



唐老狮系列教程

卡通风格渲染 基本原理

WELCOME
TO THE
UNITY
SPECIALTY COURSE
STUDY

版权所有：唐老狮 tpandme@163.com



唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

主要讲解内容



唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

主要讲解内容

1. 卡通风格渲染 是什么
2. 卡通风格渲染 基本原理



唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染是什么

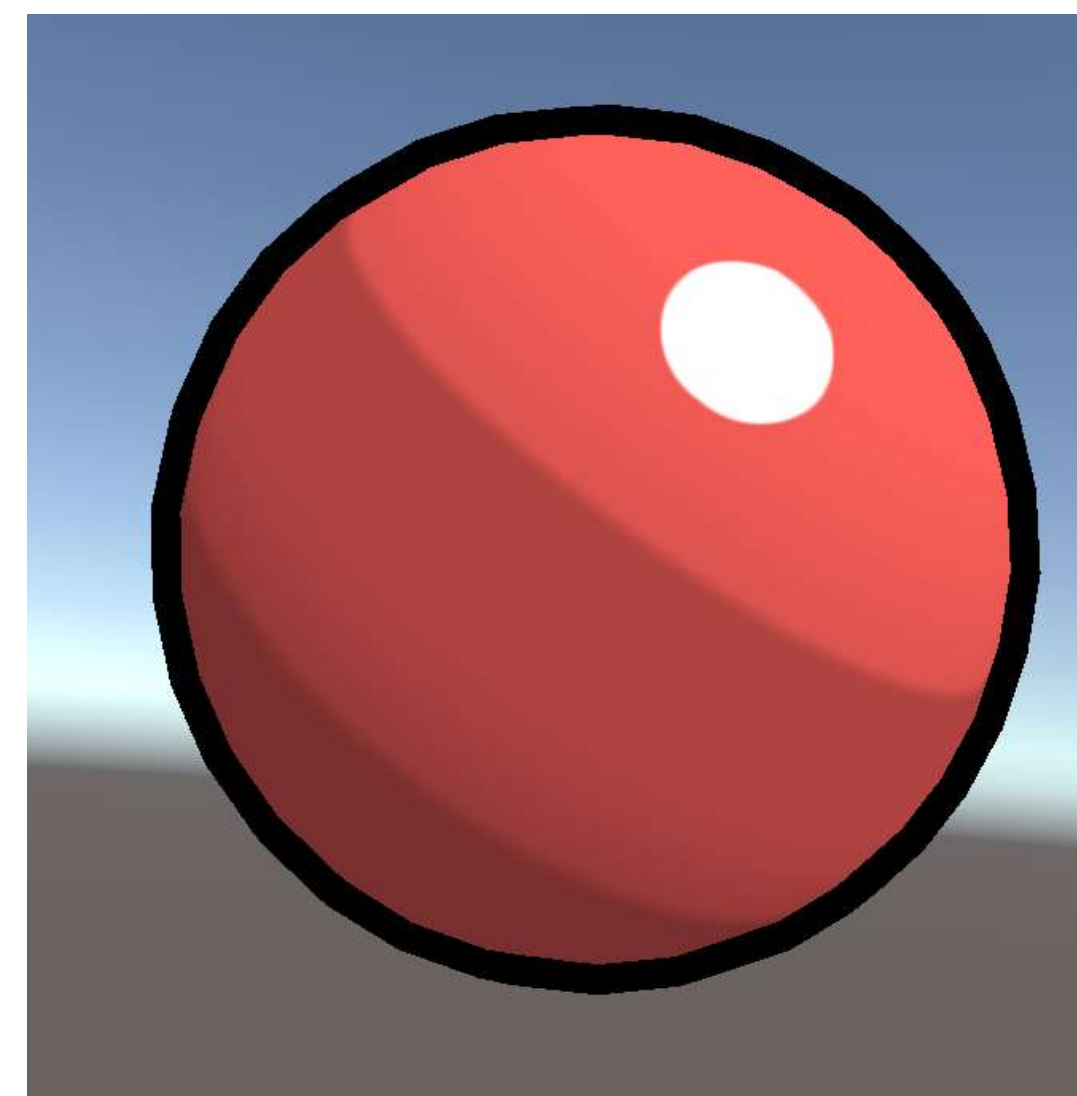
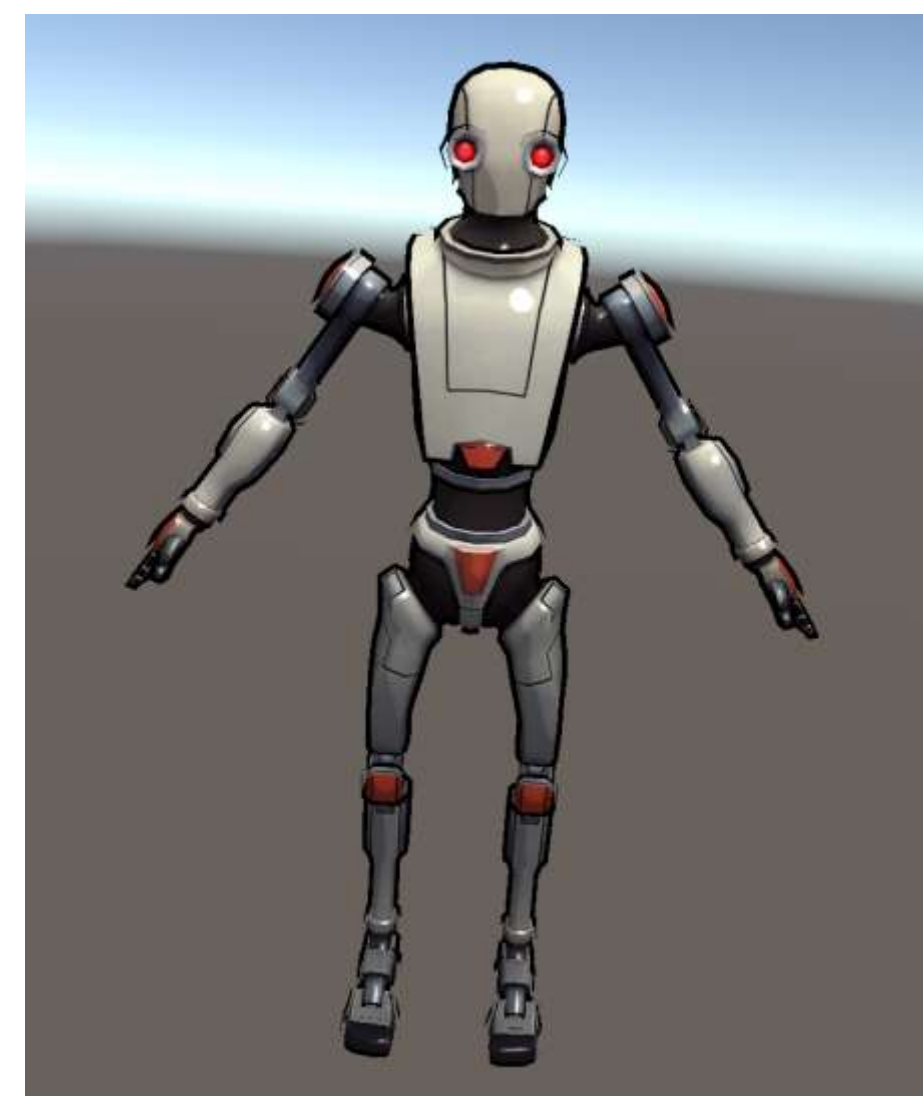


唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 是什么

卡通风格渲染 (Cartoon Shading) , 也称为非真实感渲染 (NPR) 或卡通渲染 (Toon Shading)
主要目的是使3D模型看起来更像手绘的二维卡通或漫画风格, 而不是逼真写实的3D渲染效果。

这种风格的渲染常用于游戏、动画和电影中, 用来创造一种独特的艺术风格





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 基本原理



唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

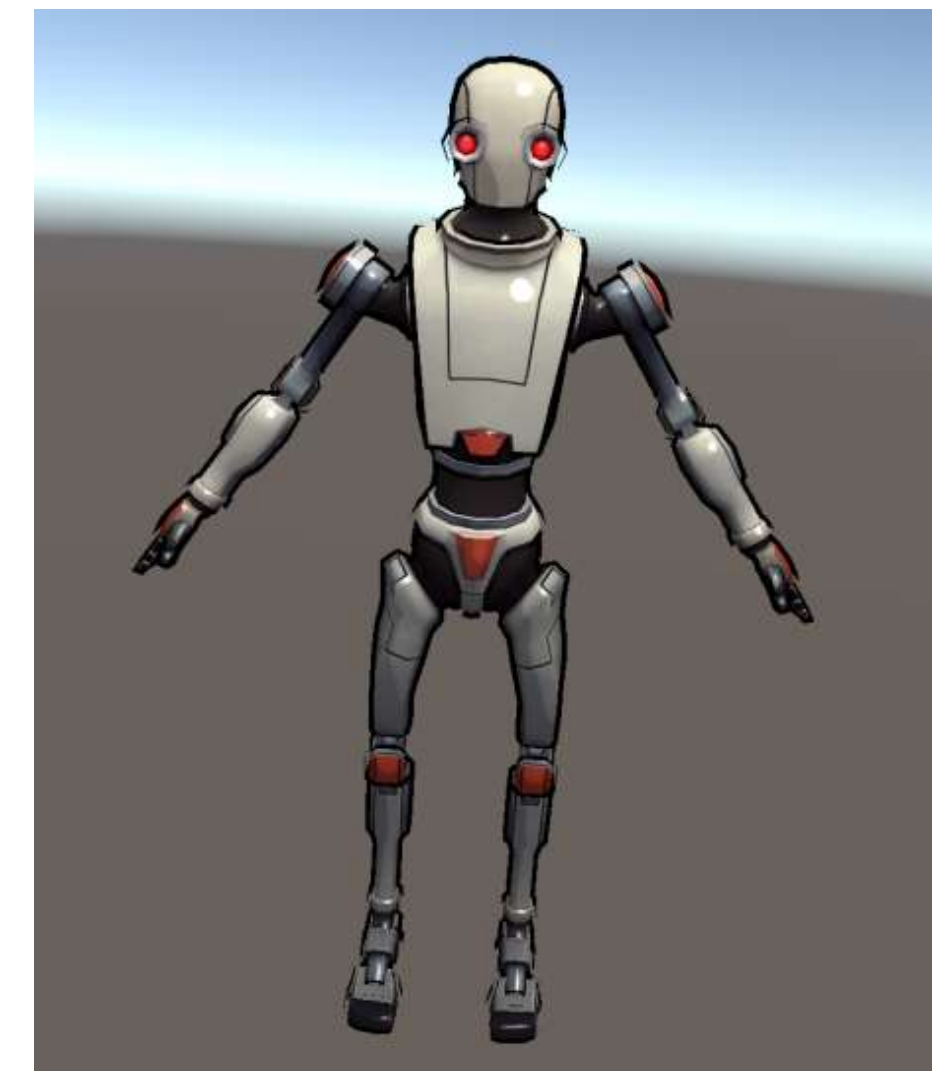
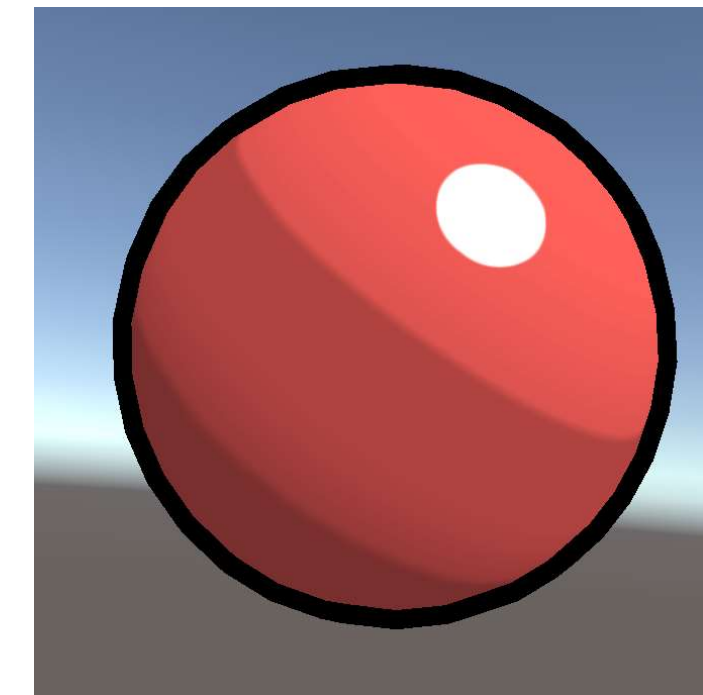
卡通风格渲染 基本原理

一句话总结卡通风格渲染基本原理

让光的过渡效果变硬并且实现轮廓描边!

