

---

☒☒☒

☒☒

- ☒☒☒☒☒☒☒
  - ☒☒☒☒
  - ☒☒☒☒
  - ☒☒
  - ☒☒
    - \* Chapter 1 Introduction ☒☒
    - \* Chapter 2 The Graphics Rendering Pipeline ☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 3 The Graphics Processing Unit ☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 4 Transform ☒☒
    - \* Chapter 5 Shading Basics ☒☒☒☒
    - \* Chapter 6 Texturing ☒☒
    - \* Chapter 7 Shadows ☒☒
    - \* Chapter 8 Light and Color ☒☒☒☒
    - \* Chapter 9 Physically Based Shading ☒☒☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 10 Local Illumination ☒☒☒☒
    - \* Chapter 11 Global Illumination ☒☒☒☒
    - \* Chapter 12 ImageSpace Effects ☒☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 13 Beyond Polygons ☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 14 Volumetric and Translucency Rendering ☒☒☒☒☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 15 NonPhotorealistic Rendering ☒☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 16 Polygonal Techniques ☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 17 Curves and Curved Surfaces ☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 18 Pipeline Optimization ☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 19 Acceleration Algorithms ☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 20 Efficient Shading ☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 21 Virtual and Augmented Reality ☒☒☒☒☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 22 Intersection Test Methods ☒☒☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 23 Graphics Hardware ☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 24 The Future ☒☒
    - \* Chapter 25 Collision Detection ☒☒☒☒☒
    - \* Chapter 26 RealTime Ray Tracing ☒☒☒☒☒☒☒



---

Studio

22

“

“

“

ACT

GTA

3A

20135

## Chapter 1 Introduction 1.1

1.2

1.2.1

1.2.2

1.2.3

---

## Chapter 2 The Graphics Rendering Pipeline 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6

2.2

2.3

2.3.1

2.3.2

2.3.3

2.3.4

2.4

2.4.1

2.4.2

2.5

2.5.1

2.5.2

2.6

Conclusion)

