# 11-AMALIY MASHG’ULOT. SANOQ SISTEMALARI. POZITSION VA NOPOZITSION SANOQ SISTEMALARI.

Birinchi ma’lumot kompyuterga kiritilgach, u shu shaklda taqdim etish uchun kompyuterning apparat qurilmalari (hardware) tomonidan tarjima qilishga oson va saqlash uchun samarali hisoblanadi. Bu ma’lumotning *ichki reprezentativligi* *(ifodalanishi)* deb nomlanadi. U insoniyatning oʽqishi va tushinishi uchun oson boʽladigan tashqi reprezentatsiyadan farq qilishi kerak. Masalan, oʽzimiz ishlatadigan sonlarni ifodalash uchun biz oʽnli sanoq tizimidan foydalanamiz, bu tashqi reprezentatsiya. Tashqi reprezentatsiya uchun boshqa misol, bu shtrixkodlaridir, biz uni oʽtgan qismda bayon etdik. Oʽnli sonlar kompyuterning xotirasida saqlash uchun ikkilik sanoq tizimi deb nomlangan tizim orqali ifodalanadi. Bu esa ichki reprezentatsiya.[[1]](#footnote-1)

Barcha mavjud tillar kabi sonlar tili ham mavjud bo‘lib, u ham o‘z alifbosiga ega. Mazkur alifbo hozir jahonda qo‘llanilayotgan 0 dan 9 gacha bo‘lgan o‘nta arab raqamlaridir, ya’ni: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Bu tilda o‘nta belgi (raqam) bo‘lganligi uchun ham, bu til o‘nlik sanoq sistemasi deb ataladi.

Bizning kundalik hayotimizda qo‘llanilayotgan o‘nlik sanoq sistemasi hozirgidek yuqori ko‘rsatkichni tez egallamagan. Turli davrlarda turli xalqlar bir-biridan keskin farqlanuvchan sanoq sistemalaridan foydalanganlar.

Masalan, 12 lik sanoq sistemasi juda keng qo‘llanilgan. Uning kelib chiqishida albatta tabiiy hisoblash vositasi - qo‘limizning ahamiyati katta. Bosh barmog‘imizdan farqli qolgan to‘rttala barmog‘imizning har biri 3 tadan, ya’ni hammasi bo‘lib 12 ta bo‘g‘indan iboratdir. Mazkur sanoq sistema izlari hanuzgacha saqlanib qolgan. Masalan, inglizlarda

uzunlikni o‘lchash birligi:

1 fut = 12 dyum=30 sm,

pul birligi

1 shilling = 12 pens.

Qadimgi Bobilda ancha murakkab bo‘lgan sanoq sistemasi – 60lik sanoq sistemasi qo‘llanilgan. Bu sanoq sistemasining qoldiqlari hozir ham bor. Masalan:

1 soat = 60 minut

1 minut = 60 sekund

XVI – XVII asrlargacha Amerika qit’asining katta qismini egallagan atstek va mayyalarda 20 lik sanoq sistemasi qo‘llanilgan. Bunday misollarni ko‘plab keltirish mumkin.

Biz asosan o‘nlik sanoq sistemasidan foydalanamiz. Lekin, o‘nlik sanoq sistemasidan kichik sanoq sistemalarida sonlarni belgilash uchun arab raqami belgilaridan foydalaniladi. Masalan, beshlik sanoq sistemasida 0, 1, 2, 3, 4 raqamlari, yettilik sanoq sistemasida esa 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 raqamlaridan foydalaniladi.

Hisoblash texnikasida va dasturlashda asosi 2, 8 va 16 ga teng bo‘lgan sanoq sistemalari qo‘llaniladi.

O‘n ikkilik, o‘n oltilik sanoq sistemalarida qanday belgilardan foydalaniladi?- degan savolga javob aniq: raqamlardan keyin lotin alifbosidagi bosh harflardan foydalaniladi.

Shunday qilib, o‘n ikkilik sanoq sistemasida raqamlar 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B kabi; o‘n oltilik sanoq sistemasida esa 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F kabi yoziladi.