关键点:

1. 如何让光的过渡效果变硬
2. 如何实现轮廓描边





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 基本原理

1. 如何让光的过渡效果变硬

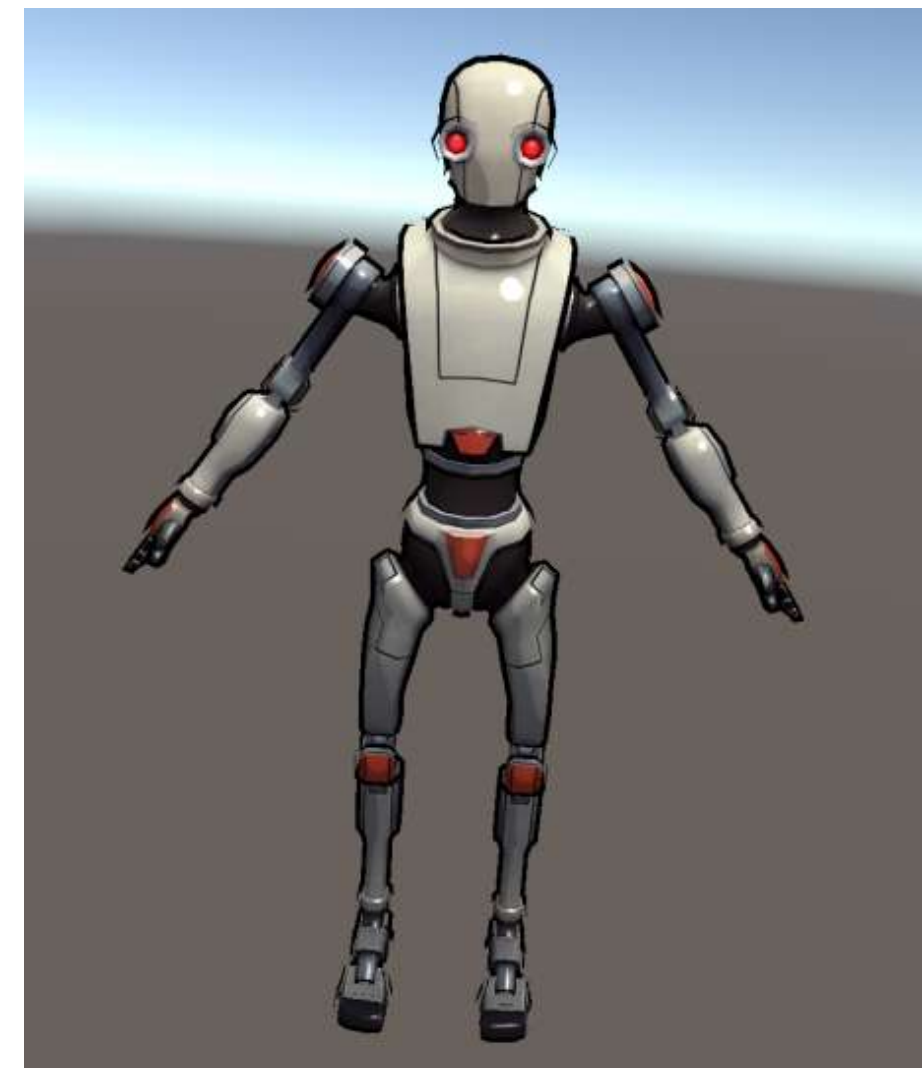
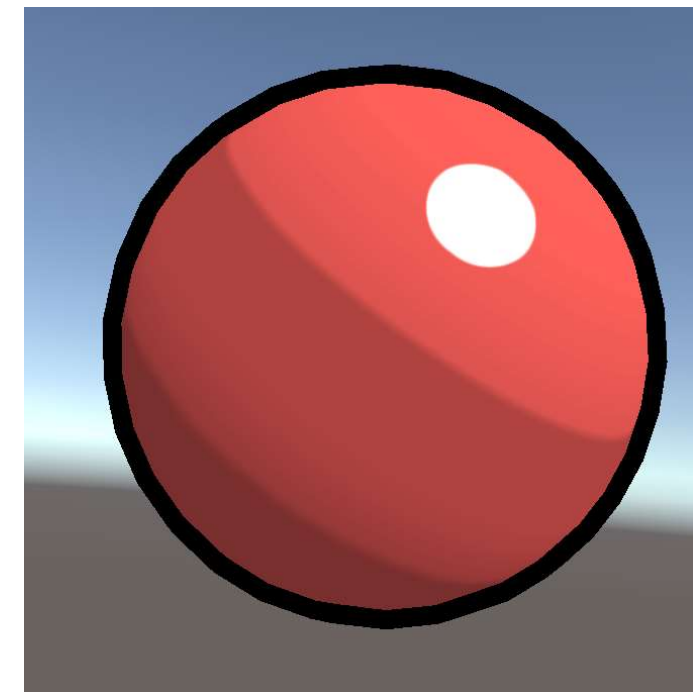
回顾布林方光照模型公式

```
// Blinn Phong光照模型公式:  
//物体表面光照颜色 = 环境光颜色 + 漫反射光颜色 + 高光反射光颜色  
//其中:  
//环境光颜色 = UNITY_LIGHTMODEL_AMBIENT(unity_AmbientSky、unity_AmbientEquator、unity_AmbientGround)  
//漫反射光颜色 = 兰伯特光照模型 计算得到的颜色  
//高光反射光颜色 = Blinn Phong式高光反射光照模型 计算得到的颜色
```

