovalarga talablarni (berilganlar modeli, aloqalar va funksiyalar);
- mavjud axborot tizimlarini takomillashtirishga qo'yiladigan talablarni;
- ilovalarning integratsiya qilinish talablarini olishi hamda axborot tizimi rejasining oxirgi naqli shakllantiriladi.

Yaratish, integratsiyalash va testlash bosqichlarida testlash uchun berilganlar bazasi, xususiy va majmuaviy testlar yaratilishi kerak. Loyihaga asoslangan holda, berilganlar bazasi va ilovalar yaratiladi, ular turlarga ajratiladi va testdan o'tkaziladi. Mavjud axborot tizimlari bilan aloqalar o'rnatiladi va tekshiriladi. Programma ta'minotining joriy naqli tavsiflanadi. Test natijalari bo'yicha berilganlar bazasi va ilovalar optimallashtiriladi. Ilovalar tizimga kiritiladi, tizimning tarkibidan ilovalar testdan o'tkaziladi va tizim sinovdan o'tkaziladi. Bosqichning asosiy natijalari bu – tizim tarkibidagi majmuaviy testdan o'tgan tayyor ilovalar, programma ta'minotining joriy tavsifi, tizimning sinov natijalari bo'yicha o'zgartirilgan naqli va tizimdan foydalanish uchun tayyorlangan hujjatlardan iborat bo'ladi.

Tizimni joriy qilish – uni o'rnatish, berilganlar bazasini va ilovalarni joriy qilish harakatlaridan iborat. Asosiy natijalar, joriy qilishga tayyor va buyurtmachining programin-apparat platformasiga o'tkazilgan tizim, kuza-tuv hujjatlari va tajriba sinovdan o'tkazilganligi xususidagi qabul qilish natijalarining dalolatnomasi.

Rivojlanish bosqichi, deyarli ishlab chiqish bosqichini qayta takror-lashdan iborat.

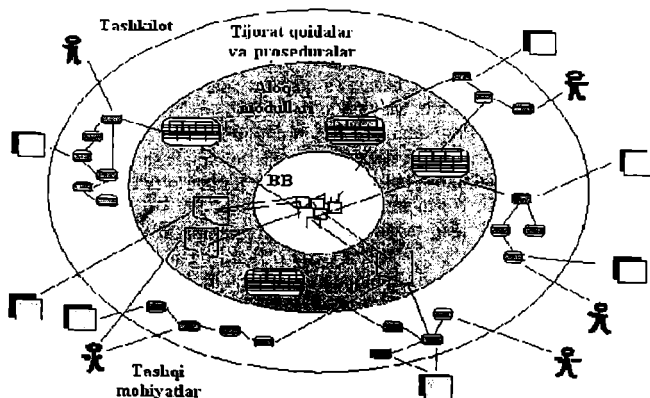
DATARUN uslubiyati *ikkita model yoki ikkita tasavvurga* tayanadi:

- tashkilot modeli;
- axborot tizimining modeli.

DATARUN uslubiyati tashkilot faoliyatini tavsiflashdagi tizimli yondashuvga asoslanadi. Modellarni qurish jarayonlarni tavsiflashdan boshlanadi, keyin ulardan boshlang'ich berilganlar (tashkilot o'z faoliyatida ishlatadigan, berilganlarning turg'un to'plami) ajratib olinadi. Birlamchi berilganlar mahsulot yoki xizmatlarni, bajariladigan amal (tranzaksiya)larni va iste'mol qilinuvchi zaxiralarni tavsiflashi mumkin. Birlamchi berilganlarga tashqi va ichki mohiyatni tavsiflovchilar, ya'ni xizmatchilar, mijozlar yoki agentliklar hamda qaror qilish natijasida olingan berilganlar, masalan ish grafiklari, mahsulotlar narxi kiradi.

DATARUN uslubiylatining asosiy tamoyili, *«agarda birlamchi berilganlar kerakli ravishda berilganlar modelida tashkillashtirilgan bo'lsa, u holda ular axborot tizimining arxitekturasini yaratishda asosiy zamin bo'ladi»*, degan g'oyadan iborat. Axborot tizimining arxitekturasini turg'un bo'lishi uchun, u an'anaviy funksional modelga emas, balki asosiy ish faoliyati bilan chambarchas bog'langan va tijoratning tabiatini aniqlaydigan birlamchi berilganlarga asoslangan bo'lishi kerak.

Ixtiyoriy axborot tizimi, berilganlar bazalari bilan o'zaro harakatlanuvchi va protsessorlar orqali boshqariladigan modullar majmuasidan iborat bo'ladi (19.20-rasm).

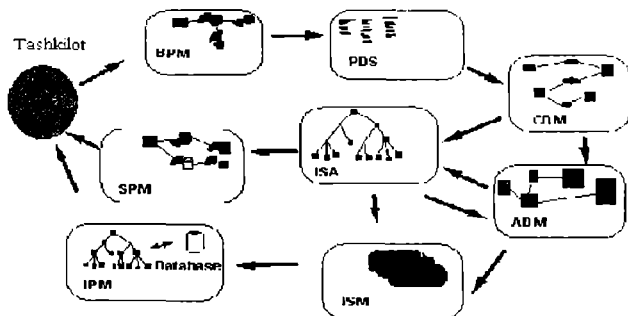


19.20-rasm. Axborot tizimining modeli.

Silverrun Amerikaning Computer Systems Advisers, Inc. (CSA) firmasining mahsuloti bo'lib [91], tijorat sinfiga tegishli axborot tizimlarini tahlil qilish va loyihalash uchun ishlatiladi. U alohida funksional va axborot modellari (berilganlar oqimlarining diagrammalari va «mohiyat-aloqa» diagrammalari)ni qurishga asoslangan ixtiyoriy uslublar uchun qo'l keladi. Silverrun DATARUN uslubiya-tiga mos ravishdagi loyihalash ishlarini amalga oshirishni avtomatizatsiyalashni ta'minlaydi. Axborot tizimi modellarni, tijorat jarayonlari modellaridan boshlab, programmaning modelini yaratishgacha bo'lgan jarayonlarni avtomatizatsiyalovchi, ketma-ket qurish orqali yaratiladi.

19.22 rasmdagi qisqartmalarning to'liq nomlari quyida keltirilgan:

- **BPM (Business Process Model)** – tijorat-jarayonlar modeli;
- **PDS (Primary Data Structure)** – birlamchi berilganlarning tuzilishi;
- **CDM (Conceptual Data Model)** – berilganlarning konseptual modeli;
- **SPM (System Process Model)** – tizimdagi jarayonlar modeli;
- **ISA (Information System Architecture)** – axborot tizimining arxitekturasini;
- **ADM (Application Data Model)** – ilovadagi berilganlar modeli;
- **IPM (Interface Presentation Model)** – aloqa taqdimi modeli;
- **ISM (Interface Specification Model)** – aloqa tafsiri modeli.



19.22-rasm. DATARUN uslubiya-ti orqali yaratiladigan modellar.

Yaratiladigan axborot tizimi tashkilot bajaradigan funksiyalarga asoslanadi. Shuning uchun birinchi yaratiladigan model – bu *tijorat jarayonlar modeli* bo'lib, u BPM Silverrun da bajariladi. Bu model uchun BPM modulining maxsus *shartli yozma belgi (notatsiya)*lar ishlatiladi. Tijorat

funksiyalarni tahlil va tavsirlash jarayonida asosiy axborot obyektlari aniqlanadi va berilganlarning modeldagi oqimlar va omborlari tuzilishi sifatida hujjatlashtiriladi. Tuzilishlarni yaratish manbalari sifatida hujjatlar, mansab yo'riqnomalari, ishlab chiqarish amallarining tavsiflaridan foydalaniladi. Bu berilganlar tashkilot faoliyatida qanday mavjud bo'lsa, shunday tarzda modelda akslanadi. Ortiqchalikni normallashtirish va yo'qotish keyinchalik Silverrun ERX modulida berilganlarni konseptual modelini qurishda ishlatiladi. Tijorat jarayonlar modeli yaratilgandan keyin axborot loyihaning *repozitoriysi (meta berilganlari)*da saqlanadi.

Tashkilot faoliyatini ko'rikdan o'tkazishda birlamchi berilganlarning tuzilishlari aniqlanadi va hujjatlashtiriladi. Bu tuzilishlar, tashkilotdagi hujjatlar, ma'lumotlar va berilganlarning tavsiflari sifatida, BPM modulining repozitoriysiga kiritiladi. Tijorat jarayonlar modelida berilganlarning birlamchi tuzilishlari axborotlarning oqimlari va omborlari bilan bog'langan bo'ladi.

Silverrun ERX modulida birlamchi berilganlarning tuzilishi asosida berilganlarning konseptual modeli (ER-model) yaratiladi. U birlamchi berilganlardan ortiqchalik, nomlarning standartlashgani va normallashtirish bilan farqlanadi. Bu amallar ERX modulida joylangan ekspert tizimi yordamida amalga oshiriladi. Berilganlarning konseptual modelining maqsadi, berilganlar bazasini amalga oshirish uchun foydalaniladigan ma'lumotlarni mayda tafsilotlarga e'tibor bermasdan, yaxshi normallashtirish shaklda tavsiflashdan iborat.

Tijorat jarayonlar modeli va berilganlarning konseptual modeli asosida axborot tizimining arxitekturasini loyihalashtiriladi. Axborot tizimining arxitekturasini Silverrun BPM modulida maxsus ISA notatsiyalaridan foydalanilgan holda yaratiladi. Bu modelning asosiy mazmuni tizimning tarkibini va ular orasidagi tuzilmaviy harakatlarni shakllantirish. Berilganlarning konseptual modeli tizim tarkibiga kiruvchi ilovalarga mos ravishda qismlarga ajratiladi.

Ilovalarni ishlab chiqishdan oldin, berilganlar bazasining uyushmaviy berilganlar bazalarining tuzilishlari loyihalashtirilishi kerak. DATARUN uslubi berilganlarning relatsion modellaridan foydalanishni nazarda tutadi. Berilganlarning konseptual modeli normallashtirilgandan keyin, maxsus «ko'pri» ERX-RDM yordamida Silverrun RDM relatsion modellash moduliga o'tkaziladi. Modelni ERX formatdan RDM formatga o'zgartirish avtomatik tarzda bajariladi. Formatlar o'zgarishi natijasida relatsion model hosil bo'ladi. Bu model esa, Silverrun RDM modulida fizik jihatdan amalga oshirish uchun aniqlashtiriladi, ya'ni BBB tizimidagi berilganlarning turlari, kalitlar, indekslar, triggerlar, butunlikni chegaralash shartlari belgilanadi.

BPM modulida tizim jarayonlarining modeli yaratiladi va unda tijorat jarayonlarini qanday tarzda amalga oshirish aniqlangan bo'ladi. Bu model har bir ilova uchun alohida yaratiladi va ilovalardagi berilganlar modeli bilan uzviy bog'liq bo'ladi.

Ilovalar ekran shakllari, hisobotlar, berilganlarning ishlov protseduralari kabi aloqa obyektlaridan iborat bo'ladi. Tizimning har bir aloqasi (ekran shakllari, hisobotlar, berilganlarning ishlov protseduralari) berilganlar bazasining qismlariga aloqador bo'ladi. Ilovalardagi berilganlarning modelida ilovalardagi aloqalarning har biri uchun berilganlar bazasining qism osti chizmalari yaratiladi.

Aloqalarning tasavvur modeli, tizimdan oxirida foydalanuvchi tasavvuridagi aloqalar tashqi shaklini tavsifidan iborat. Bu, ekranning tashqi ko'rinishini yoki hisobot tuzilish shaklini, ilovalarni namoyishli yaratish vositalaridan biri bo'lib, u to'rtinchi avlod tillari (4GL - Fourth Generation Languages) yordamida yaratilgan, hisobotning o'zi bo'lishi mumkin. To'rtinchi avlod tillarining ko'pchiligi ilovalarning ishlovchi timsolini tez yaratish imkoniyatiga ega bo'lgani uchun foydalanuvchi loyihalashning boshlang'ich paytidayoq tizimning ishlovchi timsolini ko'rishi mumkin.

Ilovalar uchun relatsion modelning qism chizmalari yaratilgandan keyin, har bir ilovaning batafsil tuzilishi ekranlar, hisobotlar, paketli ishlov protseduralari tarzidagi chizmalar shaklidagi harakatlari loyihalanadi. Ushbu qadamda bu tuzilish, berilganlar bazalarining jadvallari va ustunlari aniqlangan, ularga ishlov berish, ekran shakllari va hisobotlari ko'rsatilgan holda, batafsil yoritiladi. Hosil bo'lgan model ilovaning batafsil hujjatlash-tiradi va bevosita maxsus aloqalarni programmalash uchun ishlatiladi.

Keyin esa, ilovalarni yaratish vositalari yordamida tizimni fizik ishlab chiqish, ya'ni ilovalar programmalashtiriladi va ular axborot tizimiga kiritiladi.

CASE vositalarning tavsifi va sinflari

Zamonaviy CASE vositalar axborot tizimlarini loyihalash texnologiyalarining anchasini qo'llab-quvvatlaydi, bunga berilganlarning oddiy tahlili va ularni hujjatlashtirishdan boshlab, butun programma ta'minotining yashash davrigacha bo'lgan jarayonni to'liq avtomatlashtirish bosqichlarini qamrab oladi.

Zamonaviy CASE vositalar bozorida hozirgi payda 300ga yaqin turli xillari mavjud bo'lib, ularning eng quvvatli u yoki bu holatlarda jahondagi deyarli hamma yetakchi firmalar tomonidan ishlatilmoqda.

Odatda, CASE vositalarga programma ta'minotining yashash davridagi u yoki bu jarayonlar majmuasini avtomatizatsiyalovchi programma

vositalarini kiritishadi. Bu vositalar quyidagi asosiy alohida tavsiflarga ega bo'lishi kerak:

- axborot tizimini tavsiflash va hujjatlashtirish uchun juda kuchli grafik vositalarga, yaratuvchi bilan qulay aloqani va uning ijodkorlik imkoniyatlarini o'stirishni ta'minlash vositalariga;
- axborot tizimlarini yaratish jarayonini boshqarishni ta'minlovchi CASE vositalar alohida tarkiblarining integratsiya qilish imkoniyati mavjudligi;
- tashkillashtirilgan loyihaning repozitoriylar omborlaridan foydalanishdagi maxsus yo'llari mavjudligi.

Integrallashgan CASE vositalar yoki programma ta'minotining to'liq siklini o'z ichiga olgan vositalar majmuasi, quyidagi tarkiblarni o'z ichiga oladi:

- CASE vositalarning asosi bo'lgan repozitoriyni. U loyiha naqllarini va uning alohidagi tarkiblarini saqlashni ta'minlashi, yaratuvchilar guruhga birlashib ishlaganda turli yaratuvchilardan tushgan ma'lumotlarni sinxronlash, meta berilganlarni to'liqlik va ziddiyatsizlik nuqtayi nazaridan nazorat qilishni;
- axborot tizimining modellarini tashkil etuvchi iyerarxik bog'langan diagrammalarni (DFD, ERD va h.k.) yaratish va tahrirlashni ta'minlovchi tahlil va loyihalashning grafik vositalarini;
- 4GL tillari va kodlar generatorlarini o'z ichiga olgan, ilovalarni ishlab chiqish vositalarini;
- shakliy boshqarish vositalarini;
- hujjatlashtirish vositalarini;
- testlash vositalarini;
- loyihani boshqarish vositalarini;
- reinjiniring (qayta loyihalash) vositalarini.

Hamma zamonaviy CASE vositalar asosiy turlar va toifalar bo'yicha sinflanishi mumkin. *Turlar bo'yicha sinflarga ajratish yashash siklidagi u yoki bu jarayonlardagi CASE vositalarning funksional yo'nalishini akslantirishni nazarda tutadi.*

CASE vositalar konseptual loyihalash bosqichini amalga oshiradi, mantiqiy va fizik loyihalashni esa, maqsadli BBB tizimi uchun avtomatik tarzda berilganlar bazasini generatsiyalash orqali amalga oshiradi. Lekin atamalar CASE vositalarda qat'iy ravishda qo'llanilmaydi. Juda ko'pgina CASE vositalarda ER modelni mantiqiy model, maqsadli berilganlar bazasining tuzilishidagi tasavvurni esa fizik model deb atashadi.

Toifalar bo'yicha sinflanganda esa, bajariladigan funksiyalarning integrallashuv darajasi aniqlanadi. Kichik avtonom masalalarni yechuvchi

lokal alohida vositalar, axborot tizimining ko'pgina bosqichlarini qamrab oluvchi qisman integrallashgan vositalar va axborot tizimining to'liq yashash siklini qo'llab-quvvatlovchi va umumiy repozitariy bilan bog'langan to'liq integrallashgan vositalar – *toifani tashkil etuvchilaridir*.

Bulardan tashqari CASE vositalarni yana quyidagi alomatlar bo'yicha sinflash ham mumkin:

- qo'llanilayotgan uslubiyat, tizimdagi modellar va berilganlar bazalari;
- BBB tizimlari bilan integrallashuv darajasi;
- turli yondashuvlardan foydalanish imkoniyatining mavjudligi.

Bugungi kunda CASE vositalar bozori quyidagi eng rivojlangan vositalar bilan ta'minlangan va ular doimiy ravishda o'zgarib turadi, yangilari paydo bo'ladi, eskilarining esa yangi naqllari paydo bo'ladi:

- Vantage Team Builder (Westmount I-CASE);
- Silverrun;
- ERwin+BPwin;
- S-Designor;
- CASE.Analitik;
- CASE /4/0;
- PRO-IV;
- System Architect;
- Visible Analyst Workbench;
- YeasyCASE;
- ProKit*WORKBENCH;
- Design / IDEF;
- CASE Oracle (Designer / 2000);
- Power Designer (S-Designor);
- ERStudio.

CASE vositalarni taqqoslaganda, ishlatiladigan ER modellash uslubiyatidan tashqari, yana avtomatizatsiyalashgan loyihalash funksiyalarini amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan, quyidagi maxsus alomatlarni ham hisobga olish kerak:

- maqsadli BBB tizimini soni va ro'yxati;
- taqsimlangan berilganlar bazasini qo'llab-quvvatlashi;
- loyihalash jarayonida jamoaviy ishlash tamoyilini qo'llab-quvvatlashi (masalan, foydalanuvchi huquqlarini boshqarish, repozitariyni yuritish va h.k);
- konseptual ER-modelni qurishni mavjud berilganlar bazasining tuzilishining tavsifi bo'yicha qayta tuzish;
- loyihalashning avtomatizatsiyalashtirilgan funksiyalari va ularni avtomatizatsiyalash darajalari;

- loyiha yechimlarining sifati va qat'iyligi (bir nechta muqobil yechimlardan tanlash, jarayonga fizik aralashuv);
- bajarilgan ishning ishonchliligi;
- loyihani hujjatlashtirish;
- tizimning ochiqqligi, ya'ni boshqa vositalar bilan bog'lanish imkoniyati);
- grafik tahririchining qulayligi;
- sonli cheklashlar (mohiyatlarning umumiy soni, ustki mohiyatlar uchun ichma-ich joylashish darajasi va h.k.);
- loyihalashtirilayotgan BBB tizimi uchun xotira hajmini avtomatik baholash imkoniyati;
- protsedurlarni avtomatik generatsiyalash imkoniyati;
- berilganlar omborlarini modellashtirish vositalarining mavjudligi;
- kompyuter zaxiralarga talablarning mavjudligi;
- operatsion muhit;
- tizimning narxi.

CASE vositalar modelni turli darajada aniqlashtirishni ko'rsatadi:

- faqatgina mohiyatlarni va ular orasidagi aloqalarni belgilash;
- mohiyatlar + kalitlar;
- mohiyatlar + kalitlar + tashqi kalitlar;
- mohiyatlar + hamma atributlar.

Keltirilgan imkoniyatlarning mavjudligi, ayniqsa, katta va murakkab tizimlarni yaratishda juda muhim qulayliklar yaratadi.

CASE vositalarni taqqoslashdagi yana bir alomati shuki, quriladigan modellarning to'g'rilik darajasini tekshirishdan iborat.

Modelni tekshirish vositalarining mavjudligi, e'tiborsizlik natijasida paydo bo'lgan – mohiyatning identifikatorining bo'lmasligi, obyektlarning o'zaro aloqasining mavjud emasligi, nomlarning to'g'ri qo'yilmagani, loyihalashning keyingi bosqichlari uchun ma'lumotlarning yetarli emasligi, modeldagi ziddiyatlarning mavjudligi va h.k. xatolarni tuzatishga yordam beradi. Ko'pgina CASE vositalarda, modeldagi butunlik chegarasini berish va buning uchun programmalarni generatsiya (triggerlar, saqlanuvchi protseduralar) qilish, berilganlar bazalarini ishlatish davrida esa bu chegaralarni tekshirish imkoniyati mavjud. Bundan tashqari CASE vositalar BBni yurituvchi programmalarni generatsiya qilish imkoniyatiga ega. CASE vositalarda modellarni boshqa tizimlarga eksport qilish va aksincha, boshqa tizimlardan import qilish imkoniyatlari mavjud.

Xulosa

CASE vositalar modelni turli darajada aniqlashtirishni ko'rsatadi:

- faqatgina mohiyatlarni va ular orasidagi aloqalarni belgilash;
- mohiyatlar + kalitlar;
- mohiyatlar + kalitlar + tashqi kalitlar;
- mohiyatlar + hamma atributlar.

Keltirilgan imkoniyatlarning mavjudligi, ayniqsa, katta va murakkab tizimlarni yaratishda juda muhim qulayliklar yaratadi.

CASE vositalarni taqqoslashdagi yana bir alomat quriladigan modellarning to'g'ri darajasini tekshirishdan iborat.

Hech bir loyihalashni avtomatizatsiyalash tizimi, qurilgan konseptual modelni predmet soha voqeligiga mosligining kafolatini bermaydi. Bu faqatgina tizimni yaratuvchilarning malakasiga, predmet sohani tushunishiga va uni modelda qanchalik ustalik bilan akslantirishiga bog'liq.

Nazorat uchun savollar

1. Barker notatsiyasi nimaga asoslangan?
2. Berilganlarni modellashtirishdagi birinchi qadam nimadan iborat?
3. Berilganlarni modellashtirishdagi ikkinchi qadam nimadan iborat?
4. Barker notatsiyasida birlamchi kalit, majburiy va majburiy bo'lmagan atributlar qaysi belgilar orqali ifodalanadi?
5. Barker notatsiyasida rekursiv aloqa va siljimas aloqalarni belgilab ko'rsating.
6. IDEFIX uslubiya-tida berilganlar qaysi modelga tayanadi?
7. Avlod va ajdod mohiyatlarga misol keltiring.
8. IDEFIX uslubiya-tida aloqalar quvvati necha turda bo'lishi mumkin?
9. Identifikatsiyalangan va identifikatsiya qilinmagan aloqalarga misol keltiring.
10. Birlamchi, tashqi va birlamchi tashqi kalitlarni IDEFIX uslubiya-tida asosida belgilang.
11. DATARUN uslubiya-tidagi axborot tizimi loyihasi miqyosida qanday masalalar ko'riladi?
12. DATARUN uslubiya-ti qaysi modellarga asoslanadi?
13. DATARUN uslubiya-tining asosiy tamoyilini tushuntiring.
14. DATARUN uslubiya-tida axborot arxitekturasini turg'unligini nima ta'minlaydi?
15. DATARUN uslubiya-tining maqsadi nima?
16. DATARUN uslubiya-tidagi axborot tizimini loyihalashdagi asosiy qadamlarni aytib bering?

17. DATARUN uslubiyati orqali nechta turdagi modellar yaratiladi?
18. DATARUN uslubiyatidagi berilganlar qaysi modelga tayanadi?
19. CASE vositalar yordamida qanday ishlarni amalga oshirish mumkin?
20. CASE vositalarni sinflarga ajratishdagi asosiy ko'rsatkichlar nima?
21. Zamonaviy CASE vositalar bozorida ularning nechta turi mavjud?
22. CASE vositalarni taqqoslashda nimalarga e'tibor berish kerak?

20-bob. Toad Data Modeler muhitida berilganlarni modellashtirish

Tayanch iboralar: *Toad Data Modeler, Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, DB2, Sybase ASE, Sybase SQL Anywhere, ERD, SQL, HTML, RTF yoki PDF, «to-do- ro'yhat», ProjecS, Models, Universal Data Model, Yentities, General, Yentity Properties, Attributes, Add, Integer, Yedit, Varchar, Kays, Relationship, ObjecS, Simple Model Conversion, Mandatory, Logical Model Yexplorer, Fizik Model Access, DDL Script, Generate DDL Script, Macros, MS SQL Server, Fizik Model SQL Server.*

Toad Data Modeler muhitining imkoniyatlari

BBBT juda yuqori sur'atda rivojlanmoqda va turli axborot tizimlarida keng qo'llanilmoqda. Berilganlar bazalarini loyihalash va modellashtirish va yaratilgan modellarni BBB tizimiga uzatish hamda BB ishlash uchun turli xildagi instrumental muhitlar yaratilmoqda. Biz ana shunday instrumental muhitlardan biri, ya'ni zamonaviy **Toad Data Modeler** muhiti bilan tanishamiz hamda berilganlar bazalarini loyihalash bo'yicha nazariy jihatdan olgan bilimlarimizni ushbu muhit doirasida amalga oshirish imkoniyatlaridan foydalanamiz.

Quest Software kompaniyasining *Toad Data Modeler* muhiti berilganlar bazasining mavjud bo'lgan tizimlarini tahlil qilish yoki yangilarini yaratish, qo'llab-quvvatlash va hujjatlashtirishda grafik aloqalardan foydalanish holda mutaxassislariga yordam beradi. Toad Data Modeler muhiti berilganlar bazasining tuzilishini mavjud bo'lgan baza asosida loyihalash, modellarni yangilash, SQL tilini yaratish va generatsiyalash, modellarni taqqoslash va o'zgartirilgan skriptlarni (programma kodlarini) generatsiya qilish hamda HTML va RTF formatlarida hisobotlarni yaratish imkoniyatlarini beradi.

Toad Data Modeler muhitida quyidagilarni amalga oshirish mumkin:

- berilganlar bazasining tuzilishini namoyishli tarzda yaratish, ya'ni mantiqiy va fizik loyihalashda «mohiyat-aloqa» diagrammalarini (ERD) yaratish;
- Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, DB2, Sybase ASE, Sybase SQL Anywhere va boshqa BBBT uchun ERD yaratish;

- berilganlar bazasining mavjud tuzilishlarini aks loyihalash va ularni diagramma shaklida ko'rish;
- diagrammalarga mantiqiy berilganlarni qo'shish va mavjud berilganlar bazalarining tuzilishini yaxshi tavsiflash;
- ERD modelni tekshirish va xatolar, ogohlantirishlar va yordam olish;
- maqsadli berilganlar bazasining SQL tilidagi kodini avtomatik generatsiya qilish;
- HTML, RTF yoki PDF formatlarda hujjatlarni batafsil generatsiyalash;
- o'zgartirilgan skriptlarni generatsiyalash va modellarni birlashtirish xossalaridan foydalangan holda, modelni fizik mavjud bo'lgan BB bilan sinxronlashtirish (moslashtirish);
- «Naqlar menejeri» dan foydalangan holda, o'zgartirishlarni kuzatish;
- «to-do- ro'yxat» dan foydalangan tarzda, modelga yoki uning qismiga tegishli bo'lgan masalalar ro'yxatini yaratish va qo'llab-quvvatlash;
- muhitni talabga binoan sozlash va h.k.

Muhitning afzalliklari:

- tizimni yaratishdagi xotalarni kamaytirish;
- tizimni yaratishdagi yuqori samaradorlikka erishish;
- berilganlar bazasining tuzilishini vizuallashtirish va mavjud bazalarni tuzilishini chuqur tushunish;
- avtomatik tarzda bajarilgan ishlarni tekshirish;
- o'ta batafsil hisobotlarni HTML yoki RTF da generatsiyalash;
- mavjud berilganlar bazalari bilan ishlash;
- mavjud berilganlar bazalarining tuzilishini zamonaviy darajada ushlab turish.

Muhitning eng asosiy tavsifnomalari:

- berilganlarning universal (umumiy) relations, mantiqiy va fizik modellarini yaratish;
- turli BBB tizimlarini qo'llash;
- aks loyihalash;
- SQL/DDL skriptlarni generatsiyalash;
- o'zgartirilgan skriptlarni generatsiyalash;
- HTML/RTF hisobotlarni yaratish;
- modellarni tavsiflash;
- modellarni birlashtirish;
- modellarni taqqoslash;
- modellarni tekshirish;

- avtomatik tarzda maketlarni yaratish;
- tahrirlanuvchi shakllarni yaratish;
- nusxalardan foydalanish;
- oshkormas qiymatlardan foydalanish;
- ilovalardagi o'zgaruvchilardan foydalanish;
- makroslar va sozlanuvchi shakllarni yaratish;
- o'rnatiluvchi chizimlardan foydalanish;
- loyihalarni yaratish;
- modellarni yangilash;
- obyektlar yoki ularning guruhlarini miqyoslash;
- «to-do- ro'yxat» lardan foydalanish va h.k.

Toad Data Modeler muhitida berilganlar bazasini modellashtirish jarayoni juda qulay. Bu muhit yordamida ixtiyoriy BBning konseptual, mantiqiy va fizik modelini yaratish mumkin.

Toad Data Modeler muhitida yangi BBni yaratish, mavjud berilganlar bazasini olish va o'zgartirish mumkin.

Toad Data Modeler muhitida jadvallar, so'rovlar yaratish mumkin. Yaratilgan jadvalga birlamchi va tashqi kalitlarni qo'shish mumkin.

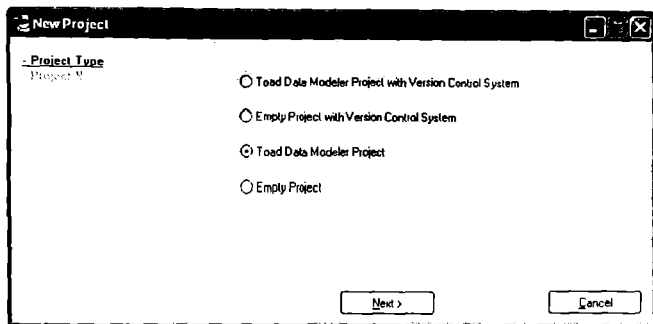
Toad Data Modeler muhitida keltirilgan imkoniyatlarni chuqurroq o'rganish uchun *Talabalar o'quv loyihamizni* ikki usulda modellashtirishni amalga oshiramiz. **Birinchi usulda** berilgan bazasining konseptual (universal) relatsion modelini yaratamiz va uni yuqorida keltirilgan BBB tizimlaridan biriga konvertatsiya qilishgacha bo'lgan hamma bosqichlarni ko'ramiz. **Ikkinchi usulda** esa, avval mantiqiy modelni yaratamiz va so'ngra mantiqiy modelni fizik modelga o'tkazib, uni tekshirib, xatolari bo'lsa tuzatib, **MS Access** va **MS SQL Server 2005** relatsion BBB tizimlari uchun berilganlar bazasi va SQL so'rovlarni yaratib, ularning skriptlarini hosil qilamiz. So'ngra skriptlarni boshqarish tizimlariga uzatish variantlari hamda **MS Access** va **MS SQL Server 2005** hosil bo'lgan *Talabalar o'quv loyihamizning* boshqarish tizimlariga uzatilgan berilgan bazalarining tayyor holatlarini ko'ramiz.

Yuqorida keltirilgan ikkala usulni, *Talabalar o'quv loyihasidagi* munosabatlar bo'yicha 5 ta jadvaldan iborat berilganlar bazasini **Toad Data Modeler** muhitining 4.0.6.15 naqlidan foydalangan holda amalga oshiramiz.

Berilganlarning konseptual modelini yaratish

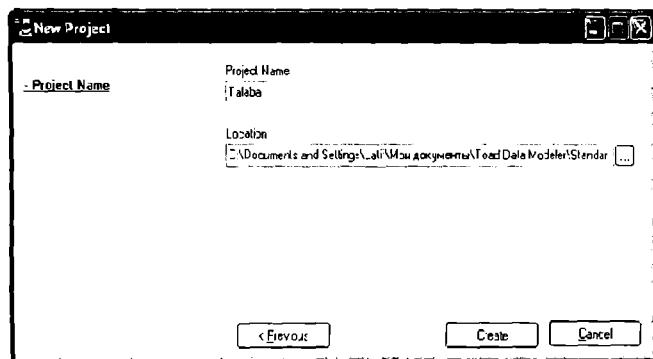
Maqsadni amalga oshirishni, berilganlarning konseptual modelini yaratishdan boshlaymiz. Buning uchun **File -> New -> Projects...**

buyruqlar ketma-ketligini bajaramiz. Loyihamizning turini tanlash uchun 20.1-rasmdagi holatni amalga oshiramiz:



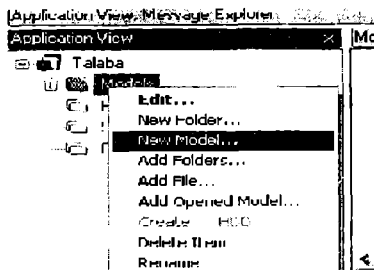
20.1-rasm.

Loyihamizga nom beramiz:



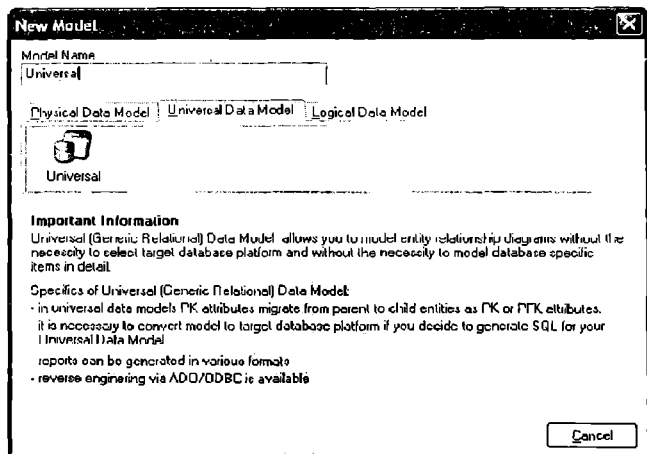
20.2-rasm.

Endi loyihamizga universal model qo'shamiz. Buning uchun yaratgan loyihamizdagi **Models** ni tanlab, o'ng tugmani bosamiz va yangi oynadan **New model...** ni tanlaymiz:



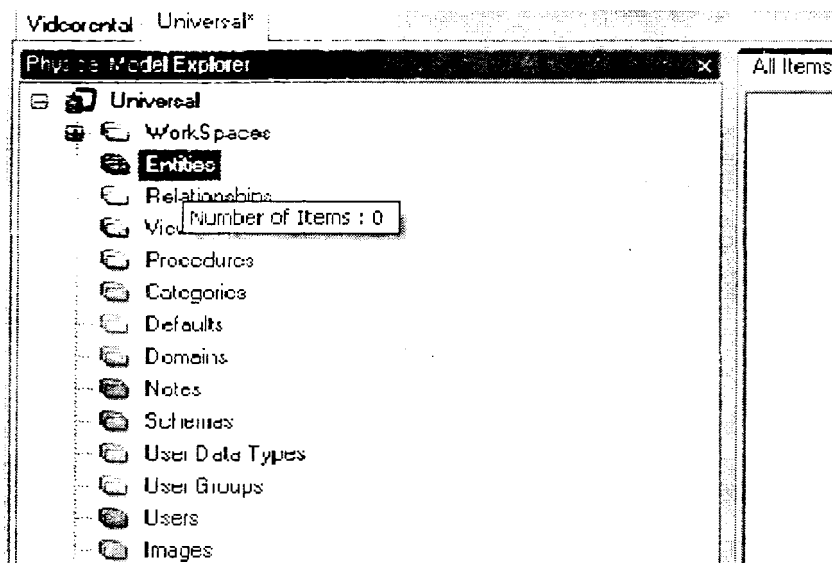
20.3-rasm.

Quyidagi oyna ochiladi. Bu oynadan **Universal Data Model** bo'limiga o'tamiz. Modelga **Universal** deb nom beramiz:



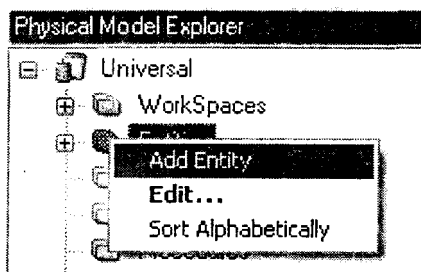
20.4-rasm.

OK tugmasini bosganimizdan so'ng, **Universal Model Explorer** oynasi hosil bo'ladi (20.5-rasm).



20.5-rasm.

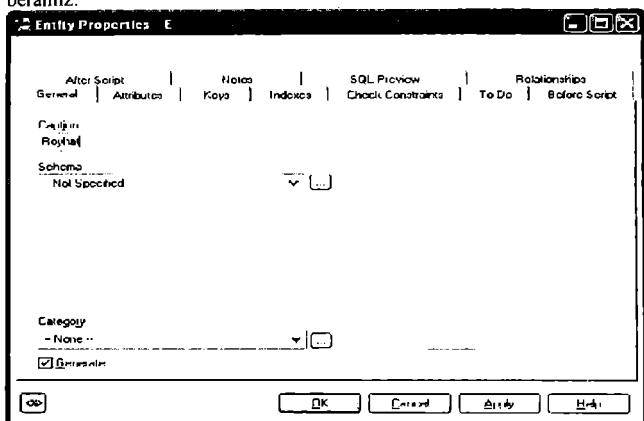
Universal modelga Universal nomini berdik, endi bu modelga *Talabalar o'quv loyihasidagi* munosabatlarni birin-ketin hosil qilamiz. Buning uchun Yentities papkasining ustiga o'ng tugmani bosib, Add Yentity buyrug'ini tanlaymiz:



20.6-rasm.

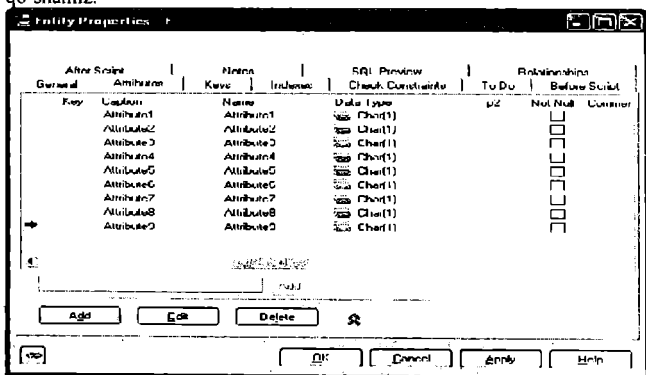
All Items oynasida avtomatik tarzda Yentity1 munosabati hosil bo'ladi. Kursorni ustiga olib kelib, 2 marotaba bosamiz. Yentity Properties

oynasi ochiladi. **General** bo'limida munosabatga **Royhat** deb nom beramiz:



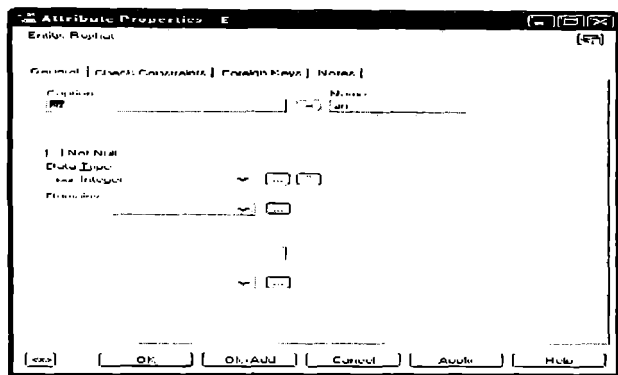
20.7-rasm.

Attributes bo'limiga o'tamiz va **Add** tugmasi yordamida 9 ta atribut qo'shamiz.



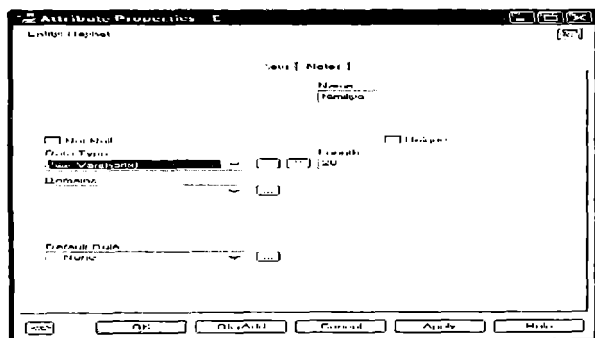
20.8-rasm.

Edit tugmasi yordamida **Attribute Properties** oynasini ochamiz va atributning xususiyatlarini beramiz. Atributga **Zn** deb nom beramiz, turini **Integer** deb tanlaymiz va **OK** tugmasini bosamiz.



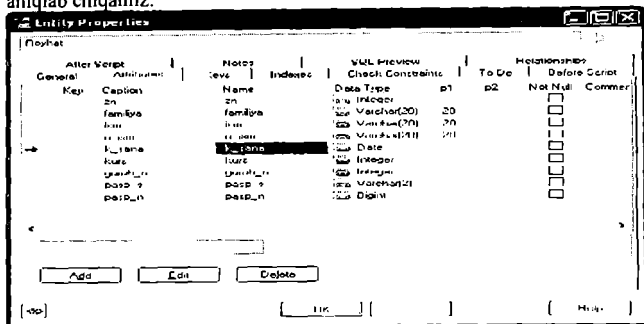
20.9-rasm.

Keyingi atribut **familiya**, turi **Varchar**, uzunligi **length 20** ta belgi va **OK** tugmasini bosamiz.



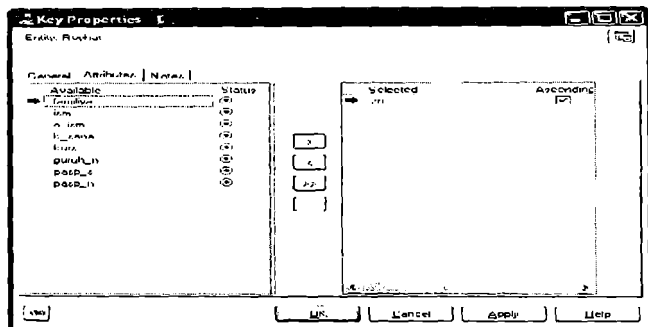
20.10-rasm.

Qolgan atributlarning nomlari, turlari va uzunliklarini ham shu tariqa aniqlab chiqamiz:



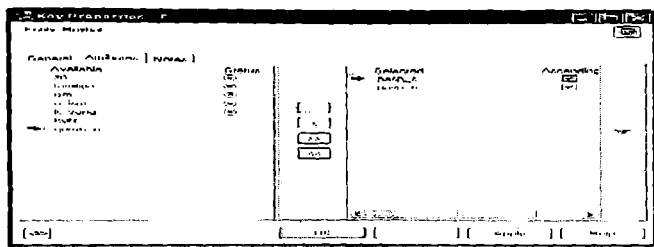
20.11-rasm.

Atributlarni aniqlab bo'lgach, kalitlarni kiritamiz. Buning uchun **Kays** bo'limiga o'tib, **Add** tugmasi yordamida 2 ta kalit qo'shamiz:
zn atributi uchun pk_zn birlamchi noyob kalit

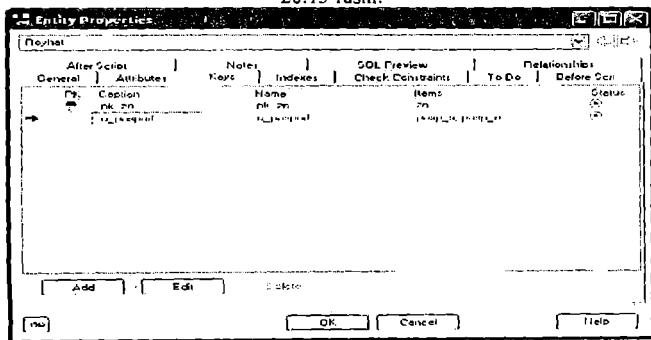


20.12-rasm.

pasp_s, **pasp_n** atributlariga tarkibli **u_pasport** noyob kalit qo'yamiz. Buning uchun **Edit** tugmasini bosib **pasp_s**, **pasp_n** atributlarini ro'yxatning o'ng qismiga o'tkazamiz va **OK** tugmasini bosamiz.

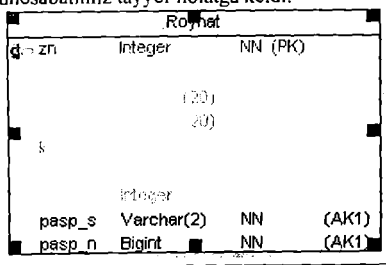


20.13-rasm.



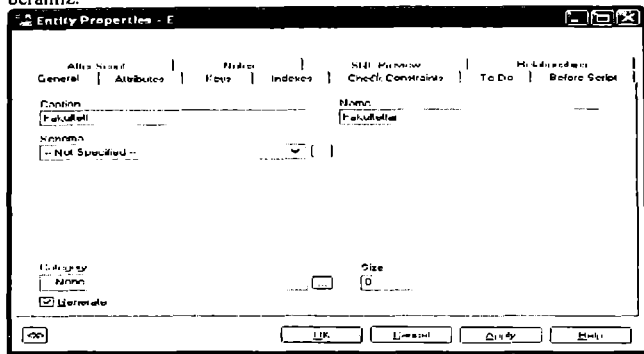
20.14-rasm.

Royhat munosabatimiz tayyor holatga keldi:



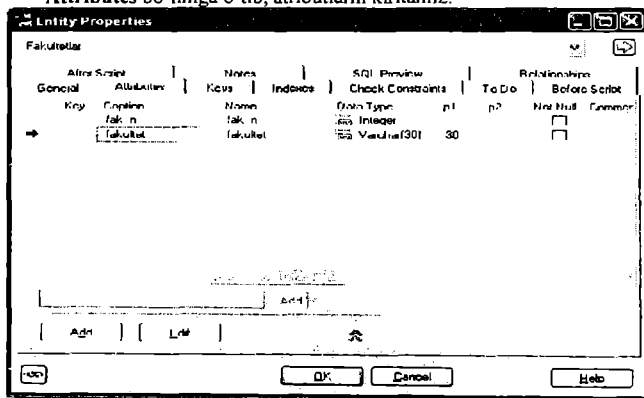
20.15-rasm.

Endi **Fakultetlar** munosabatini yaratamiz. Buning uchun **Entities** pakkasining ustiga o'ng tugmani bosib, **Add Entity** buyrug'ini tanlaymiz va **All Items** oynasida hosil bo'lgan yangi munosabatga **Fakultetlar** deb nom beramiz.



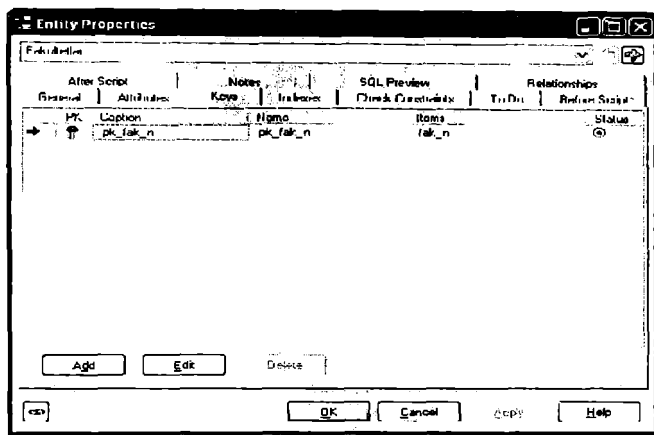
20.16-rasm.

Attributes bo'linga o'tib, atributlarni kiritamiz:



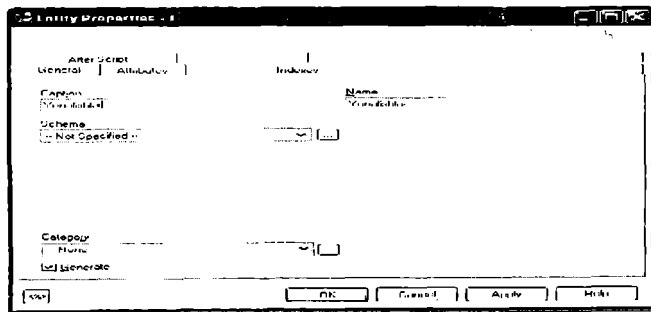
20.17-rasm.

Keys bo'limiga o'tib, **pk_fak_n** kalit qo'shamiz:



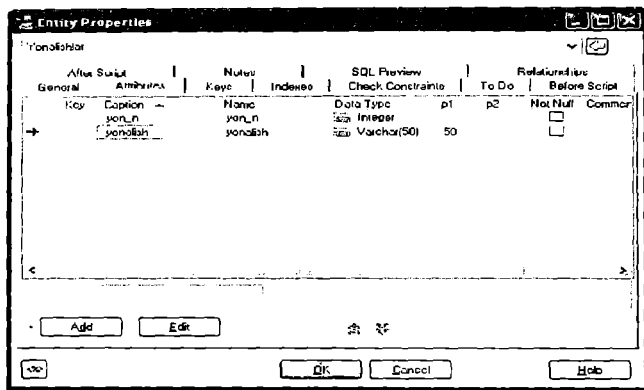
20.18-rasm.

OK tugmasini bosamiz. **Fakultetlar** munosabati ham tayyor.
Endi **Yo'nalishlar** munosabatini yaratamiz.



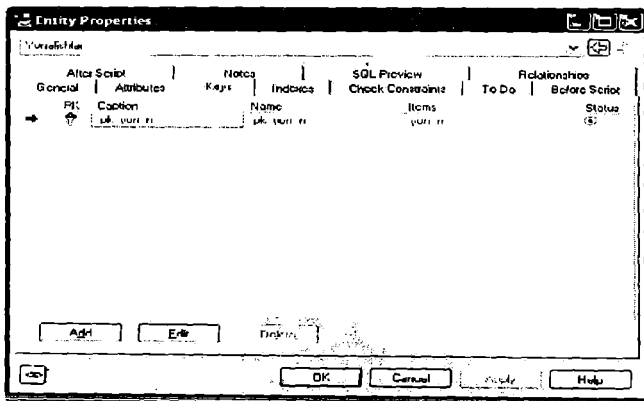
20.19-rasm.

Attributes bo'limiga o'tib, atributlarni kiritamiz:



20.20-rasm.

Keys bo'limiga o'tib, pk_yon_n kalit qo'shamiz:



20.21-rasm.

OK tugmasini bosamiz.

Navbatdagi munosabat Baholar.

Entity Properties - E

After Script | Attributes | Notes | SQL Preview | Relationships
General | Attributes | Keys | Indexes | Check Constraints | Indexes | Relationships

Caption: Baholar Name: Baholar

Scheme: - Not Specified -

Category: - None - Size: 0

☒ Enriched

OK Cancel Apply Help

20.22-rasm.

Attributes bo'limiga o'tib, atributlarni kiritamiz:

Entity Properties - E

Baholar

After Script | Attributes | Notes | SQL Preview | Relationships
General | Attributes | Keys | Indexes | Check Constraints | Indexes | Relationships

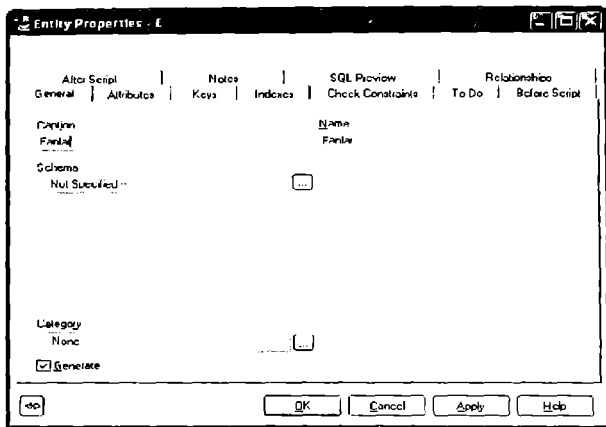
Caption	Name	Data Type	p1	p2	Not Null	Comment
so'mochi	so'mochi	Integer			☐	
ball	ball	Integer			☐	
cana kir	cana kir	Date			☐	
ustoz	ustoz	Varchar(255)			☐	

Add Edit

OK Cancel Help

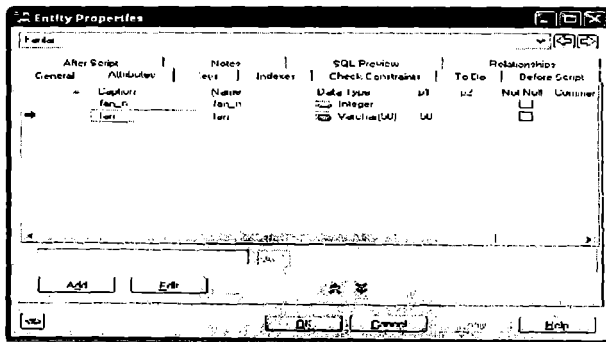
20.23-rasm.

OK tugmasini bosamiz.
So'nggi munosabat **Fanlar**:

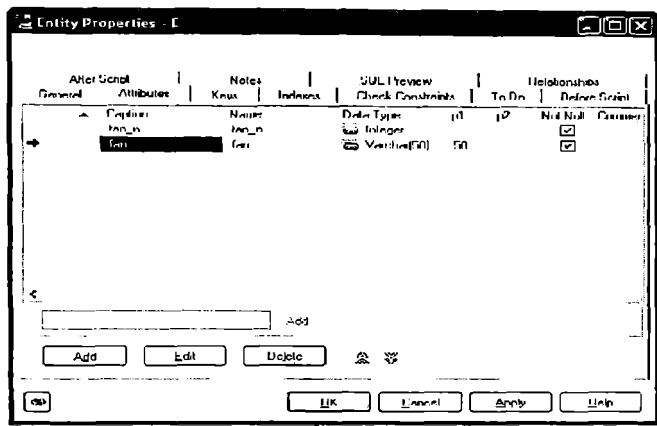


20.24-rasm.

Attributes bo'limiga o'tib, atributlarni kiritamiz:

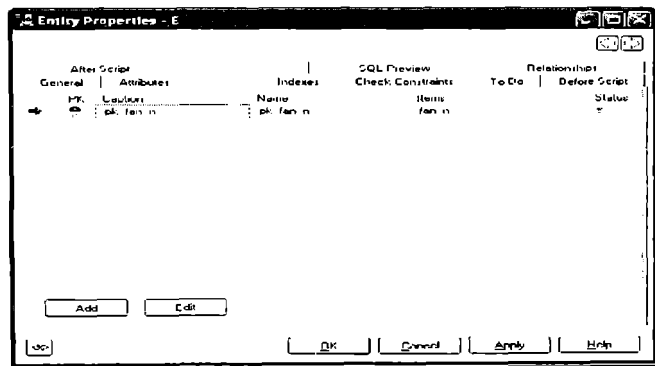


20.25-rasm.



20.26-rasm.

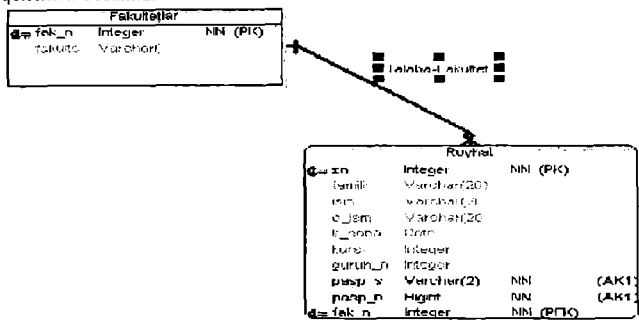
Keys bo'limiga o'tib, **pk_fan_n** kalit qo'shamiz:



20.27-rasm.

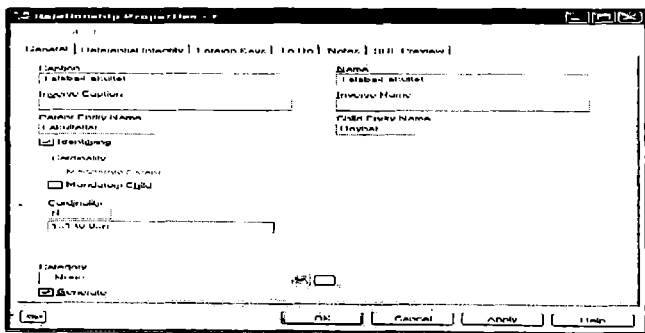
OK tugmasini bosamiz.

Barcha munosabatlarni hosil qilib oldik. Endi bu munosabatlarni tashqi kalitlar yordamida bog'lab chiqamiz. Buning uchun **ObjecS** menyusidan **Relationship** buyrug'ini tanlaymiz. Avval **Fakultetlar** munosabatining ustida sichqonchani bosib, keyin **Royhat** munosabatining ustida sichqonchani bosamiz.



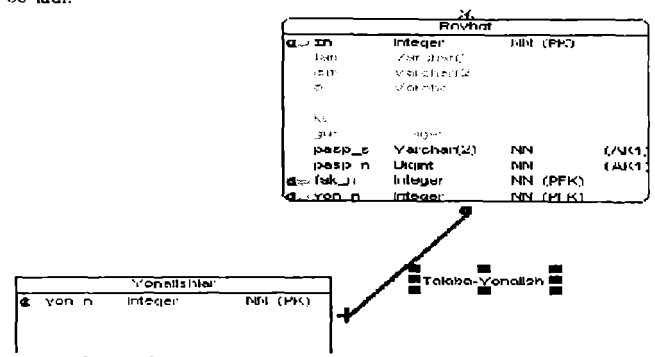
20.28-rasm.

Hosil bo'lgan chiziqning ustida sichqonchani 2 marta bosib, tashqi kalitni xususiyatlarini o'zgartirish mumkin. Bu aloqani **Talaba-Fakultet** deb nomlaymiz:



20.29-rasm.

Keyingi tashqi kalit Yo'nalishlar va Royhat munosabatlari orasida bo'ladi.



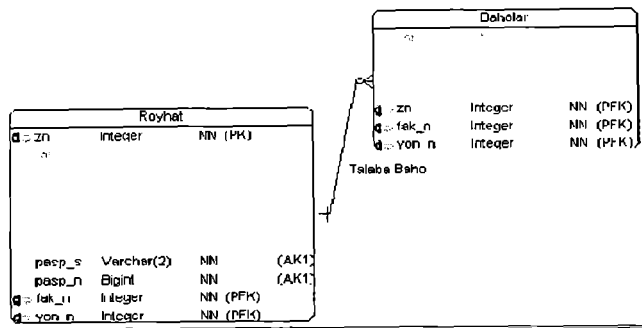
20.30-rasm.

Bu aloqani Talaba-Yo'nalish deb nomlaymiz (20.31-rasm).

The screenshot shows the 'Relationship Properties' dialog box for the 'Talaba-Yo'nalish' relationship. The 'General' tab is selected. The 'Cardinality' is set to 'N' and the 'Category' is set to 'N:M'. The 'Identifying' checkbox is checked. The 'Foreign Key' tab is also visible.

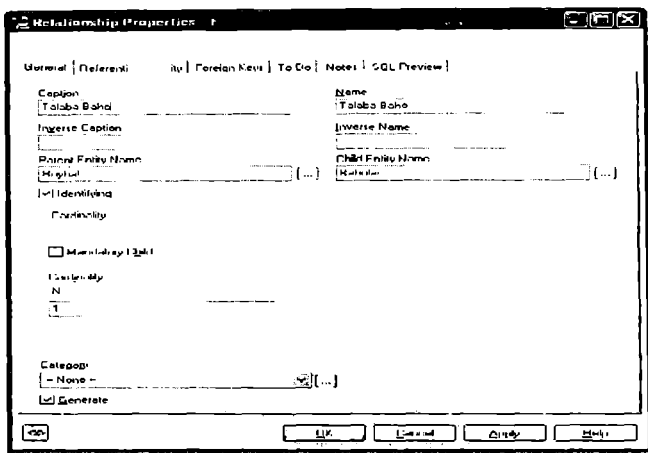
20.31-rasm.

Keyingi tashqi kalit **Royhat** va **Baholar** munosabatlari orasida bo'ladi.



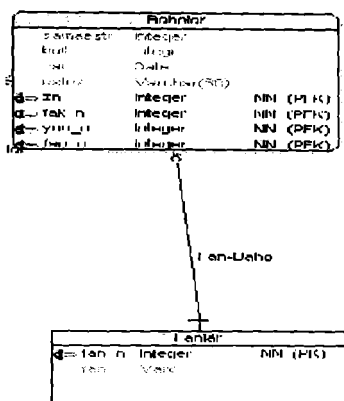
20.32-rasm.

Bu aloqani **Talaba-Baho** deb nomlaymiz:



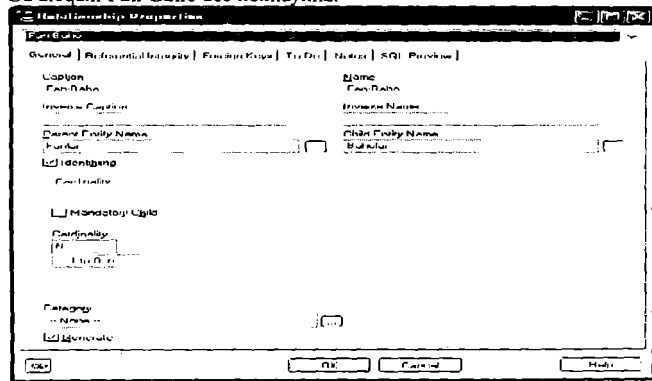
20.33-rasm.

Keyingi tashqi kalit **Fanlar** va **Baholar** munosabatlari orasida bo'ladi.



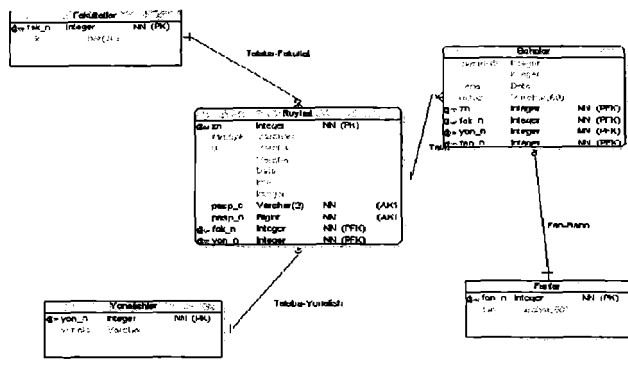
20.34-rasm.

Bu aloqani **Fan-Baho** deb nomlaymiz:



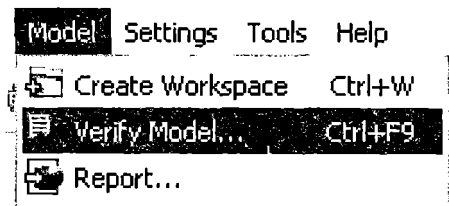
20.31-rasm.

Natijada ekranda quyidagicha chizma hosil bo'лади:



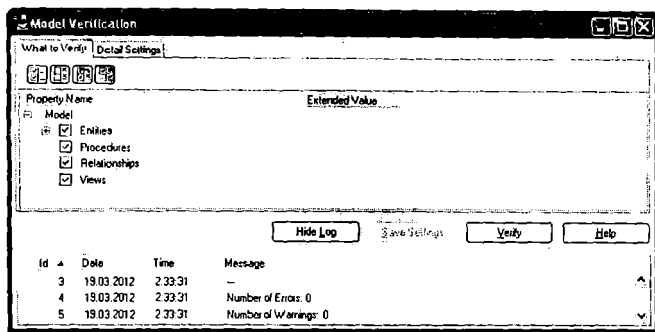
20.36-rasm.

Endi yaratgan modelimizning xatosini tekshiramiz. Buning uchun **Model** menyusidan **Verify Model...** buyrug'ini tanlaymiz.



20.37-rasm.

Ochilgan oynadagi **Verify** tugmasini bosamiz:



20.38-rasm.

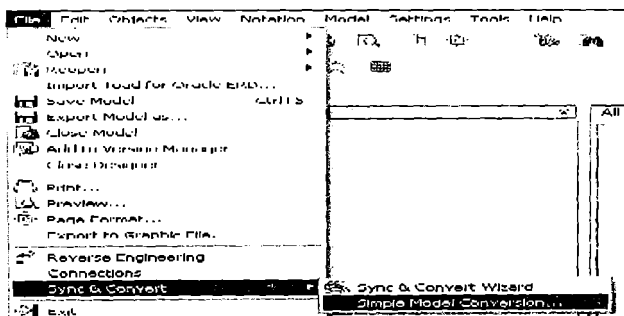
Pastdagi ro'yxatga e'tibor beramiz:

Number of Yerrors: 0

Number of Warnings: 0

YA'ni xato yo'q.

Universal model tayyor bo'ldi. Endi bu tayyor model ustida ixtiyoriy ishlarni amalga oshirish mumkin. Biz esa, **File -> Sync & Convert -> Simple Model Conversion...** buyruqlar ketma-ketligini bajaramiz:

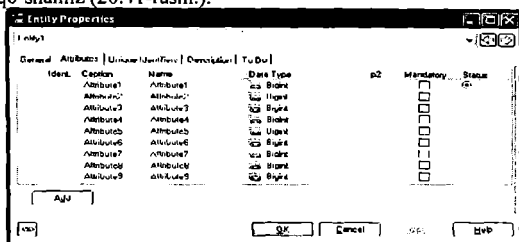


20.39-rasm.

Berilganlarning mantiqiy modelini yaratish

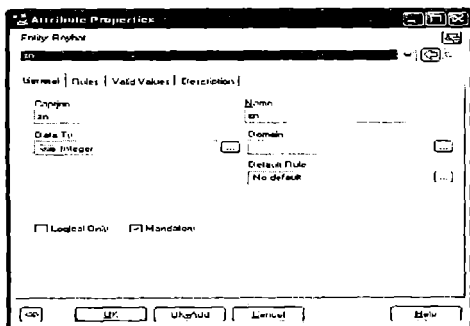
Endi loyihamizga mantiqiy modelni qo'shamiz. Buning uchun 20.3-rasmdan 20.8-rasmgacha bo'lgan bosqichdagi ishlarni takrorlaymiz:

- modelga **Mantiqiy** deb nom beramiz;
- **Logical Model Yexplorer** → **Yentities** → **Add Yentity** → **All Items** → **Yentity1** → **Royhat**
- **Attributes** bo'limiga o'tamiz va **Add** tugmasi yordamida 9 ta atribut qo'shamiz (20.41-rasm.).



20.41-rasm.

Edit tugmasi yordamida **Attribute Properties** oynasini ochamiz va atributning xususiyatlarini beramiz. **Zn** deb nom beramiz, turini **Integer** deb tanlaymiz, **Mandatory** qiymat berish shart, degan belgini kiritamiz va **OK** tugmasini bosamiz.

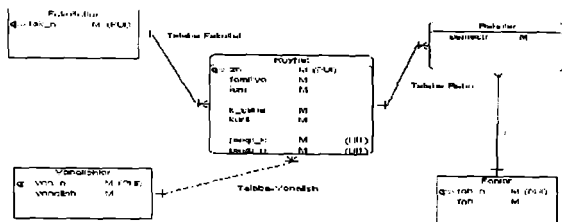


20.42-rasm.

Mantiqiy model ustida bajariladigan qolgan vazifalarni bajarish uchun 20.10-rasmdan 20.37-rasmgacha bo'lgan bosqichdagi ishlarni takrorlaymiz:

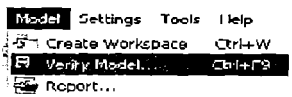
- keyingi atribut **familiya**, turi **Varchar**, uzunligi **length 20** ta belgi, **OK**;
- qolgan atributlarni ham shu tariqa to'ldirib chiqamiz;
- ichki kalitlarni kiritamiz. Buning uchun **Unique Identifiers** bo'limiga o'tib, **Add** tugmasi yordamida 2 ta kalit qo'shamiz – **zn** atributi uchun **pk_zn** 1-darajali noyob kalitni, hamda **rasp_s**, **pasp_n** atributlariga tarkibli **u_pasport** noyob kalit qo'yamiz. Buning uchun **Edit** tugmasini bosib **pasp_s**, **pasp_n** atributlarini ro'yxatning o'ng qismiga o'tkazamiz, **OK**. **Royhat** munosabatimiz tayyor holatga keladi;
- **Fakultetlar** munosabatini yaratamiz. Buning uchun **Entities** papkasining ustiga o'ng tugmani bosib, **Add Entity** buyrug'ini tanlaymiz va **All Items** oynasida hosil bo'lgan yangi munosabatga **Fakultetlar** deb nom beramiz;
- **attributes** bo'limiga o'tib, atributlarini kiritamiz;
- **Unique Identifiers** bo'limiga o'tib, **pk_fak_n** kalit qo'shamiz, **OK** tugmasini bosamiz. **Fakultetlar** munosabati ham tayyor holatga keladi;
- **Yo'nalishlar** munosabatini yaratamiz. **Attributes** bo'limga o'tib atributlarini kiritamiz;
- **Unique Identifiers** bo'limiga o'tib **pk_yon_n** kalit qo'shamiz, **OK** tugmasini bosamiz. **Yo'nalishlar** munosabati ham tayyor holatga keladi;
- navbatdagi munosabat **Baholar**. **Attributes** bo'limga o'tib atributlarini kiritamiz; **OK** tugmasini bosamiz. **Baholar** munosabati ham tayyor holatga keladi;
- so'nggi munosabat **Fanlar**. **Attributes** bo'limga o'tib atributlarini kiritamiz;
- **Unique Identifiers** bo'limiga o'tib, **pk_fan_n** kalit qo'shamiz, **OK** tugmasini bosamiz. **Fanlar** munosabati ham tayyor holatga keladi;
- munosabatlarni tashqi kalitlar yordamida bog'lab chiqamiz. **ObjecS** menyusidan **Relationship** buyrug'ini tanlaymiz. Keyin **Fakultetlar** munosabatining ustiga sichqonchani bosib, **Royhat** munosabatining ustiga sichqonchani bosamiz. Hosil bo'lgan chiziqning ustiga 2 marta bosib, tashqi kalitni xususiyatlarini o'zgartirish mumkin. Bu aloqani **Talaba-Fakultet** deb nomlaymiz;
- keyingi tashqi kalit **Yo'nalishlar** va **Royhat** munosabatlari orasida bo'ladi. Bu aloqani **Talaba-Yo'nalish** deb nomlaymiz;
- keyingi tashqi kalit **Royhat** va **Baholar** munosabatlari orasida bo'ladi. Bu aloqani **Talaba-Baho** deb nomlaymiz;

- so'nggi aloqa **Fanlar** va **Baholar** munosabatlari orasida bo'ladi. Bu aloqani **Fan-Baho** deb nomlaymiz. Natijada ekranda quyidagicha chizma hosil bo'ladi:



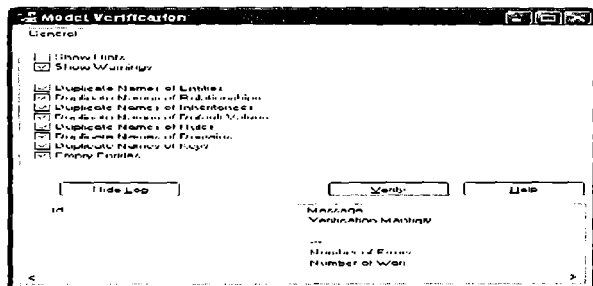
20.43-rasm.

Endi, yaratilgan mantiqiy modelimizning xatosini tekshiramiz. Buning uchun **Model** menyusidan **Verify Model...** buyrug'ini tanlaymiz.



20.44-rasm.

Ochilgan oynadagi **Verify** tugmasini bosamiz:



20.45-rasm.

20.45-rasmda keltirilgan ekran pastidagi ro'yxatga e'tibor beramiz:

Number of Yerrors: 0

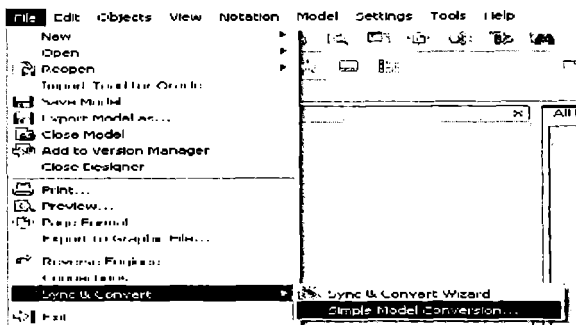
Number of Warnings: 0

Ya'ni xato yo'q.

Mantiqiy model tayyor bo'ldi.

Berilganlarning fizik modellashtirish

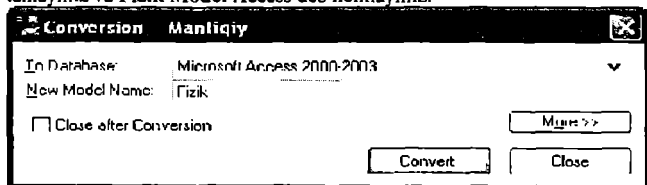
Berilganlarning fizik modellashtirish uchun mantiqiy modelni fizik ko'rinishga o'tkazamiz. Buning uchun **File -> Sync & Convert -> Simple Model Conversion...** buyruqlar ketma-ketligini bajaramiz:



20.46-rasm.

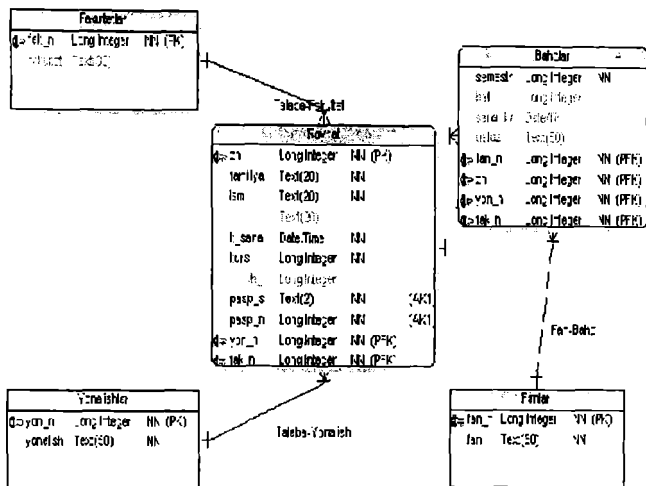
Biz yanada tushunarli bo'lishi uchun fizik modelni 2 xil ko'rinishda yaratamiz.

Ochilgan oynadan **To Database** ga **Microsoft Access 2000-2003** ni tanlaymiz va **Fizik Model Access** deb nomlaymiz.



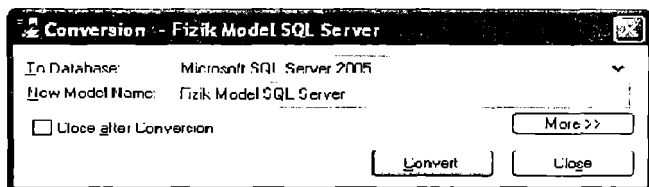
20.47-rasm.

Convert tugmasini bosamiz. Natijada MS Access uchun mos keladigan fizik model hosil bo'ladi.



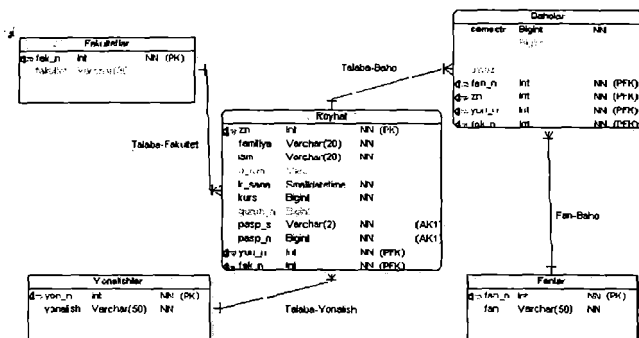
20.48-rasm.

Ochilgan oynadan To Database ga MS SQL Server 2005 ni tanlaymiz va Fizik Model SQL Server deb nomlaymiz.



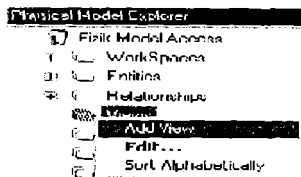
20.49-rasm.

Convert tugmasini bosamiz. Natijada Microsoft SQL Server uchun mos keladigan fizik model hosil bo'ladi.



20.50-rasm.

Endi hosil bo'lgan fizik modelga **Talaba_v** va **Baholar_v** nomli 2 ta so'rov qo'shamiz. So'rov qo'shish uchun, joriy fizik modeldagi Views papkasi ustida o'ng tugmani bosib, Add View buyrug'ini tanlaymiz.



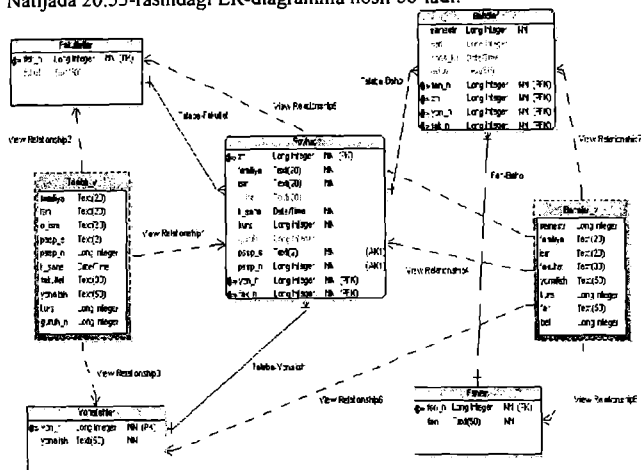
20.51-rasm.

natijada ekranda quyidagi ko'rinishdagi



20.52-rasm.

Natijada 20.55-rasmdagi ER-diagramma hosil bo'ladi:

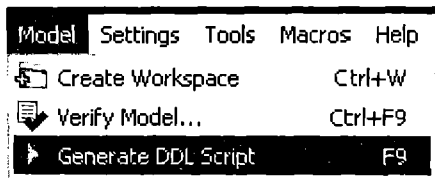


20.55-rasm.

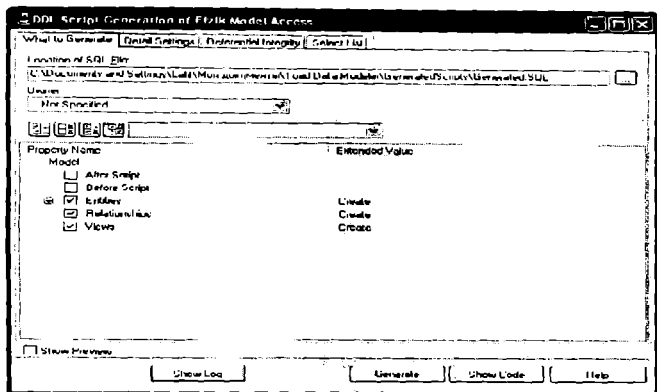
Talabalar o'quv loyihasining berilganlar bazasi tayyor holatga keldi.

MS Access uchun DDL Script

Endi MS Access uchun DDL Script ni hosil qilishdan iborat. Buning uchun Model menyusidan Generate DDL Script buyrug'ini tanlaymiz:



20.56-rasm.



20.57-rasm.

Natijada 20.57-rasmdagi oyna ochiladi. Bu yerdan generatsiya qilish uchun zarur bo'lgan obyektlarni belgilab, **Generate** tugmasini bosamiz.

Fizik Model Access ni generatsiya qilganimizda, quyidagicha **DDL Script** hosil bo'ladi:

```
' Created: 02.02.2012
' Modified: 04.02.2012
' Model: Fizik Model Access
' Database: MS Access 2000-2003
'=====
'== Microsoft Access 2000/2002/2003 database creation method
'==
'== 1. Create a new database in the Microsoft Access
'== 2. Create a new module
'== 3. Copy the TDM3 output SQL script into the new Microsoft Access
module
'== 4. Select from main menu «Tools» item «References...» and check
'== the «Microsoft ActiveX Data ObjecS 2.x Library»
'== and «Microsoft ADO Yext. 2.x for DDL and Security»
'== and «Microsoft DAO 3.6 Object Library»
'== 5. Place your mouse cursor somewhere in the main procedure Main()
'== 6. Run the module code (Click the «Run Sub/UserForm» button or
press F5)
'=====
```



```

Public con As New ADODB.Connection
Public cat As New ADOX.Catalog
Public tbl As ADOX.Table
Public idx As ADOX.Index
Public dbs As DAO.Database
Sub Main()
Set con = CurrentProject.Connection
cat.ActiveConnection = con
Set dbs = CurrentDb()
On Error GoTo YerrorHandler
    Call CreateTable
    Call CreatePrimaryKeys
    Call CreateIndexes
    Call CreateAlterKeys
    Call CreateRelations
    Call CreateRelationsDAO
    Call CreateQueries
    MsgBox «Script successfully processed.», vbInformation
    Exit Sub
ErrorHandler:
Select Case Yerr.Number
    Case -2147217857 'DAO: 3010
        MsgBox «Table « & tbl.Name & « already exist!», vbInformation
        Err.Clear
    Case -2147217868 'DAO: 3284
        MsgBox «Index « & idx.Name & « for table « & tbl.Name & « already
exist!», vbInformation
        Err.Clear
    Case Yelse
        MsgBox Yerr.Description, vbCritical
End Select
End Sub
' Create tables
'=====
Sub CreateTable()
Call CreateTable1 'Royhat
Call CreateTable2 'Fakultetlar
Call CreateTable3 'Yo'nalishlar
Call CreateTable4 'Baholar
Call CreateTable5 'Fanlar
End Sub

```

'=== Create table Royhat =====

```

Sub CreateTable1()
Set tbl = New ADOX.Table
tbl.Name = «Royhat»
cat.Tables.Append tbl
Call AddFieldToTable(«Royhat», «zn», adInteger, 0, 0, «», «FALSE», «»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «familiya», adVarChar, 20, 0, «»,
«FALSE», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «ism», adVarChar, 20, 0,
«FALSE», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «o_ism», adVarChar, 20, 0,
«TRUE», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «k_sana», adDate, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «kurs», adInteger, 0, 0, «», «FALSE», «»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «guruh_n», adInteger, 0, 0, «», «TRUE»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «pasp_s», adVarChar, 2, 0,
«FALSE», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «pasp_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «yon_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Royhat», «fak_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «»)
db.TableDefs.Refresh
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «zn», «Caption», «zn», dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «familiya», «Caption»,
«familiya», dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «ism», «Caption», «ism», dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «o_ism», «Caption», «o_ism»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «k_sana», «Caption», «k_sana»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «kurs», «Caption», «kurs», dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «guruh_n», «Caption», «guruh_n»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat», «pasp_s», «Caption», «pasp_s»,
dbText)

```

```

Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat»,»pasp_n»,»Caption»,»pasp_n»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat»,»yon_n»,»Caption»,»yon_n»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Royhat»,»fak_n»,»Caption»,»fak_n»,
dbText)
End Sub
'=== Create table Fakultetlar =====
Sub CreateTable2()
Set tbl = New ADOX.Table
tbl.Name = «Fakultetlar»
cat.Tables.Append tbl
Call AddFieldToTable(«Fakultetlar», «fak_n», adInteger, 0, 0,
«FALSE», «», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Fakultetlar», «fakultet», adVarChar, 30, 0, «»,
«TRUE», «», «», «», «», «»)
dbs.TableDefs.Refresh
Call AddPropertyToFieldDAO(«Fakultetlar»,»fak_n»,»Caption»,»fak_n»,
dbText)
Call AddPropertyToField-
DAO(«Fakultetlar»,»fakultet»,»Caption»,»fakultet», dbText)
End Sub
'=== Create table Yo'nalishlar =====
Sub CreateTable3()
Set tbl = New ADOX.Table
tbl.Name = «Yo'nalishlar»
cat.Tables.Append tbl
Call AddFieldToTable(«Yo'nalishlar», «yon_n», adInteger, 0, 0,
«FALSE», «», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Yo'nalishlar», «yo'nalish», adVarChar, 50, 0,
«», «FALSE», «», «», «», «», «»)
dbs.TableDefs.Refresh
Call AddPropertyToFieldDAO(«Yo'nalishlar»,»yon_n»,»Caption», »
yon_n», dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Yo'nalishlar», «yo'nalish», «Caption»,
«yo'nalish», dbText)
End Sub
'=== Create table Baholar =====
Sub CreateTable4()
Set tbl = New ADOX.Table
tbl.Name = «Baholar»

```

```

cat.Tables.Append tbl
Call AddFieldToTable(«Baholar», «semeestr», adInteger, 0, 0,
«FALSE», «», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «ball», adInteger, 0, 0, «», «TRUE», «»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «sana_kir», adDate, 0, 0, «», «TRUE»,
«», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «ustoz», adVarChar, 60, 0,
«TRUE», «», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «fan_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «zn», adInteger, 0, 0, «», «FALSE», «»,
«», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «yon_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «», «»)
Call AddFieldToTable(«Baholar», «fak_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «», «»)
dbs.TableDefs.Refresh
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«semeestr»,«Caption»,«semeestr»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«ball»,«Caption»,«ball»,dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«sana_kir»,«Caption»,«sana_kir»,dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«ustoz»,«Caption»,«ustoz»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«fan_n»,«Caption»,«fan_n»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«zn»,«Caption»,«zn»,dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«yon_n»,«Caption»,«yon_n»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO(«Baholar»,«fak_n»,«Caption»,«fak_n»,
dbText)
End Sub
'=== Create table Fanlar =====
Sub CreateTable5()
Set tbl = New ADOX.Table
tbl.Name = «Fanlar»
cat.Tables.Append tbl
Call AddFieldToTable(«Fanlar», «fan_n», adInteger, 0, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «», «»)

```

```

Call AddFieldToTable(«Fanlar», «fan», adVarChar, 50, 0, «», «FALSE»,
«», «», «», «», «»)
dbs.TableDefs.Refresh
Call AddPropertyToFieldDAO( «Fanlar», «fan_n», «Caption», «fan_n»,
dbText)
Call AddPropertyToFieldDAO( «Fanlar»,»fan»,»Caption»,»fan»,dbText)
End Sub
' Create primary keys
'=====
Sub CreatePrimaryKeys()
'=== Create primary key for table Royhat =====
Set idx = New ADOX.Index
Set tbl = cat.Tables(«Royhat»)
idx.Name = «pk_zn»
idx.PrimaryKey = True
idx.Unique = True
idx.IndexNulls = adIndexNullsDisallow
Call AddFieldToIndex(idx, «zn», False )
Call AddFieldToIndex(idx, «yon_n», False )
Call AddFieldToIndex(idx, «fak_n», False )
tbl.Indexes.Append idx
'=== Create primary key for table Fakultetlar =====
Set idx = New ADOX.Index
Set tbl = cat.Tables(«Fakultetlar»)
idx.Name = «pk_fak_n»
idx.PrimaryKey = True
idx.Unique = True
idx.IndexNulls = adIndexNullsDisallow
Call AddFieldToIndex(idx, «fak_n», False )
tbl.Indexes.Append idx
'=== Create primary key for table Yo'nalishlar =====
Set idx = New ADOX.Index
Set tbl = cat.Tables(«Yo'nalishlar»)
idx.Name = «pk_yon_n»
idx.PrimaryKey = True
idx.Unique = True
idx.IndexNulls = adIndexNullsDisallow
Call AddFieldToIndex(idx, «yon_n», False )
tbl.Indexes.Append idx
'=== Create primary key for table Baholar =====
Set idx = New ADOX.Index

```

```

Set tbl = cat.Tables(«Baholar»)
idx.Name = «Unique_Identifier1»
idx.PrimaryKey = True
idx.Unique = True
idx.IndexNulls = adIndexNullsDisallow
Call AddFieldToIndex(idx, «fan_n», False )
Call AddFieldToIndex(idx, «zn», False )
Call AddFieldToIndex(idx, «yon_n», False )
Call AddFieldToIndex(idx, «fak_n», False )
tbl.Indexes.Append idx
'=== Create primary key for table Fanlar =====
Set idx = New ADOX.Index
Set tbl = cat.Tables(«Fanlar»)
idx.Name = «pk_fan_n»
idx.PrimaryKey = True
idx.Unique = True
idx.IndexNulls = adIndexNullsDisallow
Call AddFieldToIndex(idx, «fan_n», False )
tbl.Indexes.Append idx
End Sub
' Create indexes
'=====
Sub CreateIndexes()
End Sub
' Create alternate keys (unique indexes in Microsoft Access)
'=====
Sub CreateAlterKeys()
'=== Create alternate key (unique index) for table Royhat =====
Set idx = New ADOX.Index
Set tbl = cat.Tables(«Royhat»)
idx.Name = «u_pasport»
idx.Unique = True
idx.IndexNulls = adIndexNullsAllow
Call AddFieldToIndex(idx, «pasp_s», False )
Call AddFieldToIndex(idx, «pasp_n», False )
tbl.Indexes.Append idx
End Sub
' Create relations
'=====
Sub CreateRelations()
Dim keyFk As ADOX.Key

```

```

'=== Create relationship between parent table Fanlar and child table Baholar
=====
Set keyFk = New ADOX.Key
Set tbl = cat.Tables(«Baholar»)
keyFk.Name = «Fan-Baho»
keyFk.Type = adKeyForeign
keyFk.RelatedTable = «Fanlar»
Call AddFieldToRelation(keyFk, «fan_n», «fan_n»)
tbl.Keys.Append keyFk
'=== Create relationship between parent table Royhat and child table Ba-
holar =====
Set keyFk = New ADOX.Key
Set tbl = cat.Tables(«Baholar»)
keyFk.Name = «Talaba-Baho»
keyFk.Type = adKeyForeign
keyFk.RelatedTable = «Royhat»
Call AddFieldToRelation(keyFk, «zn», «zn»)
Call AddFieldToRelation(keyFk, «yon_n», «yon_n»)
Call AddFieldToRelation(keyFk, «fak_n», «fak_n»)
tbl.Keys.Append keyFk
'=== Create relationship between parent table Yo'nalishlar and child table
Royhat =====
Set keyFk = New ADOX.Key
Set tbl = cat.Tables(«Royhat»)
keyFk.Name = «Talaba-Yo'nalish»
keyFk.Type = adKeyForeign
keyFk.RelatedTable = «Yo'nalishlar»
Call AddFieldToRelation(keyFk, «yon_n», «yon_n»)
tbl.Keys.Append keyFk
'=== Create relationship between parent table Fakultetlar and child table
Royhat =====
Set keyFk = New ADOX.Key
Set tbl = cat.Tables(«Royhat»)
keyFk.Name = «Talaba-Fakultet»
keyFk.Type = adKeyForeign
keyFk.RelatedTable = «Fakultetlar»
Call AddFieldToRelation(keyFk, «fak_n», «fak_n»)
tbl.Keys.Append keyFk
End Sub
' Create relations (DAO)
'=====

```

```

Sub CreateRelationsDAO()
Dim rel As DAO.Relation
dbs.Relations.Refresh
End Sub
' Create queries
'=====
Sub CreateQueries()
Dim cmd As ADODB.Command
'=== Create query Talaba_v ===
Set cmd = New ADODB.Command
cmd.CommandText=«SELECT familiya, ism, o_ism, pasp_s, pasp_n,
k_sana, fakultet, yo'nalish, kurs, guruh_n «_+ «FROM Royhat, Fakultetlar,
Yo'nalishlar» _ + «WHERE Royhat.fak_n = Fakultetlar.fak_n and
Royhat.yon_n = Yo'nalishlar.yon_n ; «
cat.Views.Append «Talaba_v», cmd
'=== Create query Baholar_v ===
Set cmd = New ADODB.Command
cmd.CommandText=«SELECT semestr, familiya, ism, fakultet, yo'nalish,
kurs, fan, ball «_ +»FROM Royhat, Fakultetlar, Yo'nalishlar, Baholar,
Fanlar; «
cat.Views.Append «Baholar_v», cmd
End Sub
' Add fields to table
'=====
Sub AddFieldToTable(TableName As String, FieldName As String, _
    DataType As Integer, SizePrecCol As Integer, ScaleCol As Integer,
Attributes As String, _
    Nullable As String, DefaultValue As Variant, _
    AllowZeroLength As String, CompressUnicode As String, _
    ValText As String, ValRule As String)
Dim col As New ADOX.Column
col.ParentCatalog = cat
col.Name = FieldName
col.Type = DataType
If DataType = adVarChar Then col.DefinedSize = SizePrecCol
If DataType = adNumeric Then
    col.Precision = SizePrecCol
    col.NumericScale = ScaleCol
End If
If Nullable <> «» Then col.Properties(«Nullable»).Value = CBool(Nullable)
If Attributes <> «» Then col.Properties(Attributes).Value = True

```



```

If AllowZeroLength <> «« Then col.Properties(«Jet OLEDB:Allow Zero
Length»).Value = CBool(AllowZeroLength)
If CompressUnicode <> «« Then col.Properties(«Jet OLEDB:Compressed
UNICODE Strings»).Value = CBool(CompressUnicode)
If DefaultValue <> «« Then col.Properties(«Default»).Value
DefaultValue
If ValRule <> «« Then col.Properties(«Jet OLEDB:Column Validation
Rule»).Value = ValRule
If ValText <> «« Then col.Properties(«Jet OLEDB:Column Validation
Text»).Value = ValText
cat.Tables(TableName).Columns.Append col
End Sub
' Add DAO properties to table
'=====

Sub AddPropertyToTableDAO( TableName As String, PropertyName As
String, Value As Variant, DataType As String)
Dim prp As DAO.Property
Dim tdf As DAO.TableDef
Set tdf = dbs.TableDefs(TableName)
Set prp = tdf.CreateProperty(PropertyName, DataType, Value)
tdf.Properties.Append prp
End Sub
' Add DAO properties to field
'=====

Sub AddPropertyToFieldDAO( TableName As String, FieldName As
String, PropertyName As String, Value As Variant, DataType As String)
Dim prp As DAO.Property
Dim fld As DAO.Field
Dim tdf As DAO.TableDef
Set tdf = dbs.TableDefs(TableName)
Set fld = tdf.Fields(FieldName)
Set prp = fld.CreateProperty(PropertyName, DataType, Value)
fld.Properties.Append prp
End Sub
' Add fields to index
'=====

Sub AddFieldToIndex(idx As ADOX.Index, FieldName As String, De-
scending As Boolean )
idx.Columns.Append FieldName
If Descending = True Then idx.Columns(FieldName).SortOrder = adSort-
Descending

```

nd Sub

Add fields to relation

```
Sub AddFieldToRelation(keyFk As ADOX.Key, PKField As String,  
    <Field As String )
```

```
    yFk.Columns.Append FKField
```

```
    yFk.Columns(FKField).RelatedColumn = PKField
```

nd Sub

Add fields to relation (DAO)

```
Sub AddFieldToRelationDAO( rel As DAO.Relation, PKField As String,  
    KField As String )
```

```
Dim fld As DAO.Field
```

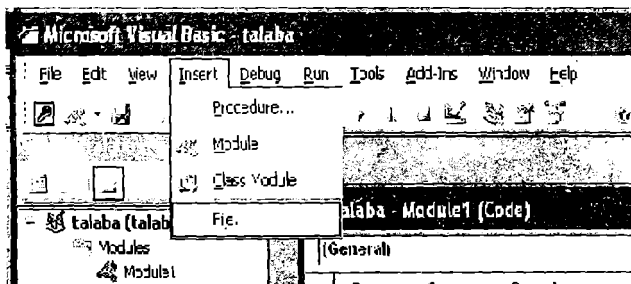
```
Set fld = rel.CreateField( PKField )
```

```
fld.ForeignName = FKField
```

```
rel.Fields.Append fld
```

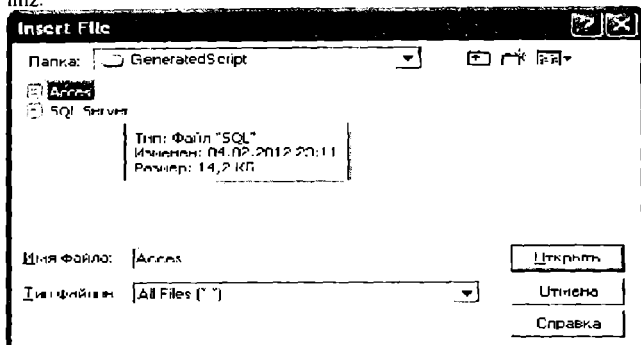
End Sub

Endi bu hosil bo'lgan **DDL Script** ni **MS Access 2003** da ishg'a tushiramiz. Buning uchun **PUSK** menyusidan **MS Access 2003** BBB tizimiga kiramiz, **Fayl** → **Sozdat** orqali, yangi berilganlar bazasini yaratamiz. Oynaning o'ng chetida hosil bo'lgan ro'yxatdan **Novaya baza dannyx** buyrug'ini tanlaymiz. Ochilgan oynada berilganlar bazasini **Talaba** nomi bilan saqlaymiz. Hosil bo'lgan Obyektlar ro'yxatidan Modullar bo'limini tanlaymiz va **Sozdat** tugmasini bosamiz. **MS Visual Basic** oynasi ochiladi. **Insert** opsiyasidan **File...** buyrug'ini tanlaymiz:



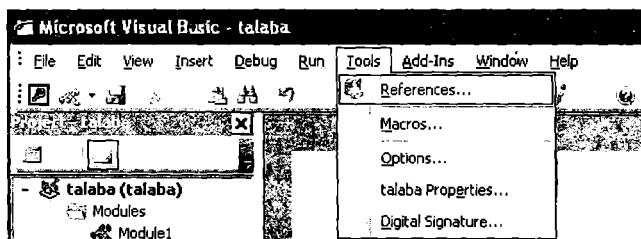
20.58-rasm.