Kompyuterlarda boshqa sanoq sistemalaridan quyidagi imkoniyatlari bilan farqlanuvchi ikkilik sanoq sistemasidan foydalaniladi:

* uni ishlashini tashkil etish uchun ikki turg‘un holatli qurilmalar zarur ( tok bor – tok yo‘q, magnitlangan yoki magnitlanmagan);
* axborotni ikki holat orqali tasvirlash ishonchli va ta’sirlarga chidamli;
* ikkilikdagi arifmetika boshqalaridan sodda.

Ikkilik sanoq sistemasining asosiy kamchiligi – sonlardagi xona(razryad)larning juda tez ortib ketishidir. O‘nlik sanoq sistemasidan ikkilikka va teskari o‘tkazishlarni kompyuterning o‘zi bajaradi. Lekin kompyuterning imkoniyatlaridan oqilona foydalanish uchun uning tilini tushunish zarur bo‘ladi. Shular sababli sakkizlik va o‘n oltilik sanoq sistemalari ishlab chiqilgan.

Bu sistemalardagi sonlar o‘nlik sanoq sistemasi kabi oson o‘qiladi, lekin ikkilik sanoq sistemasidagi sondan 3 (sakkizlikda) va 4 (o‘n oltilikda) marta kam razryad talab qiladi, chunki **8 = 23** va **16 = 24**.

**Pozitsiyali va pozitsiyali bo‘lmagan sanoq sistemalari**

Sanoq sistemasi bu – sonlarni o‘qish va arifmetik amallarni bajarish uchun qulay ko‘rinishda yozish usuli.

Qadimda hisob ishlarida ko‘proq barmoqlardan foydalanilgan. Shu sababli narsalarni 5 yoki 10 tadan taqsimlashgan. Keyinchalik o‘nta o‘nlik maxsus nom – yuzlik, o‘nta yuzlik – minglik nomini olgan va h.k. Yozuv qulay bo‘lishi uchun bu muhim sonlar maxsus belgilar bilan ifodalana boshlagan. Agar hisoblashda 2 ta yuzlik, 7 ta o‘nlik, yana 4 ta birlik bo‘lsa, u holda yuzlikning belgisini ikki marta, o‘nlik belgisini yetti marta, birlik belgisini to‘rt marta takrorlashgan. Birlik, o‘nlik va yuzliklarning belgisi bir-biriga o‘xshash bo‘lmagan. Sonlarni bunday yozganda belgilarni ixtiyoriy tartibda joylashtirish mumkin bo‘lgan, chunki yozilgan sonning qiymati tartibga bog‘liq emas. Bunday yozuvda belgi holatining ahamiyati bo‘lmaganidan, mos sanoq sistemasi nopozitsion sistema deb ataladi. Qadimgi misrliklar, yunonlar va rimliklarning sanoq sistemasi nopozitsion edi. Nopozitsion sanoq sistemasi qo‘shish va ayirish amallari uchun ozgina yarasada, ko‘paytirish va bo‘lish uchun butunlay yaroqsiz edi. Ishni osonlashtirish maqsadida hisob taxtalari – abaklar ishlatilar edi. Hozirgi zamon cho‘tlari abakning o‘zgargan ko‘rinishidir.

Qadimgi bobilliklarning sanoq sistemasi dastlab nopozitsion edi, keyinchalik ular belgilarni yozish tartibida ham informatsiya borligini sezishib, undan foydalanishga o‘rganishdi va pozitsion sanoq sistemasiga o‘tishdi. Bunda biz hozir qo‘llayotgan sistemadan (raqamning o‘rni bir xonaga siljitilganda uning qiymati 10 martaga o‘zgaradigan o‘nli sanoq sistemadan) farqli, bobilliklarda belgi bir xonaga siljitilganda sonning qiymati 60 marta o‘zgarar edi (bunday sanoq sistemasi oltmishli sistema deb ataladi). Uzoq vaqtgacha Bobilning sanoq sistemasida nol belgisi, ya’ni bo‘sh qolgan xonaning belgisi yo‘q edi. Odatda, sonlarning tartibi ma’lum bo‘lganidan bu noqulay emas edi. Ammo keng ko‘lamli matematik va astronomik jadvallar tuzish boshlanganda, ana shunday belgiga ehtiyoj tug‘ildi. Bu belgi keyinchalik mixxat yozuvlarda va eramizning boshida Iskandariyada tuzilgan jadvallarda uchraydi. IX asrda nol uchun maxsus belgi paydo boldi. O‘nli sanoq sistemasida sonlar ustida amallar bajarish qoidasi ishlab chiqildi. Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy tomonidan yozilgan “Hind hisobi” nomli risola tufayli o‘nli sanoq sistemasi Yevropaga, keyin esa butun dunyoga tarqaldi.

