

# Оглавление

Об авторе .....	14
О техническом редакторе.....	15
Благодарности.....	16
Введение.....	17
Для кого эта книга .....	17
Охват книги .....	18
Зачем читать эту книгу.....	19
Структура издания.....	19
И еще об авторе.....	21
От издательства.....	21
<b>Глава 1.</b> Вводные понятия .....	22
Холст .....	22
Система координат .....	22
Цветовые модели .....	24
Субтрактивная цветовая модель.....	24
Аддитивная цветовая модель .....	26
Забудьте лишние детали.....	27
Глубина цвета и представление.....	28
Управление цветом .....	29
Сцена.....	29
Итоги главы.....	30

## ЧАСТЬ I. ТРАССИРОВКА ЛУЧЕЙ

<b>Глава 2. Базовая трассировка лучей</b> .....	32
Рендеринг ландшафта Швеции .....	32
Основные допущения .....	34
С холста на окно просмотра .....	36
Трассировка лучей .....	36
Уравнение траектории луча .....	37
Уравнение сферы .....	38
Луч встречается со сферой .....	39
Рендеринг первых сфер .....	41
Итоги главы .....	46
<b>Глава 3. Свет</b> .....	47
Упрощающие допущения .....	47
Источники света .....	48
Точечный свет .....	48
Направленный свет .....	48
Рассеянный свет .....	49
Освещение одной точки .....	50
Диффузное отражение .....	51
Моделирование диффузного отражения .....	52
Уравнение диффузного отражения .....	54
Нормали сферы .....	54
Рендеринг с диффузным отражением .....	55
Зеркальное отражение .....	57
Моделирование зеркального отражения .....	59
Выражение зеркального отражения .....	62
Уравнение полного освещения .....	62
Рендеринг с зеркальными отражениями .....	63
Итоги главы .....	66

<b>Глава 4.</b> Тени и отражения .....	67
Тени.....	67
Принцип формирования теней.....	67
Рендеринг с тенями .....	70
Отражения.....	73
Зеркала и отражения .....	73
Рендеринг с отражениями .....	76
Итоги главы.....	79
<b>Глава 5.</b> Расширение возможностей трассировщика лучей .....	80
Свободное расположение камеры .....	80
Улучшение производительности .....	82
Распараллеливание .....	82
Кэширование неизменяемых значений .....	82
Оптимизация теней .....	83
Иерархические структуры.....	84
Прореживание .....	84
Поддержка других примитивов .....	85
Конструктивная блочная геометрия.....	86
Прозрачность .....	87
Преломление.....	88
Избыточная выборка.....	89
Итоги главы.....	89

## ЧАСТЬ II. РАСТЕРИЗАЦИЯ

<b>Глава 6.</b> Прямые .....	92
Описание прямых.....	93
Рисование прямых.....	94
Рисование прямых с любым уклоном .....	98
Линейная интерполяция .....	99
Итоги главы.....	102

<b>Глава 7.</b> Закрашенные треугольники.....	103
Отрисовка каркасных треугольников .....	103
Отрисовка закрашенных треугольников.....	104
Итоги главы.....	108
<b>Глава 8.</b> Затененные треугольники .....	109
Определение задачи .....	109
Вычисление затенения краев .....	110
Вычисление внутреннего затенения.....	112
Итоги главы.....	114
<b>Глава 9.</b> Перспективная проекция.....	115
Базовые допущения.....	115
Поиск $P'$ .....	116
Уравнение проекции .....	117
Свойства уравнения проекции .....	118
Проецирование первого 3D-объекта.....	119
Итоги главы.....	121
<b>Глава 10.</b> Описание и рендеринг сцены .....	122
Представление куба.....	122
Модели и экземпляры .....	125
Преобразование модели .....	129
Преобразование камеры.....	131
Матрица преобразований.....	134
Однородные координаты .....	135
Матрица вращений в однородных координатах .....	136
Матрица масштабирования в однородных координатах.....	136
Матрица для переноса в однородных координатах .....	137
Матрица проекций в однородных координатах .....	137
Матрица отображения из окна просмотра на холст в однородных координатах.....	138
Возвращение к матрице преобразований .....	139
Итоги главы.....	141

---

<b>Глава 11.</b> Отсечение.....	143
Обзор процесса отсечения .....	143
Отсекаемый объем .....	144
Отсечение сцены по плоскости .....	145
Определение плоскостей отсечения.....	148
Отсечение объектов .....	149
Отсечение треугольников.....	152
Пересечение отрезка с плоскостью .....	154
Псевдокод отсечения .....	155
Место отсечения в конвейере рендеринга.....	157
Итоги главы.....	158
<b>Глава 12.</b> Удаление скрытых поверхностей .....	159
Рендеринг сплошных объектов.....	159
Алгоритм художника .....	160
Буферизация глубины.....	161
Использование $1/Z$ вместо $Z$ .....	164
Отбрасывание задней грани .....	168
Классификация треугольников .....	170
Итоги главы.....	171
<b>Глава 13.</b> Затенение.....	173
Затенение и освещение .....	173
Плоское затенение .....	174
Затенение по Гуро.....	176
Затенение по Фонгу.....	180
Итоги главы.....	184
<b>Глава 14.</b> Текстуры .....	186
Закрашивание ящика .....	186
Билинейная фильтрация .....	191
MIP-текстурирование .....	194
Трилинейная фильтрация .....	197
Итоги главы.....	198

<b>Глава 15.</b> Расширение растеризатора .....	199
Карты нормалей.....	199
Наложение карты среды .....	202
Тени.....	203
Трафаретные тени.....	203
Создание теневых объемов.....	205
Подсчет пересечений луча и теневого объема.....	206
Настройка трафаретного буфера .....	208
Теневая карта .....	209
Итоги главы.....	210
Послесловие .....	211
<b>Приложение.</b> Линейная алгебра .....	213
Точки.....	213
Векторы.....	214
Представление векторов.....	214
Модуль вектора.....	215
Операции с точками и векторами.....	215
Вычитание точек .....	215
Сложение точки и вектора.....	216
Сложение векторов.....	217
Умножение вектора на число.....	217
Перемножение векторов.....	218
Скалярное произведение.....	218
Векторное произведение .....	219
Матрицы .....	220
Операции с матрицами.....	220
Сложение матриц.....	220
Умножение матрицы на число .....	221
Перемножение матриц .....	221
Умножение матрицы на вектор.....	222