## Chapter 3 The Graphics Processing Unit 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7

3.2 GPU

3.3

3.4 API

3.5

3.6

3.7

3.7.1

---

3.8 练习

3.9 练习

3.10 练习

## Chapter 4 Transform 变换 4.1 变换

4.1.1 平移

4.1.2 旋转

练习

4.1.3 缩放

练习

4.1.4 剪切

4.1.5 练习

4.1.6 练习

练习

4.1.7 练习

4.1.8 练习

4.2 练习

4.2.1 练习

4.2.2 练习

练习

4.2.3 练习

4.2.4 练习

4.3 练习

4.3.1 练习

4.3.2 练习

练习

练习

练习

---

4.4 材质

4.5 图

4.6 材质属性

4.7 图

4.7.1 材质

4.7.2 材质

## Chapter 5 Shading Basics 5.1 材质

5.2 图

5.2.1 材质

5.2.2 材质

材质/材质

材质

材质Other Punctual Lights

5.2.3 材质

5.3 材质

5.3.1 材质

5.3.2 材质

5.3.3 材质

5.4 材质

5.4.1 材质

图

图

5.4.2 材质

图

图Morphological Methods

5.5 图Alpha图

5.5.1 图

---

5.5.2 纹理插值

5.3.3 Alpha测试

5.6 混合

## Chapter 6 Texturing 6.1 纹理

6.1.1 纹理

6.1.2 纹理

6.1.3 纹理

6.2 纹理

6.2.1 纹理

6.2.2 纹理

Mipmap

SummedAreaTextureSAT

纹理插值

6.2.3 纹理

6.2.4 纹理

6.2.5 纹理

6.2.6 纹理

6.3 纹理

6.4 纹理

6.5 纹理

6.6 Alpha

6.7 纹理

6.7.1 Blinn

6.7.2 纹理

6.8 纹理

6.8.1 纹理

6.9 纹理

---

## Chapter 7 Shadows 阴影 7.1 阴影

7.1.1 阴影

7.1.2 阴影

7.2 阴影

7.3 阴影

7.4 阴影

7.4.1 阴影

7.5 PCF

7.6 PCSS

7.7 阴影

7.8 阴影

7.9 阴影zbuffer

7.10 阴影

## Chapter 8 Light and Color 光照 8.1 光照

8.1.1 光照

8.1.2 光照

8.1.3 光照

8.1.4 光照RGB光照

8.2 光照

8.2.1 HDR光照

8.2.2 光照

光照

光照

8.2.3 光照

## Chapter 9 Physically Based Shading 物理着色 9.1 物理着色

9.1.1 光照



---

9.1.2  $\mathbf{f}_r$

9.1.3  $\mathbf{f}_t$

9.1.4  $\mathbf{f}_{tr}$

9.2  $\mathbf{f}_s$

9.3 The BRDF

9.4  $\mathbf{f}_i$  Illumination

9.5  $\mathbf{f}_s$

9.5.1  $\mathbf{f}_s$

9.5.2  $\mathbf{f}_s$  Microgeometry

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.5.3  $\mathbf{f}_s$

9.6  $\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.7  $\mathbf{f}_s$

9.8  $\mathbf{f}_s$  BRDF

9.8.1  $\mathbf{f}_s$

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

$\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.8.2  $\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.9  $\mathbf{f}_s$  BRDF

9.9.1  $\mathbf{f}_s$

9.9.2  $\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.9.3  $\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.9.4  $\mathbf{f}_s$  Microgeometry

