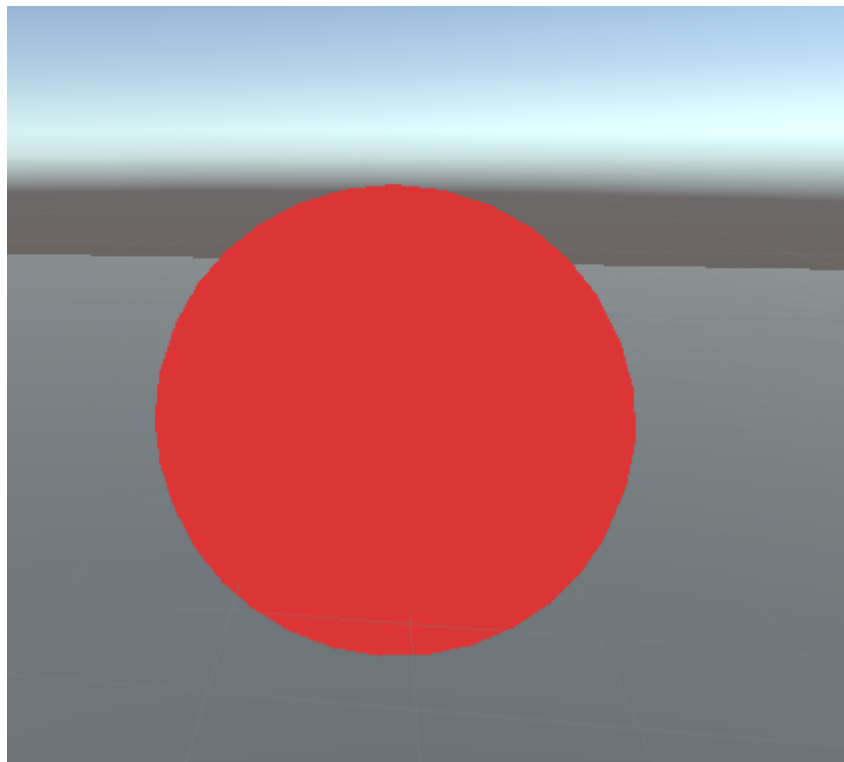


hw4实验报告

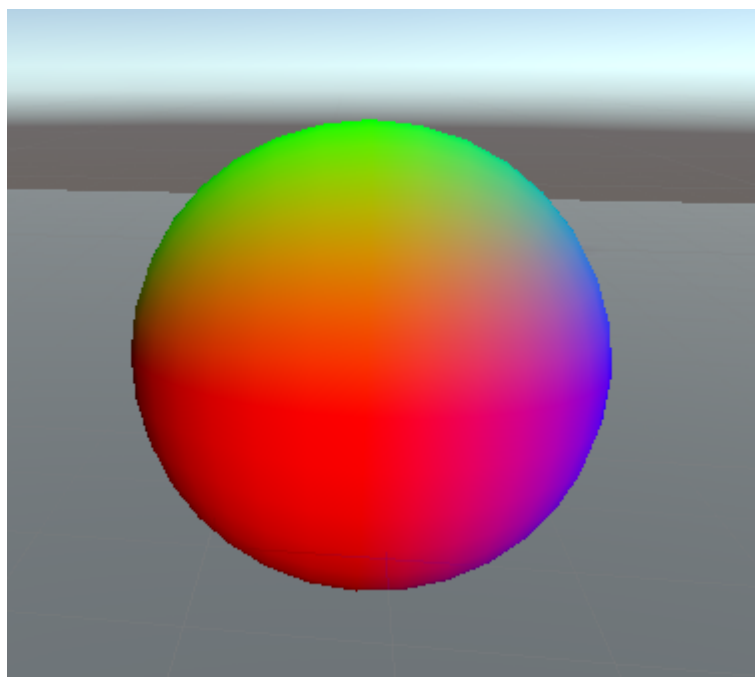
Shader的实现与演示

纯色Shader



- VS裁剪后将坐标传入FS
- FS直接返回颜色
- 通过这个shader了解了如何通过Properties设定默认值、将参数传入shader

法线Shader



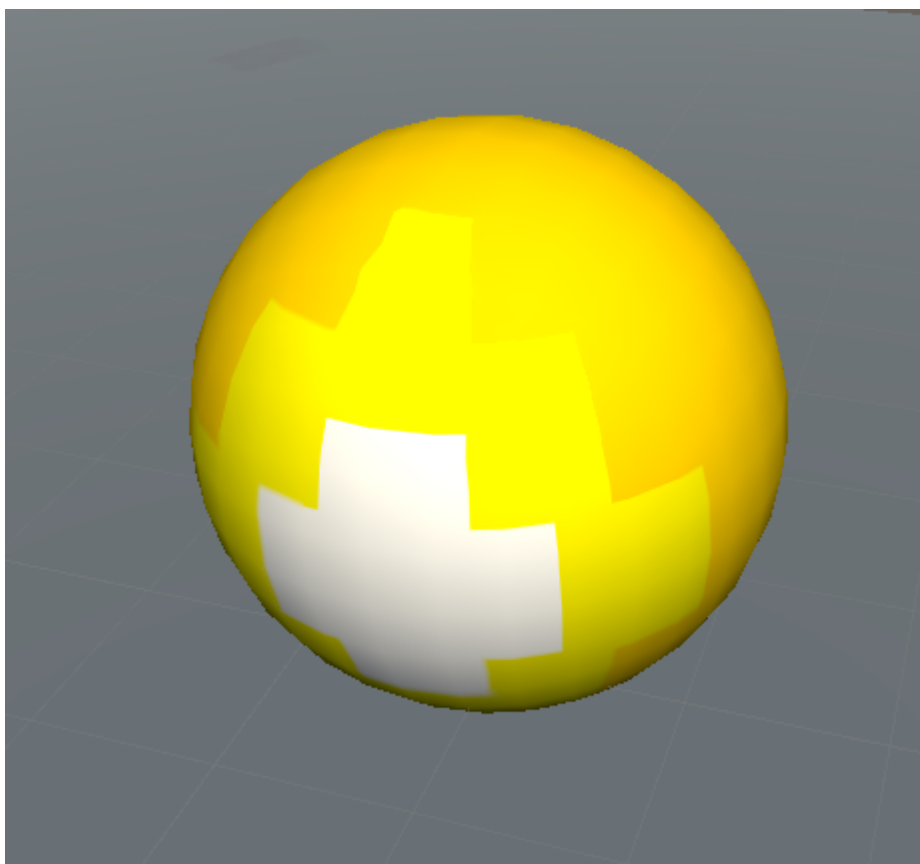
- 使用UnityObjectToWorldNormal(v.normal)将物体坐标系下的法线坐标转化到世界坐标系
- 通过这个shader了解了法线值可以用颜色来表示