Ochilgan oynadan **MS Access** uchun hosil qilingan **DDL Script** ni chaqiramiz:



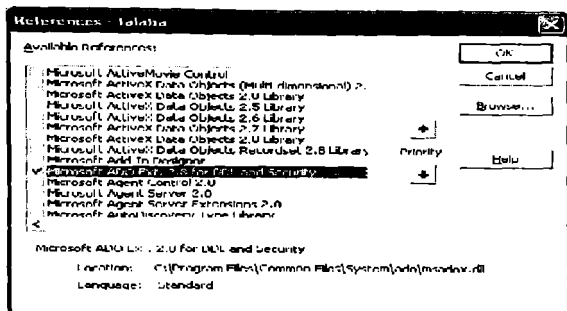
20.59R-rasm.

Agar **Script** ni chaqirganingizda birinchi satr boshiga «**ï¿¿**» kabi yozuv tushib qolsa, uni olib tashlash kerak. Shundan so'ng **Tools** menyusidan **References...** buyrug'ini tanlaymiz:



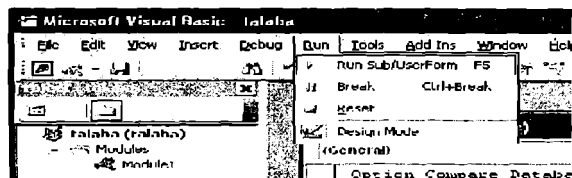
20.60-rasm.

Ochilgan oynadagi ro'yxatdan **Microsoft ADO Yext. 2.8 for DDL and Security** modulini yoqamiz:



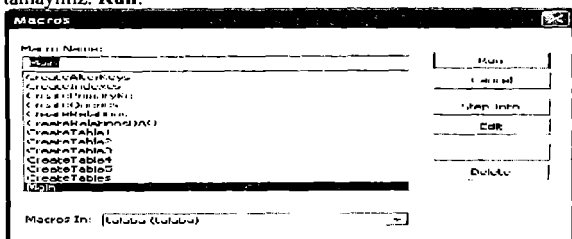
20.61-rasm.

Keyin Run buyrug'ini beramiz:



20.62-rasm.

Macros oynasidan boshlang'ich funksiyamizni, ya'ni Main funksiyasini tanlaymiz. Run:



20.63-rasm.

Berilgan bazasi ishlash uchun tayyor holatga keltirildi.

MS SQL Server uchun DDL Script

Fizik Model SQL Server ni generatsiya qilganimizda, quyidagicha **DDL Script** hosil bo'ladi:

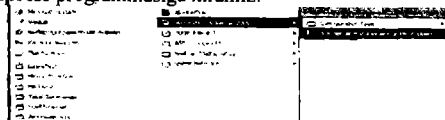
```
/*
Created: 02.02.2012
Modified: 04.02.2012
Model: Fizik Model SQL Server
Database: MS SQL Server 2005
*/
-- Create tables section -----
-- Table Royhat
CREATE TABLE [Royhat]
( [zn] Int NOT NULL, [familiya] Varchar(20) NOT NULL, [ism]
Varchar(20) NOT NULL,
[o_ism] Varchar(20) NULL, [k_sana] Smalldatetime NOT NULL, [kurs]
Bigint NOT NULL,
[guruh_n] Bigint NULL, [pasp_s] Varchar(2) NOT NULL, [pasp_n]
Bigint NOT NULL,
[yon_n] Int NOT NULL, [fak_n] Int NOT NULL ) go
-- Add keys for table Royhat
ALTER TABLE [Royhat] ADD CONSTRAINT [pk_zn] PRIMARY KEY
([zn],[yon_n],[fak_n])
go ALTER TABLE [Royhat] ADD CONSTRAINT [u_pasport] UNIQUE
([pasp_s],[pasp_n]) go
-- Table Fakultetlar
CREATE TABLE [Fakultetlar]
( [fak_n] Int NOT NULL, [fakultet] Varchar(30) NULL ) go
-- Add keys for table Fakultetlar
ALTER TABLE [Fakultetlar] ADD CONSTRAINT [pk_fak_n] PRIMARY
KEY ([fak_n]) go
-- Table Yo'nalishlar
CREATE TABLE [Yo'nalishlar]
( [yon_n] Int NOT NULL, [yo'nalish] Varchar(50) NOT NULL ) go
-- Add keys for table Yo'nalishlar
ALTER TABLE [Yo'nalishlar] ADD CONSTRAINT [pk_yon_n]
PRIMARY KEY ([yon_n]) go
-- Table Baholar
CREATE TABLE [Baholar]
```

```

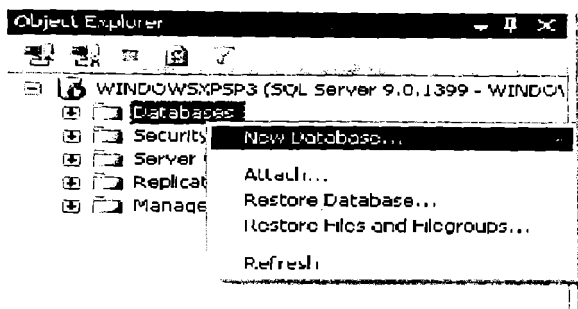
([semestr] Bigint NOT NULL, [ball] Bigint NULL, [sana_kir]
Smalldatetime NULL, [ustoz] Varchar(60) NULL, [fan_n] Int NOT
NULL, [zn] Int NOT NULL, [yon_n] Int NOT NULL,
[fak_n] Int NOT NULL ) go
-- Add keys for table Baholar
ALTER TABLE [Baholar] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier1]
PRIMARY KEY ([fan_n],[zn],[yon_n],[fak_n]) go
-- Table Fanlar
CREATE TABLE [Fanlar]
( [fan_n] Int NOT NULL, [fan] Varchar(50) NOT NULL ) go
-- Add keys for table Fanlar
ALTER TABLE [Fanlar] ADD CONSTRAINT [pk_fan_n] PRIMARY
KEY ([fan_n]) go
-- Create views section -----
CREATE VIEW [Talaba_v] AS SELECT [familiya], [ism], [o_ism],
[pass_s], [pass_n], [k_sana], [fakultet], [yo'nalish], [kurs], [guruh_n]
FROM [Royhat], [Fakultetlar], [Yo'nalishlar]
WHERE Royhat.fak_n = Fakultetlar.fak_n and Royhat.yon_n =
Yo'nalishlar.yon_n go
CREATE VIEW [Baholar_v] AS SELECT [semestr], [familiya], [ism],
[fakultet], [yo'nalish], [kurs], [fan], [ball] FROM [Royhat], [Fakultetlar],
[Yo'nalishlar], [Baholar], [Fanlar] go
-- Create relationships section -----
ALTER TABLE [Baholar] ADD CONSTRAINT [Fan-Baho] FOREIGN
KEY ([fan_n]) REFERENCES [Fanlar] ([fan_n]) go
ALTER TABLE [Baholar] ADD CONSTRAINT [Talaba-Baho] FOREIGN
KEY ([zn], [yon_n], [fak_n]) REFERENCES [Royhat] ([zn], [yon_n],
[fak_n]) go
ALTER TABLE [Royhat] ADD CONSTRAINT [Talaba-Yo'nalish]
FOREIGN KEY ([yon_n]) REFERENCES [Yo'nalishlar] ([yon_n]) go
ALTER TABLE [Royhat] ADD CONSTRAINT [Talaba-Fakultet]
FOREIGN KEY ([fak_n]) REFERENCES [Fakultetlar] ([fak_n]) go

```

Endi bu hosil bo'lgan **DDL Script** ni **MS SQL Server 2005** da ishga tushiramiz. Buning uchun **PUSK** menyusidan **SQL Server Management Studio Yexpress** programmasiga kiramiz:

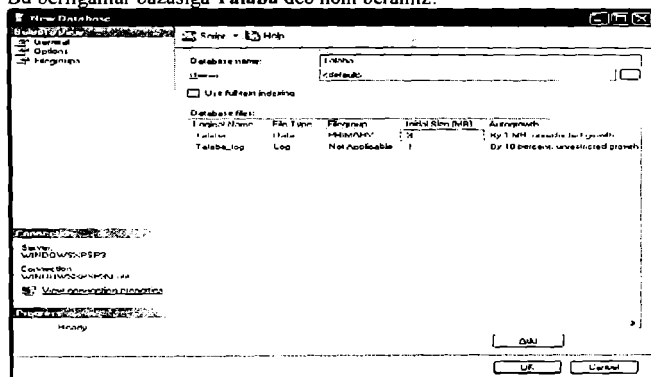


Yangi berilganlar bazasini yaratamiz:



20.68-rasm.

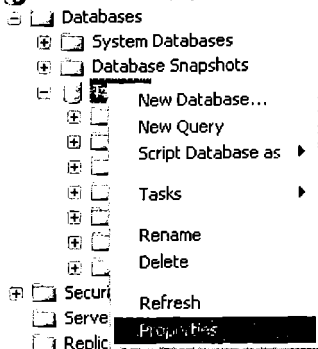
Bu berilganlar bazasiga **Talaba** deb nom beramiz:



20.69-rasm.

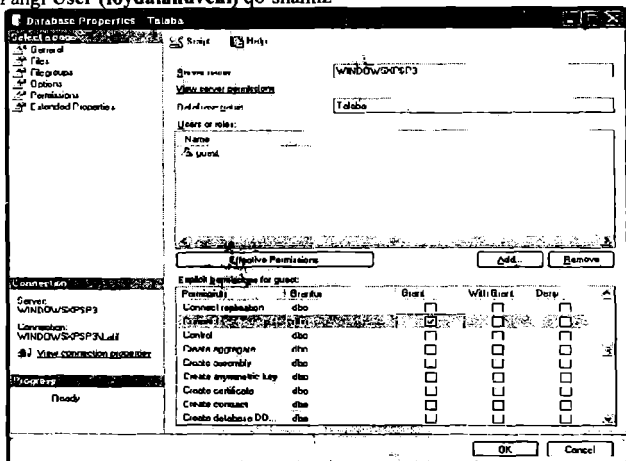
Talaba nomli bazamizning xossasiga kiramiz

WINDOWSXPSP3 (SQL Server 9.0.1399)



20.70-rasm.

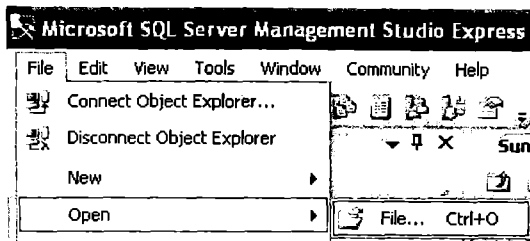
Yangi User (foydalanuvchi) qo'shamiz



20.71-rasm.

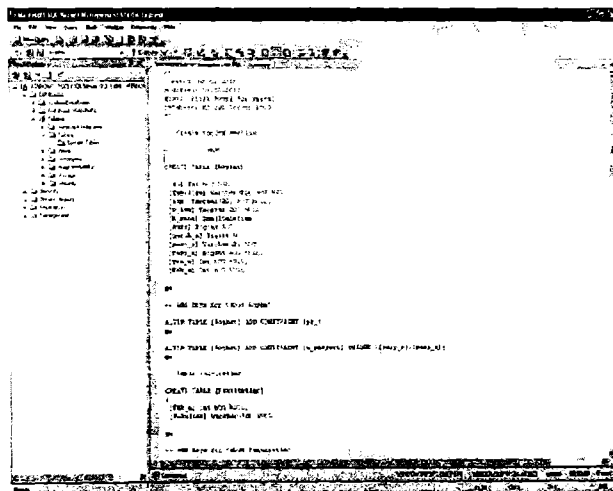
Connect va Yexecute buyruqlarni belgilaymiz:

Endi **Talaba** deb nomlangan bazamizda Toad Data Modeler da yaratgan DDL Script imizni ochamiz:



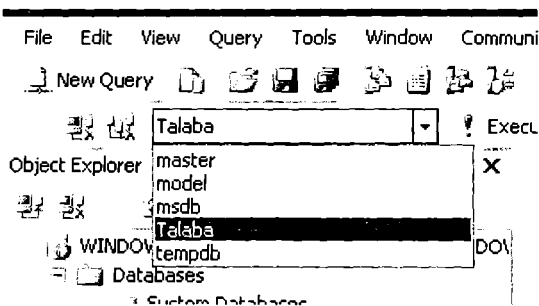
20.72-rasm.

Script imiz mana bunday ko'rinishda ochiladi:



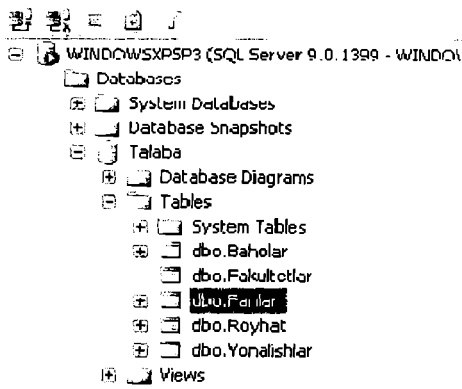
20.73-rasm.

Quyidagi ro'yxatdan o'z bazamizni tanlaymiz:



20.74-rasm.

Execute tugmasini bosamiz.



20.75-rasm.

Shu tariqa hamma jadvallarimiz hosil bo'ldi. Bazamiz ishlashga tayyor holatga keltirildi.

Xulosa

Toad Data Modeler muhitining imkoniyatlar o'rganildi va berilganlar bazasini modellashtirish Talabalar o'quv loyihasi misolida ikki usulda amalga oshirildi.

Birinchi usulda berilgan bazasining universal relatsion modelini yaratildi va uni aniq keltirilgan BBB tizimlaridan biriga konvertatsiya qilishgacha bo'lgan hamma bosqich amalga oshirildi.

Ikkinchi usulda esa, avval mantiqiy model yaratildi va so'ngra mantiqiy model fizik modelga aylantirildi, tekshirildi, xatosiz ekanligini isbotlanib, MS Access va MS SQL Server 2005 relatsion BBB tizimlari uchun berilganlar bazasi va SQL so'rovlari yaratildi, hamda ularning DDL skriptlari hosil qilindi. So'ngra skriptlar MS Access va MS SQL Server 2005 boshqarish tizimlariga uzatildi. MS Access va MS SQL Server 2005 boshqarish tizimlarida «Talabalar o'quv loyihasi»ni bo'yicha berilgan bazasi ishlash uchun tayyor holatga keltirildi.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Toad Data Modeler muhitining maqsadi nimadan iborat?
2. Toad Data Modeler muhitining vazifalari nimadan iborat?
3. Qaysi relatsion BBB tizimlari uchun Toad Data Modeler muhiti berilganlar bazasini modellashtiradi?
4. Toad Data Modeler muhitida universal, mantiqiy va fizik modelashtirishdagi o'zaro farqlar nimadan iborat?
5. Munosabatlarni modellashtirishdagi eng asosiy vazifa nimadan iborat?
6. Munosabatlar orasidagi aloqalarni o'rnatishdagi eng asosiy vazifa nimadan iborat?
7. 20.36-rasmdagi berilganlar bazasining chizmasini izohlang.
8. 20.50-rasmdagi berilganlar bazasining chizmasini izohlang.
9. 20.55-rasmdagi berilganlar bazasining chizmasini izohlang.
10. 20.36, 20.50 va 20.55-rasmdagi berilganlar bazasining chizmalari orasidagi farqlarni izohlang va nima uchun shunday ekanligini tushuntiring.
11. MS Access uchun yaratilgan DDL Script kodidagi izohlarda keltirilgan qadamlarni amalga oshiring va natijani izohlang.
12. MS SQL Server 2005 uchun yaratilgan DDL Script kodini ishlatib va natijani izohlang.
13. Toad Data Modeler muhitida 7- bobdagi 7.9-rasmda keltirilgan ER diagrammani:
 - a) universal modelini yarating va chizmani izohlang;
 - b) universal modelni fizik modelga aylantiring;

- d) fizik modelni MS Access yoki MS SQL Server ga konvertatsiya qiling va MAXSULOT_1 nomi bilan saqlang.
14. Toad Data Modeler muhitida 7- bobdagi 7.9 rasmda keltirilgan ER diagrammani:
- a) mantiqiy modelini yarating va chizmani izohlang;
 - b) fizik modellarini yarating;
 - d) fizik modelni MS Access yoki MS SQL Server ga konvertatsiya qiling va MAXSULOT_2 nomi bilan saqlang.
15. 13- va 14- topshiriqlar bo'yicha olingan chizmalarni taqqoslang va izohlang.
16. MAXSULOT_1 berilganlar bazasi bo'yicha MS Access bo'yicha 3 ta murakkab so'rovlarni yarating va izohlang.
17. MAXSULOT_2 berilganlar bazasi bo'yicha MS SQL Server bo'yicha 3 ta murakkab so'rovlarni yarating va izohlang.

VI BO'LIM. RELATSION BERILGANLAR BAZASINI YARATISH

21-bob. Berilganlar bazasining boshqarish tizimlari

Tayanch iboralar: *berilganlar bazasining boshqarish tizimi, berilganlarni aniqlash tili, berilganlarni manipulyatsiyalash (turli amallarni bajarish, ishlov) tili, so'rovlar tili, so'rovlar protsessori, BB dispetcheri, fayllar dispetcheri, DML tilining preprotsessori, DDL tilining kompilyatori, lug'at dispetcheri, kirish huquqini nazorat moduli, komanda (buyruq)lar protsessori, butunlikni nazorat vositalari, so'rovlarni optimallashtiruvchi, tranzaksiyalarda dispetcheri, rejalashtiruvchi, tiklash dispetcheri, buferlar dispetcheri, kesh dispetcheri, tizim katalogi, meta berilganlar, programmlarning berilganlardan mustaqilligi, berilganlarni abstraksiyalash, apparat ta'minot, programma ta'minoti, berilganlar, protseduralar, foydalanuvchilar, mijoz/ server, rasmiy tillar, namuna bo'yicha so'rov tili, tuzilishli so'rovlar tili, to'rtinchi avlod tili, ilovalar generatorlari, shakllar generatori, hisobotlar generatorlari, berilganlarni grafik tasvirlash generatorlari va namoyishli generatorlar, tasavvur, berilganlar bazasini yaratuvchilar, amaliy programmachilar, oxirgi foydalanuvchilar, berilganlar administratori, berilganlar bazasining administratori, mantiqiy BB yaratuvchilar, konseptual BB loyihalash, fizik berilganlar bazasini yaratuvchi, amaliy programmachi, oddiy foydalanuvchilar, tajribali foydalanuvchilar, berilganlar bazasining xavfsizligi, parallel kirish*

Berilganlar bazasining boshqarish tizimi (BBBT) – berilganlar bazasini yaratish, yuritish va foydalanishga mo'ljallangan programma va til vositalarining majmuasidan iborat.

BBBT – bu, foydalanuvchining amaliy programmlari va BB bilan o'zaro birgalikda ishlovchi va quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lgan programma ta'minoti:

- foydalanuvchiga berilganlarning turlari va ularning tuzilishi, berilganlar bazasida saqlanuvchi ma'lumotlarning chegaralarini ko'rsatuvchi vositalardan iborat bo'lgan, *berilganlarni aniqlash tili DDL (Data Definition Language) dan;*
- *DML (Data Manipulation Language) – berilganlarni manipulyatsiyalash (turli amallarni bajarish, ishlov) tili kiritish, yangilash, yo'q qilish va berilganlarni bazadan olishdan. Hamma berilganlar va*

ularning tavsiflarini markazlashgan holdagi bazalarda saqlash imkoniyati, DML tilini so'rovlarni tashkil etishdagi umumiy vosita sifatida foydalanish imkoniyatini beradi, uni *so'rovlar tili* (query language) deb atashadi. So'rovlar tilining mavjudligi, fayllar tizimidagi cheklangan so'rovlar bilan yoki doimiy ravishda programmalarini ko'paytirish kabi, programma ta'minotini boshqarishdagi muammolarni bartaraf etishga olib keladi. Ana shunday protsedurasiz til bo'lgan *SQL (Structured Query Language) tili*, bugungi kundagi hamma relatsion BBBTda majburiy til sifatida ishlatilmoqda. *SQL tilini* BBBTdagi muhim ahamiyatini hisobga olgan holda biz, 23-30 boblarda u xususida to'xtab o'tamiz;

- berilganlar bazasiga nazorat ostida kirish.

Berilganlar bazasiga nazorat ostida kirish imkoniyati quyidagi vositalar orqali yaratib beriladi:

- foydalanuvchilar tomonidan ruxsatsiz kirishni taqiqlovchi himoya tizimi;
- berilganlarning butunligini qo'llab-quvvatlovchi, ya'ni saqlanayotgan berilganlarning qarama-qarshi holatlarini oldini olish tizimi;
- ilovalarning berilganlar bazasiga birgalikda kirish va parallel ishlash jarayonlarini nazorat qiluvchi boshqarish tizimlari;
- apparat vosita yoki programma ta'minotida inkor holatlari yuz berganda, berilganlar bazasini avvalgi ishlash mumkin bo'lgan holatni tiklovchi tizim;
- foydalanuvchilar kirishi mumkin bo'lgan, berilganlar bazasidagi berilganlarning tavsiflarini ko'rsatish tizimi.

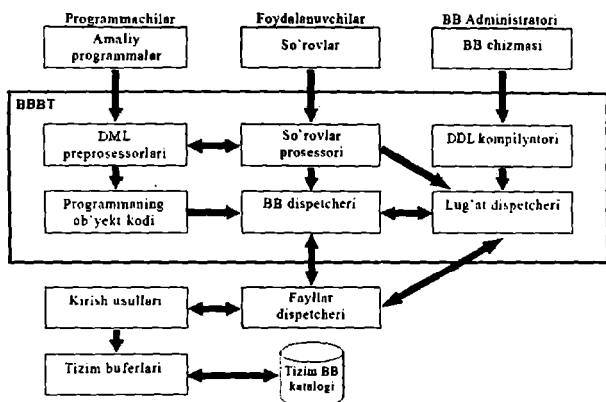
21.1-rasmda 1- bobdagi 1.4-rasmdagi talablarga nisbatan zamonaviy BBB tizimining namunaviy varianti bo'yicha tarkibiy qismi keltirilgan.

So'rovlar protsessori. Bu BBBT asosiy tarkibiy qismi bo'lib, BB dispetcheri uchun quyi darajadagi buyruqlarni hosil qiladi.

BB dispetcheri. Bu tarkibiy qism foydalanuvchi tomonidan ishlatilayotgan amaliy programmalar va so'rovlar bilan o'zaro harakatlanadi. BB dispetcheri so'rovlarni qabul qiladi, ularni bajarish uchun tashqi va konseptual chizmalarni tekshiradi. Keyin BB dispetcheri so'rovni amalga oshirish uchun fayllar dispetcherini chaqiradi. BB dispetcherining tarkibi 21.2-rasmda keltirilgan.

Fayllar dispetcheri berilganlarni saqlashga mo'ljallangan fayllarni manipulyatsiyalash va diskdagi bo'sh joylarni taqsimlashga javob beradi. U ichki chizmada aniqlangan tuzilishlar ro'yxati va indeksini yaratadi hamda qo'llaydi. Agarda fayllarni xeshlash ishlatilsa, fayllar dispetcheri yozuvlarining adreslarini generatsiya qilish uchun xeshlash funksiyasini chaqirish bilan ham shug'ullanadi. Lekin fayllar dispetcheri fizik jihatdan beril-

ganlarni kiritish-chiqarishni boshqarmaydi, faqatgina zaruriy so'rovlarni kerakli kirish usullariga yo'llaydi, ular berilganlarni o'qish yoki disk (yoki xesh)ga yozishni tizim buferi orqali hal qiladi.



21.1-rasm. Namunaviy BBBT asosiy tarkibi.

DML tilining preprotssessori, amaliy programmalarga joylangan DML operatorlarni, asosiy tildagi standart funksiyalarni chaqiruvchilariga o'zgartiradi. Mos kodni generatsiya qilish uchun DML tilining preprotssessori so'rovlar protssessori bilan o'zaro aloqaga chiqadi.

DDL tilining kompilyatori DDL buyruqlarni meta berilganlardan iborat jadvallar majmuasiga olib keladi. Keyin bu jadvallar tizim katalogida saqlanadi, boshqaruvchi ma'lumotlar esa berilganlarning fayllaridagi sarlavhalarda saqlanadi.

Lug'at dispetcheri tizim katalogiga kirish va u bilan ishlash jarayonini boshqaradi. Tizim katalogiga kirish huquqi BBBT deyarli hamma tarkiblarida bor.

Quyida BB dispetcherining tarkibiga kiruvchi asosiy programmalarining (21.2-rasmda) tashkil etuvchilari keltirilgan.

Kirish huquqini nazorat moduli. Ushbu modul foydalanuvchining bajarmoqchi bo'lgan amallari uchun bajarish huquqi bor yoki yo'qligini tekshiradi.

Komanda (buyruq)lar protsessori. Foydalanuvchining kirish huquqi tekshirilgandan keyin boshqaruv buyruqlar protsessoriga uzatiladi. U o'z navbatida buyruqlarni ket-ket bajarishga o'tadi.

Butunlikni nazorat vositalari. Butunlikni nazorat vositalari, agarda BBDagi berilganlarni o'zgartirish amali qo'llansa, shu amal butunlikni nazorat qilishda o'rnatilgan chegaralarni qanoatlantirishini nazorat qiladi. Masalan, o'rnatilgan kalitlarga nisbatan bo'lgan talablarni.

So'rovlarni optimallashtiruvchi. Ushbu modul so'rovni bajarish strategiyasining optimal usulini tanlaydi.

Tranzaksiyalar dispatcheri. Bitta foydalanuvchi yoki amaliy programma tomonidan berilganlar bazasini o'qish yoki o'zgartirish bo'yicha amalga oshiriladigan harakat yoki harakatlar ketma-ketligi *tranzaksiya* deb ataladi. Tranzaksiya berilganlar bazasida olib boriladigan mantiqiy ishdan iborat. U alohida programma, programmaning qism yoki alohida bitta buyruqdan (masalan, SQL tilidagi INSERT yoki UPDATE buyruqlari) iborat bo'lishi va berilganlar bazasida bajariladigan ixtiyoriy sondagi amallarni o'z ichiga olishi mumkin. Berilganlar bazasining administratori nuqtayi nazaridan ixtiyoriy ilovadan foydalanish bu bir qator tranzaksiyalarga olib keladi, ularning orasida esa berilganlarga ishlov beriladi. *Tranzaksiyalar dispatcheri*, tranzaksiyalarni bajarish jarayonida kelib tushadigan amallarga talab qilingan ishlov berishni amalga oshiradi.

Tranzaksiyalarning asosiy to'rtta xossasi mavjud *ACID* (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability – uzilmaslik, uyg'unlik, yakkalik, turg'unlik):

- *Uzilmaslik.* «Hammasi yoki hech nima» iborasiga mos bo'lgan xossa. Ixtiyoriy tranzaksiya bo'linmas ishlar majmuasidan iborat va bu majmua butunligicha bajariladi yoki butunlay bajarilmaydi. Uzilmaslikni ta'minlashga javobgar *tiklash dispatcheri*.
- *Uyg'unlik.* Har bir tranzaksiya berilganlar bazasini bir uyg'unlik holatidan ikkinchisiga o'tkazadi. Uyg'unlikka javobgarlikni ta'minlash *BBBT* va *ilovalarning yaratuvchilarga* yuklanadi. BBB tizimida uyg'unlik berilganlar bazasidagi chizmada keltirilgan hamma, ya'ni butunlik va predmet sohadagi, cheklashlarni ta'minlash orqali erishiladi. Ilovalardagi mantiqiy amallar natijasida yuzaga keladigan uyg'unsizlik holatlariga programmachi javob beradi.
- *Yakkalik.* Hamma tranzaksiyalar bir-biriga bog'liqsiz ravishda bajariladi. Boshqacha aytganda, tugallanmagan tranzaksiyaning oraliq natijalari boshqa tranzaksiyalarning ish faoliyatiga umuman ta'sir qilmasligi kerak. Yakkalikni ta'minlashga javobgar parallel bajarish ishlarini boshqaruvchi – *rejalashtiruvchi* moduldir.

- *Turg'unlik.* Muvaffaqiyatli tugagan tranzaksiyalarning natijalari berilganlar bazalarida saqlanishi va kelajakdagi inkor vaziyatlarda yo'qotilmasligi kerak. Turg'unlikni ta'minlashga javobgarlik *tiklash dispatcheriga* yuklatilgan.

Rejalashtiruvchi. Ushbu modul BB bilan bajariladigan parallel amallarni maksimal normal holatda bajarilishini nazorat qiladi. Alohida bajariladigan tranzaksiyalardagi talab qilingan amallarni bajarish tartibini boshqaradi. Ayrim vaziyatlarda, masalan parallel bajarish protokoli blokirovkalar tizimi asosida qurilsa, rejalashtiruvchi modulni blokirovkalar dispatcheri deb atashadi.

Tiklash dispatcheri. Tizimda inkor yuz bergan holatlarda, BBni ishlaydigan normal holatga qaytarishni kafolatlovchi modul. Xususan, tranzaksiyalarni bajarish natijalarini fiksirlash va bekor qilishga javob beradi.

Buferlar dispatcheri. Bu modul berilganlarni tezkor xotiradan ikkinchi darajali xotiralarga ko'chirishga mas'ul. Masalan, vinchester yoki fleshkaga.

Ba'zan tiklash va buferlar dispatcherlarini birgalikda *berilganlar dispatcheri*, buferlar dispatcherini esa *kesh dispatcheri* deb atashadi.

BB nafaqat tashkilotga tegishli berilganlarni, balki ularning tavsiflarini ham saqlay boshladi. Shuning uchun BB o'z-o'zini tavsiflovchi yozuvlardan iborat integrallashgan majmua, deb qarash ham mumkin. Berilganlar tavsifining majmuasini *tizim katalogi* (system catalog) yoki *berilganlar lug'ati* (data dictionary), elementlarning o'zini esa, *meta berilganlar* (meta-data), ya'ni «berilganlarning berilgani» deb atay boshlandi. BBda berilganlar o'z tavsifiga ega bo'lgani uchun ham *programmalarining berilganlardan mustaqilligi* (program-data independence) ta'minlanadi.

BBda, berilganlarning tavsiflarini ilovalardan alohida ajratish usulidagi yondashuv, zamonaviy programma ta'minotida obyektning ichki tavsifi bilan tashqi tavsifidan ham foydalanish imkoniyatlari mavjudligi bilan juda o'xshab ketadi. Obyektdan foydalanuvchilar faqat tashqi tavsifni ko'radilar va u qanday tavsiflanishi va faoliyat yuritishi bilan qiziqmaydilar. Ushbu *berilganlarni abstraksiyalash* (data abstraction) yondashuvidagi yutuqlardan biri shundan iboratki, obyektning tashqi tavsifini o'zgartirish sharti bilan ichki tavsifini ixtiyoriy ravishda o'zgartirish mumkinligida hamda buning foydalanuvchilarga mutlaq ta'sir yetmasligidadir. BBda ham berilganlarning tuzilishi ilovalardan alohida turadi va BBda saqlanadi. Masalan, yozuvga yangi maydonni qo'shish yoki yangi fayllarni yaratish ushbu BB bilan ishlovchi mavjud ilovalarga hech qanday ta'sir qilmaydi. Lekin, ilova ishlatadigan fayldan maydon o'chirilsa, u ilovaga ta'sir qiladi, shuning uchun ilovani o'zgartirishga to'g'ri keladi.

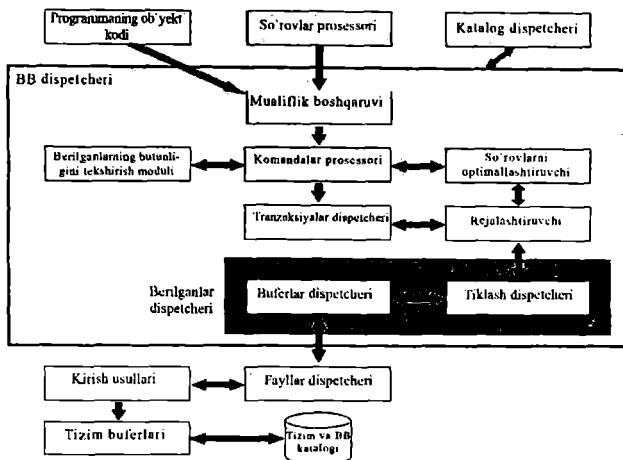
BB boshqarish muhitida asosiy beshta tarkibiy elementlarni keltirish mumkin: *apparat ta'minot, programma ta'minoti, berilganlar, protseduralar va foydalanuvchilar.*

Apparat ta'minot

BBBT va ilovalarning ishlashi uchun *apparat ta'minot* tabiiy holda zarur. U juda katta oraliqni tashkil qilishi mumkin bittagina shaxsiy kompyuterdan yoki bir nechta o'nlab tarmoqqa ulangan kompyuterlar bo'lishi mumkin. Ishlatiladigan apparat ta'minot foydalanuvchi tashkilot talablari va BBBTning turiga bog'liq. Ayrim BBBT faqatgina aniq operatsion tizimlar va qurilmalar, boshqalari esa keng turdagi apparat ta'minot va turli operatsion tizimlar ostida ishlashi mumkin. Odatda, BBBT minimal tarzdgagi tezkor va tashqi xotira yetarli bo'ladi, lekin bu tizimning samaradorligini oshirishga kamlik qilishi mumkin. Masalan, minglab talabaga ega hamda o'ndan ortiq fakultetlari mavjud katta oliy o'quv yurtlarida markaziy kompyuter va unga ulangan har bir fakultetda bir nechta kompyuterlar bo'lishi mumkin. Markaziy kompyuterda BBga kirishni nazorat va xizmat qiluvchi *BBBT server qismi* (backend) joylashishi, qolgan kompyuterlarda esa *BBBTning mijoz qismi* (frontend) ishlashi mumkin. Bunday arxitektura *mijoz/server* deb nomlanadi. Server qismida server sifatida markaziy kompyuter, mijoz sifatida fakultetlardagi kompyuterlar qatnashadi.

Programma ta'minoti

Programma ta'minoti – BBB tizimidagi programma mahsulotlari, amaliy programmalar, operatsion tizim hamda BBBT tarmoqda faoliyat yuritayotgan bo'lsa, u holda tarmoqning programma ta'minotidan ham iborat bo'ladi. Odatda ilovalar uchinchi avlod tillarida S, C++, Java, Visual Basic, Ada, Pascal yoki SQL tilining operatorlari kiritilgan uchinchi avlod tillarida yaratilmoqda. Bundan tashqari, tezda ilovalarni yaratish uchun BBBT o'zining joylangan protsedurasiz tillardan foydalanuvchi shaxsiy vositalariga ega bo'lishi mumkin. Masalan, hisobotlar generatori, shakllar, grafik tasvirlar va hattoki to'liq miqyosdagi ilovalar.



21.2-rasm. BB dispetcherining tarkibi.

BBBT tillari

BB bilan ishlovchi BBBTning ichki tili ikki qismdan iborat: *berilganlarni aniqlash tili DDL* va *berilganlarni manipulyatsiyalash DML* tilidan iborat. DDL tili BB chizmasini aniqlashga, DML tili esa berilganlarni o'qish va yangilashga ishlatiladi. Bu tillar berilganlarning til ostilari deb ataladi, chunki ularda programmalash tillariga o'xshash odatdagi vositalar yo'q. Lekin ko'pgina BBB tizimlarida til osti elementlarini yuqori darajadagi tillarga joylash imkoniyati mavjud. Ana shunday tuzilmalar lug'atdan foydalanib, BBBT funksiyalarini chaqirish bilan almash-tiradi, keyin u kompilyatsiya qilinib, obyekt kodga joylashtiriladi. Shundan so'ng programmaning kodi ishga tayyor bo'ladi.

DDL berilganlarni aniqlash tili BBning administratori yoki foydalanuvchiga mohiyatlar va atributlarni tavsiflash hamda mohiyatlar orasidagi aloqalarni tavsiflash hamda butunlik va himoya chegarasini ko'rsatish imkonini yaratadi. BB chizmasi DDL tilida yozilgan aniqlashlar majmuasidan iborat bo'ladi. DDL yordamida yangi chizmani aniqlash yoki mavjud chizmani o'zgartirish mumkin. Bu tilni berilganlarni boshqarishga ishlatib bo'lmaydi. DDL operatorlari jadvallarning maxsus turlarini, ya'ni tizim kataloglarini yaratadi (21.1-rasm). Tizim kataloglarida meta berilganlar,

ya'ni BB obyektlarini tavsiflovchi berilganlar hamda ularga kirish va boshqarishni soddalashtirish imkoniyati yaratiladi. Meta berilganlar yozuvlarni, berilganlar elementlarini hamda boshqa obyektlarning BBBT uchun yoki foydalanuvchilar uchun zaruriy tavsiflaridan iborat bo'ladi. Aniq berilganlarga murojaat qilishdan oldin BBBT tizim katalogiga murojaat qiladi. Tizim katalogini belgilashda, berilganlar lug'ati va berilganlar katalogi atamaları ham ishlatiladi. Nazariy jihatdan berilganlarning «Uch bosqichli» arxitekturasida tashqi chizma, konseptual chizma va ichki chizma uchun alohida tillarni ishlatish mumkin. Amaliyotda esa, bitta umumiy til – identifikatsiyalash tili ishlatiladi. Bu orqali kamida tashqi va konseptual chizmalar aniqlanadi.

DML tili berilganlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Berilganlarni boshqarish amallariga quyidagilar kiradi:

- BBga yangi berilganlarni kiritish;
- bazadagi berilganlarni o'zgartirish;
- bazadagi berilganlardan ma'lumotlar olish;
- bazadagi berilganlarni yo'qotish.

Shunday qilib, BBBT asosiy funksiyalaridan biri berilganlarni manipulyatsiyalash tilini qo'llab-quvvatlash va yuqorida sanab o'tilgan amallarni berilganlar bazalari ustida amalga oshirishdan iborat. Berilganlarni manipulyatsiyalash konseptual va ichki darajaga tegishli. Lekin bunda berilganlarga kirishning juda samarador usullaridan foydalanib, ichki darajada murakkab protseduralarning quyi darajalarini aniqlash kerak. Bundan ham yuqoriroq darajalarda aksincha, foydalanishni soddalashtirish va foydalanuvchi bilan tizim orasidagi o'zaro aloqalarning samaradorligini ta'minlashga e'tibor qaratiladi.

DML tilining protsedurasiz qismi, ya'ni berilganlarni tanlash amallarini bajaruvchilari, *so'rovlar tili* deb ataladi. So'rovlar tilini tor doiradagi berilganlar bazasidan, berilganlarni tanlash imkoniyatini yaratuvchi, yuqori darajadagi til sifatida qarash mumkin. Shu ma'noda «so'rov» atamasi berilganlarni so'rov tili orqali tanlash uchun ishlatiladi. DML tillarida berilganlarni tanlash usullari turlicha. DML tilining ikkita turi mavjud: *protsedurali* va *protsedurasiz*. Ularning orasidagi asosiy farq shundan iboratki, protsedurali tillar natijaga *erishish* mumkinligini aniqlasa, protsedurasiz tillar esa natijani *qanday* qilib olish kerakligini ko'rsatadi. Odatda, protsedurali tillarda yozuvlarning har biri alohida ko'riladi, protsedurasiz tillar esa yozuvlarning bir qator to'plamlari bilan ishlaydi.

Protsedurali DML tillari

Programmachi protsedurali DML tili qanday berilganlar kerakligini va ularni tanlash usulini ko'rsatadi. Bu unga berilganlarga kirishning hamma

usullarini aniqlash zarurligini bildiradi. Odatda, bunday protsedurali DML tili yozuvni tanlash, ishlov berish va olingan natijaga nisbatan keyingi yozuvni tashlash, ishlov berish va hokazodan iborat bo'ladi. Ushbu berilganlar ustidagi jarayon hamma so'ralgan yozuvlar ishlovdan o'tmanguncha, davom ettiriladi. Odatda protsedurali DML tilining operatorlari yuqori darajadagi programmalash tillarining ichiga joylanadi hamda programmalash tilining takrorlash va boshqa yozuvlarga o'tish imkoniyatlaridan foydalaniladi. Iyerarxik va tarmoq turidagi BBB tizimlarining DML tillari odatda protsedurali bo'ladi.

Protsedurasiz DML tillari

Protsedurasiz DML tillari berilganlarning butun to'plamini bitta tanlash operatori yordamida aniqlash yoki yangilash imkonini yaratadi. Protsedurasiz DML tillari orqali foydalanuvchi *nima* kerakligini bildiradi, xolos. Qolgan amallarning hammasini tilning o'zi bajaradi va berilganlar ustida manipulatsiya qilish imkoniyatlarini yaratadi. Bunday usul foydalanuvchidan berilganlarning tuzilishi va tanlash algoritmlarini o'zlashtirishni talab qilmaydi. Natijada foydalanuvchi berilganlarga nisbatan mustaqil ravishda ishlaydi. Protsedurasiz tillarni *rasmiy tillar* deb ham yuritiladi. Relatsion turdagi BBB tizimi odatda berilganlarni manipulatsiyalash tillarini o'z ichiga olgan bo'ladi. Asosan bu *namuna bo'yicha so'rov tilidan QBE* (Query-by-Example) yoki *tuzilishli so'rovlar tili SQL* (Structured Query Language) iborat. Protsedurasiz DML tillarni programmalashdan yiroq bo'lganlar ham tushunishi va ishlatishi oson. Biz ushbu tillar xususida 22-30 boblarda batafsil to'xtab o'tamiz.

4GL tillari

4GL qisqartmasi *to'rtinchi avlod tili* (Fourth-Generation Language) iborasining ingliz tilidagi variantining yozilishidan tuzilgan. Agarda berilganlar ustida birorta amalni bajarish uchun 3GL tillarida, masalan COBOL, yuzlab satrdan iborat programmaning kodini yozish kerak bo'lsa, xuddi shu narsani amalga oshirish uchun 4GL tillarida 10-15 satr yetarli. Uchinchi avlod tillarning hammasi protsedur tillar bo'lsa, 4GL tillari protsedurasiz tillar bo'lib, bunda foydalanuvchi *nima* qilish kerakligini talab qiladi, lekin *qanday* amalga oshirish tushuntirilmaydi. To'rtinchi avlod tillarni amalga oshirish yuqori darajadagi tarkiblardan foydalanishga asoslanadi, ularni «to'rtinchi avlod vositalari» deb atashadi. Foydalanuvchi nima kerakligini kerakli ko'rsatmalar orqali yozadi, yuqorida aytilgan vositalar esa avtomatik tarzda ilovalarni generatsiya qiladi. To'rtinchi avlod

tillari shu tillar yecha oladigan masalalarning yechish turlarini toraytirish evaziga ishlash unumdorligini ancha yuqoriga ko'taradi. To'rtinchi avlod tillarining quyidagi turlariga alohida e'tibor qaratiladi:

- axborotni taqdim qilish tillari, masalan so'rovlar tili yoki hisobotlar generatori;
- maxsus tillar, masalan elektron jadvallar va BB tillari;
- ilovalarni yaratishda berilganlar bazasidan aniqlash, kiritish, yangilash yoki berilganlarni tanlashni ta'minlovchi ilovalar generatori;
- ilovalarning kodlarini generatsiya qila oladigan juda yuqori darajadagi tillar.

To'rtinchi avlod tillari misolida yuqorida aytib o'tgan SQL va QBE tillarini keltirish mumkin. Quyida to'rtinchi avlod tillarining ayrimlariga qisqacha izohlar berib o'tamiz.

Shakllar generatori

Shakllar generatori muloqot vositasidan iborat bo'lib, kiritish namunalari tezda yaratish va berilganlarni ekran shakllarida akslantirish imkoniyatini yaratadi. Shakllar generatori ekran ko'rinishining tashqi shaklini, unda saqlanuvchi berilganni aniqlash va ekrandagi o'rmini aniqlashdan iborat. Uning yordamida ekran elementlarining rangini, shriftlarni turlarini o'zgartirish va h.k. amalga oshirish mumkin. Takomil-lashtirilgan shakllar generatorlari arifmetik operatorlar yoki holatini o'zgartiruvchi funksiyalar yordamida hisoblanuvchi atributlarni yaratishi, hamda kiritiladigan berilganlarni tekshirish qoidalarini berish imkoniyatiga ega.

Hisobotlar generatorlari

Hisobotlar generatorlari BBdagi berilganlar asosida hisobotlarni yaratish vositasidir. Uning so'rov tiliga o'xshashligi, foydalanuvchi uchun BBga so'rovni shakllantirish vositasining mavjudligi va undan hisobotdagi ma'lumotni yaratish imkoniyati borligidadir. Lekin hisobotlar generatorlari hisobotlarning tashqi ko'rinishini boshqarishga juda katta imkoniyatlar beradi. Hisobotlar generatori olinadigan natijalarning tashqi shaklini avtomatik hosil qilish yoki maxsus buyruqlar orqali hisobotning o'zingizga ma'qul naqlini yaratish imkoniyatini beradi.

Hisobotlar generatorlari asosan ikki xil bo'ladi: *berilganlarni grafik tasvirlash generatorlari va namoyishli generatorlar*. Birinchisida qism tillardan birida hisobot uchun zarur berilganlar va hujjatning tashqi ko'rinishi aniqlanadi. Ikkinchi usul bilan esa, bu maqsadlar uchun namoyishli vosita ishlatiladi.

Berilganlarni grafik tasvirlash generatorlari

Ushbu generator berilganlarni BBdan tanlash va ularni grafik diagrammalar shaklida taqdim qilish uchun aloqalar va an'analardan foydalanadi. Odatda ana shunday generatorlardan foydalangan holda gistogrammalar, aylana, ustun, nuqtali diagrammalar va h.k. tayyorlanadi.

Ilovalar generatorlari

Ilovalar generatorlari BB bilan o'zaro harakatlanuvchi programmalarni yaratish vositalaridan iborat. Ilovalar generatorlaridan foydalangan holda, amaliy programma ta'minotning loyihalashga ketadigan vaqtni qisqartirish imkoniyati mavjud. Ilovalar generatorlari odatda, asosiy funksiyalardan iborat, ko'pchilik programmalar ishlatadigan, avvaldan yaratilgan modullardan tashkil topgan bo'ladi. Yuqori darajadagi tillarda tuzilgan bunday modullar funksiyalarning «kutubxonalarini» tashkil qiladi. Foydalanuvchi qaysi masalalarni yechishni ko'rsatadi, ilovalar generatori esa masalani qanday bajarishni hal qiladi.

Tasavvur

Yuqorida keltirilgan BB boshqarish tizimlarining funksional imkoniyatlarining mavjudligi, uni juda ham foydali vositaga aylantiradi. Lekin foydalanuvchilarga tizimning ichki tuzilishi soddami yoki murakkabmi, bu narsalar qiziqitmaydi. Hattoki ayrim holatlarda, bizga kerakligidan ko'p berilganlar chiqmoqda, degan qarshiliklar ham paydo bo'ladi. Ana shunday muammolarni hal qilish uchun BBB tizimida *tasavvur* (view)larni yaratish mexanizmi mavjud bo'lib, ixtiyoriy foydalanuvchi o'ziga kerakli BB zaruriy ko'rinishini yaratadi, buni BB qism-to'plami deb qarash mumkin.

Foydalanuvchilarga faqatgina zaruriy berilganlar bilan ishlash imkoniyatidan tashqari, tasavvurning bir qator foydali tomonlari mavjud:

- qo'shimcha xavfsizlik darajasini ta'minlaydi. Tasavvur boshqa foydalanuvchilar ko'rishi kerak bo'lmagan berilganlarni chiqarib tashlangan holda yaratilishi mumkin. Masalan, bo'lim boshliqlari va tegishli hisobotchilarga xodimlarning maoshlari xususidagi berilganlarni ham ko'rish imkoniyati bor bo'lgan tasavvurni yaratish. Qolgan foydalanuvchilar uchun esa maosh xususidagi berilganlar chiqarib tashlangan holdagi tasavvurni yaratish.

- BB tashqi aloqasini sozlash mexanizmining mavjudligi. Masalan, FAMILIYA_ISMI_SHARIFI o'miga qisqaroq, FISH nomi bilan ishlash.
- BB tuzilishiga o'zgartirishlar kiritilgan holatda ham, tashqi aloqani qarama-qarshiliklarsiz va o'zgarmas holatda saqlash. Masalan, yangi maydonlar qo'shilganda yoki olib tashlanganda, aloqalar o'zgar-ganda, fayllar ajratilganda, qayta tashkillashtirilganda yoki nomi o'zgartirilganda ham BB tashqi aloqalari o'zgarmaydi. Agarda qaysidir tasavvurning fayliga ishlatilmaydigan maydonlar qo'shilsa yoki olib tashlansa, ushbu tasavvurga umuman ta'sir qilmaydi. Shunday qilib, tasavvurlar programmalarning BB haqiqiy tuzilishiga nisbatan to'liq mustaqilligini ta'minlaydi va bu bilan fayllar tizimi-dagi eng katta kamchilikni bartaraf etadi.

Haqiqatda, BBBT funksional imkoniyatlari aniq boshqarish turiga bog'liq. Masalan, shaxsiy kompyuterlar parallel birgalikda kirish imkoniyatlarini bermaydi, berilganlarning butunligini saqlagan holda himoya uslubini boshqarish va berilganlarni tiklash juda tor miqyosda amalga oshiriladi. Lekin zamonaviy ko'p mijozlar ishlatadigan BBBT yuqorida keltirilgan hamma funksional va boshqa imkoniyatlarni beradi. Zamonaviy boshqarish tizimlari o'ta murakkab programma ta'minoti bo'lib, programma kodlarining millionlab satrlaridan va ko'pgina jildli hujjatlardan iborat.

Bundan tashqari BBBT apparat va programma inqirozlarida deyarli yuz foiz ishonchlilik va tayyorgarlikni ta'minlaydi. BBBT programma ta'minoti doimiy ravishda takomillashib bormoqda. Masalan, ba'zi bir ilovalarda grafika, video, tovush va h.k. saqlash talab qilinmoqda. Ana shu masalalarni hal qilish uchun BBBT doimiy ravishda rivojlanishi va shuning uchun uning funksional qismi ham o'zgarib turishi mumkin.

Berilganlar

Albatta BBBT muhitida, berilganlar tarkibdagi eng asosiy a'zo bo'lib hisoblanadi. BB berilganlardan tashqari, meta berilganlarni, ya'ni «berilgan xususidagi berilganlarni» ham saqlaydi. BB tuzilishini *chizma* (schema) deb atashadi.

Talabalar o'quv loyihasining eslaylik. Ana shu **Talabalar** BB beshta jadvallardan tuzilgan edi: **Ro'yhat, Baholar, Fakultetlar, Yo'nalish va Fanlar**. Talabalar BB chizmasi quyidagicha:

- Ro'yhat (ZN, FAMILIYA, ISM, O ISM, K_SANA, FAK_N, YON_N, KURS, GURUH_N, PASP_S, PASP_N)
- Baholar (ZN, SEMESTR, FAN_N, BALL, SANA_KIR, USTOZ)

- Fakultetlar (**FAK_N**, FAKULTET)
- Yo'nalish (**YON_N**, YO'NALISHLAR)
- Fanlar (**FAN_N**, FAN_NOMI)

Protseduralar

Protseduralar yo'riqnomalar va qoidalaridan iborat bo'lib, ular BB loyihalash va foydalanish jarayonlarida hisobga olinadi. BBni foydalanuvchilari va unga xizmat qiluvchilarga shu tizimdan foydalanish protseduralarining to'liq tavsifi keltirilgan hujjatlarni hamda quyida keltirilgan harakatlarni bajarish qoidalaridan iborat yo'riqnomalarni o'z ichiga oladi:

- BBBT ro'yxatdan o'tkazish;
- BBBT alohida vositasi yoki ilovasidan foydalanish;
- BBBT ishga tushirish yoki to'xtatish;
- BBBT zaxira nusxalarini yaratish;
- apparat va programma ta'minotida inkor bo'lganda, ularga ishlov berish, ishlamay qolgan tarkibiy qism yoki programmani aniqlash va to'g'rilash hamda nosozliklar bartaraf etilgandan so'ng, berilganlar bazasini tiklash;
- jadval tuzilishini o'zgartirish, bir nechta disklarda joylashgan BBni qayta tashkil etish, tizim unumdorligini yaxshilash va ikkinchi darajali qurilmalarda saqlanadigan berilganlarni arxivlash usullari.

Foydalanuvchilar

Foydalanuvchilarni to'rtta guruhlariga ajratsak to'g'ri bo'ladi: *BB va berilganlarning administratorlari, berilganlar bazasini yaratuvchilar, amaliy programmachilar va «oxirida» foydalanuvchilar.*

BB va berilganlarning administratorlari

BB va BBBT umumiy zaxira hisoblanadi, boshqa zaxiralar qanday boshqarilsa, u ham shunday boshqarilishi kerak. Odatda berilganlarni va BBni boshqarish deganda, BBBTni hamda undagi berilganlarni boshqarish va nazorat qilish tushuniladi. *Berilganlar administratori* berilganlarni boshqarish; BBni rejalash; standartlarni, amaliy algoritmlarni va ish protseduralarini yaratish va kuzatish hamda BB konseptual va mantiqiy loyihasiga javob beradi. *Berilganlar administratori* BBning umumiy rivojlanish tamoyillarining tashkilot maqsadlariga mosligini nazorat qilgan holda, yuqori bo'g'indagi rahbarlarga maslahat va tavsiyalar beradi.

Berilganlar bazasining administratori (Database Administrator) berilganlar bazasining fizik jihati amalga oshishiga javob beradi. Bunga

fizik loyihalash va loyihani amalga oshirish, xavfsizlikni va berilganlarning butunligini ta'minlash, operatsion tizimni kuzatish hamda ilovalar va oxirida foydalanuvchilarga maksimal tarzda unumdorlikni ta'minlash masalalari kiradi. **Berilganlar administratoriga** nisbatan **berilganlar bazalarining administratorining** majmuriyatlari ko'proq texnik sifatga ega. Unga BBBT va uning aniq vazifalarini va tizim atrofini bilish kerak emas. Ba'zi tashkilotlarda buning farqiga borilmaydi, ba'zilarida esa har birining vazifalari aniq va ravshan ajratiladi.

Berilganlar bazasini yaratuvchilar

Katta hajmdagi BBni loyihalashda ikkita turga bo'lingan guruh ishtirok etadi: mantiqiy BBni yaratuvchilar va fizik BBni yaratuvchilar.

Mantiqiy BB yaratuvchilar berilganlarni identifikatsiyalash (ya'ni mohiyat va ularning atributlarini), berilganlar orasidagi aloqalarni va saqlanadigan berilganlarga qo'yiladigan chegaralarni o'rnatadi. Mantiqiy BB yaratuvchilar, avvalam bor obyektning xossalari va uning tuzilishini, ana shundan keyin berilganlar tuzilishi va uning ish xususiyatlarini har tomonlama va chuqur tushinishi zarur. Ish xususiyatlari tizimga nisbatan talablarni shakllantirish imkoniyatini beradi. Masalan, Talabalar o'quv loyihasidagi ish xususiyatlariga misol keltiramiz:

- har bir talaba bir vaqtda faqat bitta oliy o'quv yurtida o'qishi mumkin;
- talabada faqat bitta reyting daftarchasi bo'lishi mumkin;
- talaba oliy o'quv yurtidagi kutubxonalardan foydalanishi mumkin;
- guruhlarda talabalar soni 25tadan oshmasligi kerak;
- har bir talaba rejadagi fanlarni o'zlashtirishga majbur;
- ijobiy reyting 54 balldan yuqori bo'lishi kerak;
- professor-o'qituvchilar bir vaqtda bir nechta fandan dars berishi mumkin.

Samarali ishlash uchun berilganlar bazasining mantiqiy darajasini yaratuvchi, bo'lajak tizimdan foydalanuvchilarni berilganlar bazasini yaratish jarayoniga iloji boricha vaqtliroq jalb qilishi kerak. Biz berilganlar bazasining mantiqiy darajasini yaratuvchilarni ikki bosqichga ajratgan holda ko'ramiz:

- *konseptual BB loyihalash* aniq maqsadli BBB tizimiga, ilovalarga, programmalash tillariga yoki boshqa ixtiyoriy fizik tavsiflarga umuman bog'lanmagan;
- tanlangan berilgan modelini – relatsion, tarmoq yoki iyerarxik turlarini hisobga olgan holda, **berilganlar bazasining mantiqiy darajasini loyihalash.**

Fizik berilganlar bazasini yaratuvchi tayyor mantiqiy berilganlar modelini olib, uni fizik amalga oshirish bilan shug'ullanadi, jumladan:

- berilganlarning mantiqiy modelini jadvallar to'plamiga akslantirish va berilganlarning butunligini chegaralash;
- BB bilan ishlash jarayonida yuqori darajadagi samaradorlikni ta'minlash uchun berilganlarni saqlashning aniq tuzilishlarini va ularga kirish usullarini tanlash;
- berilganlarni himoyasi uchun ixtiyoriy talablarni loyihalash.

Berilganlar bazasini fizik loyihalashning ko'pgina bosqichlari tanlangan BBB tizimiga bog'liq, shuning uchun ham chizmalarni amalga oshirishning turli usullari mavjud. Demak, berilganlar bazasini fizik ravishda amalga oshiruvchi mutaxassis maqsadli BBB tizimining funksional imkoniyatlarini yaxshi farqiga borishi, har bir amalga oshirish usullarini chuqur tushunishi va berilganlarni saqlashning eng yaxshi strategik yo'lini tanlay olishi kerak. Agarda berilganlar bazasini konseptual va mantiqiy loyihalash «nima?» degan savolga javob bersa, fizik loyihalash «qanday?» degan savolga javob beradi.

Amaliy programmachilar

BB yaratilganidan so'ng, foydalanuvchilarga zaruriy funksional imkoniyatlarni beruvchi ilovalarni yaratish kerak. Amaliy programmachilar ana shu ish bilan shug'ullanadilar. Odatda, ular tizim analitiklari yaratgan identifikatorlar asosida ishlaydilar. Har bir programma BBB tizimidagi BB bilan aniq ishlarni bajarish uchun kerak bo'lgan operatorlardan iborat bo'ladi, masalan berilganlarni tanlash, kiritish, o'zgartirish yoki olib tashlash amallarini bajarishi mumkin. Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, bu ishlarni uchinchi yoki to'rtinchi avlod tillari yordamida bajarish mumkin.

«Oxirida» foydalanuvchilar

BB mijozlari bu bazadan eng oxirgi bosqichda va doimiy ravishda foydalanuvchi bu «oxirida» foydalanuvchilardir. Ular ma'lumotlarga bo'lgan talablarni qondirish uchun berilganlar bazalari va ularni boshqarish tizimlaridan foydalanadilar. «Oxirida» foydalanuvchilarni, oddiyroq qilib foydalanuvchilar deb ataymiz. Foydalanuvchilarni tizimdan foydalanish usullariga nisbatan sinflarga ajratish mumkin:

Oddiy foydalanuvchilar. Bular hattoki BBBT borligini ham bilishmaydi. Ular BBga bajarmoqchi bo'lgan amallarni maksimal tarzda soddalashtirilgan maxsus yaratilgan ilovalar orqali murojaat etadilar. Bunday foydalanuvchilar oddiy buyruqlarni kiritib yoki menyu buyruqlarini

tanlab zaruriy amallarni bajarilishiga tashabbuskorlik qiladilar. Bu degani bunday foydalanuvchilarga BBBT yoki BB xususidagi hech qanday ma'lumot qiziqitmaydi. Masalan, supermarket kassiri mahsulotning narxini bilish va xaridor bilan hisoblashish uchun skanerdan foydalanib, undagi shtrix kodni o'qiydi. Ana shu harakat natijasida maxsus programma nafaqat shtrix kodni o'qiydi, balki shu kod asosida mahsulotning narxini berilganlar bazasidan topadi, ombordagi qolgan shu turdagi mahsulotlarni qayd etish maydonida uning qiymatini kamaytiradi, keyin kassa apparatida narxini akslantiradi.

Tajribali foydalanuvchilar. Bular BBBT imkoniyatlari va BB tuzilishi bilan tanish bo'lgan foydalanuvchilar. Zarur amallarni bajarish uchun ular yuqori darajadagi so'rov tillaridan foydalanishlari mumkin, masalan SQLdan. Boshqa tajribali foydalanuvchilar o'zlarining maxsus amaliy programmalarini ham yozishlari mumkin.

BBB tizimlarining ustunlik va kamchiliklari

BBB tizimlarining ko'p qirrali istiqbolli tomonlari bilan birga kamchiliklari ham bor. Quyida shu masalaning ikki tomonini ko'rib chiqamiz.

BBB tizimlarining ustunliklari

BBB tizimlarining ustunlik tomonlari:

- berilganlar ortiqchaligining nazorat;
 - berilganlar ziddiyati;
 - berilganlarni saqlash hajmi o'zgarmagan holda foydali ma'lumotlarning ko'pligi;
 - berilganlarni birgalikda ishlatish;
 - berilganlar butunligini saqlash;
 - yuqori darajadagi xavfsizlik;
 - standartlarni qo'llash;
 - tizim miq'yosining o'sishi – samaradorlikni oshishi;
 - ziddiyatli talablar yuzaga kelganda kelishish imkoniyatlari;
- berilganlarga kirish imkoniyatlarining o'sishi va ularning ishga tayyorligi;
- mehnat unumdorligi ko'rsatkichlarining oshishi;
- berilganlar mustaqilligi sababli tizimni kuzatishdagi soddalashuv;
- parallel ishlashni boshqarishdagi yaxshilanish;

zaxiraviy nusxalash va tiklash xizmatlarining rivojlanishi.

Berilganlar ortiqchaligining nazorati

1- bobda aytilganidek, fayl asosidagi tizimlar tashqi xotiradan samarasiz foydalanar edi. BBdan foydalanishda fayllarning integratsiyasi hisobiga bir xildagi berilganlarni bir nechta nusxalarni saqlamaslik imkoniyati yaratildi, doimiy ravishda ortiqchalikni yo'qotishga harakat qilinadi. Lekin to'liq ortiqchalikka erishilmaydi, faqat ortiqchalik darajasi kamayadi.

Berilganlar ziddiyati

Berilganlarning ortiqchaligini yo'qotish yoki uning ustidan nazorat o'rnatish qarama-qarshi holatlar yuz berish xavfini kamaytiradi. Agarda berilganlar elementi bazada bir nusxada saqlangan bo'lsa; uni o'zgartirishga bittagina amal kerak, o'zgargan element berilganlar bazasidan foydalanuvchilarga yetib boradi. Aksincha, agarda tizimning ruxsati bilan BBda bir nechta nusxada saqlansa, u holda tizim ushbu nusxalar orasida ziddiyatlar bo'lmashligini kuzatib turishi kerak. Lekin afsuski, zamonaviy BBB tizimlarining ko'pchiligida ziddiyatlar chiqmasligi avtomatik ravishda ta'minlanmagan.

Berilganlarni saqlash hajmi o'zgarmagan holda foydali ma'lumotlarning ko'pligi

Tashkilotdagi ishchi berilganlarni integratsiya qilish natijasida xuddi shu berilganlardan yangi ma'lumotlarni olish mumkin. Masalan, yuqorida keltirilgan **Talabalar** o'quv loyihamizda professor-o'qituvchilarning qaysi fanlardan dars berishi xususidagi ma'lumotlar to'liq emas. Mavjud fayllarni integratsiya qilsak, maqsadga oson erishamiz.

Berilganlarni birgalikda ishlatish

Fayllar alohida odamlarga yoki bo'limlarga tegishli bo'lishi mumkin. BB butun tashkilotga tegishli bo'lib, hamma ro'yxatdan o'tgan foydalanuvchilar birgalikda ishlatishi mumkin. Ana shunday ravishda ishini tashkil qilishda, ko'pgina foydalanuvchilar ko'proq berilganlar bilan ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi. Bundan tashqari doimiy ravishda BBni tuzilishini buzmasdan yangi berilganlarni qo'shish, yangi ilovalarni yaratish imkoniyati bor. Yangi ilovalarda – BBBT beradigan hamma imkoniyatlar, ya'ni berilganlarning tuzilishi va berilganlarga kirish usulini aniqlash; parallel

ishlovni tashkil etish, nusxalash va tiklash imkoniyatlaridan shu funktsiyalarni yaratmasdan ishlay olishi.

Berilganlar butunligini saqlash

BB butunligi deganda, berilganlarning ziddiyatsizlik bilan saqlanishi tushuniladi. Butunlik odatda chegaralar orqali, ya'ni qarama-qarshiliklarga olib kelmaslik qoidalarini buzilmasligi orqali aniqlanadi. Chegaralarni berilganlarning elementlariga bitta yozuv ichida yoki yozuvlar orasidagi aloqalarga qo'llash mumkin. Masalan, **Talabalar** o'quv loyihasida, «reyting balining maksimal darajasi 100dan oshmasligi kerak» yoki «kunduzgi bo'limdagi talabalarning yoshi 35dan oshmasligi kerak», deganimiz butunlik chegarasini bildiradi.

Yuqori darajadagi xavfsizlik

Berilganlar bazasining xavfsizligi foydalanuvchilarga ruxsatsiz kirish huquqini bermaslikdan iborat. Xavfsizlik bo'yicha yetarli darajada choralar ko'rilmasa, fayllar tizimiga nisbatan integrallashgan berilganlarga kirish zaifroq. Lekin berilganlarning integratsiyasi BBning administratoriga BB tizimini talab doirasidagi xavfsizlikka olib kelishi, BBBT esa uni amalga oshirishi mumkin.

Himoya choralari qo'llashda berilganlarga kirishning tabaqalashgan usulini qo'llash ham yaxshi chora beradi. Masalan, xodimlar o'z lavozimi va mavqesi bo'yicha tabaqalarga bo'linib, har biri o'zi bevosita bajaradigan ishlarga taalluqli fayllarga kirish huquqini berish.

Standartlarni qo'llash

Berilganlarning integratsiyasi BBning administratoriga zaruriy standartlarni aniqlash va qo'llash imkoniyatini beradi. Masalan, bo'lim va tashkilot, davlat va xalqaro standartlar tizimlari orasida berilganlar yoki berilganlarni almashishda, berilganlarning formatlari, nomlari, shakllari, yangilash va kirish qoidalarini kelishiladi.

Tizim miqyosining o'sishi – samaradorlikni oshishi

Tashkilotdagi hamma berilganlarni bitta berilganlar bazasiga to'plab va ilovalar majmuasini yaratib, ancha mablag'larni iqtisod qilish mumkin. Masalan, bir bo'limga o'zining ishlarini avtomatizatsiyalashtirish uchun ajratilgan mablag'larni boshqa bo'limdagi mablag'lar bilan birlashtirilsa,

ishlab chiqarish miqyosi oshadi va samaradorlik o'sadi. Birlashgan mablag'lar hisobiga tashkilot uchun zarur bo'lgan vositalarni sotib olish imkoniyati tug'iladi.

Ziddiyatli talablar yuzaga kelganda kelishish imkoniyatlari

Ayrim foydalanuvchilar yoki bo'limlarning talablari boshqa bo'lim talablariga zid kelib qolishi mumkin. BB o'zining administratori tomonidan nazorat ostida bo'lgani uchun, u tashkilotdagi berilganlardan samarali foydalanish uchun loyihani o'zgartirishi va optimal yechimlarni izlashi mumkin.

Berilganlarga kirish imkoniyatlarining o'sishi va ularning ishga tayyorligi

Integratsiya natijasida berilganlar hamma foydalanuvchilar uchun ochiq bo'ladi. Bu esa foydalanuvchilarning ish unumdorligini va tizimning bajaradigan vazifalarining samaradorligini oshiradi. Ko'pgina BBB tizimlarida hisobotlarni yaratish vositalari yoki so'rovlar tili mavjud bo'lib, foydalanuvchilarga avvaldan nazarda tutilmagan so'rovlarni kiritish va natijalarni olish imkoniyati berilgan. Masalan, **Talabalar** o'quv loyihamizdan a'lochi talabalar ro'yxatini olmoqchimiz, deylik. SQL tilida quyidagi so'rovni kiritamiz va natijaga erishamiz:

```
SELECT [Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].ISM, [Ro'yhat].O_ISM,  
[Ro'yhat].FAK_N, [Ro'yhat].YON_N, [Ro'yhat].KURS,  
[Ro'yhat].GURUH_N, Baholar.BALL
```

```
FROM [Ro'yhat] INNER JOIN Baholar ON [Ro'yhat].ZN = Baholar.ZN
```

```
WHERE (((Baholar.BALL)>85))
```

```
ORDER BY [Ro'yhat].FAMILIYA;
```

Mehnat unumdorligi ko'rsatkichlarining oshishi

BBB tizimlarida ancha standart funksiyalar kiritilgan bo'lib, programmachi bu funksiyalardan o'zi yaratadigan ilovalarda foydalanishi mumkin. BBBT asos darajasida fayllar bilan ishlovchi quyi darajadagi protseduralar bilan ta'minlaydi, bulardan odatda ilovalarda foydalaniladi. Ana shu protseduralarning mavjudligi programmachini mayda ishlardan xalos qilib, ko'proq maxsus vazifalarga e'tiborini qaratishga undaydi. Ko'pchilik BBBTd to'rtinchi avlod berilganlar bazalarini yaratish vositalari ham mavjud bo'lib, ular ilovalarni yaratishni yanada osonlashtiradi.

Natijada programmachilarning mehnat unumdorligining ko'rsatkichlari oshadi.

Berilganlar mustaqilligi sababli tizimni kuzatishdagi soddalashuv

Fayl tizimlarida berilganlarning tavsifi va berilganlarga mantiqiy kirish, har ilovaga joylangan, shuning uchun ham bu programmalar berilganlarga bog'liq bo'lib qoladi. Berilganlarning tuzilishidagi ozgina o'zgarish ham, hamma programmalariga ta'sir qiladi, ularni o'zgartirishga olib keladi. BBBT boshqacha yondashuv, berilganlarning tavsifi ilovalardan ajratilgan, shuning uchun ham ilovalar berilganlarning o'zgarishidan himoya qilingan. Bu xususiyatni biz yuqorida *berilganlardan mustaqillik* deb atadik. BB bilan ishlovchi programmalarning berilganlardan mustaqilligi ilovalarga xizmat ko'rsatish va ularni kuzatishni ancha soddalashtiradi.

Parallel ishlashni boshqarishdagi yaxshilanish

Ayrim fayl tizimlarida bir paytda ikkita foydalanuvchi bitta faylga kirib qolsa, ikkita so'rovlar orasida nizo chiqishi va natijada ma'lumot yo'qolishi yoki uning butunligi yo'qolishi mumkin. BBBT esa BBga parallel kirish imkoniyati yaratilgan va bunday nizolar chiqmasligi kafolatlangan.

Zaxiraviy nusxalash va tiklash xizmatlarining rivojlanishi

Fayl tizimlarida apparat yoki programma ta'minotda yuz beradigan inkorlardan berilganlarning himoyasini ta'minlash foydalanuvchining zimmasidadir. Shunday bo'lishi mumkinki, har kuni kechasi zaxira nusxani olish darkor. Bunda agarda inkor yuz bersa, zaxira nusxa ishlatiladi, lekin inkor vaziyat yuz berguncha amalga oshirilgan ishlarning hammasini qaytadan bajarish kerak bo'ladi. Zamonaviy BBBT har qanaqangi inqiroz vaziyatlar yuzaga kelganda ham, ma'lumotlarni yo'qotish ehtimolligi juda oz.

BBBT kamchiliklari

BBBTizimlarining kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- murakkablik;
- hajm;
- BBBT narxi;

- apparat ta'minotga qo'shimcha xarajatlar;
- o'zgartirish xarajatlari;
- unumdorlik;
- tizim ishlamay qolgandagi jiddiy natijalar.

Murakkablik

BBBT har bir yaxshi funksionallikni ta'minlashi uchun, programma ta'minotini ancha murakkablashtirish kerak bo'ladi. BBBT hamma ustunliklaridan foydalanishi uchun, loyihachi va BB yaratuvchilar, BB administratorlari hamda «oxirida» foydalanuvchilar BBBTning funksional imkoniyatlarini yaxshi bilishlari kerak. Tizimning ishlash tamoyillarini tushunmaslik, noto'g'ri loyihalashga olib keladi, buning natijasida buyurtmachi juda tang vaziyatga tushib qolishi mumkin.

Hajm

BBBT murakkabligi va funksional imkoniyatlarning borgan sari yanada kengayib borishi, bu tizimni o'ta murakkab programma mahsulotiga aylantirmoqda. Bu esa, samarali ishlash uchun, tezkor xotira hajmini o'sishiga olib keladi.

BBBT narxi

Mavjud bo'lgan hisoblash muhiti va funksional imkoniyatlardan kelib chiqqan holda, BBBT narxi juda katta oraliqda o'zgarishi mumkin. Masalan, shaxsiy kompyuterlar uchun bunday tizimlarning narxi 100 AQSH dollari, lekin yuzlab foydalanuvchilarga xizmat qiladigan meynfreymdagi BBBT yuz minglab AQSH dollaridan iborat bo'lishi mumkin.

Apparat ta'minotga qo'shimcha xarajatlar

Talab doirasidagi unumdorlikka erishish uchun ancha quvvatli va faqat BBBT ishlaydigan kompyuterlar talab qilinishi mumkin. Bu albatta qo'shimcha xarajatlarga olib keladi.

O'zgartirish xarajatlari

Ayrim holatlarda BBBT va qo'shimcha apparat ta'minotning narxi, yangi BBBTga o'tish va ishlash uchun mavjud ilovalarni yangi tizimga moslashtirish xarajatlarga nisbatan ancha qimmat turadi. Bu xarajatlarga

xodimlarni yangi tizimda ishlashga o'rgatish va yangi tizimni o'zgartirish va ishlatish uchun mutaxassislar xizmati haqi ham kiradi. Bularning hammasi, ba'zi tashkilotlarning BB boshqarishdagi yangi texnologiyalarga o'tishiga to'sqinlik qilmoqda.

Unumdorlik

Odatda fayl tizimi ba'zi bir maxsus ilovalar uchun yaratiladi, masalan banklarga pul o'tkazish shuning uchun ularning unumdorligi katta bo'ladi. Lekin, BBBT umumiy masalalarni yechish va bir qancha ilovalar bilan ishlashi mumkin. Buning natijasida ba'zi ilovalarning yangi muhitda unumdorligi pasayadi.

Tizim ishlaymay qolgandagi jiddiy natijalar

Vositalarning markaziyashtirilishi tizimning zaifligini oshiradi. Hamma foydalanuvchilar va ilovalarning ishlashi BBBTga bog'liq bo'lgani uchun, uning tarkibida birorta inqiroz yuz bersa, butun tashkilot yoki bir nechta tashkilotlarning ishi to'xtab qolishi mumkin.

Xulosa sifatida shunday bir shartli taqqoslashni keltiramiz. Agarda BBB tizimlarini shartli ravishda jonli mavjudotlar bilan taqqoslasak, BB zamonaviy axborotlar tizimlarida «yurak» vazifasini o'tamoqda. Lekin, jonli mavjudotdagi yurak bilan axborot tizimlaridagi «yurak»ning eng katta farqi va ustunligi, oxirgisining mustaqil ravishda ham faoliyat yurita olishidan iborat.

BBB tizimlarining tavsifi va sinflari

1985- yillardan boshlab, ya'ni sifati kompyuterlarning keng tarqala boshlagan vaqtdan BBB tizimlarining «stolbop» naqlari – dBase, FoxBase (keyingi naqlari FoxPro va Visual FoxPro), Paradox, Access keng tarqala boshladi. Shularga o'xshash BBB tizimlaridagi jadvallarning eng tarqalgan formati .dbf bo'ldi. Bu format bilan dBase, FoxBase hamda BB bilan ishlash uchun Clipper (programmalarni qadamli kompilyator usulida yozishga mo'ljallangan) tizimlari keng foydalana boshladi. Keyinchalik bularning ayrimlari nafaqat «fayl-server» arxitekturasidagi turli operatsion tizimlar boshqaruvida tarmoqda faoliyat yurituvchi to'la qonli BBB tizimlariga aylandi, balki «mijoz-server» arxitekturasidagi BB serverlari bilan ishlash

imkoniyatini, bundan tashqari esa BB bilan ishlash uchun HTML sahifalarni yaratish va foydalanish imkoniyatlarini ham yaratdi.

Shaxsiy kompyuterlar uchun yaratilgan hamma BBB tizimlarini 3 sinfga ajratish mumkin:

- haqiqiy ma'nodagi BBBT ifodasiga to'liq mos keluvchi tizimlar. Bunday tizimlarda bazalar bilan ishlash imkoniyati faqatgina tizim kompyuterga to'liq yuklangandan so'ng yaratiladi, BB bilan ishlovchi avtonom ravishdagi programmalarni yaratish imkoniyati yo'q. Bunday tizimlarga Access, Paradox va dBase kiradi;
- BB bilan to'g'ridan-to'g'ri ishlash imkoniyati va BB bilan operatsion tizim ostida ishlovchi foydalanuvchi programma (ilova)larini yaratish imkoniyatini ham beruvchi FoxPro tizimi;
- BB bilan operatsion tizim ostida ishlovchi foydalanuvchi programma (ilova)larini yaratish imkoniyatini ham beruvchi Clipper va Clarion tizimlari.

Shularga o'xshash BBB tizimlarining hammasi o'z tarkibida quyidagi vositalarga ega:

- berilganlar bazasini yaratuvchi va ularning tuzilishini o'zgartiruvchi; indeks fayllarni yaratuvchi;
- bazalar bilan ishlashning jadval formati yoki maydonlari satrlar bo'yicha joylashgan standart shakllarini yaratuvchi; bunda berilganlarni tahrirlash, yozuvlarni qo'shish va olib tashlash, bazadagi bir nechta jadvallar bilan ishlash, berilgan shartlar bo'yicha murakkab ifodalarni hisoblash va boshqa imkoniyatlari mavjud;
- BB bilan bog'langan maydonlarni yoki xotiradagi o'zgaruvchilarni tahrirlash imkoniyatiga ega bo'lgan ekran shakllarini ishlab chiqishdan tashqari, tugmalar shaklidagi turli boshqarish elementlari; ochiluvchi ro'yxatlar turidagi murakkab obyektlar va boshqalar;
- chop etish shakllarini generatsiyalash – qiymatlarni guruhlar va umumiy qiymatlarni hisoblash (yig'indi, soni, o'rtachasi, maksimal, minimal va h.k.) amallarida berilganlar guruhlaridan foydalanish kabi murakkab tuzilishli hisobot yaratuvchi;
- berilganlarga murakkab ishlov beruvchi programma modullarini yaratuvchi;
- juda murakkab tarzda so'rovlarni generatsiyalash – berilganlarni tanlashdagi murakkab shartlar bo'yicha, berilganlarni saralash va guruhlash kabi turli bazalardagi berilganlardan foydalangan holdagi;
- foydalanuvchi uchun mo'ljallangan tizimlarda esa qo'shimcha ravishda, yuqorida keltirilgan hamma tarkiblarni o'z ichiga oluvchi

menyu, tizim va loyiha ma'lumotnomalarini yaratuvchi hamda kompilatsiyalanuvchi bajariluvchi programma aylantiruvchi.

BBB tizimlarini tanlashdagi eng muhim omillar quyidagilardan iborat:

- operatsion tizimdagi boshqa ilovalar bilan ma'lumotlarni almashish imkoniyatini ta'minlovchi BB formatlarining mavjudligi. Eng keng tarqalgan formatlardan biri **dbf** – format bo'lib, bu format bilan dBase, FoxBase, FoxPro, Visual FoxPro, Clipper tizimlari ishlaydi. Bu formatni MS Office dagi hamma ilovalar «tushunadi». Bu bazalardagi berilganlarni Word, Yexcel va Access ga ko'chirsa bo'ladi. Clarion, Paradox va Access tizimlari esa bazalarning o'z maxsus formatlariga ega;
- berilganlarning maxfiyligi va alohidaligini ta'minlashi. Programmani yaratishga yo'naltirilmagan tizimlar Access va Paradox shu omillarni ta'minlaydi. Lekin bu omillar berilganlarni ajratilgan serverda saqlashda amalga oshirish va turli foydalanuvchilarning huquqlarini osongina cheklash mumkin.

Hamma BBBT, lokal tarmoqda ko'pgina foydalanuvchilarning bitta BB bazani ishlashini ta'minlaydi. Ba'zi tizimlar BB, ekran shakllari, hisobotlar, standart ilovalarni tezda yaratish uchun «usta» («master»), «quruvchi» («postroitel») va «ifodalar generatori» («generator выражений») kabi maxsus vositalarga ega.

Hozirgi vaqtda BBB tizimlarining, asosida berilganlar modelining ko'p o'lchovli jadvallari yotgan shakllari amalga oshirilmoqda. Bularda BB va programmalash bosqichlari obyektga yo'naltirilgan yondashuv tamoyillari asosida amalga oshiriladi.

Xulosa

BBB tizimlarning yaratilishi, berilgan bilan ishlashda fayl tizimi bilan bog'liq bo'lgan muammolarni hal qilish maqsadida yaratilgan. Berilganlar bazasi – bu birgalikda ishlatiladigan mantiqiy bog'langan berilganlar termasidan iborat bo'lib, tashkilotning axborotga bo'lgan ehtiyojini qondirishga xizmat qiladi. BBBT – bu programma ta'minotidan iborat bo'lib, foydalanuvchilarga berilganlar bazasini aniqlash, yaratish va xizmat ko'rsatish hamda unga kirishni boshqarish imkoniyatini beradi.

Berilganlarga kirish BBBT orqali amalga oshiriladi. Buning uchun foydalanuvchilarga, berilganlar bazasini tuzilishini aniqlashga – DDL tili yoki shu vazifani bajaruvchi modellashtirish vositalari hamda berilganlarni boshqarish tili – DML xizmat qiladi.

BBT foydalanuvchilarning berilgan bazasiga kirishini nazorat qilishni tashkillashtiradi. Berilganlarning xavfsizligi va butunligini ta'minlash uchun vositalar beradi, ko'pgina ilovalarning parallel ishlashi, nusxalash va tiklash uchun imkoniyatlar yaratadi, hamda foydalanuvchilar kirishi mumkin bo'lgan kataloglarni tashkillashtiradi.

Namunaviy BBB tizimlarida foydalanuvchilar ishlaydigan berilganlarning ko'rinishini soddalashtiruvchi tasavvurlarni yaratish mexanizmi ham mavjud.

BBB tizimining muhiti apparat ta'minot (kompyuterlar va chetki qurilmalar), programma ta'minoti (BBBT, opratsion tizim va ilovalar), berilganlar, protseduralar va foydalanuvchilar (berilganlar va berilganlar bazasining administratorlari, berilganlar bazasini loyihalashtiruvchilar, amaliy programmachilar va oxirgi foydalanuvchilar)dan iborat.

Nazorat uchun savollar

1. BBB tizimlariga misollar keltiring.
2. Berilgan va berilganlar bazasi atamaları orasidagi farqlarni izohlab bering.
3. BBB tizimining ta'rifini keltiring.
4. Berilganlarning bog'liqsizligi, deganda nimani tushunasiz?
5. Berilganlarning butunligi nimani ta'minlaydi?
6. Tranzaksiyani ta'riflang va asosiy xossalari aytib bering.
7. Tasavvur deganda nimani tushunasiz?
8. Protседurali va protsedurasiz DML tillari orasidagi farqni tushuntirib bering.
9. Berilganlarga ishlov berishdagi fayllar tizimidan foydalanishdagi yondashuvni tavsiflab bering va asosiy kamchiliklarini ko'rsating.
10. Berilganlar bazasiga asoslangan yondashuvning asosiy tavsiflarini keltiring va ularni oddiy fayllar tizimlarining tavsiflari bilan taqqoslang.
11. BBB tizimlaridagi asosiy beshta tarkibni tavsiflang. Ularning o'zaro aloqasini tushuntiring.
12. Berilganlar administratorining asosiy vazifasini tushuntiring.
13. Berilganlar bazasi administratorining asosiy vazifasini tushuntiring.
14. Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalovchining asosiy vazifasini tushuntiring.
15. Berilganlar bazasini fizik loyihalovchining asosiy vazifasini tushuntiring.
16. Amaliy programmachi va berilganlar bazasi orasidagi bog'liqliklar nimadan iborat?

17. Foydalanuvchilarning guruhlarini sanab bering.
18. Oxirgi foydalanuvchi va berilganlar bazasi orasidagi bog'liqliklar nimadan iborat?
19. BBB tizimlarining asosiy afzallik tomonlari nimadan iborat?
20. BBB tizimlarining asosiy kamchiliklari nimadan iborat?
21. To'rtinchi avlod tillarining uchinchi avlod tillaridan farqi nimada?
22. BBB tizimlarining asosiy turlarini ta'riflab bering.
23. BBBT qanday vositalarga ega?
24. BBB tizimlarining asosiy omillari nimalardan iborat?

22-bob. QBE TILI

Tayanch iboralar: *namuna bo'yicha so'rov, namoyishli usul, tanlov so'rovi, dinamik berilganlar termasi, dinamik terma, QBE tilining to'ri, tanlov sharti, ko'p jadvalli so'rovlar, umumlashtiruvchi so'rovlar, parametrik so'rovlar, kesishgan so'rovlar, nusxalarni tanlashga so'rovlar, o'ziga mos bo'lmagan yozuvlarni tanlash, faol so'rovlar, jadvallarni yaratuvchi faol so'rovlar, yozuvlarni yo'qotuvchi faol so'rovlar, yozuvlarni yangilovchi faol so'rovlar, yozuvlarni qo'shuvchi faol so'rovlar, avtomatik almashtirishli so'rovlar.*

Ushbu bobda biz QBE (Query-by-Example) *namuna bo'yicha so'rov* tilining BBBT MS Access funksional imkoniyatlaridan foydalangan holda, alohida xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz. QBE tilida so'rovlar andazasini [54,55] qo'llashga asoslangan berilganlar bazasiga kirishni tashkil-lashtirishning *namoyishli usulidan* foydalanilgan. QBE tilidan foydalanish so'rovlar andazasida qiymatlarning namunalarini bergan holda, berilganlar bazasiga shu zahoti kirib, javob olish va namoyishli tarzda natijani tas-virlash imkoniyatini yaratadi.

QBE tili 1970- yillarda IBM kompaniyasi tomonidan yaratilgan bo'lib, foydalanuvchilarga berilganlar bazasidan ma'lumotlarni tanlashni amalga oshirish uchun mo'ljallangan. U foydalanuvchilar uchun shunchalik zarur tilga aylandiki, hozirgi kunda deyarli hamma BBB tizimlarida ishlab turibdi.

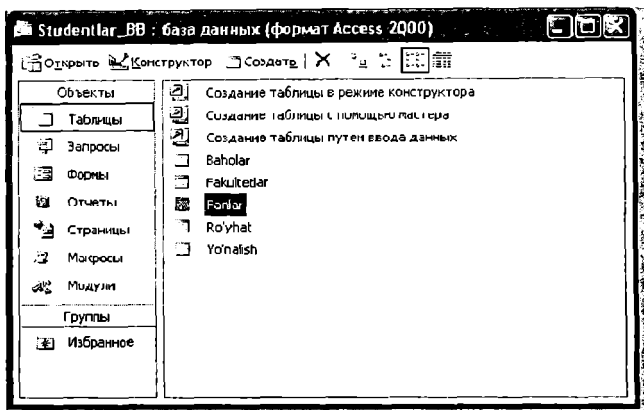
QBE tilining vositalaridan jadvallar ustida turli amallarni bajarishda, jumladan yozuvlarni kiritish va yo'qotish, maydon qiymatlarini o'zgartirish yoki yangi maydonlarni va jadvallarni yaratish imkoniyatlari mavjud. Bu imkoniyatlarning hammasini amaliy tomondan ko'rsatish uchun Talabalar o'quv loyihamizning berilganlar bazasi chizmasidan va avvalgi boblarda keltirilgan munosabatlardan foydalanamiz.

BBBT MS Access QBE tilidan foydalanib so'rovlar yaratilganda, oshkormas ravishda ko'rsatilgan harakatlarni amalga oshirish uchun SQL tilining operatorlarida shu so'rovning ekvivalentini shakllantiradi. SQL tili relatsion BB uchun so'rovlarni bajarish, yangilash va xizmat qilish uchun keng qo'llaniladi. Biz SQL tilini keyingi boblarda o'rganamiz. Bu bobda esa, QBE tilidagi har bir misolda yaratilgan so'rov uchun, SQL tilida uning ekvivalentini Talabalar o'quv loyihamizning berilganlar bazasi misolida keltiramiz.

