描边

增加调节系数，使shader既可以按距离缩放轮廓，也可以按固定屏幕像素大小显示轮廓

调节系数=0 按距离缩放

调节系数=1 按固定像素宽度

描边断裂

解决方案

原理：

对于网格的每个点，取与它相同位置的顶点的法线的平均（法线平均化）

将平均化法线写入顶点的切线属性

从切线分量取平均化后的法线数据

生成切线(平均化法线)数据：

在DCC软件中生成

在FBX SDK中生成

在Unity中写编辑器拓展生成

描边粗细

在DDC工具中绘制描边宽度信息到顶点的颜色分量

颜色值【0-1】表示【无描边-最粗描边】

在Unity中绘制描边信息到顶点的颜色分量

PolyBrush

着色：

1. 分色

原理：

首先，根据光线方向和法线方向的夹角，取得光照强度的系数：dot(N,L)

夹角接近于0度，系数接近1

夹角接近+-90度，系数接近0

夹角超过+-90度，系数接近-1

再根据光照强度系数，划分为两种或多种颜色

二阶:step

多阶:ceil(nl\*steps)/steps

上面两种分色方式不灵活，不能由美工指定

所以需要一张RampStepMap,它是一张灰度图，一般不要纯黑白，用来作为明暗分界的依据（图片尽量用灰度压缩）

再叠加一张\_RampColorMap,用来作为每个身体区域暗部的颜色，(身体各部分颜色应当不同)

没有：暗部颜色= 亮部颜色\*暗部亮度系数(平均减淡)

有:暗部颜色 = 亮部颜色\*暗部区域色(有倾向的减淡)

(1.0,1.0,1.0)\*(1.0,0.0,0.0)=(1.0,0.0,0.0)

轮廓颜色跟\_RampColorMap 匹配

1. 叠加细节处理
   1. 生成AO贴图(Blender中)
   2. 手绘MaterialEdge贴图
2. 脸部阴影

思路：脸部法线球面化

方法1：在DCC工具中处理(修改的法线数据存到顶点数据的其他通道)

方法2：在Shader程序中处理

头部中心坐标(模型空间中的三维向量)

在原法线和球面化法线间插值，得到自然的过渡

4 Specular

运用Bling-Phong光照模型计算高光项:



h = normalize(e+l)

Prop:定义Mspec和shinness

Appdata:增加世界空间法线/世界空间视向量

Frag:增加计算光照强度

高光分色

不是用step直接产生非黑即白的高光

而用smoothstep产生相对柔和的高光色阶

高光透明度

5外发光

菲涅尔效果

freshne终值 = fresnel基础值+fresnel缩放量\*pow(1-dot(N,V),3)

外发光颜色

外发光集中度

外发光强度

外发光柔和度

1. 阴影

产生投影(自身投射阴影):

赋值simpleLit的ShadowCasterPass 并按需修改

接受阴影(自身接受阴影):

复制simpleLit的UniversalForward pass(顶点部分),并按需修改

复制SimpleLit的UniversalForward Pass(像素部分),并按需修改

实操

观察light.shadowAttenuation效果

阴影衰减值跟色阶关联

要设置阴影渲染参数，否则可能出现阴影锯齿走样

1. 发丝表现(头发的各向异性高光)

修改SetNormal脚本，把平均化的法线存到TEXCOORD7通道，并配套修改shader的outline部分

原理cos(n,h)产生局部高光,sqrt((1-cos(n,h)^2))互补的高光，也就形成了头发的一圈高光

参考 https://zhuanlan.zhihu.com/p/135910659