纹理Shader

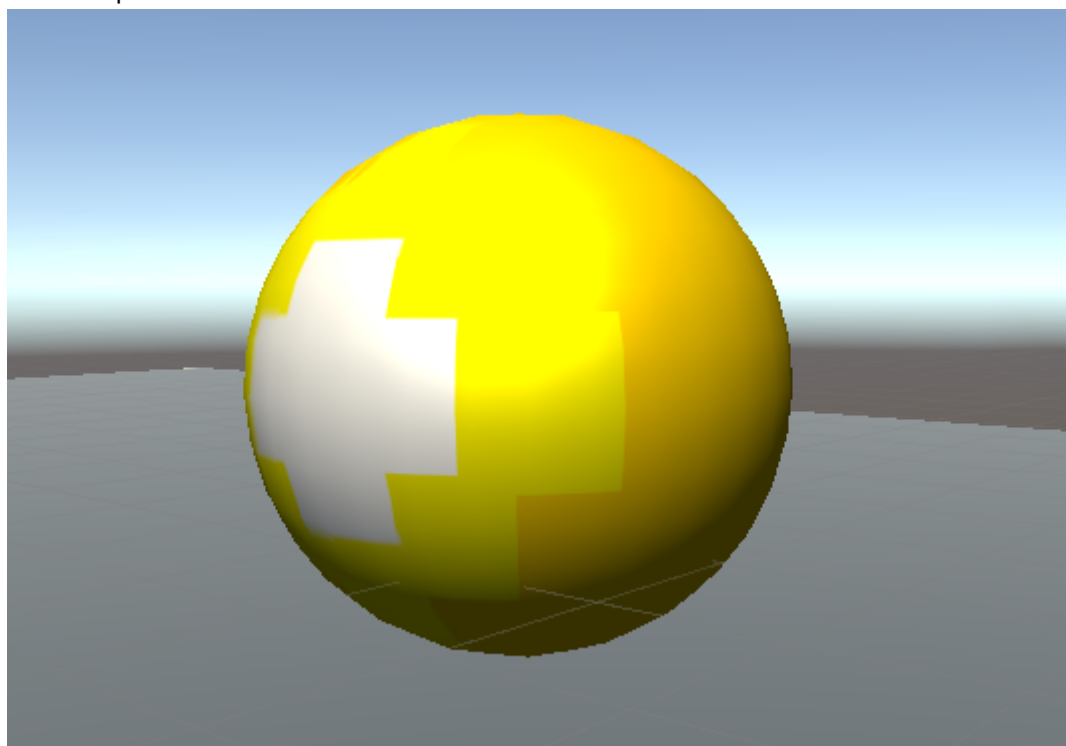


- 通过tex2D(_MainTex, i.uv)对fragment像素赋值
- 使用TRANSFORM_TEX(v.uv, _MainTex)来调整纹理贴图
- 通过这个shader进一步了解了如何通过Properties将比较复杂的参数传入shader，并对参数进行修改

光照Shader



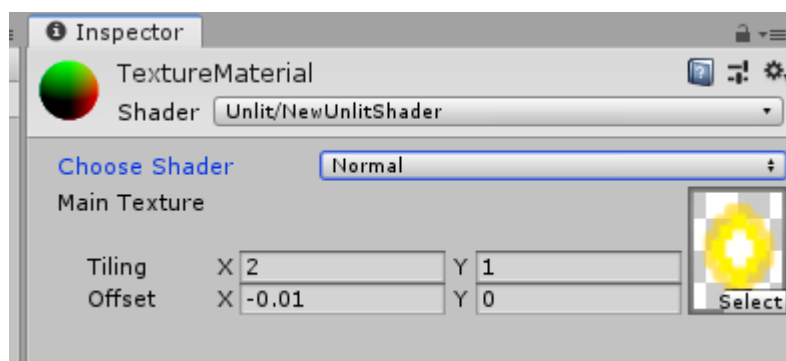
- 使用 $\text{ambient} = \text{UNITY_LIGHTMODEL_AMBIENT}.xyz * \text{tex2D}(_MainTex, i.uv).rgb$ 获取环境光下的物体颜色