Bu bobni amaliy jihatdan o'zlashtirishda qiyinchilik tug'ilmasligining sababi, bu erda bajariladigan relatsion amallarning hammasini biz 10- bobda nazariy jihatdan misollar yordamida o'rganib chiqqanmiz.

MS Access BBB tizimida so'rovlarni generatsiya qilish vositalari

MS Access BBB tizimida berilganlar bazasini yaratish yoki ochishda bazadagi hamma obyektlar bazaning oynasida akstanadi. Shuning uchun ham, Talabalar berilganlar bazasini ochganimizda oynada shu bazadagi hamma jadvallar keltiriladi (22.1-rasm).



22.1-rasm.

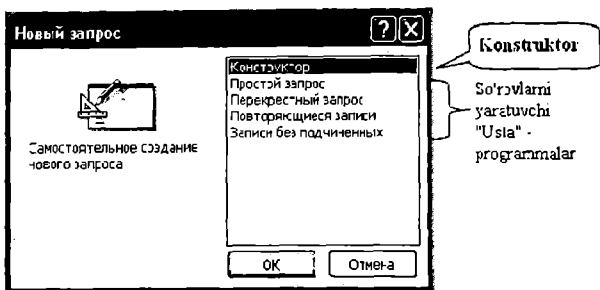
Berilganlar bazasidagi ma'lumotlarga yo'naltirilgan so'rovni shunday shakllantirish kerakki, BBB tizimiga bizni qaysi berilganlar qiziqtirishini ko'rsata bilishimiz kerak. Eng ko'p ishlatiladigan so'rovlardan bittasi berilganlarni tanlashga yo'naltirilgan bo'lib, uni *tanlov so'rovi* (Select Query) deb atashadi. Tanlov so'rovi bitta yoki bir nechta jadvallardagi berilganlarni ko'rish, tahlil qilish yoki o'zgartirish imkoniyatlarini beradi. Tanlov so'rovini bajarishda MS Access BBBT tanlangan berilganlarni *dinamik berilganlar termasiga* (dynaset) joylashtiradi. *Dinamik terma* dinamik tarzda tasavvur bo'lib, bir yoki bir nechta jadvallardan terib olingan berilganlarni saqlaydi. Boshqacha aytganda, dinamik berilganlar termasi doimiy joylanuvchi obyektidan iborat.

Tanlov so'rovlaridan tashqari, MS Access BBB tizimida boshqa bir qancha so'rov turlarini ham yaratish mumkin. 22.1-jadvalda MS Access BBB tizimidagi turli so'rovlarning qisqacha tavsiflari keltirilgan.

22.1-jadval.

So'rov turi	Tavsifi
Tanlov so'rovi	Bir yoki bir nechta jadvallardan berilganlarni alomat bo'yicha tanlashni aniqlash
Aggregatli so'rov	Yozuvlarning aniq gunuhlaridagi berilganlar ustida hisoblashni bajarish
Parametrik so'rov	So'rovning aniq qiymatlarini berish uchun avvaldan aniqlangan bitta yoki bir nechta muloqat oynalarini chiqarish orqali bajarish
Nusxalarni tanlashga so'rov	Bitta jadvaldagi takrorlanuvchi yozuvlarni aniqlash
Mos bo'lmagan yozuvlarni tanlashga so'rov	Hog'langan jadvallardan bitta jadvaldagi yozuvning mos bo'lmaganlarini boshqa jadvallardan aniqlash
Kesishgan so'rovlar	Katta hajmdagi berilganlarni yig'indisini hisoblash va kichik elektron jadval shaklida taqdim etishni bajarish
Avtomatik almashtirishli so'rov	So'rovning bajarilish jarayonida yangi yaratiladigan yozuvlardagi ayrim qiymatlar avtomatik almashtiriladi
Faol so'rovlar (jumladan yo'qotish, qo'shish, yangilash va jadvallarni yaratish)	Bitta amal yordamida bir nechta yozuvlarni o'zgartirish. O'zgartirish jadvaldagi yozuvlarni yo'qotish, qo'shish yoki yangilashdan hamda yangi jadvallarni yaratishdan iborat
SQL tilining maxsus so'rovlari (birlashtirish, uzatish, berilganlarni aniqlash va qisim so'rovlar)	Ushbu so'rov, yuqorida keltirilgan so'rovlarning turlarini mukammallashtirish va shakl hamda hisobotlarning xossalari ni aniqlashda ishlatiladi. Bu so'rovlarda SQL tilining maxsus vositalaridan masalan, birlashtirish amali, berilganlarni aniqlash operatorlari, qisim so'rovlar, hamda uzatiladigan so'rovlardan foydalanish mumkin. Uzatiladigan so'rovlar SQL tilining operatorlaridan tuzilgan bo'lib, SQL Server BBBT ga uzatiladi.

Yangi so'rovni yaratish protsedurasidan avval MS Access BBBT 22.2-rasmda keltirilgan yangi muloqot oynasi New Query (yangi so'rov)ni ochadi. Ushbu oynada keltirilgan bajarish mumkin bo'lgan harakatlar ro'yxati yangi so'rovni yaratishni boshidan boshlash va hamma talab qilinadigan harakatlarni mustaqil bajarishni (Desing View – konstruktor), yoki qolgan harakatlarni MS Access BBBT «usta»si (Mactep) orqali bajarishni taklif qiladi. «Usta» berilganlar bazasidagi yordamchi programmalar naqlarining biridan iborat. U foydalanuvchiga bir qator savollar berib, olingan javoblar asosida kerakli bo'lgan obyektni generatsiya qiladi.



22.2-rasm.

Tanlov so'rovini yaratishdagi QBE vositalari

Berilganlarni tanlash bo'yicha so'rovlar eng ko'p ishlatiladigan so'rov turidan iborat. Ular bir yoki bir nechta jadvallardan berilganlarni tanlab, natijalarni *to'r* shaklida namoyon qiladi va undagi berilganlarni (ayrim cheklashlar bilan) o'zgartirish imkoniyati yaratiladi. Jadvallardan tanlab olingan ma'lumotlar *to'r*da, oddiy elektron jadval kabi, satr va ustun tarzida akslanadi. Tanlov so'rovlari yozuvlarni guruhlash, yig'indilar, hisobotlar, o'rta qiymatlarni hisoblash va agregat funksiyalarning boshqa turlarini qo'llash imkoniyatini beradi.

Oddiy tanlov so'rovini yaratishda, «usta»dan foydalansak ham bo'ladi, uni 22.2-rasmdagi muloqot oynasidan chaqirish mumkin. Lekin biz oddiy tanlov so'rovini konstruktor orqali «usta»siz yaratishni ko'ramiz. Berilganlar bazasiga yo'naltirilgan so'rovni yaratishda, Select Query (tanlov so'rovi) oynasi ochiladi va ekranga muloqot oynasi chiqadi. Bizning holatda esa Talabalar o'quv loyihasidagi berilganlar bazasining jadval va so'rovlari chiqadi. Shu oyna orqali foydalanuvchi o'zini qiziqtirgan jadval va/yoki so'rovlarni ko'rsatishi kerak.

Tanlov so'rovi oynasi QBE tilining grafik vositasidir. Bizni qiziqtirgan yozuvlar namunasini aniqlash uchun, «sichqoncha» orqali kerakli obyektlarni tanlash, surish yoki ustida amallar bajarish mumkin. So'rov natijalariga kiruvchi maydan va yozuvlarni aniqlash, QBE tilining *to'r*ida bajariladi.

*QBE tilining to'r*ida so'rovlar shakllantirilganida, MS Access BBT oshkormas ravishda SQL operatorlari orqali ekvivalent so'rovni generatsiya

qiladi. SQL operatorlarini ko'rish va tahrirlash uchun SQL oynasini ochish kerak. Bu bobda, biz ekvivalent SQL operatorlarini, QBE tilining to'rida yaratilgan yoki «usta» orqali yaratilgan har bir so'rov uchun keltiramiz. Shuni ham ta'kidlab o'tamizki, MS Access BBB tizimida generatsiya qilingan va keltirilgan SQL operatorlari SQL tilining standartiga mos kelmasligi mumkin.

Tanlov alomatlarini berish

Tanlov alomatlari deganda, foydalanuvchi uchun zarur berilganlarni maydon yoki yozuvlardan tanlash uchun qo'yilgan shartlar tushuniladi. Masalan, RO'YHAT jadvalidan talabani reyting daftarining raqami, familiyasi, ismi va o'qishga kirgan sanasi ko'rsatilgan ustunlarni tanlash uchun QBE to'rida tayyorlangan so'rov 22.3-rasmda keltirilgan. Olingan QBE to'ridagi natija 22.4-rasmda, ekvivalent SQL operatorlarida generatsiyalangan so'rov esa 22.5-rasmda keltirilgan.

Танлов аломатлари берилган сўров : запрос на выборку

*
ZN
FAMILIYA
ISM
O_ISM
K_SANA

Поле:	ZN	FAMILIYA	ISM	<_SANA
Имя таблицы:	Ro'yhat	Ro'yhat	Royhat	Ro'yhat
Сортировка:				
Вывод на экран:	☒	☒	☒	☒
Условие отбора:				
или:				

22.3-rasm.

Танлов аломатлари берилган сўров ...				
	Зачетка №	Фамилия	Исм	Кирган сана
▶	5005227	Сангиров	Санжар	31.08.2006
	5009080	Фаёзов	Али	30.08.2007
	5012023	Эшонов	Бахром	01.10.2007
	5012305	Зуннунов	Кодир	31.08.2007
	5012345	Исакулов	Маъмур	30.08.2008
	5012789	Халиков	Темур	31.08.2007
	5021356	Алиева	Барно	29.08.2008
	5045544	Моинова	Чарос	29.08.2007
	5054687	Яминов	Амин	30.08.2009
	5076000	Имубаев	Восиқ	30.08.2009
	5080809	Алиева	Аълохон	30.08.2007
	5110354	Салимов	Шокир	31.08.2007
	5123456	Тошев	Исоқ	31.08.2007
	5205697	Хошимов	Бакир	31.08.2007
	5235813	Иминов	Салим	13.09.2006
* Запись: ◀ 1 ▶▶▶ из 15				

22.4-rasm.

Танлов аломатлари берилган сўров ...	
SELECT [Ro'yhat].ZN, [Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].ISM, [Ro'yhat].K_SANA FROM [Ro'yhat];	

22.5-rasm.

Faraz qilaylik, yuqorida keltirilgan tanlov so'rovi faqat «mexanika-matematika» fakultetining 2, 3 va 4 kurs talabalaridan iborat bo'lsin, degan qo'shimcha tanlov alomati (shart)ni kiritaylik. Buning uchun QBE to'ridagi «Tanlov sharti» (Условие отбора) satrining va Fak_N ustunidagi kesishgan yacheykaga 1, Kurs ustuni bilan kesishgan yacheykaga esa «Between 2 And 4» ifodani kiritamiz. Ana shu keltirilgan shartlar bo'yicha QBE to'ridagi tanlov so'rovi 22.6-rasmda keltirilgan. 22.7-rasmda keltirilgan so'rov bo'yicha olingan natijaning QBE to'ridagi tasviri, 22.8-rasmda esa ekvivalent tarzda generatsiyalangan SQL tilidagi so'rov keltirilgan.

Таблов аломатлари берилган сўров : запрос на выборку

ISM
O_ISM
K_SANA
FAK_N
YON_N

Поле: ZN FAMILIYA ISM K_SANA FAK_N KURS
Имя таблицы: Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat
Сортировка:
Вывод на экран:
Условие отбора:
или:

1 Between 2 And 4

22.6-rasm.

Таблов аломатлари берилган сўров : запрос на выб...

	Зачетка №	Фамилия	Исм	Кирган сана	Факультет	Курс
▶	E005227	Сангиров	Санжар	31.08.2005	мехмат	4
	E012023	Эшонбое	Бахром	01.10.2007	мехмат	4
	E012335	Зуннунов	Кодир	31.08.2007	мехмат	4
	E012739	Халикое	Темур	31.08.2007	мехмат	4
	E110354	Салимов	Шокир	31.08.2007	мехмат	3
	E205637	Хошимов	Бакир	31.08.2007	мехмат	2
*						0

Запись: 1 из 6

22.7-rasm.

Таблов аломатлари берилган сўров : запрос на выб...

```

SELECT (Ro'yhat).ZN, (Ro'yhat).FAMILIYA, (Ro'yhat).ISM, (Ro'yhat).K_SANA,
(Ro'yhat).FAK_N, (Ro'yhat).KURS
FROM (Ro'yhat)
WHERE (((Ro'yhat).FAK_N=1) AND ((Ro'yhat).KURS) Between 2 And 4);

```

22.8-rasm.

Yuqorida keltirilgan oxirgi tanlov so'rovini «mexanika-matematika» yoki «biologiya» fakultetining 2, 3 va 4 kurs talabalaridan iborat bo'lsin, degan qo'shimcha tanlov alomatiga o'zgartiramiz. Buning uchun QBE to'ridagi «ili» satri va Fak_N ustuni kesishgan yacheykaga 4 kiritamiz, qolgan yacheykalarni o'zgarishsiz qoldiramiz. Ana shu keltirilgan shartlar bo'yicha QBE to'ridagi tanlov so'rovi 22.9-rasmda keltirilgan. 22.10-rasmda keltirilgan so'rov bo'yicha olingan natijaning QBE to'ridagi tasviri, 22.11-rasmda esa ekvivalent tarzda generatsiyalangan SQL tilidagi so'rov keltirilgan.

Танлов аломатлари берилган сўров : запрос на выборку

ISM
O_ISM
K_SANA
FAK_N
YON_N

Поле: ZN FAMILIYA ISM K_SANA FAK_N KURS
Имя таблицы: Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat Ro'yhat
Сортировка:
Вывод на экран:
Условие отбора:
или:

1 Between 2 And 4
4

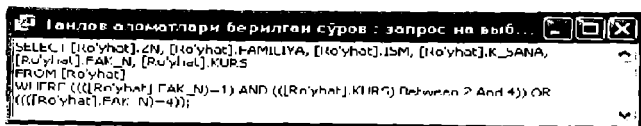
22.9-rasm.

Танлов аломатлари берилган сўров : запрос на выб...

	Зачетка №	Фамилия	Исм	Кирган сана	Факультет	Курс
▶	5005227	Сангиров	Санжар	31.08.2006	мехмат	4
□	6012023	Эшонов	Бахром	01.10.2007	мехмат	4
□	6012305	Зуннунов	Кодир	31.08.2007	мехмат	4
□	6012345	Исакулов	Маъмур	30.08.2008	биологи	1
□	6012789	Халиков	Темур	31.08.2007	мехмат	4
□	6110354	Салимов	Шокир	31.08.2007	мехмат	3
□	6205697	Хошимов	Бакир	31.08.2007	мехмат	2
□	6235813	Иминов	Салим	13.09.2006	биологи	4
*						0

Запись: 1 из 8

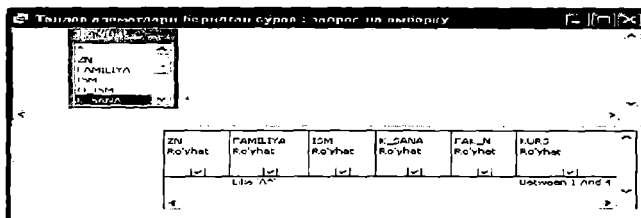
22.10-rasm.



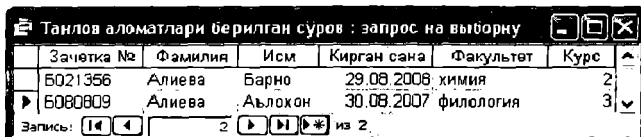
22.11-rasm.

Agarda ustun sarli turda bo'lsa, tanlanishi kerak bo'lgan qiymatlarni aniqlashda, almashtirish belgilari yoki Like operatori ishlatilishi mumkin. Bu holda tanlov berilgan qiymat bo'yicha yoki murakkabroq bo'lgan andaza bo'yicha bajariladi. Masalan, hamma talabalarning ichidan familiyasi «A» harfidan boshlanadigan talabalarni aniqlash kerak bo'lsin. Bu holda Like 'A*' konstruksiyasidan foydalaniladi. * belgisi noma'lum sondagi belgilarni chiqarish uchun ishlatiladi. Masalan, Like '*' konstruksiyasini Familiya ustuni bilan «Tanlov sharti» satrining kesishgan yacheykasiga kiritdik, hamma familiya va talab qilingan ustunlarni chiqarib beradi. ? almashtirish belgisi bo'lib, bittagina noma'lum belgining joyini ko'rsatadi. Masalan, Like 'Ali??' konstruksiyasi beshta harfdan iborat hamma»Ali» bilan boshlanuvchi so'zlarni chiqarib beradi.

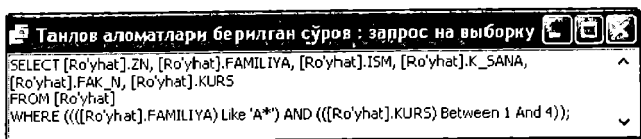
22.12-rasmda QBE to'rida Like 'A*' konstruksiyasidan foydalanish bo'yicha, 22.13-rasmda olingan natija, 22.14-rasmda esa ekvivalent tarzda generatsiyalangan SQL tilidagi so'rov keltirilgan.



22.12-rasm.



22.13-rasm.

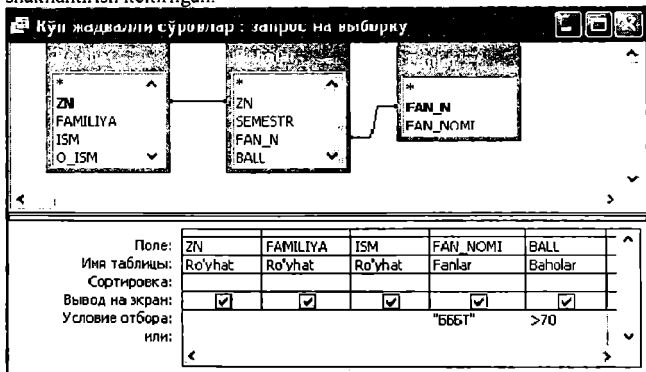


22.14-rasm.

Ko'p jadvalli so'rovlarni yaratish

To'g'ri normallashtirilgan berilganlar bazasida bog'langan berilganlar bir nechta jadvallarda saqlanishi mumkin. Shuning uchun ham, BBB tizimida bir-biri bilan bog'langan berilganlarga ishlov berish imkoniyatining mavjud bo'lishi juda katta ahamiyatga ega.

Bir nechta jadvallardan kerakli berilganlarni tanlab olish uchun so'rov oynasida zarur bo'lgan jadvallar taqdim etish va QBE to'rida tanlov alomat-lari aniqlanishi kerak. Masalan, Talabalar o'quv loyihasidan BBBT fanidan 70 dan yuqori ball olgan talabalar reyting daftari, familiyasi va ismini aniqlash kerak bo'lsin. Natijaviy jadvalda RO'YHAT jadvalidan talabaning reyting daftarinin raqami, familiyasi, ismi; BAHOLAR jadvalidan Fan_N va Ball ustunlari; FANLAR jadvalidan esa Fan_Nomi ustuni tanlanadi. 22.15-rasmda so'rov oynasida bog'langan jadvallar va so'rovni QBE to'rida shakllantirish keltirilgan.



22.15-rasm.

Кўп жадвалли сўровлар : запрос на выборку

Зачетка №	Фамилия	Исм	Фан номлари	Баҳо
B012305	Зуннунов	Кудир	БББТ	71
B012709	Халиков	Темур	БББТ	00
B123456	Тошев	Исоқ	БББТ	76

Запись: [1] [2] [3] из 3

22.16-rasm.

Кўп жадвалли сўровлар : запрос на выборку

```

SELECT (Ro'yhat).ZN, (Ro'yhat).FAMILIYA, (Ro'yhat).ISM, Fanlar.FAN_NOMI,
Baholar.BALL
FROM ((Ro'yhat) INNER JOIN Baholar ON (Ro'yhat).ZN = Baholar.ZN) INNER
JOIN Fanlar ON Baholar.FAN_N = Fanlar.FAN_N
WHERE (((Fanlar.FAN_NOMI)="БББТ") AND ((Baholar.BALL)>70));

```

22.17-rasm.

Ko'p jadvalli so'rov (22.15, 22.16 va 22.17-rasmlar) munosabatlarni *tabiiy birlashtirishga* (10- bob) misol bo'ladi. Jadvallar orasidagi o'zaro aloqalar 1:1 aloqalar mavjudligini tizim jadvallardagi maydonlar o'zaro bog'liq bo'lgani uchun avtomatik tarzda aniqlagan. 22.16-rasmda so'rov natijasida olingan jadval, 22.17-rasmda esa ekvivalent avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi so'rov keltirilgan.

Umumlashtiruvchi so'rovlar

Ko'p holatlarda berilganlarning u yoki bu guruhlarini umumlashtirish zaruriyati tug'iladi. Masalan, nechta talaba «Fizika» fanidan a'lo, yaxshi yoki qoniqarli baholar olgan? Bo'lim xizmatchilarining o'rtacha oyligi qancha? 2011-yilda o'qishga qabul qilingan talabalar soni qancha?

Yozuvlar guruhi ustida agregat hisoblashlarni amalga oshirish umumlashtiruvchi so'rovlar orqali amalga oshiriladi. MS Access BBT turli umumiy hisoblarni amalga oshirish imkoniyatini yaratgan, jumladan **Sum** – yig'indini hisoblash, **Avg** o'rtacha qiymatni hisoblash, **Max** – maksimal qiymatni aniqlash, **Min** – minimal qiymatni aniqlash, **Count** – nusxalarni sanash uchun xizmat qiladi. Bu funksiyalardan foydalanish uchun so'rov turini «Guruhli amal» (Групповая операция) turiga o'zgartirish kerak, natijada QBE to'rida shu nomdagi qo'shimcha satr paydo bo'ladi.

Masalan, 4-kursni bitirgan, reyting daftarining raqami B005227 bo'lgan talabaning hamma fanlar bo'yicha o'rtacha balini hisoblaylik. Buning uchun, BAHOLAR jadvalidan Zn, Ball va Semestr maydonlarini QBE

to'rida akslantiramiz, so'rov turidan «Групповая операция»ni tanlaymiz. Ball va «Групповая операция» kesishgan yacheykaga ro'yxatdan Avg funksiyasini tanlaymiz, keyin tanlov shartlarini kiritamiz. Shu umumlashtiruvchi so'rov shakllangan tasvir 22.18 rasmda keltirilgan, so'rovning natijasi 22.19-rasmda, ekvivalent avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi so'rov 22.20-rasmda keltirilgan.

Поле:	ZN	BALL	SEMESTR
Имя таблицы:	Baholar	Baholar	Baholar
Групповая операция:	Группировка	Avg	Условие
Сортировка:			
Вывод на экран:	☒	☒	☐
Условие отбора:	"FAN5227" < 9		

22.18-rasm.

Зачетка №	Avg-BALL
6005227	59.5

Зачетка №: 6005227 Avg-BALL: 59.5

Страница: 1 из 1

22.19-rasm.

```
SELECT Baholar.ZN, Avg(Baholar.BALL) AS [Avg-BALL]
FROM Baholar
WHERE (((Baholar.SEMESTR)<9))
GROUP BY Baholar.ZN
HAVING (((Baholar.ZN)~"6005227"));
```

22.20-rasm.

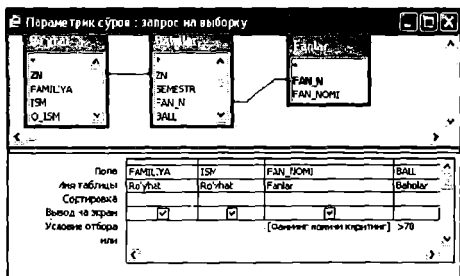
QBE so'rovlarning murakkab turlari

MS Access BBB tizimida so'rovlarning bir qator takomillashgan turlari mavjud. Shulardan eng keng qo'llaniladiganlari quyidagilardan iborat:

- parametrik so'rovlar;
- kesishgan so'rovlar;
- nusxalarni tanlashga so'rovlar;
- o'ziga mos bo'lmagan yozuvlarni tanlash.

Parametrik so'rovlar

Parametrik so'rovlar orqali foydalanuvchi avvaldan tayyorlangan muloqot oynalari orqali so'rovning parametrlarini kiritadi. Masalan, **Talabalar** o'quv loyihasidan «X» fanidan 70 dan yuqori ball olgan talabani familiyasi va ismini aniqlash kerak bo'lsin. Buning uchun, «Условие отбора» (Tanlov sharti)ga kvadrat qavsda foydalanuvchiga murojaat uchun tayyorlangan matn yoziladi. 22.21-rasmda QBE to'ridagi so'rov, 22.22 rasmda foydalanuvchi bilan bo'ladigan muloqot oynasi, 22.23-rasmda so'rov natijasi, 22.24-rasmda esa avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov keltirilgan.



22.21-rasm.



22.22-rasm.

Параметрик сўров : запрос на выборку				
	Фамилия	Исм	Фан нумллари	Бахи
	Зулпулов	Кодир	БББТ	71
	Халиков	Тамур	БББТ	86
	Тошев	Илоқ	БББТ	71
Запись: 4 из 4				

22.23-rasm.

```

SELECT ([Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].ISM,
Fanlar.FAN_NOMI, Baholar.BALL
FROM Fanlar INNER JOIN ([Ro'yhat] INNER JOIN Baholar
ON [Ro'yhat].ZN = Baholar.ZN) ON Fanlar.FAN_N =
Baholar.FAN_N
WHERE (((Fanlar.FAN_NOMI)=[Фаннинг номини
критерий]) AND ((Baholar.BALL)>70));

```

22.24-rasm.

Kesishgan so'rovlar

Kesishgan so'rovlar berilganlarga ishlov berish va ularni ixcham elektron jadval shaklida akslantirish uchun ishlatiladi. Bunday shakl katta hajmda berilganlarni ixcham ko'rinishda tasvirlagan holda mavjud mayliklarni topish va taqqoslab tahlil qilish maqsadida ishlatiladi. Kesishgan so'rov natijasidagi to'r berilganlarning shu daqiqadagi tasviridan iborat bo'lib, unga hech qanday o'zgartirishlar kiritish mumkin emas. Kesishgan so'rovni yaratish uchun, «Перекрестный запрос» (Kesishgan so'rov) «usta»sidan yoki mustaqil ravishda QBE to'ridan foydalanish mumkin. Kesishgan so'rovni yaratish umumlashgan so'rovlarni yaratishga o'xshab ketadi, lekin bunda berilganlarning boshlang'ich qiymatlarini saqlaydigan qo'shimcha maydonlarni ko'rsatish talab qilinadi, chunki ular ustun va satrlarning sarlavhasi sifatida ishlatiladi.

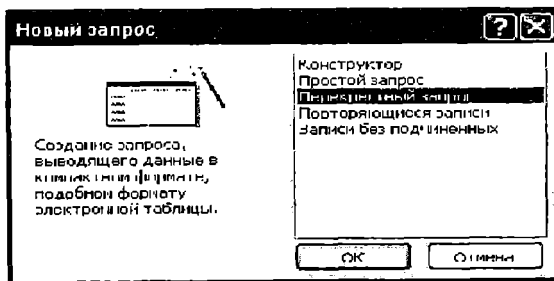
Masalan, har bir talabani har bir fandan olgan o'rtacha bahosini aniqlash zarur bo'lsin. Buning uchun avval Talabalar o'quv loyhasining berilganlar bazasidagi RO'YHAT, FANLAR va BAHOLAR jadvallari ishtirokidagi tanlov so'rovini yaratamiz. Bu so'rovning natijasidagi to'r 22.25-rasmida keltirilgan.

Ro'yhat Запрос 2 : запрос на выборку				
Фамилия	Ис	Пан номлари	Баҳо	
Эшоний	Бахром	Информатика	72	
Салгиров	Санжар	БББТ	60	
Зулпулов	Кодир	БББТ	71	
Халиков	Темур	БББТ	86	
Салимов	Шокир	БББТ	Н	
Топилов	Ис	БББТ	Н	
Хошимов	Бакир	Ахборот технологиялари	02	
Файзулов	Али	Информатика	70	
Исмаилов	Маъмур	Ахборот технологиялари	87	
Мониров	Чарос	Физика	92	
Салгиров	Санжар	Алгебра	69	
Имубаев	Восиқ	Информатика	88	
Иминия	Салим	Алгебра	77	
Салгирова	Санжар	Математик анализ	74	
Салгиров	Санжар	Математик анализ	70	
Салгиров	Санжар	Математик анализ	75	
Салгиров	Санжар	Математик анализ	80	

Запись: 17 из 17

22.25-rasm.

Endi, ana shu tanlov so'rovini kesishish so'roviga aylantirish uchun «Перекрестный запрос» (Kesishgan so'rov) «usta»sidan foydalanamiz. Buning uchun 22.26 – 22.29-rasmlardagi akslanishlarni «usta»ning savollarga ketma-ket javob berishlar natijasida aniq hosil qilamiz.



22.26-rasm.

Создание перекрестных таблиц

Выберите таблицу или запрос, поля которых необходимо вывести в перекрестном запросе.

Для включения полей из нескольких таблиц сначала создайте обычный запрос, содержащий все необходимые поля.

Запрос: Baholar_перекрестный
 Запрос: Baholar_перекрестный1
 Запрос: Baholar_перекрестный2
 Запрос: Baholar_перекрестный3
 Запрос: Ro'yhat Запрос
 Запрос: Ro'yhat Запрос1
 Запрос: Ro'yhat Запрос2
 Запрос: Umimiy

Показать

☐ Таблицы ☒ Запросы ☐ Таблицы и запросы

	Заголовок1	Заголовок2	Заголовок3
ИТОГИ			

Отмена

Далее >

22.27-rasm.

Создание перекрестных таблиц

Какие вычисления необходимо провести для каждой ячейки на пересечении строк и столбцов?

Матрица, чтобы вычислить сумму значений для каждой ячейки (столбец) по строкам и регионам (строка).

Вычислить итоговые значения для каждой строки?

☒ Да.

Поля:

BALL

функции:

Дисперсия
 Максимум
 Минимум
 Отклонение
 Первый
 Последний
 Среднее
 Сумма
 Число

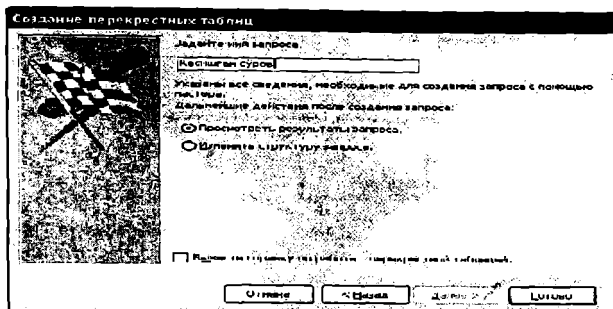
FAMILIYA	ISM	GAN_NOMI1	GAN_NOMI2	GAN_NOMI3
FAMILIYA1	ISM1	Среднее(BALL)		
FAMILIYA2	ISM2			
FAMILIYA3	ISM3			
FAMILIYA4	ISM4			

Отмена

< Назад

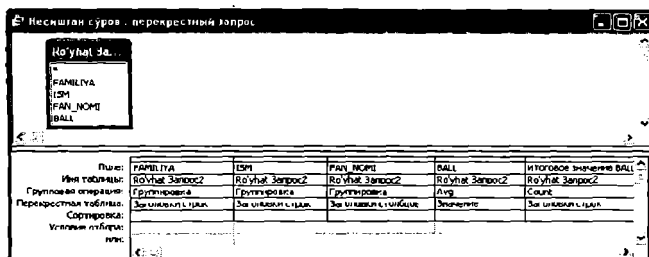
Далее >

22.28-rasm.



22.29-rasm.

Natijada 22.30-rasmdagi, tanlov so'rovi asosidagi QBE to'rida keshishgan so'rov hosil bo'ladi. Keshishgan so'rovning natijasi 22.31 rasmda, avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov esa 22.32 rasmda keltirilgan.

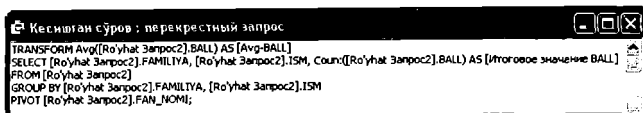


22.30-rasm.

Несшиган сұров: перекрестный запрос

Имя	Имя	Итоговое значение	Алгебра	Алгебра тождество	БББТ	Информатика	Математика	Физика
Зунгунов	Кодир	1			71			
Ишкения	Славия	1	77					
Ишубасов	Восик	1					88	
Ишжарали	Маматури	1			87			
Монюрова	Чарос	1						92
Салимов	Шокир	1			66			
Сенгирова	Сенжар	5	50		65			
Тошов	Исгор	1			75			
Фарук	Али	1						
Халилов	Тамур	1			86			
Халимов	Гамур	1			87			
Эшонор	Бокром	1						

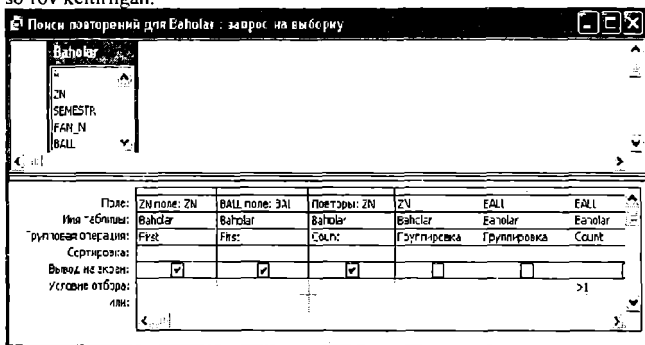
22.31-rasm.



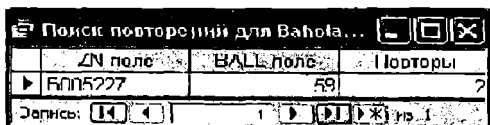
22.32-rasm.

Nusxalarni tanlashga so'rov

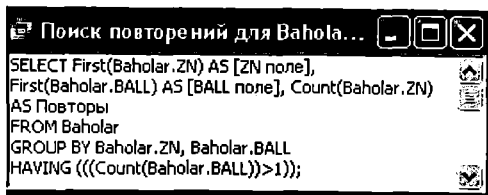
Nusxalarni tanlashga so'rov natijasida jadvalda takrorlanuvchi yozuvlarni hamda jadvaldagi qaysi yozuvlar qaysi bir ustunning maydonida takrorlanganini aniqlash mumkin. Masalan, qaysi talabalar bir xil qiymatli ballarni nechta fandan olganini aniqlash zarur bo'lsin. Buning uchun, nusxalarni tanlashga so'rov «usta»sining savollariga javob bergan holda, 22.33-rasmdagi QBE to'rini hosil qilamiz. So'rov natijasi 22.34-rasmda, 22.35-rasmda esa avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov keltirilgan.



22.33-rasm.



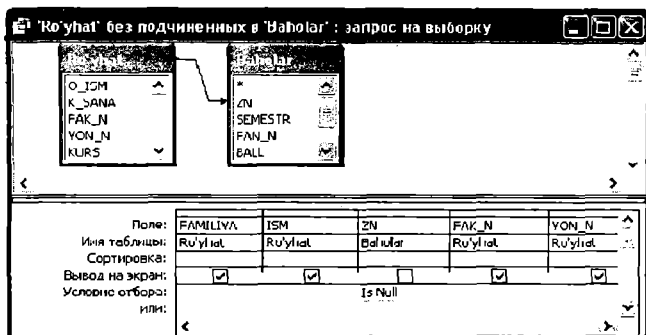
22.34-rasm.



22.31-rasm.

О'ziga mos bo'lmagan yozuvlarni tanlash

«Записи без подчиненных» (tobesiz yozuvlar) «usta»si orqali ko'rsatilgan jadvaldagi hamma yozuvlarning, boshqa jadvaldagi bog'lanmagan yozuvlarini topish mumkin. Masalan, RO'YHAT va BAHOLAR jadvalini bir-biriga solishtirib, birorta ham fanlardan ball olmagan talabalarni aniqlash mumkin. «Usta» berilgan savollarga foydalanuvchining javoblari asosida so'rovni yaratadi (22.36-rasm).



22.36-rasm.

22.37-rasmdagi natijani tahlil qiladigan bo'lsak, RO'YHAT jadvalidagi uchta yozuvning birorta ham BAHOLAR jadvalidagi mos ravishda bog'langan yozuv yo'qligini ko'ramiz. Boshqacha aytgach, uchta talaba hali birorta fandan baho olmaganini aniqladik.

	Фамилия	Исм	Факультет	Ифналиш
	Алиева	Барно	химия	АМАТ
	Яминув	Амин	технология	технология
▶	Алисера	Абдулохон	филология	ўзбек тили
✱				

22.37-rasm.

22.38-rasmda ana shu so'rovning avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalenti keltirilgan.

SELECT [Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].ISM, [Ro'yhat].FAK_N,
[Ro'yhat].YON_N
FROM [Ro'yhat] LEFT JOIN Eaholar ON [Ro'yhat].ZN = Baholar.ZN
WHERE (((Baholar.ZN) Is Null));

22.38-rasm.

O'ziga mos bo'lmagan yozuvlarni tanlash so'rovi, 10-bobdagi tashqi birlashtirish amaliga misol bo'ladi.

Jadval maydonlarini faol so'rovlar yordamida o'zgartirish

MS Access BBBT zaruriy o'zgartirishlarni so'rov natijasida olingan jadval maydonlariga ketma-ket kiritish imkoniyatini beradi. Agarda katta hajmdagi o'xshash o'zgartirishlarni kiritish zaruriyati tug'lsa, faol so'rovlardan foydalanib, o'zgartirishlarni kiritish vaqtini ancha qisqartirish mumkin. Faol so'rov bir yo'la bir nechta yozuvlarni o'zgartirish imkoniyatini beradi. Faol so'rovlarning to'rt turi mavjud: jadvalni yaratishdagi so'rovlar, yozuvlarni yo'qotish, yangilash va qo'shishdagi so'rovlar.

Jadvallarni yaratishdagi faol so'rovlar

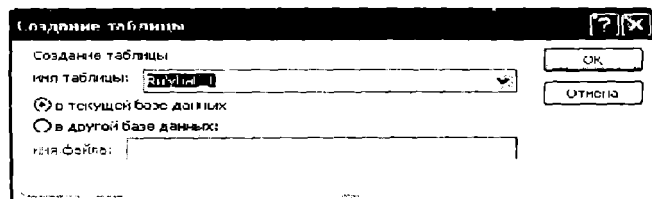
Jadvallarni yaratishga yo'naltirilgan faol so'rovlar yangi jadvallarni mavjud hamma jadvallar, bitta yoki bir nechta jadvallarning qismlari asosida yaratish imkoniyatini beradi. Yangi yaratilgan jadval joriy berilganlar bazasida saqlanishi yoki boshqasiga eksport qilinishi mumkin. Yangi jad-

valdagi berilganlar maydonlarning xususiyatlarini voris sifatida qabul qil-maydi, jumladan birlamchi kalitni aniqlanishini ham. Bu xususiyatlar foydalanuvchi tomonidan kiritilishi kerak. Yangi jadvallarni yaratish so'rovlari, ayniqsa, eski berilganlarni arxivda saqlash, berilganlarning shu dadiqadagi holatini saqlashda, ko'p jadvalli shakllar va hisobotlar bilan ishlashda ularning unumdorligini oshirishda juda foydalidir.

Faraz qilaylik, yangi RO'YHAT_1 jadvalini RO'YHAT jadvalidagi Pasp_S, PaspN, Familiya va Ism ustunlaridagi berilganlar asosida yaratish kerak bo'lsin. Buning uchun avval ko'rsatilgan ustunlarni RO'YHAT jadvalidan tanlab olishga so'rov tayyorlash kerak (22.39-rasm). So'ngra, «Zapros» opsiyasi orqali so'rov turini «Создание таблицы . . .» (jadvalni yaratish)ga o'zgartiramiz, natijada 22.40-rasmdagi muloqot oynasi ochiladi. Bu oyna orqali yangi jadvalning nomini kiritamiz va qaysi berilganlar bazasida saqlashni ko'rsatamiz.



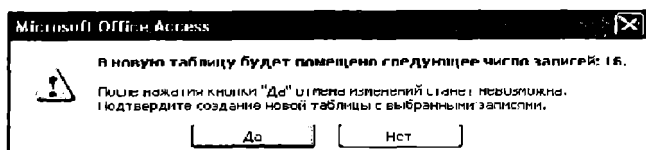
22.39-rasm.



22.40-rasm.

So'rov bajarilishini buyurganimizdan keyin, BBBB 22.41-rasmdagi kabi «yangi jadvalni yaratishni davom ettirish kerak yoki yo'qligini», aniqlash maqsadida muloqot oynasini ochadi. Agarda yangi jadval

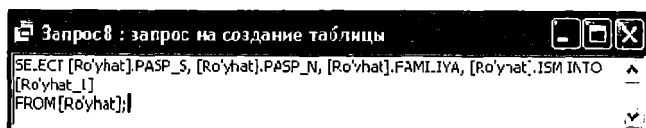
yaratishga ruxsat etilgan bo'lsa, BBBT RO'YHAT_1 jadvalini yaratib baza-
dagi jadvallar ro'yxatiga qo'shib qo'yadi. RO'YHAT_1 jadvalidagi
berilganlar 22.41-rasmda keltirilgan. Avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL
tilidagi ekvivalent so'rov esa 22.42-rasmda keltirilgan.



22.41-rasm.

PASP_S	PASP_N	FAMILIYA	ISM
CA	5468990	Салимов	Салим
CB	1234564	Файзулов	Али
CA	1238790	Эшонов	Бахром
CB	1231450	Зуннунов	Искандер
CA	2113456	Исмаилов	Матмур
CB	1200233	Халиков	Томур
CB	1231551	Алиев	Варин
CA	1234561	Млинова	Чарос
CB	1011	Валиев	Амин
CB	3216547	Имубай	Восик
CA	1234567	Алиев	Абдухон
CA	1235547	Салимов	Шокир
CA	2113121	Тошев	Иск
CA	1200572	Халимов	Пакир
CB	1111110	Имин	Салим
CB	1212120	Ториев	Умин

22.42-rasm.



22.43-rasm.

Yozuvlarni yo'qotishga faol so'rovlar

Yozuvlarni yo'qotishga yo'naltirilgan faol so'rovlar yozuvlar to'plamini bitta yoki bir nechta jadvallardan olib tashlashi mumkin. Bitta yo'qotish so'rovi bitta jadvaldagi yozuvlarni yoki «birga bir» / «birga ko'p» aloqali bir nechta jadvaldagi yozuvlarni olib tashlashi mumkin. Lekin albatta yozuvlar olib tashlanganda, berilganlarning butunlik shartlari buzilmasligi kerak.

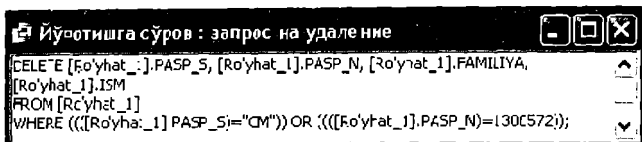
Masalan, yangi yaratilgan RO'YHAT_1 jadvalining Pasp_S ustunidan «SM» va PaspN ustunidan esa «1300572» qiymatlar bilan bog'langan yozuvlarni olib tashlaylik. Buning uchun avval RO'YHAT_1 jadvalidan yozuvlarni tanlash so'rovini yaratamiz. So'ngra, «Запрос» opsiyasi orqali so'rov turini «Удаление» (yo'qotish)ga o'zgartiramiz. Hosil bo'lgan QBE to'riga 22.44-rasmdagi kabi yuqorida keltirilgan shartlarni kiritamiz va bajarishga buyruq beramiz. Bunda ham ogohlantiruvchi ma'lumot chiqadi. Agarda rozi bo'lsak, yozuvlarni olib tashlash jarayoni amalga oshiriladi. Olingan natija RO'YHAT_1 jadvalining o'zgargan holati 22.45-rasmda keltirilgan. Avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov esa 22.46-rasmda keltirilgan.



22.44-rasm.

Ro'yhat 1 : Таблица				
	PASP_S	PASP_N	FAMILIYA	ISM
SM	1201450	Зункумов	Исидир	
CO	1201450	Алиева	Барно	
CB	3211011	Яминов	Амин	
CB	3211011	Исаулов	Васил	
CO	1201450	Файзулла	Али	
CA	1111110	Иминов	Салим	
CA	1201450	Моинова	Чарос	
CA	1201450	Алиева	Айлохон	
CA	1201450	Салимов	Шаймур	
CA	1201450	Чайчилов	Исидир	
CA	2110101	Тошев	Исидир	
CA	2101450	Исакулов	Маммур	
CA	5400000	Салимов	Салимур	

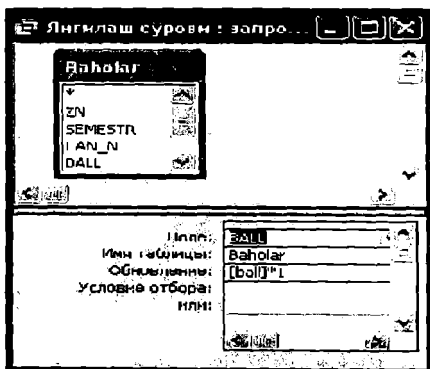
22.45-rasm.



22.46-rasm.

Yozuvlarni yangilashdagi faol so'rovlar

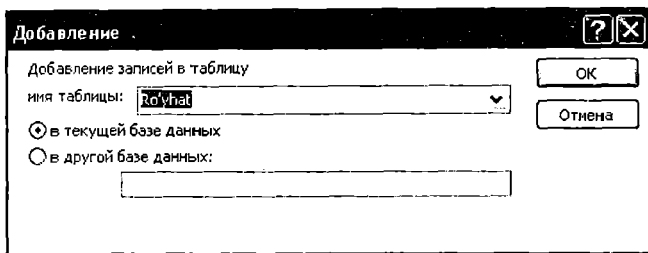
Berilganlarni yangilashga yo'naltirilgan faol so'rovlar bitta yoki bir nechta jadvaldagi yozuvlar to'plami ustida ishlashni ta'minlaydi. Masalan, masalaning mantiqiy tomoniga ahamiyat bermagan holda shu ustundagi berilganlarga qo'yilgan chegaralarni buzmaslik uchun quyidagi talabni faraz qilaylik, bizning o'quv loyihamizdagi berilganlar bazasida talabalarning har bir fan bo'yicha olgan ballarini 1ga ko'paytirish zaruriyati tug'ildi deylik. Buning uchun avval BAHOLAR jadvali bo'yicha berilganlarni tanlashga so'rov yaratamiz. So'ngra, «Запрос» opsiyasi orqali so'rov turini «Обновление» (yangilash)ga o'zgartiramiz. Hosil bo'lgan QBE to'riga 22.47-rasmdagi kabi yuqorida keltirilgan shartlarni «Обновление» satriga [ball]*1 ifodasini kiritamiz va bajarishga buyruq beramiz. 22.48-rasmda keltirilgan ogohlantiruvchi ma'lumot chiqadi. Agarda rozi bo'lsak, yangilash jarayoni amalga oshiriladi. Olingan natija, BAHOLAR jadvalining o'zgargan holati 22.49-rasmda keltirilgan. Avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov esa 22.50-rasmda keltirilgan.



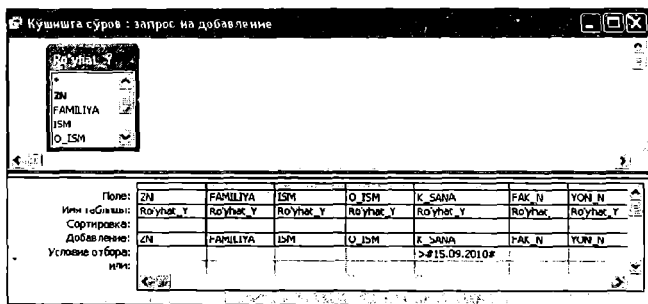
22.47-rasm.

tashqari faqatgina, qabul qilingan sanasida 2010-yil 15-sentabrdan keyingi sanadagilarni qo'shish talab qilingan bo'lsin.

Buning uchun, avval RO'YHAT_Y jadvalidagi yozuvlarni tanlash bo'yicha so'rovni yaratamiz. So'ngra, «Запрос» opsiyasi orqali so'rov turini «Добавление» (qo'shish)ga o'zgartiramiz. Bunda 22.51-rasmdagi jadval nomi va joylashadigan berilganlar bazasini ko'rsatishni so'ragan muloqot oynasi chiqadi. 22.52-rasmda faol so'rovni bajarish uchun tayyorlangan QBE to'ri keltirilgan. Bajarishga buyruq bersak 22.53-rasmda keltirilgan ogohlantiruvchi ma'lumot chiqadi. Agarda rozi bo'lsak, yangilash jarayoni amalga oshiriladi. 22.54-rasmda RO'YHAT_Y jadvalidagi berilganlar keltirilgan. Yangilash amalining natijasi, ya'ni o'zgargan RO'YHAT jadvali 22.55-rasmda keltirilgan. Avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov esa 22.56-rasmda keltirilgan.



22.51-rasm.



22.52-rasm.



Будет добавлено следующее число записей: 3.

После нажатия кнопки "Да" отмена изменений станет невозможной.
Подтвердите добавление записей.

22.53-rasm.

Ro'yxat_Y : таблица

Зачетка №	Фамилия	Ис	Отасининг ис	Кирган сан	Факультет	Ирналиш
1	Салимов	Салжир	Каримович	31.08.2007	механика	АМАТ
2	Фазлов	Файлас	Алимович	30.08.2007	геология	геология
3	Эшонбаев	Бакром	Каримович	01.10.2010	механика	АМАТ
4	Зунтунбаев	Бирин	Махмудович	31.08.2010	механика	НАТ
5	Исмаилов	Масмур	Алимович	14.09.2010	биология	механика
6	Халилов	Темур	Басирович	31.10.2010	механика	НАТ
7	Алиев	Барно	Салимович	29.09.2010	химия	АМАТ
8	Моллоева	Терос	Хасанович	29.08.2008	физика	физика

Записи: [1] [4] [8] [12] [16] [20] [24] [28] [32] [36] [40] [44] [48] [52] [56] [60] [64] [68] [72] [76] [80] [84] [88] [92] [96] [100] [104] [108] [112] [116] [120] [124] [128] [132] [136] [140] [144] [148] [152] [156] [160] [164] [168] [172] [176] [180] [184] [188] [192] [196] [200] [204] [208] [212] [216] [220] [224] [228] [232] [236] [240] [244] [248] [252] [256] [260] [264] [268] [272] [276] [280] [284] [288] [292] [296] [300] [304] [308] [312] [316] [320] [324] [328] [332] [336] [340] [344] [348] [352] [356] [360] [364] [368] [372] [376] [380] [384] [388] [392] [396] [400] [404] [408] [412] [416] [420] [424] [428] [432] [436] [440] [444] [448] [452] [456] [460] [464] [468] [472] [476] [480] [484] [488] [492] [496] [500] [504] [508] [512] [516] [520] [524] [528] [532] [536] [540] [544] [548] [552] [556] [560] [564] [568] [572] [576] [580] [584] [588] [592] [596] [600] [604] [608] [612] [616] [620] [624] [628] [632] [636] [640] [644] [648] [652] [656] [660] [664] [668] [672] [676] [680] [684] [688] [692] [696] [700] [704] [708] [712] [716] [720] [724] [728] [732] [736] [740] [744] [748] [752] [756] [760] [764] [768] [772] [776] [780] [784] [788] [792] [796] [800] [804] [808] [812] [816] [820] [824] [828] [832] [836] [840] [844] [848] [852] [856] [860] [864] [868] [872] [876] [880] [884] [888] [892] [896] [900] [904] [908] [912] [916] [920] [924] [928] [932] [936] [940] [944] [948] [952] [956] [960] [964] [968] [972] [976] [980] [984] [988] [992] [996] [1000]

22.54-rasm.

Ro'yxat : таблица

Зачетка №	Фамилия	Ис	Отасининг ис	Кирган сан	Факультет	Ирналиш	Курс	Гур	Пасп	Паспор
3	Эшонбаев	Бакром	Каримович	31.10.2010	механика	АМАТ	0			
6	Халилов	Темур	Басирович	31.10.2010	механика	НАТ	0			
7	Алиев	Барно	Салимович	29.09.2010	химия	АМАТ	0			
6006227	Салжир	Салжир	Чирчилов	31.09.2006	механика	АМАТ	4 A1	CA	54689	
6009080	Фазлов	Али	Алимович	30.09.2007	география	геология	4 F2	CO	12345	
6012023	Эшонбаев	Бакром	Салимович	31.10.2007	механика	АМАТ	4 A1	CA	12387	
6012305	Зунтунбаев	Кодир	Махмудович	31.09.2007	механика	НАТ	4 H1	CB	12314	
6012345	Исмаилов	Маммур	Алимович	30.09.2008	биология	механика	1 T1	CA	21345	
6012789	Халилов	Темур	Басирович	31.09.2007	механика	НАТ	4 H1	CB	12002	
6021356	Алиев	Барно	Басирович	29.09.2008	химия	АМАТ	2 X1	CB	12345	
6045524	Моллоева	Чарос	Гиласович	29.09.2007	физика	физика	3 F01	CA	12345	
6054587	Яминов	Амин	Шолимович	30.09.2009	геология	геология	3 F1	CB	32110	
6076000	Имбубов	Восис	Чирчилов	30.09.2009	искусственный интеллект	физика	4 X01	CB	32165	
6080809	Алиев	Азизов	Басирович	30.09.2007	физология	физика	3 F01	CA	12345	
6110354	Салимов	Шокир	Басирович	31.09.2007	механика	АМАТ	3 A2	CA	12356	
6111111	Чориев	Ямин	Турдиевич	11.09.2011	физика	химия	1 X01	CM	12121	
6123456	Тошев	Исх	Басирович	31.09.2007	химия	НАТ	4 H1	CA	21131	
6205697	Хошинов	Бакир	Чирчилов	31.09.2007	механика	НАТ	2 H1	CA	13005	
6236910	Имин	Сали	Халимович	10.09.2006	биология	биология	4 F12	CH	11111	

Записи: [1] [4] [8] [12] [16] [20] [24] [28] [32] [36] [40] [44] [48] [52] [56] [60] [64] [68] [72] [76] [80] [84] [88] [92] [96] [100] [104] [108] [112] [116] [120] [124] [128] [132] [136] [140] [144] [148] [152] [156] [160] [164] [168] [172] [176] [180] [184] [188] [192] [196] [200] [204] [208] [212] [216] [220] [224] [228] [232] [236] [240] [244] [248] [252] [256] [260] [264] [268] [272] [276] [280] [284] [288] [292] [296] [300] [304] [308] [312] [316] [320] [324] [328] [332] [336] [340] [344] [348] [352] [356] [360] [364] [368] [372] [376] [380] [384] [388] [392] [396] [400] [404] [408] [412] [416] [420] [424] [428] [432] [436] [440] [444] [448] [452] [456] [460] [464] [468] [472] [476] [480] [484] [488] [492] [496] [500] [504] [508] [512] [516] [520] [524] [528] [532] [536] [540] [544] [548] [552] [556] [560] [564] [568] [572] [576] [580] [584] [588] [592] [596] [600] [604] [608] [612] [616] [620] [624] [628] [632] [636] [640] [644] [648] [652] [656] [660] [664] [668] [672] [676] [680] [684] [688] [692] [696] [700] [704] [708] [712] [716] [720] [724] [728] [732] [736] [740] [744] [748] [752] [756] [760] [764] [768] [772] [776] [780] [784] [788] [792] [796] [800] [804] [808] [812] [816] [820] [824] [828] [832] [836] [840] [844] [848] [852] [856] [860] [864] [868] [872] [876] [880] [884] [888] [892] [896] [900] [904] [908] [912] [916] [920] [924] [928] [932] [936] [940] [944] [948] [952] [956] [960] [964] [968] [972] [976] [980] [984] [988] [992] [996] [1000]

22.55-rasm.

Кушига сўров : запрос на добавление

```

INSERT INTO [Ro'yxat] ([ZIN, FAMILIYA, ISM, O_ISM, K_SANA, FAK_N, YCN_Y])
SELECT [Ro'yxat_Y].[ZIN], [Ro'yxat_Y].[FAMILIYA], [Ro'yxat_Y].[ISM], [Ro'yxat_Y].[O_ISM], [Ro'yxat_Y].[K_SANA], [Ro'yxat_Y].[FAK_N],
[Ro'yxat_Y].[YCN_Y]
FROM [Ro'yxat_Y]
WHERE ((([Ro'yxat_Y].[K_SANA]>#9/15/2013#));

```

22.56-rasm.

RO'YHAT jadvaldagi (22.55-rasm) qo'shilgan birinchi uchta yozuvlar-ning oxirgi to'rtta maydondagi berilganlarning bo'sh holatiga e'tiborni qaratib.

Avtomatik almashtirishli so'rovlar

Avtomatik almashtirishli so'rovlar yangi yaratilgan yozuvlarning maydonlariga avtomatik tarzda qiymatlar qo'yishni ta'minlaydi. So'rov oynasi yoki shu so'rovning natijasida hosil bo'ladigan so'rov shaklining oynasida ikkita jadvalni birlashtirish uchun kiritiladigan qiymatni MS Access BBBT avtomatik tarzda topib, foydalanuvchi kiritgan qiymatga mos qiymatni ko'rsatilgan maydonga joylashtiradi.

Masalan, RO'YHAT va FAKULTETLAR jadvallarini birlashtiruvchi Fak_N maydonga o'zgartirish kiritilsa, bu o'zgartirishni BBBT darhol RO'YHAT jadvalidagi zarur maydonlarga avtomatik ravishda kiritadi.

Avtomatik almashtirishli so'rovlarni yaratish uchun, avval QBE to'riga orasidagi aloqa «birdan ko'pga» bo'lgan ikkita jadvalni joylashtirish kerak. Keyin esa natija to'rida joylashadigan maydonlarni ko'rsatish kerak. Fak_N ustun (tashqi kalit)ni aloqaning ko'plik tomonida joylashgan RO'YHAT jadvalidan tanlash kerak. 22.57-rasmda avtomatik almashtirishli so'rovni bajarish uchun tayyorlangan QBE to'ri keltirilgan. 22.58-rasmda esa so'rov natijasida hosil bo'lgan to'rdagi ma'lumotlar keltirilgan. Bizning holatda, jadvaldagi Fak_N ustunining xususiyatlaridan biri «ro'yxatli maydon» bo'lgani uchun «Fakultet» ustunidagi har qanday o'zgarish avtomatik tarzda Fak_Nomi ustunining o'zgarishiga olib keladi. Avtomatik tarzda hosil bo'lgan SQL tilidagi ekvivalent so'rov esa 22.59-rasmda keltirilgan.

Поле:	Ro'yhat	Fakultetlar
Имя таблицы:	Ro'yhat	Fakultetlar
Сортировка:		
Оформление экрана:		
Условие отбора:		
Критерии:		

22.57-rasm.

Автоматик алмаштиришли сўров : запрос на ...

	Фамилия	Исм	Факультет	FAK_NOMI
	Халилов	Тамур	МЕХМАТ	МЕХМАТ
	Салимов	Шокир	МЕХМАТ	МЕХМАТ
	Хошимов	Сакир	МЕХМАТ	МЕХМАТ
	Халилов	Тамур	МЕХМАТ	МЕХМАТ
✓	Моинава	Нарос	ФИЗИКА	ФИЗИКА
	Чориев	Ямин	ФИЗИКА	ФИЗИКА
	Эшонов	Бахром	ФИЗИКА	ФИЗИКА
	Алиев	Барил	ХИМИЯ	ХИМИЯ
	Тошев	Исок	ХИМИЯ	ХИМИЯ
	Алиева	Барно	ХИМИЯ	ХИМИЯ
	Ибрагимов	Матмур	ХИМИЯ	ХИМИЯ

Записи: 14 15 16 17 18 19

22.58-rasm.

Автоматик алмаштиришли сўров : запрос на ...

```

SELECT [Fo'yhat].ZN, [Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].ISM, [Ro'yhat].FAK_N,
[Fakultetlar].FAK_NOMI
FROM Fakultetlar INNER JOIN [Ro'yhat] ON Fakultetlar.FAK_N =
[Ro'yhat].FAK_N;

```

22.59-rasm.

Xulosa

Biz QBE namuna bo'yicha so'rov tilining funksional imkoniyatlaridan foydalandik. alohida xususiyatlari bilan tanishdik. QBE tilida so'rovlar andazasini qo'llashga asoslangan berilganlar bazasiga kirishni tashkil-lashtirishning namoyishli usulidan foydalandik. QBE tilidan foydalanib, QBE to'rida so'rovlar namunalarini bergan holda, berilganlar bazasiga shu zahoti kirib, javob olish va namoyishli tarzda natijani tasvirlash imkoniyatini o'rgandik.

So'rovlarning turlari bo'yicha – tanlov, ko'p jadvalli, tanlov alomatleri berish, umumlashtiruvchi, parametrik, kesishgan, nusxalarni tanlash, o'ziga mos bo'lmagan yozuvlarni tanlash, jadvallarni yaratish, yozuvlarni yo'qotish, yozuvlarni yangilash, yozuvlarni qo'shish, avtomatik almash-tirishli so'rovlar yaratishdagi QBE vositalari va/yoki QBE to'ridan foyda-langan holda, misollar yordamida o'zlashtirdik.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. QBE tilidan nima maqsadda foydalaniladi?
2. QBE to'ri nima uchun ishlatiladi?
3. So'rov «usta»si nima ish bajaradi?
4. So'rov konstruktori orqali qanday so'rovlarni amalga oshirish mumkin?
5. Talabalar o'quv loyihasi berilganlar bazasidagi hamma jadvallarni yaratish.
6. Atributlar sonini qo'shish mumkin bo'lgan jadvallarga yangi atributlarni kiritish. Masalan, jinsi, tug'ilgan sanasi va h.k.
7. Jadvallar orasidagi aloqalarni 7- bobda keltirilgan chizma bo'yicha amalga oshirish.
8. Yaratilgan jadvallarga o'zingiz tahsil olayotgan Oliy o'quv yurtining 3ta yoki 4ta fakultetidagi har bir yo'nalish bo'yicha 2-3 ta talabalar xususidagi berilganlarni kiritish.
9. BAHOLAR jadvalini har bir yo'nalishdagi talabalarning 8ta semestrda o'tiladigan fanlar bo'yicha ixtiyoriy ballardagi qiymatlarini qo'yib chiqish.
10. Ushbu bobda keltirilgan hamma so'rov turlaridagi misollarni MS SQL Server yoki MS Access BBBT orqali amalga oshirish.
11. Yaratilgan jadvallar asosida QBE tilining vositalaridan foydalangan holda quyidagi tanlov so'rovlari mashqlarini amalga oshirish.
12. Kiritilgan fakultetlardagi har bir yo'nalishlar bo'yicha talabalarning ro'yxatini tanlang.
13. Fanlar bo'yicha olgan ballari [56,70] oralig'ida yotuvchi talabalarning reyting daftarini aniqlang.
14. Kiritilgan aniq bir fan bo'yicha «yaxshi» va «a'lo» baho olgan talabalar ro'yxatini aniqlang.
15. Familiyasi «T» harfidan boshlanadigan ayol talabalarning ro'yxatini aniqlang.
16. Yoshi [17,23] oralig'ida bo'lgan erkak talabalarning ro'yxatini aniqlang.
17. Pasportining seriyasi SA bo'lgan hamma talabalarning to'liq ma'lumotini chiqaring.
18. Ko'p jadvali ixtiyoriy so'rov yaratish.
19. Yig'indini hisoblash bo'yicha umumlashtiruvchi so'rov yaratish.
20. O'rta qiymatni hisoblash bo'yicha umumlashtiruvchi so'rov yaratish.
21. Maksimal qiymatni aniqlash va minimal qiymatni aniqlash bo'yicha umumlashtiruvchi so'rov yaratish.
22. Nusxalarni sanash bo'yicha umumlashtiruvchi so'rovni yaratish.
23. Ixtiyoriy parametrik so'rov yaratish.

24. Ixtiyoriy kesishgan so'rov yarating.
25. Ixtiyoriy nusxalarni tanlashga so'rov yarating.
26. Ixtiyoriy o'ziga mos bo'lmagan yozuvlarni tanlashga so'rov yarating.
27. Jadvalni yaratishga ixtiyoriy faol so'rov yarating.
28. Yozuvlarni yo'qotishga ixtiyoriy faol so'rov yarating.
29. Yozuvlarni yangilashga ixtiyoriy faol so'rov yarating.
30. Yozuvlarni qo'shishga ixtiyoriy faol so'rov yarating.
31. Ixtiyoriy avtomatik almashtirishli so'rov yarating.

23- BOB. SQL TILIGA KIRISH

Tayanch iboralar: *SQL tili, SQL DML tili, SQL DDL tili, so'rov, SELECT operatori, from bo'lim, where bo'limi, order by bo'limi, group by bo'limi, having bo'limi, so'rov ifodasi, so'rov qismi.*

Berilganlarni relatsion modelini ishlab chiqish natijasida SQL tili yaratilib, relatsion berilganlar bazasini namuna tiliga aylandi.

Bu tilni asosida relatsion algebra va relatsion hisob turibdi. 1987-yilda Standartlar bo'yicha xalqaro tashkiloti (ISO) tomonidan SQL tilining namunasi qabul qilindi.

SQL tilining vazifasi

BB bilan ishlaydigan har qanday til quyidagi imkoniyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. Berilganlar jadvalini, ularning bazaviy tuzimini yaratish va tavsiflash.
2. Berilganlar ustida ishlov amallarini bajarish, ya'ni jadvalga berilganlarni qo'shish, o'zgartirish va olib tashlash.
3. Oddiy va murakkab so'rovlarni bajarish.

Ko'rsatilgan imkoniyatlar SQL tilida amalga oshirilgan.

Jadvallardagi berilganlarni talab qilingan chiquvchi ko'rinishga o'tkazish uchun SQL tili ishlatiladi.

SQL tili ikkita asosiy tarkiblarga ega:

- DDL (Data Destination Language) tili, ya'ni berilganlarni tavsiflash tili. Bu til berilganlar bazasini tuzilishini tavsiflash va ularga murojaat qilishni boshqarish imkoniyatlarini yaratadi.
- DML (Data Manipulation Language) tili, ya'ni berilganlarga ishlov. Bu til berilganlarni yangilash va tanlash uchun ishlatiladi.

Bu tilda hisoblash jarayonini boshqarish komandalari, ya'ni IF THEN... ELSE, DO WHILE, GOTO kabi komandalar yo'q, shu sababli bu tilni ikkita usul bilan ishlatish mumkin, ya'ni muloqot (foydalanuvchi bevosita SQL operatorlarini ketma-ket kiritadi) usuli yoki SQL tiliga ega bo'lgan yuqori bosqich tili orqali.

1999-yilda kiritilgan SQL3 [46,65] tili namunasida yuqorida ko'rsatilgan imkoniyatlar kiritilgan.

SQL tili noprotsedur til bo'lgani sababli, unda berilganlarni qaysi yo'l bilan olish emas, balki qanday ma'lumot kerakligini ko'rsatish kerak. SQL tilida operatorlar erkin formatda yoziladi, ya'ni fiksirlangan pozitsiyaga bog'lanmagan holda. SQL tilida operatorlar ingliz tilida yozilgan kalit so'zlar bilan belgilanadi, masalan:

```
CREATE TABLE talaba(id_talaba int,  
    fam varchar(20), ismi varchar(10),  
    stipendiya decimal(9,2));  
INSERT INTO talaba  
    VALUES('1','Boltayev','Boltabay', 150000);  
SELECT fam FROM talaba WHERE stipendiya>100000;
```

SQL tilini administratoridan boshlab, oddiy foydalanuvchilargacha barcha ishlatishi mumkin.

SQL tilining tarixi

SQL til va relatsion modelning tarixi 1970-yildan E.F. Kodd [17] tomondan nashr etilgan maqoladan boshlangan.

- 1974 y. D.D. Chamberlin, P. Reyner, R.F. Boys, F.B. Raymondlar SEQUEL (Structured English Query Language) [8] va SQUARE [42] tillarning tavsifini chop etadilar. Bu tillar SQL tilining dastlabki namunalari hisoblanadi.
- 1976 y. – Qayta ishlangan SEQUEL/2 [6] tili chiqariladi, keyinchalik til nomi SQL bo'ldi.
- 1976y. – Shu til asosida IBM kompaniyasi «System R» [3] nomidagi BBBT chiqaradi.
- 1979 y. – ORACLE kompaniyasi SQL tili asosida BBBT «ORACLE» yaratadi.
- 1981 y. – DOS tizimi uchun IBM birinchi relatsion BBBT «SQL/DS» chiqariladi. Bu tizimni shahsiy kompyuterlarda ishlatish bo'ladi.
- 1982 y. – AQSH standartlar milliy instituti (ANSI) RDL (Relation Data Language) tili bo'yicha tadqiqot ishlarni boshlagan.
- 1983 y. – IBM Shulami o'zi yangi BBBT «DATA BASE II» chiqaradi.
- 1987 y. – ISO tomonidan SQL tilini birinchi namunasi nashr etilgan.
- 1989 y. – ISO SQL ga berilganlarni butunligini saqlash funksiyalarini qo'shimcha qilib kiritadi va bu namuna SQL/89 deb nomlanadi.

1992 y. – Qayta ishlab chiqarilgan namunani ikkinchi naqli SQL/2 (SQL-92) chiqariladi.

1999 y. – Na'munani uchinchi naqli SQL3 [21,64] chiqariladi. Bu namunada berilganlarni boshqarishda obyektga yo'naltirilgan funksiyalar qo'shiladi.

Bundan tashqari tijorat berilganlar bazasini yaratuvchilar tomondan qo'shilgan funksiyalar tilni kengaytmasiga kiritilgan.

Yuqorida keltirilgan amalga oshirilgan har bir til SQL tilni naqli deb nomlanadi.

Hozirgi vaqtda 100dan ortiq dialektlar mavjud, shu jumladan:

- SQL – Access [70,86] – BBBT Access tili;
- Tranzact - SQL – BBBT MS SQL Server tili [72,91,92];
- MySQL – BBBT Internet tili [38,39];
- PL / SQL – BBBT ORACLE tili [68,69].

Bu tillar namuna tilga o'zgartirishlar kiritgan va uni ancha kengaytirgan.

Ishlatilgan atamalar

SQL tilida relatsion modelga nisbatan quyidagi muqobil atamalar ishlatiladi:

<i>Relatsion modelda</i>	<i>SQL tilida</i>
munosabat	jadval
kortej	satr
atribut	ustun (maydon)

Undan tashqari SQL tilida tanlash natijasida hosil bo'lgan jadvalda bir xildagi takrorlanuvchi satrlar bo'lishi mumkin, satrlarni tartiblash imkoniyati bor, ustunlarni tartibi fiksirlangan.

SQL operatorlarni yozish qoidalari

SQL tilida operatorlar erkin formatda yoziladi.

Har bir operator kalit so'zlar va foydalanuvchi tomondan kiritilgan so'zlardan iboratdir. Kalit so'zlarni bo'lib yozish mumkin emas, ya'ni ularni namunada ko'rsatilgan bo'yicha yozish kerak. Foydalanuvchilar tomondan kiritilgan so'zlar jadvallar, ustunlar, so'rovlarni va berilgan bazasidagi boshqa obyektlarni nomlash uchun ishlatiladi. So'zlarni ketma-ketligi qoidalar bo'yicha beriladi, operator nuqta-vergul (;) bilan yakunlanadi.

Barcha operatorlar registrga bog'lanmagan, ya'ni katta va kichik harflarni ishlatsa bo'ladi, lekin literalda bu ahamiyatga ega. Masalan, «Boltayev» va «BOLTAYEV» har xil literallardir.

Til erkin formatda yozilishi mumkin bo'lgan uchun, quyidagi kelişuvlarga tayanamiz:

1. Har bir konstruktsiya yangi satrdan boshlanishi kerak.
2. Har bir konstruktsiya bir xil satrni bir xil pozitsiyasidan boshlanishi kerak.
3. Agar konstruktsiya bir nechta qismdan iborat bo'lsa, qismlar yangi satrdan boshlanib biroz o'nga surilib yozilishi kerak.

Misol

```
SELECT fam, ismi, sharifi, jinsi, tug_il,  
shaharlar.nameshahar  
FROM talaba INNER JOIN shahar  
ON talaba.id_shah=shahar.id_shah  
ORDER BY fam;
```

Til konstruktsiyalar sintaksisini tavsiflash uchun biz Kengaytirilgan Bekus-Naur shakli (KBNSh) metatili ishlatamiz [59]. Bu tilda quyidagi metabelgilar kiritilgan (meta bu boshqa tilni tavsiflash uchun ishlatiladigan so'z):

- 1) ::= meta belgisi chap tarafda turgan meta so'zni o'ng tarafda turgan tavsifdan ajratish uchun ishlatiladi, ya'ni meta so'z bu o'ngda turgan konstruktsiyadan iborat.
- 2) Katta harflar kalit so'zlar uchun ishlatiladi.
- 3) Kichik harflar foydalanuvchi kiritgan so'zlar uchun ishlatiladi.
- 4) Vertikal belgisi | bir nechta variantlardan birini tanlash kerakligini bildiradi (a | b | c).
- 5) Figurali qavslar { } ichidagi element majburiylikini bildiradi.
- 6) Kvadrat qavslar [] ichidagi element shart emasligini bildiradi.
- 7) Kvadrat qavslardagi vergul va 3 nuqta belgisi [, .] bundan oldin turgan element nol, bir yoki bir necha marta qaytarilishi mumkinligini bildiradi.
- 8) Burchak qavslar < > konstruktsiya elementlarini belgilash (meta so'zlar) uchun ishlatiladi.
- 9) Probel belgisi operatorlar shaklini qulay ko'rsatish uchun ishlatiladi.
- 10) Vergul belgisi elementni ro'yxatda berish uchun ishlatiladi.
- 11) Nuqta-vergul belgisi operator tamom bo'lishini bildiradi.

Berilganlar bazasi turkumini (jadvallar va bog'liqliklar) tafsirlash uchun DDL tili ishlatiladi, bazani to'ldirish va undan ma'lumot olish uchun DML tili qo'llanadi. Lekin barcha BBBTlarda jadvallarni yaratish, tavsirlash va o'zaro bog'lash uchun «master» (usta) deb nomlangan maxsus programma vositasi bordir, shu sababli DDL tili amalda kamdan-kam ishlatiladi. Shuning uchun biz oldin DML tilini o'rganib chiqamiz.

Berilganlar ustida qayta ishlash

Berilganlar ustidan ishlov uchun quyidagi to'rtta operator mavjud:

SELECT – berilganlar bazasidan ma'lumotlarni tanlash;

INSERT – jadvalga berilganlarni qo'shish;

UPDATE – jadvaldagi berilganlarni yangilash;

DELETE – jadvaldagi berilganlarni o'chirish.

Bu operatorlar jadvallar, tasavvurlar va berilganlar bilan ishlaydi. Aniq berilganlar, ya'ni o'zgarishlar literallar deb nomlanadi. Literallar ustun qiymatini berishda, shartli ifodalarda (predikatlar) va boshqa turli joylarda ishlatiladi. SQL/89 tilida quyidagi berilganlar turlarini ishlatish mumkin (qisqa ma'lumot):

CHARACTER – satrli berilganlar uchun, satr o'zgarishlar qo'shtirmoq belgilar ichiga olinadi va satrli litera deb nomlanadi.

NUMERIC, **DECIMAL**, **INTEGER**, **SMALLINT** turlar aniq fiksirlangan sonlar uchun ishlatiladi, masalan **NUMERIC**[(**<razryad_soni>**[**<masshtabi>**])] sonni aniqligini va masshtabini beradi. **DECIMAL** turi **NUMERIC** turiga ekvivalent, **INTEGER** va **SMALLINT** turlar butun sonlar uchun ishlatiladi. Suzuvchi nuqtali haqiqiy sonlarni tasvirlash uchun **FLOAT**, **REAL** va **DOUBLE PRECISION** turlar kiritilgan, bu turdagi literada darajani ifodalovchi «E» harfi ishlatilishi mumkin.

SQL/92 da namunaga yana bir nechta turlar kiritilgan bu **DATE**, **TIME**, **INTERVAL**, **TIMESTEP**, **MONEY** bu turlar sana, vaqt, oraliq va pul qiymatlariga bog'liq.

Barcha o'zgarishlar literal qiymatiga kiradi, uning sintaktik ko'rinishi quyidagicha:

<literal qiymati>::=<son>|<satr>|<sana>|<vaqt>

<son>::=[+|-]{<raqam>...[.<raqam>...].<raqam>...}{[e|E]{+|-}<raqam>...}

<satr>::=''{<belgi>|''}...

<sana>::=DATE 'yyyy-mm-dd'

<vaqt>::=TIME 'hh:mm:ss[.soniya qismi]'

Jadval ustuniga murojaat qilish uchun quyidagi sintaksis ishlatiladi:

<ustun tasnifi> ::= [{<jadval nomi> | <jadval taxallusi>}.] <ustun nomi>

Bunda jadval taxallusi jadvalga berilgan qo'shimcha sinonim nomi.

Misol:

```
INSERT INTO talaba (id_tal, fam, ismi, tug_il,
shahar, rey_t_bal)
VALUES
(100, 'Boltayev', 'Bolta', 1960, 'Toshkent', 78.12);
```

Tanlash operatori

Operatorlardan eng ko'p qo'llanadigani bu SELECT operatoridir. Buning yordamida yaratilgan so'rovlar orqali berilgan javvallardan kerakli ma'lumotlarni ajratib olish mumkin. Bu operator barcha relatsion amallarni bajarishi mumkin, undan tashqari relatsion hisobga o'xshab unda faqat natijaning ko'rinishi yoziladi. Uning namunada berilgan umumiy sintaksisi quyidagicha:

```
<tanlash operatori> ::= <so'rov ifoda> [<order by bo'limi>]
<so'rov ifoda> ::= <yagona so'rov> | <so'rov ifoda>
{ UNION | INTERSECT | EXCEPT } [ ALL ] <yagona so'rov>
<yagona so'rov> <so'rov tasnifi>
<so'rov tasnifi> ::= <select ifodasi> <jadval ifodasi>
<o'tkazish operatori> ::= <select ifodasi> INTO {<o'zgaruvchilar
ro'yxati> | (<jadval tasnifi>)} <jadval ifodasi>
<so'rov qismi> ::= (<so'rov ifoda>)
<select ifodasi> ::= SELECT [ ALL | DISTINCT ] <select ro'yxati>
<select ro'yxati> ::= <select elementi> [, ...]
<select elementi> ::= * | <jadval nomi> . * | <jadval taxallusi> . * | <skalyar
ifoda> [ AS <ustun psevdonimi> ]
```

```
<jadval ifodasi> ::= <from bo'limi> [<where bo'limi>] [<group by
bo'limi>] [<having bo'limi>]
```

```
<skalyar ifoda> ::= [ + | - ] <skalyar elementi> [ { { + | - | * | / | || }
<skalyar elementi> } ... ]
```

```
<skalyar elementi> ::= <literal qiymati> | <ustun tasnifi> | <funk-
siya> | <so'rov qismi> | (<skalyar ifoda>)
```

```
<funksiya> ::= <CAST funksiya> | <agregat funksiya>
```

```
<agregat funksiya> ::= COUNT(*) | (SUM | AVG | MIN | MAX | COUNT)
([ ALL | DIS TINCT ] <skalyar ifoda>)
```

**<CAST funksiya>::=CAST({<literal qiymat>|<ustun tasnifi>}) AS
<berilganlar turi>)**

SELECT kalit soʻz bilan uchta sintaktik konstruksiyalarni tavsiflash mumkin: kursor tasnifi, tanlash operatori va soʻrov qismi. Ular asosida <jadval ifodasi> sintaktik konstruksiya turibdi. Jadval ifodani semantikasi shundan iboratki, from, where, group by va having boʻlimlarni ketma-ket qoʻllash hisobiga, from boʻlimda koʻrsatilgan jadvallardan yangi jadval hosil boʻladi. Bunday jadvalni satrlari tartiblangan boʻlishi va unda takrorlangan satrlar ham uchrashi mumkin. Biz ketma-ket sintaktik konstruksiyalarni koʻrib chiqamiz.

Tanlash operatori bitta yoki bir nechta jadvaldan kerakli maʼlumotlarni natijaviy jadval koʻrinishda hosil qiladi. Bunday jadvalga hech qanday chegaralar qoʻyilmaydi, bunday jadval bitta ustun bitta satr (skalyar), yoki bitta satr bir nechta ustun, yoki boʻsh ham boʻlishi mumkin. Natijaviy jadval vaqtincha quriladi va operator ishlagandan soʻng umuman aytganda oʻchirilib ketadi, lekin namunaga kursor tushunchasi ham kiritilgan. Kursor jadvalni joriy satrini koʻrsatib turadigan koʻrsatkich, kursor orqali jadvalni satrlari boʻyicha navigatsiya, yaʼni har tomonga yurish mumkin, buning uchun kursor avvalo natijaviy jadvalga bogʻlanib qoʻyiladi, soʻng maʼlum komandalar bilan shu jadval boʻylab yuradi.

Oxirida kursor yopilishi kerak boʻladi, shunda natijaviy jadval ham oʻchiriladi.

Soʻrov tasnifi

Soʻrov tasnifida tanlash roʻyxati beriladi bu roʻyxatda jadvallar ustunlari nomidan tashqari ulardan tuzilgan arifmetik ifodalar, satrlar va oʻzgarmaslar berilishi mumkin. Natijaviy jadvalda shu roʻyxatda koʻrsatilgan ustunlar boʻladi. Soʻrov tasnifi **ALL** yoki **DISTINCT** kalit soʻzlari uchrashi mumkin. Agar soʻrov tasnifida kalit soʻzi uchrasa, natijaviy jadvaldan bir xil satrlar, yaʼni takrorlanuvchi satrlar olib tashlanadi, aksincha **ALL** kalit soʻzi ishlatilsa yoki ikkalasi ham yozilmasa satr nusxalari saqlanib qoladi.

Soʻrovlar ifodasi

Soʻrov ifodasi bu soʻrov tasnifi asosida sintaktik qoidalarga koʻra tuzilgan ifodadir. Bu ifodada faqat **UNION**, **INTERSECT**, **EXCEPT** (jadvallarni birlashtirishi, kesmasi va ayirmasi) yoki **UNION ALL** amali, bor. Bu amallarning jadval operandlariga ustunlar soni teng boʻlishligi va mos ustunlar turi bir xil boʻlishi sharti qoʻyiladi. Soʻrov ifodasi chapdan oʻnga

qarab hisoblanadi va qavslar hisobga olinadi. **UNION** amali bajarish natijasida birlashtirilgan jadval hosil bo'ladi va unda bir xil satrlar olib tashlanadi. **UNION ALL** amal natijasida, hosil bo'lgan jadvalda satr-nusxalar saqlanib qoladi. Xuddi shunday **INTERSECT** amali jadvallar kesmasini hosil qiladi va **EXCEPT** jadvallar ayirmasini hosil qiladi, bu amallar relatsion algebra amalini to'g'ridan-to'g'ri bajaradi

Order by bo'lim

Order by bo'limi natijaviy jadvalni kerakli tartibda ko'rsatish uchun ishlatiladi, uning sintaksisi quyidagicha:

<order by bo'limi> ::= **ORDER BY** *<tartib tasnifi>* [, ...]
<tartib tasnifi> ::= {*<tartib raqami>* | *<ustun tasnifi>*} [**ASC** | **DESC**]

Bu sintaktik qoidalardan ko'rinib turibdiki, **ORDER BY** ro'yxatida so'rov ifodani natijaviy ustunlari beriladi va har bir ustun uchun tartiblash qoidasi beriladi (**ASC** – o'sish (kelishuv bo'yicha), **DESC** – kamayish bo'yicha). Ustunlar o'z nomi bilan berish mumkin agarda:

- 1) so'rov ifodada **UNION**, **INTERSECT**, **EXCEPT** amallar uchramasa,
- 2) ustunda skalyar ifoda ishlatilmasa, aks hollarda ustunni tartib raqami beriladi.

Bir satrni tanlash operatori

Bir satrni tanlash operatori SQL/92 tilining alohida operatoridir. Bu operator so'rov natijasini to'g'ridan-to'g'ri tatbiqiy programmaga kursorsiz uzatish imkoniyatini beradi. Shu sababli bu operatoridan foydalanish natijasidagi jadvalda satrlar soni bittadan ortmasligi kerak. Operatorida **INTO** bo'limida tatbiqiy programma o'zgaruvchilari ro'yxati beriladi.

So'rov qismi

Jadval ifodaga ega bo'lgan konstruksiya bu so'rov qismidir, ya'ni SQL operatorning tanlash shartiga (predikatga) kiradigan so'rovdur. SQL/92da so'rov qismi natijasidagi jadval faqat bitta ustunga ega bo'lish kerak. Shu sababli natija tasnifi, qiymatni hisoblovchi arifmetik ifodadan iborat bo'lishi shart. Shuni aytib o'tish kerakki, so'rov qismlar boshqa so'rovga kirganligi

uchun, unda o'zgarmlar sifatida tashqi so'rovni ustunlar qiymati ishlatilishi mumkin. Bu to'g'risida keyinroq batafsil to'xtab o'tamiz.

Jadval ifodasi

SQL/92 namunasida jadval ifodasi from, where, group by va having bo'limlari ketma-ket from bo'limida ko'rsatilgan jadvallar ro'yxatiga qo'llash natijasida hosil bo'ladi.

From bo'limi

From bo'limi quyidagi sintaksisga ega:

<from bo'limi> ::= FROM <jadval tasnifi> [, ...]
<jadval tasnifi> ::= { <jadval nomi> | <so'rov qismi> } [[AS
<jadval taxallusi>] [(<ustun nomi> [, ...]) [<ulangan jadvallar>]

From bo'limi bajarilish natijasida ro'yxatda berilgan jadvallarning «kengaytirilgan» dekart ko'paytmasi hosil bo'ladi. «Kengaytirilgan» atamani ma'nosi shundaki, natijaviy jadvalda bir xil satrlar bo'lishi mumkin.

Sintaksidan ko'rinib turibdiki, jadval nomidan keyin qo'shimcha ism qo'yish mumkin va operatorni boshqa bo'limlarida shu ism orqali jadval ustunlariga murojaat qilish mumkin. Bu ancha qulayliklar yaratadi, birin-chidan sinonim qisqa bo'lishi mumkin, ikkinchidan biror bir jadval ko'p marta ro'yxatda uchrashi mumkin, bu holda sinonim albatta ishlatilishi kerak.

Jadval ifodasida from bo'limi majburiydir, agarda u yagona bo'lsa, ifodani natijasi shu bo'lim natijasiga teng bo'ladi.

Where bo'limi

Agar jadval ifodasida where bo'lim mavjud bo'lsa, u keyingi navbatda hisoblanadi. Where bo'limning sintaksisi quyidagicha:

$\langle \text{where bo 'lim} \rangle ::= \text{WHERE} \langle \text{qidirish sharti} \rangle$
 $\langle \text{qidirish sharti} \rangle ::= [\text{NOT}] \{ \langle \text{predikat} \rangle | (\langle \text{qidirish sharti} \rangle) \} [\{ \{ \text{OR} | \text{AND} \} \{ [\text{NOT}] \{ \langle \text{predikat} \rangle | (\langle \text{qidirish sharti} \rangle) \} \} \} \dots]$
 $\langle \text{predikat} \rangle ::= \langle \text{solishtirish predikati} \rangle | \langle \text{interval predikati} \rangle |$
 $\langle \text{mansublik predikati} \rangle | \langle \text{qolip predikati} \rangle | \langle \text{null predikati} \rangle | \langle \text{kvantor predikati} \rangle | \langle \text{mavjudlik predikati} \rangle$

Where bo'limini hisoblanishi quyidagicha bajariladi: faraz qilaylik R - FROM bo'limini hisoblash natijasi bo'lsin. U holda, tanlash sharti R

jadvalni barcha satrlariga qo'llanadi, where bo'limi natijasida R jadvalga tanlash shartini qo'llashda predikat qiymati TRUE ga teng bo'lgan satrlar qoladi. Agar tanlash shartiga so'rov qismlari kirsa, u holda har bir satr uchun so'rov qismi qayta hisoblanib shart tekshiriladi, lekin aslida hisoblash usullari real BBBTda boshqacha bo'lishi mumkin.

SQL/92 namunada berilgan bazasida noma'lum qiymatlar uchrashi mumkin, ya'ni Null-qiymat, bu qiymatni 0 bilan yoki bo'sh satr bilan adashtirmaslik kerak, Null-qiymatga ega bo'lgan har qanday arifmetik ifodani qiymati NULLga teng, agar satrlar ulamasida (kontenatsiyasida) Null-qiymat uchrasa, bunday ulamani qiymati NULL bo'ladi, xuddi shunday solishtirish amallarni natijasi ham NULLga teng. Tanlash shartini hisoblashda uch qiymatlik mantiq (TRUE, FALSE, NULL) ishlatiladi, ya'ni bu amallarning natijasi quyidagicha bo'ladi:

```
TRUE AND NULL = NULL;    FALSE AND NULL = FALSE;
NULL AND TRUE = NULL;    NULL AND FALSE = FALSE;
NULL AND NULL = NULL;
TRUE OR NULL = TRUE;     FALSE OR NULL = NULL;
NULL OR TRUE = TRUE;     NULL OR FALSE = NULL;
NULL OR NULL = NULL;
NOT NULL = NULL
```

Group By bo'limi

Agar jadval ifodasida group by bo'limi mavjud bo'lsa, u navbat bo'yicha hisoblanadi. Group by bo'limi sintaksisi quyidagicha:

<group by bo'limi> ::= GROUP BY <ustun tasnifi> [, ...]

Agar oldingi bo'limlar natijasini R deb olsak, u holda GROUP BY ishlashi natijasida R jadvali ko'rsatilgan ustunlar bo'yicha guruhlariga bo'linadi, har bir guruhda mos ustunni qiymati bir xil bo'ladi. Bunday jadval guruhlangan jadval deb nomlanadi.

Having bo'limi

Having bo'limi, agar mavjud bo'lsa, oxirida hisoblanadi. Uning sintaksisi quyidagicha:

<having bo'limi> ::= HAVING <qidirish sharti>

Bu bo'lim jadval ifodasida faqatgina group by bo'limi mavjud bo'lsagina qatnashadi. Bu bo'lim guruhlangan jadvaldagi satrlarni solishtirib tan-

laydi. Tanlash sharti where bo'limi shartiga o'xshaydi. Lekin ba'zi bir chegaralar ham bor. Bu chegaralarning, sababi shundaki, unda qo'yilgan shartlar alohida satrga emas, butun guruhga tegishli bo'ladi. Shartli ifodada faqat group by bo'limda ko'rsatilgan ustunlar qatnashishi mumkin, qolgan ustunlar faqat agregat funksiyalar parametrlarida qatnashishi mumkin, bu funksiyalar ko'rsatilgan guruh bo'yicha hisoblanadi va shart ifodada qatnashishi mumkin. Xuddi shunday predikatga kirgan so'rov qismi faqat guruh ustunlarga murojaat qilishi mumkin. Having bo'limi bajarish natijasida shartni qanoatlantirgan guruhlangan jadval bo'ladi.

Xulosa

- SQL noprotsedur til bo'lib, ingliz so'zlardan iboratdir. Uni oddiy foydalanuvchilar va professionallar ham ishlatishi mumkin. Bu til relatsion berilganlar bazasini tavsiflashda va ishlovda namuna bo'lib qolgan.
- SELECT operatori SQL tilini eng muhim operatori bo'lib, so'rovni yaratishda ishlatiladi.
- SELECT operatorning tanlash ro'yxatida ustunlar nomi va/yoki hisoblanuvchi maydonlar ko'rsatilishi mumkin bu ustunlar natijaviy jadvalda aks ettiriladi.
FROM bo'limida tanlash ro'yxatiga tushgan ustunlar jadvali yoki tasavvuri ko'rsatilishi kerak.
- WHERE konstruksiyasi natijaviy jadvalgan tushadigan satrlarni tanlash uchun ishlatiladi. Tanlash qo'yilgan shartni tekshirish orqali bajariladi, agar tekshirish natijasi rost bo'lsa satr qo'shiladi, aks holda qo'shilmaydi.
ORDER BY konstruksiyasi natijaviy jadvalni satrlarini tartiblash uchun qo'llaniladi.

Nazorat uchun savollar

1. SQL tilning ikki asosiy tarkiblarini ayting. Qanday ishlarni ular bajaradi?
2. SQL tilning afzalligi va kamchiligi nimadan iborat?
3. Tanlash operatorning har bir konstruksiyani vazifasini tushuntirib bering, konstruksiyalarga qanday chegaralar qo'yilgan?

24-bob. TANLASH SHARTLARI

Tayanch iboralar: *solishtirish predikati, interval predikati, mansublik predikati, qolip predikati, null predikati, kvantor predikati, mavjudlik predikati.*

SQL/92 namunasi bo'yicha tanlash shartida quyidagi predikatlar qo'llanishi mumkin: solishtirish predikati, between predikati, in predikati, like predikati, null predikati, kvantor predikati va exists predikati.

