

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Г.П. Катунин

ОСНОВЫ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Учебное пособие

Новосибирск
2017

УДК 778.15:681.3

Утверждено редакционно-издательским советом СибГУТИ

Рецензенты: Ю.А. Ковалгин, В.А.Хрусталеv

Катунин Г.П. Основы мультимедийных технологий : Учебное пособие / Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики. – Новосибирск, 2017. – 794 с.

Мультимедиа-технологии являются одним из наиболее перспективных и популярных направлений информатики. Они имеют целью создание продукта, содержащего коллекции изображений, текстов и данных, сопровождающихся звуком, видео, анимацией и другими визуальными эффектами, включающего интерактивный интерфейс и другие механизмы управления. В пособии рассмотрены виды компьютерной графики; описаны проблемы формирования и управления цветом. Значительное внимание уделено таким понятиям как разрешение и размеры, а также способам сжатия графической информации. Рассмотрены устройства ввода, вывода и отображения информации. В разделах, посвященных работе со звуковой и видеоинформацией, рассмотрены основные свойства слуха и зрения; звуковые сигналы и их цифровое представление; основы телевидения; методы сжатия звуковой и видеоинформации; описаны многоканальные звуковые системы и способы обработки звука. Рассмотрены методы организации видеоконференций.

Кафедра радиовещания и телевидения

© Катунин Г. П., 2017

© Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|------------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 11 |
| ЧАСТЬ 1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА..... | 20 |
| ГЛАВА 1. ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ..... | 23 |
| ГЛАВА 2. СВЕТ И ЦВЕТ..... | 34 |
| ГЛАВА 3. МЕТРОЛОГИЯ ЦВЕТА..... | 59 |
| ГЛАВА 4. УПРАВЛЕНИЕ ЦВЕТОМ..... | 91 |
| ГЛАВА 5. МНОГОЛИКОЕ РАЗРЕШЕНИЕ..... | 136 |
| ГЛАВА 6. ФОРМАТЫ ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛОВ..... | 153 |
| ГЛАВА 7. СЖАТИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ..... | 181 |
| ГЛАВА 8. УСТРОЙСТВА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ..... | 205 |
| ГЛАВА 9. УСТРОЙСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ..... | 280 |
| ГЛАВА 10. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРИНТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 355 |
| ГЛАВА 11. ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ..... | 392 |
| ГЛАВА 12. РАБОТА СО ШРИФТАМИ..... | 428 |
| ЧАСТЬ 2. РАБОТА СО ЗВУКОМ..... | 485 |
| ГЛАВА 13. ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ..... | 485 |
| ГЛАВА 14. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СЛУХА..... | 498 |
| ГЛАВА 15. ЦИФРОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ..... | 524 |
| ГЛАВА 16. СЖАТИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ..... | 538 |
| ГЛАВА 17. АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ЗВУКА..... | 581 |
| ГЛАВА 18. СИНТЕЗ ЗВУКА И ОСНОВЫ MIDI..... | 623 |
| ГЛАВА 19. СИСТЕМЫ МНОГОКАНАЛЬНОГО ЗВУКА..... | 655 |
| ЧАСТЬ 3. РАБОТА С ВИДЕО..... | 683 |
| ГЛАВА 20. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕЛЕВИДЕНИИ..... | 683 |
| ГЛАВА 21. СЖАТИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ..... | 715 |
| ГЛАВА 22. МЕДИАКОНТЕЙНЕРЫ И ВИДЕОКОДЕКИ..... | 748 |
| ГЛАВА 23. ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗЬ..... | 772 |
| Список литературы, использованной при подготовке пособия..... | 791 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 11 |
| ЧАСТЬ 1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА..... | 20 |
| ГЛАВА 1. ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ..... | 23 |
| 1.1. Основные понятия компьютерной графики..... | 23 |
| 1.2. Растровая графика..... | 25 |
| 1.3. Векторная графика..... | 27 |
| 1.4. Фрактальная графика..... | 28 |
| ГЛАВА 2. СВЕТ И ЦВЕТ..... | 34 |
| 2.1. Немного философии..... | 34 |
| 2.2. Устройство глаза и его работа..... | 37 |
| 2.2.1. Фокусирующие элементы..... | 38 |
| 2.2.2. Свето- и цветочувствительные элементы..... | 40 |
| 2.2.3. Работа мозга..... | 43 |
| 2.3. Зрительное восприятие светового излучения..... | 45 |
| 2.3.1. Общие сведения..... | 45 |
| 2.3.2. Закон Вебера-Фехнера..... | 47 |
| 2.3.3. Объективные и субъективные характеристики цвета..... | 48 |
| 2.3.4. Яркостная и цветовая адаптация глаза..... | 50 |
| 2.4. Характеристика источников света..... | 52 |
| ГЛАВА 3. МЕТРОЛОГИЯ ЦВЕТА..... | 59 |
| 3.1. Общие сведения..... | 59 |
| 3.2. Цветовые координаты..... | 60 |
| 3.3. Системы описания цвета (системы спецификаций)..... | 65 |
| 3.4. Цветовые координатные системы..... | 69 |
| 3.4.1. Координатная система RGB..... | 69 |
| 3.4.2. Координатная система XYZ..... | 75 |
| 3.4.4. Координатная система $L^*a^*b^*$ | 80 |
| 3.4.5. Аппаратно-пространственная система YCbCr..... | 81 |
| 3.4.6. Интуитивные цифровые системы..... | 82 |
| 3.5. Цветовые модели..... | 84 |
| 3.5.1. Цветовая модель RGB..... | 85 |
| 3.5.2. Цветовые модели CMY и CMYK..... | 87 |
| ГЛАВА 4. УПРАВЛЕНИЕ ЦВЕТОМ..... | 91 |
| 4.1. О происхождении проблемы управления цветом..... | 91 |
| 4.2. Пространство привязки профилей..... | 94 |
| 4.3. Цветовые профили..... | 95 |
| 4.3.1. Общие сведения..... | 95 |
| 4.3.2. Рабочие цветовые пространства..... | 96 |
| 4.4. Модуль управления цветом..... | 107 |
| 4.5. Способы преобразования (Renderings intents)..... | 109 |