- 使用 $\text{diffuse} = \text{tex2D}(_MainTex, i.uv).rgb * \text{lightColor} * \text{DotClamped}(\text{lightDir}, i.normal)$ 获取漫反射颜色， DotClamped 可以将结果截断至0，防止错误的光照效果



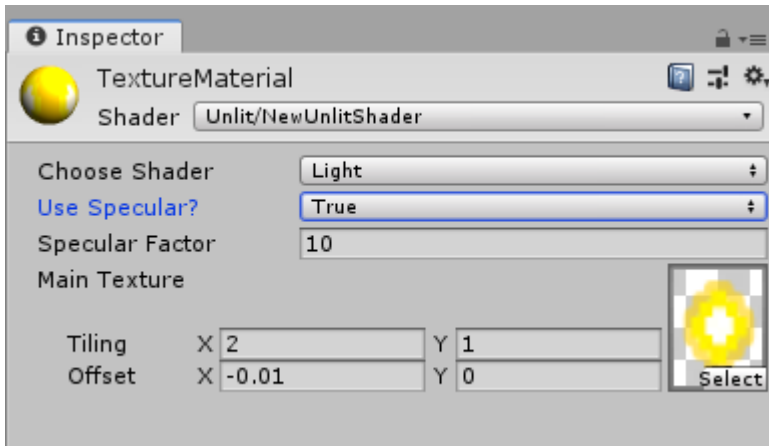
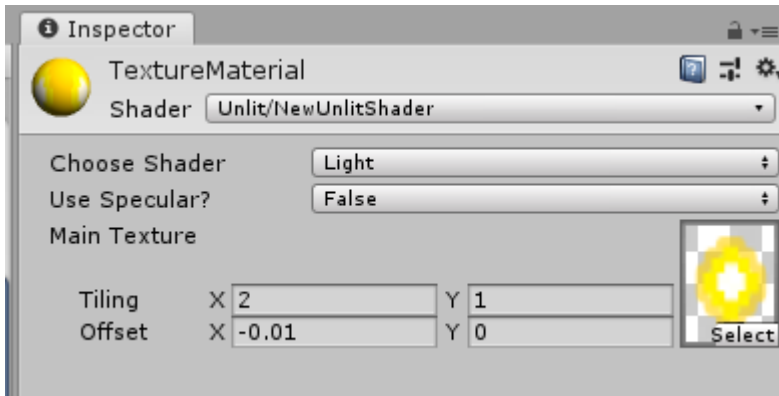
- 使用 $\text{specular} = \text{tex2D}(_MainTex, i.uv).rgb * \text{lightColor} * \text{pow}(\text{DotClamped}(\text{lightDir}, \text{halfVector}), _Shininess)$ 获得镜面反射颜色
 - 使用了Blinn-Phong模型，用法向量与半矢量的点乘的反射系数次方来描述反射光