Solishtirish predikati

Solishtirish predikatining sintaksisi quyidagicha:

$\langle \text{solishtirish predikati} \rangle ::= \langle \text{skalyar ifoda} \rangle \langle \text{solishtirish amali} \rangle$
 $\langle \text{skalyar ifoda} \rangle$
 $\langle \text{solishtirish amali} \rangle ::= < > | = | < | > | < = | > =$

Bu erda «< >» tengsizlikni bildiradi. Solishtirish amalining o'ng va chap tomondagi arifmetik ifodalar umumiy qoidalar bo'yicha hisoblanadi va umumiy holda ifodada jadvallar ustunlarning nomi hamda o'zgarmaslar uchrashi mumkin. Skalyar ifodalarni turlari solishtirishli bo'lishi kerak. So'rov qismi faqat o'ng operand bo'lishi mumkin va u bitta qiymatdan iborat bo'lishi kerak.

Agar so'rov qismi bo'sh bo'lsa yoki biror operand NULL bo'lsa, solishtirish predikatining qiymati NULLga teng. Shuni aytib o'tish kerakki, SQL/92 namunasi NULL maxsus qiymat deb hisoblanadi va **GROUP BY**, **DISTINCT** va **ORDER BY** konstruksiyalarda bir guruh deb hisobga olinadi.

Interval predikati

Interval predikatni sintaksisi quyidagicha:

$\langle \text{interval predikati} \rangle ::= \langle \text{skalyar ifoda} \rangle$

[NOT] BETWEEN $\langle \text{skalyar ifoda} \rangle$ AND $\langle \text{skalyar ifoda} \rangle$

«x BETWEEN y AND z» natijasi «x >= y AND x <= z» natijasi bilan bir xil. «x NOT BETWEEN y AND z» natijasi «NOT (x BETWEEN y AND z)» natijasi yoki «x < y OR x > z» natijasi bilan teng.

Mansublik predikati

Mansublik predikati quyidagi sintaktik qoidalar bilan tavsiflanadi:

*<mansublik predikati> ::= <skalyar ifoda> [NOT] IN
{<so'rov qismi> | (<skalyar ifoda>[, ...])}*

Chap operand va o'ng tomondagi ro'yxat qiymatlarning turlari solishtirishli bo'lishi kerak. Predikatni qiymati **TRUE**ga teng bo'ladi, agarda chap operand o'ng operand ro'yxatga mansub bulsada, o'ng operand ro'yxati bo'sh yoki chap operand ro'yxatga mansub bo'lmasa, predikatni qiymati **FALSE** teng, aks holda **NULL** bo'ladi. Tavsif bo'yicha «**x NOT IN S**» teng «**NOT (x IN S)**»ga.

Qolip predikati

Qolip predikati quyidagi sintaksisga ega:

*<qolip predikati> ::= <skalyar ifoda> [NOT] LIKE <qolip>
[ESCAPE <belgi>]
<qolip> ::= <satr>*

Chap operand ustuni va namunani turlari satr turi bo'lishi kerak. **ESCAPE** dan keyin bitta belgi turishi kerak.

Agar namuna ustunni qismi bo'lsa, predikat qiymati **TRUE**ga teng. Namunada maxsus belgilar ishlatilishi mumkin, ularni ma'nosi quyidagicha: tag chiziq belgisi («_») uni o'rinda har qanday belgi bo'lishi mumkinligini bildiradi, foiz belgisi («%») o'rinda har qanday belgilar ketma-ketligi turish mumkinligini bildiradi, ketma-ketlik bo'sh bo'lishi mumkin. Agarda **LIKE** predikatida **ESCAPE** ishlatilib, biror x belgisi tursa, u holda namunadagi «x_» va «x%» belgilar shu joyda aynan «_» va «%» belgilar turishini bildiradi.

Agarda ustun qiymati yoki namuna qiymati noma'lum bo'lsa, like predikatni qiymati **NULL**ga teng.

«**x NOT LIKE y ESCAPE z**» predikatning qiymati «**NOT x LIKE y ESCAPE z**» predikat qiymatiga teng.

Null predikati

Null predikati quyidagicha tavsiflanadi:

<null predikati> ::= <skalyar ifoda> IS [NOT] NULL

Bu predikat faqat ikkita qiymatga ega, agar ustunni joriy qiymati nomalum bo'lsa, predikatni qiymati **TRUE**, aks holda **FALSE** bo'ladi. «**x NOT IS NULL**» predikatni qiymati «**NOT x IS NULL**» predikatni qiymatiga teng.

Kvantor predikati

Kvantor predikatining sintaksisi quyidagicha:

<kvantor predikati> ::= <skalyar ifoda> <solishtirish amali>

<kvantor> <so'rov qismi>

<kvantor> ::= ALL | SOME | ANY

S orqali so'rov qismi hisoblash natijasini belgilaymiz x orqali predikatni chap qismidagi arifmetik ifodani hisoblash natijasini belgilaymiz. Bunda S bo'sh bo'lsa yoki «x <solishtirish amali> s» predikat qiymati har qanday Sga kiruvchi s uchun **TRUE** bo'lsa, u holda «x <solishtirish amali> **ALL** S» predikat qiymati **TRUE** bo'ladi. Agarda «x <solishtirish amali> s» predikat qiymati Sga kiruvchi biror bir s uchun **FALSE** bo'lsa, predikat «x <solishtirish amali> **ALL** S» **FALSE** bo'ladi. Qolgan holatlar uchun «x <solishtirish amali> **ALL** S» predikat qiymati **NULL** bo'ladi.

Agarda S bo'sh bo'lsa yoki «x <solishtirish amali> **SOME** s» predikat qiymati Sga kiruvchi har qanday s uchun **FALSE** bo'lsa, predikat «x <solishtirish amali> **SOME** S» **FALSE** bo'ladi. Agarda «x <solishtirish amali> s» predikat qiymati Sga kiruvchi biror bir s uchun **TRUE** bo'lsa, predikat «x <solishtirish amali> **SOME** S» **TRUE** bo'ladi. Qolgan holatlar uchun «x <solishtirish amali> **SOME** S» predikat qiymati **NULL** bo'ladi. **ANY** va **SOME** ekvivalentdir.

Mavjudlik predikati

Mavjudlik predikati quyidagi sintaksisga teng:

<mavjudlik predikati> ::= [NOT] EXISTS <so'rov qismi>

EXISTS predikatning qiymati **TRUE** bo'ladi, agarda so'rov qismi hisoblash natijasida bo'sh bo'lmasa, ya'ni hech bo'lmasa bitta satr mavjud bo'lsa, aks holda **FALSE** bo'ladi, **NOT EXISTS** aksincha.

SELECT operatoriga doir misollar

Oddiy so'rovlar

Bizga talaba jadvali berilgan bo'lsin va unda quyidagi ustunlar mavjud bo'lsin: **talaba**(id_talaba, familiya, ismi, sharifi, millati, jinsi, pas_ser, pas_nom, tug_yil, tug_shahar, manzil, stipendiya, og'irligi, kod_fak, kurs)

1. Jadvalni barcha ustunlarini va barcha satrlarini tanlash.

Barcha talabalar to'g'risida to'liq ma'lumot chiqarilsin. Bu holda barcha ustunlar ro'yxatini berish shart emas, uni o'miga * belgisini ishlatish yetarli.

```
SELECT *  
FROM talaba;
```

2. Aniq ustunlar va barcha satrlarni tanlash.

Talabalarni tartib raqami, familiya, nomi va otasining ismini ro'yxati chiqarilsin.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi  
FROM talaba;
```

3. DISTINCT kalit so'zini ishlatish.

Talabalar kelgan shaharlar ro'yxati chiqarilsin.

```
SELECT tug_shahar  
FROM talaba;
```

Bu jadvalda har bir talabani kelgan shahri chiqadi va shaharlar qaytariladi.

```
SELECT DISTINCT tug_shahar  
FROM talaba;
```

Bu jadvalda oldingi jadvaldan qaytarilgan shaharlar olib tashlanadi va natijada qaytarilmas shaharlar ro'yxati qoladi.

4. Hisoblanuvchi maydonlar.

Talabaning yillik stipendiyasi hisoblansin.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, stipendiya*12  
FROM talaba;
```

Ustunlar nomini qulay ko'rinishda o'zgartirish mumkin:

```
SELECT id_talaba as nomer, familiya, ismi,  
stipendiya*12 as yil_stipendiya  
FROM talaba;
```

5. Satrlarni tanlash. (WHERE bo'limi)

a) solishtirish predikatini ishlatish

1989-yilda tug'ilgan talabalar ro'yxati chiqarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi
FROM talaba
WHERE tug_yil=1989;
```

1989 yoki 1990-yilda tug'ilgan talabalar ro'yxati chiqarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_yil
FROM talaba
WHERE tug_yil=1989 OR tug_yil=1990;
```

Toshkent yoki Samarqand shahridan kelgan va millati o'zbek bo'lgan talabalarni ro'yxati chikarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi,
       tug_shahar
FROM talaba
WHERE (tug_shahar='Toshkent' or tug_shahar=
'Samarqand') and millati='o'zbek'
```

b) interval predikatini ishlatish.

1980 yildan 1994-yilgacha tug'ilgan talabalarni ro'yxati chiqarilsin
1- variant.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_yil
FROM talaba
WHERE tug_yil>=1980 AND tug_yil<=1994;
```

2- variant.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_yil
FROM talaba
WHERE tug_yil BETWEEN 1980 AND 1994;
```

1980-yildan 1994-yilgacha tug'ilgan talabalardan boshqa, hamma talabalarning ro'yxati chiqarilsin.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_yil
FROM talaba
WHERE tug_yil NOT BETWEEN 1980 AND 1994;
```

c) To'plamga kirish predikatini ishlatish.

Toshkent, Samarqand, Buxoro, Andijon, Urganch, Qarshi shaharlardan kelgan talabalar ro'yxati chiqarilsin.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_
      shahar
FROM talaba
WHERE tug_shahar IN ('Toshkent', 'Samarqand'
    'Buxoro', 'Andijon', 'Urganch', 'Qarshi');
```

Toshkent va Samarqand shaharlardan tashqari kelgan talabalar ro'yxatini chiqarish.

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_
      shahar
FROM talaba
WHERE tug_shahar NOT IN
    ('Toshkent', 'Samarqand');
```

Bizga qo'shimcha jadval berilgan bo'lsin:

shaharlar(id_shahar, shahar_nomi, vil_nomi)

Toshkent viloyatidagi shaharlardan kelgan talabalar ro'yxati chiqaril-

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi, tug_
      shahar
FROM talaba
WHERE tug_shahar IN (SELECT shahar_nomi
    FROM shaharlar
    WHERE vil_nomi='Toshkent viloyati');
```

Bu misolda shaharlar to'plami so'rov qism orqali berilgan.

d) Qolip predikatini ishlatish.

Familiyasi birinchi harfi «A» uchinchisi «b» bo'lgan talabalarni ro'yxati chiqarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi,
      FROM talaba
WHERE familiya LIKE 'A_b%'
```

Familiyasining birinchi harfi «A», uchinchisi «b» bo'lmagan talabalarni ro'yxati chiqarilsin

```
SELECT id_talaba,familiya, ismi, sharifi,
FROM talaba
WHERE familiya NOT LIKE 'A_b%'
```

e) Noma'lumli predikatni ishlatish.
 Otasi nomi yo'q talabalar ro'yxatini chiqarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi,
FROM talaba
WHERE sharifi IS NULL;
```

Toshkent shahrida yashovchi, lekin manzili noma'lum bo'lgan talabalar ro'yxati chiqarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi
FROM talaba
WHERE tug_shahar='Toshkent' AND manzil IS
NULL;
```

Pasport raqami mavjud bo'lgan talabalar ro'yxati chiqarilsin

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi,
pas_ser, pas_nomer
FROM talaba
WHERE pas_nomer IS NOT NULL;
```

So'rovlarni ehtiyotkorlik va diqqat bilan noma'lum qiymatlarni hisobga olib tuzish kerak. Masalan, bizga ikki satr berilgan bo'lsin:

- 1 Karimov Maqsud Abdullayevich
- 2 Usmanov Alisher

va bundan ikkinchi satrni tanlash lozim bo'lsin, unda quyidagi ikkita so'rovlar natijasi bo'sh satr beradi, chunki ikkinchi satrda otasining nomi noma'lum

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi
FROM talaba
WHERE sharifi=''
```

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi
FROM talaba
WHERE sharifi<>'Abdullayevich';
```


Birinchi so'rovda sharifi bo'sh satr tekshirilmoqda, lekin **NULL** bu bo'sh satr emas, shu sababli ikkala satr uchun shart qiymati bajarilmaydi, ya'ni **FALSE** va **NULL** bo'ladi.

Ikkinchi so'rovda tengsizlik sharti qo'yilgan bu shart birinchi satr uchun **FALSE** beradi, ikkinchi satr uchun **NULL** beradi, chunki **NULL** bilan har qanday solishtirish **NULL**ga teng, shu sababli ikkala satr uchun ham shart bajarilmaydi.

To'g'ri so'rov esa quyidagicha bo'ladi:

```
SELECT id_talaba, familiya, ismi, sharifi
FROM talaba
WHERE sharifi IS NULL;
```

Qolgan predikatlarga tegishli misollarni so'rov qismida batafsil ko'rsatib beramiz.

Natijani tartiblash

Umumiy holda natijaviy jadvalda satrlar tartiblanmagan. Lekin ularni tartiblash imkoniyati bor, buning uchun **ORDER BY** konstruksiyasi qo'llanadi. **ORDER BY** konstruksiyasi tartiblash ustunlari yoki ustun raqami ko'rsatiladi. Agar bunday ustunlar bir nechta bo'lsa, avval birinchi ustun bo'yicha tartiblanadi, keyin birinchi ustundagi bir xil qiymatlar uchun ikkinchi ustun tartiblanadi va h.k. **ASC** va **DESC** kalit so'zlar orqali ustundagi berilganlarni o'sish yoki kamayish bo'yicha tartiblash mumkin. Oshkormas ravishda o'sish bo'yicha tartiblanadi, ya'ni **ASC** faraz qilinadi. **ORDER BY** konstruksiyasida jadval ifodani har qanday ustuni bo'yicha tartiblash mumkin va bu ustunni **SELECT** ro'yxatiga kirish shart emas. Sintaksisdan ko'rinib turibdiki, bu konstruksiya **SELECT** operatorining oxirida turishi kerak.

Bir ustun qiymati bo'yicha tartiblash.

Talabalar ro'yxatini familiyasi bo'yicha tartiblansin.

```
SELECT familiya, ismi, sharifi
FROM talaba
ORDER BY familiya;
```

1. Bir nechta ustun bo'yicha tartiblash.

Talabalar ro'yxati tug'ilgan yili kamayish va familiyasi alfavit o'sish bo'yicha tartiblansin.

```
SELECT familiya, ismi, sharifi, tug_yil
FROM talaba
ORDER BY tug_yil DESC, familiya;
```

bu misolda bir yilda tug'ilgan talabalar familiyasi bo'yicha tartiblanadi.

2. Hisoblanuvchi ustunlar bo'yicha tartiblash.

Order by guruhdagi ustunlar ro'yxatida psevdonimlarni ishlatish mumkin emas, agar ustun ifoda bo'lsa va shu ustun bo'yicha tartiblansa, uni yana ORDER BY ro'yxatida qaytarish kerak. Talabalar ro'yxati yillik stipendiyasi bo'yicha tartiblansin:

```
SELECT familiya, ismi, sharifi, stipendiya*12 as
yil_stipendiya
FROM talaba
ORDER BY stipendiya*12;
```

Xulosa

1. Predikatlar orqali tanlash shartlari beriladi.
2. LIKE operatori qolipni beradi.
3. Mansublik predikati to'plamga tegishligini bildiradi.
4. Mavjudlik predikati so'rov qismida satr mavjudligini bildiradi.

Amaliyot uchun topshiriqlar

1. Berilganlar bazasidan barcha talabalar to'g'risida to'liq ma'lumotlar chiqarilsin.
2. Berilganlar bazasidan Toshkent shahrida turadigan talabalar to'g'risida to'liq ma'lumot berilsin.
3. 9-raqamli fakultet talabalarini familiyasi alfavit bo'yicha tartiblangan holda chiqarilsin.
4. Manzil ma'lumoti kiritilmagan talabalar ro'yxati chiqarilsin.
5. Familiyasi A harfdan boshlanib v harf bilan tugallangan talabalarning ro'yxati chiqarilsin.
6. Tug'ilgan yili 1980 va 1990-yillar oralig'ida bo'lgan talabalar ro'yxati chiqarilsin.
7. Anvar, Rustam, Alisher, To'liqin, Shavkat ismli talabalar ro'yxati chiqarilsin.

25-bob. NATIJA OLISH VA GURUHLASH

Tayanch iboralar: *agregat funksiya, natijani guruhlash, GROUP BY konsruksiya, HAVING konstruksiya, ANY, SAME, ALL, EXISTS, NOT EXISTS korrelatsion so'rov.*

SQL tilida agregat (yig'uvchi) funksiyalarni ishlatish

SQL tilida beshta agregat funksiyalar mavjud:

COUNT – ko'rsatilgan ustundagi qiymatlar sonini hisoblaydi;

SUM – ko'rsatilgan ustundagi qiymatlar yig'indisini hisoblaydi;

AVG – ustunning o'rta qiymatini hisoblaydi;

MIN – ustundagi minimal qiymatni topadi;

MAX – ustundagi maksimal qiymatni topadi.

Bu funksiyalar guruhlangan satrlar va faqat bitta ustun bo'yicha yoki ifoda bo'yicha hisoblaydi va faqat bitta qiymatni qaytaradi.

COUNT, MAX, MIN har qanday qiymatlar ustidan bajarilishi mumkin, **SUM, AVG** funksiyalar faqat sonli qiymatlar ustidan bajariladi.

COUNT(*) dan tashqari, barcha funksiyalar oldin noma'lum qiymatlar (**NULL**) olib tashlab, keyin amal bajariladi. **COUNT(*)** funksiyani vazifasi natijaviy jadvalda satrlar sonini hisoblashdir. Agregat funksiyalarda ustundagi bir xil qiymatlarini hisobga olmaslik uchun ustun oldida **DISTINCT** kalit so'zini qo'llash kerak. Agregat funksiyalar faqat select ro'yxatida yoki having bo'limida, qo'llanishi mumkin. Agar select ro'yxatida agregat funksiyalar ishlatilsa va group by bo'limi bo'lmasa, u holda ro'yxatda boshqa ustunlar nomi bo'lishi mumkin emas. Masalan, quyidagi so'rov xato:

```
SELECT tug_shahar, SUM(stipendiya)
FROM talaba;
```

bu misolda tug_shahar ustunni ishlatish xatolikka olib keladi, to'g'ri so'rov quyidagicha yoziladi:

```
SELECT tug_shahar, SUM(stipendiya)
FROM talaba
GROUP BY tug_shahar;
```

Misollar:

1. Talabalar umumiy soni aniqlansin.

```
SELECT COUNT(*) AS talaba_soni  
FROM talaba;
```

2. Yuqori stipendiya oladigan talabalar soni aniqlansin.

```
SELECT COUNT(*) AS alo_soni  
FROM talaba  
WHERE stipendiya>150000;
```

3. Talabalarni o'rta stipendiya haqi ming so'mda aniqlansin:

```
SELECT AVG(stipendiya)/1000 AS urta_stip  
FROM talaba;
```

4. Talabalar nechta shahardan kelganligi aniqlansin:

```
SELECT COUNT(DISTINCT tug_shahar) AS son  
FROM talaba;
```

5. Toshkent shahridan talabalar soni, eng katta yoshi va ular oladigan stipendiyaning yig'indisi aniqlansin:

```
SELECT COUNT(*) AS S, MIN(tug_yil) as mint,  
SUM(stipendiya) as maosh  
FROM talaba  
WHERE tug_shahar='Toshkent'
```

Natijalarni guruhlash

Yuqorida ko'rsatilgan misollarda bitta satrda umumiy natija hosil bo'ladi, lekin ba'zi bir hollarda oraliq natijalarni hisoblash kerak bo'ladi. Bu holda group by bo'limi qo'llanilishi kerak. Group by bo'limi ishlatilgan so'rovlar, guruhlovchi so'rovlar deb nomlanadi, chunki SELECT operatori ishlash natijasida hosil bo'lgan satrlar, ustunlar qiymati bir xil bo'yicha guruhlanadi va keyin har bir guruh uchun yig'uvchi satr hosil bo'ladi. Agregat funksiyada uchramagan, lekin select-ro'yxatda uchragan har qanday ustun albatta group by bo'limida qatnashishi lozim. Lekin teskarisi shart emas, ya'ni group by bo'limida uchragan ustun select ro'yxatida bo'lishi shart emas.

Agar tanlash operatorida where bo'limi tursa, avval u bajariladi va tanlangan satrlar keyin guruhlanadi. Guruhlovchi ustunda ba'zi bir qiymatlar noma'lum bo'lsa, ular uchun alohida guruh tashkil qilinadi.

Misollar.

1. Har bir shahar bo'yicha talabalar soni aniqlansin:

```
SELECT tug_shahar, COUNT(*) AS ts  
FROM talaba  
GROUP BY tug_shahar;
```

2. Talabalarining tug'ilgan shahar va tug'ilgan yili bo'yicha taqsimoti aniqlansin:

```
SELECT  tug_shahar, tug_yil, COUNT(*) AS ts
FROM    talaba
GROUP BY tug_shahar,tug_yil
ORDER BY tug_shahar,tug_yil;
```

Bu misolda talabalar soni shaharlar bo'yicha va har bir shaharda tug'ilgan yili bo'yicha chiqariladi.

3. Har bir shaharda tug'ilgan yigitlar soni aniqlanib, natija kamayish tartibida chiqarilsin:

```
SELECT  tug_shahar, COUNT(*) AS ts
FROM    talaba
WHERE   jinsi='erkak'
GROUP BY tug_shahar
ORDER BY COUNT(*) DESC;
```

Yuqoridagi so'rovni bajarish amallari quyidagicha:

1. Talaba (talaba) jadvaldan jinsi (jinsi) «erkak» bo'lgan satrlar tanlanadi.
2. Tanlangan satrlar tug'ilgan shahri (tug_shahar) bo'yicha guruhlanadi.
3. Har bir guruh uchun satrlar soni hisoblanadi.
4. Natijada shahar nomi va talabalar sonidan bo'lgan satrlar jadvali hosil bo'ladi.
5. Hosil bo'lgan satrlar talabalar sonining kamayishi tartibida chiqariladi.

Guruhlarni tanlash

HAVING konstruksiyasi **GROUP BY** bilan birgalikda natijaviy jadvaldagi guruhlar ichida shart bo'yicha kerakli guruhlarni tanlaydi.

HAVING va **WHERE** konstruksiyalarni sintaksisi bir-biriga o'xshaydi, lekin ma'nosi har xil. **WHERE** konstruksiya manba jadvaldan satrlarni tanlaydi, **HAVING** hosil bo'lgan guruhlardan tanlaydi. Amalda **HAVING** da agregat funksiyalar ishlatiladi, ustunlar nomi **WHERE**da ko'rsatiladi.

Misol: Har bir shahar bo'yicha tug'ilgan yigitlar soni aniqlansin va talabalarining soni 100dan ortiq bo'lgan shaharlar chiqarilsin:

```
SELECT  tug_shahar, COUNT(*) AS ts
FROM talaba
WHERE jinsi='erkak'
GROUP BY tug_shahar
HAVING COUNT(*)>100
ORDER BY COUNT(*) DESC
```

So'rov qismi

SELECT operator ichida boshqa **SELECT** operatori ishlatilishni ko'ramiz. Tashqi **SELECT** operatori ichki operatorni natijasini ishlatadi.

Ichki so'rovlar **HAVING** va **WHERE** konstruksiyalarda joylanishi mumkin. Undan tashqari ichki so'rovlar **INSERT**, **UPDATE** va **DELETE** operatorlarda qo'llanilishi mumkin.

So'rov qismlari uch xil bo'lishi mumkin:

1. Skalyar so'rov qismi. Bu holda so'rov qismi bir ustun va bir satrdan iborat bo'lgan yagona qiymatni qaytaradi. Bunday so'rovni **SELECT** operatorida yagona qiymat ishlatilgan joyda, uning o'rniga ishlatish mumkin.
2. Satr so'rov qismi bir nechta ustunli yagona satr ko'rinishda qaytaradi. Bunday so'rov satr qiymatni o'rniga ishlatilishi mumkin. Asosan predikatlarda qo'llanadi.
3. Jadval so'rov qismi. Bitta va undan yuqori ustunlardan iborat bo'lgan jadval satrlarni qaytaradi. Sintaksis bo'yicha jadval ishlatilishi mumkin bo'lgan joyda jadval so'rov qismi qo'llanilishi mumkin, masalan **IN** predikatida.

Misollar:

1. Skalyar so'rov qismini ishlatish.

Bizga qo'shimcha jadval berilgan bo'lsin:

fakultet(id_fak, name_fak, dekan_fak, telefon)

Karimov dekan bo'lgan fakultet talabalarining ro'yxati chiqarilsin.

```
SELECT  familiya, ismi, sharifi, kurs
FROM talaba
WHERE kod_fak=(SELECT id_fak FROM fakultet
                WHERE dekan_fak='Karimov')
```

Bu misolda so'rov qismi skalyar turda bo'lib, faqat yagona qiymatni beradi, masalan id_fak=1. So'rov qismi bajarish natijasida fakultet nomeri aniqlanadi so'ng tashqi so'rov bajariladi va shart bo'yicha (kod_fak=1) shu

nomerli satrlar tanlanadi, ya'ni yuqoridagi so'rov quyidagi so'rovga almashtiriladi:

```
SELECT familiya, ismi, sharifi, kurs
FROM talaba
WHERE kod_fak=1;
```

So'rov qismini agregat funksiyalarda ishlatish.

Stipendiya qiymati o'rta stipendiya qiymatidan kam bo'lgan talabalar ro'yxati chiqarilsin va stipendiya haqi bilan o'rta qiymat ayirmasi chiqarilsin:

```
SELECT familiya, ismi, sharifi, kurs, stipendiya
(SELECT AVG(stipendiya) FROM talaba) as airim
FROM talaba
WHERE stipendiya<(SELECT AVG(stipendiya)
FROM talaba);
```

Shuni aytib o'tish kerakki, agregat funksiyalarni WHERE konstruktsiyasida ishlatish mumkin emas, ya'ni quyidagi yozuv xato bo'ladi:

```
WHERE stipendiya<AVG(stipendiya)
```

So'rov qismi quyidagi qoidalarga rioya qilishi kerak:

1. So'rov qismida **ORDER BY** konstruktsiyani ishlatish mumkin emas.
2. So'rov qismini **SELECT** ro'yxatida ustunlar nomi yoki ustunlardan tuzilgan ifoda bo'lishi mumkin. Tashqi so'rovda **EXISTS** kalit so'zi ishlatilsa, ichki so'rov ro'yxatida tashqi so'rovdagi jadvalning ustunlarini ishlatish mumkin.
3. Oshkormas ravishda ustunlar nomi so'rov qismidagi **FROM** konstruktsiyasida yozilgan jadvallarga tegishlidir. Tashqi so'rov ustunlariga ham murojaat qilish mumkin, bu holda oshkor kengaytirilgan ism ishlatiladi.
4. Agar so'rov qismi solishtirish amalida qatnashsa, u amalning o'ng qismida yozilishi kerak.

So'rov qismini **IN** predikatida ishlatilishga misol:

Bizga quyidagi o'zlashtirish bo'yicha qo'shimcha jadval berilgan bo'l-

uzlashtirish (id_talaba, predmet, ball)

Karimov dekan bo'lgan fakultet talabalarining predmet bo'yicha olgan ballari ro'yxati chiqarilsin.

```

SELECT id_talaba, predmet, ball
FROM uzlashtirish
WHERE id_talaba IN (SELECT id_talaba
FROM talaba
WHERE kod_fak = (SELECT id_fak
FROM fakultet
WHERE dekan_fak='Karimov'))
ORDER BY predmet,id_talaba

```

Eng ichki so'rov qismining ishlashi natijasida fakultet kodi qiymati aniqlanadi, so'ng undan yuqori so'rov qismi bir ustundan iborat bo'lgan talabalar kodi ro'yxati hosil bo'ladi va tashqi so'rov shu ro'yxatga kirgan talabalarning ballarini chiqaradi.

ANY (SOME) va ALL kalit so'zlarni ishlatilishi

ANY va ALL kalit so'zlari so'rov qismlari bilan birga ishlatiladi va bitta ustun bo'yicha qiymatlarni qaytaradi. Agar so'rov qism oldida ALL so'zi tursa va solishtirish sharti barcha so'rov qism ustunidagi qiymatlar uchun bajarilsa, shart bajarildi deb hisoblanadi. Agar so'rov qism oldida ANY yoki SOME kalit so'zlari turgan bo'lsa solishtirish sharti so'rov qism ustunidagi biror bir qiymat uchun bajarilsa, shart bajarildi deb hisoblanadi. Agarda so'rov qismini bajarish natijasida bo'sh qiymat hosil bo'lsa, unda ALL uchun shart bajarildi va ANY uchun shart bajarilmadi, deb hisoblanadi.

Misollar:

1. Talabaning og'irligi 1 raqamli fakultetdagi talabalarning birortasining og'irligidan katta bo'lgan talabalarning ro'yxatini chiqaring

1-variant.

```

SELECT familiya, ismi, sharifi, ogirligi
FROM talaba
WHERE ogirligi>SOME (SELECT ogirligi
FROM talaba
WHERE kod_fak=1);

```

2-variant.

```

SELECT familiya, ismi, sharifi, ogirligi
FROM talaba
WHERE ogirligi>(SELECT MIN(ogirligi)
FROM talaba
WHERE kod_fak=1);

```


2. Talabaning og'irligi 1 raqamli fakultetdagi talabalarning barchasini og'irligidan katta bo'lgan talabalarning ro'yxatini chiqaring

1-variant.

```
SELECT familiya, ismi, sharifi, ogirligi
FROM talaba
WHERE ogirligi>ALL (SELECT ogirligi
FROM talaba
WHERE kod_fak=1);
```

2-variant.

```
SELECT familiya, ismi, sharifi, ogirligi
FROM talaba
WHERE ogirligi>(SELECT MAX(ogirligi)
FROM talaba
WHERE kod_fak=1);
```

Bu misollardan ko'rinib turibdiki, bir xil masalani turli xildagi yo'llar bilan yechish mumkin.

EXISTS va NOT EXISTS predikatlarni qo'llash

Bu kalit so'zlar faqat so'rov qismlar bilan birga ishlatiladi. Ularni qo'llash natijasida ikkita mantiqiy qiymat **TRUE** yoki **FALSE** hosil bo'lishi mumkin. Agar so'rov qismini bajarish natijasida biror bir satr mavjud bo'lsa, **EXISTS** predikati **TRUE**ga teng, aks holda **FALSE**ga teng bo'ladi. **NOT EXISTS** predikati teskari natija beradi. So'rov qismida ustunlar sonini ahamiyati bo'lmagani sababli, uni ko'rinishi quyidagicha bo'lishi mumkin:

```
(SELECT * FROM ...)
```

Misollar:

1. Biror bir fandani yuqori ball olgan talabalarning ro'yxati chiqarilsin:

```
SELECT familiya, ismi, sharifi
FROM talaba t
WHERE EXISTS (SELECT * FROM uzlashtirish u
WHERE t.id_talaba=u.id_talaba AND
ball>=86);
```

2. Barcha fanlardan yuqori ball olgan talabalarning ro'yxati chiqarilsin:

```
SELECT familiya, ismi, sharifi  
FROM talaba t  
WHERE NOT EXIST (SELECT * FROM uzlashtirish u  
WHERE t.id_talaba=u.id_talaba AND ball<86);
```

Ko'rsatilgan misollardagi ichki so'rovlarda, tashqi so'rovdan uzatilgan parametr mavjud (t.id_talaba) bo'lib, bunday ichki so'rovlar *korrelatsion so'rov* deb nomlanadi. Bu holda tashqi so'rovni har bir satiri uchun ichki so'rov qayta hisoblanadi va tashqi parametrga teng bo'lgan satrlar tanlanadi va shu satrlar uchun boshqa shartlar qo'llanadi. Shuni aytib o'tish kerakki, korrelatsion so'rovlar hisoblashni sekinlashtirmaydi, chunki aslida so'rovni bajarilishi BBBTni ichki algoritmiga bog'liqdir. Chunki SQL tili bu deklarativ tildir, ya'ni unda qanday natija kerakligi ko'rsatiladi, natijani qaysi usul bilan olish bu BBBTga bog'liqdir.

Xulosa

- SQL tilida beshta agregat funksiyalar aniqlangan (COUNT, SUM, AVG, MIN va MAX). Bu funksiyalarda parametr sifatida ustunning barcha elementlari bo'yicha qiymatlari olinadi va natijada bitta qiymat qaytadi.
- Agar GROUP BY konstruksiyasi operatorga kelmasa, tanlash ro'yxatida ustun nomi va agregat funksiya qatnashishi mumkin emas.
- GROUP BY konstruksiya natijaviy jadvalga guruh bo'yicha natija olishga imkon beradi.
- Guruhlar ichida tanlash uchun HAVING konstruksiyasi ishlatiladi. HAVING konstruksiyasida agregat funksiyalarni ishlatish mumkin.
- So'rov qismi bu boshqa so'rovni ichiga kirgan to'liq SELECT operatori. Ichki so'rov tashqi operatorning WHERE yoki HAVING konstruksiyalarida ishlatilishi mumkin. So'rov qismi ichida yana so'rov qismi bo'lishi mumkin.
- So'rov qismi uch xil bo'lishi mumkin: skalyar, satr va jadval. Skalyar so'rov qismi faqat bitta qiymat qaytaradi. Satr so'rov qismi bitta satr va bir nechta ustun qaytaradi. Jadval so'rov qismi bir yoki undan ko'p ustunlar va bir nechta satrlarni qaytaradi. Skalyar so'rov qismi bir qiymat turadigan joylarda ishlatilishi mumkin. Satr so'rov qismi predikatlarda ishlatilishi mumkin.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Agregat funksiyalarga qanday chegaralar qo'yilgan? Agregat funksiyalar NULLni qanday qayta ishlaydi?
2. GROUP BY konstruktsiyani ishlash prinsipini tushuntirib bering.
3. WHERE va HAVING konstruktsiyalarni farqi nimada?
4. So'rov qismi va tutashtirishni nima farqi bor. Qaysi hollarda so'rov qismini ishlatish imkoniyati bo'lmaydi?
5. HAVING konstruktsiyasi ishlatilgan so'rovga HAVINGsiz ekvivalent so'rov keltirish mumkinligini isbotlang.
6. SQL tili relatsion to'liqligini isbotlang.

Agregat funksiyalarni qo'llash va guruhlash

7. Har bir fakultetdagi talabalar soni chiqarilsin.
8. Har bir fakultetdagi talabalarni o'rta og'irligi chiqarilsin.
9. 1 raqamli fakultetni bir oylik stipendiyasi chiqarilsin.
10. Talabalar tug'ilgan shahridan talabalar soni 200 dan ortiq bo'lgan shaharlar chiqarilsin.

26-bob. JADVALLARNI BIRLASHMASI, KESISHMASI VA AYIRMASI

Tayanch iboralar: *UNION, INTERSECT, EXCEPT, CROSS JOIN, NATURAL JOIN, JOIN ON, JOIN USING, INNER JOIN, OUTER JOIN.*

Relation algebrani amallarini bajarish uchun SQL tilida maxsus operatorlar kiritilgan. Bu **UNION**, **INTERSECT** va **EXCEPT** operatorlaridir. Ikki so'rovni birlashtirish uchun **UNION** operatori, so'rovlarni kesinasi **INTERSECT** operatori, ayirmasi **EXCEPT** operatori yordamida bajariladi.

Misollar:

Bizga yana bir o'qituvchilar bo'yicha jadval berilgan bo'lsin:

Uqituvchi(id_uqituvchi, familiya, ismi, sharifi, millati, jinsi, pas_ser, pas_nom, tug_yil, tug_shahar, manzil, kod_fak, unvoni, lavozim).

1. 1 raqamli fakultetdagi talabalar **yoki** o'qituvchilarning tug'ilgan shaharlari bo'yicha ro'yxati chiqarilsin:

```
SELECT DISTINCT tug_shahar
FROM talaba
WHERE kod_fak=1
UNION
SELECT DISTINCT tug_shahar
FROM uqituvchi
WHERE kod_fak=1
```

2. 1 raqamli fakultetdagi talabalar **va** o'qituvchilarning tug'ilgan shaharlari bo'yicha ro'yxati chiqarilsin:

```
SELECT DISTINCT tug_shahar
FROM talaba
WHERE kod_fak=1
INTERSECT
SELECT DISTINCT tug_shahar
FROM uqituvchi
WHERE kod_fak=1
```

3. 1 raqamli fakultetdagi talabalar tug'ilgan shaharlarda tug'ilmagan o'qituvchilar holatidagi shaharlar bo'yicha ro'yxat chiqarilsin:

```
SELECT DISTINCT tug_shahar
FROM talaba
WHERE kod_fak=1
EXCEPT
SELECT DISTINCT tug_shahar
FROM uqituvchi
WHERE kod_fak=1
```

Ko'p jadvalli so'rovlar

Yuqorida biz faqat bir jadvalli so'rovlarni ko'rib chiqdik. Lekin ko'pincha natijaviy jadval ustunlari bir nechta manba jadvallar ustunlaridan tashkil topadi. Buning uchun manba jadvallariga tutashtirish amalini qo'llash kerak. SQL tilida tutashtirish amali ikkita jadvalni bog'lash uchun ishlatiladi, natijaviy jadvalning satrlari manba jadvallarining satrlarini o'zaro tutashtirish orqali hosil bo'ladi. Natijada ikki jadvalni dekart ko'paytmasi hosil bo'ladi, ya'ni birinchi jadvalni har bir satri ikkinchi jadvalning har bir satri bilan ulanib, natijaviy jadval satrlarini hosil qiladi. So'ng ikki jadvaldan tanlangan ustunlardagi qiymatlari teng bo'lgan satrlar qoldiriladi. Jadvallarni tutashtirish uchun **FROM** konstruksiyasida jadvallarning nomlarini ko'rsatish yetarlidir. Undan keyin **WHERE** konstruksiyasida ustunlarni tutashtirish shartini ko'rsatish kerak. Undan tashqari **FROM** konstruksiyasida jadvallar uchun taxalluslarni ko'rsatish mumkin. Taxalluslarni bir xil nomli ustunlarni ajratish uchun aniqlovchi kengaytirilgan ustun ismlarida ishlatish mumkin. Taxallus jadval nomi o'rniga har qanday joyda ishlatilishi mumkin.

Oddiy tutashish

Ulanishlarni ko'rsatish uchun bir nechta bir-biri bilan bog'langan jadvallarni olamiz.

Talaba jadvalida talaba to'g'risida anketa ma'lumotlari saqlanadi, *prikaz* jadvalida talabani joriy o'quv yilida o'qish joyi, uning harakati va boshqa o'qishga tegishli ma'lumotlari saqlanadi va yana bir nechta qo'shimcha jadvallarni ko'rinishini keltiramiz:

talaba(id_talaba, familiya, ismi, sharifi, id_millati, jinsi, pas_ser, pas_nom, tug_yil, manzil, og'irligi, tug_joi, id_tum, id_ray, kod_fak)

prikaz(id_prikaz, id_talaba, ykuv_yil, id_fak, id_spec, tipob, tipfin, kurs, til, tip_stip, tip_prik)

fakultet(id_fak, name_fak, dekan, telefon)
spetsialnost(id_spec, namespec, id_fak, tipob, shifrspec)
millatlar(id_millati, name_millat)
tumanlar(id_tum, name_tum)
rayon(id_ray, id_tum, name_ray)
 Misollar:

1. Talabalar ro'yxati familiyasi, ismi, sharifi va tug'ilgan tumani ko'rsatilgan holda chiqarilsin:

```

SELECT  familiya, ismi, sharifi, name_tum
FROM    talaba t, tumanlar tu
WHERE   t.id_tum=tu.id_tum;

```

2. Talabalar ro'yxati familiyasi, ismi, sharifi, fakultet nomi, yo'nalishi, kursi va ta'lim tili ko'rsatilgan holda chiqarilsin:

```

SELECT  t.familiya, t.ismi, t.sharifi,
f.name_fak, s.namespec, p.kurs, p.til
FROM    talaba t, prikaz p, fakultet f,
spetsialnost s
WHERE   t.id_talaba=p.id_talaba AND
p.id_fak=f.id_fak AND
p.id_spec=s.id_spec AND p.ykuv_il=2011
ORDER BY name_fak, namespec, kurs, yaz,
familiya;

```

Ko'pincha so'rovlarda ikkita jadval ulanganda, biri ajdod jadvali bo'lib, ikkinchisi avlod jadval bo'ladi. Ajdod jadvalni tutashtirish uchun birlamchi kalit ustuni ishlatiladi, avlod jadvalda unga mos bo'lgan ulanish ustuni tashqi kalit hisoblanadi. Bizni misolda talaba va prikaz jadvallari tutashtirishda talaba jadvali ajdod bo'lib, prikaz jadvali avlod jadvali va id_talaba ustuni ajdod jadvalda birlamchi kalit bo'lib, avlod jadvalda xuddi shu nomdagi ustun tashqi kalit bo'ladi va shu ustunlardagi qiymatlari teng bo'lgan satrlar orqali jadvallar ulanadi.

Amalda **WHERE** konstruksiyasi tanlash uchun ishlatilsa, tutashtirish uchun esa **JOIN** maxsus konstruksiyasi ishlatiladi va bu konstruksiya **FROM** konstruksiyasi tarkibida yoziladi.

Jadvallarni tutashtirish sintaksisi

Jadvallarni tutashtirish sintaksisi quyidagicha bo'ladi:

<ulangan jadval> ::= <o'zaro kesishilgan ulanish> |

<tabiiy ulanish> | <predikat orqali ulanish> |
 <ustun nomi orqali ulanish> | <birlashma ulanish>

<ulanish turi> ::= **INNER** | **LEFT** [**OUTER**] | **RIGTH** [**OUTER**] |
FULL [**OUTER**]

<o'zaro kesishilgan ulanish> ::= <jadval tasnifi> **CROSS JOIN**
 <jadval tasnifi>

<tabiiy ulanish> ::= <jadval tasnifi> [**NATURAL**]
 [<ulanish turi>] **JOIN** <jadval tasnifi>

<predikat orqali ulanish> ::= <jadval tasnifi> [<ulanish turi>]
JOIN <jadval tasnifi> **ON** <predikat>

<ustun nomi orqali ulanish> ::= <jadval tasnifi>
 [<ulanish turi>] **JOIN** <jadval tasnifi>
USING (<ustun nomi>, ...)

<birlashma ulanish> ::= <jadval tasnifi>
UNION JOIN <jadval tasnifi>

Ishlatilgan atamalarni izohini berib o'tamiz.

CROSS JOIN – O'zaro kesishilgan ulanish, bu tutashtirishda natijaviy jadval manba jadvallarni dekart ko'paytmasiga teng bo'ladi. Bunday ulanishni **FROM** bo'limidagi jadvallarning ro'yxati orqali ham amalga oshirish mumkin.

NATURAL JOIN – Tabiiy tutashtirishda, chap va o'ng jadvallarni bir xil ustun ismlari bo'yicha ulanadi, natijaviy jadvalga bir xil ismlar bir marta kiradi.

JOIN ON – Predikat orqali tutashtirishda, chap va o'ng jadvallar ko'rsatilgan predikat yordamida ulanadi.

JOIN USING – Ustunlar nomi bo'yicha tutashtirishda, **USING**da ko'rsatilgan umumiy ustunlar bo'yicha ikkita jadval ulanadi.

OUTER - OUTER (tashqi ulanish) kalit so'zi majburiy emas, uni yozmasa ham bo'ladi.

INNER – Ichki tutashtirish turi. Bu kalit so'zi orqali, ulanish turi oshkor ravishda ko'rsatilmaganda amalga oshiriladi. Tutashtirish natijasida faqat mos bo'lgan satrlar qoladi, ya'ni solishtirilgan ustunlardagi qiymati bir xil bo'lgan satrlar qoladi. Agar chap jadvalning ustunini biror bir qiymati,

o'ng jadvaldagi solishtirilayotgan ustunning hech bir qiymatiga teng bo'lmasa, bunday satrlar olib tashlanadi.

LEFT [OUTER] – Chap tashqi tutashtirish turi. Bu tutashtirishda natijaviy jadvalga chap jadvalning barcha satrlari kiradi va o'ng jadvaldan esa faqat mos tushgan satrlar kiradi. Chap jadvaldagi mos tushmagan satrlar uchun o'ng jadval ustunlaridagi qiymatlar o'rniga NULL yoziladi.

RIGHT [OUTER] – O'ng tashqi tutashtirish turi. Bu tutashtirishda natijaviy jadvalga o'ng jadvalni barcha satrlari kiradi va chap jadvaldan faqat mos tushgan satrlar kiradi. O'ng jadvaldagi mos tushmagan satrlar uchun chap jadval ustunlaridagi qiymatlar o'rniga NULL yoziladi.

FULL [OUTER] – To'liq tashqi tutashtirish turi. Bu tur chap va o'ng tutashtirish turlar kombinatsiyasidir. Bu tutashtirishda natijaviy jadvalga ikkala jadvalning barcha satrlari kiradi, shunda mos satrlar uchun ustunlar aniq qiymatlar bilan to'ldiriladi, mos kelmagan satrlar uchun ustunlardagi qiymatlar chap va o'ng ulanish qoidasi bo'yicha to'ldiriladi.

UNION JOIN – Tutashtirish ichki tutashtirishga teskaridir. Bu tutashtirishda natijaviy jadvalga mos tushmagan satrlar kiradi. Aniqrog'i bu tutashtirish natijasida, to'liq tashqi tutashtirish natijasida hosil bo'lgan jadvaldan mos tushgan satrlarni olib tashlashdan qolgan jadvaldan iborat.

Misol taraqasida talaba va prikaz jadvallarni tutashtirish usullarini ko'rsatamiz:

- 1) **SELECT * FROM talaba t JOIN prikaz p ON t.id_talaba=p.id_talaba**
- 2) **SELECT * FROM talaba JOIN prikaz USING id_talaba**
- 3) **SELECT * FROM talaba NATURAL JOIN prikaz**

Ichki va tashqi tutashtirish usullari

Bizga ikkita jadval berilgan bo'lsin:

A jadvali

Id A	Name A
1	A
2	B
3	C
4	D

B jadvali

Id B	Id A	Name B
1	1	A1
2	1	A2
3	1	A3
4	2	B1
5	2	B2
6	5	E1
7	5	E2

Ichki tutashtirish quyidagicha yoziladi:

```
SELECT A*, B.*
FROM A INNER JOIN B ON A.id_A=B.id_A
```

Shunda natijaviy jadval quyidagicha bo'ladi:

Id_A	Name_A	Id_B	B.id_A	Name_B
1	A	1	1	A1
1	A	2	1	A2
1	A	3	1	A3
2	B	4	2	B1
2	B	5	2	B2

Agar natijaviy jadvalga boshqa jadvalga kirmagan satrlarni qo'shish kerak bo'lsa, unda tashqi ulanishni qo'llamoq kerak. Tashqi ulanish uch xil turda bo'lishi mumkin: chap, o'ng va to'liq ulanishlar. Chap ulanish quyidagicha:

```
SELECT A*, B.*
FROM A LEFT JOIN B ON A.id_A=B.id_A
```

Shunda natijaviy jadval quyidagicha bo'ladi:

Id_A	Name_A	Id_B	B.id_A	Name_B
1	A	1	1	A1
1	A	2	1	A2
1	A	3	1	A3
2	B	4	2	B1
2	B	5	2	B2
3	C	NULL	NULL	NULL
3	D	NULL	NULL	NULL

O'ng ulanish quyidagicha:

```
SELECT A*, B.*
FROM A RIGHT JOIN B ON A.id_A=B.id_A
```

Shunda natijaviy jadval quyidagicha bo'ladi:

Id_A	Name_A	Id_B	B.id_A	Name_B
1	A	1	1	A1
1	A	2	1	A2
1	A	3	1	A3
2	B	4	2	B1
2	B	5	2	B2
NULL	NULL	6	5	E1
NULL	NULL	7	5	E2

To'liq ulanish quyidagicha:

```
SELECT  A*, B.*  
FROM    A FULL JOIN B ON A.id_A=B.id_A
```

Shunda natijaviy jadval quyidagicha bo'ladi:

Id A	Name A	Id B	B.id A	Name B
1	A	1	1	A1
1	A	2	1	A2
1	A	3	1	A3
2	B	4	2	B1
2	B	5	2	B2
3	C	NULL	NULL	NULL
4	D	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	6	5	E1
NULL	NULL	7	5	E2

Tutashtirish quyidagicha amalgam oshiriladi:

```
SELECT  A*, B.*  
FROM    A UNION JOIN B
```

Shunda natijaviy jadval quyidagicha bo'ladi:

Id A	Name A	Id B	B.id A	Name B
3	C	NULL	NULL	NULL
4	D	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	6	5	E1
NULL	NULL	7	5	E2

Xulosa

SQL tilida bir nechta jadvallarni bir xil ustunlar bo'yicha tutashtirish mumkin, bu orqali tuzilgan so'rovlar ko'p jadvalli murakkab so'rovlar jumlasiga kiradi.

Jadvallarni tutashtirish uch xil bo'ladi: o'zaro kesishilgan tutashtirish, ichki tutashtirish va tashqi tutashtirish.

O'zaro kesishilgan tutashtirishda birinchi jadvalning har bir satri ikkinchi jadvalning har bir satri bilan tutashtiriladi.

Ichki tutashuv natijasidagi jadvalda faqat mos tushgan satrlar qoladi.

Tashqi tutashish uch xilga bo'linadi – tashqi chap, tashqi o'ng va to'liq tutashish.

Tashqi chap tutashishda chap tomonda turgan jadval satrlari natijaviy jadvalga to'liq kiradi, o'ng tomondagi jadvalda mos satr mavjud bo'lmasa, unga tegishli ustunlar Null bilan to'ldiriladi.

Tashqi o'ng tutashish natijasi tashqi chap tutashishga nisbatan aksincha bajariladi.

To'liq tutashishda ikkala jadvalning barcha satrlari natijaviy jadvalda qatnashadi.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Ko'p jadvallik so'rovlar nimadan iborat?
2. CROSS JOIN konstruksiyasi nimani bildiradi?
3. INNER JOIN konstruksiyasi qanday tutashuvlar uchun ishlatiladi?
4. Qaysi konstruksiyalar orqali chap, o'ng va to'liq tutashuvlar amalga oshiriladi?
5. UNION JOIN konstruksiyasi qanday tutashuvni tavsiflaydi?
6. Keltirilgan jadvaldan talabaning familiyasi, ismi sharifi, millati va tug'ilgan tumani chiqarilsin.
7. Keltirilgan jadvaldan talaba xususidagi berilganlar to'liq chiqarilsin.

27-bob. BERILGANLAR BAZASI USTIDAGI ISHLOVLAR

Tayanch iboralar: *INSERT, UPDATE, DELETE, tasavvur, INSERT INTO, VALUES, NULL.*

Jadvaldagi berilganlarni o'zgartirish uchun uchta operatori qo'llash mumkin:

INSERT – jadvalga yangi berilganlarni qo'shish;

UPDATE – jadvaldagi qiymatlarni o'zgartirish;

DELETE – jadvaldagi satrlarni o'chirish.

Yangi berilganlarni jadvalga qo'shish

INSERT operatori ikkita shakli bor. Birinchisi shakl faqat bitta satrni qo'shish uchun mo'ljallangan. Bu shaklni sintaksisi quyidagicha:

*<satr qo'shish operatori> ::= INSERT INTO <jadval nomi>
[[<ustunlar ro'yxati>]] VALUES (<qiymatlar ro'yxati>)*

Bu yerda, *<jadval nomi>* bazadagi jadval yoki yangilanuvchi tasavvur (viewer) nomi, *<ustunlar ro'yxati>* vergul bilan ajratilgan ustunlar nomidan iborat. Agarda ustunlar ko'rsatilmasa, barcha ustunlarni qiymati beriladi deb hisoblanadi, ularning ketma-ketligi jadval tuzilishidagi ketma-ketlik kabi bo'ladi. Agarda ro'yxat ko'rsatilsa, unga kinnagan ustunlarni qiymati **NULL**ga yoki jadval tuzishda berilgan oshkormas qiymatga teng bo'ladi.

<Qiymatlar ro'yxati> *<ustunlar ro'yxatiga>* quyidagicha mos kelishi kerak:

- ikkala ro'yxatdagi elementlar soni bir xil bo'lishi;
- qiymatlar mos ustunlarga aniq tushishi;
- berilganlar turi ustunlar turiga to'g'ri kelishi.

Misol

```
INSERT INTO talaba(familiya, ismi, sharifi,  
tug_yil, jinsi)
```

**VALUES ('Botirov', 'Rustam', 'Anvarovich'
1954,'erkak')**

Operatorning ikkinchi shakli boshqa jadvaldan yoki so'rov qismidan satrlarni nusxalash uchun qo'llanadi:

**<nusxalash operatori>::= INSERT INTO <jadval nomi>
[[(<ustunlar ro'yxati>)] <select ifodasi>**

Misol:

1 kursga kirgan abituriyentlar talaba jadvaliga qo'shilsin

**INSERT INTO talaba
SELECT * FROM talabalkurs**

Berilganlarni o'zgartirish

Berilganlarni o'zgartirish uchun **UPDATE** operatori ishlatiladi, uning sintaksisi quyidagicha:

**<o'zgartirish operatori>::= UPDATE <jadval nomi> SET {<ustun
nomi> = <qiymat>} [, ...] [<from bo'limi>] [where bo'limi]**

Bu yerdagi ustun nomi, o'zgartirish kiritilayotgan jadvalning ustunlaridan iborat. Qiymat bu skalyar ifoda bo'lib, yangi qiymatni bildiradi, bu ifodada o'zgarmaslardan tashqari ustunlarning nomi ham qatnashishi mumkin. Agarda **<from bo'limi>** mavjud bo'lsa, u holda qiymat ifodasida **FROM** konstruksiyasida ko'rsatilgan jadvalarning ustunlari qatnashishi mumkin. Agarda **WHERE** konstruksiyasi bo'lmasa, barcha satrlarni qiymatlari o'zgaradi, aks holda tanlangan satrlar ustunlari o'zgaradi.

Misollar:

1. Talabalar stipendiyasi 1,2 martaga oshirilsin:

**UPDATE talaba
SET stipendiya = stipendiya * 1.2**

2. 1980-yildan oldin tug'ilgan talabalarning vazni 1,5 martaga oshirilsin:

**UPDATE talaba
SET ogirligi = ogirligi * 1.5
WHERE tug_yil<1980**

3. O'qishga kirgan talabalarning tug'ilgan shahri talaba 1 kurs jadvaldan olinsin:

UPDATE talaba

SET tug_shahri=a.tug_shahri

**FROM talaba t INNER JOIN talabalkurs a ON
t.id_talaba=a.id_talaba**

4. 1 raqamli fakultetdagi, 2-kurs rus guruhi talabalarining stipendiyasi hisoblanisin.

UPDATE talaba

SET stipendiya=70000*p.stip_turi

**FROM talaba t INNER JOIN prikaz p
ON t.id_talaba=p.id_talaba**

**WHERE p.id_fak=1 AND p.kurs=2 AND
p.yaz='rus' AND ykuv_yil=2011**

Satrlarni o'chirish

Satrlarni o'chirish uchun quyidagi konstruksiya ishlatiladi:

*<o'chirish operatori>::=DELETE [FROM] <jadval nomi>
[<from bo'limi>] [where bo'limi]*

WHERE konstruksiyasida o'chirish kerak bo'lgan satrlar tanlanadi.

Agar *<from bo'limi>* ko'rsatilsa, u holda shu konstruksiyada ko'rsatilgan jadvallarning satrlariga mos bo'lgan satrlar o'chiriladi.

Misollar:

a) 1960-yildan avval tug'ilgan talabalar o'chirilsin.

DELETE talaba

WHERE tug_yil<1960

b) Toshkent viloyatidagi shaharlardan kelgan talabalar o'chirilsin.

DELETE FROM talaba

WHERE tug_shahar IN

(SELECT shahar_nomi

FROM shaharlar

WHERE vil_nomi='Tashkent viloyati');

c) 1-raqamli fakultetning, 4-kurs rus guruh talabalari o'chirilsin.

DELETE talaba

FROM talaba t INNER JOIN prikaz p ON

t.id_talaba=p.id_talaba

**WHERE p.id_fak=1 AND p.kurs=4 AND p.yaz='rus'
AND ykuv_yil=2011**

SQL tilini relatsion to'liqligi

SQL tilini relatsion to'liqligini isbotlash uchun relatsion amali SQL operatori orqali yozish imkoniyati mavjud bo'lishi kerak. Quyidagi operatorlarda shu imkoniyatlar keltirilgan.

Dekart ko'paytmasi amali

Relatsion algebrada: A TIMES B

SQL operatori:

```
SELECT  A.* , B.*  
FROM  A, B;
```

yoki

```
SELECT  A.* , B.*  
FROM  A CROSS JOIN B;
```

Nusxalash amali

Relatsion algebrada: A[X,Y,...,Z]

SQL operatori:

```
SELECT  DISTINCT X,Y, , Z  
FROM  A;
```

Tanlash amali

Relatsion algebrada: A WHERE c

SQL operatori:

```
SELECT  *  
FROM  A  
WHERE  c;
```

Birlashtirish amali

Relatsion algebrada: A UNION B

SQL operatori:

```
SELECT  *  
FROM  A  
UNION  
SELECT  *  
FROM  B;
```

Ayirish amali

Relatsion algebrada: A MINUS B

SQL operatori:

```
SELECT  *  
FROM  A  
EXCEPT
```

```
SELECT *  
FROM B;
```

Tutashtirish amali

Relation algebrada: (A TIMES B) WHERE c

SQL operatori:

```
SELECT A.*,B.  
FROM A,B  
WHERE c;
```

yoki

```
SELECT A.*,B.*  
FROM A CROSS JOIN B  
WHERE c;
```

Boshqa turdagi tutashtirishlarni biz yuqorida ko'rsatganmiz.

Kesishish amali

Relation algebrada: A INTERSECT B

SQL operatori:

```
SELECT *  
FROM A  
INTERSECT  
SELECT *  
FROM B;
```

Bo'lish amali

Relation algebrada: A(X,Y) DEVIDE BY B(Y)

SQL operatori:

```
SELECT DISTINCT A.X  
FROM A  
WHERE NOT EXISTS  
(SELECT *  
FROM B  
WHERE NOT EXISTS  
(SELECT *  
FROM A A1  
WHERE A1.X=A.X AND A1.Y=B.Y));
```


Xulosa

- Agar natijaviy jadvalni ustunlari bir nechta manba jadvallardan olinsa, bu jadvallarni tutashtirish kerak, buning uchun ular FROM konstruksiyasida berilishi kerak va ularni ulashda JOIN konstruksiyasi qo'llanishi kerak.
- Jadvallarni to'plam nuqtayi nazarda birlashtirish kesilish va ayrish uchun UNION, INTERSECT va EXCEPT kalit so'zlar ishlatiladi.
- Jadvallar ustidan ishlovlar bajarish uchun uchta operator kiritilgan.
- INSERT operatori jadvalga yangi satrlar qo'shish uchun ishlatiladi.
- UPDATE operatori satr ustunlarini qiymatlarini o'zgartirish uchun qo'llanadi.
- DELETE operatori berilgan jadvaldan satrlarni olib tashlash uchun ishlatiladi.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

SQL tili relatsion to'liqligini isbotlang.

28-bob. BERILGANLARNI TAVSIFLASH TILI

Tayanch iboralar: *Identifikator, berilganlar turi, chegaralar, domenlar, skalyar funksiyalar, CREATE DOMAIN, ALTER DOMAIN, DROP DOMAIN, CREATE ASSERTION, DROP ASSERTION, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, CONSTRAINT, CHECK*

Berilganlarni tavsiflash tili jadvallar, chizmalar, domenlar, ko'rsatmalar va indekslar yaratish, o'chirish hamda o'zgartirish imkoniyatini beradi. Undan tashqari jadvallarga alohida chegaralarni qo'yish operatorlari ham mavjud. DDL tili quyidagi operatorlardan iborat:

- **CREATE SCHEMA** – berilganlar bazasini chizmasini tuzish;
- **DROP SHEMA** – berilganlar bazasini chizmasini o'chirish;
- **CREATE TABLE** – jadval yaratish;
- **ALTER TABLE** – jadvalni o'zgartirish;
- **DROP TABLE** – jadvalni olib tashlash;
- **CREATE DOMAIN** – domen yaratish;
- **ALTER DOMAIN** – domenni o'zgartirish;
- **DROP DOMAIN** – domenni olib tashlash;
- **CREATE INDEX** – indeks yaratish;
- **ALTER INDEX** – indeksni o'zgartirish;
- **DROP INDEX** – indeksni olib tashlash;
- **CREATE VIEW** – tasavvurni yaratish;
- **DROP VIEW** – tasavvurni o'chirish;
- **CREATE ASSERTION** – chegarani yaratish;
- **DROP ASSERTION** – chegarani olib tashlash;
- **COMMIT** – tranzaksiyani bajarishni tugatish;
- **ROLLBACK** – tranzaksiyani bajarishni qaytarish;
- **SET TRANZACTION** – tranzaksiyaga izolyatsiya darajasini berish;
- **GRANT** – foydalanuvchiga ishlovda ustivorlikni yaratish;
- **REVOKE** – ustivorlikni man etish.

Har bir til elementar tushunchalardan boshlangani kabi, biz ham DDL tilini o'rganishni leksemalaridan boshlaymiz.

Identifikator

SQL tilidagi identifikatorlar berilganlar bazasidagi obyektlarni belgilash uchun ishlatiladi. Jadvallar, tasavvurlar va ustunlar nomlari identifikatorlar orqali yoziladi. Identifikator harflar, raqamlar va «_» tag chiziq belgilaridan iborat bo'lib, bundan tashqari kirill harflarini ham ishlatish mumkin. Identifikatorlarni yozishda bir nechta cheklashlar mavjud:

- identifikatorning uzunligi 128ta harfdan ortiq bo'lishi mumkin emas;
- identifikator albatta harfdan boshlanishi kerak;
- identifikatorda probel ishlatish mumkin emas.

Lekin SQL tilining ba'zi bir naqlari uchun bu qoidalar mos kelmasligi mumkin, masalan ASSESSda identifikator raqamdan boshlanishi ham mumkin, probellar ham bo'lishi mumkin, u holda identifikator kvadrat qavsga ([]) olinadi.

Berilganlar turlari

ISO namunasida berilganlar turi quyidagicha aniqlangan:

BOOLEAN – mantiq turi (boolean);

CHAR, VARCHAR – belgilar turi (char);

BIT, BIT VARING – bitlar turi (bit);

NUMERIC, DECIMAL, INTEGER, SMALLINT – fiksirlangan nuqtali son;

FLOAT, REAL, DOUBLE PRECISION – suzuvchi nuqtali sonlar turi;

DATE, TIME, TIMESTAMP – sana va vaqt turi;

CHLOB, BLOB – obyekt berilganlar turi.

Mantiq turidagi berilganlar (BOOLEAN)

Mantiq turidagi berilganlar, quyidagi qiymatdan iborat **TRUE, FALSE** va **NULL**.

Mantiqiy qiymatlar solishtirish va mantiq amallarida hamda ustunlar qiymati sifatida ishlatilishi mumkin. Uning sintaksisi quyidagicha:

<mantiq turi> ::= **BOOLEAN**

Belgilar (CHARACTER) turidagi berilganlar

Belgilar turidagi berilganlar ketma-ket yozilgan belgilardan iborat. Bunda berilganlar quyidagicha berilishi mumkin:

<Belgilar turi> ::= { CHARACTER [VARYING] | CHAR | VARCHAR } [(<uzunligi>)]

Bu yerda, <uzunlik> ketma-ketlikdagi maksimal uzunlikni ko'rsatadi, oshqarmas holda uzunlik birga teng. Belgilar satri fiksirlangan bo'lishi mumkin (CHAR) yoki o'zgaruvchi uzunlikda bo'lishi mumkin (VARCHAR). Agar ustun fiksirlangan satr bo'lsa, uning qiymatini kiritishdagi bo'sh qolgan joylar probellar bilan to'ldirilmaydi, ya'ni o'zgaruvchi ustunida probellar yozilmaydi, bu esa xotira hajmini kamaytirishga olib keladi. Masalan, pasport seriyasi har doim ikkita harf bilan belgilanadi, shuning uchun bu ustunni quyidagicha tavsiflash mumkin:

Pas_seriya CHAR(2) ;

Manzil ustunini tavsiflash quyidagicha bo'ladi:

adress VARCHAR (100)

Satrning maksimal uzunligi tilning naqliga bog'liq. Masalan, MS SQL SERVERda satrni uzunligi har xil turlar uchun 4000 dan 2^{31} gacha bo'lishi mumkin.

Berilganlarning bit (BIT) turi

Bit turidagi berilganlar 0 va 1 raqamlardan iborat bo'lgan satr bilan aniqlanadi. Bu tur tavsifi quyidagicha:

<bit turi> ::= BIT [VARYING] [(<uzunligi>)]

Misol:

Bitstr BIT(4)

Fiksirlangan aniq qiymatli berilganlar turi

Fiksirlangan aniq sonlar kompyuterda aniq ko'rinishga ega, bunday sonlar raqamlardan va «.-» belgilardan iboratdir. Sonlar, kasr qism uzunligi va umumiy raqamlar soni bilan aniqlanadi. Masalan, -12.345da raqamlar umumiy soni 5ga, kasr qismi 3ga teng. Kasr qismi 0ga teng bo'lgan son, *butun son* deb nomlanadi. Aniq sonlarni tavsiflashning bir nechta usullari bor:

**<fiksirlangan son turi> ::= { NUMERIC | DECIMAL | DEC }
[(<umumiy soni> [, <kasr qismi>]) | { INTEGER [INT] | SMALLINT**

Bu turlar kasr qism mavjudligi hamda sonni chegarasi bilan farq qiladi. **NUMERIC**, **DECIMAL** va **DEC** ekvivalentdir va bu turdagi sonlar chegarasi -10^{38} dan $+10^{38}$ gacha kasr qismga ega bo'lgan sonlardan iborat. Raqamlar soni SQL naqliga bog'liq. Oshkormas ravishda kasr qismi nolga teng. **INTEGER** yoki **INT** turlar ishorali butun sonlar uchun ishlatiladi, bunday sonlar xotiradan 4 bayt egallab, -2^{31} dan $+2^{31}$ gacha chegarada bo'lishi mumkin. **SMALLINT** tur ishorali qisqa butun sonlar uchun ishlatiladi, bunday sonlar xotiradan 2 bayt egallab -2^{15} dan $+2^{15}$ gacha chegarada bo'lishi mumkin.

Misolalar:

```
stipendiya DECIMAL (10,2)
tug_yil SMALLINT
```

Suzuvchi nuqtali haqiqiy sonlar turi

Haqiqiy sonlar turi taxminiy qiymatga ega bo'lgan berilganlar va o'z-garmaslar uchun ishlatiladi. Bunday sonlarni yozish uchun darajalik shakl ishlatilishi mumkin, masalan 5.25E-6. Haqiqiy son turining sintaksisi quyidagicha:

```
<haqiqiy son turi> ::= {FLOAT | REAL | DOUBLE PRECISION}
                        [{<mantissa soni>}]
```

Bunda <mantissa soni> mantissadagi raqamlar sonidan iborat.

FLOAT va **REAL** xotirada 4 bayt joy egallab, $\pm 3.4e-38$ dan $\pm 3.4e+38$ gacha chegarada bo'lishi mumkin, **DOUBLE PRECISION** xotirada 8 bayt joy egallab, $\pm 1.7e-308$ dan $\pm 1.7e+308$ gacha sonlar bo'ladi.

Sana va vaqt turidagi berilganlar

Sana va vaqt turi ma'lum aniqlik bilan bir paytda berilgan vaqtni aniqlaydi.

Sana va vaqtni berish uchun quyidagi sintaksis bo'yicha uchta tur mavjud:

```
<sana va vaqt> ::= DATE | {TIME | TIME STAMP} {<aniqlik>}
                  [WITH TIME ZONE]
```

DATE turi sanani saqlash uchun ishlatiladi. U uchta tur ostiga **YEAR**, **MONTH**, **DAY** bo'linishi mumkin. Ular yil, oy va kunni bildiradi.

TIME turi vaqtni ko'rsatish uchun ishlatiladi. U ham uchta tur ostida bo'linishi mumkin, bular **hour**, **minute** va **second**, mos ravishda soat, daqiqa va soniyani bildiradi.

TIME STAMP turi sana va vaqtni birgalikda saqlashda ishlatiladi.

Soniyaning qismini ko'rsatish uchun <aniqlik> parametri beriladi, agar ustun turi **TIME** bo'lsa, oshkormas ravishda 0ga, **TIME STAMP** turi uchun aniqlik 6ga teng, ya'ni vaqt nonasekundgacha berilishi mumkin. **WITH TIME ZONE** parametri grinvich vaqtiga nisbatan siljishni aniqlaydi.

Masalan, talabani tug'ilgan sanasini saqlaydigan ustunni quyidagicha tasvirlash mumkin:

Datatug **DATE**

Skalyar amallar

SQL tilida skalyar amallar va funksiyalar ishlatilishi mumkin. Skalyar ifodani yozishda (+, -, * va /) amallardan tashqari quyidagi amal va funksiyalarni ishlatish mumkin:

Amal yoki funksiya nomi	Bajaradigan ishi
CHAR_LENGTH	satrni uzunligini aniqlaydigan funksiya
CAST	bir turdan boshqa turga o'tkazadigan funksiya
 	ikki satrni tutashtirish amali
LOWER	satrdagi katta harflarni kichik harflarga o'tkazadi
UPPER	satrdagi kichik harflarini katta harflarga o'tkazadi
LTRIM	satrdagi boshlang'ich probellarni olib tashlaydi
RTRIM	satr oxiridagi probellarni olib tashlaydi
POSITION	bir satrni boshqa satrdagi joyini aniqlaydi
SUBSTRING	satrdan satr ostini ajratish uchun ishlatiladi
CASE	bu amal, shart bo'yicha bir nechta qiymatni tanlash uchun ishlatiladi.

CASE amalining sintaksisi quyidagicha

```
<shartli amal>::= CASE {WHEN <shartli ifoda> THEN
                        <skalyar ifoda>}... [ELSE <skalyar
                        ifoda>] END
```

CURRENT_DATE	joriy sanani qaytaradi
CURRENT_TIME	joriy vaqtni qaytaradi
CURRENT_TIME STAMP	joriy sana va vaqtni qaytaradi

Shuni aytib o'tish kerakki, turli naqlarda funksiyalar va amallar boshqacha bo'lishi mumkin.

Berilganlarni butunligini saqlash usullari

SQL namunasida berilganlar butunligini saqlash funksiyalarni chiqamiz.

Bu funksiyalar butunliklarni saqlash va himoyalash uchun bilimning chegaralari orqali amalga oshiriladi. Umuman olganda, chegaralar mavjud:

- majburiy berilganlar;
- domen chegaralar;
- mohiyat butunligi;
- havola butunligi;
- tashkilot qo'ygan chegaralar.

Majburiy berilganlar

Ba'zi bir ustunlarning qiymatlari bo'sh bo'lmasligi talab qilin. Masalan, har bir talaba familiya va ismga ega bo'lishi kerak. Buni chegarani berish uchun jadvalni yaratish jarayonidagi ustunni tavsiflash **NOT NULL** kalit so'zi ko'rsatiladi. Agarda ustun uchun bu kalit so'z berilsa, tizim bunday ustunni qiymati bo'lmasligiga yo'l qo'ymaydi. A holda, ustun uchun **NULL** qiymati berilsa, bunday ustunda bo'sh qiymat mavjud bo'lishi mumkin, oshkormas ravishda **NULL** qiymatlar bo'lishi mumkin. Masalan, ustun tavsifi quyidagicha bo'lishi mumkin:

fam VARCHAR(30) NOT NULL

Domen chegaralari

Har bir ustun o'z domeniga ega, ya'ni uning qiymatlari va chegarasi aniqlangan, masalan jinsini ko'rsatadigan ustunda faqat ikkita qiymat bo'lishi mumkin, bu «erkak» va «ayol». Namunada domenni tavsiflash uchun ikki usul mavjud. Birinchi usul bo'yicha **CHECK** konstruksiyasini qo'llashni ko'ramiz. Bu konstruksiya ustun yoki jadval uchun chegara shartlarini berish uchun ishlatiladi.

Bu konstruksiyaning umumiy ko'rinishi quyidagicha:

<check chegarasi>::=CHECK <chegara sharti>

Chegara shartida shu ustunni nomini ko'rsatish mumkin. Bu chegara ustunga qo'llanadi, shu sababli bu chegarani *ustun chegarasi* deb nomlashadi.

Masalan:

jinsi **CHAR NOT NULL CHECK** jinsi IN («erkak»),»ayol»
yoki
 jinsi **CHAR NOT NULL CHECK** jinsi=«erkak» **OR** jinsi=«ayol»

Ikkinchi usul bo'yicha ustun uchun alohida domen yaratiladi. Bunday operatorning sintaksisi quyidagicha:

```
<domen operatori>::= CREATE DOMAIN <domen nomi> [AS
    <domen turi> [<oshkormas qiymat>] [<check chegarasi>]
    <oshkormas qiymat>::= DEFAULT <literal>
```

Bunda yangi domen yaratiladi va unga domen nomi beriladi. Bu ismni yangi tur sifatida ishlatish mumkin, domen turi bu tayanch turlardan biridir, oshkormas qiymat berilmasligi mumkin, bu qiymat berilmaganda chegara ustunga qo'yiladi. Chegara sharti bu domenga qo'yilgan qo'shimcha shartdir. Chegaraviy qiymatlarni berish uchun ustun nomi o'rniga **VALUE** kalit so'zi ishlatiladi.

Misol:

```
CREATE DOMAIN Jjinsi AS CHAR(5)
    DEFAULT 'erkak'
    CHECK VALUE IN ('erkak', 'ayol')
```

Kiritilgan yangi tumi ustunni tavsiflashda ishlatish mumkin:

```
jinsi Jjinsi NOT NULL
```

Domenni biror bir jadval asosida yaratish mumkin masalan shaharlar(id,shahar, maydon, aholi) berilgan bo'lsa:

```
CREATE DOMAIN shaht AS CHAR(20)
    CHECK VALUE IN (SELECT shahar FROM shaharlar)
```

Domenni parametrlarini o'zgartirish uchun quyidagi konstruktsiya ishlatiladi:

```
<domenni o'zgartirish>::=ALTER DOMAIN <domen nomi>
    {SET DEFAULT <literal>} | {DROP DEFAULT}
    | {ADD [<chegara nomi>] <check chegarasi> }
```

Bitta operator faqat bitta parametрни o'zgartiradi. Masalan, oshkormas qiymatni olib tashlash uchun operatorni quyidagicha yozish kerak:

```
ALTER DOMAIN jinsi DROP DEFAULT
```

Domenni olib tashlash uchun quyidagi operator ishlatiladi:

*<domen olib tashlash> ::= DROP DOMAIN <domenni nomi>
[CASCADE | RESTRICT]*

RESTRICT kalit so'zi ko'rsatilganda, domen biror bir jadvalda qo'llangan bo'lsa, domen olib tashlanmaydi. **CASCADE** kalit so'zi ko'rsatilganda, domenni olib tashlashdan oldin, domenga bog'liq bo'lgan jadvallarda quyidagilar bajariladi:

- domen turi, domenga asoslangan ustunlarga uzatiladi;
- agar domenda kelishuv bo'yicha qiymat ko'rsatilgan bo'lsa, u holda kelishuv bo'yicha qiymat mos ustunlarga qo'yiladi;
- domen chegaralari ustunlar chegaralari sifatida qoladi.

Mohiyat butunligi

Jadvalni birlamchi kaliti har bir satrda noyob bo'sh bo'lmas qiymatga ega bo'lishi kerak. Masalan, student jadvalida bu `id_stud` ustuni bo'ladi, chunki u har bir satrda noyobdir. SQL tilini namunasida bunday mohiyat butunligi talabi **CREATE TABLE** yoki **ALTER TABLE** operatorlarning **PRIMARY KEY** konstruksiyasi orqali amalga oshiriladi. Uning sintaksisi quyidagicha:

*<birlamchi kalit> ::= PRIMARY KEY (<ustunlar ro'yxati>)
<ustunlar ro'yxati> ::= <ustun nomi> [, ...]*

Masalan:

PRIMARY KEY (id_stud)

SQL yo'riqnomasida bu konstruksiyani faqat bir marta ko'rsatish mumkin, lekin muqobil kalitlarni ham ko'rsatish imkoniyati yo'q emas. Buning uchun, **UNIQUE** kalit so'zini **NOT NULL** bilan birgalikda ishlatish kerak:

<muqobil kalit> ::= UNIQUE (<ustunlar ro'yxati>)

Masalan:

```
pas_ser CHAR(2) NOT NULL,  
pas_nom CHAR(8) NOT NULL,  
UNIQUE (pas_ser, pas_nom);
```

Bu konstruktsiyani bitta jadval uchun bir nechta marta ishlatish mumkin.

Havola butunligi

Ma'lumki, tashqi kalitlar avlod jadvalning satrlarini ajdod jadvalni satrlari bilan bog'lash uchun ishlatiladi. Havola butunligining ma'nosi shundaki, agarda tashqi kalit qiymatga ega bo'lsa, u albatta ajdod jadvaldagi mavjud bo'lgan satrga havola qilishi kerak. Masalan, student jadvalining `id_fak` ustuni fakultet jadvalining mos bo'lgan qiymatiga havola qilishi kerak. Agar bu ustun student jadvalida bo'sh bo'lmasa, u albatta biror bir fakultet jadvalidagi satrga havola qilishi shart. SQL tilining namunasida tashqi kalit so'zlarni ko'rsatish uchun **CREATE TABLE** yoki **ALTER TABLE** operatorlarning **FOREIGN KEY** konstruktsiyasi ishlatiladi, uning formati quyidagicha:

```
<tashqi kalit qismi> ::= FOREIGN KEY (<ustunlar ro'yxati>)  
                        REFERENCES <ajdod jadval nomi>  
                        {(<tashqi ustunlar ro'yxati>)] [MATCH {PARTIAL | FULL}]}
```

```
<tashqi ustunlar ro'yxati> ::= <ustunlar ro'yxati>
```

bunda `<ustunlar ro'yxati>` – avlod jadvalning tashqi kalit sifatidagi ustunlar nomidir, `<tashqi ustunlar ro'yxati>` – ajdod jadvalning birlamchi kalit sifatidagi ustunlar nomi. Agar bu ustunlar ko'rsatilmasa, tashqi kalit ajdod jadvalning birlamchi kalitiga mos kelishi kerak. Aks holda, tashqi kalit ro'yxatidagi ustunlarni hamma qiymatlari **NULL** bo'lishi kerak yoki hammasi qiymatga ega bo'lishi kerak. Agar **MATCH PARTIAL** berilsa, unda barchasi bo'sh bo'lishi kerak yoki qisman bo'sh bo'lishi mumkin. Bu holda ajdod jadvaldagi bo'shmas ustun uchun mos satr mavjud bo'lishi kerak, ya'ni bir avlod satriga bir nechta ajdod satrlari to'g'ri kelib qoladi, ya'ni havola butunligi buziladi. Bunday vaziyatlarda asosan **MATCH FULL** qo'llanadi.

Masalan:

```
FOREIGN KEY (id_fak) REFERENCES fakultet
```

Endi, talaba jadvalining `id_fak` ustuniga yangi qiymat kiritsak yoki uni o'zgartirsak va bu qiymat fakultet jadvalida mavjud bo'lmasa, u holda

tizim amalni bajarishga ruxsat bermaydi. Agar ajdod jadvalda tashqi kalitga mos kelgan nomzod kalitni o'zgartirish yoki o'chirish harakatini qilsak, unda natija kiritilgan havola butunligini saqlash qoidasiga bog'liq bo'ladi.

Bu qoidalar **FOREIGN KEY** konstruksiyasida quyidagicha beriladi:

<tashqi kalit>::= <tashqi kalit qismi> [ON UPDATE <saqlash qoidasi>] | [ON DELETE <saqlash qoidasi>]
<saqlash qoidasi>::= {CASCADE | SET NULL | SET DEFAULT | NO ACTION}

Agar ajdod jadvalida satrni o'chirish (**ON DELETE**) harakati qilinganda, SQL tilida quyidagi holatlardan biri yuz berishi mumkin:

- **CASCADE** – ajdod jadvaldagi satrlar o'chiriladi, avlod jadvaldagi shu satrlarga havola qilgan satrlar ham avtomatik ravishda o'chiriladi. Vaholanki, avlod jadvali ham boshqa jadval uchun ajdod bo'lishi mumkin, u holda avlod jadvalida o'chirilgan satrlarga havola qilgan boshqa jadvalni satrlari ham o'chiriladi (kaskad shaklida);
- **SET NULL** – ajdod jadvaldagi satrlar o'chiriladi, avlod jadvaldagi shu satrlarga havola qilgan tashqi kalitni qiymati **NULL**ga almashtiriladi. Bu usulni tashqi kalit **NOT NULL** xususiyatiga ega bo'lmagandagina qo'llash mumkin.
- **SET DEFAULT** – ajdod jadvalida satrlar o'chiriladi, avlod jadvaldagi shu satrlarga havola qilgan tashqi kalit ustunning qiymati kelishuv bo'yicha olingan qiymatga almashtiriladi. Bu usulni tashqi kalit **SET DEFAULT** xususiyatiga ega bo'lsa va unda kelishuv qiymat berilgan bo'lsa, qo'llash mumkin.
- **NO ACTION** – agarda avlod jadvaldagi tashqi kalit ajdod jadvalga biror bir satriga havola qilsa, ajdod jadvalidagi satrni o'chirish man etiladi. Bu qoida kelishuv bo'yicha o'rnatiladi.

Xuddi shunday qoidalar berilganlarning o'zgartirishda ham qo'llanadi (**ON UPDATE**):

- **CASCADE** – ajdod jadvaldagi nomzod kalitni qiymati o'zgartiriladi, avlod jadvaldagi shu satrlarga havola qilgan satrlarning tashqi kalitdagi qiymati ham avtomatik ravishda nomzod kalitni yangi qiymatiga o'zgaradi. Avlod jadvali ham boshqa jadval uchun ajdod bo'lishi mumkin, u holda, agarda tashqi kalit avlod jadvalni nomzod kalit tarkibiga kirgan bo'lsa, avlod jadvalida o'zgartirilgan

satrlarga havola qilgan boshqa jadvalning satrlari ham o'zgartiriladi (kaskad shaklida).

- **SET NULL** – ajdod jadvaldagi nomzod kalitni qiymati o'zgartiriladi, avlod jadvaldagi shu satrlarga havola qilgan tashqi kalit qiymati NULLga almashtiriladi. Bu usulni tashqi kalit NOT NULL xususiyatiga ega bo'lmagandagina qo'llash mumkin.
 - **SET DEFAULT** – ajdod jadvalida nomzod kalitni qiymati o'zgartiriladi, avlod jadvaldagi shu satrlarga havola qilgan tashqi kalitni qiymati kelishuv bo'yicha olingan qiymatga almashtiriladi. Bu usulni, tashqi kalit SET DEFAULT xususiyatiga ega bo'lib, unda kelishuv qiymat berilgan bo'lsagina qo'llash mumkin.
- NO ACTION** agarda avlod jadvaldagi tashqi kalit ajdod jadvalga biror bir satriga havola qilsa, ajdod jadvalidagi nomzod kalitni o'zgartirish man etiladi.

Misol:

```
FOREIGN KEY (id_fak) REFERENCES fakultet  
ON DELETE SET NULL  
ON UPDATE CASCADE;
```

Tashkilot qo'ygan chegaralar

Berilganlarni yangilashda tashkilot tomonidan chegaralar qo'yilishi mumkin. Shu jumladan tijorat qoidalari, ish tartibi va h.k. Bunday chegaralarni **CHECK** va **UNIQUE** konstruksiyalar orqali berish mumkin. Agar chegara bevosita jadvalni tavsiflashga bog'liq bo'lmasa **CREATE ASSERTION** operatorni qo'llash mumkin, uning sintaksisi quyidagicha:

<chegaralash operatori> ::= CREATE ASSERTION <chegaralash nomi> CHECK (<chegara sharti>)

Masalan, predmet sohasidan kelib chiqqan holda, har bir kursda talabalar soni 50 dan oshmasligi kerak bo'lsin, bunda chegaralash operatori quyidagicha bo'ladi:

```
CREATE ASSERTION guruh CHECK(NOT EXISTS  
(SELECT kurs  
FROM PRIKAZ GROUP BY kurs  
HAVING COUNT(*)>50));
```

Bakalavr ta'lim shaklidagi har bir talaba 4 yildan ortiq o'qimasligi kerak bo'lsin:

```
CREATE ASSERTION kurs  
  CHECK (NOT EXISTS (SELECT *  
    FROM PRIKAZ WHERE kurs>4)) ;
```

Xulosa

SQL tilining namunasida berilganlarning sakkizta tayanch turi kiritilgan:

- Mantiq, belgi va bit satrlari, aniq va haqiqiy sonlar, sana va vaqt, vaqt oralig'i, ikkilik obyektlar (surat, media va boshqalar).
- SQL namunasi bo'yicha SQL tilida berilganlarni butunligini saqlab turish uchun CREATE TABLE va ALTER TABLE operatorlar ichiga maxsus konstruksiyalar kiritilgan, bularga ushbular kiradi – berilganlarni qiymatlari majburiyligi; domenlarga chegara; havola butunligini saqlash; mohiyat butunligini saqlash va foydalanuvchi tomondan qo'yilgan chegaralar.
- Berilganlarni majburiyligi NOT NULL kalit so'zi bilan beriladi.
- Domen chegaralari CHECK konstruksiya bilan yoki CREATE DOMAIN operator orqali domen yaratish bilan beriladi.
- Birlamchi kalit PRIMARY KEY konstruksiya bilan aniqlanadi, tashqi qalitlar FOREIGN KEY konstruksiya orqali beriladi ularni olib tashlash yoki o'zgartirish qoidalari ON UPDATE va ON DELETE konstruksiyalar orqali beriladi.
- Foydalanuvchi chegaralari alohida CREATE ASSERTION operatori bilan berilishi mumkin.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Berilganlarni butunligini saqlab turish uchun qaysi imkoniyatlar mavjud?
2. Ustunlarni majburligi qaysi konstruksiya orqali amalga oshiriladi?
3. Domenlarni chegarasi berilishini ko'rsating
4. Havola butunligini saqlash konstruksiyani keltiring.
5. Foydalanuvchi chegaralariga misol keltiring.

29-bob. BERILGANLAR BAZASINI YARATISH

Tayanch iboralar: *Berilganlar bazasi, chizma, jadval, indeks, CREATE SCHEMA, DROP SCHEMA, CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE, CREATE INDEX, ALTER INDEX, DROP INDEX, tasavvur, aniqlovchi tasavvur, ishlovli tasavvurlar, CREATE VIEW, DROP VIEW, CREATE ASSERTION, DROP ASSERTION.*

SQL tilini namunasida berilganlar bazasini yaratish operatorlari yo'q, har bir naql o'z usullariga ega. Masalan ACCESS BBBTdagi har bir berilgan bazasi alohida .mdb kengaytmali faylni tashkil qiladi. MS SQL SERVERda ham .mdf kengaytmali fayl bo'ladi, undan tashqari, bu BBBTdagi **CREATE DATABASE** operatori yordamida berilganlar bazasini yaratish mumkin, masalan:

```
CREATE DATABASE TalabaS ON
    (NAME=talaba_dat
      FILENAME='c:\st\StbaseSQL.mdf'
      SIZE=10
      MAXSIZE=90
      FILEGROWTH=5)
LOG ON
    (NAME=talaba_log
      FILENAME='c:\st\StbaseSQL.ldf'
      SIZE=5
      MAXSIZE=25
      FILEGROWTH=5)
```

Berilganlar bazasini konseptual modelini tuzish uchun chizmalar ishlatiladi. Chizmalar **CREATE SCHEMA** operator orqali beriladi, uning sintaksisi quyidagicha:

<chizma yaratish operatori>::= CREATE SCHEMA [<chizma nomi>]

AUTHORIZATION <baza egasi>

Misol:

CREATE SCHEMA talaba AUTHORIZATION sa

Bu operatoridan keyin chizmaga kirgan barcha obyektlarni yaratish operatorlari keltiriladi.

Chizmani olib tashlash uchun quyidagi operator qo'llanadi:

<chizmani olib tashlash>::= **DROP SCHEMA** [<chizma nomi>]
[**CASCADE** | **RESTRICT**]

Agar **RESTRICT** ko'rsatilsa, faqat chizma bo'sh bo'lsa, olib tashlanadi. **CASCADE** ko'rsatilsa, shu chizma bilan bog'langan barcha jadvallar va boshqa obyektlar olib tashlanadi, keyin esa chizma olib tashlanadi. Shuni aytib o'tish kerakki, ko'p BBB tizimlarida bunday operatorlar mavjud emas va bu ishni alohida aloqa orqali bajariladi.

Jadval yaratish

Jadval yaratish uchun **CREATE TABLE** operatori ishlatiladi, uning formati quyidagicha:

<jadval yaratish operatori>::= **CREATE TABLE** <jadval nomi>
({<ustun nomi> {<domen nomi> | <berilgan turi>}
[**NOT NULL** | **NULL**] [**UNIQUE**] [**PRIMARY KEY**] |
[<kelishuv bo'yicha qiymat>] [<check chegarasi>] } [, ...]
[, <chegara tavsifi>))
<chegara tavsifi>::= { [**CONSTRAINT** <chegaralanish nomi>]
[<birlamchi kalit>] [<muqobil kalit> [, ...]]
[<tashqi kalit>] [**CHECK** (<jadval bo'yicha
shart>)] } [, ...]

Har bir ustun uchun uning turi yoki domeni ko'rsatiladi. Kalit so'zlar ustunning xususiyatini berish uchun quyidagicha ishlatiladi:

- **NULL** – ustun qiymati bo'sh bo'lishi mumkin;
- **NOT NULL** – ustun qiymati majburiydir;
- **PRIMARY KEY** – ustun birlamchi kalit;
- **UNIQUE** – ustun qiymati noyob;
- **DEFAULT** – ustun uchun kelishuv bo'yicha qiymat berish;
- **CHECK** – ustun uchun chegara berish.

Qolgan parametrlar jadvalga tegishli, bo'lib ularga **CONSTRAINT** kalit so'zi bilan nom berish mumkin. Bu nom jadvalni o'zgartirishda ishlatish mumkin.

Misol:

talaba (id_talaba, zach_nom, familiya, ismi, sharifi, id_millati, jinsi, pas_ser, pas_nom, tug_yil, manzil, ogirligi, tug_joi, id_tum, id_ray, id_fak) munosabatning jadvali yaratilsin:

Oldin domenlarni yaratamiz

```
CREATE DOMAIN Jjnsi CHAR(3)
```

```
CHECK VALUE IN ('erkak', 'ayol')
```

```
CREATE DOMAIN Dtug_yil INT
```

```
CHECK VALUE BETWEEN 1960 AND 1989
```

```
CREATE TABLE talaba (id_talaba INTEGER PRIMARY KEY,  
  zach_nom CHAR(8) NOT NULL UNIQUE,  
  familiya VARCHAR(40) NOT NULL,  
  ismi VARCHAR(40) NOT NULL,  
  sharifi VARCHAR(40),  
  id_millati INTEGER,  
  jinsi Jjnsi,  
  pas_ser CHAR(2) NOT NULL,  
  pas_nom CHAR(8) NOT NULL,  
  tug_yil Dtug_yil,  
  manzil VARCHAR(255),  
  ogirligi DECIMAL (6,2),  
  tug_goy VARCHAR(50) DEFAULT 'Toshkent'  
  id_tum INTEGER,  
  id_ray INTEGER,  
  id_fak INTEGER,  
  stipendiya INTEGER,  
  UNIQUE (pas_ser, pas_nom),  
  CONSTRAINT Millat  
  FOREIGN KEY (id_millati)  
  REFERENCES millatlar  
  ON DELETE SET NULL,  
  CONSTRAINT Oblast  
  FOREIGN KEY (id_obl)  
  REFERENCES viloyat  
  ON DELETE SET NULL,  
  CONSTRAINT Rayon  
  FOREIGN KEY (id_ray)  
  REFERENCES tumanlar  
  ON DELETE SET NULL,
```



```

CONSTRAINT fakul
FOREIGN KEY (id_fak)
REFERENCES fakultet
ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE)

```

Jadval tavsifini o'zgartirish

Jadval yaratilgandan keyin uni tuzilishini o'zgartirish uchun **ALTER TABLE** operatori qo'llanadi, bu operator yordamida quyidagi ishlovlarni amalga oshirish mumkin:

- jadvalga yangi ustun kiritish;
- jadvaldan ustunni o'chirish;
- jadval uchun yangi chegaralanishlar kiritish;
- jadval chegaralanishlarni o'chirish;
- ustun uchun kelishuv qiymatlarini o'rnatish;
- kelishuv qiymatlarni o'chirish.

Bu operatorning formati quyidagicha:

```

<jadval o'zgartirish> ::= ALTER TABLE <jadval nomi>
    { ADD [ COLUMN ] { <ustun nomi>
        { <domen nomi> | <berilgan turi> }
        [ NOT NULL | NULL ] [ UNIQUE ]
        [ <kelishuv bo'yicha qiymat> ] [ <check
        chegarasi> ] } [, ]
    | DROP [ COLUMN ] { <ustun nomi>
        [ RESTRICT | CASCADE ] } [, ]
    | { ADD <chegara tavsifi> } [, ]
    | DROP CONSTRAINT { <chegara nomi>
        [ RESTRICT | CASCADE ] } [, ]
    | ALTER [ COLUMN ] { <ustun nomi>
        { SET DEFAULT <kelishuv qiymati>
        | DROP DEFAULT } } [, ]

```

Misol:

talaba jadvaldan zach_nom ustunni o'chirish kerak, yangi ustun qo'shilsin kir_yil nomli.