影响对象光照效果的部分主要是

漫反射的计算 + 高光反射的计算

因此，想要光的过渡效果变硬，只需要从这两方面去考虑即可





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 基本原理

1. 如何让光的过渡效果变硬

漫反射部分的变硬 我们需要回顾之前学习的渐变纹理知识

渐变纹理的基本原理就是在计算漫反射时**利用半兰伯特光照模型公式中后半部分**

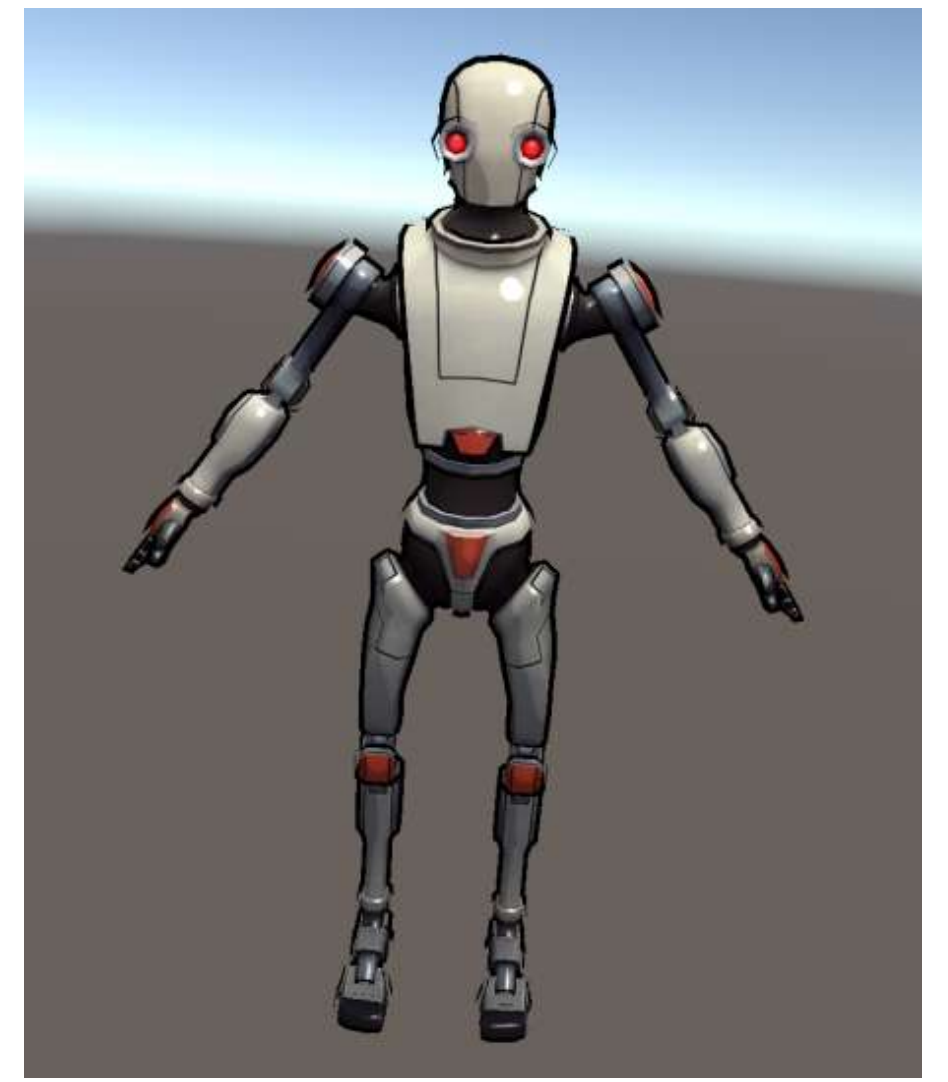
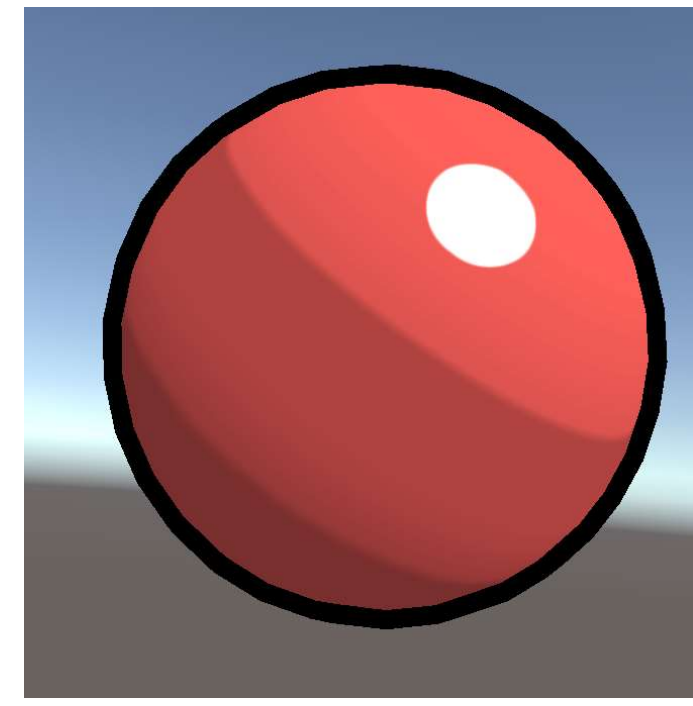
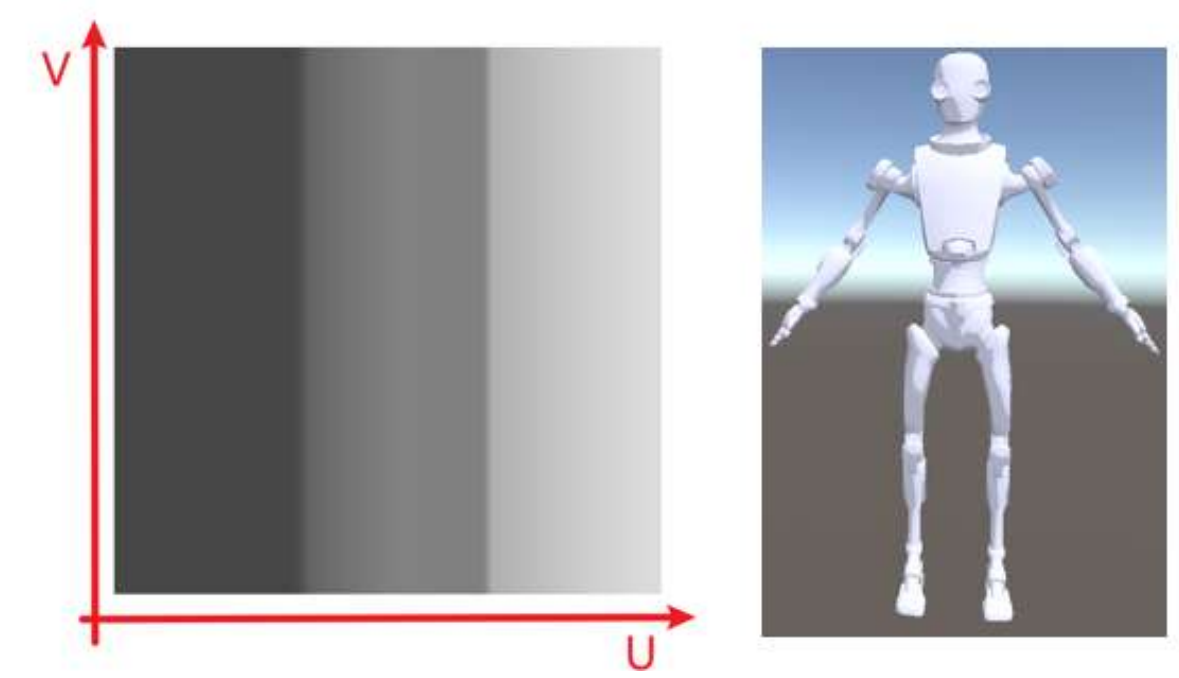
半兰伯特: 漫反射光照颜色 = 光源的颜色 * 材质的漫反射颜色 * $(\text{标准化后物体表面法线向量} \cdot \text{标准化后光源方向向量}) * 0.5 + 0.5$