| | |
|---|------------|
| 4.6. Настройка мониторов..... | 114 |
| 4.6.1. Программная калибровка..... | 115 |
| 4.6.2. Аппаратная калибровка | 126 |
| 4.7. Профилирование сканеров..... | 128 |
| 4.8. Профилирование принтеров..... | 133 |
| ГЛАВА 5. МНОГОЛИКОЕ РАЗРЕШЕНИЕ..... | 136 |
| 5.1. Общие сведения..... | 136 |
| 5.2. Разрешение устройств ввода | 140 |
| 5.2.1. Ввод изображения с помощью сканера..... | 140 |
| 5.2.2. Ввод изображения с помощью цифровой камеры..... | 141 |
| 5.3. Разрешение устройств вывода..... | 141 |
| 5.3.1. Разрешение монитора..... | 141 |
| 5.3.2. Разрешение устройств печати..... | 143 |
| ГЛАВА 6. ФОРМАТЫ ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛОВ..... | 153 |
| 6.1. Общие сведения..... | 153 |
| 6.2. Форматы растровой графики..... | 155 |
| 6.3. Форматы векторной графики..... | 166 |
| 6.4. Комплексные форматы..... | 170 |
| ГЛАВА 7. СЖАТИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ..... | 181 |
| 7.1. Общие сведения о сжатии информации..... | 181 |
| 7.2. Сжатия без потерь..... | 183 |
| 7.2.1. RLE-сжатие..... | 183 |
| 7.2.2. Кодирование методами Хаффмана и ССИТТ..... | 184 |
| 7.2.3. LZW- кодирование..... | 185 |
| 7.2.4. Метод дефляции..... | 186 |
| 7.2.5. Метод JBIG..... | 187 |
| 7.2.6. Эффективность методов сжатия без потерь..... | 187 |
| 7.3. Сжатие с потерями..... | 188 |
| 7.3.1. Метод JPEG..... | 188 |
| 7.3.2. Вейвлет-сжатие..... | 195 |
| 7.3.3. Фрактальное сжатие..... | 200 |
| ГЛАВА 8. УСТРОЙСТВА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ..... | 205 |
| 8.1. Клавиатура..... | 205 |
| 8.2. Координатные устройства ввода информации..... | 214 |
| 8.2.1. Компьютерные мыши..... | 214 |
| 8.2.2. Устройства тачпад и мульт-тач..... | 219 |
| 8.3. Сканеры..... | 221 |
| 8.3.1. Технологии сканирования изображений..... | 223 |
| 8.3.2. Интерфейсы и программное обеспечение сканеров..... | 230 |
| 8.3.3. Классификация планшетных сканеров..... | 232 |