9.10  $\mathbf{f}_s$  BRDF

---

9.10.1 俄罗斯套娃

9.10.2 俄罗斯套娃

9.10.3 俄罗斯套娃

9.11 俄罗斯套娃BRDF

9.11.1 俄罗斯套娃

9.11.2 俄罗斯套娃

9.12 俄罗斯套娃

9.13 俄罗斯套娃

9.13.1 俄罗斯套娃

## Chapter 10 Local Illumination 俄罗斯套娃 10.1 俄罗斯套娃

10.1.1 俄罗斯套娃

10.1.2 俄罗斯套娃

10.2 俄罗斯套娃

10.3 俄罗斯套娃

10.3.1 俄罗斯套娃

10.3.2 俄罗斯套娃

俄罗斯套娃

俄罗斯套娃

俄罗斯套娃

俄罗斯套娃

10.3.3 俄罗斯套娃

AHD

俄罗斯套娃/俄罗斯套娃2 俄罗斯套娃

俄罗斯套娃/HBasis

10.4 俄罗斯套娃

10.4.1 俄罗斯套娃

10.4.2 俄罗斯套娃

---

10.4.3 俄罗斯方块

10.4.4 俄罗斯方块

10.5 俄罗斯方块俄罗斯方块

10.5.1 俄罗斯方块

俄罗斯方块

10.5.2 俄罗斯BRDF俄罗斯俄罗斯俄罗斯

10.5.3 俄罗斯俄罗斯俄罗斯俄罗斯

10.6 irradiance俄罗斯俄罗斯

10.6.1 俄罗斯irradiance

10.6.2 俄罗斯俄罗斯

10.7 俄罗斯

## **Chapter 11 Global Illumination 俄罗斯俄罗斯 11.1 俄罗斯俄罗斯**

11.2 俄罗斯俄罗斯

11.2.1 俄罗斯

11.2.2 俄罗斯俄罗斯

11.3 俄罗斯俄罗斯

11.3.1 俄罗斯俄罗斯俄罗斯

11.3.2 俄罗斯俄罗斯obscurance

11.3.3 俄罗斯俄罗斯

11.3.4 俄罗斯俄罗斯俄罗斯

11.3.5 俄罗斯俄罗斯俄罗斯俄罗斯

11.3.6 俄罗斯俄罗斯

11.3.7 俄罗斯俄罗斯俄罗斯俄罗斯俄罗斯

11.4 俄罗斯俄罗斯

11.4.1 俄罗斯俄罗斯俄罗斯

11.4.2 俄罗斯俄罗斯俄罗斯俄罗斯

11.4.3 俄罗斯俄罗斯俄罗斯俄罗斯

---

## 11.5 材质特效

### 11.5.1 材质特效Surface Prelighting

### 11.5.2 材质特效

### 11.5.3 材质特效

### 11.5.4 材质特效

### 11.5.5 材质特效

### 11.5.6 材质特效

### 11.5.7 材质特效

### 11.5.8 材质特效

### 11.5.9 材质特效

## 11.6 材质特效

### 11.6.1 材质特效

### 11.6.2 材质特效

### 11.6.3 材质特效

### 11.6.4 材质特效

### 11.6.5 材质特效

## 11.7 材质特效

## Chapter 12 ImageSpace Effects 材质特效 12.1 材质特效

### 12.1.1 材质特效

### 12.2 材质特效

### 12.3 材质特效

### 12.4 材质特效

### 12.5 材质特效

## Chapter 13 Beyond Polygons 材质特效 13.1 材质特效

### 13.2 材质特效

### 13.3 材质特效

---

13.4 纹理

13.5 Sprite纹理

13.6 纹理

13.6.1 纹理screenaligned纹理

13.6.2 纹理world oriented纹理

13.6.3 纹理

13.6.4 Impostor

13.6.5 纹理

13.7 纹理

13.8 纹理

13.8.1 纹理

13.8.2 纹理

13.9 纹理

13.10 纹理

13.10.1 纹理

13.10.2 纹理

13.10.3 纹理

13.10.4 纹理

13.10.5 纹理

## **Chapter 14 Volumetric and Translucency Rendering 纹理 14.1 纹理**

14.1.1 纹理

14.1.2 纹理

14.1.3 纹理

14.1.4 纹理

纹理

纹理

纹理

---

## 14.2 测试用例

### 14.2.1 测试

### 14.2.2 测试用例

## 14.3 测试用例

### 14.3.1 测试用例

### 14.3.2 测试用例

## 14.4 测试

### 14.4.1 测试用例

### 14.4.2 测试

### 测试用例

### 测试用例

### 测试用例

### 测试用例

## 14.5 测试

### 14.5.1 测试用例

### 14.5.2 测试

### 14.5.3 测试用例

## 14.6 测试

### 14.6.1 测试

### 14.6.2 测试

### 14.6.3 测试用例

### 14.6.4 测试用例

### 14.6.5 测试用例

### 14.6.6 测试用例

## 14.7 测试

### 14.7.1 测试Alpha

### 14.7.2 测试

### 14.7.3 测试

## 14.8 测试

---

## Chapter 15 NonPhotorealistic Rendering 非写実的レンダリング 15.1 線画

### 15.2 線画

#### 15.2.1 線画のcontour線画

#### 15.2.2 線画のSilhouette

#### 15.2.3 線画の線画

#### 15.2.4 線画のcontour線画

#### 15.2.5 線画

### 15.3 線画の線画

### 15.4 線画

#### 15.4.1 線画の線画

#### 15.4.2 線画の線画

#### 15.4.3 線画

### 15.5 線画

## Chapter 16 Polygonal Techniques 多角形技術 16.1 多角形の線画

### 16.2 多角形の線画

#### 16.2.1 線画

#### 16.2.2 線画のT線

### 16.3 線画

#### 16.3.1 線画

#### 16.3.2 線画

#### 16.3.3 線画

#### 16.3.4 線画の線画

### 16.4 線画の線画の線画

#### 16.4.1 線画

#### 16.4.1 線画

#### 16.4.3 線画

#### 16.4.4 線画の線画

---

16.4.5 样条曲线/面

16.5 面

16.5.1 面

16.6 面

## **Chapter 17 Curves and Curved Surfaces 曲线曲面 17.1 曲线曲面**

17.1.1 Bezier曲线

伯恩斯坦多项式Bezier曲线

Bezier曲线

17.1.2 GPU加速Bezier曲线

17.1.3 样条曲线Bezier曲线