得到一个0~1区间的值, 将这个值**作为uv坐标中的uv值**, 从渐变纹理中取出颜色与公式中前面部分**进行颜色叠加**, 最终得到漫反射光照颜色。

也就是说

决定漫反射明暗的不再是由 0~1这个值决定

而是由渐变纹理中取出的颜色进行叠加达到最终效果





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 基本原理

1. 如何让光的过渡效果变硬

高光反射部分的变硬 我们只需要基于它的公式修改计算规则即可

公式:

高光反射光照颜色 = 光源的颜色 * 材质高光反射颜色 * $\max(0, \text{标准化后顶点法线方向向量} \cdot \text{标准化后半角向量方向向量})^n$

1. 标准化后顶点法线方向向量 · 标准化后半角向量方向向量 得到的结果就是 $\cos\theta$

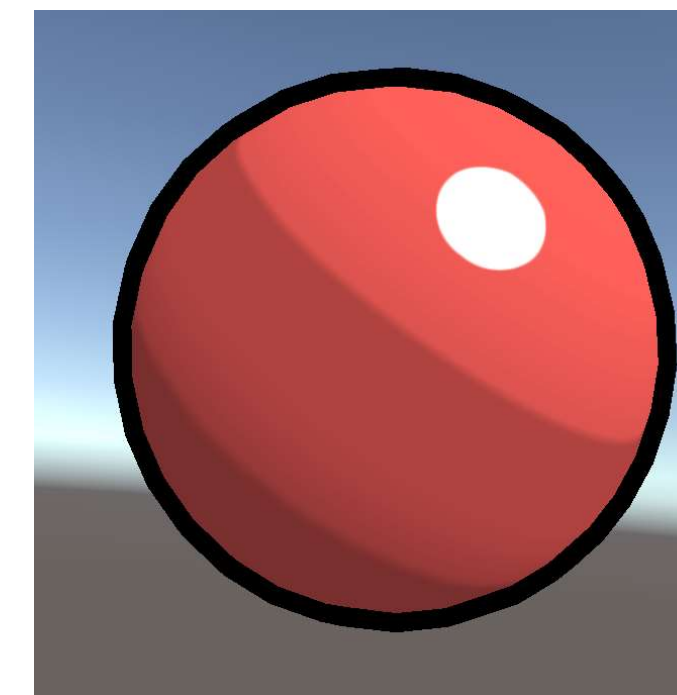
2. 半角向量方向向量 = 视角单位向量 + 入射光单位向量

3. 幂 代表的是光泽度 余弦值取n次幂

我们把 $\text{pow}(\max(0, \text{dot}(\text{法线单位向量}, \text{半角单位向量})), n)$ 直接进行简化

```
//直接利用法线和半角向量的点乘结果进行计算
fixed spec = dot(worldNormal, worldHalfDir);
//用来和一个阈值进行比较 如果小于它 系数为0, 大于它系数为1
spec = step(_SpecularScale, spec);
//直接用0或1乘以高光颜色 进行叠加即可
fixed3 specular = _Specular.rgb * spec;
```

相当于之前平滑的值变化变得只有1和0两种情况, 要不有要不没有





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 基本原理