```

ALTER TABLE talaba
    ADD COLUMN kir_yil INT NOT NULL DEFAULT
    2011 CHECK kir_yil > 2010;
ALTER TABLE talaba
    DROP COLUMN zach_nom RESTRICT;

```

Jadvalni olib tashlash

Jadvalni olib tashlash uchun quyidagi operator ishlatiladi:

*<jadval olib tashlash operatori> ::= DROP TABLE <jadval nomi>
[RESTRICT | CASCADE]*

Jadvalni olib tashlashda, barcha satrlar ham yo'qotiladi. Agar **RESTRICT** kalit so'zi ko'rsatilgan bo'lsa, boshqa obyektlarda jadvalga murojaat bo'lsa (masalan tasavvurlarda), u holda jadval olib tashlanmaydi, **CASCADE** kalit so'zi berilganda esa, barcha havola qilgan obyektlar ham o'chiriladi va h.k. Shu sababli, **CASCADE** kalit so'zni ehtiyotlik bilan ishlatmoq kerak.

Misol:

DROP TABLE talaba RESTRICT

Indeks yaratish

Indekslar jadval satrlarini tezkor qidirish uchun ishlatiladi. Agar jadvalda indekslar mavjud bo'lsa har yangi satr qo'shilganda jadval indeks bo'yicha qayta tartiblanadi shu sababli yangi satr kiritish vaqti cho'ziladi, lekin jadvalda qiymat qidirish ancha tezlashadi. SQL tilini namunasida bunday operator yo'q, lekin barcha dialektlarda bunday operator bor. Indeks jadvalini yaratish uchun **CREATE INDEX** operatori qo'llash kerak:

*<indeks yaratish operatori> ::= CREATE [UNIQUE] INDEX
<indeks nomi> ON <jadval nomi>
({ <ustun nomi> [ASC | DESC] } [, ...])*

Misol: Birlamchi kalit bo'yicha indeks yaratilsin:

**CREATE UNIQUE INDEX indtal ON talaba
(id_talaba)**

Indeksni olib tashlash uchun **DROP INDEX** operatori ishlatiladi:

<indeksni olib tashlash operatori> ::= DROP INDEX <indeks nomi>

Misol:

DROP INDEX indtal

Tasavvurlar

Tasavvur – bu bitta yoki bir nechta fizik jadvallar ustidan bajarilgan amallar natijasida hosil bo'lgan natijaviy dinamik jadvaldir. Tasavvur bu so'rov natijasida yaratilgan virtual jadval hisoblanadi. Tasavvurni haqiqiy jadvaldan farqi shundaki, bunday jadval fizik mavjud emas. Uning ustunlari va satrlari haqiqiy jadvaldan olingan va tasavvur ustidan bajarilgan barcha ishlovlar haqiqiy jadvallarni o'zgartiradi. BBBT tasavvurlarni tavsifini berilganlar bazasida saqlaydi. Bunday tasavvurga murojaat qilinganda BBBT ikki usul bilan ishlashi mumkin.

Birinchi usul bo'yicha tasavvurga bo'lgan har murojaatda ko'rsatilgan so'rov bajariladi va natijada vaqtincha jadval hosil bo'ladi, tasavvur ishlatilgandan so'ng jadval tizim tomonidan olib tashlanadi.

Ikkinchi usulda esa, tasavvur uchun alohida vaqtincha jadval tuziladi va tasavvurga kirgan jadvallarning o'zgarishining jarayonida birdaniga vaqtincha jadval ham o'zgaradi.

Tasavvurni yaratish

Tasavvurni yaratish uchun **CREATE VIEW** operatori ishlatiladi uning sintaksisi quyidagicha:

```
<tasavvurni yaratish operatori> ::= CREATE VIEW <tasavvur  
nomi> [( <ustun yangi nomi> [, ...])] AS  
<tanlash operatori> [ WITH [ CASCADE | LOCAL |  
CHECK OPTION ]
```

Tasavvur **SELECT** operatori orqali tavsiflanadi. Natijaviy jadvalning ustunlariga yangi nomlar berish mumkin, bu holda ro'yxatdagi ustunlar nomining soni natijaviy jadvaldagi ustunlarning soniga teng bo'lishi kerak. Agarda natijaviy jadvalda hisoblanuvchi ustunlar yoki bir xil nomli ustunlar mavjud bo'lsa, ustunlarni yangi nomlari ko'rsatilishi shart. Tanlash operatori orqali berilgan so'rov qismi aniqlovchi so'rov, deb nomlanadi. **WITH CHECK OPTION** konstruksiyasi ko'rsatilsa, o'zgartirilgan satr aniqlovchi so'rovning **WHERE** bo'limidagi ko'rsatilgan shartni qanoatlantirmasa, manba jadvalga mos satr o'zgartirilmaydi.

Misol:

Gorizontal tasavvurni yaratish

Faqat 1 raqamli fakultet talabalarini ko'rish imkoniyatini beruvchi tasavvurni yaratish quyidagicha bo'ladi:

```
CREATE VIEW faktalaba
AS SELECT *
FROM talaba
WHERE kod_fak = 1;
```

Bu operatori bajarish natijasida faktalaba nomli tasavvur yaratiladi. Bu tasavvur manba jadvalni barcha ustunlaridan iborat bo'lib, faqat 1 raqamli fakultetga tegishli satrlarni ko'rsatadi. Bunday so'rov *gorizontal tasavvur* deb nomlanadi, chunki gorizontal chiziq bilan cheklanadi. Bu tasavvurni ko'rish uchun quyidagi operatori ishlatish mumkin:

```
SELECT * FROM faktalaba;
```

Tasavvur orqali berilganlar bazasini himoya qilish mumkin, chunki tashkilotning har bir bo'limi faqat o'ziga tegishli ma'lumotlarni ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Misol:

Vertikal tasavvurni yaratish.

Faqat, 1 raqamli fakultetning talabalarini ko'rish imkoniyati bo'lsin. Stipendiya to'g'risida ma'lumot, faqat hisob bo'limiga tegishli bo'lgani uchun tasavvurda ko'rsatilmasin. Asosan talabani tartib raqami, zacht raqami, familiyasi, ismi, otasining ismi, tug'ilgan yili va jinsi ko'rsatilsin. Bunday tasavvur quyidagicha yaratiladi:

```
CREATE VIEW faktalabal
AS SELECT id_talaba, zach_nom,
familiya, ismi, sharifi, tug_yil,
jinsi, id_fak
FROM talaba
WHERE id_fak = 1;
```

Bu tasavvur foydalanuvchiga faqat ma'lum ustunlardagi ma'lumotlarni ko'rishga imkoniyat beradi, boshqa ustunlar himoyalangan bo'ladi va imtiyozga ega bo'lgan foydalanuvchilarning ko'rish imkoniyati bo'ladi. Bu tasavvurni boshqacha ham berish mumkin:

```
CREATE VIEW faktalabal
AS SELECT id_talaba, zach_nom,
familiya, ismi, sharifi, tug_yil, jinsi
FROM faktalaba
```

Manba jadvallarning bir nechta ustunlari tushirilgan tasavvurlar vertikal tasavvurlar, deb nomlanadi. Agar jadvallar bilan har xil foydalanuvchilar

ishlasa, vertikal tasavvurlarni qo'llash ma'qul hisoblanadi, chunki bu holda faqat kerakli ustunlar chiqadi.

Misol:

Bir nechta jadvallarni tutashtirish va guruhlash tasavvuri.

Talabani o'zlashtirish ko'rsatkichi to'g'risida ma'lumot beruvchi tasavvur yaratilsin. U fakultet raqami, talaba raqami va o'rta balidan iborat bo'lsin.

```
CREATE VIEW talababal (fak_raqami, tal_rakami,
    orta_bal)
AS SELECT t.id_fak, t.id_talaba, AVG(bal)
    FROM talaba t INNER JOIN uzlashtirish u
    ON t.id_talaba=u.id_talaba
    GROUP BY t.kod_fak, t.id_talaba
```

Bu tasavvurda agregat funksiyalar ishlatilganligi sababli, ustunlar ro'yxati keltirilgan. Bunday tasavvurlar *guruhlangan yoki tutashtirilgan tasavvurlar* deb nomlanadi. Bunday tasavvurlarni qulayligi shundaki, ikki manba jadval o'miga bitta natijaviy jadval hosil bo'ladi va bu jadvalni boshqa so'rovlarda bitta jadval sifatida ishlatish mumkin.

Tasavvurni olib tashlash

Tasavvurni olib tashlash uchun **DROP VIEW** operatori qo'llanadi, uning shakli quyidagicha:

```
<tasavvur olib tashlash operatori>::= DROP VIEW <tasavvur
    nomi> [RESTRICT | CASCADE]
```

DROP VIEW operatorni bajarish natijasida, tasavvurning tavsifi berilganlar bazasidan olib tashlanadi. Masalan, faktalaba tasavvurni olib tashlash quyidagicha bo'ladi:

```
DROP VIEW faktalaba;
```

RESTRICT va **CASCADE** kalit so'zlarining ma'nosi, jadvalni olib tashlash operatorining ta'rifida keltirilgan.

Tasavvurni tanlash operatoriga almashtirish

Biror bir tasavvurga so'rovni bajarishini batafsil ko'rib chiqamiz, masalan quyidagi so'rov bajarilsin:

```

SELECT tal_raqami, ortabal
FROM talababal
WHERE fak_raqami=1
ORDER BY tal_raqami

```

Bu so'rovni bajarish natijasida, manba tasavvuri quyidagi ekvivalent so'rovga almashtiriladi:

```

SELECT t.id_talaba AS tal_raqami, AVG(bal)
AS ortabal
FROM talaba t INNER JOIN uzlashtirish u
ON t.id_talaba=u.id_talaba
WHERE id_fak=1
GROUP BY t.id_fak, t.id_talaba
ORDER BY t.id_talaba

```

Tasavvurni qo'llashga qo'yilgan chegaralar

SQL tilining namunasida tasavvurlarni yaratishga va qo'llashga muhim chegaralar qo'yilgan. Lekin ayrim naqllarda bu chegaralar katta farq qilishi mumkin.

Tasavvurning ustuni agregat funksiyalar orqali tuzilganda, tasavvurni chaqirgan so'rovda ushbu ustun faqat SELECT va ORDER BY konstruksiya orqali ko'rsatilishi mumkin. Bu ustunni WHERE konstruksiyada yoki so'rovni agregat funksiyalarida argument sifatida ishlatish mumkin emas. Masalan, yuqorida ko'rsatilgan tasavvurni quyidagicha ishlatish mumkin emas:

```

SELECT COUNT(ortabal)
FROM talababal;

```

Hatto, bitta ustunga agregat funksiya ikki marta qo'llanmoqda, bu mumkin emas.

Quyidagi so'rov ham xatodir, chunki agregat funksiya orqali hisoblangan ustun WHERE konstruksiyasida qo'llanmoqda:

```

SELECT *
FROM talababal
WHERE ortabal>71;

```

Guruhlangan tasavvurlar boshqa jadvallar yoki tasavvurlar bilan tutashtirilmasligi kerak. Bu tutashtirish xatolikka olib keladi.

Tasavvurdagi berilganlarni o'zgartirish

Berilganlar bazasidagi jadvallarga kiritilgan o'zgarishlar shu jadval-larga murojaat qilgan tasavvurlarda birdaniga aks etiladi. Xuddi shunday tasavvurda bajarilgan o'zgarishlar manba jadvallaridagi berilganlarni o'zga-rishiga olib keladi. Lekin bu har doim ham bajarilmaydi. Masalan, talababal tasavvuriga 2 raqamli fakultet va 1000 raqamli talabaning 72 o'rtacha bali to'g'risida quyidagicha yangi satr qo'shmoqchi bo'lib,

```
INSERT INTO talababal  
VALUES (2,1000,72);
```

operatorni yozsak, bunday so'rov xatolikka olib keladi, chunki ko'rsatilgan o'rta ballni hosil qilish uchun o'zlashtirish jadvaliga qo'shimcha satrlar kiritish kerak, lekin qaysi va nechta fanga ball qo'yilishi kerakligi noma'lum. Agar biz agregat funksiyani ishlatmasdan, talabani fan va balini ko'rsatsak, tasavvur quyidagicha bo'ladi:

```
CREATE VIEW talabauzlash (fak_raqami,  
tal_rakami,bal)  
AS SELECT t.id_fak, t.id_talaba, u.bal  
FROM talaba t INNER JOIN uzlashtirish u  
ON t.id_talaba=u.id_talaba
```

Agar bu tasavvurga ham yangi satrni quyidagi operator bo'yicha qo'shmoqchi bo'lsak:

```
INSERT INTO talabauzlash  
VALUES (2,1000,72);
```

bunday so'rov ham manba jadvalga o'zgartirish kiritish imkoniyatini bermaydi, chunki o'zlashtirish jadvalida fan nomi albatta ko'rsatilishi kerak, lekin so'rovda fan nomi yo'q.

SQL namunasidagi tasavvurda ishlov amallarini quyidagi hollarda bajarish mumkin:

- konstruktsiya tavsifida **DISTINCT** kalit so'zi ishlatilmasa, ya'ni natijaviy jadvaldan qaytarilgan satrlar olib tashlanmagan bo'lsa;
- aniqlovchi so'rovdagi **SELECT** konstruktsiyasidagi ustunlar ro'yxatida faqat ustun nomi (o'zgarmas, ifoda, agregat funksiyalar

ishlatilmagan holda) bo'lishi va bu nom ro'yxatda bir marta qatnashishi kerak;

- **FROM** konstruksiyasida faqat bitta jadval ko'rsatilgan bo'lsa, ya'ni tasavvur yagona jadval asosida tuzilgan bo'lsa, undan tashqari manba jadvalning o'zi ham tasavvur bo'lsa, u ham bitta jadval asosida tuzilgan bo'lishi kerak. Bu talab jadvallarni tutashtirish (**JOIN**), birlashtirish (**UNION**), kesishish (**INTERSECT**) yoki ayirish (**EXEPT**) amallari asosida tuzilgan tasavvurlar ustidan ishlov man etilishiga olib keladi;
- **FROM** konstruksiyasida ko'rsatilgan jadvalga tegishli bo'lgan ustunlar **WHERE** konstruksiyani ichki so'rov qismining **SELECT** ro'yxatiga kirmagan bo'lsa;
- aniqllovchi so'rovda **GROUP BY** va **HAVING** konstruksiyalar bo'l-masa.

Bu holda bunday tasavvurlar ishlovli tasavvurlar deb nomlanadi.

Undan tashqari tasavvur orqali qo'shilayotgan har qanday satr manba jadvalga qo'yilgan, berilganlarni butunlik qoidasini buzmasligi kerak. Masalan, tasavvur orqali yangi satr qo'shilganda, barcha tasavvurga kirmagan ustunlar qiymati **NULL** yoki kelishuv qiymatga teng bo'ladi, shunda manba jadvalda qo'yilgan **NOT NULL** chegara buzilmasligi kerak.

Xullas, tasavvur ustidagi ishlovlarni bajarish imkoniyatiga ega bo'lish uchun, BBT bu o'zgarishlarni manba jadvalga mos ravishda o'tkaza olishi kerak.

WITH CHECK OPTION konstruksiyani ishlatilishi

Tasavvurga aniqllovchi so'rovdagi **WHERE** shartini qanoatlanuvchi satrlargina qo'shiladi. Agar tasavvurdagi satr biror bir ishlov natijasida o'zgartirilib, shartni qanoatlantirmasa, bunday satr tasavvurdan o'chiriladi. Xuddi shunday qo'shish yoki o'zgartirish natijasida, **WHERE** shartini qanoatlantiruvchi tasavvurga yangi satrlar qo'shilib qoladi. Qiymatlari asosida tasavvurga qo'shiluvchi yoki o'chiruvchi satrlar erkin (migratsiya qiluvchi) satrlar deb nomlanadi. Umuman olganda, satrlar migratsiyasini oldini olish uchun **WITH CHECK OPTION** konstruksiyasi qo'llanadi. Bu konstruksiyada majburiy bo'lmagan holda ko'rsatilgan **LOCAL/CASCA-**

DED kalit soʻzlari tasavvurlarni kaskadi mavjud boʻlganda qoʻllanadi, yaʼni biror bir tasavvur boshqa tasavvur asosida tuzilgan holda. Agar **WITH LOCAL CHECK OPTION** konstruksiya koʻrsatilsa va kaskad tasavvurda satrlar oʻchirilib ketgan boʻlsa, tayanch tasavvurga qoʻshilgan yoki oʻzgartirilgan satrlar ham oʻchiriladi. Aksincha, **WITH CASCADED CHECK OPTION** konstruksiyasi koʻrsatilsa (kelishuv boʻyicha qiymat), tasavvurda yoki uning avlodida qoʻshilgan yoki oʻzgartirilgan satr tasavvurdan oʻchirilmaydi. Shuni aytib oʻtish kerakki, **WITH CHECK OPTION** konstruksiyani faqat ishlovli tasavvurlarda qoʻllash mumkin. Bizga quyidagi tasavvur berilsin:

```
CREATE VIEW faktalaba
AS SELECT *
    FROM talaba
    WHERE id_fak = 1
    WITH CHECK OPTION;
```

Endi shu tasavvurga kiruvchi 100- raqamli talabaning fakultet kodini oʻzgartiramiz:

```
UPDATE faktalaba
SET id_fak=2
WHERE id_talaba=100;
```

Tasavvurga **WITH CHECK OPTION** konstruksiyasi qoʻshilgani sababli mos boʻlgan satr oʻzgartirilmaydi, chunki satr migratsion boʻlib qoladi. Endi shu tasavvurga yangi satr qoʻshishga harakat qilib koʻramiz: talaba(id_talaba, zach_nom, familiya, ismi, sharifi, id_millati, pas_ser, pas_nom, tug_yil, manzil, ogirligi, id_tum, id_ray, id_fak)

```
INSERT INTO faktalaba (id_talaba, zach_nom,
    familiya, ismi, sharifi, tug_yil, jinsi,
    id_fak
VALUES (10123, 'K-01001', 'Dadjanov', 'Maxmud'
    'Achilovich' 1990, 'erkak' 2);
```

Tasavvurda **WITH CHECK OPTION** konstruksiyasi koʻrsatilgani uchun, bunday satr tasavvurga qoʻshilmaydi, chunki bu satr jadvalga qoʻshilgandan keyin, tasavvurdan shu zahoti oʻchirilishi kerak (chunki id_fak=2). Endi boshqa tasavvurga asoslangan tasavvurni koʻramiz:

```
CREATE VIEW ostitalaba
AS SELECT *
```

```

        FROM talaba
        WHERE stipendiya>150000;
CREATE VIEW ustitalaba
    AS SELECT *
        FROM ostitalaba
        WHERE stipendiya>200000;
CREATE VIEW faktalaba
    AS SELECT *
        FROM ustitalaba
        WHERE id_fak = 1

```

Endi 100-raqamli talabani stipendiyasini 220000 so'mdan 180000 so'mga o'zgartirishga harakat qilamiz:

```

UPDATE faktalaba
SET stipendiya=180000
WHERE id_talaba=100;

```

lekin bu o'zgartirish bajarilmaydi, chunki satr ustitalaba tasavvurdan yo'qoladi, lekin ostitalabadan yo'qolmaydi, agarda stipendiyani 140000 o'zgartirsak, unda bu satr ostitalaba tasavvurdan ham yo'qoladi, natijada bu o'zgartirish bajariladi. Agar ustitalaba tasavvurga WITH CASCADED CHECK OPTION konstruktsiya qo'shilsa, ko'rsatilgan stipendiya qaysi qiymat (180000 yoki 140000) bo'lishidan qat'i nazar, bu satr ustitalaba tasavvurdan olib tashlanishi kerak bo'ladi, shuning uchun bu o'zgarishlar bajarilmaydi.

Xulosa

- SQL DDL tilining operatorlari berilganlar bazasida yangi obyektlarini yaratishga imkoniyat beradi.
- SQL tilining na'munasiga bazani yaratish operatori kiritilmagan, naqllarda buning uchun maxsus operatorlari bor.
- CREATE va DROP SCHEMA operatorlari chizmani yaratish va olib tashlashda ishlatiladi.
- CREATE, ALTER va DROP TABLE operatorlari berilganlar bazasida jadvallar yaratish, shaklini o'zgartirish va olib tashlash imkoniyatini beradi.
- CREATE va DROP INDEX ko'rsatilgan jadval uchun indeks yaratish va olib tashlash uchun ishlatiladi.

- Tasavvur deb, virtual jadvalga aytiladi. Bu jadval tarkibida bir yoki bir nechta berilganlar bazasini jadvallari yoki boshqa tasavvurlar ustunlarining nomi, hisoblanuvchi ustunlar bo'lishi mumkin.
- Tasavvurlar CREATE VIEW operator yordamida tuziladi va DROP VIEW operatori bilan olib tashlanadi. Tasavvurga havola qilinganda vaqtincha jadval yaratiladi.
- SQL tilining namunasida tasavvurlarni yaratishga va qo'llashga chegaralar qo'yilgan.
- Tasavvurlar ustidan ishlovlar bajarish mumkin. Buning uchun ular ma'lum shartlarni qanoatlanishi kerak.
- Ishlovli tasavvurlarni o'zgartirishlarda ba'zi bir chegaralar qo'yiladi. Ularni **WITH CHECK OPTION** konstruksiyasi orqali bajarish mumkin.
- Berilganlar bazasini butunligini saqlash uchun iyerarxik holda, har bir tasavvurga **WITH CASCADED CHECK OPTION** konstruksiyasini qo'shish ma'qul bo'ladi.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Jadvalni yaratish uchun qaysi operator ishlatiladi va uni sintaksisi qanaqa?
2. Jadvalni o'zgartirish va o'chirish uchun qaysi operator ishlatiladi?
3. Tasavvur bu nima? Tasavvur qaysi operator orqali yaratiladi?
4. Tasavvur ishlovli bo'lishi uchun nimalarni qanoatlantirishi lozim?

Quyidagi berilgan munosabatlar uchun butunligini hisobga olgan holda jadvallarni yaratish operatorlari keltirilsin:

1. talaba(id_talaba, familiya, ismi, sharifi, id_millati, jinsi, pas_ser, pas_nom, tug_yil, manzil, ogirligi, tug_joi, id_tum, id_ray, kod_fak)
2. prikaz(id_prikaz, id_talaba, ykuv_yil, id_fak, id_spec, tipob, tipfin, kurs, til, tip_stip, tip_prik)
3. fakultet(id_fak, name_fak, dekan, telefon)
4. specialnost(id_spec, namespec, id_fak, tipob, shifrspec)
5. millatlar(id_millati, name_millat)
6. tumanlar(id_tum, name_tum)
7. rayonlar(id_ray, id_tum, name_ray)
Taqdimot yaratish
8. Talaba va prikaz jadvallarini tutashtirgan talaba tasavvuri yaratilsin va bu tasavvurda familiya va ism-shariflari qo'shilgan ustun yaratilsin.

30-bob. TRANZAKSIYANI QO'LLASH

Tayanch iboralar: *tranzaksiya, chegarani tekshirish, imtiyozlar, huquqlar, COMMIT, ROLLBACK, SET TRANZACTION, ISOLATION LEVEL, READ UNCOMMITTED, READ COMMITTED, REPEATABLE READ, SERIALIZABLE, DEFFERABLE, AUTHORIZATION, REFERENCES, GRANT, REVOKE, foydalanuvchilar identifikatori.*

SQL nanunasida tranzaksiya modelini tavsiflashda ikkita maxsus operatorlar qo'llanadi — **COMMIT** va **ROLLBACK**. Bir nechta ketma-ket SQL operatorlarni tiklash nuqtayi nazaridan butun bo'linmas amal *tranzaksiya* deb nomlanadi. Tranzaksiya berilgan bazasini butunligini saqlash uchun qo'llanadi. SQL tilining namunasida yozilishi bo'yicha, har bir operator bajarilishni boshlaganda, tranzaksiya avtomatik ravishda boshlanadi. Tranzaksiya tugamaguncha, ya'ni tranzaksiya oshkor ravishda to'xtatilmaguncha, boshqa parallel ishlagan tranzaksiyalar, kiritilgan o'zgarishlarni hisobga olmaydi. Tranzaksiyaning bajarilishi to'rt holatda to'xtatilishi mumkin:

- **COMMIT** operatorini kiritish orqali. Bu holda tranzaksiya muvaffaqiyatli tugaydi va bazaga kiritilgan o'zgarishlar doimiy saqlanib qoladi. Bundan keyin bajarilgan har qanday operator yangi tranzaksiyani boshlaydi.
- **ROLLBACK** operatorini kiritish orqali. Bu holda tranzaksiyani jarayonida qilingan barcha o'zgarishlar, qayta joyiga olib kelinadi (man etiladi) va baza tranzaksiya boshlanishdan oldingi holatga qaytadi. Tranzaksiya muvaffaqiyatsiz bajarilgan deb hisoblanadi. Bundan keyin bajarilgan har qanday operator yangi tranzaksiyani boshlaydi.
- Agarda **COMMIT** operatori oshkor ravishda kiritilmasa ham, SQL operatori programma orqali bajarilsa va programma bajarishni muvaffaqiyatli tugatsa, tranzaksiya muvaffaqiyatli bajarildi deb hisoblanadi.
- Agar SQL operatori programma orqali bajarilsa, programma bajariishi avariya tugatilsa, oxirgi tranzaksiyada qilingan o'zgarishlar qayta joyiga olib kelinadi va baza tranzaksiya boshlanishdan oldingi holatga qaytadi.

SQL tilida bir-biriga kirgan tranzaksiyalarni qo'llash man etilgan. SET TRANSACTION operatorlar orqali foydalanuvchilar tranzaksiya jarayonini boshqarishi mumkin.

Bu operatorning formati quyidagicha bo'ladi:

<tranzaksiya o'rnatishi>::= SET TRANSACTION
| READ ONLY | READ WRITE | | ISOLATION LEVEL { READ
UNCOMMITTED | READ COMMITTED | REPEATABLE READ |
SERIALIZABLE }

READ ONLY kvalifikatori, tranzaksiyada berilganlarni faqat o'qish mumkinligini bildiradi. READ WRITE – tranzaksiyada ham o'qish, ham yozish mumkinligini ko'rsatadi. Kelishuv bo'yicha READ WRITE hisoblanadi (bu xolda READ UNCOMMITTED ko'rsatilmaligi kerak).

ISOLATION LEVEL kvalifikatori izolyatsiya darajasini ko'rsatadi. Bu kvalifikator tranzaksiyalar parallel bajarish jarayonida tartibni ko'rsatadi. Bajarish tartibi natija (seriyasida) quyidagi izolyatsiya darajalari ishlatilishi mumkin:

- **READ UNCOMMITTED** – tugatilmagan o'qish darajasi;
- **READ COMMITTED** – tugatilgan o'qish darajasi;
- **REPEATABLE READ** – qayta o'qish darajasi;
- **SERIALIZABLE** – tartib bo'yicha o'qish darajasi.

Agar ba'zi bir tranzaksiyalar quyi darajaga ega bo'lib tartibsiz ishlasa, quyidagi xato holatlar bo'lishi mumkin:

- *yangi fiksirlanmagan berilganni o'qish («Iflos» o'qish);*
- *bir maydondan ikki marta har xil qiymat o'qish (qaytarilmas o'qish);*
- *bitta shart bo'yicha ikki marta har hil satrlar sonini olish (fantom).*

Bu holatlar uchun har bir izolyatsiya darajasi o'ziga mos ruxsatlar beradi:

Izolyatsiya darajasi	«Iflos» o'qish	Qaytarilmas o'qish	Fantomlar
READ UNCOMMITTED	Ha	Ha	Ha
READ COMMITTED	Yo'q	Ha	Ha
REPEATABLE READ	Yo'q	Yo'q	Ha
SERIALIZABLE	Yo'q	Yo'q	Yo'q

Yangilash natijalari yo'qolmasligi kerak, shu sababli eng quyi darajali izolyatsiyadagi tranzaksiyalar bilan ehtiyot bo'lib ishlash kerak. Agarda quyi darajali izolyatsiyada **READ UNCOMMITTED** ko'rsatilsa, kelishuv bo'yicha **READ ONLY** qabul qilinadi. To'liq havfsizlikni faqat **SERIALIZABLE** yuqori darajali izolyatsiya beradi (oshkormas qiymat).

Berilganlarni butunligini saqlashdagi chegaralarni tekshirish

Ba'zi bir holatlarda, berilganlarni butunligini tekshirish vazifasi har bir operatoridan keyin darhol bajarilmasdan, aksincha har bir tranzaksiya bajarilgandan keyin tekshiriladi. Bunday imkoniyatlar jadvalni tafsiflashda **NOT DEFERRABLE** (darhol) yoki **DEFERRABLE** (kechiktirilgan) chegaralarni tekshirish rejimlarini berish orqali amalga oshiriladi, uning sintaksisi quyidagicha:

<tekshirish rejimi>:: = {**DEFERRABLE [INITIALLY DEFERRED | INITIALLY IMMEDIATE]**} | {**NOT DEFERRABLE**}

Kelishuv bo'yicha **NOT DEFERRABLE** rejimi o'rnatiladi. Agar **DEFERRABLE** ko'rsatilsa, ikkita rejimni ishlatish mumkin, darhol tekshirish yoki kechiktirilgan tekshirish, bu rejimlarni tranzaksiya bajarish jarayonida o'zgartirish mumkin. Buni **SET CONSTRAINTS** operatori orqali bajarish mumkin. Operatorning sintaksisi quyidagicha:

<chegaralash rejimi>:: = **SET CONSTRAINTS {ALL | <constraint nom> [, ...]} {DEFERRED | IMMEDIATE}**

Bunda **DEFERRED** har bir chegaraga yoki ko'rsatilgan chegaraga kechiktirilgan tekshirish rejimini o'rnatadi, ya'ni tranzaksiya bajarishni tugatish oldidan chegaralar tekshiriladi va shart qanoatlantirilmasa, tranzaksiya qaytariladi. **IMMEDIATE** darhol tekshirish rejimini o'rnatadi, ya'ni har bir amaldan so'ng chegaralar tekshiriladi va shart bajarilmasa, tranzaksiya qaytariladi.

Boshlang'ich holatini **INITIALLY DEFERRED** yoki **INITIALLY IMMEDIATE** bilan beriladi. Kelishuv bo'yicha **INITIALLY IMMEDIATE** rejimi o'rnatiladi.

Berilganlar bazasiga kirish uchun ruxsat berishni boshqarish

Har bir BBB tizimida foydalanuvchilarga berilganlarga kirish ruxsatini beradigan imkoniyatlar bo'lishi kerak. SQL tilida bunday imkoniyatlarni **GRANT** va **REVOKE** operatorlari beradi. Bu operatorlar orqali berilganlar bazasidagi jadvallar himoyalanaadi. Himoyalash usuli foydalanuvchilarning identifikatori va ularga berilgan egalik huquqi hamda imtiyozlar orqali bajariladi.

Foydalanuvchilarning identifikatori va egalik huquqi

Berilgan bazasidan foydalanuvchini belgilaydigan SQL tilining oddiy identifikatori, *foydalanuvchilar identifikatori* deb nomlanadi. Har bir foydalanuvchiga berilganlar bazasini administratori tomonidan noyob identifikator beriladi va bu identifikatorni himoyalash uchun parol ham beriladi. BBBT tomondan bajarilgan har bir SQL operatori biror bir foydalanuvchi tomonidan bajariladi. Foydalanuvchining identifikatori orqali foydalanuvchiga qaysi obyektlarga havola qilish va ular ustidan qanday vazifalarni bajarish huquqi beriladi.

Har bir obyektning o'z egasi bor. Chizmani berish konstruksiyani **AUTHORIZATION** kalit so'zida shu chizmaga kirgan barcha obyektlarni egasi foydalanuvchining identifikatori orqali beriladi.

Boshida faqat obyekt egasi obyekt ustidan har qanday amallar bajarish huquqiga ega.

Imtiyozlar

Jadvalga yoki tasavvurga nisbatan foydalanuvchi tomondan bajarish huquqiga ega bo'lgan amallar *imtiyozlar* deb nomlanadi.

SQL namunasida quyidagi imtiyozlar aniqlangan:

- **SELECT** — jadvaldan berilganlarni tanlash huquqi;
- **INSERT** — jadvalga yangi satrlarni qo'shish huquqi;
- **UPDATE** — jadvaldagi berilganlarni o'zgartirish huquqi;
- **DELETE** — satrlarni olib tashlash huquqi;
- **REFERENCES** — berilganlar butunligini tavsiflashda ko'rsatilgan jadval ustuniga havola qilish huquqi;
- **USAGE** — domenlarni qo'llash huquqi.

INSERT va **UPDATE** imtiyozlari jadvalni alohida ustunlar bilan chegaralanishi mumkin, bu holda foydalanuvchi faqat ko'rsatilgan ustunlarni o'zgartirishi mumkin. Xuddi shunday **REFERENCES** imtiyozi ham alohida ustunlarga qo'llanishi mumkin va ushbu ustunlar boshqa jadvallarning butunligini himoya qilishga ishlatilishi mumkin.

Foydalanuvchi **CREATE TABLE** operatori yordamida yangi jadval tuzganida, u avtomatik ravishda uning egasi bo'lib qoladi va barcha imtiyozlarga ega bo'ladi. Boshqa foydalanuvchilar shu yaratilgan jadvalga nisbatan dastavval hech qanday imtiyozlarga ega bo'lmaydi. Ularga jadvalga kirish ruxsatini berish uchun, jadval egasi oshkor ravishda foydalanuvchilarga kerakli huquqlarni berishi kerak. Buning uchun **GRANT** operatori qo'llanadi. **CREATE VIEW** operatori yordamida foydalanuvchi tasavvur yaratganda, u avtomatik ravishda uni egasi bo'ladi, lekin barcha huquqqa

ega bo'lmisligi mumkin. Tasavvur yaratish uchun foydalanuvchi **SELECT** va **REFERENCES** imtiyozlarga ega bo'lishi yetarli. Lekin tasavvurga nisbatan **INSERT**, **UPDATE** va **DELETE** imtiyozlarga ega bo'lishi uchun u barcha manba jadvallariga mos imtiyozlarga ega bo'lishi kerak.

Boshqa foydalanuvchilarga imtiyozlar berish

Berilgan bazasidagi obyektlarga nisbatan ko'rsatilgan foydalanuvchilarga imtiyozlar berish uchun **GRANT** operatori qo'llanadi. Bu operator jadval egasi tomonidan boshqa foydalanuvchilarga jadvalga kirish ruxsatini berish uchun ishlatiladi.

GRANT operatori quyidagi formatga ega:

```
<imtiyoz berish operatori>::= GRANT{<imtiyozlar ro'yxati> | ALL PRIVILEGES} ON <ob'yekt nomi> TO {<foydalanuvchi ro'yxati> | PUBLIC} [WITH GRANT OPTION]  
<imtiyozlar ro'yxati>::= <imtiyoz>[, ...]  
<imtiyoz>::= SELECT | DELETE | INSERT [(<ustun nomi> [, ])] | UPDATE [(<ustun nomi> [, ])] | REFERENCES | (<ustun nomi> [, ])| USAGE
```

```
<foydalanuvchi ro'yxati>::= <foydalanuvchining identifikatori> [,...]
```

Agar **ALL PRIVILEGES** ko'rsatilsa, foydalanuvchiga barcha imtiyozlar beriladi.

Bu operatoridagi **PUBLIC** kalit so'zi ko'rsatilgan imtiyozlar faqatgina mavjud bo'lgan foydalanuvchilarga emas, balki barcha keyin aniqlanadigan foydalanuvchilarga ham beriladi.

Obyekt nomi bu – jadval, tasavvur, domen nomi bo'lishi mumkin.

WITH GRANT OPTION konstruksiyasi foydalanuvchilar ro'yxatida ko'rsatilgan barcha foydalanuvchilar ko'rsatilgan ob'ktga nisbatan berilgan imtiyozlarini boshqa foydalanuvchilarga uzatishga imkoniyatlar beradi. Bu boshqa foydalanuvchilar o'z navbatida **WITH GRANT OPTION** konstruksiyasidan foydalanib, boshqa foydalanuvchilarga imtiyozlar beradi va h.k. Agar bu konstruksiya ko'rsatilmasa, imtiyoz oluvchi boshqa foydalanuvchilarga huquqlarini uzata olmaydi.

Misol: Barcha imtiyozlarni berish.

Identifikatori **Manager** bo'lgan foydalanuvchiga talaba jadvali uchun barcha imtiyozlar berilsin.

GRANT ALL PRIVILEGES


```
ON talaba
TO Manager WITH GRANT OPTION;
```

Natijada identifikatori Manager bo'lgan foydalanuvchi barcha imtiyozlarga ega bo'ladi va u boshqa foydalanuvchilarga imtiyozlar berish huquqiga ham ega bo'ladi.

Misol: Foydalanuvchilarga faqat ma'lum imtiyozlar berish
Personnel va Director nomli foydalanuvchilarga **SELECT** va **UPDATE** imtiyozlari talaba jadvalining faqat stipend ustuniga berilsin.

```
GRANT SELECT, UPDATE (stipend)
ON talaba
TO Personnel, Director;
```

Bu misolda, **WITH GRANT OPTION** konstruksiyasi berilmagani uchun, Personnel va Director foydalanuvchilar o'z imtiyozlarini boshqa foydalanuvchilarga uzata olmaydi.

Misol: **PUBLIC** turidagi barcha foydalanuvchilarga ma'lum imtiyozlar berish.

Barcha foydalanuvchilarga fakultet jadval uchun **SELECT** imtiyozlari berilsin.

```
GRANT SELECT
ON fakultet
TO PUBLIC;
```

Keltirilgan misolda, **PUBLIC** kalit so'zini ishlatilishi, barcha bor va yana keyinchalik yaratiladigan foydalanuvchilarga fakultet jadvalidan ma'lumot olish huquqiga egaligini bildiradi. **WITH GRANT OPTION** konstruksiyani ishlatish hojati yo'q, chunki barcha foydalanuvchilar ko'rsatilgan huquqlarga ega.

Berilgan imtiyozlarini bekor qilish

SQL tilida berilgan imtiyozlarni bekor qilish uchun **REVOKE** operatori ishlatiladi. Bu operator orqali ko'rsatilgan foydalanuvchiga berilgan barcha yoki ba'zi bir imtiyozlar bekor qilinadi. Bu operatorni sintaksisi quyidagicha:

<imtiyozni bekor qilish operatori> ::= REVOKE [GRANT OPTION

```

FOR | {<imtiyozlar ro'yxati> | ALL PRIVILEGES}
ON <obyekt nomi>
FROM {<foydalanuvchilar ro'yxati> | PUBLIC}
[ RESTRICT | CASCADE ]

```

ALL PRIVILEGES kalit so'zi, ko'rsatilgan foydalanuvchini barcha imtiyozlarini bekor qiladi. Majburiy bo'lmagan **GRANT OPTION FOR** konstruksiyasi **GRANT** operatorida berilgan **WITH GRANT OPTION** konstruksiyasi orqali berilgan vakolatni bekor qiladi.

RESTRICT va **CASCADE** kalit so'zlarini ma'nosi jadvalni olib tashlash operatorining ta'rifida keltirilgan.

Misol: Barcha foydalanuvchilarga berilgan ma'lum imtiyozlarni bekor qilish. Barcha foydalanuvchilarni fakuktet jadvaliga berilgan **SELECT** imtiyozi bekor qilinsin:

```

REVOKE SELECT
ON fakultet
FROM PUBLIC;

```

Misol: Ko'rsatilgan foydalanuvchini talaba jadvaliga berilgan ma'lum bir imtiyozlari bekor qilinsin. Identifikatori Direktor bo'lgan foydalanuvchini barcha imtiyozlari bekor qilinsin.

