Электронный абонемент ЦНБ ОГУ им. И.С. Тургенева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНФОРМАТИКА

Часть 3

Методы, модели и средства обработки графической информации

Книга 1

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области историко-архивоведения
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям
090103 «Организация и технология защиты информации»
и 090104 «Комплексная защита объектов информатизации»*

Орел 2009

Электронный абонемент ЦНБ ОГУ им. И.С. Тургенева

Электронная версия разработана для ЛЕБЛОГ

УДК 002.6-027.21+004.92](075)
ББК 32.81я7
И74

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор учебно-научного комплекса «Автоматизированные системы и информационные технологии» Академии Государственной противопожарной службы МЧС России
Н.Г. Топольский,

доктор физико-математических наук, декан факультета «Компьютерные системы и информационные технологии» Российского нового университета
А.С. Крюковский

И74 **Информатика.** В 3 ч. Ч. 3. Книга 1. **Методы, модели и средства обработки графической информации:** учебник для вузов / А.П. Фисун, В.А. Минаев, И.С. Константинов, А.В. Коськин, В.Т. Еременко, В.А. Зернов, ЮА. Белевская, С.В. Дворянкин; под общей научной редакцией А.П. Фисуна, В.А. Минаева, И.С. Константинова, А.В. Коськина, В.А.Зернова. – Орел: ОрелГТУ, ОГУ, 2009. – 340 с.

ISBN 978-5-93932-309-3

В учебнике рассмотрены теоретические основы компьютерной графики, ее методологический базис.

Системно изложены фундаментальные знания о составной части теоретических основ информатики – методологии обработки графической информации и визуализации данных, являющейся научным базисом разработки новых информационных технологий и современных информационных телекоммуникационных систем.

Материал рассчитан на специалистов и ученых, а также на широкий круг читателей и студентов, обучающихся в области новых информационных технологий, информационных телекоммуникационных систем, информационной безопасности объектов информатизации и других социотехнических систем информационной сферы.

УДК 002.6-027.21+004.92](075)
ББК 32.817

ISBN 978-5-93932-309-3

© ОрелГТУ, 2009
© ОГУ, 2009

Электронная версия разработана для ЛЕБЛОГ

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6

РАЗДЕЛ 1

ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНУЮ ГРАФИКУ 9

ГЛАВА 1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА КАК НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА 9
1.1. Объект, предмет, цели, задачи компьютерной графики 9
1.2. Цели, структура и содержание учебной дисциплины «Компьютерная графика» 15
Контрольные вопросы 35
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ 36
2.1. Основные понятия и определения компьютерной графики 36
2.2. Классификация графического представления информации 41
2.3. Особенности психофизиологического восприятия графической информации 42
2.4. Общая модель процесса обработки графической информации 47
2.5. Обоснование необходимости стандартизации в области компьютерной графики 49
2.6. Международная деятельность по стандартизации в области компьютерной графики 50
2.7. Направления стандартизации в области компьютерной графики 51
2.8. Стандарты базовой графической системы 55
Контрольные вопросы 62
ГЛАВА 3. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ АППАРАТНЫХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ 63
3.1. Обобщенная организация системы компьютерной графики 63
3.2. Классификация аппаратных средств компьютерной графики 65
3.3. Устройства ввода 72
3.4. Системы и устройства вывода 85
3.5. Программные средства компьютерной графики 103

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

ηqdqYeY bE deqEbYze d ecoaboy JqdqYqyè

Контрольные вопросы 106
ГЛАВА 4. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ 107
4.1. Структуры данных и их представление в ЭВМ 107
4.2. Место структур данных в процессе синтеза изображений 111
4.3. Двухмерные геометрические модели 112
4.4. Трехмерные геометрические модели 114
4.5. Представление графических изображений 127
Контрольные вопросы 134

РАЗДЕЛ 2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ 136

ГЛАВА 5. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ 136
5.1. Постановка задачи синтеза изображений 136
5.2. Классификация моделей в компьютерной графике 138
5.3. Общая модель синтеза изображений 145
5.4. Методы синтеза фотореалистичных изображений 147
Контрольные вопросы 153
Глава 6. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОСТЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ 154
6.1. Параметрическое описание геометрических объектов 154
6.2. Модель прямой 156
6.3. Модель многоугольника 160
6.4. Полигональная модель пространственного объекта 162
6.5. Модели кривых 169
6.6. Модели криволинейных поверхностей 192
Контрольные вопросы 208
Глава 7. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ 209
7.1. Простейшие аффинные преобразования 209
7.2. Преобразования деформации 213
7.3. Унифицированная модель преобразований 215
7.4. Комбинация преобразований 219
Контрольные вопросы 222

ηqdqYeY bE deqEbYze d ecoaboy JqdqYqyè

ГЛАВА 8. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ 223
8.1. Особенности отображения и восприятия пространства на плоскости 223
8.2. Общая модель получения изображения модели. Камера Обскура 224
8.3. Отображение объектов в пространство изображений. Классификация видов проекций 227
8.4. Математические модели проективных преобразований 233
Контрольные вопросы 244
ГЛАВА 9. РАСТРОВЫЕ АЛГОРИТМЫ 245
9.1. Построение отрезка 245
9.2. Построение многоугольников 251
9.3. Построение окружности 252
9.4. Алгоритмы заполнения области экрана 254
Контрольные вопросы 262
ГЛАВА 10. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ УДАЛЕНИЯ НЕВИДИМЫХ ЧАСТЕЙ ОБЪЕКТА 263
10.1. Классификация методов удаления невидимых частей объекта 263
10.2. Алгоритмы отсечения отрезков 265
10.3. Алгоритмы отсечения многоугольников 272
10.4. Трехмерное отсечение 277
10.5. Удаление нелицевых граней (алгоритм Робертса) 278
10.6. Метод Z-буфера 282
10.7. Алгоритм разбиения области Варнока 284
10.8. Другие алгоритмы удаления невидимых частей 286
Контрольные вопросы 292
ГЛАВА 11. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОСВЕЩЕННОСТИ И ЦВЕТА 294
11.1. Классификация и характеристики источников освещения 295
11.2. Характеристики основных типов поверхностей. Модели освещенности 305
11.3. Модели тонирования 307
11.4. Основы теории цвета 316
Контрольные вопросы 327
ЛИТЕРАТУРА 328