17.1.4 Hermite曲线

17.1.5 KochanekBartels曲线

17.1.6 B曲线

17.2 曲面

17.2.1 Bezier曲线

Bezier曲线

17.2.2 Bezier曲面

17.2.3 面

17.2.4 PN曲面

17.2.5 Phong曲面

17.2.6 B曲面

17.3 面

17.4 面

17.5 面

17.5.1 Loop曲线

17.5.2 CatmullClark曲线

17.5.3 面



---

17.5.4 Displaced

17.5.5

17.6

17.6.1

17.6.2

17.6.3 CatmullClark

OpenSubdiv

## Chapter 18 Pipeline Optimization 18.1

18.2

18.2.1

18.2.2

18.2.3

18.2.4

18.2.5

18.3

18.4

18.4.1

18.4.2 API

18.4.3

18.4.4

---

18.4.5 纹理插值

18.4.6 纹理映射

18.4.7 纹理过滤

18.5 光照

18.5.1 光照模型

18.5.2 光源

18.5.3 光照方程

18.5.4 光线追踪

## Chapter 19 Acceleration Algorithms 加速算法 19.1 加速算法

19.1.1 加速结构

19.1.2 BSP树

加速BSP树KD树

加速BSP树

19.1.3 射线

19.1.4 加速结构加速射线

19.1.5 加速

19.2 加速

19.3 加速

19.4 加速

19.5 加速

19.6 加速

19.7 加速

19.7.1 加速

19.7.2 加速

19.8 加速

19.9 LOD

19.1.1 LOD

---

Texture LOD

Texture LOD

Alpha LOD

CLOD Texture LOD

19.9.2 LOD Texture

Texture

Texture Texture

Texture Texture

19.9.3 Texture LOD Texture

19.10 Texture Texture

19.10.1 Texture Texture Texture

19.10.2 Texture

19.10.3 Texture Texture

19.10.4 Texture

## Chapter 20 Efficient Shading Texture 20.1 Texture

20.2 Texture

20.3 Texture Tiled Shading

20.4 Texture Clustered Shading

20.5 Texture

20.6 Texture Texture Texture

## Chapter 21 Virtual and Augmented Reality Texture Texture 21.1 Texture Texture

21.2 Texture

21.2.1 Texture

21.2.2 Texture

21.2.3 Texture

21.3 API Texture

---

21.3.1 射线-球

21.3.2 射线-平面

21.4 射线-三角形

21.4.1 射线-三角形

21.4.2 射线-三角形

## Chapter 22 Intersection Test Methods 相交测试方法 22.1 GPU加速

22.2 射线-球

22.3 射线-平面

22.3.1 射线-AABB-kDOP

22.3.2 射线-球

22.3.3 射线-三角形

22.3.4 射线-OBB

22.4 射线-射线

22.5 射线-射线

22.6 射线-射线/射线-射线

22.6.1 射线-射线

22.6.2 射线-射线

22.7 射线/Box-射线

22.7.1 射线-射线

22.7.2 射线-射线

22.8 射线/射线-射线

22.8.1 射线-射线

22.8.2 射线-射线

22.9 射线/射线-射线

22.9.1 射线-射线

22.10 射线/Box-射线

22.10.1 AABB

---

22.10.2 OBB

22.11 射线/轴对齐包围盒

22.12 射线/Box

22.13 BV/BV

22.13.1 射线/轴对齐包围盒

22.13.2 射线/Box

22.13.3 AABB/AABB

22.13.4 kDOP/kDOP

22.13.5 OBB/OBB

22.14 射线/射线

22.14.1 射线/射线

22.14.2 射线/轴对齐包围盒

22.14.3 射线/box

22.15 球/球

22.15.1 球

球1

球2

22.15.2 球

22.16 射线/球

## Chapter 23 Graphics Hardware 图形硬件 23.1 图形卡

23.1.1 图形卡

23.1.2 图形卡

23.2 图形卡

23.3 图形卡

23.4 图形卡

23.5 图形卡

23.6 图形卡

---

23.6.1 纹理流送

23.6.2 纹理流送

23.7 纹理流送

23.8 纹理

23.9 纹理

23.10 纹理

23.10.1 纹理ARM Mali G71 Bifrost

23.10.2 纹理NVIDIA Pascal

23.10.3 纹理AMD GCN Vega

23.11 纹理

## **Chapter 24 The Future 纹理 24.1 纹理**

24.2 纹理

## **Chapter 25 Collision Detection 碰撞检测 25.1 碰撞检测**

25.1.1 碰撞检测

25.1.2 碰撞

25.1.3 碰撞

25.2 碰撞检测

25.2.1 BVH碰撞

25.2.2 BVH碰撞

25.2.3 BVH碰撞

25.2.4 OBB碰撞

碰撞

碰撞

碰撞

碰撞

25.3 碰撞检测

---

25.3.1 点vs面

25.3.2 射线

25.4 射线相交

25.5 射线BSP树与CD

25.6 射线相交

25.7 射线相交

25.8 射线相交

25.9 射线

25.10 射线

25.10.1 射线

25.10.2 射线相交

25.11 射线相交

25.11.1 射线/面

25.11.2 射线/面

25.11.3 射线/面

25.11.4 射线相交

## **Chapter 26 RealTime Ray Tracing 实时射线追踪** 26.1 射线追踪

26.2 射线追踪

26.3 射线追踪

26.4 射线

26.4.1 射线

射线相交

射线

射线

26.4.2 射线相交

26.5 射线

26.6 射线

26.7 射线