Sanoq sistemasining asosi uchun na faqat 10 va 60 ni, balki birdan katta ihtiyoriy *p* natural sonni olish mumkin.

Sanoq sistemalarini tashkil etilishi deyarli bir xil. Biror *p* soni – sanoq sistemasi asosi sifatida qabul qilinib, ixtiyoriy N soni quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

*N =an pn + an-1 pn-1+ ... + a1 p1 + a0 p0 + a-1 p-1 + ... + a-m p-m*

Ko‘phad ko‘rinishida ifodalangan shu sonni

***(an  an-1 … a1 a0 a-1 … a-m )p***

kabi yozish ham mumkin (*n* va *m* – sonning butun va kasr qismi honalari (razryadlari) soni).

Sonning bu kabi ifodalanishida har bir raqam qiymati o‘z o‘rniga qarab turli xil bo‘ladi. Masalan, o‘nlik sanoq sistemasida 98327 sonida 7 – raqami birlikni, 2 – o‘nlikni, 3 – yuzlikni, 8 – minglikni, 9 – o‘n minglikni ifodalaydi (bu hol faqat o‘nlik sanoq sistemasida):

**98327 = 9 ´ 104 + 8 ´ 103 + 3 ´ 102 + 2 ´ 101 + 7 ´ 100 .**

Biror boshqa *p* – asosli sanoq sistemasida *a0, a1, a2 …*raqamlar *a0,a1p, a2p2,…* qiymatlarni bildiradi.



Razryadlar 3 2 1 0 -1

Son 1 0 1 1, 12  = 123 + 022 + 121 +120 + 12-1

Razryadlar 2 1 0 -1 -2

Son 7 5 6, 4 18  = 782 + 581 + 680 +48-1 + 18-2

Bunday ko‘rinishda tuzilgan sanoq sistemalari pozitsiyali sanoq sistemalari deyiladi.

Ma’lumki, sanoq sistemasidagi raqamlar tartiblangan bo‘ladi. Raqamni surish deganda uni sonlar alifbosida o‘zidan keyin kelgan raqamga almashtirsh tushuniladi. Masalan, 1ni surishda 2ga, 2ni surishda 3ga, va hokazo, almashtiriladi. Eng katta raqamni surih (masalan, o‘nlik sanoq sistemasidagi 9ni) deganda 0ga almashtirish tushuniladi. Ikkilik sanoq sistemasida 0ni surishda 1ga, 1ni surishda 0ga almashtiriladi.

*Pozitsiyali sanoq sistemasida* ***butun sonlarni*** *quyidagi* ***qonuniyat asosida hosil qilinadi:*** *keyingi son oldingi sonning o‘ngdagi oxirgi raqamini surish orqali hosil qilinadi; agar surishda biror raqam 0ga aylansa, u holda bu raqamdan chapda turgan raqam suriladi.*

Shu qonuniyatdan foydalanib, birinchi 10 ta butun sonni hosil qilamiz:

* + Ikkilik sanoq sistemasida : 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001;
	+ Uchlik sanoq sistemasida : 0, 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 100;
	+ Beshlik sanoq sistemasida : 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14;
	+ Sakkizlik sanoq sistemasida : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11.

Pozitsion sanoq sistemasi o‘zining qulayligi bilan hayotda keng qo‘llanilmoqda.