```

REVOKE ALL PRIVILEGES
ON talaba
FROM Director;

```

Xulosa

- Tranzaksiyalarni boshqarish uchun **COMMIT** va **ROLLBACK** operatorlari ishlatiladi.
- Tranzaksiya bajarish jarayonida chegaralarni darhol yoki kechiktirilgan tekshirish mumkin.
- Berilganlarga kirish uchun ruxsat berishni boshqarishi foydalanuvchilar identifikatori, ega bo'lish huquqi va imtiyoz berish konsepsiyalariga asoslangan.
- Foydalanuvchining identifikatori berilganlar bazasini administratori tomonidan beriladi. Bu identifikator har bir foydalanuvchida bo'lishi shart.

- Har bir yaratilgan obyektning egasi bo'ladi. Obyektning egasi boshqa foydalanuvchilarga shu obyektga kirish uchun vakolatlar va imtiyozlar berishi mumkin. Buning uchun **GRANT** operatori ishlatiladi, keyinchalik bu imtiyozlar **REVOKE** operatori bilan olib tashlanishi mumkin.
- Imtiyozlarga quyidagi huquqlar kiradi: **USAGE**, **SELECT**, **DELETE**, **INSERT**, **UPDATE** va **REFERENCES**, shunda oxirgi uchta huquq alohida ustunlarga ham quyilishi mumkin.
- Foydalanuvchiga berilgan imtiyozlarni tarqatish huquqi **WITH GRANT OPTION** konstruktsiya orqali berilishi mumkin. Bu imtiyoz **GRANT OPTION FOR** konstruktsiyasi bilan bekor qilinishi mumkin.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Izolyatsiya darajalarini keltiring.
2. Tranzaksiya natijasidagi xato holatlar nimadan iborat?

31-bob. TAQSIMLANGAN BERILGANLAR BAZASI

Tayanch iboralar: taqsimlangan berilganlar bazasi, bir jinsli taqsimlangan berilganlar bazalari, bir jinsli bo'lmagan berilganlar bazalari, ilovalar serveri, BB serverlari, hisoblash tizimi, berilganlarning tugunlar, so'rovlarni qabul qiluvchi tugunlar, berilganlar bo'laklari va replikatsiyalar (o'ziga o'xshash tuzilishlar), gorizontaal ajratish, vertikal ajratish, operatsion tizim, parallel BBB tizimlari, so'rovlararo parallellash, ichki so'rovlardagi parallellash, ichki operatsion parallellash, replikatsiya shaffofligi, bo'laklash shaffofligi, kirish shaffofligi, mukammal holdagi to'liq shaffoflik, chiziqli miqyoslash, chiziqli tezlanish, markazlashgan BB, taqsimlangan BB, taqsimlangan berilganlar bazasini boshqarish tizimi, lokal kirish, tarmoq orqali kirish, «fayl-server» arxitekturasida, «mijoz-server» BB arxitekturasida, ajratilgan serverli arxitektura, SQL-server, «nozik» mijoz ilovalar serveri BB serveri arxitekturasida, berilganlar bazasining faol server arxitekturasida, «nozik» mijozli model, «semiz» mijozli model, trigger, so'rovlar ishlovi, so'rovlarni optimallashtirish, so'rov dekompozitsiyasi, lokallashtirish programmasi, relatsion algebra jarayonlari, kommunikatsion oddiylik, qidiruv fazosi, narx modeli, qidiruv strategiyasi, yarim birlashtirish, uy to'plami, amallar tugunlarining uy to'plami.

Taqsimlangan berilganlar bazasini boshqarish tizimining asosiy vazifasi hisoblash tizimining qaysidir tugunlarida joylashgan lokal berilganlar bazalarini integratsiya vositalarini ta'minlashdan iborat bo'lib, tarmoqning shu tugun nuqtasida ishlayotgan foydalanuvchi hamma berilganlar bazalariga xuddi yagona baza bilan ishlagandek kira olishi kerak.

Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan taqsimlangan berilganlar bazalari bo'lishi mumkin. Bir jinsli taqsimlangan berilganlar bazalari deganda, har bir lokal bazaning yagona BBB tizimiga ega bo'lgan holat tushuniladi.

Bir jinsli bo'lmagan tizimda lokal berilganlar bazalari turli berilganlar modellariga tegishli bo'lishi mumkin. Bir jinsli bo'lmagan berilganlar bazasining tarmoq integratsiyasi juda murakkab muammodir. Ko'pgina yechimlar faqat nazariy jihatdan hal qilingan bo'lib, eng asosiy muammo, ya'ni integrallashgan tizimlar unumdorligi hali yetarli darajada emas. Bu sohada oralik masala – bir jinsli bo'lmagan SQL ga yo'naltirilgan

tizimlarning integratsiyasi, yaxshi hal qilinmoqda. Bunga SQL tilining standartlashgani ancha yordam bermoqda.

Taqsimlangan BBB tizimiga misol tariqasida System R* tizimini keltirish mumkin. Bu tizimda amaliy programmalarni yaratuvchilar va oxirgi foydalanuvchilar SQL tilining muhitida ishlaydi. SQL tilidan foydalanish imkoniyatini System R* tizimining berilganlarni joylashgan tugunlarining shaffofligini ta'minlashiga asoslangan. Tizim avtomatik ravishda, foydalanuvchining so'rovida ko'rsatilgan berilganlar obyektining joylashgan joriy joylarini, aniqlaydi. SQL tilidagi ifodalardan tuzilgan bitta amaliy programma, tarmoqning turli tugunlarida bajarilishi mumkin. Bunda tarmoqning har bir tugunida so'rovni kompilatsiya bosqichida, so'rovni bajarish rejasining eng optimal naqli, tarmoqlangan tizimdagi berilganlarning joylashishiga nisbatan tanlanadi.

Asosiy tushunchalar

BBB tizimlarining tiklanish davri taqsimlangan hisoblash va parallel ishlov texnologiyalarining rivojlanishi davri bilan bir paytgacha to'g'ri kelgan. Natijada taqsimlangan BBB tizimlari va parallel BBBT vujudga keldi. Aynan shu tizimlar berilganlarni qayta ishlovchi kuchli ilova yaratish uchun ustun vositalarga aylanmoqda. Taqsimlangan muhitda ishchi stansiyalarning integratsiyalashuvi sababli, undagi funksiyalarni taqsimlash samarali amalga oshirila boshlandi. *Ilovalar serveri*, deb nomlanuvchi ishchi stansiyada amaliy programmalarning bajarilishi, berilganlar bazalariga esa *BB serverlari* deb nomlanuvchi ajratilgan kompyuterlar orqali xizmat ko'rsatish shular jumlasiga kiradi. Bu esa shunday taqsimlangan arxitekturalar manbasining rivojlanishiga olib keldiki, bunda tugunlar sifatida faqatgina umumiy maqsadga xizmat qiluvchi oddiy kompyuterlar emas, balki ixtisoslashtirilgan serverlar muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Parallel kompyuter yoki multiprotsessorli (protsessorlar, xotira tarkiblari) o'z-o'zidan umumiy korpus ichida tezkor tarmoq orqali bog'langan tugunlardan tashkil topgan taqsimlangan *hisoblash tizimi* deb, aytish mumkin. Taqsimlangan BB texnologiyasi tabiiy holda qayta qurilishi parallel BB tizimlari orqali tarqalishi mumkin.

Taqsimlangan BB (DDB – Distributed DataBase) – bu taqsimlangan kompyuter tarmog'ida mantiqan o'zaro bog'langan berilganlar bazalari majmuasidir. Taqsimlangan BBBT, taqsimlangan berilganlar bazalarini shunday boshqarish imkonini beradigan programma tizimi kabi aniqlanadi, undagi berilganlar bazalarining taqsimlanganligi foydalanuvchilar uchun shaffof hisoblanadi. Bu arxitekturada ikkita farqlanuvchi xususiyatlarni ko'rish mumkin. Ulardan *biri* shundan iboratki, tizim *so'rovlarni qabul*

qiluvchi tugunlar (query site) to'plamidan (balki bo'sh bo'lgan) va bo'sh bo'lmagan *berilganlarning tugunlar* (data site) to'plamidan iborat. Berilganlarning tugunlari berilganlarni saqlash uchun vositalarga ega, so'rovlarni qabul qiluvchi tugunlarda esa bunday vositalar yo'q. So'rovlarni qabul qilish tugunlarida faqatgina berilganlar tugunlarida saqlanuvchi berilganlarga kirish uchun foydalanuvchi aloqasini bajarilishini ta'minlovchi programma bajariladi.

Ikkinchi xususiyat esa shundan iboratki, bunda tugunlar mantiqan mustaqil kompyuterlar deb tasavvur qilinadi. Demak, bunday tugunlarda shaxsiy asosiy va tashqi xotira mavjud bo'lib, shaxsiy operatsion tizim (OT) (hamma tugunlarda bo'lishi yoki umuman bo'lmashligi mumkin) o'rnatilgan va ilovalarni yaratish imkoni yaratilgan bo'ladi. Tugunlar multiprotsessor konfiguratsiyasiga emas, balki kompyuter tarmog'i orqali bog'langan bo'ladi.

BB berilganlar *bo'laklari va replikatsiyalar* (o'ziga o'xshash tuzilishlar) asosida fizik ravishda berilganlarning tugunlariga taqsimlanadi. Relatsion berilganlarning chizmalari mavjud bo'lganda, har bir munosabat *gorizontal va vertikal qismlarga* bo'linadi.

Gorizontal ajratish, tanlash amali yordamida bo'laklarga ajratish predikati qoidasiga amal qilgan holda, munosabatning har bir kortejini birorta tugunga jo'natish orqali amalga oshiriladi. Masalan, Talabalar o'quv loyihasidagi RO'YHAT munosabatini har bir fakultet uchun alohida gorizontal ajratish mumkin.

Vertikal ajratishda munosabatni nusxalash amali yordamida bo'laklarga ajratiladi. Masalan, RO'YHAT munosabatini bir qismi Zn, Familiya, Ism, O_Ism, Pasp_S, Pasp_N ikkinchi qismi esa K_Sana, Fak_N, Yon_N, Kurs, Guruh maydanlariga ega bo'lishi mumkin.

Berilganlarni bo'laklash natijasida berilganlar eng ko'p ishlatiladigan joyda guruhlanadi va bu qayta yo'naltirishdagi xarajatlarni kamaytiradi va foydalanuvchi so'rovlarida qatnashuvchi munosabatlarning o'lchamini ham kichraytiradi. Berilganlarni bo'laklarga ajratish, ularga kirish tavsifi asosida o'ziga o'xshash tuzilishlarga ajratilishi mumkin. Agarda bir xil berilganlarga turli tugunlarda bajarilayotgan ilovalar orqali kirilsa, bu juda foydali bo'ladi, chunki berilganlarni uzluksiz ravishda tugunlararo uzatgandan ko'ra berilganlardan tugunlarning qatorida foydalanmoq samarali hisoblanadi.

Taqsimlangan va parallel BBBT

Taqsimlangan va parallel BBB tizimlarida aniq chegara mavjud emas. Xususiyl holda, parallel BBB tizimlarining arxitekturasini quyida muhokama

qilinuvchi bir-biriga bog'liq bo'lmagan, kuchsiz bog'langan taqsimlangan tizimlarda foydalanilgan xaziralardan iborat. Parallel BBB tizimlarida yangi ko'p protessorli arxitekturalardan foydalaniladi va shu asosda yuqori ishlab chiqarishga ega bo'lgan BB serverlari yaratiladi va uning narxi meynf-reymning ekvivalent tizimiga qaraganda ancha arzon bo'ladi.

BB programma ta'minotida ilovalar orqali berilganlar bilan shiddatli ishlovda parallellashning *uchta turi* qaraladi:

- ***so'rovlararo parallellash*** – turli xil tranzaksiyalarga mansub bo'lgan so'rovlar to'plamini bir vaqtning o'zida bajarilishiga asoslangan;
- ***ichki so'rovlardagi parallellash*** – bitta so'rovga taalluqli bo'lgan bir vaqtning o'zida bir nechta amallarning bajarilishidan iborat. Ichki so'rovlardagi parallellash ham, so'rovlararo parallellash ham o'xshash ravishda gorizontal bo'laklash orqali berilganlarni bo'lish asosida amalga oshiriladi;
- ***ichki operatsion parallellash*** – amallarning majmuasini berilganlar bo'laklariga qo'shimcha ravishda funksiyalarni bo'laklash usulini qo'llab, bitta amalni parallel bajarishdan iborat. To'plamlar ustidagi amallarga yo'naltirilgan BB tillari ichki operatsion parallellashni qo'llash uchun ko'pgina imkoniyatlarni ta'minlaydi.

Quyida taqsimlangan va parallel BBBT asosiy xususiyatlari sanab o'tilgan:

- *taqsimlangan/parallel BB bu tarmoqning turli tugunlarida saqlanuvchi fayllar «majmuasi» emas, balki aynan berilganlar bazasining o'zidir.* Taqsimlangan BB va taqsimlangan fayllar tizimi orasidagi farq ana shundan iborat. *Taqsimlangan BB relatsion model kabi rasmiy tuzilish bilan bog'langan va ularga kirish uchun esa yagona yuqori bosqichli aloqa ishlatiladi;*
- *taqsimlangan tizim BBBTning to'liq funktsionalligiga egadir.* U o'z imkoniyatlari bo'yicha na taqsimlangan fayllar tizimiga, na tranzaksiyalarga o'xshamaydi. *Tranzaksiya* – bu tizimlarning faqatgina bir funksiyasidir. Shu bilan bir qatorda, ular tranzaksiyani qayta ishlovchi tizimlarning qo'llashi shart bo'lmagan so'rovlar funksiyalari va berilganlarning tarkibiy tuzilishlarini ta'minlashlari lozim;
- taqsimlangan berilganlar (bo'laklash va replikatsiyani hisobga olgan holda) tugunlar to'plamida foydalanuvchilar uchun ko'rinmaydi. Bu xususiyat *shaffoflik*, deb ataladi. Taqsimlangan/parallel BB texnologiyasi, BBni boshqarishdagi berilganlar erkinligi konsepsiyasini tarmoq orqali bog'langan kompyuterlar to'plamiga tarqatadi. Bu shaffoflikning bir nechta turlari orqali ta'minlanadi –

tarmoq shaffofligi (demak, taqsimot shaffofligi), *replikatsiya shaffofligi* va *bo'laklash shaffofligi*. *Kirish shaffofligida*, foydalanuvchilar BBning yagona mantiqiy qiyofasi bilan ish ko'radilar va taqsimlangan berilganlarga kirish xuddi berilganlarning markazlashgan holda saqlangani kabi amalga oshiriladi. *Mukammal holdagi to'liq shaffoflikda*, taqsimlangan BBB tizimlaridagi so'rovlar tili mavjud hamda uning markazlashgan BBB tizimlari uchun mavjud tildan farq qilmasligi talab qilinadi;

- shaffoflik parallel BBB tizimidan ko'ra taqsimlangan BBB tizimlari uchun tanqidiyroqdir. Buning ikkita sababi bor. *Birinchidan*, parallel BBBT amalga oshiruvchi mikroprotessorli tizimlar yagona OT boshqaruvi ostida ishlaydi. OT shunday tashkillashtirilgan bo'lishi mumkinki, BBBT ba'zi funksional tamoyillarni olishi hisobiga, shaffoflikning aniq darajasini ta'minlaydi. *Ikkinchidan*, parallel tizimlardagi programma ta'minotini yaratish parallel programmalash tillari orqali bajariladi va ular ham ba'zi shaffoflikning qaysidir darajalarini ta'minlaydi;
- taqsimlangan BBB tizimlaridagi berilganlar va ulardagi ilovalar bitta tugun orqali amalga oshirilishi mumkin va buning natijasida berilganlarga masofadan kirish ehtiyoji yo'qoladi. Har bir tugunda kamroq ilovalar bajarilishi va berilganlar bazasining kamroq miqdori saqlanishi evaziga, berilganlarga va zaxiralarga kirish raqobatini ham qisqartirish mumkin. Va nihoyat, taqsimlangan tizimlarga xos bo'lgan parallellash, so'rovlararo va ichki so'rovlar parallelligini amalga oshirish uchun imkoniyat yaratadi;
- agarda foydalanuvchilarni berilganlar bazasiga kirishi, faqatgina so'rovlarni bajarilishidan iborat bo'lsa, unda so'rovlararo va ichki so'rovlar parallelligini amalga oshirish, berilganlar bazasining maksimal qismini replikatsiyalashni talab qiladi. Lekin amaliyotda berilganlar bazasiga kirish faqatgina o'qish orqali amalga oshirilmagani uchun, berilganlarni takomillashtirish va navbatlab o'qishlar jarayonini amalga oshirish uchun taqsimlangan tranzaksiyani qo'llash zarur;
- yuqori unumdorlik eng asosiy maqsadlardan biri bo'lib, unga erishish uchun parallel BBBT texnologiyalari yo'naltirilgan. Odatda, buni ta'minlash uchun o'zaro bir-birini to'ldiruvchi yechimlardan birgalikda foydalaniladi. Masalan, berilganlar bazasini qo'llab-quvvatlashga yo'naltirilgan operatsion tizimlarni qo'llash, parallellash, optimizatsiyalash va yuklamalarni muvozanatlash shular jumlasiga kiradi;
- taqsimlangan va parallel BBBT texnologiyasi ishonchlilikni oshi-

rishga ham yo'naltirilgan bo'lib, berilganlar replikatsiyasi sababli inkorni yagona nuqtalaridan voz kechiladi. Bitta tugunning inkori yoki aloqa liniyalarining ishlamay qolishi butun tizimning ishdan chiqishiga olib kelmaydi. Hattoki, agar berilganlarning bir qismidan foydalanish imkoni bo'lmagan holda ham, tizimni to'g'ri tashkillashtirish orqali foydalanuvchilar ma'lumotlarning boshqa qismlariga kirish imkoniga ega bo'ladilar. «To'g'ri tashkillashtirish» deganda, taqsimlangan tranzaksiyalar va ishonchlilikni ta'minlovchi bayonnomalarni qo'llab-quvvatlash tushuniladi;

- parallel va taqsimlangan BBBT muhitida berilganlar bazasining o'sish hajmi yoki qayta ishlovga ehtiyoji bilan bog'liq bo'lgan masalalar oson hal qilinadi. Bunday vaziyatlarda tizimlarni qayta qurish zarurati deyarli tug'ilmaydi. Imkoniyatlarni kengaytirish protsessor quvvatini yoki xotirani qo'shish hisobiga amalga oshiriladi;
- mukammal holatda, parallel va kamroq darajada taqsimlangan BBBT *chiziqli miqyoslash (linear scaleup)* xususiyatiga va *chiziqli tezlanish (linear speedup)* xususiyatiga ega. *Chiziqli miqyoslash* deganda, berilganlar bazasini hajmi oshishi va bir vaqtning o'zida proporsional ravishda protsessor quvvati hamda xotira hajmi oshishi orqali, unumdorlikning o'sha darajasini saqlab qolish tushuniladi. *Chiziqli tezlanish* deganda, protsessor quvvati va xotira hajmini ortishi berilganlar bazasini oldingi hajmi saqlangan holda, uning unumdorligi proporsional ravishda o'sishi tushuniladi. Bundan tashqari, tizimning kengayishi mavjud berilganlar bazasini minimal ravishda qayta tashkil qilishni talab qiladi;
- narxlar va unumdorlikning o'zaro munosabatlarini, mikroprotsessorlar va ishchi stansiyalar uchun hisobga olgan holda, bitta katta kompyuter quvvatidagi tizimni amalga oshirgandan ko'ra, bir nechta katta bo'lmagan kompyuterlardan tizimni hosil qilish iqtisodiy tomondan foydaliroqdir. Ko'pchilik tijorat taqsimlangan BBBT ham, narx/unumdorlik munosabatlarining foydaliligi sababli, ishchi stansiyalar va mini-kompyuterlarda faoliyat yuritadi. Sababi, ko'pgina ishchi stansiyalardan foydalanishga asoslangan texnologiyalarning juda keng miq'yosda tarqalishiga, tijorat BBB tizimlarining asosan ishchi stansiyalardan foydalanuvchi lokal tarmoqlarda faoliyat yuritishi bilan bog'liq.

BERILGANLAR BAZALARINING SERVERLARI

Mijozlarga xizmat ko'rsatishda kompyuter va programma vositalaridan iborat, lokal va global kompyuter tarmoqlaridagi serverlar – ishchi stansiya va/yoki boshqa serverlar keng qo'llaniladi.

Serverlarga misollar:

- hamma ishchi stansiyalardagi umumiy fayllar bazasini qo'llab-quvvatlovchi fayllar serveri;
- global tarmoq – Internetdagi axborotlarni yetkazishni ta'minlovchi, internet-server;
- elektron pochta bilan ishlashni ta'minlovchi, pochta serveri;
- lokal tarmoqdan so'rovlarni qabul qilib, natijani qaytarishni ta'minlovchi, berilganlar bazalarining serveri.

Berilganlar bazalarining serveri deganda, «mijoz-server» arxitekturasiga asoslangan, server va mijoz qismlarini turli nisbatlarda o'z ichiga olgan, BBBT tushuniladi. Eng keng tarqalgan serverlar – Microsoft SQL Server, Oracle, IBM DB2 Universal DataBase, Informix va boshqalar. Ushbu serverlardagi bitta berilganlar bazasining hajmi million terabaytga yetishi mumkin.

Taqsimlangan ishlovning tayanch arxitekturalari

Berilganlarga ishlov berish texnologiyasiga ko'ra BB *markazlashtirilgan va taqsimlangan bo'linlardan* iborat.

Markazlashgan BB bitta hisoblash tizimining xotirasida saqlanadi. Bu hisoblash tizimi meyntreym bo'lishi mumkin – u holda, unga kirish terminallar orqali yoki shaxsiy kompyuterlar lokal tarmog'idagi fayl serveri amalga oshiradi.

Taqsimlangan BB bir nechta, hattoki kesishuvchi yoki bir-birini qaytaruvchi qismlardan iborat bo'lishi va hisoblash tarmog'ining turli tugunlarida saqlanishi mumkin. Bunday BB bilan ishlash *taqsimlangan berilganlar bazasini boshqarish tizimi* orqali olib boriladi.

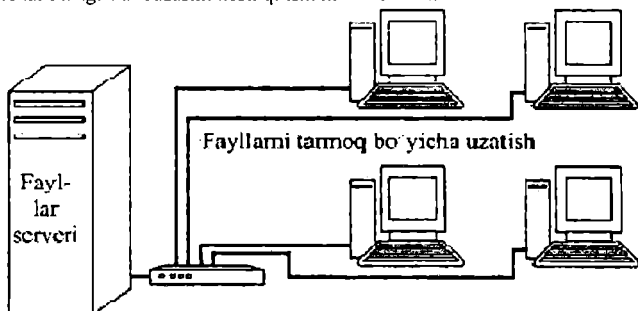
Berilganlarga kirish usuli bo'yicha BB *lokal kirish va tarmoq orqali kirishga* bo'linadi. Hozirgi barcha zamonaviy berilganlar bazasiga ko'p foydalanuvchili tarmoqdan kirish usulini qo'llash mumkin.

Markazlashgan berilganlar bazasiga tarmoqdan kirish quyidagi to'rtta turdagi arxitektura ega:

- «fayl-server»;
- «mijoz-server» BB;
- «nozik» mijoz - ilovalar serveri - BB serveri;
- berilganlar bazasining faol serveri.

«Fayl-server» arxitekturasida

«Fayl-server» arxitekturasida, berilganlar bazasiga tarmoqdan kirish uchun kompyuterlarning biri markaziy mashina (fayllar serveri) sifatida olinadi. Alohida server uchun shu kompyuterda operatsion tizim o'rnatiladi (misol uchun, Microsoft Windows Server 2008). Unda umumiy foydalaniladigan markazlashgan BB bir yoki bir nechta fayllar sifatida saqlanadi. Tarmoqdagi qolgan barcha kompyuterlar ishchi stansiya funksiyalarini bajaradi (Microsoft Windows 2003/2007/2010 Professional yoki Microsoft Windows 2003/2007/2010 operatsion tizimlari bo'lishi mumkin). BB fayllari foydalanuvchilar so'roviga qarab ishchi stansiyalarga uzatiladi va ularda berilganlar qayta ishlanadi (31.1-rasm). Agarda berilganlar bazalari-ni *hitta fayliga ko'p murojaatlar* bo'lsa, axborot tizimining *samaradorligi pasayadi*. Bunday holatda, foydalanuvchilar o'zining ishchi stansiyasida lokal berilganlar bazasini hosil qilishi ham mumkin.

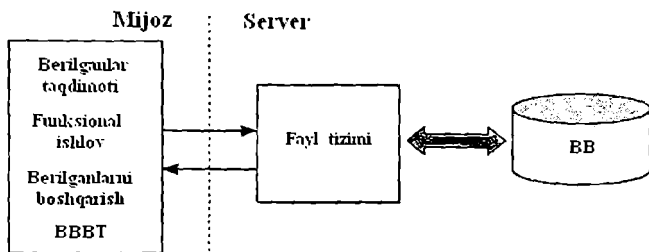


31.1-rasm. BB bilan ishlashda alohida fayl serverli lokal tarmoqda ishlash chizmasi.

«Fayl-server» arxitekturasida (31.2-rasm) berilganlarga maqsadli ishlov va boshqarish mijoz kompyuterida maxsus fayllardan iborat, BB esa server-kompyuterda saqlanadi. Bunda server tarkibi BBB tizimining vositalari bilan emas, balki masofali taqsimlangan fayllarga kirishni ta'minlovchi operatsion tizimni tarkibiy qismlari orqali ifodalanadi. Server berilganlarni saqlash, so'rovlarga xizmat ko'rsatish va olingan natijalarni foydalanuvchiga maxsus ishlov uchun jo'natadi. SQL tilidagi berilganlar bazasiga so'rov, BBBT orqali kiritish-chiqarish buyruqlariga aylantiriladi va server-kompyuterning operatsion tizimida ularga ishlov beriladi.

Bunday ikki tarkibga ajratish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- berilganlar bazasi bilan bir vaqtda bir nechta amaliy program-
malarning ishlashi;
boshqarish funksiyalarini markazlashtirish, ya'ni berilganlar
himoyasi va butunligi, zaxiralardan birgalikda foydalanish;
taqsimlangan berilganlar bazalarida so'rovlarning parallel ishlovini
ta'minlash;
tarmoq va ishchi stansiyalar zaxiralarini bo'shatish va/yoki yengil-
lashtirish;
- berilganlar bazalarining maxsus serverlaridan foydalanish hisobiga
berilganlarni boshqarish unumdorligini oshirish.



31.2-rasm. «Fayl-server» arxitekturası

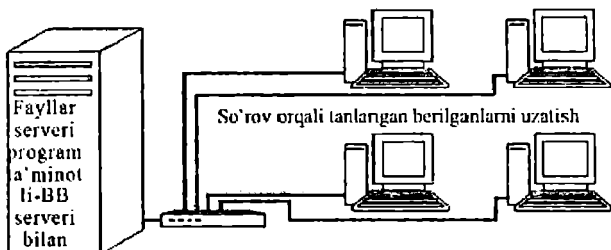
«Fayl-server» arxitekturasining kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- tarmoqdagi va mijoz kompyuterlaridagi yuqori yuklama yuzaga keladi, chunki berilganlarni almashish fayl tizimidagi axborot birligi darajasida (fizik yozuvlar, bloklar va fayllar) bajariladi;
- berilganlarning himoyasi quyi darajada bo'ladi, chunki berilganlar bazasining fayllariga kirish server-kompyuterning operatsion tizimining umumiy vositalari orqali boshqariladi;
- mijoz tomonida jamlangan funksional ishlovning tijorat qoidalari bir-biriga zid bo'lishi mumkin.

Berilganlar bazasining chizmalari uchun axborot ishlovining eng katta yig'ma vaqt sarf bo'lishi, «fayl-server» arxitekturasining nozik xususiyatlaridan bittasi hisoblanadi.

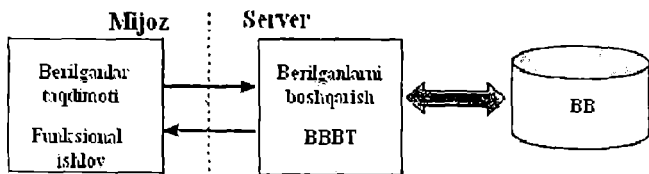
«Mijoz-server» arxitekturası

«Mijoz-server» arxitekturasida server OT orqali boshqariladigan ajratilgan serverda, maxsus programmalar ta'minoti esa BB serveriga o'matiladi (31.3-rasm). Bu arxitekturani *ajratilgan serverli arxitektura*, deb ham atashadi. Berilganlar bazasiga murojaat SQL tilida amalga oshirilgani uchun BB serverini *SQL-server*, deb ham atashadi. U hamma relatsion BBBT (Oracle, Informix, MS SQL, DB2, ADABAS D, InterBase, SyBase) tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.



31.3-rasm. BB arxitekturasida «mijoz-server» chizmasining ishlash negizi.

BBBT ikki qismga bo'linadi: mijoz va server (31.4 rasm). BB serverning asosiy vazifasi SQL tilidan foydalanish. So'rovlar mijoz tomoni (ishchi stansiya)dan BB serveriga beriladi, so'ngra serverda qidiruv va berilganlarni tanlab olish jarayoni amalga oshiriladi. Shartlarga javob beruvchi yozuvlar, serverda jamlanadi va so'rov ishlov qilingandan keyin foydalanuvchiga uzatiladi. Shu tarzda, tarmoqda ma'lumotlarni uzatish miqdori bir necha marta kamayadi. Mijoz ilovalar stolbop BBB tizimlarida (MS Access, FoxPro, Paradox, Clipper) amalga oshirilishi mumkin. SQL-server bilan mijoz ilovalarning o'zaro harakati ODBC-drayver (Open Data Base Connectivity) orqali amalga oshiriladi. ODBC-drayver turli jinsdagi berilganlar bazalariga kirish algoritmining standartiga aylangan.



31.4-rasm. Berilganlar bazasining ajratilgan server arxitekturasini.

«Mijoz-server» arxitekturasining afzalliklari quyidagilardan iborat:

- server va mijoz kompyuterlaridagi yuklama kamayadi;
- kirish-chiqishni optimallashtirish va buferlash evaziga ishlov unumdorligi oshadi va tarmoq grafigi kamayadi;
- BBBT vositalari orqali berilganlarning himoyasi amalga oshirish natijasida, foydalanuvchi uchun ruxsat etilmagan harakatlarni to'xtatadi;
- server tranzaksiyalarni boshqarishni amalga oshiradi va bir vaqtda berilganlarni o'zgartirishga qilingan urinishlarni to'xtatadi.

«Mijoz-server» arxitekturasining kamchiliklari esa quyidagilardan iborat:

- funksional ishlovning tijorat mantig'i va berilganlar tasavvuri bir qancha foydalanuvchilarning ilovalari uchun bir xilda bo'lishi mumkin, bu esa zaxiralarga bo'lgan talabni oshiradi, masalan programmalar kodi va so'rovlarni takrorlash;
- mijoz tarafda jamlangan funksional ishlovning tijorat qoidalari bir-biriga zid bo'lishi mumkin.

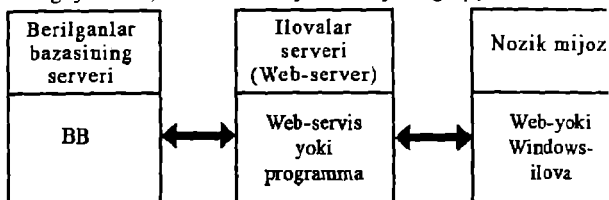
«Uch bosqichli» arxitektura

«Uch bosqichli» arxitektura Internet va Intranet tarmoqlarida ishlaydi. Mijoz qism («nozik» mijoz) foydalanuvchilar bilan o'zaro harakatlanuvchi qism, Web-brauzerda HTML sahifani yoki Web-servisidagi Windows-ilovalardan iborat. «Nozik» mijozlar eng sodda ilovalardan iborat bo'lib, faqatgina berilganlarni uzatish, lokal xeshlash, foydalanuvchi aloqa vositalarini tavsiflash, tahrirlash va oddiygina ishlov vazifalarini ta'minlash bilan shug'ullanadi.

Mijoz ilovalari BB serveriga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilmaydi, balki maxsus programma ta'minoti bo'lmish oraliq qatlam orqali ishlaydi. Bu bitta bo'g'in (oddiy «Uch bosqichli» arxitektura) yoki murakkab tuzilish bo'lishi mumkin. Maxsus programma ta'minoti bo'lmish oraliq qatlamni

ilovalar serveri deyiladi, u mijozlarning so'rovlarini qabul qiladi, ularni programmalashtirilgan mantiqiy-tijorat qoidalariga asosan ishlov berish zarurat tug'ilganda BB serveriga mos shaklga o'zgartirib, unga uzatadi. *Ilovalar serveri* sifatida Web-servis keladi (31.5 va 31.6-rasmlar). M uchun, Oracle Forms Server.

BB serveri qabul qilgan so'rovlarni bajaradi va natijalarni ilovalar serveriga jo'natadi, u esa ishlov natijalarini mijozlarga qaytaradi.



31.5-rasm. «Uch bosqichli» arxitektura BBning ishlash negizi.

Shunday qilib, BB «Uch bosqichli» arxitekturaning tarkibi quyidagi lardan tashkil topgan:

- berilganlarni uzatish, tavsiflash, tahrirlash va sodda ishlovni ta'minlovchi «*nozik*» mijoz ilovalaridan;
- bitta kompyuterda yoki tarqatilgan holatda lokal tarmoqda, bir yoki bir nechta bo'g'inli oraliq qatlam hisoblanadigan – *programmalashtirish ta'minoti (ilovalar serveri)* dan;
- BB faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi va so'rovlarga ishlov beruvchi – *BB serverlaridan* (Oracle, Sybase, MS SQL, InterBase va h.k.)

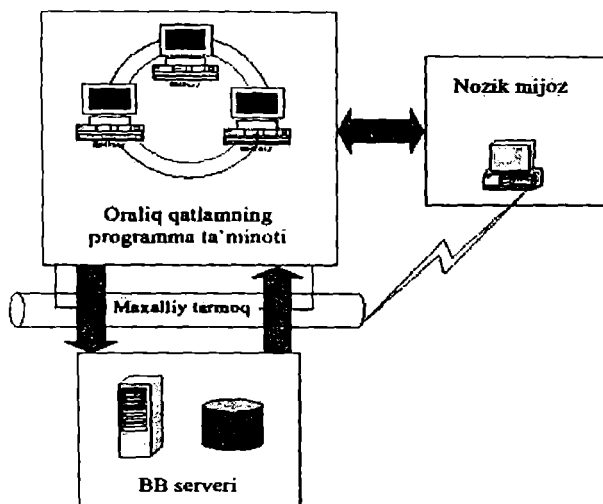
Ayrim programmalash muhitlarida (masalan, Delphi) mijoz programmasi ta'minoti va oraliq programma ta'minotini yaratish vositalari va tarkibiy jihozlari mavjud. Ilovalar serveri BB serveri bilan aloqa qilganda, berilganlarga kirishdagi texnologiyalardan (ADO, BDE, InterBase Express, Oracle Express va h.k.), qo'yilgan masalaga nisbatan birini tanlab foydalanadi.

Masofali mijoz ilovalarini yaratishda, maxsus tarkiblar termasidan iborat DataSnap texnologiyasidan foydalaniladi. Bu texnologiya standart transport vositalari (DCOM, HTTP, socketlar)dan foydalanib, masofada mijoz ilovalarini ilovalar serveriga bog'lanishini ta'minlaydi. DataSnap tarkiblari AppServer aloqalaridan foydalanib, ilovalar serveridagi funktsiyalarga kirishni ham ta'minlaydi.

Mijoz kompyuterlari ko'pincha oqiz bo'lgani uchun, murakkab mantiqiy-tijorat masalalarini amalga oshirishda ilovalar serveri hamda foydalanuvchilarning bir jinsli so'rovlarini bajarishni optimallashtirish usullaridan foydalaniladi.

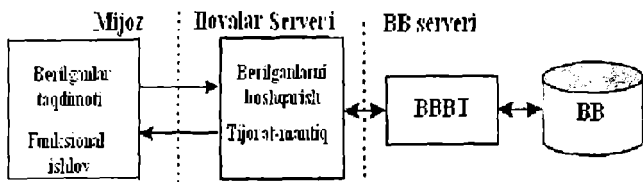
lanish, tizimni tezligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, BB serveri juda ham yuklangan bo'lsa, ilovalar serveri mustaqil ravishda foydalanuvchi so'rovlariga ishlov berishi (ya'ni navbatga qo'yish yoki uni bekor qilish)ni BB serverini qo'shimcha yuklamasdan o'zi bajarishi mumkin.

Zaxiralarga bo'lgan talablar darajasini keyinchalik kamaytirish ilovalar serverining kiritilishi hisobiga erishilgan. Ilovalar serveriga berilganlarni



36.6-rasm. BB ilovalarining «Uch bosqichli» arxitekturası.

boshqarish programmasi tarkiblarining kattagina qismi va tijorat-mantiqning ham katta qismi o'tkaziladi. Bunda BB serverlari faqatgina BBBT funksiyalarini ta'minlaydi (31.7-rasm). Ilovalar serverida mijoz ishchi stansiyalarining amaliy programmalar bilan aloqasi API (Application Programming Interface) aloqalari orqali o'rnatiladi. Mijoz qismining vazifasi ilovalar serveridagi funksiyalarni chaqirishdan iborat bo'ladi. Amaliy programmalar BB serveriga SQL so'rovlar yordamida murojaat qiladi.



31.7-rasm. Ilovalar serverining «uch bosqichli» arxitekturası.

«Uch bosqichli» arxitekturaning afzalliklari quyidagılardan iborat:

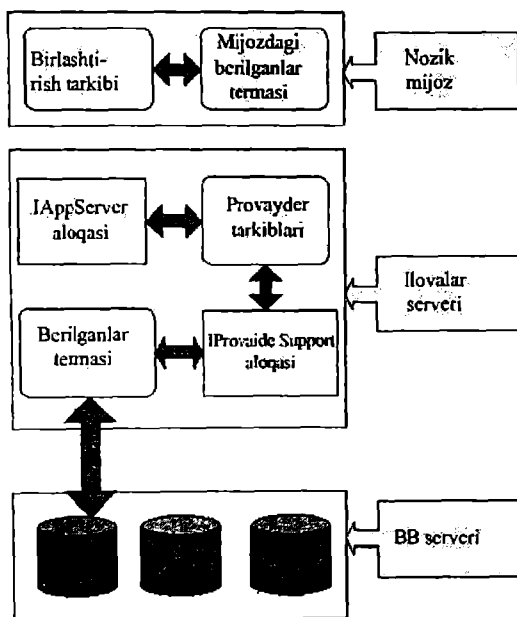
- berilganlarga ishlovdagi umumiy funksiyalarnı mijoz ilovalar to'plamida ko'p marotaba ishlatilishi;
- tijorat-mantiqni markazlashgan holda yuritish, ya'ni bazalarga o'zgarishlar kiritilganda mijoz ilovalarda ularni nusxasini olmaslik;
- mijoz kompyuterlarda programma ta'minotining berilganlarga kirishi boshqarish qismini o'rnatishni kerak emasligi;
- berilganlar bazasiga kirishni optimallashtirish (so'rovlarni qayd etish ilovalar serverida bajariladi);
- avtonom holatda, berilganlar o'zgartirilayotgan vaqtda, qoldirilgan berilgan bazasini yangilash imkoniyati berilganlar bazasiga, keyingi ulanishda amalga oshiriladi;
- bir-birini o'zaro almashtiruvchi, bir nechta ilovalar serveridagi programma ta'minotini nusxalash natijasida tezlikni va ishonchlılikni ortishi;
- foydalanuvchi vakolatlarini tekshirishni BB serveridan ilovalar serveriga ko'chirish;
- ilovalar serveri va BB serverining parallel ishlashi natijasida ilovalar serveri quvvatining kamayishi.

Ilovalar serverining mavjudligi tizimning xavfsızligini oshiradi, ya'ni unda foydalanuvchılarning mualliflik huquqini tekshirish va xavfsızlikka daxldor boshqa funksiyalarnı ham amalga oshirish mumkin. Bundan tashqari, berilganlarnı uzatishning himoyalangan kanallaridan (masalan, HTTPS) oson foydalanish mumkin.

Taqsimlangan «Uch bosqichli» arxitekturaдagi ilovalarning tarkibiy qismlari 31.8- rasmda keltirilgan. Masalan, Delphi muhitida BB ilovalarini yaratishda xuddi ana shu rasmdagi tarkibiy qismlardan foydalangan holda yaratiladi.

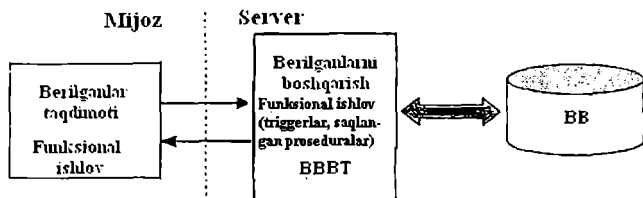
Berilganlar bazasining «faol server» arxitekturasida

Berilganlar bazasining «faol server» arxitekturasida (31.9-rasm), tijorat mantig'ining qarama-qarshiliklari server tomonidan nazorat qilinadi. Tijorat mantig'ining funksiyalari mijoz va server tomonlari orasida taqsimlanadi. Umumiy funksiyalar saqlanuvchi protseduralar sifatida tayyorlanadi. Berilganlar bazasidagi hodisalarni kuzatish uchun triggerlar mexanizmi kiritiladi. Hodisa yuz bersa (odatda berilganlarni o'zgartirish) SQL operatori bajariladi yoki triggerga bog'liq saqlangan protsedura chaqiriladi.



31.8-rasm. Taqsimlangan ilovalarning «Uch bosqichli» arxitekturasidagi programma mahsulotlarining tarkibiy qismlari

Saqlanuvchi protseduralar va triggerlar BB bilan ishlovchi ixtiyoriy mijoz ilovalar tomonidan foydalangan bo'lishi mumkin. Bu programma kodlarini nusxalashni kamaytiradi va har bir so'rovni kompilatsiya qilish zaruratidan xalos etadi. Arxitekturaning kanchiligi server yuklamasining ortishi bilan bog'liq bo'ladi. Bunday arxitekturaning ba'zan «*nozik*» mijozli model, deb atashadi. Avvalgi arxitekturalarning hammasini «*semiz*» mijozli model, deb atashgan, chunki unda mijoz tomonida ko'pgina funksiyalar amalga oshirilgan.



31.9-rasm. Berilganlar bazasining faol server arxitekturasini.

Trigger – bu BBBT yadro tomonidan bajariladigan programma bo'lib, ular BB jadvalarini tiklashdan (UPDATE, INSERT, DELETE) oldin va keyin bajariladi. Ya'ni triggerlar BB jadvalarini tiklashda (UPDATE, INSERT, DELETE) oldin va keyin, BBBT yadrosi tomonidan bajariladigan programmalardir. Ular berilganlar bazasini butunligini avtomatik ravishda ta'minlab beradi.

BB serveri modelini ORACLE, Sybase, Informix, Ingress, Progress ka-bi BBB tizimlari ta'minlaydi.

Berilganlar bazasining faol server arxitekturasining *afzalliklari*:

- bu BBBT asosida yaratilgan tizimlar yuqori ishlab chiqarishga ega, chunki shinalar bo'yicha faqat SQL so'rovlari va bajarish natijalari uzatiladi;
- BBBT taqsimlangan qayta ishlashni ta'minlaydi;
- bu BBBT doirasida juda ko'p server programmlar bo'lib, ular ilovalar yaratishni va taqsimlangan tizimlar yaratishni yengil-lashtiradi.

Kamchiligi:

- ular oldingi sinf BBB tizimiga nisbatan qimmat, o'zlashtirish qiyin;
- ularni samarali ishlashi uchun yuqori tezlikli (shuning uchun qimmat) server va tarmoqlar talab etiladi.

So'rovlarni optimallashtirish va qayta ishlash

Taqsimlangan berilganlar bazasini berilganlarni joylashtirish va ularni qidirish muhim masalalardan biridir. Berilganlarni qidirish berilganlarni tuzilishiga moslab yoki qiymatiga moslab amalga oshiriladi. 1- holda lokal berilganlar bazasida berilganlarni tuzilishi bir-biridan farq qiladi. 2- holda BB umumiy tuzilishga ega bo'ladi, lokal berilganlar bazasining tuzilishida faqat aniq qiymatlar bilan farq qiladi. Taqsimlangan berilganlar bazasida ma'lumotlarni qidirishni quyidagi naqlari mavjud:

- foydalanuvchi eng yaqin tizim bilan o'zaro bog'langan, agar eng yaqin BBB tizimida kerakli ma'lumot bo'lmasa, unda qidirish berilganlar bazasida bajariladi;
- qidirilayotgan berilganlar tuzilishi axborot bo'yicha tugunlarda amalga oshiriladi. Bunday berilganlar tuzilishi barcha lokal tizimlarda saqlanishi lozim.

Bunda bitta tizim ajratib boshqaruvchi deb hisoblanadi va unda barcha berilganlarning tuzilishlari saqlanadi. Foydalanuvchi 1- qidirishda kerakli berilganni topolmasa, u berilganlarning tuzilishlariga murojaat qiladi.

So'rovlar ishlovi (query processing) – bu past darajadagi berilganlarga ishlov amalini translatiya qilish jarayonidagi so'rovning rasmiy aniqlanishi. Zamonaviy BBBTlarini qo'llab-quvvatlovchi standart so'rovlar tili SQL hisoblanadi. **So'rovlarni optimallashtirish** (query optimization) – bu so'rovni bajarish bo'yicha muqobil to'plamdan «eng yaxshi» strategiyani tanlab olish protsedurasidir.

Odatda markazlashgan BBBT uchun bu jarayon ikkita qadamdan iborat: *so'rov dekompozitsiyasi* (query decomposition) va *so'rovni optimallashtirish*. **So'rov dekompozitsiyasi** – bu so'rovni SQL tilidan relatsion algebra ifodalariga o'tkazishdan iborat. Bunda so'rov dekompozitsiyasi semantik tahlildan o'tadi, ya'ni aniq bo'lmagan so'rovlardan voz kechiladi, aniqlari esa soddalashtiriladi. Soddalashtirishda, xususan tasavvurlardan foydalanish hisobiga ortiqcha paydo bo'lgan predikatlarni hisobga olmagan holda, xavfsizlik chegaralari va semantik butunlikdan kelib chiqib amalga oshiriladi. Soddalashtirish so'rov algebrayik shaklga o'tkaziladi.

Berilgan SQL so'rovda bittadan ko'p bo'lgan algebrayik ifodalar mavjud bo'lishi va ularning ba'zilari boshqalaridan «yaxshi» bo'lishi mumkin. Algebraik ifodalarning «sifati» hisoblash uchun zarur bo'lgan xarajat hajmidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. An'anaviy protsedura shundan iboratki, avval SQL so'rovni biror ifodaga translatiya qilinadi, so'ngra ekvivalent algebrayik o'zgartirishlar qoidasini qo'llab, toki «eng yaxshisi» topilmaguncha, so'rovni bajarish uchun zarur bo'lgan boshqa algebrayik ifoda olinadi. «Eng yaxshi» ifodani qidirishda, xarajatlar yig'indisini

hisoblovchi narx funksiyasi ishlatiladi. Bu jarayon *so'rovlarni optimal-lashtirish* deyiladi.

Taqsimlangan BBB tizimlaridagi so'rovlar dekompozitsiyasi va optimizatsiya qadamlari orasiga yana ikkita harakatlar qo'shiladi, bular *berilganlarni lokallashtirish (data localization)* va *so'rovlarni global optima-lashtirish (global query optimization)*dan iborat.

Berilganlarni lokal lashtirish uchun boshlang'ich ma'lumotlar sifatida so'rov dekompozitsiyasi qadamida olingan boshlang'ich algebrayik ifodalar xizmat qiladi. Boshlang'ich algebrayik ifodalarda, ularning bo'laklanishi yoki taqsimlanishini hisobga olmagan holda, global munosabatlar ishlatiladi. Berilganlarni lokallashtirishdagi asosiy vazifa, berilganlarni taqsimlanishi xususidagi ma'lumotlardan foydalangan holda, so'rovda ishtirok etgan berilganlarni lokallashtirishdan iborat. Bu qadamda, so'rovda ishtirok etuvchi bo'laklar aniqlanadi va so'rov shakli shunday o'zgartiriladiki, undagi amallar global munosabatlarga emas, balki bo'laklarga qo'llaniladi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, bo'laklash qoidasi relatsion jarayonlar vositasini ifodalaydi (tanlash uchun gorizonttal bo'laklash va nusxalash uchun vertikal bo'laklash). *Ikkinchi qadamda*, taqsimlangan munosabatlar bo'laklash qoidasiga inversiyani qo'llash yo'li orqali qaytadan quriladi. Bu *lokallashtirish programmasi* deyiladi. Gorizonttal (vertikal) bo'laklangan munosabatlar uchun lokallashtirish programmasi mos bo'laklarni *birlashtirishdan* (union) iborat. Shunday qilib, berilganlarni lokallashtirish qadamida har bir global munosabatlar so'rovi uni lokallashtirish programmasiga almashtiradi, keyin esa natijaviy bo'lakli so'rov soddalashtiriladi va boshqa «yaxshi» so'rovni olish maqsadida qayta tarkiblashtiriladi. Soddalashtirish va qayta tarkiblashtirish uchun dekompozitsiya qadamidagi qoidalardan foydalanish mumkin. Dekompozitsiya qadamidagi kabi, bo'laklash ustidagi oxirgi so'rov optimaldan ancha yiroq bo'lishi mumkin. Ushbu jarayon faqatgina «yomon» algebrayik so'rovlarni istisno qiladi.

Uchinchi qadam uchun boshlang'ich ma'lumotlar bo'laklangan so'rov hisoblanadi, ya'ni bo'laklash ustidagi algebrayik ifoda. Global optimal-lashtirishning maqsadi, optimalga yaqin bo'lgan so'rovni bajarilish strategiyasini topishdir. Optimal strategiyani topish – hisoblash qiyin bo'lgan masaladir. Taqsimlangan so'rovlar bajarilish strategiyasini, tugunlararo berilganlarni uzatish uchun foydalaniladigan *relatsion algebra jarayonlari* va *kommunikatsion oddiylik* atamaları bilan ifodalash mumkin. Oldingi qadamlarda, xususi holda ortiqcha ifodalarni o'chirish hisobiga so'rovlar qaysidir darajada optimallashtirilgan edi. Lekin optimallashtirishni amalga oshirish fragmentlar tavsiflariga, masalan uning quvvatiga, bog'liq emas edi. Bulardan tashqari oldingi qadamlarda kommunikatsion jarayonlar hali hisobga olinmagan edi. Bitta bo'laklangan so'rovning ichida amallar tartibini

o'zgartirish yo'li bilan uni bajarilishining bir qancha ekvivalent rejalarini hosil qilish mumkin. So'rovni optimallashtirish, optimizator o'rganayotgan tadqiqot o'tkazayotgan rejalar to'plamidan «eng yaxshi» rejani qidirib topishdan iborat.

So'rovlar optimizatori odatda uch tarkibli ko'rinishda tasvirlanadi: *qidiruv fazosi, narx modeli va qidiruv strategiyasi*. *Qidiruv fazosi* – bu boshlang'ich so'rovni bajarishdagi muqobil rejalar to'plamidir. Bu rejalar bir xil natija berish ma'nosida ekvivalent, lekin alohida amallarni bajarilish tartiblari va uslublari bilan farqlanadi. *Narx modeli* – bu shu so'rovni bajarilish rejasining narxini baholash usulidir. Aniqlikka erishish uchun narx modeli parallel hisoblashlar muhiti haqidagi aniq bilimlarga asoslanishi kerak. *Qidiruv strategiyasi* – bu qidiruv fazosini aylanib o'tish va yaxshi rejani tanlab olish usulidir. U qaysi rejani va qaysi yo'l bilan ularni tanlab olish va baholashni aniqlaydi.

Taqsimlangan muhitlardagi ko'pincha vaqt birligi bilan aniqlanadigan narx funksiyasi disk fazosi, disklar bilan almashish soni, markaziy protsesor vaqti, kommunikatsiyalar kabi hisoblash vositalari xarajatlarini baholaydi. Odatda, bular kirish-chiqish, markaziy protsesor va kommunikatsiyaarning mo'ljallangan xarajatlari yig'indisidan iborat. Taqsimlangan BBB tizimida soddalashtirilgan yondashuv qo'llaniladi, eng ahamiyatlisi sifatida faqatgina kommunikatsion xarajatlar qaraladi. Bu lokal qayta ishlashga qaraganda, berilganlarni jo'natuvchi aloqa liniyalarining o'tkazuvchanlik imkoniyatlari chegaralanganligi hisobiga yetarli darajada qimmat bo'lgan global to'rlar uchun o'rindir. Amallarning bajarilish tartibini aniqlash uchun boshqa tartibda amallar rejalarining narxlarini baholash zarur. So'rovlarning aniq bajarilishigacha bajarilish narxini aniqlash (statik optimallashtirish) relasion amallar natijalarining quvvatlarini baholash uchun formulalarga va bo'laklar statistikasiga asoslanadi. Shu tariqa, optimallashtirish paytida qabul qilingan qarorlar mavjud bo'lgan bo'laklar statistikasiga bog'liqdir.

So'rovlarni optimallashtirish asosiy ko'rsatgichi, birlashtirish amalini bajarilishining tartibiga bog'liq, chunki uning o'zgarishi bir necha barobar tezlanishga olib kelishi mumkin. Taqsimlangan amallar ketma-ketligini birlashtirishdagi optimallashtirishning tayanch usuli *yarim birlashtirish* (semijoin) amalini qo'llashdan iborat. Taqsimlangan tizimlardagi yarim birlashtirishning asosiy afzalligi bu – birlashtirishda qatnashuvchi operandar o'lchami va shundan kelib chiqqan holda, kommunikatsion xarajatlarni qisqartirishdan iborat. Global optimizator ishining natijasi bo'laklar ustida kommunikatsion amallarni o'z ichiga oluvchi optimallashtirilgan algebrayik ifodalar hisoblanadi.

So'rovlarga parallel ishlov, umuman olganda taqsimlangan so'rovlar ishloviga o'xshaydi. U yuqorida muhokama qilingan ichki so'rovlar paral-

lelligining ustunligi hamda amallararo parallellash afzalliklariga tayanadi.

Ichki amallar parallelizmiga amallarning ko'p protsessorli mashina tugunlarida bir qanchasining baravar bajarilish hisobiga erishiladi. Buning uchun operandlarni avvalroq bo'lish zarur, ya'ni ularning tugunlar bo'yicha gorizontall bo'laklash kerak. Asosiy munosabatni bo'lish uslubi berilganlar bazalarining fizik loyihalash sohasiga tegishlidir. Odatda bo'lish amali, munosabatning birlashtirish uchun xizmat qiluvchi atributiga nisbatan qaysidir xesh-funksiyani qo'llash yo'li bilan amalga oshiriladi. Munosabatlar saqlanuvchi tugunlar to'plami, *uy to'plami* deyiladi. *Amallar tugunlarining uy to'plami* deb, u bajariladigan tugunlar to'plamiga aytiladi. Bu to'plam uy to'plami tugunlaridagi operandlar bilan mos tushishi kerak, chunki amallarning o'ziga tegishli operandlarga kira olishi kerak. Bu shuni ko'rsatadiki, birlashtirish kabi binar amallar uchun operandlardan birini qayta bo'lish zarurati tug'ilishi mumkin. Ba'zi bir hollarda optimizator ikkala operandlarni ham qayta taqsimlash maqsadga muvofiq deyishi mumkin.

Parallel BBBTlarida ichki amallararo parallellashni amalga oshirishga tatbiq qilish mumkin bo'lgan ba'zi usullar taqsimlangan berilganlar bazalari uchun ishlab chiqilgan. Amallararo parallellash, berilganlarning umumiy oqimiga bog'liq holda yoki mustaqil ravishda bir vaqtning o'zida ikkita yoki undan ortiq amallar bajarilganda o'rinni bo'ladi. Berilganlar oqimi atamasini biz konveyer ishlov usullarini amalga oshiruvchi parallellash shakli orqali belgilaymiz. Mustaqil parallellashda amallar vaqt bo'yicha yoki ixtiyoriy tartibda bajariladi. Agarda amallar operandlar sifatida umumiy berilganlardan iborat bo'lmasa, u holda bog'liqsiz parallellash holati yuzaga kelishi mumkin.

Replikatsiyalar qaydnomalari

Replikatsiyani qo'llab-quvvatlovchi taqsimlangan berilganlar bazasida berilganlarning har bir mantiqiy elementiga bir qancha fizik nusxalar mos keladi. Masalan, talabalar ballari (berilganlarning mantiqiy elementi) beshta tugunda (fizik nusxalar) saqlanishi mumkin. Bunday tizimlarda nusxalarni muvofiqlashtirish bo'yicha muammo yuzaga keladi. Tranzaksiyani yakunlanishida berilganlarning barcha mantiqiy elementlari nusxalari o'xshash bo'lishini talab qiluvchi muvofiqlashtirishning yanada taniqli alomatlaridan biri, nusxalarning to'liq ekvivalentligi alomati hisoblanadi.

Agar replikatsiyaning shaffofligi qo'llab-quvvatlanasa, u holda berilganlarning mantiqiy elementi Zga tegishli bo'lgan o'qish-yozish amallarini tranzaksiya beradi. Replikani boshqarish qaydnomasi $Z(z_1, z_2, \dots, z_n)$ ning fizik nusxalari ustidagi amallarda Z ustidagi amallarning akslanishiga javob beradi.

Replikalarni boshqarishning namunaviy qaydnomalari alomat bo'yicha nusxaning to'liq ekvivalenti bo'lib, ROWA (Read-Once/Write-All – bir nusxadan o'qish, barcha nusxalarga yozish) nomi bilan taniqlidir. ROWA qaydnomasi qaysidir Z [Read(Z)] o'qishni qaysidir fizik Z_i [Read(Z_i)] nusxadan o'qish amaliga akslantiradi. Aynan qaysi nusxadan o'qishni amalga oshirayotganligi ahamiyatga ega emas, chunki bu samaradorlik nuqtayi nazaridan hal qilinishi mumkin. Berilganlarning har bir mantiqiy elementi Z ga yozish amali, berilganlarning barcha Z fizik nusxalari to'plamiga yozuv amali akslanadi. ROWA qaydnomasi sodda va to'g'ri chiziqli, lekin tranzaksiyani terminallash mumkin bo'lishi uchun, u berilganlarning barcha elementlari nusxalariga kirishni talab qiladi. Bitta tugunning ishdan chiqishi tranzaksiyani inqiroziga olib keladi, bu esa berilganlar bazasiga kirishni kamaytiradi.

Xulosa

Taqsimlangan BB – bu taqsimlangan kompyuter tarmog'ida mantiqan o'zaro bog'langan berilganlar bazalari to'plamidan iborat. Taqsimlangan BBBT, taqsimlangan berilganlar bazalarini shunday boshqarish imkonini beradigan programma tizimi kabi aniqlanadi. Bunday berilganlar bazalarining taqsimlanganligi foydalanuvchilar uchun shaffof bo'ladi. Bu arxitekturada ikkita farqlanuvchi xususiyatlar mavjud. Birinchisi, tizim so'rovlarni qabul qiluvchi tugunlar to'plamidan va bo'sh bo'lmagan berilganlarning tugunlari to'plamidan iborat.

Ikkinchi xususiyatda esa, tugunlar mantiqan mustaqil kompyuterlar deb tasavvur qilinadi.

BB berilganlar bo'laklari va replikatsiyalar (o'ziga o'xshash tuzilishlar) asosida fizik ravishda berilganlar tugunlarga taqsimlanadi. Relatsion berilganlarning chizmalari mavjud bo'lganda, har bir munosabat gorizontaal va vertikal qismlarga bo'linadi.

Gorizontaal ajratish, tanlash amali yordamida bo'laklarga ajratish predikati qoidasiga amal qilgan holda, munosabatning har bir kortejini birorta tugunga jo'natish orqali amalga oshiriladi.

Vertikal ajratishda munosabatni nusxalash amali yordamida bo'laklarga ajratiladi.

BB programma ta'minotida ilovalar orqali berilganlar bilan shiddatli ishlovda parallellashning uchta turi qaratiladi – so'rovlararo parallellash; ichki so'rovlardagi parallellash; ichki operatsion parallellash.

Taqsimlangan BB «Uch bosqichli» arxitekturasi – «nozik» mijoz ilovalari, programmalar ta'minoti (ilovalar serveri) va BB serverlaridan tashkil topgan.

Nazorat uchun savollar

1. Taqsimlangan BBB tizimining asosiy vazifasi nimadan iborat?
2. Bir jinsli taqsimlangan BB deganda nimani tushunasiz?
3. Bir jinsli bo'lmagan taqsimlangan BB deganda nimani tushunasiz?
4. Ilovalar serverining asosiy vazifasi nimadan iborat?
5. BB serveri deganda nimani tushunasiz?
6. Taqsimlangan BB deganda nimani tushunasiz?
7. Taqsimlangan BB shaffofligining birinchi xususiyati nimadan iborat?
8. Taqsimlangan BB shaffofligining ikkinchi xususiyati nimadan iborat?
9. Relatsion BB chizmalari mavjud bo'lsa, munosabat qanday qismlarga bo'linishi mumkin?
10. Berilganlar bazasining programma ta'minoti bilan shiddatli ishlovd. parallellikning qanday turi mavjud?
11. Taqsimlangan va parallel berilganlar bazasining asosiy nechta xusuiyat mavjud?
12. Markazlashgan BB deganda nimani tushunasiz?
13. Markazlashgan BB arxitekturasi nechta turdan iborat va ular qanday nomlanadi?
14. «Fayl-server» arxitekturasining ishlash negiziga tushuncha bering?
15. «Fayl-server» arxitekturasining avzalliklar va kamchiliklari nimadan iborat?
16. «Mijoz-server» arxitekturasining ishlash negiziga tushuncha bering?
17. «Mijoz-server» arxitekturasining avzalliklar va kamchiliklari nimadan iborat?
18. ««Uch bosqichli»» arxitekturaning ishlash negiziga tushuncha bering?
19. ««Uch bosqichli»» arxitekturasining avzalliklar va kamchiliklari nimadan iborat?
20. «Faol server» arxitekturasining ishlash negiziga tushuncha bering?
21. Triggerni ta'riflang.
22. «Faol server» arxitekturasining avzalliklar va kamchiliklari nimadan iborat?
23. So'rovlarga ishlov, deganda nimani tushunasiz?
24. So'rovlarni optimizatsiyalash, deganda nimani tushunasiz?
25. So'rovlarni dekompozitsiyalash, deganda nimani tushunasiz?
26. So'rovlar optimizatori qanday tarkiblardan iborat?
27. Replikatsiyalarni boshqarish qaydnomasi ROWA ning ishlash tamoyilini tushuntiring.

VII-BO'LIM. RELATSION BBB TIZIMLARI

32- bob. MS ACCESS BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMI

Tayanch iboralar: *relatsion BB, relatsion BBB tizimlari, MS Access, MS Jet database engine, MS Visual Basic, MS Visual Basic for Applications, jadval, maydon, jadval o'lchami, MEMO maydoni, OLE obyekt, jadvaldagi indekslar soni, indeksdagi maydonlar soni, o'rnatilgan aloqalar soni, so'rovlarda jadvallar soni, yozuvlar to'plamidagi maydonlar soni, yozuvlar to'plamining o'lchami, saralash chegarasi, WHERE, HAVING, AND, shakl, hisobot, makros, makrobuyruq, string, byte, integer, long, single, double, date, currency, boolean, admins guruhi, users guruhi, Talabalar o'quv loyihasi, berilganlar chizmasi, aloqalarni o'zgartirish.*

Tizimning umumiy tasnifi

MS Access tizimi MS Office ning asosiy tarkibiy qismlaridan biri hisoblanib, relatsion BB bilan ishlash uchun mo'ljallangan. Mazkur BB bilan ishlash tizimining alohida jihati: berilganlar bazasining barcha axborotlari bitta faylda saqlanadi (*.mdb). Berilganlar jadvallaridan tashqari shu faylni o'zida BB bilan ishlash uchun ilovalarni tarkibiy qismlari-ekranli shakllar, hisobotlar talab-so'rovnomalar, programmalash modullari saqlanadi.

BB bilan ishlash uchun tizim MS Jet database engine- BBni boshqarish tizimidan foydalanadi. Ushbu tizim foydalanuvchilar va tizimdagi masalalarning berilganlarini tanlab olish va saqlash uchun xizmat qiladi. MS Jet BB yadrosiga berilganlarning dispetcheri sifatida qarash mumkin, chunki u yordamida berilganlardan foydalanishning boshqa tizimlari, jumladan MS Access va MS Visual Basic tashkil topadi. BB bilan ishlash uchun programmalash modullarini yozilish tili - MS Visual Basic for Applications (VBA) programmasi hisoblanadi.

Tizimni BB bilan ishlash jarayonidagi asosiy imkoniyat ko'rsatkichlari 32.1-jadvalda keltirilgan.

MS Office Access 2003 tizimini batafsil ko'rsatkichlari

Xususiyat (atribut)	Maksimal qiymati
BB	
BB faylining o'lchami (*.mdb)	2 Gbayt tizimli hujjatlar va obyektlar uchun zarur bo'lgan joyni hisobga olmaganda
BB obyektlar soni	32 768
Modullar (jumladan shakllar va hisobotlar), True ma'nosiga ega modulni mavjudlik xususiyati (Has Module)	1 000
Obyektlar nomida belgilar soni	64
Maxfiy so'z (parol)da belgilar soni	14
Foydalanuvchi va guruhlar nomida belgilar soni	20
Bir vaqtning o'zida ishlovchi foydalanuvchilar soni	255
Jadval	
Jadval nomidagi belgilar soni	64
Maydon nomidagi belgilar soni	64
Jadvalda maydonlar soni	255
Ochiq jadvallar soni	2048 (MS Access ochuvchi ichki jadvallar tufayli aniq raqam kamroq bo'lishi mumkin)
Jadval o'lchami	2 Gb tizimli hujjatlar va obyektlar uchun zarur bo'lgan joyni hisobga olmaganda
Matnli maydonda belgilar soni	255
MEMO maydonida belgilar soni	65 535 foydalanuvchi aloqasi orqali berilganlarni kiritganda; programmalash

	yordamida berilganlarni kiritganda belgilarni saqlash uchun 1 Gb
OLE obyekt maydonining o'lchami	1 Gb
Jadvaldagi indekslar soni	32
Indeksdagi maydonlar soni	10
Xatolar haqidagi xabarnomalarda belgilar soni	255
Yozuvlarga qo'yilgan shartdagi belgilar soni	2048
Jadval yoki maydonni tavsifidagi belgilar soni	255
Yozuvlarda belgilar soni (MEMO maydonlari va OLE obyektlar maydonlaridan tashqari)	2000
Maydon xususiyatidagi belgilar soni	255
So'rovlar	
O'rnatilgan aloqalar soni	Aloqalarda ishtirok etmaydigan maydonlar yoki maydonlar birikmasi uchun mo'ljallangan jadvallarda joylashgan indekslar soni hisobga olinmaganda, bitta jadval uchun 32
So'rovlarda jadvallar soni	32
Yozuvlar to'plamidagi maydonlar soni	255
Yozuvlar to'plamining o'lchami	1 Gbayt
Saralash chegarasi	255 belgilar bir yoki bir necha maydonlarda
So'rovlarning ichma-ich qo'yilishidagi darajalar soni	50
So'rovlar blankasi katakchasidagi belgilar soni	1024
Parametrlar so'rovidagi parametrlar uchun belgilar soni	255
WHERE yoki HAVING ifodalarida AND opera- torlarining soni	99

SQL yo'riqnomasida belgilar soni	Taxminan 64000
Shakl va hisobot	
Yozuvdagi belgilar soni	2048
Maydondagi belgilar soni	65535
Shakl va hisobotni kengligi (eni)	22 dyuym (55,87 sm)
Bo'lim balandligi	22 dyuym (55,87 sm)
Barcha bo'limlar va bo'limlar sarlavhasining balandligi (konstruktor rejimida/tartibida)	200 dyuym (508 sm)
Shakl va hisobotlarning ichma-ich qo'yilishidagi darajalar soni	7
Hisobotda saralash yoki guruhlash mumkin bo'lgan maydonlar yoki so'z ifodalari soni	10
Hisobotda izohlar/eslatmalar va sarlavhalar soni	Hisobotning 1 ta sarlavhasi/ izohi; sahifaning 1 ta sarlavhasi/izohi; guruhlarining 10 ta 1 ta sarlavhasi/izohi
Hisobotda nashr etiladigan sahifalar soni	65536
Shakl va hisobot mavjud bo'lgan davrda qo'shish mumkin bo'lgan bo'limlar va boshqarish elementlari soni	754
Shakl, hisobotlar yoki boshqarish elementlarining yozuvlari manbasi (RecordSource) yoki satrlar manbasi (RowSource) xususiyati sifatida SQL yo'riqnomasida ishlovchi belgilar soni (ikkisi .mdb va .adp)	32750

Makros

Makrosdagi makrobuyruqlar soni	999
Shartlardagi belgilar soni	255
Izohlardagi belgilar soni	255
Makrobuyruqlar argumentidagi belgilar soni	255

32.2-jadvalda jadval maydonlariga ega bo'lishi mumkin bo'lgan berilganlar turlari to'g'risida to'liq ma'lumotlar keltirilgan.

Tizimdagi berilganlarning turlari

Maydondagi berilganlar turi	VBA da berilganlar turi	Foydalanish	O'lchami
Matnli	String	Unicode (belgi uchun 2 bayt) kodlash tizimida mavjud bo'lgan har qanday belgilardan tuzilgan matn	255 belgilargacha
MEMO maydoni	String	Unicode kodlash tizimidagi matn	64000 belgilargacha
Raqamli (bayt, butun, uzun butun, oddiy suzuvchi nuqtali, ikkilangan suzuvchi nuqtali, replikatsiya kodi, haqiqiy)	Byte, Integer, Long, Single, Double	Raqamli berilganlar	1, 2, 4 yoki 8 bayt. 16 bayt faqat replikatsiya kodlari uchun (GUID)
Sana va vaqt. Sanani to'liq formati.	Date	Sana va vaqt.	8 bayt (maydon faollashtirilganda doimo sanani to'liq formatini ko'rsatadi)
Sanani o'rtacha formati.		31 dekabr 2005y	
Sanani qisqa formati.		31-dek-04	
Vaqttni uzun formati.		31.12.04	
Vaqttni o'rtacha formati.		23:55:59	
Vaqttni qisqa formati.		23:55:59	
Pulli/pulga oid		23:55	
	Currency	Valuta qiymati. Hisoblash jarayonida yaxlitlashni oldini olish uchun pullik shakldagi	8 bayt

		formatdan foydalaniladi. Sonning butun qismida 15 ta va kasr qismida 4 ta raqam bo'lishi mumkin.	
Hisoblagich		Yozuvlar qo'shilganda tartib yoki tasodifiy raqamlarni avtomatik tarzda qo'shish (1 ga ortib borishi)	4 bayt. 16 bayt faqat replikasiya kodlari uchun (GUID)
Mantiqiy	Boolean	Faqat 2 ta qiymatdan iborat maydonlar jumladan, Ha/Yo'q, Rost/Yolg'on, Yoqish/O'chirish.	1 bit
OLE obyekti maydonida	String	OLE qaydnomasi-dan foydalanuvchi programmalarda tuzilgan obyektlar (masalan, MS Word hujjatlari, MS Excel ning elektron jadvallari, rasmlar, tovushlar va boshqa ikkilik berilganlar). Obyektlar o'zaro bog'langan yoki joylangan bo'lishi mumkin.	1 Gb gacha (diskni hajmi bilan chegaralangan)
Giperhavola	String	Giperhavolalar saqlanadigan maydon. Giperhavola UNC yo'li shakliga yoki URL – manzilga ega bo'lishi mumkin.	64000 ta belgilargacha

O'rin
almashtirish
Мастери (ustasi)

Ro'yxatli maydon-
dan foydalangan
holda, boshqa jad-
valdan yoki so'z
ifodalari ro'yxatidan
qiymatlarni saralab
olishga imkon
beradigan maydonni
tashkil etadi.
Mazkur xizmat turi
tanlanganda, ushbu
maydonni aniqlash
uchun Мастер ishga
tushiriladi

O'rin almashti-
rish maydoni
uchun asos
bo'ladigan
birlamchi kalit
bilan bir xil
o'lchamga ega

MS Access tizimi foydalanuvchilarni BBga kirish huquqini chegaralash maqsadida o'zining shaxsiy imkoniyatlariga ega.

BBga kirishni chegaralashning eng oddiy usuli bu BBni ochish uchun maxfiy so'z (parol)ni o'rnatish hisoblanadi (*.mdb). Maxfiy so'z o'rnatilgandan so'ng, har vaqt BB ochilishidan oldin muloqot oynasi paydo bo'ladi. Xuddi shu oynaga maxfiy so'z kiritilishi lozim. Ushbu usul yetarlicha ishonchlidir (MS Access maxfiy so'zni shifrlaydi, shuning uchun BB faylini bevosita o'qishda unga kirishni iloji yo'q), lekin ushbu usul faqat BB ochilgan paytda ishlaydi. Baza ochilgandan keyin foydalanuvchi barcha hujjatlar va obyektlardan bimalol foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi (ushbu bo'linda quyida keltirilgan himoyaning boshqa turlari hali aniqlanmagan). Foydalanuvchilarning kichik guruhlar bilan birgalikda yoki shaxsiy kompyuterlar tomonidan foydalaniladigan BB uchun odatda maxfiy so'z (parol)ni o'rnatishning o'zi kifoya qiladi.

BBni shifrlash mumkin. BB shifrlanganda uning fayllari zichlanadi va uni xizmat ko'rsatuvchi programmalar yoki matn tahrirlovchi programmalar yordamida o'qish mumkin bo'lmay qoladi. BBni shifrini ochish shifrlash jarayonlarining natijalarini bekor qiladi.

Agar BBni replikasiyasini amalga oshirish ko'zda tutilsa, BBga maxfiy so'z (parol)ni o'rnatish mumkin emas. Agar BBga parol o'rnatilgan bo'lsa, replikasiya qilingan BB sinxronlashtirilmaydi (bir-biriga muvofiqlashtirilmaydi).

Foydalanuvchilar darajasidagi himoya huquqlarni chegaralashda keng imkoniyatlarga ega. Ushbu usul ko'pgina tarmoqli tizimlar foydalanib keladigan usullar bilan o'xshash.

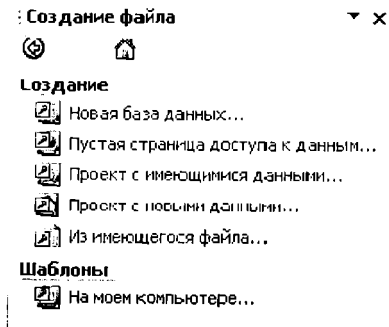
MS Access foydalanuvchi tomonidan ishga tushirilganda, foydalanuvchi o'zini tizimga tanishtirib, maxfiy so'z (parol)ni kiritishi kerak. MS Access 2ta guruhni tashkil etadi: administratorlar (**Admins guruhi**) va oddiy foydalanuvchilar (**Users guruhi**). Boshqa guruhlar va foydalanuvchilarni aniqlashga imkoniyati ham bor.

Admins guruhi a'zolari BBning barcha obyektlari va hujjatlaridan bimalol foydalanish huquqiga egadir. Boshqa guruhlar va foydalanuvchilar uchun BBning faqat alohida obyektlaridan foydalanish huquqi taqdim etilishi mumkin. Foydalanuvchilar **Users** guruhi uchun bir turdagi foydalanish huquqi tarkibiga «**Berilganlarni o'qish**» va «**Berilganlarni yangilash**» jadvallar va so'rovlar uchun, shuningdek, shakllar va hisobotlar uchun «**Ochish/islga tushirish**» xizmat turlarini kiritish mumkin.

Berilganlar bazasini yaratish va tashkil etish

BBni yaratish jarayonini avvalda ta'riflab o'tgan edik. Talabalar o'quv loyihamiz obyektini axborot tizimining BB modeli misolida ko'rib chiqamiz.

MS Access tizimida BBni yaratish jarayoni quyidagi tarzda amalga oshiriladi. Tizim ishga tushirilganda, ish tartibi-rejimini tanlash uchun muhoqot oynasi paydo bo'ladi. (32.1 rasm.), ushbu oynachada «Yangi BB» («Новая база данных») punktini tanlash lozim.



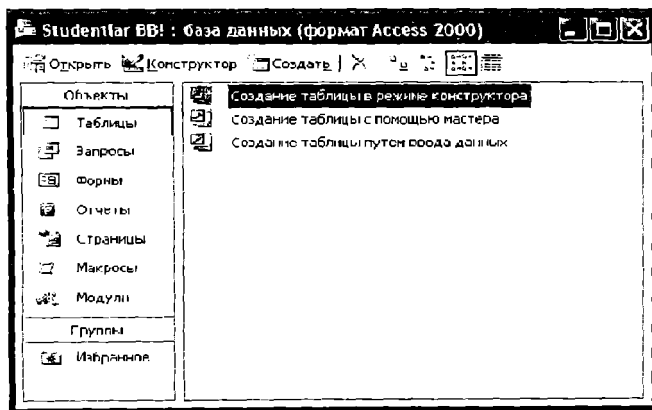
32.1-rasm. Faylni yaratish va tashkil etish.

Birinchi bo'lim tanlangandan keyin yangi bazani nomi va saqlanish yo'li vazifasini ko'rsatadigan oyna paydo bo'ladi. BB faylini saqlash uchun

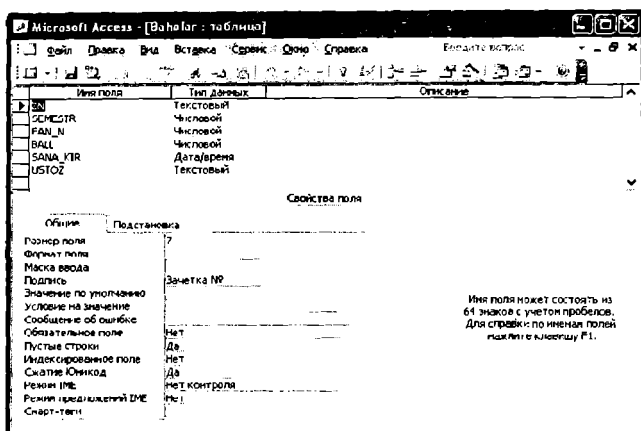
diskda papkani tanlab olamiz va bazani **Talabalar BB** deb nomlaymiz, Sozdat-Yaratish tugmasiga bosamiz, shundan keyin BB oynasi ochiladi.

Keyin oldin ta'riflangan konseptual modelga muvofiq jadvallar tuzilmasini tashkil etish zarur. Shuningdek, Case muhitlardan foydalangan holda BB jadvalini yaratish va MS Access ga import qilish mumkin, lekin quyida konstruktor yordamida jadvallar tuzish tartibi ta'riflangan. Mavjud tizimlarni yangilash va yangi jadvallar tuzish maqsadida har bir foydalanuvchi ushbu rejimni ishlata bilishi kerak.

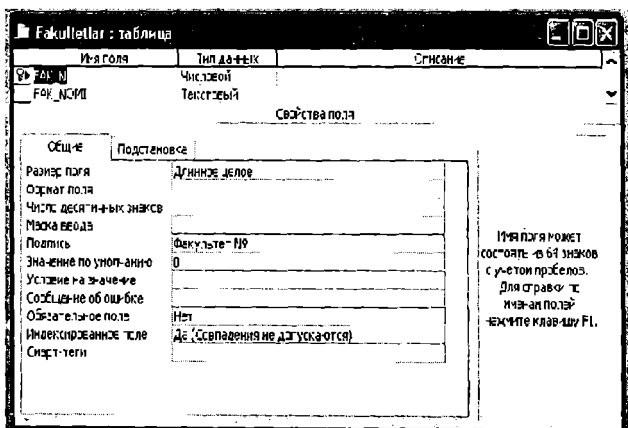
«**Конструктор**» rejimida **jadval tuzish** (16.2-rasm) bo'limini tanlaymiz va BBni bosh jadvali tuzilmasiga ta'rif beramiz, ya'ni har bir jadval maydonini **nomi, turi, o'lchamini** belgilaymiz, shuningdek, **birlamchi kalit** (agar zarur bo'lsa), shartli belgilar bilan ifodalangan maydon va imzolarga ham nom beramiz (16.3 va 16.4-rasmlar). Maydon nomlarini lotin harflarda yozish maqsadga muvofiq, BB bilan ishlovchi programmalar va so'rovlarda foydalanish uchun qulay bo'lgan bir jumlati qisqa so'z; Maydonlar uchun imzo xizmati ekranli shakllar va hisobotlarni ishlab chiqish vazifasini yengillashtiradi.



32.2-rasm. BB oynasi.



32.3-rasm. «Конструктор»da Baholar jadval tuzilmasining tavsifi.



32.4-rasm. «Конструктор»da Fakultetlar jadval tuzilmasining tavsifi.

Talabalar o'quv loyihasining tuzilishi

Ro'yhat jadval tuzilmasi 32.3-jadvalda keltirilgan.

32.3-jadval

Ro'yhat jadvalining tuzilmasi

Maydon nomi	Berilgan-lar turi	Maydon o'lchami	Shartli belgilar bilan ifodalangan (indeks) maydon	Imzo
ZN	Matnli	8	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yilmaydi)	Reyting daftar-chasi raqami
FAMILIYA	Matnli	15		Familiya
ISM	Matnli	15		Ism
O_ISM	Matnli	15		Otasining ismi
K_CANA	Sana/vaqt	Sanani qisqa formati		Qabul qilingan sana
FAK_N	Raqamli	Uzun butun	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yiladi)	Fakultet nomeri
YON_N	Raqamli	Uzun butun	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yiladi)	Yo'nalishi
KURS	Raqamli	Bayt		Kurs
GURUH_N	Matnli	10		Guruhi
PASP_S	Matnli	2		Pasport seriyasi
PASP_N	Raqamli	Uzun butun		Pasport raqami

ZN maydoniga «Kalit maydon» xizmat turini kiritish kerak, chunki Reyting daftar-chasi nomeri – har bir talaba uchun alohida ahamiyat kasb etadi va BB jadvaliga uni alohida tanishtiradi. Jadval tuzilmasini ta'riflashni yakunlagandan so'ng, **Сохранить-Saqlash** buyrug'ini (standart asboblardan panelida, menyuya – **Файл** bo'limida yoki «Конструктор» oynasini yopish vaqtida) beramiz va jadvalni - **Ro'yhat** deb nomlaymiz.

Qo'shimcha tarzda BBda fayl nomi **Fakultetlar** bo'lgan fakultetlar berilgan ma'lumotnomasini tashkil etamiz, uning tuzilmasi 32.4-jadvalda keltirilgan.

32.4-jadval

Fakultetlar jadvalining tuzilmasi

Maydon nomi	Berilganlar turi	Maydon o'lchami	Shartli belgilar bilan ifodalangan (indeks) maydon	Imzo
FAK_N	Raqamli	Uzun butun	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yilmaydi)	Fakultet raqami
FAK_NOMI	Matnli	50		Fakultet nomi

32.5-jadval

Baholar jadvalining tuzilmasi

Maydon nomi	Berilganlar turi	Maydon o'lchami	Shartli belgilar bilan ifodalangan (indeks) maydon	Imzo
ZN	Matnli	8	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yiladi)	Reyting daftarchasi raqami
SEMESTR	Raqamli	Bayt		Semestr
FAN_N	Raqamli	Butun sonlar	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yiladi)	Fan/predmet
BALL	Raqamli	Butun		Baho
SANA_KIR	Sana/vaqt	Qisqa format		Sana
USTOZ	Matnli	40		ustoz

32.6-jadval

Fanlar jadvalining tuzilmasi

Maydon nomi	Berilganlar turi	Maydon o'lchami	Shartli belgilar bilan ifodalangan (indeks) maydon	Imzo

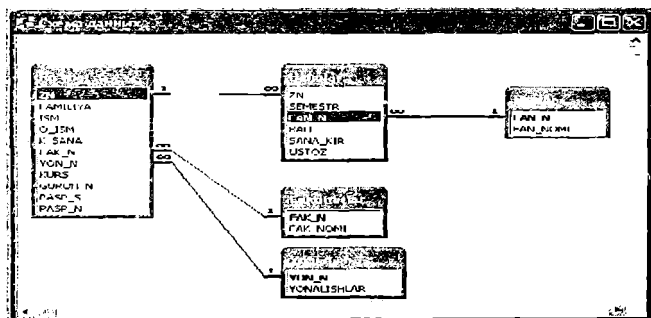
FAN_N	Raqamli	Butun sonlar	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yilmaydi)	Fan raqami
FAN_NOMI	Matnli	50		Fan nomlari

32.7-jadval

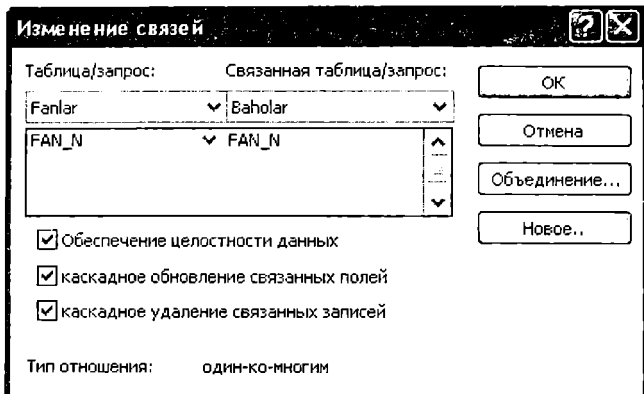
Yo'nalish jadvalining tuzilmasi

Maydon nomi	Berilganlar turi	Maydon o'lchami	Shartli belgilar bilan ifodalangan (indeks) maydon	Imzo
YON_N	Raqamli	Butun sonlar	Ha (O'xshashliklarga yo'l qo'yilmaydi)	Yo'nalish raqami
YONALISHLAR	Matnli	50		Yo'nalishlar

Keyin **Схема данных (berilganlar chizmasi)** oynasini ochib, bazada jadvallar o'rtasida **birdan-ko'plikka** aloqalarni keltiramiz (BB oynasi uchun kontekstli menyuda ushbu buyruq tanlanadi) hamda birlamchi kalit maydoni nomini boshqa jadvalning qo'shimcha maydoniga o'tkazamiz (32.5-rasmga qarang). **Изменение связей/Алоqalarni o'zgartirish** oynasida (32.6-rasmga qarang) berilganlar havola butunligi shartlariga rioya qilinishi; bog'langan maydonlar pog'onali yangilash va bog'langan yozuvlarni pog'onali o'chirish xizmat turlarini keltiramiz.



32.5-rasm. BB chizmasi.



32.6-рasm. Berilganlarning butunlik shartlariga rioya qilish vazifalari.

Xulosa

Relatsion BBBT MS Access kichik va o'rta hajmdagi korxonalar uchun axborot tizimlari, mutaxassisning ishchi o'rinlarini yaratish uchun juda qulay tizimlardan hisoblanadi. MS Access uchun integratsiya masalalari yaxshi hal qilingan. Bunga biz 20- bobda ham guvoh bo'ldik. Hattoki, berilganlar bazasini modellashtirishga xizmat qiluvchi eng zamonaviy muhit Toad Data Modeler ham uning uchun DDL Script larni yaratib beradi.

Aynan shu bobdan keyin, Toad Data Modeler muhitida qilingan ishlarni yuqorida bajargan vazifalar bilan taqqoslash va xulosa chiqarish Sizning zimmangizda. Agarda bu ishni hozir bajara olmasangiz, keyingi relatsion BBBT MS Access ga tegishli boblarni o'zlashtirgan keyin taqqoslashingiz ham mumkin. Muhimi, albatta bu vazifani bajarish zarurligida.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. MS Access 2003 BBB tizimidagi maksimal obyektlarning soni nechta va nima uchun?

2. Bazani himoya qilishdagi maksimal belgilar soni nechta?
3. Jadval nomidagi belgilar soni nechtdan oshmasligi kerak?
4. Maydonlar nomidagi belgilarning maksimal soni nechta?
5. Jadvaldagi maksimal maydonlar soni nechta?
6. MEMO maydonining hajmi qancha?
7. OLE obyekt maydonining hajmi qancha?
8. Indeksdagi maksimal maydonlar soni nechta?
9. Jadvalda nechta indeks bo'lishi mumkin?
10. Predikatdagi belgilar soni qancha bo'lishi mumkin?
11. Bitta jadvaldagi maksimal aloqalar soni qancha?
12. So'rovlarda bir yo'la nechta jadval ishtirok etishi mumkin?
13. So'rovlarda bir yo'la nechta maydonlar ishtirok etishi mumkin?
14. So'rovlardagi saralashdagi maksimal belgilar soni nechta?
15. So'rovlarning ichma-ich qo'yilishidagi darajalarning maksimal soni nechta?
16. WHERE yoki HAVING ifodalarida AND operatorlarining maksimal soni nechta?
17. Shakl va hisobotda yozuvdagi belgilarning maksimal soni nechta?
18. Shakl va hisobotlarning ichma-ich qo'yilishidagi darajalarning maksimal soni nechta?
19. Makrosdagi makrobuyruqlarning maksimal soni nechta?
20. MS Access 2003 BBB tizimidagi berilganlarning turlarini aytib bering?
21. MEMO va OLE maydonlarining turlari qanday?
22. O'rin almashtirish Mactepi (ustasi)dagi maydon o'lchami qanday bo'ladi?
23. BBni himoyasi uchun nima ishlatiladi?
24. BBni himoyasi uchun qanday guruhlar ishtirok etadi?
25. 31.3–31.7-jadvallardagi tuzilishlar orqali berilganlar bazasining jadvallarini yarating.
26. Har bir jadval uchun kamida 4 – 5 satrlarni to'ldiring.
27. Jadvallar orasida aloqalar o'rnatish.
28. Jadvallar orasidagi aloqalarni izohlang.
29. Jadvallarga berilganlar ustida – olib tashlash, o'zgartirish amallarini yangi va berilganlarni kiritish ishlarini bajaring va tizimdagi o'zgarishlarni izohlang.

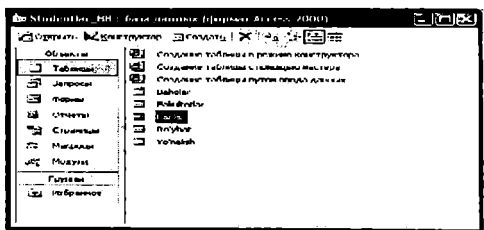
33-bob. JADVALLAR BILAN ISHLASHNING STANDART REJIMI

Jadvallar va ular bilan ishlash vositalari

Tayanch iboralar: o'rin almashtirishlar ustasi, qo'yish, satrlar manbasi turi, ro'yxatli maydon, saralash, ekranli shakl, avtoshakl, konstruktor, shakl, shakl maketi, xossa, tekislash, o'lcham, rang, rasmiylashtirish, shartli formatlash, maket, tobe shakl, ro'yxatli maydon, chizim, tugma, chiziq, to'g'riburchak, obyektini erkin katagi, ilovalar to'plami, MS Visual Basic protsedurasini, Function protsedurasini, Sub protsedurasini, sinf moduli, shakl moduli, hisobotlar moduli, yangi sinf modulini ochish, mavjud sinf modulini ochish.

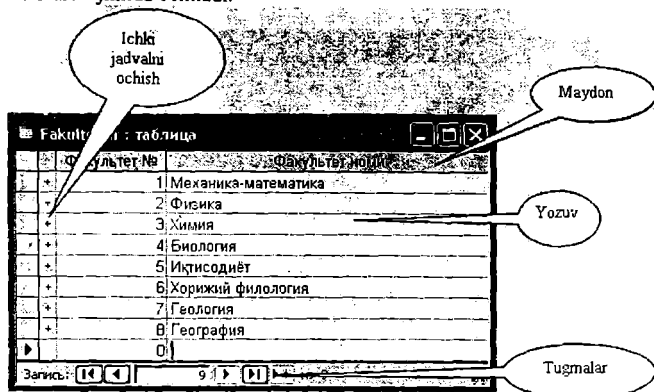
BBni axborotlar bilan to'ldirishni berilgan ma'lumotnomalardan boshlash maqsadga muvofiqdir – aks holda bosh jadvallarni to'ldirganda BB havola butunligini saqlash borasida nomuvofiqliklar yuzaga kelishi mumkin. Masalan, agar fakultetlar berilgan ma'lumotnomasida ko'rsatilgan har bir talaba uchun fakultet raqami bo'lmasa, oynada «**Kiritilgan ifoda mazkur maydon uchun to'g'ri kelmaydi**» degan xabar paydo bo'ladi va siz to'g'ri ifodani keltirmaguningizcha, berilganlarni saqlay olmaysiz.

BB jadvali axborotlari bilan ishlash uchun (qo'shish, tahrirlash va yozuvlarni o'chirish) uni BBni «Jadvallar» (Таблицы) obyekt bo'limida tanlash lozim (33.1-rasmga qarang) va sichqoncha tugmasini ikki marta bosib ochish kerak.



33.1-кasm. Berilganlar bazasi

Jadval, 33.2.-rasmда ko'rsatilganidek, axborotlar bilan ishlashdagi standart rejimida ochiladi.

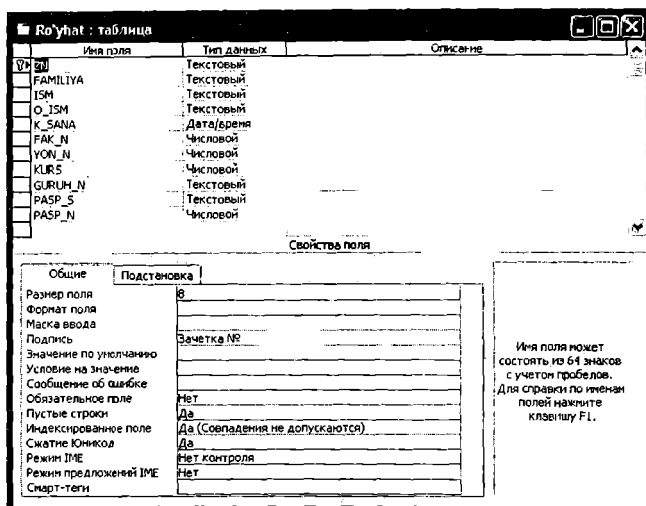


33.2.-rasm. BB jadvali bilan ishlashni standart rejimi.

Ushbu rejimda BB jadvalini har bir yozuvi satr ko'rinishida keltiriladi, bunda satrlar maydonlar imzolari yoki ular bo'lmaganda, maydonlar nomi keltirilgan maydon ustunchalaridan iborat bo'ladi. Jadvalni quyi qismida * belgili bo'sh yozuv chap ustunda mavjud bo'ladi – bu jadvaldagi barcha yozuvlarni umumiy miqdori haqida axborot va yozuvlardir. Oyna quyi qismida jadvallararo o'tish tugmalari, jadvaldagi joriy yozuvlar va yozuvlar bo'yicha umumiy berilganlar o'rin oladi. Agarda jadval yozuvlarini boshqa ko'pgina yozuvlar bilan bog'liqligi bo'lsa, mazkur holatda + belgili chap ustuncha mavjud bo'ladi. Bunday paytda sichqoncha bilan + ga bosilganda, kichkina ostki jadval sifatida kerakli fakultetning talabalari ro'yxati ochiladi. Ostki jadvalni sozlash bosh menyuni **Вставка-Qo'yish (Kiritish)** bo'limida amalga oshiriladi.

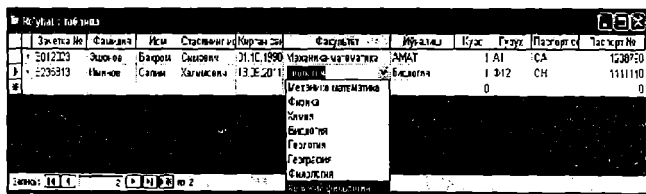
MS Access tizimida, shuningdek, ochiladigan ro'yxatlar ichidan berilganlarni tanlab olish va ko'rsatish uchun jadvallar rejimi «Подстановка – O'rin almashtirish»da qo'shimcha foydalanish imkoniyatlari mavjud («Satrlar manbasi turi» – jadval yoki so'rov, ifodalar yoki maydonlar ro'yxati). Ushbu rejimni **Мастер** xizmat turi yordamida tashkil etish mumkin bunda «Мастер подстановок - O'rin almashtirishlar ustasi» maydon turi tanlanadi yoki «Подстановка - O'rin almashtirish» sahifasini o'ziga ta'rif beriladi. Misolda, ushbu rejim, **Ro'yhat** jadvalini **FAK_N** maydoni uchun keltiriladi (33.3-rasmga qarang). Kelgusida ekran shakldagi

«Подстановка» bo'limini ta'riflangan jihatlari hisoblangan maydonlar uchun avtomatik tarzda «Ro'yxatli maydon» shaklidagi obyekt yaratiladi.



33.3-rasm. «Конструктор»da «Подстановка» sahifalar parametrlari.

FAK_N maydon tuzish uchun ro'yxatli maydondan foydalanish yordamida Ro'yxat jadvalini ko'rinishi 33.4 rasmda keltirilgan.



33.4-rasm. «Подстановка» rejimidagi jadval.

Jadval bilan ishlash jarayonida har bir maydon uchun bittadan yozuvlarni saralab olish va tayinlangan shartga muvofiq berilganlarni ko'rsatish uchun filtr (saralash) qilish mumkin (menyu **Yozuvlar** bo'limiga qarang).

Berilganlarga qo'shimchalar kiritish, tahrir va o'chirish ishlarini amalga oshirib bo'lgandan keyin, **Сохранить-Saqlash** buyrug'ini berish kerak yoki jadval oynasini berkitganda paydo bo'ladigan oynada, «saqlash» yoki «o'zgarishlar yo'q» buyrug'ini tanlash kerak.

BB bilan ishlash uchun ekranli shakllarni yaratish

Ekranli shakllar relatsion BB bilan bog'langan ko'p miqdordagi jadvallardan iborat bo'lgan BB bilan qulay va ko'rgazmali tarzda ishlashni tashkil etishga imkon yaratadi. Shakllarni uch xil tarzda yaratish mumkin:

- jadval yoki so'rov asosida avtoforma (avtoshakl) yordamida;
- bitta yoki bir nechta jadval yoki so'rov asosida master (usta) yordamida;
- konstruktor yordamida.

Avtoshakl yordamida so'rov yoki asos jadvalning hamma maydonlari va yozuvlarini chiqaruvchi shakllarni yaratish mumkin. Asos manba shakl, hisobot yoki sahifalar orqali berilganlarga kirishni ta'minlaydi. MS Access ning berilganlar bazasida yozuvlar manbasi sifatida jadval, so'rov yoki SQL yo'riqnomalari kelishi mumkin. MS Access loyihasi esa yozuvlar manbasi sifatida jadval, tasavvur, SQL yo'riqnomalari yoki saqlangan protsedura kelishi mumkin. Agarda tanlangan yozuvlar manbasi bog'langan jadvallar yoki so'rovlardan iborat bo'lsa, u holda shaklda ham ana shu manbaning hamina maydon va yozuvlari qatnashadi.

Macmep (usta) yordamida bitta yoki bir nechta jadval yoki so'rov asosida shakl yaratilishida, usta yozuv manbalari, maydonlar, maketlar va talab qilinadigan formatlar xususida batafsil savollar beradi hamda olingan javoblarga nisbatan *shaklni yaratadi*.

Конструктор yordamida shakl yaratishda, avval asos shakl yaratiladi va keyin u talabga asosan konstruktor uslubida o'zgartiriladi. Конструктор uslubida berilganlar bazasining jadvallari, so'rovlari, shakllari, hisobotlari, makroslar va sahifa obyektlarining maketlari akslanadi. Foydalanuvchi ushbu uslubda berilganlar bazasining yangi obyektlarini yaratishi yoki mavjudlarini o'zgartirishi mumkin.

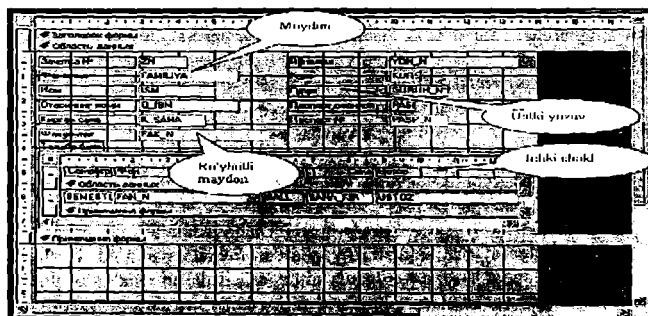
Ekranli shakllarida bitta ekranda bosh va tobe jadvallar bilan ishlashni tashkil etish mumkin, ochiladigan ro'yxatlardan foydalangan holda berilgan ma'lumotnoma jadvallardan berilganlarni tanlash ishlarini amalga oshirish, axborotni izlash va saralash rejimlaridan foydalanish, zarur hisobotlarni

printerda chiqarish va boshqa amallarni ham amalga oshirish imkoniyati mavjud.

BB oynasida ekranli shaklni tuzish uchun **Shakllar (Формы)** obyektini shakl-rejim sahifasida – **Мастер yordamida shakllar tuzish** rejimini tanlaymiz. Keyin **Мастер**ning bir qator savollariga javob berish kerak bo'ladi:

- shakllar uchun maydon tanlash – **Ro'yhat** jadvalining barcha maydonlari va **Baholar** jadvalining barcha maydonlarini tanlaymiz (oxirgi jadval uchun **ZN** maydonini ro'yxatni oxiriga joylash-tiramiz; uni qo'shishimizga sabab, biz faqat bitta talabaning bahosini ekranda ko'rib ishonch hosil qilishimiz uchun kerak);
- berilganlarni namoyish etish turini tanlang – **tobe shakllarni**, ya'ni bitta shakldagi asosiy jadval va unga bog'liq shakldagi berilganlarni joylashuv tarzini tanlaymiz;
- tobe shakllarni tashqi ko'rinishini tanlang – **lentali** turini tanlaymiz;
- talab etilgan uslubni tanlang - **standart uslubni** tanlaymiz;
- shakllarga nom bering – bosh shaklga **Talaba** nomini, tobe shaklga **Talaba baho** nomini bering va aynan shu ekranni pastrog'ida **Shakl maketini o'zgartirish** punktini tanlaymiz, shundan so'ng **Gotovo - Tayyor** tugmasini bosamiz.

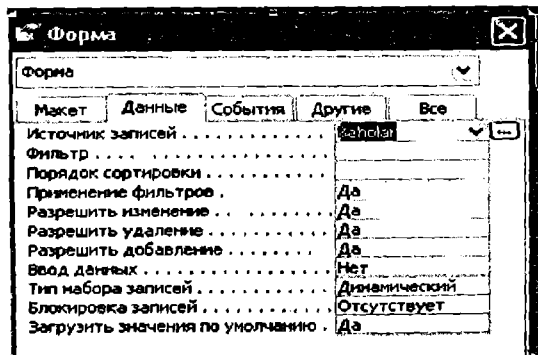
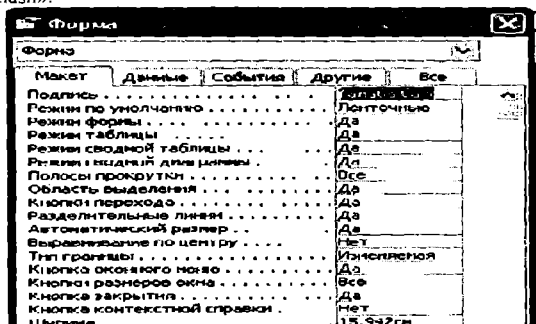
Olingan ekranli shakl shakllar konstruktorida ochiladi, BBni **Shakllar** sahifasida 2 ta yangi – **Talaba** va **Talaba baho** degan shakllar paydo bo'ladi. Tobe shaklni konstruktorda yanada yaxshiroq ko'rinishi uchun uning oynasini yopib, keyin konstruktorda yana **Talaba** shaklini ochish yaxshi natija beradi. Mazkur holatda u 33.5-rasmda keltirilgan shaklga ega bo'ladi.



33.5-rasm. Master yordamida tuzilgan ekranli shakl.

Ushbu shaklda, barcha yozuvlar to'liq ko'rinmayapti, maydonlar joylashuvi holatini ham yaxshilasa bo'ladi.

Shakllar va uning barcha elementlari uchun **Свойства** – **Хоссалар** oynasini ochish mumkin, buning uchun sichqonchaning o'ng tugmachasi har qanday obyekt ustiga olib borilib chertiladi va kontekstli menyuda **Свойства** - **Хоссалар** so'zi tanlanadi (33.6-rasm). Bundan tashqari, kontekst menyusida obyektlar bilan ishlashni bir necha muhim imkoniyatlari mavjud, jumladan, «Выровнять-Текislash» – obyektlar guruhini tenglashtirish uchun foydali, «О'Ichami», «Rang», «Rasmiylashtirish», «Shartli formatlash».



33.6-rasm. Shaki obyekti uchun xususiyatlar oynasi, maket va berilganlar sahifalari.

Hamma xususiyatlar oynada guruhlarga bo'lingan:

- **Maket** – joylashuv, shrift, rang va hokazo, obyektни tashqi ko'rinishi bilan bog'liq jihatlar;
- **Berilganlar** – ushbu bo'limda muhim jihatlar – **Berilganlar** yoki **Yozuvlar manbasi** bo'lib, obyektlarning biron bir berilganlarini tahrirlashga xizmat qiladi;
- **Voqea-hodisalar** – aniq bir hodisalar (**Yuklash, Ochish, Yangilashdan oldin, Yangilashdan keyin** va h.k.) yuz berishida obyekt uchun qo'llaniladigan usullar, ya'ni protseduralar (programmalar);
- **Boshqalar** – boshqa xususiyatlar.

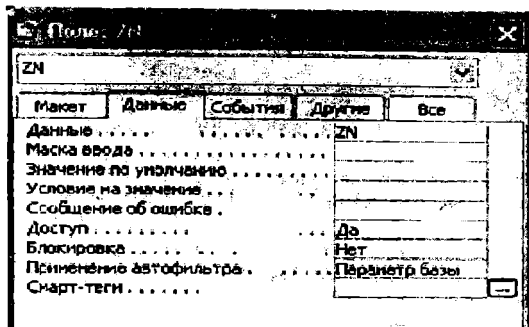
Ekranli shaklda quyidagi turdagi elementlar(obyektlar) mavjud:
Надпись - **Yozuv** – odatda o'zgaraydigan shakl ichidagi matn. Ushbu obyektни asosiy mohiyatlari xususiyatlar oynasini **Maket** sahifasida joylashgan (33.7-rasm).

Мaket	Данные	События	Другие	Пар
Позиция	...	...	...	Защелка №
Адрес символа	...	...	...	
Дополнительный адрес	...	...	...	
Выход на экран	...	...	...	Дл
Режим вывода	...	...	...	Уседа
От левого края	...	...	...	14,254cm
От верхнего края	...	...	...	0,101cm
Ширина	...	...	...	1,567cm
Высота	...	...	...	11,104cm
Тип шрифта	...	...	...	Примечный
Цвет шрифта	...	...	...	7117143433
Объемление	...	...	...	Объемное
Тип границы	...	...	...	Отсутствует
Цвет границы	...	...	...	0
Ширина границы	...	...	...	Сверхтонкая
Цвет текста	...	...	...	214740000
Шрифт	...	...	...	MS Sans Serif
Размер шрифта	...	...	...	11
Навышенность	...	...	...	Объемный
Курсив	...	...	...	Нет
Подчеркнутый	...	...	...	Нет
Разрыв строки по тексту	...	...	...	По левому краю
Направление чтения	...	...	...	Контекст
Начертание шифра	...	...	...	Система
Левое поле	...	...	...	0cm
Верхнее поле	...	...	...	0cm
Правое поле	...	...	...	0cm
Нижнее поле	...	...	...	0cm
Междустрочный интервал	...	...	...	1cm

33.7-rasm. Obyektни xususiyatlar oynasini Yozuv turi.

Maydon – tahrirlash maydoni, berilganlar bazasini maydoni bilan bog'liq yoki o'zgaruvchan bo'ladi. Ushbu obyektning asosiy jihat

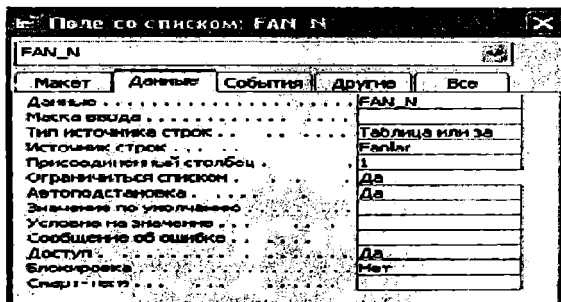
xususiyatlar oynasini **Данные-Berilganlar** sahifasidagi **Berilganlar** satri hisoblanadi (33.8-rasm).



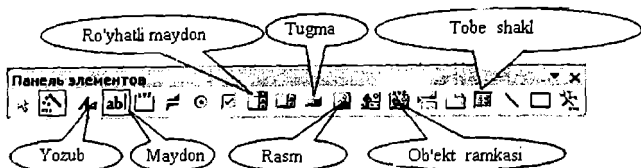
33.8-rasm. Obyektni xususiyatlar oynasini Maydon turi.

Tobe shakl – bosh jadval bilan bog‘liq bo‘lgan, berilganlar jadvali uchun ilovali shakl hisoblanadi, unda asosiy shaklda mavjud bo‘lgan elementlar ham joylashishi mumkin.

Ro‘yxatli maydon – murakkab element bo‘lib, berilgan ma‘lumot-noma jadvallari, ro‘yxatlar va massivlar berilganlar ini ko‘rsatish imkonini beradi va tanlangan ifodalarni boshqa jadvalning maydoniga olib o‘tish vazifasini bajaradi (panelni 9- elementi, xususiyatlar oynasi, 33.9-rasm qarang).



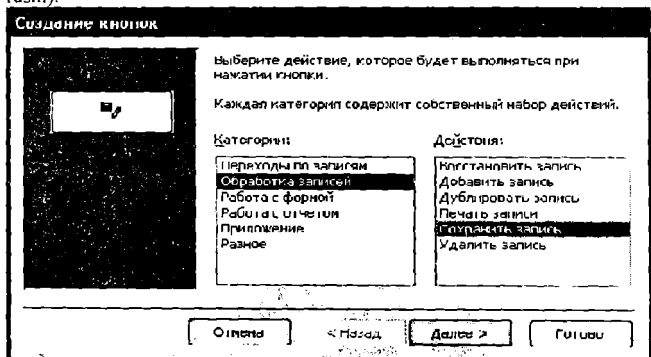
33.9-rasm. Obyektni xususiyatlar oynasidagi «Ro‘yxatli maydon» turi.



33.10-rasm. Ekranli shakllarni elementlar chizimi.

Bundan tashqari, shaklga elementlar paneli tugmasidan foydalangan holda boshqa obyektlarni qo'shish mumkin (33.10-rasm). Obyekt turlarining ro'yxati quyida keltirilgan.

Biron bir ifodani o'zgartirgichlar guruhi, o'chirish tugmalari.
Tugmalar – aniq bir vazifalarni bajarish bilan bog'liq bo'lgan tugmalar va turli xildagi tugmalar guruhi (**Chizimdagi** 5-7 va 11 tugmalar). Tugma obyekti tanlanganda, **Macrep** ishga tushadi, ushbu Macrep sizga jadvaldagi yozuvlarga o'tishni standart tugmalari to'plamini, yozuvlarni qayta ishlash (tiklash, ko'paytirish, nashr qilish va h.k.), shakl va hisobotlar bilan ishlash (nashr qilish, ko'rib chiqish, faylga yuborish yoki pochtdan jo'natish) ilovalar bilan ishlashni va boshqa har xil xizmat turlarini taklif etadi. Tugmalarni **Macrep** yordamida tuzish mumkin, bunda uning faoliyati bilan bog'liq bo'lgan programmali kod allaqachon mavjud bo'ladi. (33.11-rasm).



33.11-rasm. Tugmalarni yaratish Macrepi oynasi.

Bayroqcha – odatda mantiqiy turdagi jadval maydoni bilan bog'liq bo'lgan maydon, bunda odatda belgi turadi, ba'zida turmaydi (**Chizimning** 33.12-elementi).

Ro'yxat – ifodalar ichidan bittasini tanlash uchun berilganlar ro'yxati (10).

Rasm – shaklga rasmni qo'yish (12).

Obyektni erkin katagi- Windows-ilovalarini har qanday obyekt, unga kerakli ilovalarni chaqirish mumkin bo'lgan ilovalarni tahrirlash tiradi(13)

Obyektni qo'shilgan ramkasi/hoshiyasi – «OLE obyektini maydoni» ko'rinishidagi jadval maydonlari bilan ishlash uchun (14).

Ilovalar to'plami – ko'p sahifali shakl (16).

Chiziq, To'g'riburchak – rasmiylashtirish elementlari (18, 19).

Ekranli shakldan foydalanish uchun uni ishga tushirish kerak, buning uchun konstruktor oynasini yopamiz va **Talabalar** shaklida **Ochish** buyrug'ini tanlaymiz. Shaklni BB bilan ishlash jarayonidagi ko'rinishi 33.12-rasmida keltirilgan.

Команда	Позиция	Время	Дата
1	1	74	12.06.2010
0	1	59	12.06.2010
			12.06.2010

33.12-rasm. Yekranli shakllardan foydalangan holda BB bilan ishlash

Mazkur rejimda mavjud yozuvlarni tahrirlash talabalar ro'yxatiga yanalarini qo'shimcha qilish va har bir talaba uchun baholar ro'yxatini tuzish mumkin. Yozuvlarni o'chirish uchun **Macrep** yordamida asosiy shaklga yozuvlarni **qayta ishlash** kategoriyasi tugmasini qo'shish mumkin, bunda **ozuyni o'chirish** xizmat turidan foydalaniladi.

Shakl bilan ishlashda maydonlarning biridan yozuvlarni tanlab olish va qat tayinlangan shartga muvofiq keladigan berilganlarni ko'rsatish uchun

filtr (sarlash) qilish mumkin (**Access** tizimini menyusidagi **Yozuvlar** bo'limiga qarang).

Yuqorida aytib o'tilganidek, mazkur shakl uchun BB bilan ishlash qulayliklarini oshiruvchi ahamiyatli muhim takomillashuvlarni amalga oshirish mumkin.

Dastavval, **Конструкция**da maydonlar joylashuvini o'zgartiramiz va yozuvlarni kengaytiramiz.

Keyinchalik berilgan ma'lumotnoma jadvallaridan mutaxassislik (bosh jadvalga kerakli raqamni kiritish bilan) va fan predmetini (uning raqamini berilgan nomadan olib baholar jadvaliga kiritish bilan) tanlab olish uchun obyektlar shakllariga ro'yxatli maydonni qo'shamiz. Ushbu asosiy xususiyatlar **Матер** yordamida ta'riflanadi, ushbu **Матер** shaklga obyektini ushbu turini qo'shish bilan avtomatik tarzda ishga tushadi.

Матерni birinchi bosqichida **Ro'yxatli maydon obyekti jadval va so'rovlardan olingan ifodalarni ishlatadi** degan bo'limni tanlaymiz, ikkinchi bosqichda – ro'yxatdan bizga kerakli bo'lgan berilgan ma'lumotnoma jadvalini tanlaymiz, uchinchisida – barcha maydonlarni (raqam va nom) tanlaymiz, to'rtinchi bosqichda – **kalitli ustunni yashirish** bayroqchaga belgi qo'yamiz va uni nomlash uchun maydon kengligini belgilaymiz, beshinchisida – **Сохранить в поле/Майдонда saqlash** shartini keltiramiz va berilgan ma'lumotnoma jadvalini kalitli maydon ifodasi saqlanadigan asosiy jadval ro'yxatidan maydonni tanlaymiz. Keyin **Tayyor, Yozuv** xizmat turiga sichqoncha bilan chertamiz, ro'yxatli maydonni o'chirish mumkin.

Shundan keyin, konstruktorda ushbu shakl 33.13-rasmda keltirilgan ko'rinishga ega bo'ladi.

Свойства	Формула	Единица	Свойства Материала	Значения ИР
1	3	м³	Автоматическая	601.002
2	4	м³	Материал	601.002
3	5	м³	Материал	601.002

33.13-rasm. Shakllar konstruktorida takomillashgan ekranli shakl.

[illegible]

MS Visual Basic protsedurasini yaratish

- hodisalarga ishlov beruvchi;
- standart modullardagi shaxsiy **Function** va **Sub protseduralari**;
- sinf modullaridagi **Function** va **Sub protseduralari**.

Function protsedurasi qiymatni qaytaradi, undan ifodada foydalanish mumkin. Bu protseduraning tavsifi **Function** yo'riqnomasidan boshlanadi va **End Function** bilan tugallanadi.

543

Sinf moduli yangi obyektning tavsifini saqlaydi. Shu modulda aniqlangan protseduralar obyektning xossalari va usullariga aylanadi. Bu protseduralar shakllar moduli va hisobotlar modulini saqlaydi. **Shakl moduli** aniq shakl yoki uning elementlarida yuz beradigan hodisalarga ishlov beruvchi hamma protseduralarning programmasidan iborat bo'ladi. **Hisobotlar moduli** aniq hisobot yoki uning boshqaruv elementlarida yuz beradigan hodisalarga ishlov beruvchi hamma protseduralarning kodidan iborat bo'ladi. Modul bu – tavsiflar, yo'riqnomalar va protseduralarning yagona nom bilan atalgan majmuasidir.

Foydalanuvchi funksiyalarini yaratish

Modulni ochish uchun quyidagi ikkita harakatdan birini amalga oshirish:

A) **yangi standart modulni ochish** uchun BB oynasidan «**Moduli**»ni belgilab, BB asboblari panelidan **Sozdat** tugmasini bosamiz.

Mavjud standart modulni ochish uchun BB oynasidan «**Moduli**»ni belgilab, BB asboblari panelidan **Конструктор** tugmasini bosamiz.

Shakl moduli yoki hisobot modulini ochish uchun, shakl yoki hisobotni **Конструктор** bilan ochamiz va asboblari chizimidan «**Программа**»ni tanlaymiz.

B) Shakl yoki hisobotga bog'liq bo'lmagan, **yangi sinf modulini ochish** uchun **Insert menyusidan Class Module** buyrug'ini tanlaymiz.

Mavjud sinf modulini ochish uchun BB oynasidan «**Moduli**»ni belgilab, BB asboblari panelidan **Конструктор** tugmasini bosamiz.

Function yo'riqnomasini kiritib, funksiyani e'lon qilamiz.

Funksiya nomi va qavsda funksiyaning hamma argumentlarini kiritamiz. Masalan, **IsLoaded** funksiyasining yo'riqnomasi **strFormName** satrlari argumentni bildiradi.

Function IsLoaded (strFormName As String) As Boolean

Visual Basic tilida funksiya bajarishi kerak bo'lgan amal yoki hisoblash programmasini yozamiz.

Foydalanuvchining Sub protsedurasini yaratish

Shakl moduli yoki hisobot modulini ochish uchun shakl yoki hisobotni **Конструктор** bilan ochamiz va asboblari chizimidan Programmani tanlaymiz.

Shakl yoki hisobotga bog'liq bo'lmagan, **yangi sinf modulini ochish** uchun **Insert menyusidan Class Module** buyrug'ini tanlaymiz.

Mavjud sinf modulini ochish uchun BB oynasidan «Moduli»ni belgilab, BB asboblari panelidan **Конструктор** tugmasini bosamiz.

Sub yo'riqnomasini kiritib, protsedurani e'lon qilamiz.

Protsedura nomi va qavsda funksiyaning hamma argumentlarini kiritamiz. Masalan, **ShowYevent** nomli Sub protsedurasi **YeventName** satrli argumentni bildiradi.

Sub ShowYevent(YeventName As String)

Visual Basic tilida protsedura bajarishi kerak bo'lgan amallar programmasini yozamiz.

Hodisalarga ishlov beruvchi protsedurani yaratish

Yuz bergan hodisaga javob beruvchi programmani ishga tushirish uchun, hodisaning xossasini shakl, hisobot yoki boshqaruv elementining qiymati (hodisalarni ishlov protsedurasi)da ko'rsatish kerak. Bu vaziyatda hodisalarni ishlov protsedurasining andazasi yaratiladi, ya'ni foydalanuvchi harakatlari, programmaning bajarilishi yoki tizim generatsiyasi natijasida sodir bo'ladigan hodisalarga avtomatik tarzda javob beruvchi protsedura. Keyin aniq bir hodisa yuz berganda, unga javob beruvchi programmani qo'shish mumkin. Hodisaning xossasi boshqarish elementining nomli atributi, shakllar, hisobotlar, sahifalar yoki bo'limlardagi yuz bergan hodisaga javob qaytarish jarayonida amalga oshiriladi. Boshqaruv elementi bu – foydalanuvchining grafik aloqadagi obyekti bo'lib, maydon, bayroqcha, aylantirish chizimi yoki tugmadan iborat.

Shaklni **Конструктор** uslubida ochamiz.

Ekranga shakl, hisobot, bo'lim yoki boshqarish elementlarini shakl yoki hisobot tarzida chiqaring.

События (Hodisa) ilovasiga kiring.

Protsedura javob qaytarishi kerak bo'lgan hodisaning xossasini tanlang. Masalan, O'zgarish (**Change**) hodisasiga ishlov beruvchi protsedurani ochish uchun, O'zgarish (**OnChange**) xossasini tanlang.

Построить tugmasini bosing va **Построитель** muloqot oynasiga o'ting.

Shakl modulida Sub va End Sub protsedurasiga ishlov beruvchi hodisani akslantirish uchun ikki marta «Программы» elementini bosing. Bu yo'riqnomalar hodisalarga ishlov protsedurasini e'lon qiladi yoki aniqlaydi. Microsoft Access shakl yoki hisobot modulida avtomatik tarzda har bir obyekt yoki hodisaga ishlov berish protsedurasini Private kalitli so'zdan foydalangan holda tavsiflaydi hamda shu moduldagi boshqa protseduralardan ana potseduraga kirish mumkinligini bildiradi.

Hodisa yuz berganda javob beruvchi programmani protseduraga kiritamiz. Masalan, ZN maydonidagi berilganlar o'zgartirilganda, signal berish uchun `CompanyName_Change` hodisasiga ishlov protsedurasiga `Beep` yo'riqnomasini kiritamiz:

Private Sub ZN_Change()

Beep

End Sub

Har gal **O'zgarish (Change)** hodisasi yuz berganda, hodisaga ishlov berish protsedurasi ishlaydi.

Shakl yoki hisobotga bog'liq bo'lmagan sinf modulini yaratish

BB oynasi yoki MS Visual Basic taxrirlashtirishida **Insert** menyusidan **Class Module** buyrug'ini tanlaymiz. MS Visual Basic taxrirlashtirishida bo'sh sinf moduli ochiladi.

Modulga zaruriy tavsiflar va protseduralarni qo'shamiz.

Asboblarni chizmasida **Сохранить** tugmasini bosamiz va **Сохранить как** muloqot oynasida modulning nomini ko'rsatamiz.

Xulosa

MS Access BBB tizimining jadvallar va ular bilan ishlash jadvalning xossasi va undan foydalangan holda, jadvalga berilganlarni kiritish, foydalanish va o'zgartirish imkoniyatlarini ko'rib chiqdik.

BB bilan ishlash uchun ekranli shakllarni uch xil tarzda yaratish mumkin – jadval yoki so'rov asosida avtoforma (avtoshakl) yordamida; bitta yoki bir nechta jadval yoki so'rov asosida master (usta) yordamida; konstruktor yordamida. Bularning har biri bilan ishlash imkoniyatiga ega bo'ldik. Ekranli shakllarni yaratish uchun ishlatiladigan elementlar chizimi bilan tanishdik.

MS Visual Basic protsedurasining – hodisalarga ishlov beruvchi; standart modullardagi shaxsiy Function va Sub; sinf modullaridagi Function va Sub - mavjudligini o'zlashtirgan holda, shu protseduralarni qanday yaratilishi va nima uchun ishlatilishini o'rgandik.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Talabalar o'quv loyihasidagi jadvallarni **Мастер** yordamida yarating.
2. Talabalar o'quv loyihasidagi jadvallarni **Конструктор** uslubidan foydalanib yarating.

3. Talabalar o'quv loyahasidagi jadvallarni berilganlarni kiritish uslubida yarating.
4. Jadvallarni yaratishdagi uchchala uslubiyatning o'zaro farqlarini izohlang.
5. Yaratilgan jadvallardagi berilganlarning turlari va formatlarini izohlang.
6. Jadval maydonining o'lchami va formatini izohlang.
7. Jadval maydonining «Kiritish maskasi», «imzo» va «oshkormas qiyamat» xossalari izohlang.
8. Jadval maydonining «Qiymatga qo'yilgan shart» xossasini izohlang.
9. Jadval maydonining «Xato xususida axborot» xossasini izohlang.
10. Jadval maydonining «Indeksli maydon» xossasini izohlang.
11. «Подстановка - O'rin almashtirish» da qanday qo'shimcha imkoniyatlar bor?
12. «Фильтр (saralash)» qanday funksiyani bajaradi?
13. Avtomatik usulda shakl yaratishning mavjud imkoniyatlarini sharhlang.
14. Usta yordamida shakl yaratishdagi mavjud imkoniyatlarni sharhlang.
15. Конструктор yordamida shakl yaratishdagi mavjud imkoniyatlarni sharhlang.
16. Shakl yaratishdagi asosiy xossalarni izohlab bering.
17. Shakl yaratishda «Макет» nima funksiyalarni bajaradi?
18. Shakl yaratishda «Berilganlar» nima funksiyalarni bajaradi?
19. Shakl yaratishda «Voqea/hodisa» nima funksiyalarni bajaradi?
20. Shakl yaratishda «Boshqalar» nima funksiyalarni bajaradi?
21. Obyektni xususiyatlar oynasidagi «Maydon» turining vazifasi nimadan iborat?
22. Obyektni xususiyatlar oynasidagi «Ro'yxatli maydon» turining vazifasi nimadan iborat?
23. Shaklga qo'yiladigan elementlar panelini izohlang.
24. Elementlar panelidagi hamma elementlardan foydalangan holda ixtiyoriy shakl yarating va uni izohlab bering.
25. MS Visual Basic protsedurasi nimaga ishlatiladi?
26. Protседuralarning qanday turlari mavjud?
27. Hodisalarga ishlov beruvchi protseduraning vazifasi nimadan iborat?
28. Sinf modullarining vazifasi nimadan iborat?
29. Shakl modullarining vazifasi nimadan iborat?
30. Hisobot modullarining vazifasi nimadan iborat?
31. Foydalanuvchi funksiyalarining vazifasi nimadan iborat?
32. Hodisalarga ishlov beruvchi protseduralarning vazifasi nimadan iborat?

34-bob. HISOBOTLARNI TUZISH

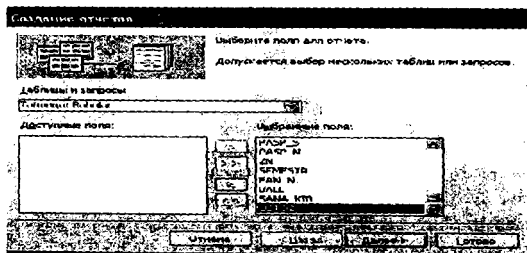
Tayanch iboralar: master yordamida hisobot tuzish, yuqorigi kolonti. pastki kolontitul, guruhning sarlavhasi va ilovasi, berilganlar hud. xulosalar hududi, vozuv, maydon, chiziq.

Macrep yordamida hisobotlarni yaratish

Access tizimida BB axborotini ifoda etuvchi nashrli shakllar-hisobotlarni tuzish uchun bazani hisobotlar bo'limida **Hisobotlarni Maere (yera)** yordamida tuzish rejimidan foydalansa bo'ladi, bunda keyinchali hisobotlar **Конструктор** rejimida takomillashtiriladi. Hisobotlar bazadavallariidagi mavjud barcha axborotlar asnosida tuzilishi mumkin, lekin ko'pincha hisobotlar uchun SQL-so'rovidan foydalangan holda, bazadar kerakli axborotlarni saralab olish zarur bo'ladi va shu axborot asnosida hisobot tuzish kerak bo'ladi. Hisobotlarni muhim jihati, bu berilganlarni guruhlash va butun hisobot va guruh uchun yakuniy natijaviy berilganlarni olish imkoniyatining mavjudligidir.

Fakultetlar, kurslar, guruhlar bo'yicha sinflangan berilganlar yordamida barcha talabalarni baholari ko'rsatilgan hisobotni tuzish vazifasini ko'ramiz.

Buning uchun **Hisobotlar (Отчеты)** bo'limini va **Ma'repni yordamida hisobot tuzish** rejimini tanlaymiz. **Ma'repni** birinchi bosqichida hisobotda ko'rsatmoqchi bo'lgan bazani ajdod (bosh) jadval maydonini **Ro'yhat** va avlod baholar jadvali (**Baholar**)ni barcha maydonlarini tanlaymiz (34.1-rasm).



34.1-rasm. Hisobotlar *Macrepida* hisobotlar uchun maydonlarni tanlash.

Ikkinchi bosqichda berilganlarni namoyish etish turini tanlang. Ro'yhat jadvali ajratilib belgilanganda, birinchi variant tanlanadi (34.2-rasm).

34.2-rasm. Hisobotda atributlarni tanlash.

Uchinchi bosqichda fakultetlar, kurslar, guruhlar bo'yicha jamlangan (guruhlangan) berilganlarni keltiramiz. 3 ta darajadan ortiq guruhlashni Macrep bajarishga yo'l qo'ymaydi (34.3-rasm).

34.3-rasm. Hisobotda berilganlarni guruhlash.

Keyingi bosqichdagi sarxillash (sortirovka) jarayonini keltirmaymiz.

Beshinchi bosqichda chap tarafdagi hisobot uchun maket ko'rinishini tanlaymiz, keyingi bosqichda hisobotlar uslubi oddiy, keyin hisobotga

Talabalar va ularning baholari degan nom beramiz va Tayyor tugmasini bosamiz.

Конструктор rejimida hosil qilingan hisobot 34.4 rasmda keltirilgan.

34.4-rasm. Maqre yordamida tuzilgan hisobot.

Olingan hisobotda 3 turdagi obyektlar mavjud – **Maydon** – hisobotda baza yoki so'rovnomada jadvali maydoni berilganlarini ko'rsatadi, **Yozuv** – hisobotdagi har qanday matn va **Chiziq** – rasmiylashtirish elementi.

Конструкторda hisobot alohida hududlarga ajratilgan bo'lib, u yerdagi berilganlar hisobotda bir marta aks etishi mumkin. **Hisobotni sarlavhasi va ilovasi** – har bir sahifani boshi va oxirida, **Yuqorigi kolontitul va Pastki kolontitul** – har bir guruhni boshi va oxirida, **Guruhning sarlavhasi va ilovasi** – guruhlar soni ko'p bo'lishi mumkin, jadvalni har bir yozuvi uchun – **Berilganlar hududi**. **Xulosalar hududi** – guruhlar yoki butun hisobot uchun umumiy natijalar maydonini (yig'indi, o'rtacha va h.k.) joylashtirish mumkin.

Olingan hisobotni ekranda ko'rish, printerga nashr uchun (masalan, standart instrumentlar panelida kerakli tugmalardan foydalangan holda) va MS Word yoki Excel (dastlabki ko'rish rejimi orqali)ga yuborish mumkin.

Hisobotni dastlabki ko'rish rejimidagi ko'rinishi 34.5-rasmda keltirilgan.

Талабалар ва уларнинг бахолари

FAK_N 1

KURS 1

GURUH_N a1

Фамилия	Эшон	Паспорт серияси	CA
Иси	Бахром	Паспорт №	1238790
Кирган сана	01.10.1990		

Йўналиш 2

Зачет	Экстерн	Фан	Баҳо	Сана	Усто
60120	2		2	00.08.2010	Бегматов И.Ю.
60120	2			09.08.2010	Тўраев Ч.
60120	2			74.08.2010	Салимов С.Б.

FAK_N 2

KURS 1

GURUH_N Ф12

Фамилия	Илмиев	Паспорт серияси	CH
Иси	Салим	Паспорт №	
Кирган сана	13.09.2011		

Йўналиш 1

Зачет	Экстерн	Фан	Баҳо	Сана	Усто
62358	2		1	09.12.2011	Эшов Т.Т.
62358			3	77.12.2010	Судоев И.П.

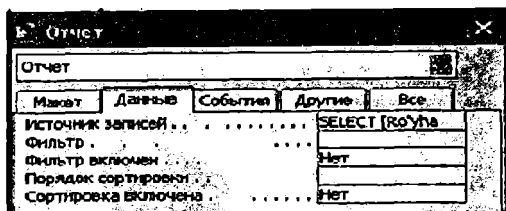
Страница: 1

34.5-rasm. Dastlabki ko'rish rejimidagi hisobot.

Мастреп yordamida tuzilgan hisobot unchalik to'liq emas va keragidan ortiq qalin hoshiyalar, yirik shriftlar bilan bejab yuborilgan. Hisobotga fakultetlar, ixtisosliklar va fan nomlarini qo'shish va ularning imzolarini o'zgartirish kerak. Yangi obyektlarni qo'shishda «Elementlar paneli» yoki «Maydonlar ro'yxati» (bosh menyuda «Ko'rinish» - «Maydonlar ro'yxati») oynasidan foydalanish lozim, obyektning xususiyatlar oynasi va kontekstli menyuni o'zgartirish uchun, sahifa parametrlarini sozlash uchun (maydon va qog'oz o'lchami) tizimni bosh menyusi **Файл** bo'limidagi kerakli punktdan foydalanish lozim.

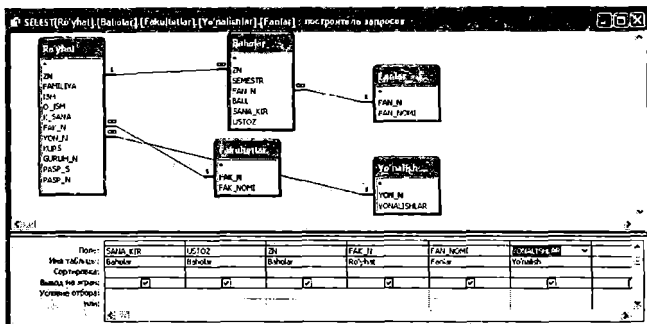
Hisobotlarni normal shaklga keltirish

Hisobotda jadvallardagi berilganlardan foydalanish uchun ularni hisobotning xossalar oynasidagi **Yozuvlar manbasi** bo'limiga kiritish lozim (34.6-rasmga qarang).



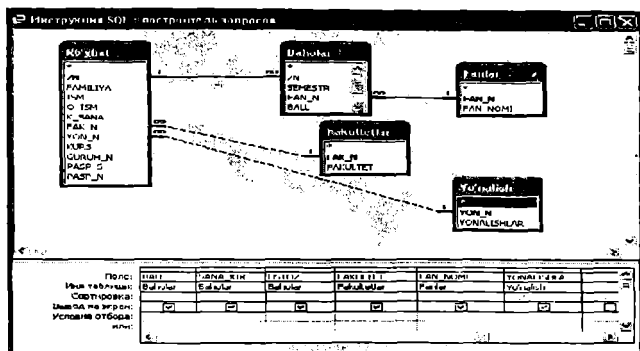
34.6-rasm. Hisobotlar xossasi oynasi, berilganlar sahifasi.

3 nuqtali tasvirga ega bo'lgan tugmani bosgandan keyin, so'rovlarni tashkil etuvchi oyna ochiladi, ushbu oyna kerakli jadvallar qo'shilgandan keyin 34.7-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega bo'ladi. So'rovga jadvallarni qo'shish uchun (ekranni tashkil etuvchini yuqori qismida ko'rsatilgan) kontekstli menyudan foydalanish mumkin.



34.7-rasm.

Shundan so'ng ekranni pastki qismida foydalaniladigan maydonlar ro'yxatiga 3 ta – NAME_F, NAME_P i NAME_S maydonlarni qo'shish lozim (ko'proq maydonlarni qo'shish ham mumkin, rasm 34.8). Keyin o'zgarishlarni saqlagan holda so'rovlarni tashkil etuvchi oynasini berkitish lozim.



34.8-rasm. «Yozuvlar manbasi» xossasi uchun so'rovlar tashkil etuvchisi.

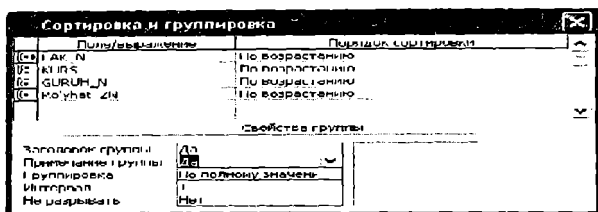
«Maydonlar ro'yxati»-«Список полей» oynasiga yangi jadvallar qo'shilgandan keyin jadvallar yangi berilganlar maydonini tuzish uchun ishlatilishi mumkin. Biz uchun berilgan ma'lumotnomalar jadvalidan maydonlar nomini tanlab olib, qo'shishimiz lozim bo'ladi. Buning uchun 3 xil usuldan foydalanish mumkin:

- Sichqoncha yordamida maydon nomini «Maydonlar ro'yxati» oynasidan **Конструктор**dagi hisobotning kerakli joyga ko'chirib o'tkazish lozim.
- Elementlar panelida «Maydon» «Поле» tugmasini tanlab, sichqoncha bilan hisobotni yangi maydoni joylashishi kerak bo'lgan joyga chertiladi, uning asosiy xususiyatini keltirish (Свойства oynasida) - «Данные» (ochiladigan ro'yxatdan tanlab olib) – BB jadvalini kerakli maydoni va tashqi ko'rinish bilan bog'liq bo'lgan boshqa xususiyatlari; berilganlar uchun **imzo (podpis)**ni o'chirib tashlash lozim.

Hisobotni mavjud maydonidan nusxa ko'chirish (masalan, FAK_N) va u uchun yangi xossa «Данные»ni keltirish kerak.

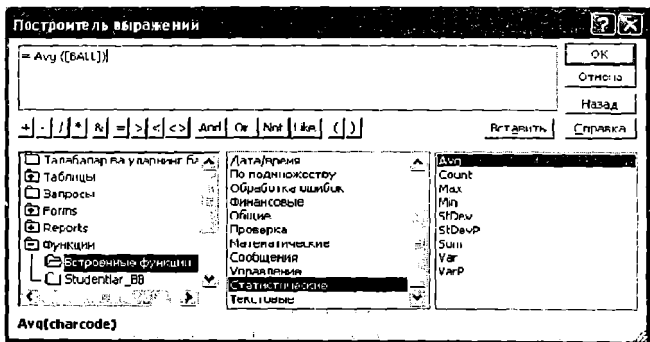
Uchinchi usul ayrim afzallikka ega – nusxa ko'chirilayotganda, mazkur hisobotni maydonlari uchun berilgan xususiyatlar bo'limi «Макет» (shrift, uning o'lchami, yorqinligi va h.k.) saqlanadi.

Bundan tashqari, «Saralash va guruhlash»-«Сортировка и группировка» oynasida (uni kontekstli menyudan yoki bosh menyuni «Ko'rinish» punktidan ochish mumkin) barcha guruhlar uchun **Ilovalar** mavjudligini keltiramiz (34.9-rasmga qarang).



34.9-рasm. «Sарalash va guruhlash» hisoboti oynasi.

Ilovalar hududida butun hisobot va talaba, guruhlar, fakultetlar uchun oʻrtacha baholarni koʻrsatadigan hisoblash maydonlarini joylashtiramiz. Hisoblash maydonlarini tashkil etishda eng osoni «berilganlar hududidan» BALL maydonini «Guruhlar izohi» hududiga koʻchirishdir. Keyin ushbu obyektni xossalar oynasiga oʻtib, **берилганлар-данные** boʻlimida koʻp nuqtali tugmani bosish kerak, shundan soʻng **ifodalarni tashkil etuvchi** oyna ochiladi, bu erda funksiyalar roʻyxatidan **AVG** (oʻrtacha)ni topish va **AVG (BALL)** ifodasini keltirish mumkin (34.10-rasmga qarang).



34.10-рasm. Hisobotlar izohi hududi uchun hisoblash maydonlarini tuzish

Keyin hisobotga «talabaniy oʻrtacha bahosi» degan Yozuv joylashtiriladi, shundan soʻng ushbu maydon va yozuvni hisobotni boshqa hududiga koʻchirib olib oʻtiladi. Hisobotni oʻzgartirishlardan keyingi koʻrinishi 34.11 rasmida keltirilgan.

Талабалар ва уларнинг баҳолари : отчет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Талабалар ва уларнинг баҳолари														
✓ Ваз.ч.ф.и.колонгп.г.л.														
✓ За'оловаз.группы: FAK_N														
FAK_N				FAK_N										
✓ За'оловаз.группы: KURS														
KURS				KURS										
✓ За'оловаз.группы: GURUH_N														
GURUH_N				GURUH_N										
✓ За'оловаз.группы: Ro'yat_ZN														
Фамилия	FAMIL_YA		Паспорт серияси	PASP_S	Паспорт №	FASF_V								
Иси	SM													
Кирган сана	K_SANA													
Муношиси	YON_N													
Зачётка №	Семестр	Фан		Баҳо	Сано	Устоз								
✓ СЕГЕСТЬ 23-ых														
	Batolai	SEMES	FAN_N		EAL	SANA		STOZ						
✓ Прогноз-группы: FAK_N														
Факультет талабаларининг уртача баҳоси	=Avg													
				GURUH_N										

34.11-rasm. Hisobotni Конструктордаги o'zgartirishlardan keyingi ko'rinishi.

Hisobot qog'ozga chiqarilganda 34.12-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega bo'ladi.

ТАЛАБАЛАР ВА БАХО

FA KULTET Mexonika-Matematika

Средний балл за курс

19,076522

KURS

4

Средний балл за курс

19,076522

GRUPP_N A7

Средний балл за курс

19,75

Зачет № 0005227 Ф.И.О. Санников

Семестр Член Эксп. Ком. Итого 01.08.2007 Журнал АНАЛ

Семестр Член Эксп. Ком. Итого
0 0005227 00 0.05.2010 Чорвак

Зачет № 0012023 Ф.И.О. Шоноков

Семестр Член Эксп. Ком. Итого 01.08.2007 Журнал АНАЛ

Семестр Член Эксп. Ком. Итого
2 Исламханов 00 2.05.2010 Бектев И.Ю.
1 Исламханов 74 21.05.2010 Чорвак
4 Исламханов 74 21.05.2010 Чорвак
2 Алиев 00 2.05.2010 Салимов С.Б.
1 Алиев 77 2.05.2010 Салимов С.Б.
8 Ахмедов 66 2.05.2010 Салимов С.Б.
3 Исламханов 72 2.05.2010 Салимов С.Б.

GRUPP_N A7

Средний балл за курс

19

Зачет № 0110064 Ф.И.О. Санников

Семестр Член Эксп. Ком. Итого 01.08.2007 Журнал АНАЛ

Семестр Член Эксп. Ком. Итого
0 0005227 00 0.05.2007 Чорвак

GRUPP_N B1

Средний балл за курс

19,0

Зачет № 0012005 Ф.И.О. Эминов

Семестр Член Эксп. Ком. Итого 01.08.2007 Журнал АНАЛ

Семестр Член Эксп. Ком. Итого
0 0005227 71 0.05.2011 Салимов

Зачет № 0012708 Ф.И.О. Калитков

Семестр Член Эксп. Ком. Итого 01.08.2007 Журнал АНАЛ

Семестр Член Эксп. Ком. Итого
0 0005227 73 0.05.2011 Салимов

Зачет № 0122406 Ф.И.О. Тохте

Семестр Член Эксп. Ком. Итого 01.08.2007 Журнал АНАЛ

Семестр Член Эксп. Ком. Итого
0 0005227 74 0.05.2011 Чорвак

Hisobotlar va baxo

34.12-rasm. Hisobotni printerdan chiqarilgan oxirgi nusxasi.

Xulosa

Hisobotlarni master yordamida yaratish, turli funksiyalardan foydalanish, hisobotlarning xossalariidan foydalanish, hisobotlar jadvallar orasidagi o'zaro mantiqiy bog'lanishlarni amalga oshirish usullari, hisobotlarni normal holga keltirish usullarini turli xil variantlarda amaliy jihatdan o'rgandik.

Bular bo'yicha ko'nikma hosil qilish uchun amaliy mashg'ulotlar davomida turli mashqlarni, jumladan quyida keltirilgan mashqlarni amalga oshirish zarur.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. Hisobotlarni qanday uslublarda tayyorlash mumkin?
2. Hisobot nima asosida tuziladi?
3. Hisobotlarni yaratishda nimalardan foydalaniladi?
4. Hisobotlarni namoyish etish turlarini izohlang.
5. Hisobot shakllaridagi obyektlarning turlarini izohlang.
6. Hisobotlarni eksport qilish mumkinmi?
7. Hisobotlarni yaratishdagi Матер va Конструкция uslublaridagi farqlarni izohlab bering.
8. Hisobotda jadvallardagi berilganlardan foydalanish uchun nima qilish kerak?
9. Hisobotda so'rovlardan foydalanish uchun nima nima qilish kerak?
10. «Guruhlash» amalidagi asosiy vazifa nimadan iborat?
11. «Guruhlash» amalida ishlatiladigan funksiyalarni izohlang.
12. Talabalar o'quv loyihasidagi, masalan Ro'yhat jadvalidagi «Biologiya» fakultetida tahsil olayotgan 3 kurs talabalari bo'yicha 5 semestrda ixtiyoriy fan asosida jadvaldagi ma'lumotlar sonini 20 taga yetkazing.
13. Tayyorlangan Ro'yhat jadvali asosidagi hisobotni Матер yordamida tayyorlang.
14. Tayyorlangan Ro'yhat jadvali asosidagi hisobotni Конструкция yordamida tayyorlang.
15. Tayyorlangan hisobotlarni MS Word va Excel ga eksport qiling va natijani izohlang.
16. Berilganlarni «Sarlash» amalidan foydalangan holda hisobot yarating.
17. «Guruhlash» dagi AVG funksiyasidan boshqa, ixtiyoriy funksiyadan foydalangan holda hisobot Матер yordamida yarating va natijani izohlang.
18. «Guruhlash» bo'yicha Matn dagi joylangan ixtiyoriy funksiyadan foydalangan holda hisobot Матер yordamida yarating va natijani izohlang.
19. «Guruhlash» dagi AVG funksiyasidan boshqa, ixtiyoriy funksiyadan foydalangan holda hisobot Конструкция yordamida yarating va natijani izohlang.
20. «Guruhlash» bo'yicha Matn dagi joylangan ixtiyoriy funksiyadan foydalangan holda hisobot Конструкция yordamida yarating va natijani izohlang.

35-bob. SO'ROVLARDAN FOYDALANISH

Tayanch iboralar: *so'rovlar konstruktori, yozuvlar, kengaytirilgan filtr, konstruktor, master, MS Access, master yordamida so'rovlar tuzish, so'rov maketini o'zgartirish, UPDATE, DELETE, INSERT, MDE-fayl, berilganlarga kirish huquqi sahifalari, Internet Explorer, MS Access loyihasi, «mijoz/server» arxitekturası, MS SQL Server, Toad Data Modeler, DDL Script.*

So'rovlarni tashkillashtirish

Avval eslatib o'tilganidek, biror bir shartlarga muvofiq tanlab olingan berilganlar bilan ishlash uchun BB yoki shakl jadvallari uchun filtr o'rnatish imkoniyatidan foydalanish mumkin (**Yozuvlar** menyu bo'limida). Xuddi shu menyu bo'limida **So'rovlar konstruktori** oynasini ochuvchi **Kengaytirilgan filtr** bo'limi mavjud. Bundan tashqari, **So'rovlar konstruktori** xizmatidan hisobot uchun yozuvlar manbasini ta'riflashda foydalanilgan (34.7 va 34.8-rasmlarga qarang).

MS Access tizimida so'rovlar bilan ishlash hamda ularni bazada saqlash uchun maxsus bo'lim mavjud bo'lib, ushbu bo'lim **Конструктор** rejimida yoki **Мастер** yordamida yangi so'rovlarni tuzish imkonini beradi.

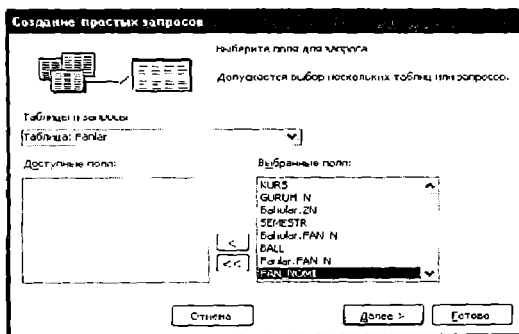
MS Access tizimida so'rovlarni asosiy quyidagi bir necha xili xususida qo'shimcha ravishda to'xtab o'tamiz (so'rovlarning turlari xususida biz batafsil 22- bobda to'xtab o'tgan edik):

- tayinlangan murakkab shartlar bo'yicha berilganlarni bir yoki bir necha BB jadvallaridan tanlab olish uchun so'rov, bunda berilganlar hisoblash uchun guruhlangan tarzda so'rov natijalari esa jadval shaklida namoyish etiladi yoki natijalar shakl va hisobotlarda qo'llangan holda ko'rsatiladi; so'rovlar jadvalida berilganlar tahrirlangandan keyin BB jadvalini yangilash mumkin (ba'zi bir cheklovlar bilan);
- ikki ifodani guruhlash orqali, natijaviy ikki ustunli jadvallarni hosil qiluvchi kesishgan so'rov, ifodalardan biri satrlar sarlavhasi, boshqasi – ustun sarlavhasi bo'ladi;
- yangi jadval tuzishga oid so'rovlar;
- berilganlarni o'zgartirishga doir so'rovlar;

- o berilganlarni yangilash bir yoki bir necha jadvallarni yozuvlar guruhiga umumiy o'zgartirishlar kiritish buyrug'i;
- o berilganlarni qo'shish - bir yoki bir necha jadvallarni yozuvlar guruhini bir yoki bir necha jadvallarning oxiriga qo'shish buyrug'i;
- o berilganlarni o'chirish bir yoki bir necha jadvallardan yozuvlar guruhini o'chirish buyrug'i.

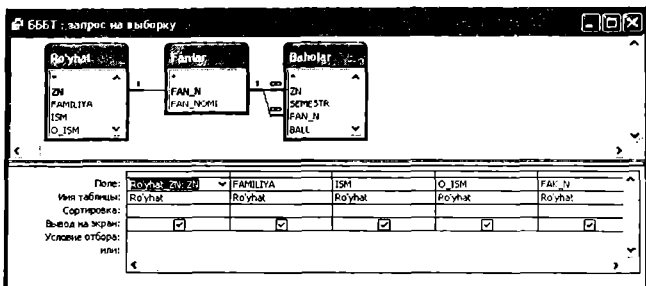
So'rovlarni hosil bo'lish tamoyilini **so'rovlar masteridan** foydalanish orqali osongina o'zlashtirib olish mumkin. Faraz qilaylik, biz sakkizinchi semestr natijalariga ko'ra, **BBBT** fanidan faqat «a'lo» baholarga ega talabalarni tanlab olishimiz kerak, so'rovnii tuzish uchun bazani so'rovlar bo'limida **Macrep yordamida so'rovlar tuzish** rejimini tanlaymiz.

Birinchi bosqichda so'rovga kiritilishi lozim bo'lgan jadval va maydon tanlab olinadi. Maydonlarni tanlash bazani bir nechta jadvallari orqali amalga oshiriladi. Bizning misol uchun **Ro'yhat** jadvalidan, faqat **K_CANA**, **PASP_S** va **PASP_N** tashqari, barcha maydonlarni tanlab olamiz, **Baholar** jadvalidan - birinchi 4 ta maydonni va **Fanlar** jadvalidan 2 ta maydonni tanlab olamiz (35.1-rasm)



35.1-rasm. So'rovlar Macrepida maydonlarni tanlash.

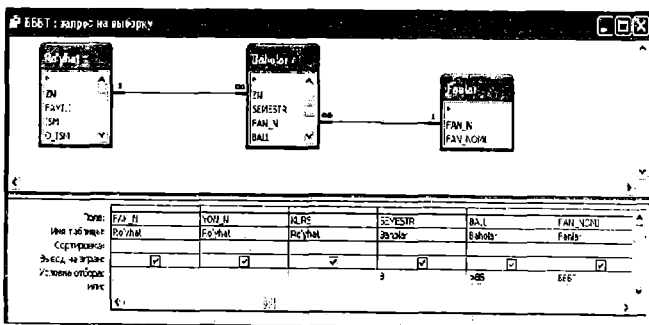
Ikkinchi bosqichda («batafsil yoki natijaviy hisobot») batafsil hisobotni tanlaymiz. **So'nggi 3- bosqichda** so'rovni **BBBT** deb nomlaymiz va **So'rov maketini o'zgartirish** xizmat turini tanlaymiz, shundan so'ng **Tayyor** tugmasini bosamiz. So'rovlar konstruktorida so'rov ochiladi, uning ko'rinishi 35.2-rasmda ko'rsatilgan.



35.2-rasm. So'rovlar Konstryktorini.

So'rovlar **Konstryktor**ini yuqori qismida berilganlarni tanlash va ular orasini bog'lash uchun xizmat qiladigan jadval keltirilgan, quyi qismida esa maydonlarni tanlash va berilganlarni guruhlash uchun jadvallar (agar «Guruhli faoliyatlar» satri bo'lmasa, u holda MS Access ning bosh menyusini «Vid - Ko'rinish» bo'limida ushbu buyruqni tanlash lozim), saralash vazifalari va tanlash shartlari mavjud (22- bobdagi QBE to'rini eslang).

Berilganlarni saralash vazifasi va talabalarni ismi sharifi bo'yicha tartib bilan joylashtirish shartlariga muvofiq so'rovlarni o'zgartiramiz. Buning uchun **FAMILIYA** maydon ustunchasida ko'payish shkalasi bo'yicha saralashni amalga oshiramiz. **SEMESTR** maydoni uchun saralash sharti =8 ni (sakkizinchi semestr), **BALL** maydoni uchun >85 shartini va **FAN_NO-MI** maydoni uchun «BBBT» shartini keltiramiz (35.3-rasm)



35.3-rasm.

Shuningdek, siz ekranda ko'rsatishni istamagan maydonlardan belgilarni olib tashlashingiz mumkin.

So'rovni saqlaymiz va uning matnini SQL rejimida (Structured Query Language) ko'rishimiz mumkin. So'rov matni quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

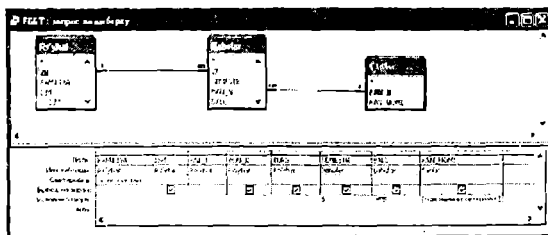
```
SELECT [Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].YON_N, [Ro'yhat].ISM,
[Ro'yhat].FAK_N, [Ro'yhat].YON_N, [Ro'yhat].KURS,
Baholar.SEMESTR, Baholar.BALL, Fanlar.FAN_NOMI
FROM [Ro'yhat] INNER JOIN (Fanlar INNER JOIN Baholar ON
Fanlar.FAN_N = Baholar.FAN_N) ON [Ro'yhat].ZN = Baholar.ZN
WHERE (((Baholar.SEMESTR)=8) AND ((Baholar.BALL)>85)
AND ((Fanlar.FAN_NOMI)='BBBT'))
ORDER BY [Ro'yhat].FAMILIYA
```

Конструктор ойнасини yopamiz va so'rovni **Ochish** buyrug'i yoki sich-qonchani ikki marta chertish orqali amalga oshiramiz. So'rovni bajarish natijasi ekranda jadval ko'rinishida namoyon bo'ladi. (35.4-rasm). *Shuni nazarda tutish lozimki, ushbu jadvaldagi berilganlarni tahrirlash BB jadvallaridagi axborotlarni o'zgarishiga olib keladi!*

Фамилия	ИСМ	Факультет	Инициалы	Курс	Семестр	Баҳо	Фан номла
Иминов	Салим	Биология	БИОИНФОРМ	1	3	89	БББТ
Иминов	Бахром	Механика-математика	АМАТ	1	3	86	БББТ

35.4-rasm. So'rovni amalga oshirish natijalari.

Agarda saralash shartida kvadrat qavs ichida matn yozilsa, so'rovni amalga oshirish jarayonida ushbu parametрни kiritish uchun oyna paydo bo'ladi. Masalan, Agarda **FAN_NOMI** maydoni uchun shartda **Fan nomini** keltiring yozuvini yozsak, turli xil predmetlar bo'yicha berilganlarni saralash uchun bir xil so'rovdan foydalanish mumkin (35.5-rasmga qarang).

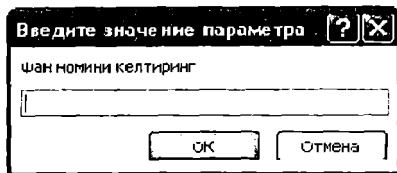


35.5-rasm.

So'rov matni quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