1. 如何实现轮廓描边

我们之前其实已经学习过模型描边效果的实现
它的基本原理是

两个Pass渲染对象

一个Pass用于渲染沿法线方向放大的模型

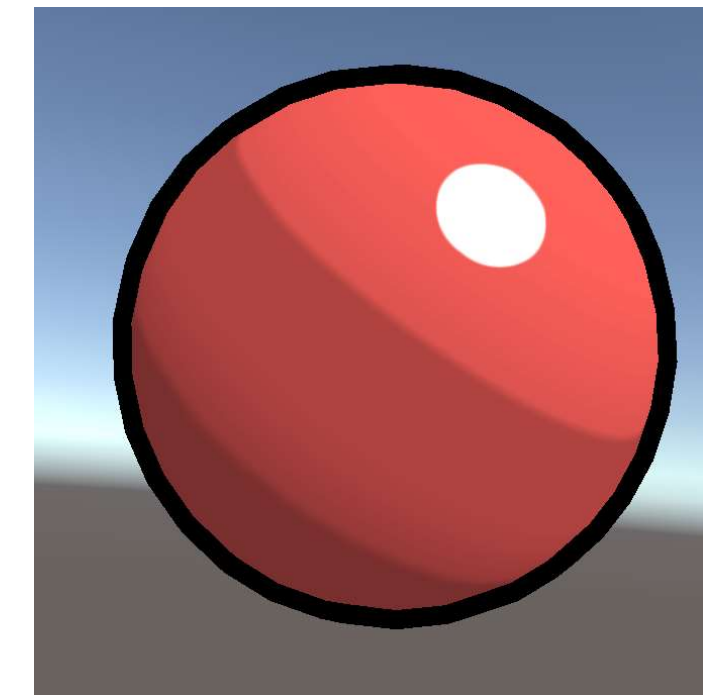
一个Pass用于正常渲染正常模型

相当于先用纯色渲染一次放大后的模型

再用模型本来的颜色覆盖重合部分

但是我们在实现卡通风格渲染时不会使用这种方式

我们将采用一种新的方式来制作轮廓描边





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

卡通风格渲染 基本原理

1. 如何实现轮廓描边

新方法

同样两个Pass渲染对象

一个Pass渲染背面 将模型背面顶点沿法线方向偏移扩大

一个Pass渲染正面 正常渲染

这样实现的效果会让模型上有重叠的结构出现描边效果

注意:

模型背面就是法线方向和摄像机面朝向呈锐角的部分

模型正面就是法线方向和摄像机面朝向呈钝角的部分





唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

总结



唐老狮系列教程-卡通风格渲染 基本原理

总结

1. 卡通风格渲染 是什么

使3D模型看起来更像手绘的二维卡通或漫画风格，而不是逼真写实的3D渲染效果

2. 卡通风格渲染 基本原理

让光的过渡效果变硬并且实现轮廓描边！

关键点：

2-1. 如何让光的过渡效果变硬

利用渐变纹理处理漫反射，利用自定义简化公式计算高光反射

2-2. 如何实现轮廓描边

用两个Pass，一个渲染背面实现轮廓描边，一个正常渲染正面

不需要关闭深度写入，模型正面的内容能够通过深度测试



唐老狮系列教程

Thank

谢谢您的聆听

WELCOME
TO THE
UNITY
SPECIALTY COURSE
STUDY

版权所有：唐老狮 tpandme@163.com