Boshqa usulda tuziladigan sanoq sistemalari ham mavjud. Ular pozitsiyaga bog‘liq bo‘lmagan sanoq sistemalari deyiladi. Masalan rim raqamlari. Mazkur sistemada maxsus belgilar to‘plami kiritilgan bo‘lib, ixtiyoriy son shu belgilar ketma-ketligidan iborat bo‘ladi.

Rim sanoq sistemasida

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bir (1) Besh (5) O‘n (10) Ellik (50) Yuz (100) Besh yuz (500)Ming (1000)  | ––––––– | I belgi bilan;V belgi bilan;X belgi bilan;L belgi bilan;C belgi bilan;D belgi bilan;M bilan belgilanadi. |

Bu belgilar va ularning kombinatsiyasi yordamida turli sonlarni hosil qilinadi. Masalan, 1 dan 3 gacha - I, II, III kabi, to‘rt (4) – IV , 5 – V tarzida ifodalanadi. Bu yerda 4 sonini yozish uchun 5 sonidan 1 sonini ayirib yoziladi, ya’ni I belgi V dan oldinga qo‘yilsa ayirish ma’nosini, agar keyinga qo‘yilsa qo‘shishni anglatadi. Umumiy holda: 6 – VI, 7 – VII, 400 – CD, 600 – DC ko‘rinishda ifodalanadi.

Rim sanoq sistemasida yozilgan sonlarni o‘nlik sanoq sistemasiga quyidagicha o‘tkazish mumkin:

**VI → V ≥ I → 5 + 1 = 6**

**IV → (I ≥ V)? → 5 - 1 = 4**

**XIX → X + (I ≥ X)? → 10 + (10-1) =19**

**XCIX → (X ≥ C)? + (I ≥ X)? → (100-10) + (10-1) =99**

**MCMLXIII → M+(C ≥ M)?+L+X+I+I+I→1000+(1000-100)+50+1+1+1 =1963.**

Demak, bu sistemada har bir belgining ma’nosi va qiymati uning turgan pozitsiyasiga bog‘liq emas. Shuning uchun rim raqamlarini hayotda keng qo‘llash imkoniyati bo‘lmagan. Ammo ularni kitoblar bobini qo‘yishda, soatlarni yozuvida va boshqalarda qo‘llab turamiz.

**Topshiriq – 1.**

Qaysi sanoq sistemasida 21+24 = 100 bo‘ladi?

***Yechish***: *x* – qidirilayotgan sanoq sistemasini asosi bo‘lsin. U holda 100*x* = 1·*x*2 + 0·*x*1 + 0·*x*0, 21x = 2·*x*1 + 1·*x*0,    24x = 2·*x*1 + 4·*x*0 bo‘ladi. Demak, *x*2 = 2*x* + 2*x* + 5 yoki *x*2 - 4*x* - 5 = 0 bo‘ladi. Bu tenglamaning musbat yechimi *x*=5 bo‘ladi. Demak, sonlar beshlik sanoq sistemasida berilgan ekan.

**MUSTAQIL BAJARISH UCHUN TOPSHIRIQLAR:**

1. O’z ism, familiyangizni pozitsiyali bo‘lmagan sanoq sistemasiga o’tkazing
2. Qaysi sanoq sistemasida 67+52 = 141 bo‘ladi?
3. MCMXCVI sonini o’nlik sanoq sistemasida ifodalang
4. O’nlik sanoq sistemasida berilgan 4624 sonini rim raqamlarida ifodalang
5. LXXIV rim raqami o’nlik sanoq sistemasida 74 ni bildiradi. XLVII rim raqami o’nlik sanoq sistemasida qaysi sonni bildiradi?
6. Quyida sizga «noto’g’ri» tenglik berilgan. Ulardan bitta tayoqchani olib, uni shunday joylashtiringki, natija to’g’ri tenglikka aylansin.
	1. IV – I + V = II b) X + X = I
7. ***Ikkilik sanoq tizimidagi sonlarni rim raqamida yozing.***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 1011112; | 7. | 10101012; | 13. | 1011112; | 19. | 1110101012; |
| 2. | 10000012; | 8. | 1110101012; | 14. | 11111100012; | 20. | 111001012; |
| 3. | 110012; | 9. | 11100012; | 15. | 1110001112; | 21. | 101101012; |
| 4. | 1001012 | 10. | 11000012; | 16. | 1000110012; | 22. | 1100110012; |
| 5. | 1011012; | 11. | 110001012; | 17. | 1100111112; | 23. | 11010011012; |
| 6. | 1101112; | 12. | 1010101012; | 18. | 1011101012 | 24. | 11110101012; |