```
SELECT [Ro'yhat].FAMILIYA, [Ro'yhat].ISM,
       [Ro'yhat].FAK_N, [Ro'yhat].YON_N, [Ro'yhat].KURS,
       Baholar.SEMESTR, Baholar.BALL, Fanlar.FAN_NOMI
FROM [Ro'yhat] INNER JOIN (Fanlar INNER JOIN Baholar ON
       Fanlar.FAN_N = Baholar.FAN_N) ON [Ro'yhat].ZN =
       Baholar.ZN
WHERE (((Baholar.SEMESTR)=8) AND ((Baholar.BALL)>55)
       AND ((Fanlar.FAN_NO- MI)=|Fan nomini keltiring|))
ORDER BY [Ro'yhat].FAMILIYA
```

So'rovni bajarish natijasida avval quyidagi (35.6-rasm) oyna ochiladi va u «Fan nomini keltiring» deb, uning nomini kiritishni kutadi.



35.6-rasm.

Fanning nomi kiritilgandan so'ng, so'rovni bajarish natijasi ekranda 35.7-rasmdagi jadval ko'rinishida namoyon bo'ladi.

БББТ : запрос на выборку							
Фамилия	Исми	Факультет	Ифтиш	Курс	Семестр	Баҳо	Фан номлари
Умидов	Кодир	Механика-математика	ИАТ	4	8	71.665Т	
Иминов	Салим	Биология	Байонформ	4	8	89.665Т	
Салимов	Шохир	Физика	АМАТ	4	8	66.665Т	
Салгиров	Санжар	Механика-математика	АМАТ	4	8	60.665Т	
Тошев	Исоқ	Химия	ИАТ	4	8	76.665Т	
Халилов	Темур	Механика-математика	ИАТ	4	8	73.665Т	
Эшонов	Бағром	Механика-математика	АМАТ	4	8	86.665Т	

35.7-rasm.

So'rovni amalga oshirish natijalari yoki jadvallar berilganlarini diagramma va grafik shaklda namoyon etish mumkin.

«БББТ» (fan № = 4) fani bo'yicha talabalar guruhini o'rtacha to'plagan ballarini grafik shaklda ko'rsatadigan so'rovnoma beramiz. Berilganlarni guruhlash uchun, yuqorida qayd etilganidek, tizimni menyusini «Ko'rish» punktida «Guruhli amaliyotlar» satriga belgi qo'yamiz.

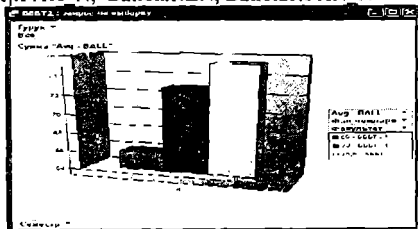
Quyidagi so'rov matniga ega bo'lamiz:

```
SELECT DISTINCTROW [Ro'yhat].GURUH_N, [Ro'yhat].FAK_N,
    Fanlar.FAN_NOMI, Baholar.SEMESTR AS [First - SEMESTR],
    Avg(Baholar.BALL) AS [Avg - BALL]
FROM [Ro'yhat] INNER JOIN (Fanlar INNER JOIN Baholar ON
    Fanlar.FAN_N = Baholar.FAN_N) ON [Ro'yhat].ZN = Baholar.ZN
GROUP BY [Ro'yhat].GURUH_N, [Ro'yhat].FAK_N,
    Fanlar.FAN_NOMI, Baholar.SEMESTR
HAVING ((([Ro'yhat].FAK_N) <= 1)) AND ((Fanlar.FAN_NOMI) =
    [Fan nomi]) AND ((Baholar.SEMESTR)=8))
```

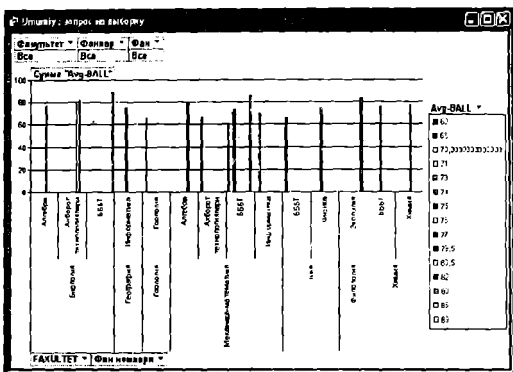
Berilganlarni grafik shaklida namoyon etish uchun «Ko'rinish» menyusida **Yig'ma diagramma** punktini tanlaymiz, shundan keyin **Diagrammalar tuzuvchini** oynachasi ochiladi. Diagrammalarni rasmiylashtirish usullari MS Word yoki Excel programmlarida foydalaniladigan obyekt **MS Graph diagrammasiga** o'xshash 35.8-rasmda yuqorida keltirilgan so'rov uchun diagramma ko'rsatilgan.

35.9-rasmda quyidagi so'rov shakli uchun uch o'lchamli diagramma keltirilgan:

```
SELECT DISTINCTROW Fakultetlar.FAK_N,
    Fakultetlar.FAKULTET,
    Fanlar.FAN_N, Fanlar.FAN_NOMI, [Ro'yhat].ZN,
    [Ro'yhat].FAK_N,
    Baholar.ZN AS [First-Baholar_ZN], Baholar.FAN_N AS [First-
    Baholar_FAN_N], Avg(Baholar.BALL) AS [Avg-BALL]
FROM (Fakultetlar INNER JOIN [Ro'yhat] ON Fakultetlar.FAK_N =
    [Ro'yhat].FAK_N) INNER JOIN (Fanlar INNER JOIN Baholar ON
    Fanlar.FAN_N = Baholar.FAN_N) ON [Ro'yhat].ZN = Baholar.ZN
GROUP BY Fakultetlar.FAK_N, Fakultetlar.FAKULTET,
    Fanlar.FAN_N, Fanlar.FAN_NOMI, [Ro'yhat].ZN,
    [Ro'yhat].FAK_N, Baholar.ZN, Baholar.FAN_N
```



35.8-rasm. Diagramma shaklida keltirilgan berilganlarni guruhlash so'rovini amalga oshirish natijalari.



35.9-rasm. Uch o'Ichamli diagramma shaklida keltirilgan berilganlarni guruhlash so'rovini amalga oshirish natijalari.

Bitta komandani ishlatgan holda, boshqa shakllardagi so'rovlaridan foydalanish orqali qaysidir shartlar asosida saralangan jadval yozuvlarining to'plamidagi berilganlarni o'zgartirish (SQL buyrug'i **UPDATE** – **Yangilash**) yoki o'chirish (SQL buyrug'i **DELETE** - **O'chirish**) shuningdek, boshqa jadvallardan yozuvlar qo'shish mumkin (SQL buyrug'i **INSERT-Kiritish**) (23- bobga qarang).

Berilganlar bazasini kompilatsiya qilish (MDE-fayl)

MS Access berilganlar bazasini MDE-fayl ko'rinishida saqlash mumkin.

Buning uchun bosh menyuda «Хизмат/Сервис» - «Хизматчи программalar» «MDE-fayl tuzing» punktini tanlab, keyin faylga nom berish lozim.

Bazani MDE formatida saqlashda barcha programmalash modullari kompilatsiya etiladi, programmani barcha dastlabki matnlari o'chiriladi va zichlanadi. Visual Basic programmalari avvalgidek ishlaydi, lekin ularni ko'rish yoki o'zgartirish mumkin bo'lmaydi. Dastlabki kodlarni o'chirilishi tufayli BBni o'Ichami kichrayadi, ya'ni BBni tezkor ishlashini oshishiga olib keladigan xotiradan optimal foydalanish imkoniyati tug'iladi.

BB bilan ishlash tarzi o'zgarmaydi. Foydalanuvchilar avvalgidek berilganlarni yangilashlari, ekranli shakllarni ishga tushirishlari va hisobotlarni rasmiylashtirishlari mumkin bo'ladi.

Конструктор va **Мастер** xizmatidan foydalangan holda jadvallar tuzilmasini o'zgartirish, yangi jadvallar tuzish, jadvallarni va ular bilan bog'liq shakllarni qo'shish va olib tashlash orqali BB chizimasini o'zgartirish mumkin.

BB MDE formatida saqlanganda, baza bilan ishlash uchun ilovalar tarkiblarini tuzish bilan bog'liq bo'lgan quyidagi faoliyatlarni amalga oshirish mumkin bo'lmaydi:

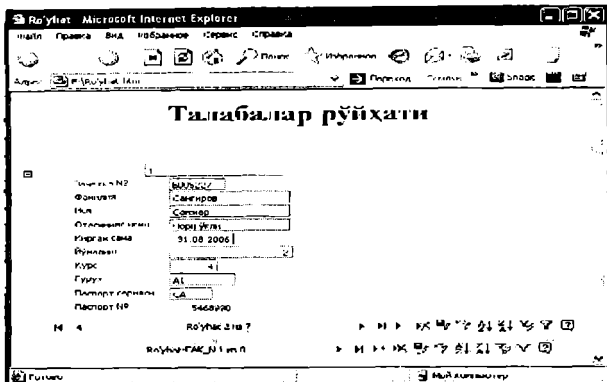
- tashkil etish, ko'rish, **Конструктор** va **Мастер** xizmatidan foydalangan holda shakllar, hisobotlar, modullarni o'zgartirish;
- programmalash modullarini tuzish va o'zgartirish;
- BB yoki obyektlar kutubxonasidagi havolalarni tuzish, o'chirish va o'zgartirish.

Berilganlarga kirish huquqi sahifalari

Berilganlarga kirish huquqi sahifalari, shuningdek MS Access yoki MS SQL Server BBda saqlanadigan, Internet orqali yoki berilganlar mavjud bo'lgan ichki tarmoq yordamida ko'rish va ishlash uchun mo'ljallangan Web-sahifalarning maxsus shaklini namoyon etuvchi boshqa manbalarning berilganlarini o'z ichiga olishi mumkin. Berilganlarga kirish huquqi sahifalari, shuningdek, boshqa manbalarning masalan, MS Excel berilganlarini ham o'z ichiga qamrab olishi mumkin.

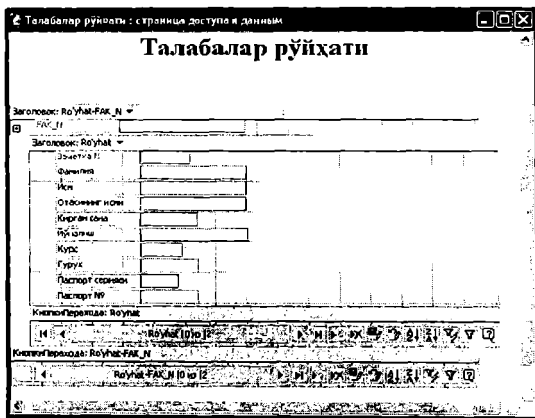
Berilganlarga kirish huquqi sahifalaridan berilganlar bilan ishlashda foydalanish ekranli shakllar bilan ishlash tarzi deyarli bir xildir: foydalanuvchi BBni jadvallarida yozuvlarni ko'rish, tahrirlash, qo'shish va olib tashlash imkoniyatiga egadir. Biroq sahifadan MS Access tizimining imkoniyatlari chegarasi tashqarisida ham foydalanish mumkin, bunda SP2 paketli MS Internet Explorer 6.01 brauzeridan yoki eng so'nggi naqlidan foydalangan holda foydalanuvchi Internet yoki intratarmoq orqali berilganlarni ko'rish va yangilash imkoniyatiga ega bo'ladi. Sahifalar elektron shaklda elektron pochta yordamida tarqatilishi mumkin, qabul qiluvchilar har bir xabarni ochish vaqtida joriy berilganlarni ko'ra oladilar.

35.10-rasmda, konstruktor yordamida MS Access tizimida tashkil etilgan **Ro'yhat.htm** sahifasiga Internet Explorer orqali kirilganda, ochilgan sahifaning misoli keltirilgan. Bir yozuvdan ikkinchi yozuvga o'tish, shuningdek, yozuvlarni qo'shish, o'chirish, saqlash, saralash tanlash va berilgan ma'lumotnomani chaqirish uchun standart tugmalar to'plami joriy etilgan.



35.10-rasm. BB bilan ishlash rejimida berilganlarga kirish huquqi sahifasi.

Конструкторда kirish sahifasi bo'limlarga (Section) bo'linadigan guruhlardan tashkil topgan: imzo, yuqorigi kolontitul, pastki kolontitul. o'tish tugmalari keltirilgan (35.11-rasmga qarang).



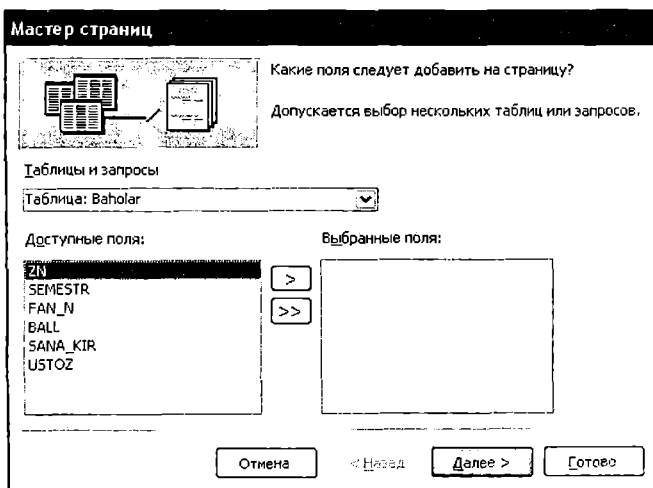
35.11-rasm. Конструкторда berilganlarga kirish huquqi sahifasi.

Berilganlarga kirish huquqi sahifasida har bir guruhlash darajasi yozuvlar manbasiga ega. Yozuvlar manbasi nomi mazkur guruhlash darajasi uchun har bir bo'lim sarlavhasini satrlarida aks ettiriladi.

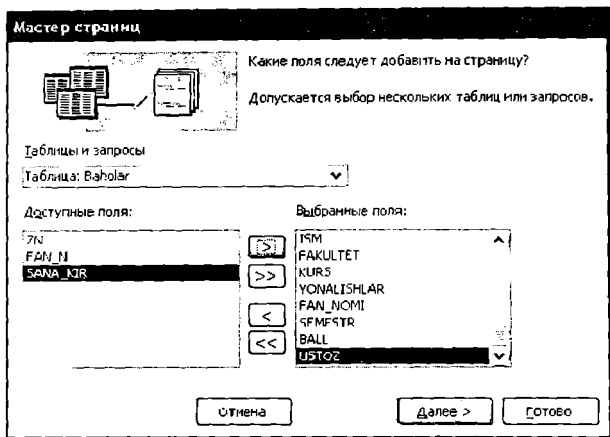
Sahifa Access ni imkoniyatlari chegarasi tashqarisida saqlanadigan alohida faylni o'zida namoyon etadi. Ushbu faylni tuzishda MS Access uni BB oynasini yorliqchasiga qo'shadi. Berilganlarga kirish huquqi sahifasini tuzish shakl va hisobotlarni tuzish jarayoni bilan bir xildir: maydonlar ro'yxati, elementlar paneli va hokazolardan foydalaniladi. Shunday bo'lsa-da, ma'lumotlarga kirish huquqi sahifasini tuzish usullari shakl va hisobotlarni tuzishdan bir necha marta farqlanadi.

Sahifalarda guruhlash va hisoblash maydonlarini o'zgarishiga yo'l qo'yilmaydi. Agar kursorni sahifaning biron bir maydoniga qo'yish imkoni bo'lmasa, sahifa yozuvlardagi o'zgarishlarni saqlamaydi.

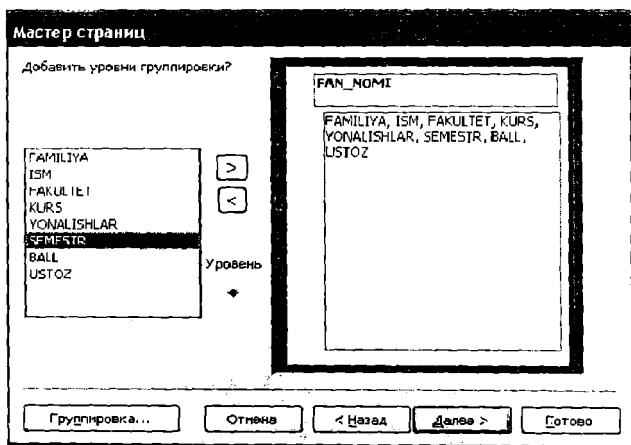
Sahifalarni master yordamida yaratish bosqichlari quyidagi 35.12 – 35.18-rasmlarda keltirilgan.



35.12-rasm.



35.13-rasm.



35.14-rasm.

Мастер страниц

Задайте требуемый порядок сортировки.

XXXXXX

Допускается сортировка записей по возрастанию или по убыванию, включающая до 4 полей.

1. FAMILIYA по возрастанию
2. по возрастанию
- 3.
- 4.

Отмена

< Назад

Далее >

Готово

35.15-rasm.

Мастер страниц



Выберите название страницы.

Фанлар буйича бахолар

Указаны все необходимые мастеру сведения для создания страницы.

Открыть страницу

☐ Открыть страницу.

☒ Изменить макет страницы.

☐ Применить тему к странице?

☐ Вывести справку по работе со страницей?

Отмена

< Назад

Готово

35.16-rasm.

Страница 2 : страница доступа к данным

Фанлар бўйича баҳолар

Заголовок: Baholar FAN_NOMI

ФАН_NOMI

Заголовок: Қўйғичлар

Фамилия	
ИСМ	
Факультет	
Кура	
Йўналишлар	
Семестр	
Баҳо	
Устоз	

Кнопка перехода: Қўйғичлар

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Кнопка перехода: Baholar FAN_NOMI

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

35.17-rasm.

Фанлар бўйича баҳолар

ФАН_NOMI

ССОТ

Фамилия	Халиков
ИСМ	Ташир
Факультет	Механика-математика
Кура	4
Йўналишлар	ИИ
Семестр	6
Баҳо	4
Устоз	Саломов

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Baholar FAN_NOMI 3 no 8

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

35.18-rasm.

MS Access loyihasi (ADP)

MS Access loyihasi (*.adp) berilganlarini fayli hisoblanib, MS SQL Server berilganlari bazasi bilan samarali ishlash jarayonini ta'minlaydi. MS Access loyihasini qo'llash orqali fayl serveri ilovasiga o'xshab «mijoz/server» arxitekturasida ilovalarni osongina tuzish mumkin.

«Mijoz/server» arxitekturasidagi ilova shakllari va hisobotlarga asoslangan an'anaviy xulosa yoki berilganlarga kirish sahifasi foydalanilgan Internet bazasidagi xulosalar bo'lishi mumkin.

MS Access loyihasini MS SQL Server ni alohida BBga, MS SQL Server ni mahalliy BBga yoki MS SQL Server 2000 Desktop Engine (MSDE) mahalliy qurilmasiga ulash mumkin.

Loyiha faylida berilganlar va obyektlarni aniqlaydigan jadvallar va tushunchalar mavjud emas.

Loyihada BB bilan ishlash uchun berilganlarga kirish sahifasining hisobotlari, shakllari, so'rovlari, modullarini tuzish hamda ulardan foydalanish mumkin.

MS Access loyihasi bilan ishlash haqidagi ma'lumotlar MS SQL Server tizimiga bag'ishlangan keyingi boblarda keltirib o'tiladi. MS Access loyihasi bilan biz dastavval 20- bobda tanishgan va Toad Data Modeler muhiti orqali DDL Script ni MS Access ga jo'natgan edik.

Xulosa

Biz ushbu bobda, so'rovlarni tashkillashtirishning turli variantlari bilan ishladik. Oddiy va murakkab so'rovlarni tashkil qilishni o'rgandik. Avvalgi boblarda olgan nazariy bilimlarimizni, so'rovlarni tashkillashtirish va Talabalar o'quv loyihasining berilganlar bazasidagi jadvallar yordamida amalga oshirdik.

SQL tili va uning DML qismi orqali so'rovlarni yaratdik, ularni QBE to'ridagi variantini ko'rdik, aksincha variantni ham amalga oshirib namoyishli natijalarni oldik.

Berilganlarga kirish huquqi sahifalari, shuningdek MS Access yoki MS SQL Server BBda saqlanadigan, Internet orqali yoki berilganlar mavjud bo'lgan ichki tarmoq yordamida ko'rish va ishlash uchun mo'ljallangan Web-sahifalarning maxsus shaklini namoyon etuvchi boshqa manbalarning berilganlarini o'z ichiga oladi. Bu sahifani amaliyotda sinab ko'rdik.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. MS Access BBB tizimida so'rovlarni yaratishda asosan nechta turdan foydalaniladi?
2. MS Access BBB tizimida so'rovlarni yaratishdagi asosiy birinchi xilni tavsiflang.
3. MS Access BBB tizimida so'rovlarni yaratishdagi asosiy ikkinchi xilni tavsiflang.
4. MS Access BBB tizimida so'rovlarni yaratishdagi asosiy uchinchi xilni tavsiflang.
5. MS Access BBB tizimida so'rovlarni yaratishdagi asosiy to'rtinchi xilni tavsiflang.
6. So'rov bir nechta jadvallar ustida amalga oshirilishi uchun eng asosiy shart nimadan iborat?
7. So'rov natijasida hosil bo'lgan jadvalni saqlash mumkinmi?
8. So'rov natijasida hosil bo'lgan jadvalni tahrirlash mumkinmi?
9. So'rov natijasida hosil bo'lgan jadval tahrirlansa, nima bo'ladi?
10. MDE formatdagi fayllar nimani bildiradi?
11. MDE formatdagi fayllar ustida qanday amallarni bajarish mumkin?
12. MDE formatdagi fayllar ustida qanday amallarni bajarish mumkin emas?
13. Berilganlarga kirish huquqi sahifalari nimaga xizmat qiladi?
14. Berilganlarga kirish huquqi sahifalari orqali foydalanuvchilar qanday ishlarni bajarishi mumkin?
15. Конструктор orqali berilganlarga kirish huquqi sahifasini hosil qiling va izohlang.
16. Макет orqali berilganlarga kirish huquqi sahifasini hosil qiling va izohlang.
17. Berilganlarga kirish huquqi sahifalarida qanday imkoniyatlar mavjudligini izohlang.
18. Internet orqali berilganlarga kirish huquqi sahifalaridan foydalanish mumkinmi?
19. Internet orqali berilganlarga kirish huquqi sahifalaridan foydalanishda qanday amallarni bajarish mumkin?
20. MS Access loyihasini qo'llash orqali «mijoz/server» arxitekturasida ilovalarni yaratish mumkinmi?
21. ADP kengaytirmasi nimani bildiradi?

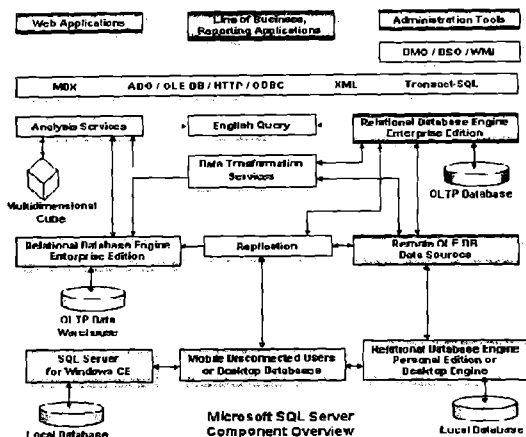
36-bob. MS SQL SERVER

Tayanch iboralar: *MS SQL Server, NTFS, FAT, MS Windows NT, berilganlar bazasi hajmi, berilganlar bazasidagi obyektlar soni, bitta kompyuterdagi server nusxasining soni, bitta server nusxasidagi BB soni, berilganlar bazasidagi fayllar soni, baza jadvalidagi maydonlar soni, berilganlar faylining hajmi, identifikatorning uzunligi, joylangan protseduralar darajasi, kiritilgan so'rovlar darajasi, bitta baza jadvali uchun noklaster indekslar soni, bitta indeksdagi maydonlar soni, bitta indeksdagi bayt soni, bitta so'rovdagi jadvallar soni, binary, varbinary, image, bit, shar, varchar, text, nchar, nvarchar, ntext, bigint, int, smallint, tinyint, decimal, numeric, float, real, datetime, smalldatetime, money, smallmoney, timestamp, unique identifier, sql_variant, sysname, installatsiya, Installation Definition, Client Tools Only, Connectivity Only, autentifikatsiya, litsenziya, nomlangan nusxa, nusxa, SQL Server Service Manager.*

Tizimning umumiy tavsifi

MS SQL Server - «mijoz-server» arxitekturasida BB bilan ishlaydigan eng quvvatli tizimlardan biri. Tizimning afzalliklari shundaki, server faqat MS Windows NT NT Server 4.0, 2000 Server, Server 2003 operatsion tizimlarida ishlayotgan paytda mijoz qismi MS Windows 98 va boshqa operatsion tizimlardagi serverlar bilan kelishib ketadi. SQL Server uchun tavsiya qilinadigan fayl tizimi - NTFS, lekin FAT tizimida ham ishlasa bo'ladi.

Tizim o'z tarkibida BBni tuzish uchun mablag'ga, BB bilan ishlash, berilganlarni bitta tizimdan boshqa tizimga o'tkazish, berilganlarni qo'shimcha nusxasini olish, tranzaksiya tizimini rivojlantirish, berilganlar tizimini so'zma-so'z to'g'rilash, relatsion qism-tizimni tahlili, mijozlar murojaatlarini optimallashtirish va bajarishga, BB obyektlarini boshqarish huquqini berish va xavfsizlik tizimiga ega. Tizim mijoz ilovalarni tuzish uchun mablag'ga ega emas. 36.1 36.4-jadvallarda tizimning ayrim maksimal imkoniyatlari ko'rsatilgan.



36.1-rasm. Tizim arxitekturasining asosiy tarkibiy qismi.

Berilganlar bazasining maksimal parametrlari

36.1-jadval.

Nomi	O'lcham
Berilganlar bazasi hajmi	1 048 516 Tb
Berilganlar bazasidagi obyektlar soni	2 147 483 647
Bitta kompyuterdagi server nusxasining soni	16
Bitta server nusxasidagi BB soni	32767
Berilganlar bazasidagi fayllar soni	32767
Berilganlar bazasidagi jadvallar soni bazadagi obyektlar soni bilan chegaralangan	
Baza jadvalidagi maydonlar soni	1024
Berilganlar faylining hajmi	32 Tb
Identifikatorming uzunligi	128ta belgi
Joylangan protseduralar darajasi	32
Kiritilgan so'rovlar darajasi	32
Bitta baza jadvali uchun noklaster indekslar soni	249
Bitta indeksdagi maydonlar soni	16
Bitta indeksdagi bayt soni	800
Bitta so'rovdagi jadvallar soni	256
Jadvalning bitta qatoridagi bayt soni	8060

**Berilganlarni simmetrik multiprotsessor tartibida
tizimning turli naqlarida ishlaydigan protsessorlarning maksimal soni
(SMP)**

36.2-jadval.

Operatsion tizim	MS SQL Server 2000 naqli						
	Enterprise Edition	Standard Edition	Personal Edition	Developer Edition	Desktop Engine	SQL Server CE	Yenterprise Evaluation Edition
MS Windows 2000 DataCenter	32	4	2	32	3		32
Windows 2000 Advanced Server	8	4	2	8	2	-	8
Windows 2000 Server	4	4	2	4	2	-	4
Windows 2000 Professional	-	-	2	2	2	-	2
MS Windows NT®4.0 Server, Yenterprise Yedition	8	8	2	8	2	-	8
Windows NT 4.0 Server	4	4	2	4	2	-	4
Windows NT 4.0 Workstation			2	2	2	-	2
MS Windows 98	-		1	Use Desktop Engine	1	-	-
Windows CE	-	-	-	-	-	1	-

**Fizik xotiraning maksimal soni (RAM), tizimida
ishlaydigan turli naqlar (Gb)**

36.3-jadval.

Operatsion tizim	MS SQL Server 2000 naqli						
	Enterprise Edition	Standard Edition	Personal Edition	Developer Edition	Desktop Engine	SQL Server CE	Enterprise Evaluation Edition
Windows 2000 DataCenter	64	2	2	64	2	-	64
Windows 2000 Advanced Server	8	2	2	8	2	-	8
Windows 2000 Server	4	2	2	4	2		4
Windows 2000 Professional	-	-	2	2	2		2
Windows NT 4.0 Server, Yenterprise Yedition	3	2	2	3	2		3
Windows NT 4.0 Server	2	2	2	2	2		2
Windows NT 4.0 Workstation	-	-	2	2	2		2

Tizimdagi berilganlarning turi

Ma'lumotlar bazasini to'g'ri loyihalash uchun bazadagi jadvallar maydoni uchun ishlatilsa bo'ladigan berilganlar turini bilish shart. 36.4-jadvalida MS SQL Server tizimidagi berilganlar turi guruhlariga bo'lingan shaklda ko'rsatilgan.

36.4-jadval.

Nomi	Berilganlar turining yozilishi
Ikkilik berilganlar	
binary [(n)]	maksimal uzunlik 8 000 bayt (n)
varbinary [(n)]	o'zgaruvchan uzunlik berilgan i, maksimal uzunlik 8 000 bayt (n)

image	maksimal uzunlik 2 147 483 647 bayt
bit	1 yoki 0 qiymatini qabul qiladigan berilganlar turi
Ishorali berilganlar	
char [(n)]	maksimal uzunlik 8 000 simvol (n)
varchar [(n)]	o'zgaruvchan uzunlik berilgan maksimal soni 8 000 simvol (n)
text	maksimal uzunlik 1 073 741 823 simvol
Unicode kodirovkasidagi ishorali berilganlar	
nchar (n)	maksimal uzunlik 4 000 simvol (n)
nvarchar (n)	o'zgaruvchan uzunlik Unicode kodirovkasidagi maksimal uzunlik 4 000 simvol (n)
ntext	maksimal uzunlik 1 073 741 823 simvol
Sonli butun berilganlar	
bigint	oralig'i -922 337 203 685 4775808dan 922 337 203 685 4775807gacha
int	oralig'i -2 147 483 648dan 2 147 483 647gacha
smallint	oralig'i -32 768dan 32 767gacha
tinyint	oralig'i 0dan 255gacha
Kasr qismli sonli berilganlar	
decimal[(p), (s)]	oralig'i -10^{38} -Idan 10^{38} -lgacha chegaralangan belgilar soni berilganda (p – jami va s –kasr qismi), maksimal jami belgilar soni 38
numeric	decimal ning o'zi
float [(n)]	oralig'i $+2.29 \cdot 10^{-308}$ dan $+1.79 \cdot 10^{-308}$ gacha
real	$+1.18 \cdot 10^{-38}$ dan $+3.40 \cdot 10^{-38}$ gacha oraliqda 7-xonagacha aniq sonlar
Sana va vaqt	
datetime	oralig'i 1.01.1753dan 31.12.9999gacha 3.33 ms aniqligida
smalldatetime	oralig'i 1.01.1900dan 6.06.2079gacha 1 min. aniqligida
Pul turi	
money	oralig'i -7 203 685 477.5808dan +922 337 203 685 477.5807gacha
smallmoney	oralig'i -214 748.3648dan +214 748.3647gacha
Maxsus turdagi berilganlar	
timestamp	baza uchun noyob mazmunga ega avtomatik oshadigan hisoblagich (binary(8) yoki varbinary(8) turlari)
uniqueidentifier	noyob identifikator raqamga ega tur (GUID), 16-bitli saqlanadigan ikkilik qator

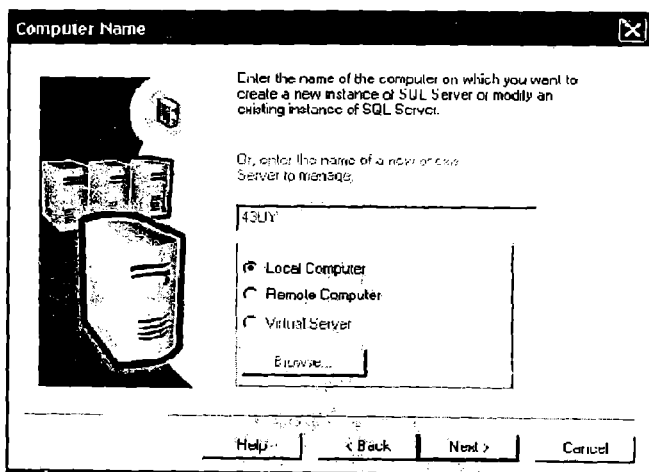
sql_variant	har xil turlarning ma'nosini saqlaydigan tur text, ntext, timestamp va sql_variant lardan tashqari.
sysname	nvarchar sinonim tur, BBDagi obyektlar nomiga yo'naltirish uchun ishlatiladi

Tizimning o'rnatilishi

MS SQL Server tizimning o'rnatilishi AUTORUN.EXE faylini distributiv diskdan ishga tushirish yo'li bilan bajariladi (o'z navbatida u \Sql\86\ setup\setupsql.exe programmasini ishga tushiradi). Shu vaqtda o'rnatish Ustasi ishga tushib, qadamma-qadam tizimning qaysi parametrini o'rnatishni tanlashda tavsiya berib turadi.

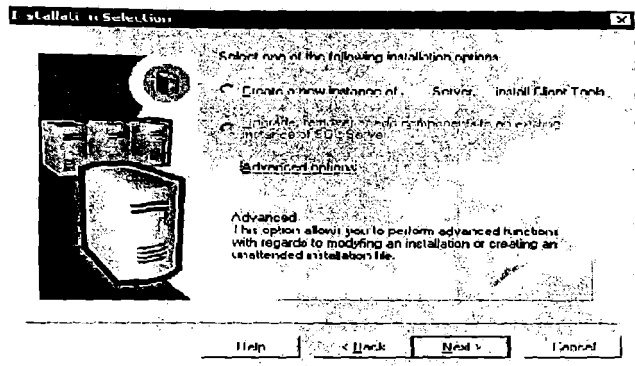
Birinchi qadam (36.2-rasm) – o'rnatish uchun kompyuter tanlash:

- lokal kompyuterda SQL Server o'rnatish;
- masofadagi kompyuterda o'rnatish;
- virtual server yaratish yoki sozlash.



36.2-rasm. Tizimni o'rnatish «Usta»sining 1-qadami.

Keyingi qadam – installatsiya turini tanlash (36.3-rasm.)



36.3-rasm. «Server» installatsiyaning turini tanlash.

Mumkin bo'lgan variantlar:

- yangi SQL Server installini tuzish;
- mavjud installning tarkibiy qismini yangilash yoki o'chirish;
- virtual serverni sozlash;
- kechroq bajarilishi mumkin bo'lgan SQL Server tarkibiy qismini avtomatik o'rnatadigan berilganli faylni tuzish.

So'ngra programma foydalanuvchining va tashkilotning nomini kiritishni so'raydi, shuningdek, litsenziyalik shartnomani qabul qilishni taklif qiladi. Shundan so'ng Installation Definition oynasi ochiladi. Unda programma ta'minotining o'rnatuvini uchta varianti mavjud (36.4-rasm):

- Client Tools Only – tarmoq kutubxonalarining va SQL Server administrator vositalarini o'rnatuvi. Bu operatsiya o'chgan serverni boshqarish uchun ishlatiladigan kompyuterlar uchun tanlanadi;
- Server and Client Tools - SQL Server to'la o'rnatuv. Bu opsiya yashirin tarzda tanlanadi;
- Connectivity Only – tarmoq kutubxonalarining va tarkiblarining berilganlarga kirish huquqini o'rnatish (MS Data Access ComponentS, MDAC), lekin server administratori vositasi uchun emas. Bu opsiya SQL Server tizimi bilan birgalikda harakat qilishi kerak bo'lgan kompyuterlar uchun o'rnatiladi, ammo SQL Server i administrator serveri uchun foydalanmaydi.

Installation Definition



You can select one of the following types of installations.

- ☐ Client Tools Only
- ☒ Server and Client Tools
- ☐ Connectivity Only

This option allows you to install a server and the client tools. Use this option if you want to set up a server with administration capabilities.

Help

< Back

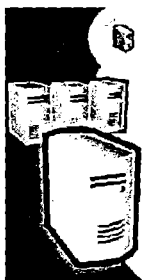
Next >

Cancel

36.4-rasm. Programma vositalarini o'rnatish variantlari tanlovi

So'ngra o'rnatuvini indamay yoki nomi yozilgan server nomini kiritish kerak (36.5-rasm).

Instance Name



☒ Default

For a default installation, leave Default checked and click Next.

To install or maintain a named instance of SQL Server on this computer clear the Default checkbox and type or select an instance name.

A new name must be 16 characters or less and should start with a letter or other acceptable character. For more information, click Help.

Help

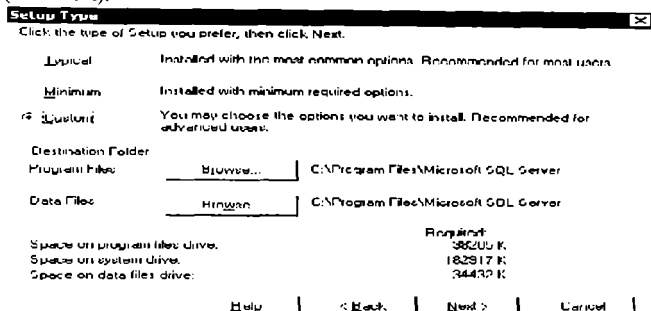
< Back

Next >

Cancel

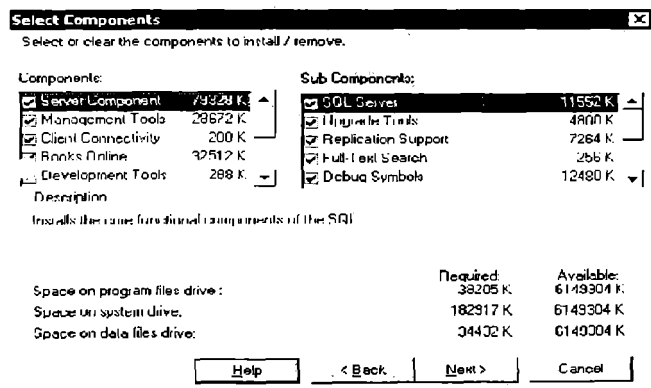
36.5-rasm. Server nomini kiritish.

So'ngira o'rnatuv varianti tanlanadi: o'ziga xos bo'lgan, minimal yoki foydalanuvchi o'rnatuvi (o'rnatish uchun tarkiblarni tanlash imkoniyati bilan) va o'rnatuv uchun kompyuter diskidagi katalogni tanlash mumkin (36.6-rasm).



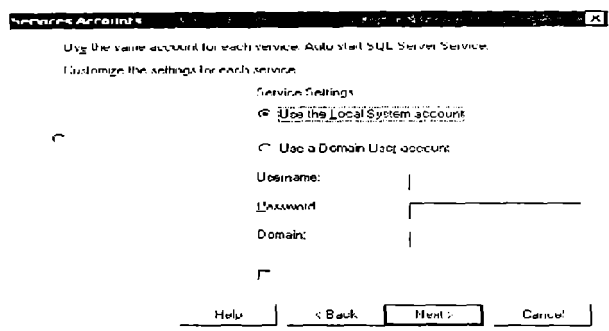
36.6-rasm. Serverni o'rnatish variantini tanlash.

Foydalanuvchi o'rnatish variantini tanlaganda, tizimning tarkiblari ro'yxati oynasi va har bir tarkibning ichidagi bo'laklar ko'rsatiladi (36.7-rasm).



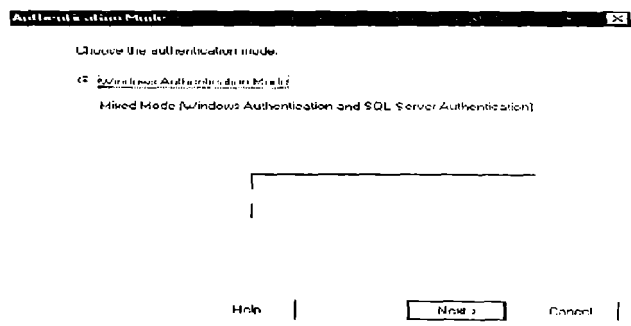
36.7-rasm. O'rnatuv uchun komponentlar tanlovi.

So'ngra SQL Server xizmatini ishga solish uchun qayd qilingan yozuvni kiritish kerak, bu lokal foydalanuvchi yoki tarmoq domenida SQL Server i bilan ishlash uchun qayd qilingan foydalanuvchi bo'lishi mumkin (36.8-rasm).



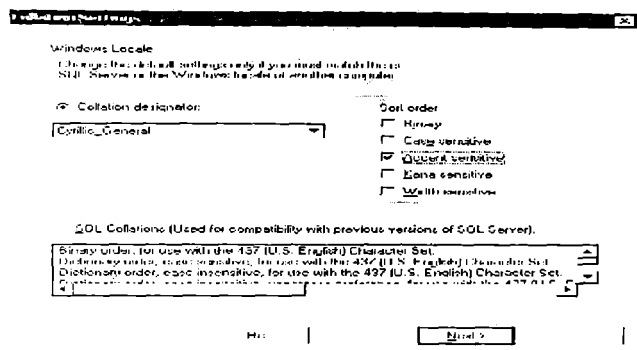
36.8-rasm. Server xizmatini ishga solish uchun qayd qilingan yozuvni kiritish.

So'ngra Windows yoki SQL Server autentifikatsiya qilish tizimi tanlanadi (36.9-rasm).



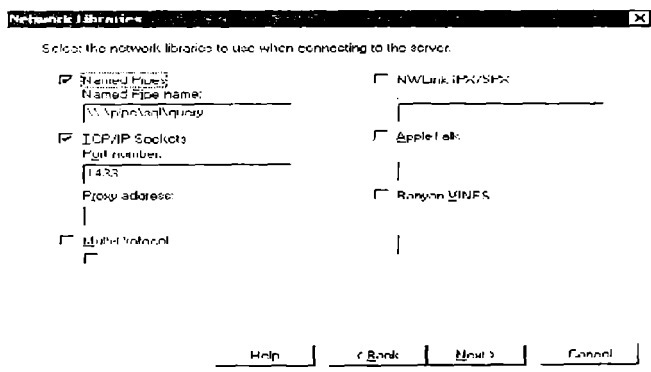
36.9-rasm. Autentifikatsiya usulini kiritish.

Keyingi oyna – kodli varaqni va berilganlarni saralash parametrlarini kiritish. Bu erda kompyuterda o'rnatilgan yoki SQL Serveri tizimi uchun alohida berilgan parametrlarni kiritish mumkin (36.10-rasm).



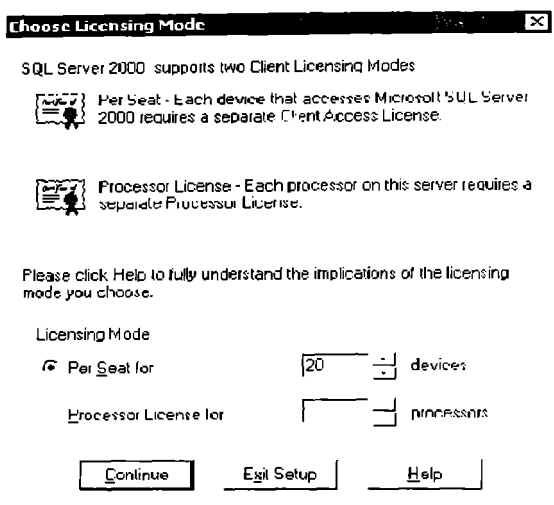
36.10-rasm. Kodli varaqni kiritish va berilganlar parametrlarini saralash.

Keyingi oyna – server tomonidan ishlatilayotgan tarmoq kutubxona-rini kiritish (36.11-rasm).



36.11-rasm.

So'ngra mijoz litsenziyasi turini va sonini kiritish so'raladi (36.12-rasm).



36.12-rasm. Litsenziyalash turini tanlash.

Shundan so'ng, fayllarning nusxasi ko'chirish boshlanadi va SQL Server tizimi programmalari bilan ishlash uchun Windows menyusida programma guruhini tuzish bilan tizimni o'rnatish jarayoni tugaydi.

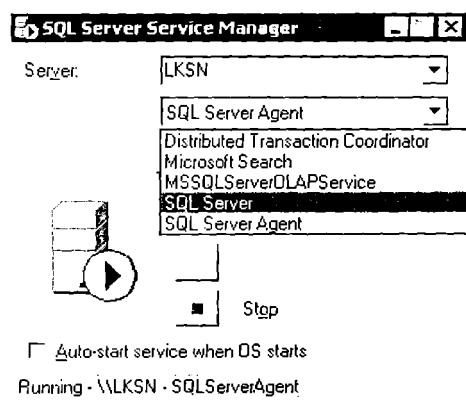
SQL Server 2000 tizimining muhim yangiliklaridan biri – bitta kompyuterda bir nechta SQL Server nusxalarini o'rnatish mumkinligi. Birinchi bo'lib o'rnatiladigan SQL Server nusxasi *standart yoki oshkormas ishlaladigan* deyiladi; o'sha kompyuterga o'rnatilgan qolgan hamma nusxalar *nomlangan* deyiladi. Har bir nomlangan SQL Server nusxasi uchun o'z BB to'plami va foydalanuvchisi aniqlangan bo'lishi mumkin. Agar har xil kompyuterlarda bir xil SQL Server nusxasi o'rnatilsa, ularni bitta virtual serverga birlashtirish mumkin.

MS SQL Server programmalari guruhidagi installatsiyadan so'ng Developer Edition naqli uchun 36.13-rasmda ko'rsatilgan bandlar mavjud.

-  Books Online
-  Client: Network Utility
-  Configure SQL XML Support in IIS
-  Enterprise Manager
-  Import and Export Data
-  Profiler
-  Query Analyzer
-  Server Network Utility
-  Service Manager

36.13-rasm. Tizimni o'ratgandan keyingi, Windows menyusidagi programmalar guruhi.

SQL Server tizimining asosiy tarkibiy qismi Windows xizmati (Services) singari amalga oshiriladi. **SQL Server Service Manager** programmasi orqali tizimning tarkibiy qismlari bilan bog'liq xizmatni ishga solish va to'xtatishni boshqarish mumkin (36.14-rasm). Bu programmaning yorlig'i Windows ning masalalar chizmasidagi bildirish hududida paydo bo'ladi va SQL ServerAgent asosiy xizmatining ishga tushishi indikatsiyasini beradi.



36.14-rasm. Service Manager programmasi.

Xulosa

Relasion BBBT MS SQL Server muhiti «mijoz-server» arxitekturasida BB bilan ishlaydigan eng quvvatli tizimlardan biri. Tizimning afzalliklari shundaki, server faqat MS Windows NT NT Server 4.0, 2000 Server, Server 2003 operatsion tizimlarida ishlayotgan paytda mijoz qismi MS Windows 98 va boshqa operatsion tizimlardagi serverlar bilan kelishib ketadi.

MS SQL Server muhiti BB bilan ishlash, berilganlarni bitta tizimdan boshqa tizimga o'tkazish, berilganlarni qo'shimcha nusxasini olish, tranzaksiya tizimini rivojlantirish, berilganlar tizimini so'zma-so'z to'g'rilash, relatsion qism-tizimni tahlili, mijozlar murojaatlarini optimallashtirish va bajarishga, BB obyektlarini boshqarish huquqini berish va xavfsizlik tizimiga ega.

MS SQL Server tizimini o'rnatishdagi boshlang'ich ko'nikma hosil qilindi.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. MS SQL Server BBB tizimining tavsiflab bering.
2. MS SQL Server BBB tizimining tarkibiy qismidagi programma mahsulotlarini tavsiflab bering.
MS SQL Server tizimidagi berilganlar bazasining maksimal hajmi qancha bo'lishi mumkin?
4. MS SQL Server tizimidagi maksimal obyektlarning soni nechta?
5. MS SQL Server tizimidagi bitta kompyuterdagi server nusxasining soni qancha?
6. MS SQL Server tizimidagi bitta server nusxasidagi berilganlar bazasining maksimal soni qancha?
7. Berilganlar bazasidagi fayllarning maksimal soni qancha?
8. Baza jadvalidagi maydonlarning maksimal soni qancha?
9. Joylangan protseduralar darajasining maksimal soni qancha?
10. Bitta indeksdagi maksimal maydonlar soni qancha?
11. Bitta indeksdagi maksimal baytlar soni qancha?
12. Bitta so'rovdagi maksimal jadvallar soni qancha?
13. Berilganlarning turlari nechta?
14. MS SQL Server ning standart nusxasi bilan nomlangan nusxasining farqi nimada?
15. Virtual server, deganda nimani tushunasiz?
16. MS SQL Server nusxalarini bitta kompyuterga o'rnatish va bajargan ishingizni izohlang.

37-bob. MS SQL SERVER TIZIMI

Tayanch iboralar: *master, model, msdb, tempdb, Northwind, Pubs, Security, Logins, BUILTIN\Administrators, ИМЯ ДОМЕНА/Учетная запись службы SQL Server, Database Creators, Transact-SQL, Databases, New, Tools, Diagrams, Tables, Views, Stored Procedures, Users, Roles, Default, User Defined Data Types, User Defined Functions, Full-Text Catalog, Column Name, Data Type, Length, Allow Nulls, Design Table, Manage Indexes/Keys, Properties, Diagram, Grid, SQL, Result, Add table.*

SQL Server tizimi tarkibiga beshta xizmat kiradi, ular uchun Windows ni ishga tushirganda avtomatik yoki qo'lda ishga solish mumkin (37.1-jadval).

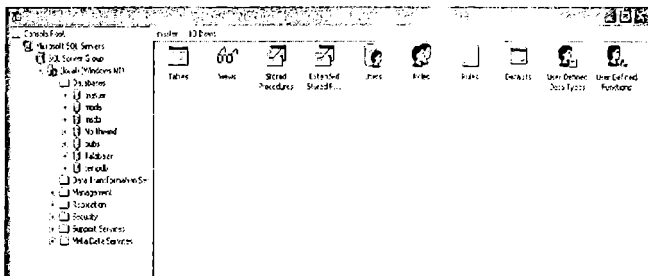
MS SQL Server 2000 tizimi xizmati

37.1-jadval.

Xizmat	Mo'ljal
MS SQL Server	SQL Server ning asosiy yadrosi, BB serverining vazifalarini amalga oshiradi
SQL Server Agent	Administrativ vazifalarni bajaradi, vazifalarni rejaga asosan bajarilishini va operatorlarni qo'llashga javob beradi. SQL Server bu programmasiz ishlay oladi, ammo bunday holda uning imkoniyatlari chegaralaniladi
MS DTC (MS Distributed Transaction Coordinator)	Faqatgina tizimda taqsimlangan tranzaksiyalar bajarilayotgan vaziyatda zarur bo'ladi. Agar zarurat bo'lmasa, o'rnatish shart emas
MS Search (MS Search)	To'liq matnli qidiruvni qo'llaydi. U kataloglarni va to'liq matnli indeksni yuzaga keltiradi, shuningdek, qidiruvni amalga oshiradi. Agar zarurat bo'lmasa, o'rnatish shart emas
MS SQL Server OLAP Service	SQL Server - MS SQL Server 2000 Analysis Services ga qo'shimcha tarkib taqdim etadigan maxsus xizmat (OLAP – berilganlarni operativ analitik tayyorlash uchun server)

MS SQL Server 2000 tizimi tarkibiga administratsiya va BB bilan ishlash bo'yicha katta imkoniyatlarga ega Yenterprise Manager (37.1-rasm) programmasi kiradi. Agar ushbu programmani ishga tushirgandan keyin serverlar ro'yxati bo'sh bo'lsa, unda kompyuterda o'rnatilgan server nusxasini ro'yxatdan o'tkazish kerak. Windows NT tizimini autentifikatsiyasini ishlatganda, ulanish uchun parol so'rovi kelmaydi. Agar SQL Server tizimini autentifikatsiyasini ishlatilayotgan bo'lsa, Yenterprise Manager avtomatik ulanuvni amalga oshirish kerakmi yoki siz har bir ulanishda, ism va parolning so'ralishini xohlaysizmi, deb so'raydi.

Serverni ro'yxatdan o'tkazgandan so'ng, unga ulanish uchun server nomining chap tarafidan «+» belgisini bosish kifoya. Agar ulanish omadli o'tsa, server piktogrammasidagi qizil belgi yashilga o'zgaradi.



37.1-rasm. Enterprise Manager programmasi.

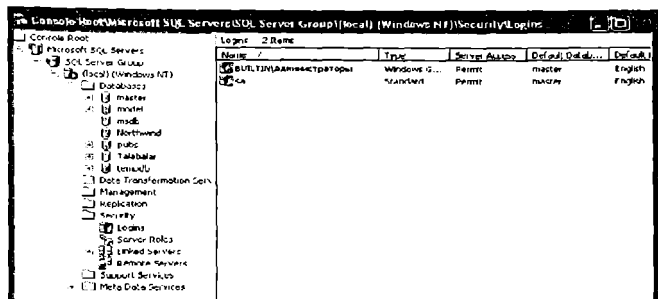
Enterprise Manager da serverning berilganlar bazasi ro'yxatini ochgach biz tizimning va oshkormas ravishda o'rnatilgan o'quv berilganlar bazasini ko'ramiz.

Bu keyingi oltita BB:

- **master** – serverni boshqarish uchun xizmat ko'rsatadi;
- **model** – foydalanuvchilar bazasi shabloni;
- **msdb** – vazifa va ro'yxatlar jadvalini bajarish jurnali;
- **tempdb** – vaqtinchalik jadvallar va obyektlarni saqlanishi;
- **Northwind** – foydalanuvchi bazasi misoli;
- **Pubs** – foydalanuvchi bazasi misoli.

Northwind va Pubs BB – bu o'rnatilishi shart bo'lmagan SQL Server o'quv BB. Macrep, model, msdb, tempdb tizimning berilganlar bazalari hisoblaniladi va SQL Server ishlashi uchun kerak. Enterprise Manager programmasini o'rnatish paytida yaratilgan tizimni qayd qiluv yozuvini

ko'rib chiqish kerak. Buning uchun *Security* papkasida joylashgan Logins papkasini ochish kerak (37.2-rasm).



37.2-rasm. Enterprise Manager programmasidagi foydalanuvchilarni qayd qiluv yozuvi.

Serverda uchta qayd qiluvchi yozuv aniqlangan bo'lishi kerak:

- **BUILTIN\Administrators**;
- **ИМЯ ДОМЕНА/Учетная запись службы SQL Server** (agar o'rnatish jarayonida, *Use a domain user account*, tanlangan bo'lsa);
- **sa**.

Bu qayd qiluv yozuvlari SQL Server o'rnatilayotgan paytda paydo bo'ladi va katta ahamiyatga ega.

Faqatgina, Windows NT tizimi autentifikatsiyasini ishlatganda, SQL Server ni Windows NT Server yoki Windows NT Server Enterprise Edition o'rnatilganda, **BUILTIN\Administrators** guruhi, paydo bo'ladi. Unda, serverga administrativ kirish huquqi berilgan, Windows NT Administrators guruhining barcha a'zolari ko'rsatilgan.

Sa qayd qiluv yozuvi serverni boshqarish uchun mo'ljallangan. Sa SQL Server ni barcha o'rnatish jarayonida paydo bo'ladi, vaholanki Sa qayd yozuvisiz serverga bog'lanish mumkin emas. Oshkormas ravishda, bu yozuv parolga ega emas. Uning uchun darhol parol berish kerak va muntazam ravishda parolni o'zgartirib turish tavsiya qilinadi. Bu qayd qiluv yozuvi uchun, SQL Server va uning barcha obyektlariga kirish huquqi bor va barcha BBda u oshkormas holda dbo laqabini oladi.

Windows 9.x ga SQL Server ni **Desktop** naqlini o'rnatganda, faqatgina sa qayd qiluv yozuvi yaratiladi.

Berilganlar bazasini yaratish

Yangi BBni yaratish uchun foydalanuvchi, administrator huquqiga yoki **Database Creators** ahamiyatiga ega bo'lishi kerak.

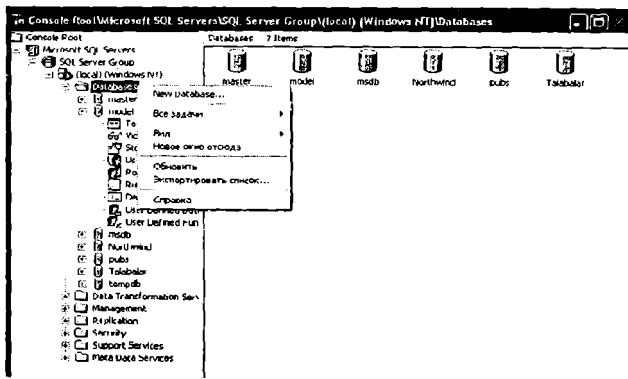
Boshqa operatsiyalar singari, BBni yaratish **SQL Server Enterprise Manager** programmasini ishlatgan holda bajarish oson.

Shuningdek, **SQL Query Analyzer** programmasini ishga tushirib, **Transact-SQL** tilida yozilgan, BBni yaratish programmasidan ham foydalanish mumkin. BBni va jadvalarini yaratishni, BBni modellashtirish vositalarini ishlatgan holda ham bajarish mumkin, masalan 20- bobda yoritilgan Toad Data Modeler muhitidan foydalangan holda.

Enterprise Manager programmasi orqali, BBni yaratish quyidagicha bajariladi:

- shu programmaning oynasidagi (37.3-rasmga qarang) *Databases* papkasidagi oynalar menyusidan, kontekst menyudan yoki asboblar chizimidan **New** komandasini tanlagan holda;
- BB server konsoli oynasining **Tools** menyusi punkti orqali chaqiriladigan, BB yaratuvchi masteridan foydalangan holda.

Ixtiyoriy holatda - BB, fayllar va tranzaksiyalar jurnali nomlarini va ularning boshlang'ich hajmini hamda ushbu fayllar hajmini avtomatik ortish qiymatini berish kerak.



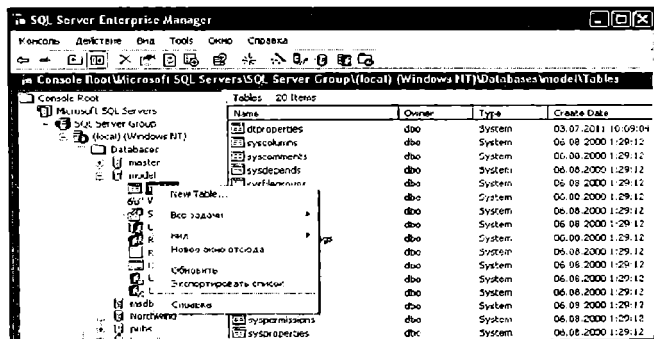
37.3-rasm. Yangi BBni yaratish.

Natijada **model** bazasi qolipida yangi baza tuziladi. Unda shu qolipning barcha obyektlar guruhi qatnashadi:

- **Diagrams** – bazaning jadvallari o'rtasidagi aloqani tasvirlaydigan chizmalar;
- **Tables** – bazalarning jadvallari va ularning indekslari haqidagi ma'lumotlar saqlanadigan, jadvallar papkasi;
- **Views** – bir necha jadvallardan bitta virtual jadvalga birlashtirilgan, berilganlar to'plami tavsiflaridan iborat - tavsiflar papkasi;
- **Stored Procedures** – *Transact-SQL* tilidagi protseduralar ro'yxati saqlanayotgan protseduralar;
- **Users** – baza egasi (owner)ni va bazaga kirish huquqiga ega foydalanuvchilar haqidagi ma'lumotlar;
- **Roles** – foydalanuvchilar guruhlari turlarining tavsifi;
- **Default** bazadagi oshkormas qiymatlar tavsifi va ularning jadvallar ustunlari bilan aloqalari;
- **User Defined Data Types** – foydalanuvchi ishlatgan berilganlar va ularning turlari tavsifi;
- **User Defined Functions** – foydalanuvchi funksiyalarining tavsifi;
- **Full-Text Catalog** – to'liq matnli indekslarni saqlovchi papka.

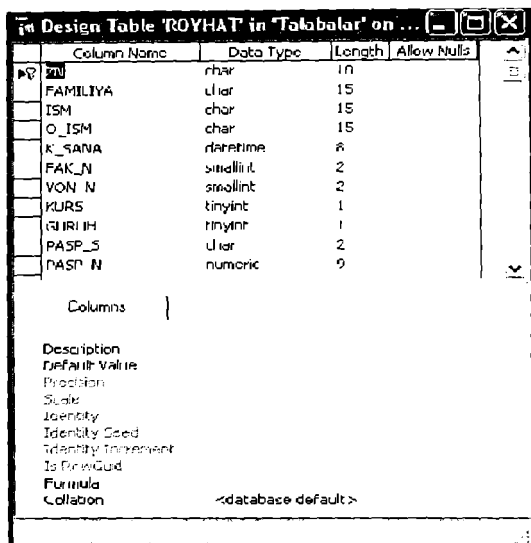
Berilganlar bazasining jadvalini yaratish

Enterprise Manager programmasidagi *Table* papkasida **New** komandasini tanlash (37.4-rasm).



37.4-rasm. BBda yangi jadvalni yaratish.

Paydo bo'lgan *New Table in <baza nomi> on <SQL server nomi>* nomli oynada jadval tuzilishini tavsiflash, ya'ni ustunlar nomi - **Column Name**, ustundagi berilganlar turi - **Data Type**, berilganlar uzunligi **Length** va berilgan bilan to'lmagan maydonni mavjudligi **Allow Nulls** xususidagi ma'lumotlar (37.5-rasm).

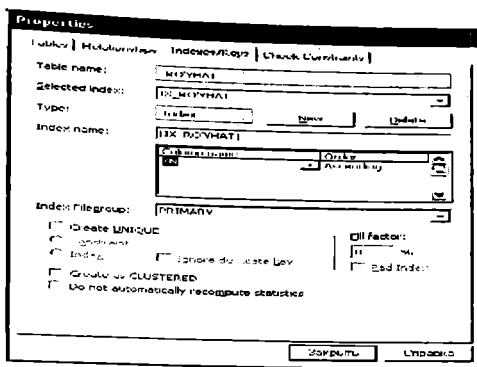


37.5-rasm. Yangi jadval tuzilishi tavsifi.

Saqlash (Soxranit) komandasidan so'ng, jadval nomini kiritish kerak va u bazalar jadvali ro'yxatida paydo bo'ladi.

Uning tuzilishini o'zgartirish uchun keyinchalik, *Design Table* komandasini tanlash mumkin, undan so'ng yana jadval tuzilishi ta'rifi oynasi ochiladi.

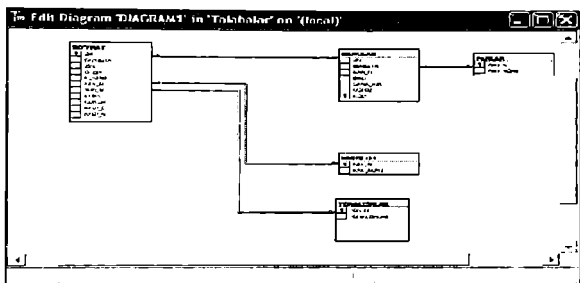
Design Table oynasida indeksni yaratish uchun asboblardan *Manage Indexes/Keys* tugmasini tanlash lozim, undan so'ng jadval xususiyatlari oynasi - *Properties* ochiladi, uning uchinchi sahifasida indeksni tasvirlash kerak, ular noyob bo'lishi mumkin yoki yo'q va klasterli (diskdagi jadvalning fizik tartibi indeksga mos keladi) bo'lishi mumkin yoki yo'q (37.6-rasm).



37.6-rasm. Jadval indekslari tavsifi.

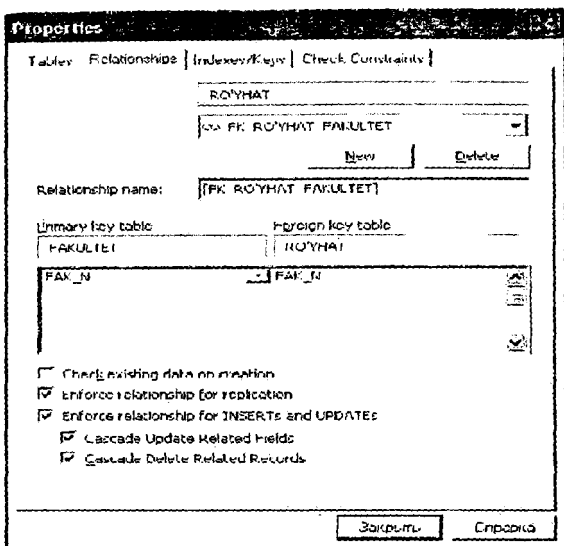
Har bir jadvalni ko'rinishi o'zgargandan so'ng, berilganlarni yangilab turish imkoniyati bo'lishi uchun o'z noyob indeksi bo'lishi lozim.

Bazaning barcha jadvallarini yaratgandan so'ng, o'sha xususiyatlar o'ynasida jadvallar o'rtasida aloqani yaratish lozim (boshqa jadvallar bilan aloqaga ega jadvallar uchun **Properties** oynasida ikkinchi sahifasida). so'ngra bazaning **Diagrams** papkasida jadvallar o'rtasidagi aloqalarning grafik tasavvurini yaratish mumkin (37.7-rasm).



37.7-rasm. BB chizmasi.

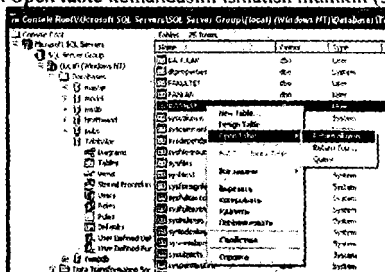
Aloqalar uchun, *havolalar butunligi shartiga rioya etish talablarini*, berish mumkin (37.8-rasmga qarang). Shu shartlarni **Design Table** oynasida ishlayotganda ham berish mumkin (37.6-rasm).



37.8-rasm. Jadval uchun aloqalar xususiyati oynasi.

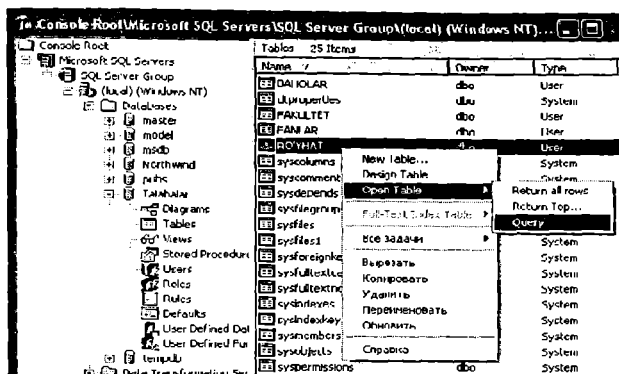
Enterprise Manager programmasida BB xabari bilan ishlash

Tanlangan jadvalga yangi yozuvlarni qo'shish, xabarni to'g'rilash yoki o'chirish uchun **Open table** komandasini ishlatish mumkin (37.9-rasm).



37.9-rasm. Ishlash tartibini tanlash.

Tanlangan jadvalning so'rov oynasiga o'tish 37.10-rasmda keltirilgan.



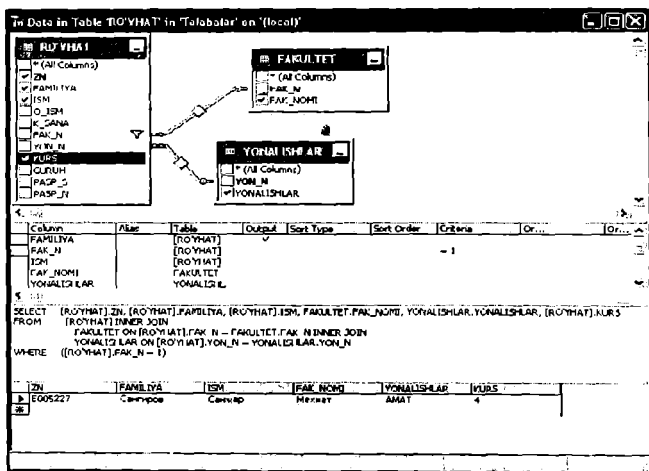
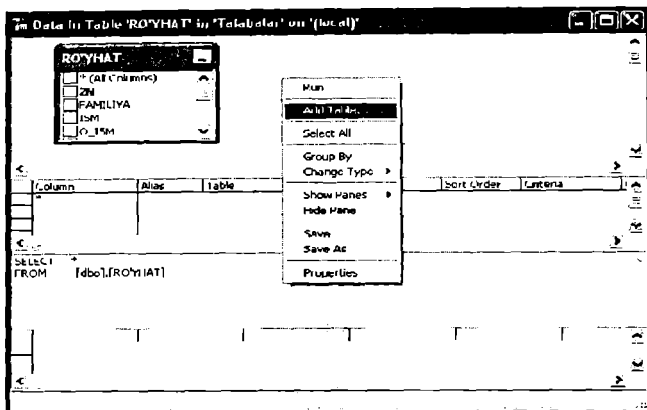
37.10-rasm.

Ochilgan so'rov oynasi to'rt qismdan iborat bo'lib, ixtiyoriysini zaruriy paytada ochib – yopish mumkin. Oynaning qismlarining nomlari quyida-gicha:

- **Diagram;**
- **Grid;**
- **SQL;**
- **Results.**

Oyna qismlarining hammasi bir xil xossaga, ya'ni so'rov oynasining xossasiga ega. **Diagram** jadvallar chizmasini ko'rish, ulardan zaruriy ustunlarni tanlash imkoniyatini beradi. **Grid** – tanlangan ustunni natija qism oynasida nomini o'zgartirish yoki o'zgartirmasdan chiqarish, qaysi jadvalga tegishliligi, natija qism oynasida ustunni ko'rsatish yoki ko'rsatmaslik, sarxillashni qanday bajarish, so'rov shartlarini berish kabi imkoniyatlarni beradi. Grid ni QBE tilining to'ri sifatida qarasa bo'ladi. **SQL** – tanlangan ustunlar bo'yicha yaratilgan ixtiyoriy so'rovlarni namoyish etishga mo'ljallangan. **Results** – so'rov natijalarini darhol kuzatish imkonini beradi.

Diagram qism oynasi orqali sichqonchani o'ng tugmasi bilan 37.11-rasmdagi kabi, **Add table** zaruriy jadvallarni oynaga qo'shish mumkin (37.12 – 37.13-rasmlarga qarang).



Data in Table 'BAHOLAR' in 'To'abalar' on 'local'

SELECT (ROYHAT).FAMILIYA, (ROYHAT).ISM, FAKULTET.FAN_NOMI, FANLAR.FAN_NOMI, BAHOLAR.BALL, BAHOLAR.SEMESTR FROM BAHOLAR INNER JOIN FANLAR ON BAHOLAR.FAN_N = FANLAR.FAN_N INNER JOIN (ROYHAT) ON BAHOLAR.ISM = (ROYHAT).ISM INNER JOIN FAKULTET ON (ROYHAT).FAN_N = FAKULTET.FAN_N WHERE (BAHOLAR.BALL BETWEEN 60 AND 90) AND ((ROYHAT).FAMILIYA > 'A') OR ((ROYHAT).ISM > 'B')

Column	Aliq	Table	Output	Sort Type	Sort Order	Criteria		
FAMILIYA		(ROYHAT)	✓			> 'A'		
ISM		(ROYHAT)	✓			> 'B'		
FAN_NOMI		FAKULTET	✓					
FAN_NOMI		FANLAR	✓					
BALL		BAHOLAR	✓			BETWEEN 60 AND 90		
SEMESTR		BAHOLAR	✓					

FAMILIYA	ISM	FAN_NOMI	FAN_NOMI	BALL	SEMESTR
Cariyev	Cariyev	Fizika	Fizika	60	5
Qasimov	Ali	Fizika	Fizika	71	0
Waqif	Waqif	Fizika	Fizika	88	4

37.13-rasm.

Data in Tab: 'BAHOLAR' in 'To'abalar' on 'local'

SELECT (ROYHAT).FAMILIYA, (ROYHAT).ISM, FAKULTET.FAN_NOMI, FANLAR.FAN_NOMI, BAHOLAR.BALL, BAHOLAR.SEMESTR FROM BAHOLAR INNER JOIN FANLAR ON BAHOLAR.FAN_N = FANLAR.FAN_N INNER JOIN (ROYHAT) ON BAHOLAR.ISM = (ROYHAT).ISM INNER JOIN FAKULTET ON (ROYHAT).FAN_N = FAKULTET.FAN_N WHERE (BAHOLAR.BALL BETWEEN 60 AND 90) AND ((ROYHAT).FAMILIYA > 'A') AND ((ROYHAT).ISM > 'B') AND (BAHOLAR.SEMESTR > 4)

Column	Aliq	Table	Output	Sort Type	Sort Order	Criteria		
FAMILIYA		(ROYHAT)	✓			> 'A'		
ISM		(ROYHAT)	✓			> 'B'		
FAN_NOMI		FAKULTET	✓					
FAN_NOMI		FANLAR	✓					
BALL		BAHOLAR	✓			BETWEEN 60 AND 90		
SEMESTR		BAHOLAR	✓					

FAMILIYA	ISM	FAN_NOMI	FAN_NOMI	BALL	SEMESTR
Cariyev	Cariyev	Fizika	Fizika	60	5

37.14-rasm. So'rovlar konstruktori oynasi.

37.12 – 37.14-rasmlarda so'rovlar konstruktori oynasida, sodda va murakkab so'rovlarni tashkil qilishning uchta usuli keltirilgan. Tashkillashtirilgan so'rovlar avtomatik tarzda SQL tilida yoziladi va bu jarayon ko'rinib turadi. Bu usul SQL tilini o'rganishda ham juda katta foyda beradi.

Xulosa

MS SQL Server dagi xizmat turlarini ta'minlovchi asosiy programmlar - SQL Server Agent, MS DTC, MS Search va MS SQL Server OLAP Service.

Berilganlar bazasini yaratishda, Talabalar o'quv loyihamizdan foydalangan holda, undagi jadvallarni yaratdik, ularga berilganlarni kiritdik, jadval orasidagi aloqalarni va berilgan butunligini ta'minladik.

So'rovlar oynasi orqali bir nechta so'rovlarni yaratdik va natijalarni kuzatdik.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. MS SQL Server BBB tizimining qanday xizmat turlari mavjud?
2. Yenterprise Manager programmasining vazifasi nimadan iborat?
3. Mactep programmasining vazifasi nimadan iborat?
4. Model programmasining vazifasi nimadan iborat?
5. Msdb programmasining vazifasi nimadan iborat?
6. Tempdb programmasining vazifasi nimadan iborat?
7. Toad Data Modeler muhitidan foydalangan holda, MS SQL Server uchun 20- bobda keltirilgan skriptni ulashni amalga oshiring.
8. Yenterprise Manager programmasidan foydalangan holda, Talabalar o'quv loyihasining jadvallarini yarating.
9. Model bazasi qolipidagi Diagrams va Tables obyektlarining funksiyalariga izoh bering.
10. Model bazasi qolipidagi Views va Stored Procedures obyektlarining funksiyalariga izoh bering.
11. Model bazasi qolipidagi Users va Roles obyektlarining funksiyalariga izoh bering.
12. Model bazasi qolipidagi Default va User Defined Data Types obyektlarining funksiyalariga izoh bering.
13. Model bazasi qolipidagi User Defined Functions va Full-Text Catalog obyektlarining funksiyalariga izoh bering.
14. Talabalar o'quv loyihasining jadvallari orasidagi aloqalarni yarating.

15. Aloqalar uchun havola butunligi shartining talablarini qondiring va ularni izohlang.
16. So'rov oynasi qaysi qismlardan iborat?
17. So'rov oynasi qismlaridan Diagram va Grid programmalarini izohlang.
18. So'rov oynasi qismlaridan SQL va ResulS programmalarini izohlang.
19. QBE to'rini izohlang.
20. SQL tilining oynasini izohlang.
21. QBE to'ridan foydalangan holda, uchta so'rov tuzing.
22. SQL tilidan foydalangan holda, uchta so'rov tuzing.

38-bob. MIJOZ ILOVALARINI YARATISH

Tayanch iboralar: *Transact-SQL, ADO, SQL Server, OLE DB, CC Visual Studio.NET, ADO.NET, OLE DB Provider for SQL Server, Xpath, World Wide Web Consortium, ADO API, OLE DB API, M Server va MS Access aloqasi, Create New data Source, Talabalar berilganlar iste'molchilari, BBga kirish huquqi vositalari, berilganlar asosidagi loyiha, MS Data Engine.*

Mijoz ilovalarining yaratishdagi tarkibiy qismlar

MS® SQL Server™ 2000 tizimida BB bilan ishlaydigan asosiy til **Transact-SQL**.

Bu tildagi programmalar quyidagi tizimlarni generatsiya qiladi Visual C++®, MS Visual Basic®, MS Visual J++® va boshqalar. Ular mijoz ilovalarini yaratishda quyidagi umumiy programmalar aloqasi (Application Programming Interface - API) foydalanadi:

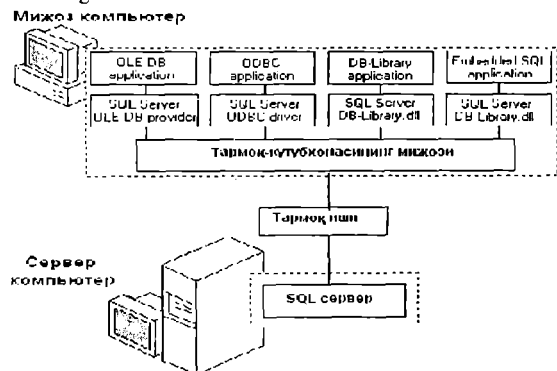
- **ADO - MS ActiveX® Data ObjecS** tezda murakkab ilovala yaratishni qo'llab-quvvatlaydi va **SQL Server** tizimining ko'pgi tarkiblariga kirish huquqiga ega.
ADO arxitekturası – amaliy darajasidagi aloqa bo'lib, u **OLE D**. **COM** aloqalar kutubxonasidan foydalanadi. ADO dan foydalanadigan yaratuvchini **COM** aloqalarini programmalashtirish ehtiyojidan saqlaydi.
ActiveX® – bu texnologiyalar to'plamidan iborat bo'lib, programma ta'minoti tarkiblarini, ularni yaratishda ishlatilgan programma tilidan qat'i nazar, tarmoq muhitida o'zaro ishlashini ta'minlaydi.
OLE – obyektlarni birlashtirish va joriy qiluvchi programma mahsuloti.
COM (Component Object Model) – Windows texnologiyasi.
Ko'pgina ilovalarga kerak bo'lgan **SQL Server** tizimi tarkiblari. **MS OLE DB Provider for SQL Server** ni ishlatganda ADO texnologiyasini qo'llaydi.

Ilovalarni **MS Visual Studio.NET** tizimida ishlab chiqilganda, berilganlarga kirishning **ADO.NET** obyekti ishlatiladi, u berilganlar manbayidan ajralgan holda ishlashda yangi imkoniyatlarni yaratadi (ulanish, faqat berilganlarni olish va qayta jo'natish vaqtida bo'ladi).

- **OLE DB**, **COM** ga asoslangan vositalar uchun. **OLE DB Provider** for **SQL Server**, **OLE DB**-tafsirlariga kiritilmagan provayderning maxsus xossalarini, **SQL Server** tarkiblaridagi aloqalar va usullarni ishlatadi. Provayder tomonidan aniqlangan ko'pgina tarkiblarga **ADO** orqali kirish mumkin emas.
- **ODBC** (**Open Database Connectivity**) – **Windows** ilovalariga, **BB** drayveri o'rnatilgan berilganlar manbayiga murojaat qilish huquqini beradigan standart aloqa. **SQL Server** o'z bazalari bilan ilovalarning ishlashi uchun o'zini drayverini o'rnatadi.

MS® SQL Server™ 2000 tizimida **BB** bilan ishlaydigan ikkinchi til - **Xpath** – tili bo'lib, u **W3C (World Wide Web Consortium)** standartida keltirilgan. Uning hujjatlari **XML**-formatda bo'ladi. **SQL Server** tizimi bilan o'zaro aloqachilar - **ADO API**, **OLE DB API**.

Mijoz tarkiblari va serverning o'zaro ishlashi chizmasi 38.1-rasmda ko'rsatilgan.

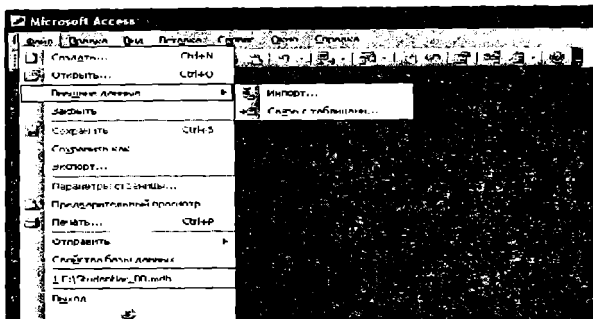


38.1-rasm. Mijoz tarkiblarining server bilan o'zaro ishlash chizmasi.

BB bilan ishlashni, **ODBC** (**SQL Server** drayveri) dan foydalanib, **MS Access** yoki **Visual FoxPro** ishlatgan holda tashkil qilish mumkin.

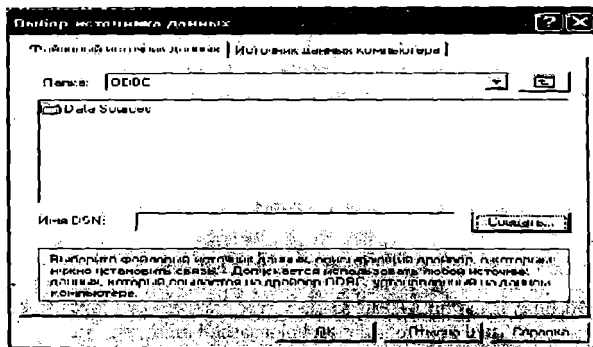
MS SQL Server va MS Access aloqasi

MS Access BBda SQL Server tizimining BB jadvali bilan aloqani o'rnatish mumkin. Buning uchun Fayl→Внешние данные→Связь с таблицами yo'nalishida (bazaning kontekst menyusida) komandani tanlash kerak va SQL Server tizimidagi SQL Server drayverini tanlagan holda, undagi BB bilan yangi ulanishni tuzish kerak (yoki borini tanlash kerak).



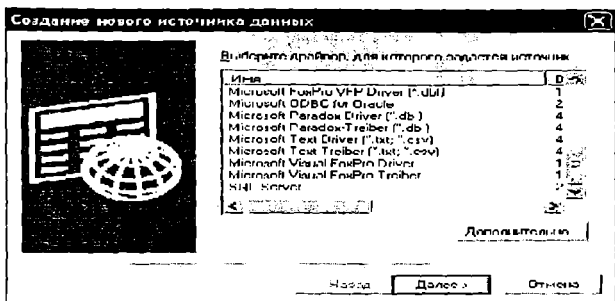
38.2-rasm.

Buning uchun aloqa uchun «fayl turi» – «ODBC» BBni tanlaymiz va paydo bo'lgan oynada «New» komandasini tanlaymiz.

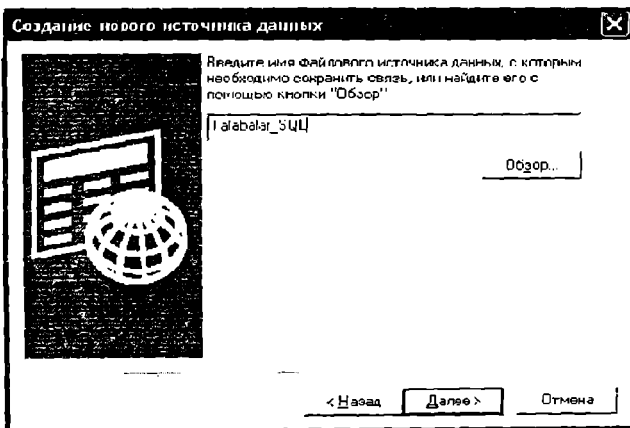


38.3-rasm.

Keyingi «Create New data Source» oynasida «*SQL Server*» drayverini tanlaymiz va ulanish nomini kiritamiz - Talabalar_SQL. Shundan so'ng «Create a New Data Source to SQL Server» oynasida SQL-server nomini kiritamiz (indamagan holda o'rnatish uchun bu nom lokal) va Talabalar ulanishi o'rnatiladigan BB nomini ro'yxatdan tanlaymiz.

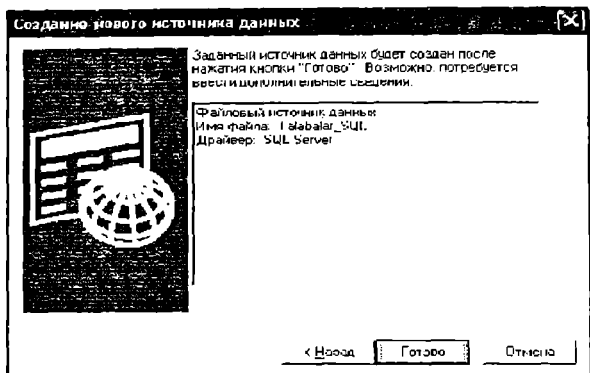


38.4-rasm.

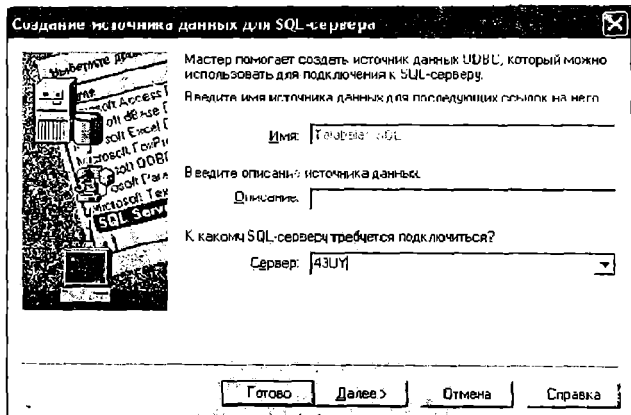


38.5-rasm.

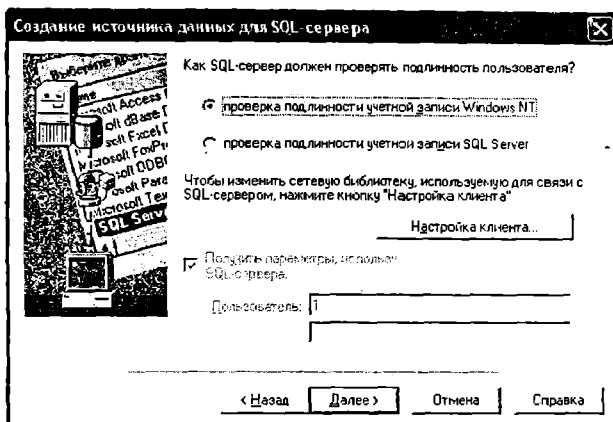
38.6 38.13-rasmlarda ketma-ket bajarilishi lozim bo'lgan qadamlar keltirilgan.



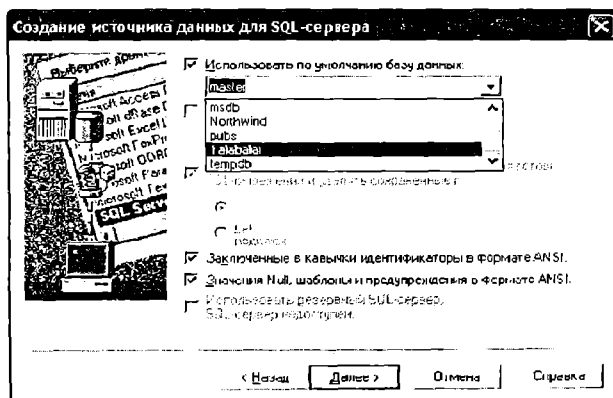
38.6-rasm.



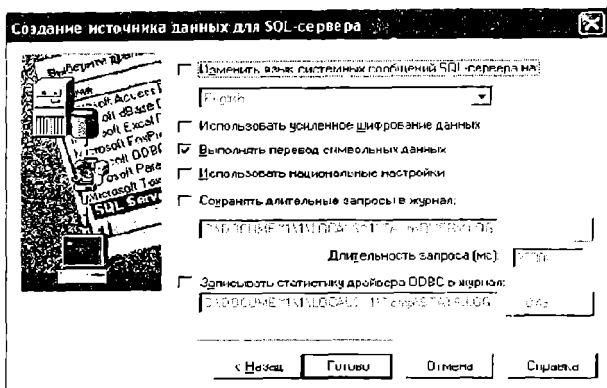
38.7-rasm.



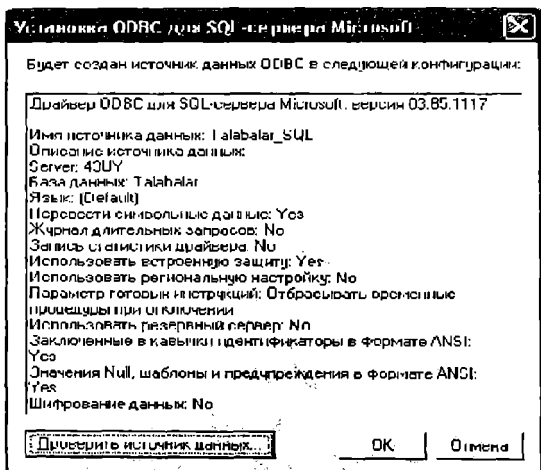
38.8-rasm.



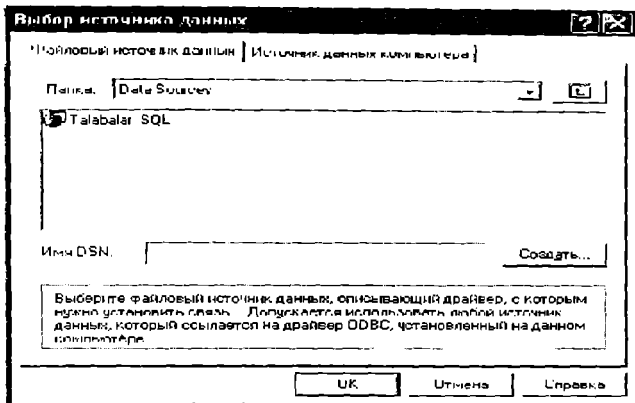
38.9-rasm.



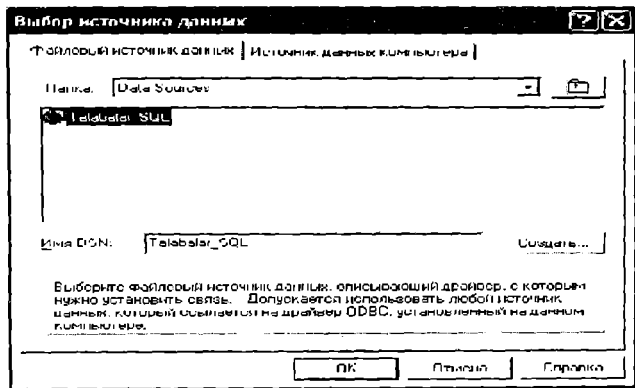
38.10-rasm.



38.11-rasm.



38.12-rasm.

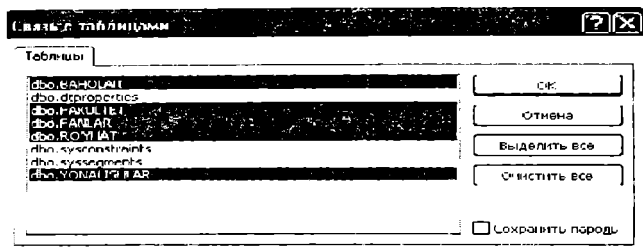


38.13-rasm.

So'nggi SQL Server ODBC Data Source Test oynasida

TESS COMPLETED SUCCESSFULLY!

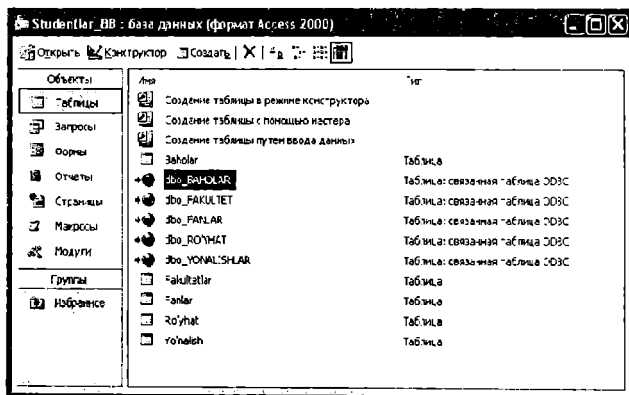
xabarini olishimiz kerak.



38.14-rasm.

MS Access da BB bilan ishlash uchun SQL Server tizimidan foydalanish

So'ngra MS Access da ishlatish uchun SQL Server bazasi jadvalini tanlashimiz mumkin (38.15-rasm).



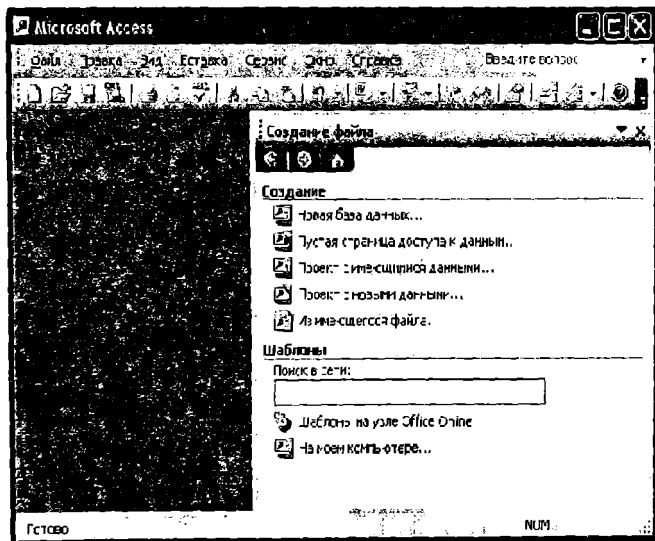
38.15-rasm. Berilganlar bazasi jadvallari tanlash oynasi.

Natijada MS Access bazasi jadvallari ro'yxatida biz tanlangan MS SQL Server bazasi jadvallari bilan aloqani ko'ramiz. Shunda ham, bu jadvallarda axborotni to'g'rilash, qo'shish va o'chirish imkoniyatlari mavjud. Saqlash komandasidan so'ng berilganlar SQL Server bazasiga qayta yoziladi.

MS SQL Server tizimi berilganlari bilan ishlash MS Access loyihasini ishlatgan holda uyushtirilishi mumkin.

MS Access (*.adp) loyihasi bu Access fayllarining yangi turi, OLE DB tarkiblari arxitekturasida yordamida MS SQL Server BBga samarali, tabiiy kirish huquqini yaratadi. OLE DB arxitekturasida berilganlarga kirish huquqi berilgan ilovalarni, *berilganlar iste'molchilari* deyiladi (masalan, MS Access 2000 yoki MS Visual Basic 6.0), berilganlarga ichki kirish huquqini ta'minlaydigan programmalar, *BBga kirish huquqi vositalari* deyiladi (masalan, MS OLE DB Provider SQL Server uchun yoki MS Jet 4.0 OLE DB Provider).

Access loyihasi yordamida «mijoz-server» turidagi ilovani oson yaratish mumkin. Buning uchun MS Access da «Проект с имеющимися данными» (mavjud berilganlar asosidagi loyiha) komandasini tanlaymiz (38.16-rasm) loyihaga nom beramiz, 38.17 rasmdagi oyna chiqadi va u bo'yicha SQL-serverdan Talabalar BB bilan aloqani tanlaymiz.



38.16-rasm.

38.19-rasmda SQL Server da yaratilgan Talabalar BBdagi RO'YHAT jadvalining MS Access ADP3 loyihasidagi Talabalar BB

RO'YHAT : tabluloy

ZN	FAMILIYA	ISM	O ISM	K. SANA	FAK N	YON II	KURS	GURUH	PASP. S	PASP.
5002323	Шавв	Шокир	Ахмедович	31.08.2007	1	3	4	1 CB		1234
5006227	Салимов	Саюкар	Чорн угли	01.01.2010	1	2	4	1 CA		1237
5008080	Файзов	Али	Алимович	31.08.2007	5	4	4	2 CA		1234
	SEMESTR	FAN N	BALC	SANA KOR	USTOZ					
	8	4	71	12.05.2010	Салимов					

38.19-rasm. SQL Server da yaratilgan RO'YHAT jadvali.

MS Access loyihasi bilan ishlash Access BB bilan ishlashga juda o'xshaydi. Shaki, hisobot, berilganlarga kirish huquqi varag'i, makroslar va modular yaratish jarayoni bir xil. SQL Server BB ulangandan so'ng jadvallarni, tasavvurlarni, saqlangan protseduralar va BB chizmalarni qayta ko'rish, yaratish, o'zgartirish va o'chirish mumkin. Loyihada shakllarni, hisobotlarni va berilganlarga kirish huquqini beradigan Web-sahifalarni ishlab chiqish uchun Mactrepedan foydalanish mumkin.

MS Access loyihasi yangi **MSDE (MS Data Engine)** texnologiyasini ishlatadi, u **MS SQL Server** da berilganlarni birgalikda mahalliy saqlash imkoniyatini yaratadi. **MSDE** ni fayl serverini MS Jet BB yadosiga muqobil «mijoz-server» arxitekturasida berilganlarga ishlov berish yadosi deb tasvirlash mumkin. **MSDE** texnologiyasi kichik kompyuterlarda ishlatish uchun ishlab chiqilgan va optimallashtirilgan, ya'ni foydalanuvchilarning ish stansiyalari yoki ishchi guruhlarining kichik serverlari uchun.

MS Access berilganlari va obyektlarini **SQL Server** formatiga eksport qilish uchun **SQL Server** formatiga o'zgartiruvchi masterdan foydalanish mumkin. Mactrep **MS Access (.mdb)** BBni yangi yoki mavjud bo'lgan **MS SQL Server** BBga yoki yangi **MS Access (.adp)** loyihasi ga berilganlarni o'zgartirish, tasvirlash va BB obyektlarini ko'chirish yo'li bilan o'zgartiradi.

Xulosa

Mijoz ilovalarini yaratishda MS SQL Server ilovalarga ADO, OLE DB, ODBC, ADO API, OLE DB API texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatini beradi. Shuning uchun ham, MS SQL Server dagi Talabalar BB bilan aloqa, ODBC dan foydalangan holda, MS Access bilan tashkil qilindi.

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar

1. MS SQL Server BBB tizimida SQL tilining qaysi naqli ishlatiladi?
2. MS SQL Server BBB tizimida SQL tili qaysi muhitlar uchun berilganlar bazalarining ilovalarini yaratishga xizmat qiladi?
Umumiy tarzda ishlatiladigan programmalar orasidagi aloqalar uchun qaysi programma mahsulotlari ishlatiladi?
4. Programmalar orasidagi aloqalar uchun ishlatiladigan programmalardan ADO ni izohlang.
5. Programmalar orasidagi aloqalar uchun ishlatiladigan programmalardan OLE DB ni izohlang.
6. Programmalar orasidagi aloqalar uchun ishlatiladigan programmalardan ODBC ni izohlang.
7. MS SQL Server BBB tizimida BB bilan yana qaysi tilda ishlash mumkin?
8. Mijoz tarkiblarining server bilan o'zaro ishlashi chizmasini izohlang.
9. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqani mustaqil ravishda talabalar yoki ixtiyoriy boshqa BB orqali o'rnatish va izohlang.
10. MS Access loyihasi uchun MS SQL Server dagi BB bilan aloqani o'rnatishni amalga oshiring va uni sharhlang.
11. MS Access loyihasi bilan ishlash, Access BB bilan ishlashdan nimasi bilan farqlanadi va o'xshaydi?
12. MS Access loyihasi qaysi texnologiyadan foydalanadi va uning asosiy vazifasi nimadan iborat?
13. MS Access loyihasida formatning qaysi kengaytirmasi ishlatiladi?
14. MS Access loyihasidagi yangi hosil bo'lganlar va eski bazadagi jadvallarni o'zaro solishtirib, izohlab bering.
15. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, bazalardagi jadvallarga yangi berilganlarni kiritish va natijani izohlang.
16. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, baza jadvallaridagi berilganlarni o'zgartirish va natijani izohlang.

17. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, baza jadvallaridagi berilganlarning bitta satrini olib tashlang va natijani izohlang.
18. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, oddiy so'rovlarni tashkillashtiring va natijani izohlang.
19. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, murakkab so'rovlarni tashkillashtiring va natijani izohlang.
20. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, MS SQL Server dagi QBE to'ri orqali ixtiyoriy so'rovni yarating va izohlang.
21. MS SQL Server va MS Access BBB tizimlari orasidagi aloqadan foydalangan holda, MS Access dagi QBE to'ri orqali ixtiyoriy so'rovni yarating va izohlang.

GLOSSARIY

Agregat funksiya – aggregate function – агрегатная функция – relatsion xildagi BBBT so'rovlar tiliga kiritilgan funksiya.

Aloqa – relation – связь – obyektlar o'rtasidagi funksional bog'lanish. Relatsion BBda jadvallar o'rtasida kalitlar orqali bog'lanishlar o'rnatiladi, ularning biri asosiy (parent, ajdod, ona) jadvalda birlamchi, ikkinchisi tashqi kalit - (child, avlod, bola) jadvalda o'rnatiladi. Odatda, tashqi kalit birinchi darajadagi kalit bo'la olmaydi va aloqaning «birdan ko'plikka» (1:M) turini tashkil qiladi. Agarda birinchi darajadagi kalit tashqi kalit bo'lsa, jadvallar orasidagi aloqa «birdan birga» (1:1) turida bo'ladi. Aloqalar xususidagi axborotlar BBda saqlanadi.

Aloqa – relationships – связь – konseptual darajadagi munosabatlar orasidagi bog'lanish.

Aloqa darajasini – relationships degree – степень связи – aloqada ishtirok etuvchi mohiyatlar soni.

Aloqalar nusxalari – relationships instances – экземпляры связей – mohiyatlar nusxalari orasidagi o'zaro munosabatlar.

Aloqalar sinfi – relationships classes – класс связей – mohiyatlar sinflari orasidagi o'zaro munosabatlar.

Aloqaning maksimal kardinalligi – maximum cardinality – максимальная кардинальность связей – ikkita maksimal kardinal sonlardan iborat ikki tomonli aloqa birligi. Maksimal kardinal sonlar aloqalarni belgilashdagi romb ichidagi aloqalar sonining chegarasini ifodalaydi va har bir tomondagi mohiyatlarning maksimal nusxalarini bildiradi.

Aralash BB – hybrid database – гибридная база данных – 1. Belgili berilganlar bilan bir qatorda grafik berilganlarni saqlovchi BB. 2. Har xil tuzilishdagi BB, masalan, iyerarxik va to'rsimon tur.

Aralash BBBT – hybrid database management system – гибридная СУБД – BBBT aralash turi BBBT tili va BBBT avtonom tilidan iborat shakli.

Arxetur (naql) obyektlar – archetype/version object – архетурный объект – boshqa semantik obyektlarni yaratuvchilar.

Arxitektura darajasi – architecture layer – степень архитектуры – BBBT arxitekturasidagi qatlam bo'lib, ularning funksiyalaridan birini modellashtiradi.

Asosiy til aloqasi – host language interface – интерфейс основного языка – BBBT tomonidan beriladigan, asosiy programmalash tili uchun aloqa.

Assosiativ obyekt – association object – ассоциатив объект – bu ikki va undan ortiq obyektlarni bog'lovchi va shu aloqa xususidagi berilganlarni saqlovchi obyekt.

Axborot mantiq modeli – information logical model – инфологическая модель – ma'lumot obyektlarining majmuasini, ularning alomatini va obyektlar orasidagi munosabatni, predmet sohaning o'zgarish jo'shqinligini hamda foydalanuvchining axborotga muhtojlik tavsifnomasini aniqlaydigan, predmet soha modeli. Predmet sohani loyiha oldi tekshirish natijasida yaratiladi hamda berilganlar bankini texnik iqtisodiy asoslash va loyihalashning texnik topshirig'ini ishlab chiqish uchun asos bo'ladi.

Axborot mantiqiy chizma – information logical schema – инфологическая (информационно-логическая) схема – predmet soha obyektlari va ular orasidagi munosabatlar mazmunining tarkibini hisobga olgan holda aniq BBBTni bog'liqsiz ravishda tavsiflash. BBning konseptual modelida jadvalga mos mohiyat (entity) bo'lib, bunda atributlarning aniq termasi mavjud bo'lib, ular aniq qiymatlarni qabul qilishi mumkin (mumkin bo'lgan qiymatlar termasi - domen).

BB administratori – database administrator – администратор баз данных – BB xususida to'liq tasavvurga ega bo'lgan hamda uni yuritish, foydalanish va rivojlanishiga javobgar maxsus lavozimli shaxs (shaxslar guruhi).

BB bilan ishlash uchun ilova – database application – приложение для работы с базами данных – BBning yozuvlarini saqlovchi fayllarni boshqarish hamda turli amallar (ko'rish, izlash, saralash, qayta guruhlash va h.k.)ni bajarish imkonini yaratuvchi, ilova (programma).

BB bo'lagi – database area – фрагмент баз данных – berilganlarni, boshqa atrofiga bog'liqsiz ravishda ochish mumkin bo'lgan, BB atrofi.

BB chizmasi – database scheme – схема базы данных – berilganlarning ma'lum bir modeli asosida BB tavsiflash.

BB kaliti – database key – ключ базы данных – BBdagi kalitning takrorlanmas nomeri.

BB ma'lumotnomasi – database directory – справочник базы данных – BB xususidagi asosiy ma'lumotlarni saqlovchi va BBBT tomonidan BB yozuvlariga murojaat uchun foydalaniladigan maxsus fayl.

Berilganlar banki – databank – банк данных – berilganlarni markazlashgan holda saqlash va jamoa tarzda foydalanishga mo'ljallangan avtomatizatsiyalashgan axborot tizimi. Berilganlar banki tarkibiga bir yoki bir nechta BB, BB so'rovnomasi, BBBT, APlar va so'rovlar majmuasi kiradi.

Berilganlar bazasi (BB) – database – база данных – ma'lum predmet sohaga taalluqli bo'lgan, maxsus tuzilmaga ega berilganlar majmuasining nomi; BBBT boshqaruvida ishlaydigan, bir yoki bir qancha ilovalar optimal tarzda ishlatadigan, o'zaro bog'langan berilganlar majmuasi; berilganlarning tuzilishi uni ishlatadigan programmalarga bog'liq bo'lmaydi; berilganlar shunday tuzilishga ega bo'ladiki, bunda ularni ko'paytirish, o'zgartirish, olib tashlash va boshqa imkoniyatlar bo'ladi.

Berilganlar bazasiga so'rov – database request – запрос к базе данных – programma yoki foydalanuvchi tomonidan, BB yozuvlarini izlash uchun yuborilgan, axborot so'rovi.

Berilganlar bazasini boshqarish – database control – управление базой данных – BB yaratish va yurgizish, programma va foydalanuvchilarning BBga kirish, izlash va so'rovlari asosida ma'lumotlarni chiqarishni boshqarishdan iborat, BBBTning asosiy funksiyasi.

Berilganlar bazasini boshqarish tizimi – database management system – система управления базами данных – BBni yaratish, yuritish va foydalanishga mo'ljallangan programma va til vositalarining majmuasi. Programmalar va tillar vositalari berilganlar bazasini hosil qilish va o'zgartirish, qo'shish, boshqarish, o'chirish, qidirish va ma'lumotlarni saralash, ma'lumotlarni chop etishga tayyorlab oynaga chiqarish, ma'lumotlarga egalik huquqini chegaralash hamda boshqa xizmatlarni bajaradi.

Berilganlar bazasini boshqarishning tarmoq tizimi – network database management system – сетевая система управления базами данных – tarmoqlangan BBni yaratish, yuritish va foydalanish uchun mo'ljallangan BBBT.

Berilganlar bazasini generatsiyalash – database generation – генерация баз данных – BBni yaratish jarayoni bo'lib, berilganlar majmuasini yaratish va formatlash, berilganlarni yuklash, BB so'rovnomasini yaratish, BB tashuvchilarini aniqlash funksiyalarini o'z ichiga oladi.

Berilganlar bazasini nusxalash – replication – репликация – berilganlar bazasining nusxasini hosil qilish, ya'ni sinxronlash jarayonida yangilanuvchi berilganlar yoki nusxalangan shakllar, hisobotlar yoki boshqa obyektlar bilan amallarni bajarish.

Berilganlar bazasini tashkil qilish – database organization – организация баз данных – berilganlarni mantiqiy va fizik darajalarda, BBni tashqi, konseptual, ichki chizmalari hamda ular modullarini tasvirlashning usul va vositalar majmuasi.

Berilganlar bazasini tiklash – database recovery – восстановление баз данных – mashinaning ko'zda tutilmagan to'xtashlari yoki programmaning xatosi natijasida yuzaga keladigan berilganlar butunligini saqlash uchun

zaxira nusxadan, BB tiklash. Tiklash usul va vositalari: nusxalash, tekshiruv nuqtasidan qaytadan ishga tushirish, tizim jurnali.

Berilganlar bazasini yuklash – database load – загрузка базы данных – BBBT bajaradigan boshlang'ich berilganlarni, saqlanadigan tuzilishga keltirish.

Berilganlar bazasini yuklash – database load – загрузка базы данных – BBBT bajaradigan boshlang'ich berilganlarni, saqlanadigan tuzilishga keltirish.

Berilganlar bazasining fayli – database file – файл баз данных – nisbatan mustaqil bo'lgan, boshqa fayllarga bog'liqsiz ochish mumkin bo'lgan va shu BBning boshqa fayllari bilan bog'langan BB fayli bo'lagi.

Berilganlar bazasining jadvali – database relation – таблица базы данных – bir xil atributli ustunlarga (maydon, fields, pole) ajratilgan va bir xil turdagi satrlardan (yozuv, records, zapisi) iborat doimiy tuzilishdir.

Berilganlar bazasining obykti – database object – объект базы данных – BBdagi nomga ega va xotiradan ma'lum joyni egallagan, ixtiyoriy obyekt. BBning relatsion modelidagi obyektlar jadvallar va indekslardir.

Berilganlar bazasining serveri – database server – сервер базы данных – BBga kirish, saqlash, himoya va ishlovni ta'minlovchi, ilova. Masalan, Microsoft SQL Server.

Berilganlar bazasining shakli – database form – форма баз данных – BB bilan ishlash uchun ilovaning tarkibiga kirgan xizmatchi programma bo'lib, u foydalanuvchiga berilganlarga kirish bo'yicha ko'pgina masalalarni yechishga yordam beradi, masalan, berilganlarni kiritish, ko'rish, o'zgartirish va h.k.

Berilganlar bazasining tahrirchisi – database editor – редактор баз данных – BBBTdagi programma bo'lib, BB tuzilishi va unda saqlanayotganlarni tahrirlashni ta'minlaydi.

Berilganlar bilan ishlash – data manipulation – манипулирование данными – BBBTdagi BB ustidan bajariladigan amallar; BBni ochish va yopish, izlash, o'qish, yangilash, qo'shish, yo'qotish majmuasi.

Berilganlar majmua guruhi – data set group – группа наборов данных – BBBT orqali BB yuklash jarayonida yaratiladigan bir yoki bir nechta berilganlar majmuasi.

Berilganlar modeli – model data – модель данных – berilganlar orasidagi munosabatlarni qo'yilgan talablarga nisbatan amalga oshirish imkoniyatini beruvchi intellektual vosita. *Kuchli turdagi modellarda*, hamma berilganlar qaysidir bir turkumga kiritilgan holatda ko'riladi. *Kuchsiz turdagi modellarda* esa, berilganlar hech bir turkumlarga bog'lanmagan holatda ko'riladi.

Berilganlar relatsion bazasi – relation database – реляционная база данных – berilganlar bazasi bo'lib, bunda berilganlarni tavsiflash ma'lumotlari, berilganlarning obyektlari orasidagi munosabatlar algebrasini ko'rsatish asosida tuziladi.

Berilganlarga ishlov – processing data – обработка данных–berilganlar ustida bajariladigan *izlash, qo'shish, olib tashla va, o'zgartirish* algoritmlarini amalga oshiruvchi funksiyalar faoliyatining natijasi.

Berilganlarning havola butunligi – referential integrity – ссылочная целостность данных – bog'langan jadvallardagi kalitlarning qiymatlarini bir-biriga mosligini ta'minlovchi, qoidalar majmuasidir.

Berilganlarning konseptual modeli conceptual data model – концептуальная модель данных – konkret BBBT atamalarida berilgan ma'lumotlar modeli bo'lib, berilganlarning to'liq to'plami va ular orasidagi aloqalarni saqlaydi. BBBT arxitekturasida, tashqi va ichki darajalar (qatlamlar) orasida turadi.

Berilganlarning relatsion bazasi – relational database – реляционная база данных – berilganlarning relatsion modeliga mos ravishda amalga oshirilgan BB.

Berilganlarning tarmoq tuzilishi – network data structure – сетевая структура данных – ixtiyoriy tuguniga bittadan ortiq aloqa kirishi mumkin bo'lgan yo'naltirilgan grafdan iborat, berilganlar tuzilishi.

Beshinchi normal shakl (SNSh) – fifth normal form (SNF) – пятая нормальная форма (5НФ) – ushbu shakldagi munosabatlarning atributlari birlashtirish natijasidagi o'zaro bog'liqliklarga ega bo'lmaydi, ya'ni munosabatlarning atributlari orasidagi birlashish bog'liqliklari yo'qotilgan holat.

Binar (ikkilik) aloqa – binary relationships – бинарная связь – aloqa darajasi ikkiga teng bo'lgan holat, ya'ni ikkita mohiyatlar orasidagi aloqa.

Bir jinsli bo'lmagan BB – heterogeneous database – неоднородная база данных – boshqa BBga nisbatan, BBBT boshqa xili tomonidan yaratilgan, BB.

Bir qiymatli atribut – single-value attribute – однозначный атрибут – ma'lum bir turdagi mohiyat nusxasining bitta qiymatini saqlovchi atribut tushuniladi. *Semantik obyekt*da bir qiymatli atribut deganda, maksimal kardinalligi birga teng bo'lgan atribut tushiniladi.

Birinchi normal shakl (INSh) – first normal form (1NF) – первая нормальная форма (1НФ) – munosabatning ta'rifini qondiruvchi ixtiyoriy berilganlar jadvali INShda bo'ladi. Jadval munosabat bo'lishi uchun quyidagi qoidalarga amal qilinishi shart.

Birlamchi kalit – primary key – первичный ключ – asosiy kalitli element bo'lib, jadval satrini noyob tarzda belgilaydi.

Blokning nisbiy adresi – relation block address – относительный адрес блока – berilgan blok boshlanishiga nisbatan berilgan blokning adresi.

Boys-Kodd normal shakli (BKNSh) – Boyce-Codd normal form (BK/NF) – нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК) – munosabatning har bir determinanti kalitga nomzod bo'lgan holat. Bu semantik obyekt bo'lib, uning tarkibida kamida bitta ko'p qiymatli guruh atributi bo'ladi va bu atribut tarkibida esa obyekt atribut joylashadi.

Butunlikni cheklash – integrity constraint – ограничение целостности – berilganlarga yuklanadigan mantiqiy cheklanishlarni aniqlaydigan va BBBTdagi berilganlarning butunligini saqlash uchun ishlatiladigan, qoida.

Chizma – scheme – схема – berilganlar bazasining umumiy mantiqiy tuzilishi. Berilganlar bazasining hamma relatsion chizmalarining to'plami konseptual model yoki konseptual chizma deb ataladi.

Chizmaning nusxasi – scheme instances – экземпляры схемы – qiymatlar (tana) bilan keltirilgan munosabat.

ER-diagrammalar – ER-diagrams – ER-диаграммы – qarahg → mohiyat-alloqa diagrammalari

Fayllarni bo'shatish – file uncoupling – развязывание файлов – BBB tizimida berilganlar bazasidagi alohida yozuvlar orasidagi avval o'rnatilgan aloqalarni uzish, protsedurasi.

Fizik kalit – physical key – физический ключ – berilganlar ustidagi ishlov tezligini oshiruvchi indeks.

Fizik tavsif – physical description – физический дескриптор berilganlar turini (masalan, son yoki satr), uzunligini va berilganlarning boshqa chegaralarini ko'rsatadi.

Foydalanish uslubi – usage mode – режим использования – BBB tizimida, BB sohalarini ochishda o'rnatiladigan va shu sohalariga boshqa avtomatizatsiyalashgan programmalarning parallel kirish imkonini aniqlovchi qoida.

Funksional bog'langan – functional dependency – функциональная зависимость – agarda vaqtning har daqiqasida R munosabatdagi A atributning har bir elementiga shu munosabatdagi V atributning bittadan ortiq bo'lmagan elementining mos kelishi, V atributning A atributga funksional bog'lanishini bildiradi.

Gibrid (aralash) obyekt – hybrid object – гибридный объект – bu kompozit va tarkibli obyektlar kombinatsiyasidan iborat obyekt. Xususiyl holda, gibrid obyekt

Giperindeks – hyper index – гипериндекс – ba'zi BBBTdagi, BBda indekslar tuzilishidagi oliy darajadagi indeks.

Guruh identifikatori – group identifier – групповой идентификатор – bu bittadan ortiq atributdan iborat identifikator.

Navola butunligi – referential integrity constraints – ограничения ссылочной целостности – agarda munosabatda tashqi kalit mavjud bo'lsa, tashqi kalitning qiymati asos munosabatdagi qaysidir kortejdagi nomzod k- kalit qiymatiga mos kelishi yoki tashqi kalit to'liq NULL lardan iborat bo'lishi kerak, degan shartning bajarilishi ta'minlanadi.

Hosilaviy berilganlar – secondary data – производные данные – boshqa berilganlardan hosil bo'lgan berilganlar. Bunday berilganlarga mos, ba'zi BBBTdagi tarkibli va kesma alomatlar kiradi.

Ichki daraja – internal level – внутренний уровень – berilganlarning modellashirishda BBBT va operatsion tizimning berilganlarni qabul qila olishdagi berilganlarning ichki tuzilishi.

Ichki model – internet model – внутренняя модель – BBBT arxitekturasidagi quyi qatlam (fizik) darajasi bo'lib, u berilganlar tasvirini va unga kirish usullarini tashqi xotirada akslantiradi.

Identifikator – identifier – идентификатор – kortejlarni bir qiymatli belgilovchi. Identifikator noyob yoki noyob bo'lmashligi mumkin.

Identifikatsiyalangan bog'liq mohiyatlar – ID dependent entities – идентифицированные зависимые сущности – «mohiyat-aloha» modelidagi zaif mohiyatlarning alohida turi bo'lib, ularning identifikatorlari boshqa mohiyatni identifikatorlarini saqlaydi.

Identifikatsiyalash – matching – отождествление – BBBTdagi ixtiyoriy identifikatorlarni BBning elementlariga bog'lash.

Ikkinchi normal shakl (2NSh) – second normal form (2NF) – вторая нормальная форма (2НФ) – munosabat 1NShga keltirilgan va har bir kalit bo'lmagan atribut tarkibli birlamchi kalitga to'liq funksional bog'liq bo'lgan holat.

Iyerarxik BBBT – hierarchical database management system – иерархическая СУБД – iyerarxik BBni yaratish, yurgizish va foydalanish uchun ishlatiladigan, BBBT

Jadvalning kalit elementlari – regular key – ключ – bu maydon (oddiy kalit) yoki sartli ifoda bo'lib, u boshqa maydonlarning qiymatidan tashkil topadi (tarkibli kalit). Uning yordamida boshqa maydonlarning qiymatini, jadvalning bitta yoki bir qancha yozuvlari uchun aniqlash mumkin. Amaliyotda, kalitdan foydalanish uchun maxsus indekslar, ya'ni kalitlarning tartiblangan qiymatlari bo'yicha xizmatchi ma'lumotlar yaratiladi. Relatsion nazariya va konseptual modelda «kalit» tushunchasi munosabat yoki mohiyat atributlari uchun ishlatiladi.

Joriy holat indikator – currency indicator – индикатор текущего состояния BBTDa ishlatiladigan, BBdagi yozuvning joyini ko'rsatuvchi indikator.

Kesilgan alomat – short attribute – усеченный атрибут – BBTDa ishlatiladigan, berilganlar modelidagi, berilganlar alomatining qismi. Kiritilgan qiymat domenga yoki shu ustundagi qiymatlar to'plamining mumkin bo'lgan elementiga tegishli bo'lishi kerak, degan ma'noni anglatadi.

Ko'p ma'noli bog'liqlik – multivalued dependency – многозначная зависимость – R munosabatdagi A atributning har bir elementiga shu munosabatdagi V atributning bittadan ortiq elementining mos kelishi.

Ko'p qiymatli atribut – multi-valued attribute – многозначный атрибут – ma'lum bir turdagi mohiyat nusxasining bir nechta qiymatini saqlovchi atribut tushuniladi. *Semantik obyekt*da ko'p qiymatli atribut deganda, maksimal kardinalligi birdan katta bo'lgan atribut tushuniladi.

Kodd modeli – Codd model – модель Кодда – berilganlar relatsion modelining munosabatlari ustida turli amallar bajarishga mo'ljallangan matematik asbob bo'lib, birlashtirish, kesishish, ayirish, dekart ko'paytmasi, nusxalash, munosabatlarni tutashtirish va ajratish amallarini o'z ichiga oladi. Model 1970-yilda E.F. Kodd tomonidan taklif qilingan va juda katta ahamiyatga ega. Hamma relatsion BBTD shu model asosida ishlaydi.

Kompozit identifikator – composite identifier – композитный идентификатор – bir nechta atributlardan tuzilgan identifikator.

Kompozit obyekt – composite object – композитный объект – bu semantik obyekt bo'lib, obyekt atributi bo'lmagan, bitta yoki bir nechta ko'p qiymatli, oddiy yoki guruhli atributlardan iborat.

Konseptual chizma – conceptual schema – концептуальная схема – BBni tavsiflashning, uning hamma ilovalari uchun yagona tarzda aniqlovchi chizmasi bo'lib, bunda berilganlardan foydalanish, keltirilgan BBTDdagi berilganlarni saqlash muhitiga va berilganlarga murojaat qilish uslublariga bog'liq bo'lmaydi.

Konseptual daraja – conceptual layer – концептуальный уровень – berilganlar banki arxitekturasida tashqi va ichki qatlam orasidagi BBTD atamalaridagi ichki darajaga bog'liq bo'lmagan predmet soha modeli. Konseptual modelda esa, birinchi darajali kalit

Konseptual daraja – conceptual level – концептуальный уровень – berilganlarning modelashtirishda tashqi darajadagi berilganlarni ichki darajaga akslantirish va ularning bir-biriga nisbatan mustaqilligini ta'minlashga xizmat qiluvchi oraliq daraja.

Konseptual modellash – conceptual simulation – концептуальное моделирование – BBTD atamalarida, berilganlar modelini yaratish va optimallashtirish.

Korrelatsiya o'zgaruvchisi – correlation variable – переменная корреляции – BBBT so'rovlar tilida, munosabatlar hisobiga asoslangan munosabatlar satri bo'lib, unga boshqa so'rovlar bloklaridan murojaat qilish mumkin. *sql* va *sequel* tillarida ishlatiladi.

Kuchli mohiyat – strong entity – сильная сущность – mavjudligi boshqa mohiyat turiga bog'liq bo'lmagan mohiyat. Kuchli mohiyat *ajdod (ega-mohiyat yoki dominant) mohiyat* deb yuritiladi.

Majmuani tanlash – set selection – выбор набора – tarmoqlangan BBBT ega yozuv yoki a'zo yozuvning izlanayotgan nusxasi joylashgan, majmuasi nusxasini izlash amali.

Mantiqiy bog'lash – logical binding – логическая привязка – BBBTda berilganlarni tashqi darajadan (qism chizma) konseptual darajaga (chizma) o'tkazish.

Mantiqiy bog'liqsizlik – logical independence – логическая независимость – BBBTda mantiqiy darajadagi aniqlangan berilganlarning APlarga bog'liq emasligi.

Mantiqiy kalit – logical key – логический ключ – munosabatlardagi ustunni noyob elementlarini tasvirllovchi.

Metaberilganlar – metadata – метаданные – berilganlar to'g'risidagi ma'lumot. BBda saqlanayotgan berilganlar xususidagi axborot; berilganlar tavsifi va bog'lanishlar jadvali, adresli jadvallar va h.k. BBBT metaberilganlarni BB bilan ishlash jarayonida foydalanadi. Mohiyat atributlarining minimal termasi bo'lib, mohiyatlarning nusxalarini bir qiymatda belgilaydi.

Mohiyat-alloqa diagrammalari / ER-diagrammalar – entity-relationship diagrams/ER-diagrams – диаграммы сущность-связь/ER-диаграммы – mohiyatlarni ular orasidagi aloqalar hamda aloqalarning maksimal kardinalligi ko'rsatilgan holda maxsus chizma tarzida ifodalash.

Munosabat – relation – отношение – relyasion BBning nazariyasida jadvalning sininimi hisoblanib, unda satrlar *kortej* deb, ustunlar esa *atribut* deb nomlanadi.

Munosabat – relation – отношение – relatsion algebraning amallaridagi operandlar bo'lmish, kortejar (satr) va alomatlar (ustunlar)dan iborat, berilganlar relatsion modelining jadvali.

Munosabat alomati – relation attribute – атрибут отношения – berilganlarning relatsion modelida, jadvalning munosabat ustuni. Har bir alomat o'z nomiga ega, alomatlarining aniqlanish sohasi mos domendan iborat.

Munosabat arligi – relation arity – арность отношения – berilganlarning relatsion modelidagi munosabatlarda alomatlar soni *n* (jadval ustunlari soni). Unar ($n=1$), binar ($n=2$), ternar ($n=3$), *n* ar munosabatlarga ajratishadi.

Munosabat chizmasi – **relational schema** – **чизма отношения** – berilganlarning relatsion modelidagi munosabat alomatlarining ketma ketligi: $r(A_1, A_2, \dots, A_n)$ bu erda r munosabat nomi, a_i alomat nomi, n munosabatdagi alomatlar soni.

Munosabat ifodasi – **relation expression** – **выражение отношения** – munosabat amali bilan bog'langan, ikkita arifmetik ifodadan tuzilgan, ifoda.

Munosabat kaliti – **relation key** – **ключ отношения** – asosiy kalit sifatida ishlatiladigan, munosabatlarning bir yoki bir nechta alomati.

Munosabat turi – **relation type** – **тип отношения** – bir xil domenlar majmuasidan iborat munosabatlar to'plami. Munosabatda bir xildagi kortejlar bo'lmaydi; kortejlar tartiblanmagan; atributlar tartiblanmagan va turli xilda nomlangan; barcha atributlarning qiymatlari bo'linmas.

Munosabatlar majmuasi – **relation set** – **набор отношений** – relatsion BBning tarkibi.

Munosabatlar obykti – **relation concatenation** – **объект отношений** – berilganlarning relatsion modelidagi ikkita munosabat ustidan bajariladigan nazariy to'plamli amal bo'lib, uning natijasi birinchi va ikkinchi munosabatlardagi kortejlardan iborat yangi, o'sha ardagi munosabat bo'ladi.

Munosabatlarni bo'lish – **relation division** – **деление отношения** – bo'linuvchi munosabat $A(x,z)$ ustidan bo'luvchi munosabat $V(z)$ bajara-digan, relatsion algebraning maxsus amali. Bu erda x va z alomatlar qism to'plami. Amal natijasida yangi $S(z)$ munosabat hosil bo'lib, u bo'linuvchi munosabat kortejaridan iborat bo'ladi va undagi z ning qiymatlari z bo'luvchining qiymatlari bilan ustma-ust tushadi.

Munosabatlarni bog'lash – **relation binding** – **связывание отношений** – berilganlarning relatsion modelidagi munosabatlar orasidagi aloqani, aloqa alomatlarini kiritish yo'li bilan o'rnatish.

Munosabatlarning kesishishi – **relation intersection** – **пересечение отношений** – relatsion algebraning ikkita bir xil alomatlar majmuasidan iborat munosabatlar ustidagi amallar bo'lib, uning natijasi kortejlari ikkala boshlang'ich munosabatga tegishli yangi munosabatdir.

Munosabatni kengaytirish – **relation extension** – **расширение отношения** – berilganlarning relatsion modelidagi munosabatga yangi alomat-larni qo'shish.

Muqobil kalit – **alternative key** – **альтернативный ключ** – birlamchi kalit sifatida tanlanmagan nomzod kalit.

Nisbiy adres – **relative address** – **относительный адрес** – asos adres qiymatiga nisbatan ayirmani ifodalovchi adres; asos adresga nisbatan berilgan adres. Absolyut, nisbiy va bazali adres yordamida aniqlanadi; xotira sohasining boshlanishiga nisbatan xotira sohasining yacheyka nomeri.

Nisbiy adreslash – relative addressing – относительная адресация – komandaning adres qismi nisbiy adresni saqlovchi, adreslash usuli.

Nisbiy berilganlar – relative data – относительные данные – displey uchun programmalardagi, elektron nurning joriy qiymatiga nisbatan yangi qiymati.

Nisbiy kodlash – relative coding – относительное кодирования – nisbiy adresli mashina komandalari ishlatadigan kodlash usuli.

Nisbiy vaqt – relative time – относительное время – vaqtning ikkita absolyut qiymatlari orasidagi farq.

Nisbiy xato – relative error – относительная ошибка – xatolikning absolyut kattaligining parametrlarning haqiqiy qiymatiga munosabati.

Nisbiy yo'l – relative path – относительный путь – berilgan fayl, hujjat yoki obyektga nisbatan, boshqa fayl, hujjat yoki obyektning joyini aniqlovchi, nisbiy yo'l.

Nomzod kalit – candidate key – потенциальный ключ – berilgan munosabatning superkaliti bo'lgan, lekin qism to'plami bo'lmagan superkalit.

Normallashtirish – normalization – нормализация – munosabatlarning birlamchi kalitlari va mavjud aloqalari asosida, ularni tahlil qilishning rasmiy usuli.

Null – null – null – jadvalning maydonining qiymati yo'qligini bildiradi. Bunday qiymatni jadvalni ma'lum maydonlariga berish mumkin.

Obyekt – object – объект – axborotlar tizimining elementi bo'lib, aniq atributlarga (properties) ega bo'ladi va ma'lum bir tarzda tashqi hodisalarga (events) e'tibor qaratadi.

Obyekt – object – объект – elementlari xususidagi axborotlarni saqlovchi.

Obyekt bo'lmagan atribut – non-object attribute – не объектный атрибут – bu oddiy yoki guruhli atribut.

Obyekt identifikatori – object identifier – идентификатор объекта – bu bir yoki bir nechta obyekt atributi bo'lib, ular yordamida obyektlarning nusxalari identifikatsiya qilinadi.

Oddiy atribut – simple attributes – простой атрибут – bo'linmas atribut.

Oddiy obyekt – simple object – простой объект – bu semantik obyekt bo'lib, faqat bir qiymatli, oddiy yoki guruhli atributlardan iborat.

Ostki turdagi mohiyatlar – subtypes entity – подтипы сущности – mohiyatlardagi zarur bo'lmagan atributlardan tashkil topgan mohiyat.

Predmet soha – subject domain – предметная область – haqiqatda faoliyat yurituvchi aniq bir tizimning, mustaqil faoliyat yurituvchi qaysidir bir qismi. Predmet soha to'liq holatda mamlakatning yoki ittifoq davlatlar iqtisodiyotini tavsiflashi mumkin, lekin amaliyotda axborotlar tizimi uchun

korxona yoki korporatsiya miqyosidagi predmet soha ko'proq ahamiyatga ega.

Qatlamli arxitektura – **layer architecture** – **слоиная архитектура** – berilganlarning mantiqiy va fizik bog'liqsizligini ta'minlovchi, ko'p qatlamli BBBT arxitekturasi. Arxitekturada tashqi, konseptual va ichki darajalar, relatsion BBBT arxitekturasida qo'shimcha global konseptual darajalar ko'zda tutiladi.

QBE (namuna bo'yicha so'rov) tili – **QBE (Query-by-Example)** – **язык QBE (запрос по образцу)** – so'rovlar andzasini qo'llashga asoslangan berilganlar bazasiga kirishni tashkillashtirishning namoyishli usuli.

Rekursiv aloqalar – **recursive relationships** – **рекурсивные связи** – bitta sinfga tegishli mohiyatlar orasidagi aloqalar.

Relatsion algebra (munosabatlar algebrasi) – **relation algebra** – **реляционная алгебра (алгебра отношений)** – berilganlarning relatsion modeli ustida murakkab amallarni bajaruvchi matematik usul bo'lib, u munosabatlar ustidan bajariladigan birlashtirish, kesishish, ayirish, dekart ko'paytmasi, sarxillash, proyeksiyalash, tutashtirish va bo'lish amallarini o'z ichiga oladi. E.F. Kodd tomonidan taklif qilingan.

Relatsion amal – **relation operation** – **операция реляционной алгебры** – munosabat yoki berilganlarning relatsion modelining munosabatlari ustidan bajariladigan, amal. Amalning natijasi, hamma vaqt yangi munosabat bo'ladi. Relatsion algebrani nazariy to'plamli va maxsus amallarda ajratishadi.

Relatsion berilganlar bazasi – **relation database** – **реляционная база данных (РБД)** BBning asosiy zamonaviy turidir. RBB jadvallardan iborat bo'lib, bu jadvallar bir-biri bilan kalitli maydon orqali bog'lanishi mumkin.

Relatsion berilganlar bazasini boshqarish tizimi – **relation database management system** – **реляционная система управления базами данных** – relatsion BBni yaratish, kuzatish va foydalanishga mo'ljallangan, BBBT

Relatsion hisob – **relation calculus** – **реляционное исчисление** – yangi munosabatlarni boshqa munosabatlar orqali tasvirlash uchun berilganlarning relatsion modelida qo'llaniladigan, predikatlar hisobi.

Relatsion model **relation model** – **реляционная модель** – qarang Kodd modeli.

Relatsion til – **relation language** – **реляционный язык** – relatsion algebra amallarini ishlatishga asoslangan, berilganlarga murakkab ishlov berish tili.

Relatsion yondashish – **relation approach** – **реляционный подход** – BBni loyihalashda relatsion nazariyani qo'llash.

Saqlangan protseduralar – stored procedures – сохраненные процедуры – berilganlar saqlanadigan, hamda shu bazadagi ma'lumotlar bilan ma'lum amallarni bajarish uchun xizmat qiladigan programmalarning modullari hisoblanadi.

Semantik butunlik – semantic integrity – семантическая целостность – satrga kiritilgan berilganlar elementi shu satr uchun mumkin bo'lgan qiymatga ega ekanligini kafolatlash.

Semantik obyekt – semantic object – семантический объект – obyektning foydalanuvchi tomonidan talqin qilinadigan berilganlar xususidagi tushunchalari ma'nosini qaysidir darajada modellashtirishni nazarda tutadi. U atributlarning nomlangan majmuasi bo'lib, yetarli darajada alohida nodirlikni tavsiflaydi. Semantik obyektida oddiy atributlar bitta elementdan iborat bo'ladi. Oddiy atributning domeni fizik va semantik tavsifdan tuziladi.

Semantik tavsif – semantic description – семантический дескриптор – funksiyani yoki shu atributning tayinlanishini ko'rsatadi, shu atribut boshqa atributlardan fizik tavsifi bilan farqlanadi.

Siljish – relocatability – перемещаемость – programmani yuklashning tashqi xotiraning ixtiyoriy ruxsat berilgan joyiga yuklash va programmani xotiraning bir qismidan ikkinchi qismiga siljish imkoniyati.

Siljuvchi adres – relocatable address – перемещаемый адрес – qiymati shu adresni saqlagan mashina programmasining siljishi vaqtida o'rnatiladigan, adres; programmaning siljish vaqtida o'zgartirilishi kerak bo'lgan adres.

So'rov – enquiry – запрос – BBBT yoki AYITga oddiy murojaat.

Sozlab yuklovchi – relocating loader – настраивающий загрузчик – obyekt yoki yuklanuvchi modul aniq adres bo'yicha joylashganda, adreslarni o'zgartiruvchi yuklovchi.

Sozlanuvchi adres – relocatable address – настраиваемый адрес – programmaning tezkor xotirada aniq joylashishiga nisbatan yuklash vaqtida sozlanuvchi, yuklanuvchi modul adresi.

SQL (tuzilishli so'rovlar tili) – SQL (Structured Query Language) – язык SQL – tuzilishli so'rovlar tili bo'lib, relatsion turdagi BBBT bilan ishlashda BBga so'rovlarni yaratish, yangilash va boshqarish imkoniyatini beradi.

Statistik bog'liqlik – static binding – статистическая привязка – BBB tizimida berilganlarni bir tasvirdan boshqasiga AP bajarilgunga qadar, almashtirish. Masalan, konseptual darajadan fizik darajaga almashtirish.

Superkalit – superkey – суперключ – berilgan munosabatning kortejini yagona tarzda aniqlovchi atribut yoki atributlar majmuasi.

Tasavvur – view – представление – relatsion modelda foydalanuvchining hamma tashqi modelini emas, balki u ishlatadigan virtual yoki hosilaviy munosabatni bildiradi, ya'ni munosabat aslida mavjud bo'lmaydi, lekin u dinamik tarzda bitta yoki bir nechta berilganlar bazasidagi mavjud munosabatlar asosida hosil qilinadi.

Taqsimlangan BB – Distributed DataBase (DDB) – распределенная база данных – bu taqsimlangan kompyuter tarmog'ida mantiqan o'zaro bog'langan berilganlar bazalari majmuasi.

Taqsimlangan berilganlar banki – distributed databank – распределенный банк данных – hududiy tarqoq mahalliy berilganlar bankining tizimi bo'lib, ular hisoblash tarmog'ining vositalari orqali bog'langan va yagona boshqarish orqali faoliyat yuritadi. Bunday tizimning asosini taqsimlangan BB va tarqatilgan BBBT tashkil qiladi.

Taqsimlangan berilganlar bazasini boshqarish tizimi – distributed data base management system – система управления распределенными базами данных – tarkibiy qismlari mahalliy BB hisoblash tarmog'ining turli tugunlarida joylashgan, ya'ni taqsimlangan BBga foydalanuvchilarning murojaati uchun mo'ljallangan BBBT.

Tarkibiy alomat – compound attribute – составной атрибут – BBBT ishlatiladigan berilganlar modelidagi ikki yoki undan ortiq soddaroq alomatlardan iborat alomat.

Tarkibli atribut – group attributes – сложный атрибут – bo'linuvchi atribut.

Tarkibli obyekt – compound object – составной объект – kamida bitta obyekt atributdan iborat.

Tarqatiladigan naql – release version – распространяемая версия – otladka va tashxis funksiyalari kiritilmagan, tashqi dizaynga ega bo'lgan, programmaning kompilatsiya qilingan naqli.

Tashqi daraja – external level – внешний уровень – berilganlarning modellastirishda foydalanuvchilar tasavvuridagi berilganlar darajasi.

Tashqi kalit – foreign key – внешний ключ – bo'ysunuvchi (tashqi, avlod) jadvalning kalit elementi bo'lib, uning qiymatlari asosiy (ajdod) jadvaldagi birinchi darajali kalitning qiymatlari bilan ustma-ust tushadi.

Tashqi kalit – foreign key – внешний ключ – munosabatdagi atribut yoki atributlar to'plami boshqa munosabatdagi (yoki o'zidagi) nomzod kalitga mos kelgan holat.

Tashqi model – external model – внешняя модель – BBBT arxitekturasida, foydalanuvchining BB (BB qism chizmasi va uning tavsifi) xususidagi tasavvurini akslantiruvchi tashqi darajadagi berilganlar modeli (oliy darajadagi qatlam).

Test (namoyishli) berilganlar bazasi – test database – тестовая (демонстрационная) база данных – nisbatan kichik hajmdagi, foydalanuvchilarga o'rganish imkoniyatlarini ko'rsatish va BBBT baholash uchun qo'llaniladigan, BB.

Tiklash – roll forward – восстановление – BBBTdagi, tizimning katta inkorlardan keyingi tiklanish qobiliyati.

Tiklash programmasi – recovery program – программа восстановления – BBBTning tarkibiy qismiga kiruvchi va BBni tiklashni ta'minlovchi, programma.

Tizim – system – система – o'zaro va tashqi atrof bilan harakatlanuvchi majmua.

To'rtinchi normal shakl (4NSh) – fourth normal form (4NF) – четвертая нормальная форма (4НФ) – munosabat BKNSh bo'lsa va ko'p ma'noli bog'liqliklarga ega bo'lmagan holat.

Tranzaksiya – transaction – транзакция – 1. BBni, bir qarama-qarshi bo'lmagan holatdan ikkinchisiga o'tkazuvchi, kirish axboroti; BBni o'zgartirish so'rovi. 2. Muloqot tizimlaridagi, foydalanuvchida berilganlar qismini (axborot, so'rov) qabul qilish, unga ishlov berish va javob ma'lumotni chiqarish.

Tranzaksiyalar jurnali transaction log – журнал транзакций – BBBT vositalari bilan avtomatik tarzda qo'llanuvchi, tushayotgan tranzaksiyalarni hisobga oluvchi jurnal.

Tranzaksiyalarni boshqarish – transaction control – управление транзакциями – parallel jarayonlarni boshqarish va berilganlarni tiklashni boshqarishdan iborat, BBBTning funksiyasi.

Triggerlar – triggers – триггеры – bu saqlangan protseduralar bo'lib, asosiy kalit o'zgartirilganda (pog'onali (kaskad) ravishda ma'lumotlarni o'zgartirish), asosiy jadvaldan ma'lumotlar o'chirilganda (pog'onali ravishda avlod jadvallardan ma'lumotlarni o'chirish) va avlod jadvalda ma'lumotlar o'zgartirilganda yoki qo'shilganda, berilganlarning havolali butunligi shartlarini ta'minlashdan iborat.

Tuzilishli so'rovlar tili – structured query language (SQL) – язык структурированных запросов – bu universal til bo'lib, relatsion turdagi BBBT Oracle, Microsoft SQL Server, Informix, Access, DB2 va h.k. bilan ishlashda BBga so'rovlarni yaratish, yangilash va boshqarish imkoniyatini beradi. Ixtiyoriy relatsion BB SQL 92 standartini qo'llab-quvvatlaydi. SQL tili SQL operatorlari va bir qator joylangan funksiyalardan iborat.

Uchinchi normal shakl (3NSh) – third normal form (3NF) – третья нормальная форма (3НФ) – munosabat 2NShga keltirilgan va tranzitiv bog'liqliklari bo'lmagan holat.

Virtual berilganlar bazasi – **virtual database** – виртуальная база данных – tasavvurdagi berilganlarning tasvirlanishi bo'lib, unga ixtiyoriy BBBT har bir integratsiya bo'ladigan BBni aylantirish mumkin.

Halqa yo'lining nisbiy adresi – **relation track address** – относительный адрес дорожки – berilganlar to'plamiga ajratilgan diskdagi halqa yo'lining boshlanishiga nisbatan, halqa yo'l nomeri.

Zaif mohiyat – **weak entity** – слабая сущность – mavjudligi boshqa mohiyatlarga mantiqan bog'liq bo'lgan mohiyat. Zaif mohiyatlar voris (bog'liq yoki tobe) mohiyat deb yuritiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Allen G. Taylor, Alex Kriegel, Boris M. Trukhnov. Introduction to Database Management. – wiley, 2007, 504 c.
ANSI X3.135-1992, American National Standart for Information Systems - Database Language - SQL, November, 1992.
3. Astrahan M.M., System R: A Relational Approach to Data Base Management //ACM Transactions on Data Base Systems. - 1976. - V1, 97, June.
4. Barker R. CASE*Method. Entity-Relationship Modelling. Copyright Oracle Corporation UK Limited, Addison-Wesley Publishing Co., 1990.
5. Boyce R.F., Chamberlin D.D., King W.F., Hammer M.M. Specifying Queries as Relational Expressions: The SQUARE Data Sublanguage //Communications ACM. - V.18, November, 1975, p.621-628.
6. Chamberlin D.D., Astrahan M.M., Eswaran K.P Grifts P.P Lorie R.A., Mel D.V., Reisner P., Veyd B.V. SEQUEL2: A unified approach to data definition, manipulation and control. IBM J. Research and Development, 20(6), 1976, p. 560-575.
7. Chamberlin D.D., Gray J.N., Traiger L.L. Views, Authorization and Locking in a Relational Data Base System //Proceedings of AFIPS National Computer Conference, Anaheim, CA, May. - 1975.
8. Chamberlin D.D., Raymond F.B. SEQUEL: A Structured English Query Language. //Proc. ACM-SIGMOD Workshop, Ann Arbor, Michigan, May, 1974.
9. Chen P.P. The Entity-Relationship Model - Towards a Unified View of Data. ACM Transactions on Database Systems, январь 1976, с. 9-36.
10. Codd E.F. A data base sublanguage founded on the relational calculus //Proc. ACM-SIGFIDET - Workshop, San Diego, Calif., Nov. 1971, p.35-68.
11. Codd E.F. Extending the Database Relation Model to Capture More Meaning. //ACM Transaction on Database Systems. 1979.- V.4, №4. - p.397-434.
12. Codd E.F. Further Normalization of the Data base Relational Model //Data Base Systems.- N.J.: Prentice-Hall, 1972. - p.33-64.
13. Codd E.F. Missing information (applicable and inapplicable) relational databases. ACM SIGMOD Record, 1986, Vol. 15, №4.

14. Codd E.F. More commentary on missing information in relational databases. ACM SIGMOD Record, 1987, Vol. 16, №1.
15. Codd E.F. Normalized Data Base Structure: A Brief Tutorial //Proc. of 1971 ACM-SIGFIDET Workshop on Data Description, Access and Control.- N.-Y.: ACM., 1971, p.1-17.
16. Codd E.F. Recent investigations in relational data base systems //Proc. IFIP Congress, - North-Holland Pub. Co., Amsterdam, 1974, p.1017-1021.
17. Codd E.F. Relation Model of Data for Large Shared Data Banks // Comm. ACM. - 1970. - V.13, № 6, p.377-383.
18. Codd E.F. The Relational Model for Database Management Version 2, Reading, MA: Addison-Wesley. 1990
19. Codd E.F., Rustin R., ed. Relational completeness of data base sublanguages. In Data Base Systems, Courant Comput. Sci. Symp 6th, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972, p. 65-98
20. DATARUN Concepts. Computer Systems Advisers Research Ltd., 1994.
21. Donahoo Michael J., Gregory D. Speegle. SQL - Practical Guide for Developers - Morgan Kaufmann Publishers, 2005, 266 c.
22. Eswaran K.P. Chamberlin D.D. Functional specifications of a subsystem for data base integrity //Proc. Very Large Data Base Conf., Framingham, Mass., Sept. - 1975. - p. 48-68.
23. Eswaran K.P., Gray J.N., Lorie R.A., Traiger I.L. The Notions of Consistency and Predicate Locks in a Data Base System //CACM. 1976. - V.19, №11.
24. Fagin R. Multivalued dependencies and a new normal form for relational databases. ACM Trans. Database Systems, 1977, Vol. 2, №3.
25. Fagin R. Normal forms and relational database operators. In Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. on Management of Data, 1979, p.153-160.
26. Fagin R.A. Normal Form for Relational Databases that is based on domains and key //ACM Transactions on Database Systems, 1981, V.6, №3, p.387-415.
27. Gray J., Lorie R., Putzolu G., Traiger I. Granularity of Locks and Degrees of Consistency in a Shared Data Base //in Readings in Database Systems, Second Edition, Chapter 3, Michael Stonebraker, Ed., Morgan Kaufmann, 1994.
28. Guralnik D.B., ed., Webster's/ New World of the American Language. William Collins and World Publishing Go., New York, 1974
29. Halpin T. Selected Readings on Database Technologies and Applications - IGI Global, 2009, 565 c.

30. Heath I.J. Unacceptable File Operations in Relational Database //Proc. 1971 ACM SIGFIDET Workshop on Data Description, Access and Control. - San Diego, Calif, 1971.
31. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, J. Widom. Database Systems: The Complete. Book, 2nd Edition. Prentice Hall,- 2009, 1224 c.
32. Held G.D., Stonebraker M.R., Wong E. INGRES: A Relational Data Base System //Proceedings of AFIPS National Computer Conference, Anaheim, CA, May, 1975.
33. <http://athena.trouxs.com/akmii/Default.aspx?WebID=249>
34. <http://www.guest.com>
35. <http://www.idef.com>
36. <http://www.idef.ru>
37. <http://www.intuit.ru>
38. <http://www.mysql.com/doc>
39. <http://www.mysql.com/documentation>
40. <http://www.omg.org>
41. <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?dtd/2006-02-01>
42. <http://www.vpg.ru/main.mhtml?PubID=6>
43. <http://www.williamspublishing.com>
44. Kent W. A Primer of Normal Forms. IBM Technical Report TR, 02.600, December, 1973.
45. Kriegel A. Discovering SQL: A Hands-On Guide for Beginners, Wrox, 2011
46. Lacroix M., Pirote A. Domain-oriented relational languages. In Proc. 3rd Int. Conf, Very Large Data Bases, 1977, p.370-378.
47. Li Yan. Advanced Database Query Systems: Techniques, Applications and Technologies. - IGI Global, - 2011, 350 c.
48. Mark L. Gillenson. Fundamentals of Database Management Systems, 2nd Edition, Wiley, - 2011, 416 c.
49. Reisner P., Boyce R.F., Chamberlin D.D. Human Factors Evaluation of Two Data Base Query Languages: SQUARE and SEQUEL //Proceedings of AFIPS National Computer Conference, Anaheim, CA, May, 1975.
50. Steve Conger. Hands-On Database. Prentice Hall, - 2011, 216 c.
51. Teorey T.J., Nadeau T., Lightstone S. Database Modeling and Design: Logical Design (4 edition), Morgan Kaufmann, - 2005, 296 c.
52. Thomas A. Bruce, Designing Quality Databases with IDEF1X Information Models. New York: Dorset House Publishing, 1992.
53. Xammer M., Leod D. Database Description with SDM: A Semantic Database Model., ACM Transactions on Database Systems, сентябрь 1981, c. 351-386

54. Zloof M.M. Query-By-Example //Proceedings of AFIPS National Computer Conference, Anaheim, CA, May. - 1975.
55. Zloof M.M. Query-By-Example: A database language. IBM Systems J.,16(4), 1977, p.324-343
56. Ахмадеев И.А., Хайруллин А.Х. Базы данных. Камский государственный политехнический институт, Кама, 2004, 237 с.
57. Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем СПб.: БХВ-Петербург, 2002
58. Боуман Д, Эмерсон С., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. - Киев: Диалектика, 1997.
59. Бураков П.В., Петров В.Ю. Введение в системы баз данных. Учебное пособие. - Санкт-Петербург, СПбГУ ИТМО, 2010, 129 с.
60. Бэкус Дж.В. и др. Сообщение об алгоритмическом языке АЛГОЛ-60. ЖВМ и МФ, №1, 2, 1961.
61. Васкевич Д. Стратегии клиент/сервер. - Киев: Диалектика, 1997.
62. Грабер М. Справочное руководство по SQL. - М.: Лори, 1997. - 291 с.
63. Гради Буч. Язык UML. Руководство пользователя, СПб., Питер, 2002
64. Григорьев Ю.А., Ревунков Г.И. Банки данных. М.: МГТУ им. Баумана, 2002. - 320 с.
65. Грофф Д.Р. Вайнберг П.Н. SQL: Полное руководство. Киев: BMV, «Ирина», 2001. - 816 с.
66. Дейт К. Введение в системы баз данных //8-издание. Киев: Диалектика, 2002. - 784 с.
67. Дейт К. Руководство по реляционной СУБД DB2. - М.: Финансы и статистика, 1988. - 320 с.
68. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL, СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 288 с.
69. Кайт Т Oracle для профессионалов. Пер. с англ./ - К.: ООО «ТИД ДС», 2003, кн. 1 – 672 с.,
70. Кайт Т Oracle для профессионалов. Пер. с англ./ - К.: ООО «ТИД ДС», 2003, кн. 2 – 848 с.
71. Карпов Б. MS Access 2000, Санкт-Петербург – Питер, 2000, 416 с.
72. Кен Х. Профессиональное руководство по SQL Server: структура и реализация - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006 -1056 С.
73. Кен Х. Профессиональное руководство по SQL Server: хранимые процедуры, XML, HTML - СПб. Издательский дом «Питер», 2005 – 620 С.
74. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Структуризированный язык запросов (SQL). Учебное пособие. –Санкт-Петербургский ГТУ, 2004.

75. Клайн К. Справочник по SQL, –М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006, 832 с.
76. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2003. - 800 с.
77. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Визуальное моделирование сложных динамических систем – СПб.: Издательство Мир и Семья & Интерлайн, 2000
78. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 1440 с.
79. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е издание.. Пер. с англ. - М, С-П., Минск: Издательский дом «Питер», 2003. - 800 с.
80. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. –М.: Интернет-Университет информационных технологий; БИНОМ,- 2007, 484 с.
81. Кузнецов С.Д. Введение в модель данных SQL – ИНТУИТ, БИНОМ,- 2005, 203 с.
82. Кузнецов С.Д. Неопределенная информация и трехзначная логика //СУБД. - 1997. - №5. - с.65-67.
83. Маклаков С.В. Создание информационных систем с All Fusion Modeling Suite 4.1 (Bpwin 4.1) – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2002. – 224с.
84. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. –М., Мир, 1980, 664 с
85. Мейер М. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1987. - 608 с.
86. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – 3-е изд. – М.: Наука, 1984.
87. Михеева В.Д. Харитонов И.А., MS Access 2002. Наиболее полное руководство. BHV-Санкт-Петербург. 2003.
88. Мюллер Р. Базы данных и UML. Проектирование. – Лори, 2002, 420 с.
89. Нагао М., Катаяма Т., Уэмура С. Структуры и базы данных. - М.: Мир, 1986, 197 с.
90. Олле Т.В. Предложения КОДАСИЛ по управлению базами данных. –М.: Финансы и статистика, 1981, 286 с.
91. Панашук С.А. Разработка информационных систем с использованием CASE-системы Silverrun. «СУБД», 1995, №3.
92. Пирогов В. MS SQL Server 2000: управление и программирование. //СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
93. Полякова Л.Н. Основы SQL. Интернет-университет информационных технологий – INTUIT.ru, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 224с.

94. Пушников А.Ю. Введение в системы управления базами данных. Учебное пособие. Башкирский Государственный Университет, 2002, 184 с.
95. Ролланд Ф. Д. Основные концепции баз данных, - М.: Издательский дом «Вильямс», 2002, 256 с.
96. Словарь иностранных слов. 18-е изд., стер. –М.: «Русский язык», 1989, 624 с.
97. Стасышин В.М. Доступ к базам данных: Учеб. пособие. Новосибирск: НГТУ, 2001. - 94 с.
98. Тиори Т., Фрай Д. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., - М.: Мир, 1985. Кн. 1. - 287 с.: Кн. 2. - 320 с.
99. Токмаков Г.П. Базы данных: Учеб. пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2010, 193 с.
100. Ульман Д. Основы систем баз данных. М.: Финансы и статистика, 1983. - 334 с.
101. Ульман Джеффри Д., Уидом Дж. Введение в системы баз данных – М.: Лори, 2000.
102. Уорсли Дж., Дрейк Дж. SQL. Санкт-Петербург, Питер, 2003. - 496 с.
103. Фаронов В.В. Разработка приложений для баз данных и Интернета - СПб: Питер, 2006 г – 603 с.
104. Форте Б. Освой самостоятельно SQL Издательский дом «Вильямс», 2005, 288 с.
105. Фронковик Дж., Гарсиа М., Уолен Э. Руководство администратора Microsoft SQL Server 7.0. –М.: Русская редакция, 2000.
106. Фуфаев Э.В., Фуфаев Д.Э. Базы данных - М.: Издательский центр «Академия», 2007, 320 с. •
107. Хаббард Д. Автоматизированное проектирование баз данных. - М.: Мир, 1984. - 296 с.
108. Ҳақимов М.Х. Инглизча-русча-ўзбекча компьютер илми бўйича изоҳли луғат. –Т.: Университет, 2006, 624 б.
109. Хоменко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. Санкт-Петербург, Корона, 2002. - 672 с.
110. Цаленко М.Ш. Моделирование семантики в базах данных. М.: Наука, 1988.
111. Цикритзис Д., Лоховски Ф. Модели данных. М.: Финансы и статистика, 1985. - 344 с.

MUNDARIJA

MUQADDIMA.....	3
KIRISH.....	5
USLUBIY KO'RSATMALAR	10

I- BO'LIM. BERILGANLAR BAZALARI

1- bob. Berilganlar bazasi.....	12
Asosiy tushunchalar	12
Berilganlar bazalari konsepsiyalarining evolutsiyasi	13
Berilganlar tuzilishining uch turi	18
«Uch bosqichli» arxitektura	19
Chizmalar	22
Nazorat uchun savollar	23
2- bob. Obyektlar va atributlar	25
Axborotning uch sohasi	26
Ikki o'lchovli fayllar	27
Kalitlar	29
So'rovlar	30
Nazorat uchun savollar	33
3- bob. Berilganlar modeli.....	34
Chizmalar	37
Berilganlar elementlarining o'zaro aloqasi	39
Yozuvlar orasidagi aloqalar	41
Nazorat uchun savollar	44

II BO'LIM. BERILGANLARNING MODELLARI

4- bob. Berilganlarning iyerarxik modeli	46
Daraxtlar	47
Muvozanatlashgan va muvozanatlashmagan daraxtlar	48
Terma va iyerarxik fayl.....	52
Bir jinsli tuzilishlar	53
Bog'lanishlardagi bog'liqliklar	53
Nazorat uchun savollar	56

5- bob. Berilganlarning tarmoq modeli	57
Oddiy va murakkab tarmoq tuzilishlari.....	59
Kesishishdagi berilganlar	61
M:M turidagi aloqalar	62
Takrorlashlar	63
Halqa	64
Tarmoq tuzilishlarni sodda ko'rinishga keltirish	65
Nazorat uchun savollar	68
6- bob. Relatsion modellarga kirish	69
Kodd qoidalari	69
Relatsion model tushunchalari	71
Muqobil atamalar	75
Kalitlar	76
Berilganlarning relatsion modellarida chizimlar tasavvuri.....	78
Normal chizmaga qo'shimchalar	81
Yo'naltirilgan aloqalar muammosi	84
Nazorat uchun savollar	87
7- bob. Berilganlarning «mohiyat-aloha» modeli.....	88
«Mohiyat-aloha» modeli elementlari	88
Binar aloqalarning uch turi	91
«Mohiyat-aloha» diagrammalari.....	94
Zaif va kuchli mohiyatlar	95
Bir va ko'p qiymatli atributlar	98
Mohiyatlarning ostki va uski turlari.....	99
Atribut domeni	100
Talabalar o'quv loyihasini modellashtirish	101
Nazorat uchun savollar	105
8- bob. Semantik obyekt model	107
Semantik obyektlar	107
Atributlar	109
Atributning kardinallik soni	110
Obyekt nusxalari	112
Obyektning identifikatorlari.....	113
Atribut domenlari.....	114
Berilganlarning semantik obyekt modellarini yaratish	115
Obyektlar tasnifi.....	119
Obyektlarning turlari.....	123
Semantik obyekt model va «mohiyat-aloha» modelini taqqoslash	129

9- bob. Axborot tizimlarini modellashtirish	133
UML tili	133
UML tilidagi «mohiyat-aloqa» diagrammalari	133
UML tilida mohiyat va aloqalar	134
UML tilining asosiy xususiyatlari	137
UML tilida modellashtirish misollar	139
UEML tili	141
Nazorat uchun savollar	143

III BO'LIM. RELATSION ALGEBRA VA NORMALLASH

10- BOB. Relatsion algebra	144
Munosabatlar ustidagi amallar	145
Dekart ko'paytmasi amali	147
Tanlash amali	147
Nusxalash amali	150
Bo'lish amali	151
Tutashish amali	153
Yarim tutashish amali	155
Ekvivalentlik bo'yicha tutashish amali	156
$\ominus$ - tutashish amali	157
Tashqi tutashish	159
Nazorat uchun savollar	162
11- bob. Munosabatlarni normallashtirish	164
Normallashtirish bosqichlari	165
Birinchi normal shakl	165
Funksional bog'lanish tushunchasi	167
To'liq funksional bog'liqlik	170
Ikkinchi normal shakl	171
Uchinchi normal shakl	174
Boys-Kodd normal shakli	175
To'rtinchi normal shakl	177
Beshinchi normal shakl	180
Nazorat uchun savollar	183
12- bob. Relatsion hisoblash	185
Kortejlarni relatsion hisoblash	186

Mavjudlik va umumiylik kvantorlari	187
Ifodalar va formulalar	189
Kortejlarni relatsion hisoblashga misollar.....	189
Domenlarni relatsion hisoblash.....	191
Domenlarni relatsion hisoblashga misollar	192
Nazorat uchun savollar	195
13- bob. Berilganlarning relatsion butunligi	197
Bo'sh qiymat va uch ma'noli mantiq	198
Mohiyatlar butunligi	199
Semantik butunlik	201
Havola butunligi.....	202
Butunlikning korporativ chegaralari	202
Tasavvur.....	203
Tasavvurlarning tayinlanishi.....	204
Tasavvurlarni yangilash	205
Relatsion berilganlar bazasida havola butunligini saqlash shartlari.....	205
Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi asosiy strategiyalar	206
Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi qo'shimcha strategiyalar.....	207
Nazorat uchun savollar	208

IV BO'LIM. RELATSION BERILGANLAR BAZASINI LOYIHALASH USLUBIYATI

14- bob. Axborot tizimlarida berilganlar bazasi.....	210
Axborotlar tizimini loyihalash negizlari	210
Loyihalash uslublari.....	216
Predmet sohani modellashtirish darajalari	219
Nazorat uchun savollar	223
15- bob. Berilganlar bazasini konseptual loyihalash	224
Berilganlarning lokal konseptual modelini yaratish.....	224
Mohiyatlarning turlarini aniqlash.....	225
Aloqalarning turlarini aniqlash	227
Atributlarni aniqlash va ularni mohiyatlarning turlari va aloqalar bilan bog'lash.....	229
Atributlarning domenlarini aniqlash	231
Nomzod va birlamchi kalit bo'ladigan atributlarni aniqlash.....	231
Modelni ortiqchalik nuqtayi nazaridan tekshirish	232

Lokal konseptual modelni aniq foydalanuvchining tranzaksiyalariga mosligini tekshirish.....	234
Berilganlarning lokal konseptual modelini oxirgi foydalanuvchilar bilan muhokama qilish.....	235
Nazorat uchun savollar	236
16- bob. Berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash.....	237
Relatsion berilganlar bazasini mantiqiy loyihalash usuli	238
Foydalanuvchilarning alohidagi tasavvurlari bo'yicha lokal mantiqiy berilganlar modelini yaratish va tekshirish	238
Relatsion modelga mos kelmaydigan alohidaliklardan qutilish	238
Lokal mantiqiy berilganlar modeli tuzilishi asosida munosabatlar majmuasini aniqlash.....	240
Normallashtirish qoidalarini qo'llagan holda munosabatlarni tekshirish...	246
Foydalanuvchi tranzaksiyalarini bajarishda munosabatlardan foydalanishni tekshirish	246
Butunlik chegaralarini aniqlash	247
Berilganlarning lokal mantiqiy modelini foydalanuvchilar bilan muhokama qilish.....	249
Berilganlarning global mantiqiy modelini yaratish va tekshirish.....	249
Berilganlarning lokal mantiqiy modellari berilganlarning yagona global modeliga jamlash	250
Berilganlarning global mantiqiy modelini tekshirish.....	255
Berilganlarning global mantiqiy modelini kelajakda kengaytirish imkoniyatlarini tekshirish	255
Berilganlarning global mantiqiy modelini foydalanuvchilar bilan muhokama qilish.....	256
Nazorat uchun savollar	256
17- bob. Berilganlar bazasini fizik loyihalash	258
Berilganlar bazasini loyihalashning mantiqiy va fizik bosqichlarini taqqoslash.....	258
Global mantiqiy berilganlar modelini BBB tizimi muhitiga ko'chirish.....	259
Asosiy munosabatlarni loyihalash.....	259
Hosilaviy berilganlarni olish usullarini yaratish	261
Predmet sohani cheklashni amalga oshirish.....	261
Berilganlar bazasini fizik tasavvurini loyihalash	262
Tizim zaxiralari	262
Tranzaksiyalar tahlili	264
Tranzaksiyalar va munosabatlarni bajarish yo'llari orasidagi mos chizmalarni tayyorlash	265

Tranzaksiyalarni bajarishda eng ko'p ishlatiladigan munosabatlarni aniqlash	266
Berilganlardan foydalanish tahlili	266
Faylning tuzilishini tanlash	267
Indekslarni qo'llashga tavsiyalar	271
Nazorat savollari	273
18- bob. Tranzaksiyalarni loyihalash	274
Tranzaksiyalardan foydalanish maqsadi	274
Tranzaksiyalar holatlari	275
Tranzaksiyalar modeli	276
Tranzaksiyalarning parallel bajarishdagi muammolar	279
Tranzaksiyalar orasidagi ziddiyatlar	281
Nazorat uchun savollar	283

V BO'LIM. ZAMONAVIY MODELLASHTIRISH TIZIMLARI

19- bob. Berilganlarni modellashtirish vositalari.....	285
Barkerning CASE usuli	285
IDEFIX uslubi	290
DATARUN uslubi	296
CASE vositalarning tavsifi va sinflari	302
Nazorat uchun savollar	306
20- bob. Toad Data Modeler muhitida berilganlarni modellashtirish	308
Toad Data Modeler muhitining imkoniyatlari	308
Berilganlarning konseptual modelini yaratish	310
Berilganlarning mantiqiy modelini yaratish	331
Berilganlarning fizik modellashtirish	334
MS Access uchun DDL Script	338
MS SQL Server uchun DDL Script	353
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	359

VI BO'LIM. RELATSION BERILGANLAR BAZASINI YARATISH

21- bob. Berilganlar bazasining boshqarish tizimlari.....	361
Apparat ta'minot	366
Programma ta'minoti	366
Berilganlar	372

Protseduralar	373
Foydalanuvchilar	373
BBB tizimlarining ustunlik va kamchiliklari	376
BBB tizimlarining tavsifi va sinflari	382
Nazorat uchun savollar	385
22- bob. QBE tili	387
MS Access BBB tizimida so'rovlarni generatsiya qilish vositalari	388
Tanlov so'rovini yaratishdagi QBE vositalari	390
Ko'p jadvalli so'rovlarni yaratish	396
Umumlashtiruvchi so'rovlar	397
QBE so'rovlarning murakkab turlari	399
Jadval maydonlarini faol so'rovlar yordamida o'zgartirish	406
Avtomatik almashtirishli so'rovlar	414
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	416
23- bob. SQL tiliga kirish	418
SQL tilining vazifasi	418
SQL tilining tarixi	419
SQL operatorlarni yozish qoidalari	420
Berilganlar ustida qayta ishlash	422
Tanlash operatori	423
So'rovlar ifodasi	424
Bir satrni tanlash operatori	425
So'rov qismi	425
Jadval ifodasi	426
Group By bo'limi	427
Having bo'limi	427
Nazorat uchun savollar	428
24- bob. Tanlash shartlari	429
SELECT operatoriga doir misollar	431
Natijani tartiblash	436
Amaliyot uchun topshiriqlar	437
25- bob. Natija olish va guruhlash	438
SQL tilida agregat (yig'uvchi) funksiyalarni ishlatish	438
Natijalarni guruhlash	439
Guruhlarni tanlash	440
So'rov qismi	441
ANY (SOME) va ALL kalit so'zlarni ishlatilishi	443

EXIST va NOT EXIST predikatlarni qo'llash	444
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	446
26- bob. Jadvallarni birlashmasi, kesishmasi va ayirmasi	447
Ko'p jadvalli so'rovlar	448
Oddiy tutashish	448
Jadvallarni tutashtirish sintaksisi	449
Ichki va tashqi tutashtirish usullari	451
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	454
27- bob. Berilganlar bazasi ustidagi ishlovlar	455
Yangi berilganlarni jadvalga qo'shish	455
Berilganlarni o'zgartirish	456
Satrlarni o'chirish	457
SQL tilini relatsion to'liqligi	458
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	460
28- bob. Berilganlarni tavsiflash tili	461
Identifikator	462
Berilganlar turlari	462
Skalyar amallar	465
Berilganlarni butunligini saqlash usullari	466
Majburiy berilganlar	466
Domen chegaralari	466
Mohiyat butunligi	468
Havola butunligi	469
Tashkilot qo'ygan chegaralar	471
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	472
29- bob. Berilganlar bazasini yaratish	473
Jadval yaratish	474
Jadval tavsifini o'zgartirish	476
Jadvalni olib tashlash	477
Indeks yaratish	477
Tasavvurlar	478
Tasavvurni yaratish	478
Tasavvurni olib tashlash	480
Tasavvurni tanlash operatoriga almashtirish	480
Tasavvurni qo'llashga qo'yilgan chegaralar	481
Tasavvurdagi berilganlarni o'zgartirish	482
WITH CHECK OPTION konstruksiyani ishlatilishi	483

Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	486
30- bob. Tranzaksiyani qo‘llash	487
Berilganlarni butunligini saqlashdagi chegaralarni tekshirish	489
Berilganlar bazasiga kirish uchun ruxsat berishni boshqarish	489
Foydalanuvchilarning identifikatori va egalik huquqi	490
Imtiyozlar	490
Boshqa foydalanuvchilarga imtiyozlar berish	491
Berilgan imtiyozlarini bekor qilish	492
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	494
31- bob. Taqsimlangan berilganlar bazasi.....	495
Asosiy tushunchalar	496
Taqsimlangan va parallel BBBT	497
Berilganlar bazalarining serverlari	501
Taqsimlangan ishlovning tayanch arxitekturalari	501
«Fayl-server» arxitekturasini	502
«Mijoz-server» arxitekturasini	504
«Uch bosqichli» arxitektura	505
Berilganlar bazasining «faol server» arxitekturasini	509
So‘rovlarni optimallashtirish va qayta ishlash	511
Replikatsiyalar qaydnomalari	514
Nazorat uchun savollar	516

VII BO‘LIM. RELATSION BBB TIZIMLARI

32- bob. MS Access berilganlar bazasini boshqarish tizimi.....	517
Tizimning umumiy tasnifi.....	517
Berilganlar bazasini yaratish va tashkil etish	524
Talabalar o‘quv loyihasining tuzilishi.....	527
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar.....	530
33- bob. Jadvallar bilan ishlashning standart rejimi.....	532
Jadvallar va ular bilan ishlash vositalari	532
BB bilan ishlash uchun ekranli shakllarni yaratish	535
MS Visual Basic protsedurasini yaratish	543
Foydalanuvchi funksiyalarini yaratish	544
Foydalanuvchining Sub protsedurasini yaratish	544
Hodisalariga ishlov beruvchi protsedurani yaratish	545
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar.....	546

34- bob. Hisobotlarni tuzish	548
Macrep yordamida hisobotlarni yaratish	548
Hisobotlarni normal shaklga keltirish	551
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	557
35- bob. So'rovlardan foydalanish	558
So'rovlarni tashkillashtirish	558
Berilganlar bazasini kompilatsiya qilish (MDE-fayl)	564
Berilganlarga kirish huquqi sahifalari	565
MS Access loyihasi (ADP)	571
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	572
36- bob. MS SQL Server	573
Tizimning umumiy tavsifi	573
Berilganlar bazasining maksimal parametrlari	574
Tizimdagi berilganlarning turi	576
Tizimning o'rnatilishi	578
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	586
37- bob. MS SQL Server tizimi	587
MS SQL Server 2000 tizimi xizmati	587
Berilganlar bazasini yaratish	590
Berilganlar bazasining jadvalini yaratish	591
Yenterprise Manager programmasida BB xabari bilan ishlash	594
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	598
38- bob. Mijoz ilovalarini yaratish	600
Mijoz ilovalarining yaratishdagi tarkibiy qismlar	600
MS SQL Server va MS Access aloqasi	602
MS Access da BB bilan ishlash uchun SQL Server tizimidan foydalanish	608
Nazorat uchun savollar va amaliyot uchun topshiriqlar	612
GLOSSARIY	614
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	630

QAYDLAR UCHUN

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

HAKIMOV M.X., GAYNAZAROV S.M.

BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2013

Muharrir:	M. Hayitova
Tex. muharrir:	M. Holmuhamedov
Musavvir:	B. Nasritdinov
Musahhih:	F. Ismoilova
Kompyuterda sahifalovchi:	N. Hasanova

E-mail: tipografiyaent@mail.ru Tel: 245-57-63, 245-61-61.

Nashr.lits. AIN^o149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 21.11.2013.

Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Timez Uz» garniturası. Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 39,75. Nashriyot bosma tabog'i 40,5.

Tiraji 500. Buyurtma №176.

/

**«Fan va texnologiyalar Markazining
bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.**



HAKIMOV MUFTOX XAMIDOVICH – EHMning matematik ta'minoti bo'yicha ixtisoslikka ega, texnika fanlari nomzodi, dotsent. Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari, programmalash, axborot tizimlari va texnologiyalari, kompyuter tarjimai va lingvistikasi bo'yicha mutaxassis. Uzoq yillar davomida O'zbekiston Milliy universitetida faoliyat olib bormoqda. «Inglizcha-ruscha-o'zbekcha kompyuter ilmi bo'yicha izohli lug'at» kitobining muallifi. 50dan ortiq sohalar uchun ko'p tillik lug'atlarning maxsus bazalari va BBBT bo'yicha O'zR Intellektual mulk Agentligining guvohnamalariga ega.



GAYNAZAROV SULTON MAMANAZAROVICH – EHMning matematik ta'minoti bo'yicha ixtisoslikka ega, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari, programmalash, tizimli programmalash va qattiq jism mexanikasi bo'yicha mutaxassis. Uzoq yillar davomida O'zbekiston Milliy universitetida faoliyat olib bormoqda. «Talaba-S» BBBTning muallifi. «C++ tilida programmalash asoslari» o'quv qo'llanmasining hammuallifi.