1. ***O`nlik sanoq tizimidagi sonlarni rim raqamida yozing.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 12785710; 11,2510; | 9. | 341218710;  | 17. | 2971710; 421,2510; |
| 2. | 2253410;  | 10. | 17445710; 25,12510; | 18. | 2377710; 239,2510; |
| 3. | 8145610; 34,12510; | 11. | 3124110; 13,0510; | 19. | 8450610; 94,87510; |
| 4. | 77824510; 10,62510; | 12. | 1250610; 12,62510; | 20. | 75910; 18,62510; |
| 5. | 3243510; 0,62510; | 13. | 22552510; 11,62510; | 21. | 37455510; 0,87510; |
| 6. | 10101610; 4,12510; | 14. | 64850410;  | 22. | 191610; 45,62510; |
| 7. | 32787510; | 15. | 1258580710; 24,12510; | 23. | 3541710; 10,87510; |
| 8. | 3785410; 29,12510; | 16. | 24787510; 25910; | 24. | 30487410; 92,12510; |

TESTLAR

1.Rim raqami yordamida yozilgan 1997 sonini ko‘rsating?

a) CLXVIII b) MCMXCVII c) DMLXVII d) MLDXVIII e) MDLXVII

2. Pozitsion sanoq sistemasi:

a) Sondagi raqamlar qiymati turgan o`rniga bog`liq bo`lmagan sanoq sistemasi.

b) Sondagi raqamlar qiymati turgan o`rniga bog`liq bo`lgan sanoq sistemasi.

c) Rim raqamlariga asoslangan sanoq sistemasi

d) To`g`ri javob ko`rsatilmagan

3. Nopozitsion sanoq sistemasi:

a) Sondagi raqamlar qiymati turgan o`rniga bog`liq bo`lmagan sanoq sistemasi.

b) Sondagi raqamlar qiymati turgan o`rniga bog`liq bo`lgan sanoq sistemasi.

c) Ikkilik sanoq sistemasi d) To`g`ri javob ko`rsatilmagan

4. Faqatgina 0,1,2,3,4 raqamlaridan tashkil topgan sanoq sistemasi bu-

a) o`nlik sanoq sistemasi b) To`rtlik sanoq sistemasi

c) Beshlik sanoq sistemasi d) To`g`ri javob ko`rsatilmagan

5. Ikkilik sanoq sistemasida berilgan 1100110 sonni o`nlik sanoq sistemasidagi 2 soniga bo`lganda hosil bo`ladigan sonni ko`rsating.

a) 110010 b) 110011 c) 101100,1 d) 100110 e) 11001,1

6. Ikkilik sistemada 110101110 sonini 1010 soniga bo`ling.

a) 110011 b) 1010111 c) 101011 d) 101110 e) 1011001

7. Ikkilik sistemada 10111 sonini 101 soniga ko`paytiping.

a) 1100011 b) 1110011 c) 1010111 d) 1100111 e) 1110000

8. Ikkilik sistemada 101,01 sonidan 10,10 sonini ayiring.

a) 11,10 b) 10,11 c) 11,11 d) 110,11 e) 111,01

9. O`nlik sistemadagi 75 sonini ikkilik sistemadagi ko`rinishini toping.

a) 1001011 b) 1001110 c) 1010011 d) 1110010 e) 1000001

1. Проф. Н.В.Макаровой, В.Б.Волков. Информатика. - М.: 2011 г.(42-с) [↑](#footnote-ref-1)