ShaderGUI的实现与演示

Normal Shader



Light Shader

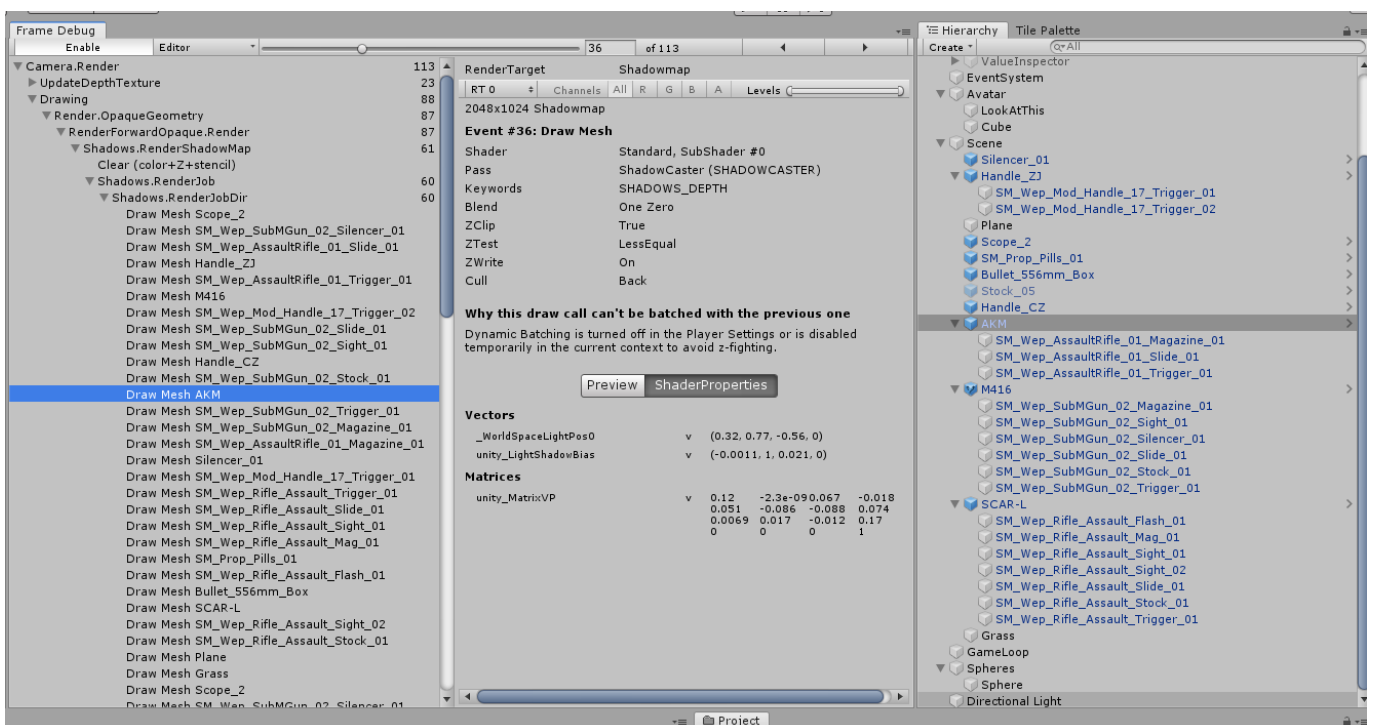


实现思路

- 使用了两个shader feature：USE_SPECULAR、USE_NORMAL来管理shader的运行
- USE_NORMAL为true时，shader直接返回法线结果，否则计算光照颜色，当USE_SPECULAR为true时，加入specular

Debug工具的使用过程

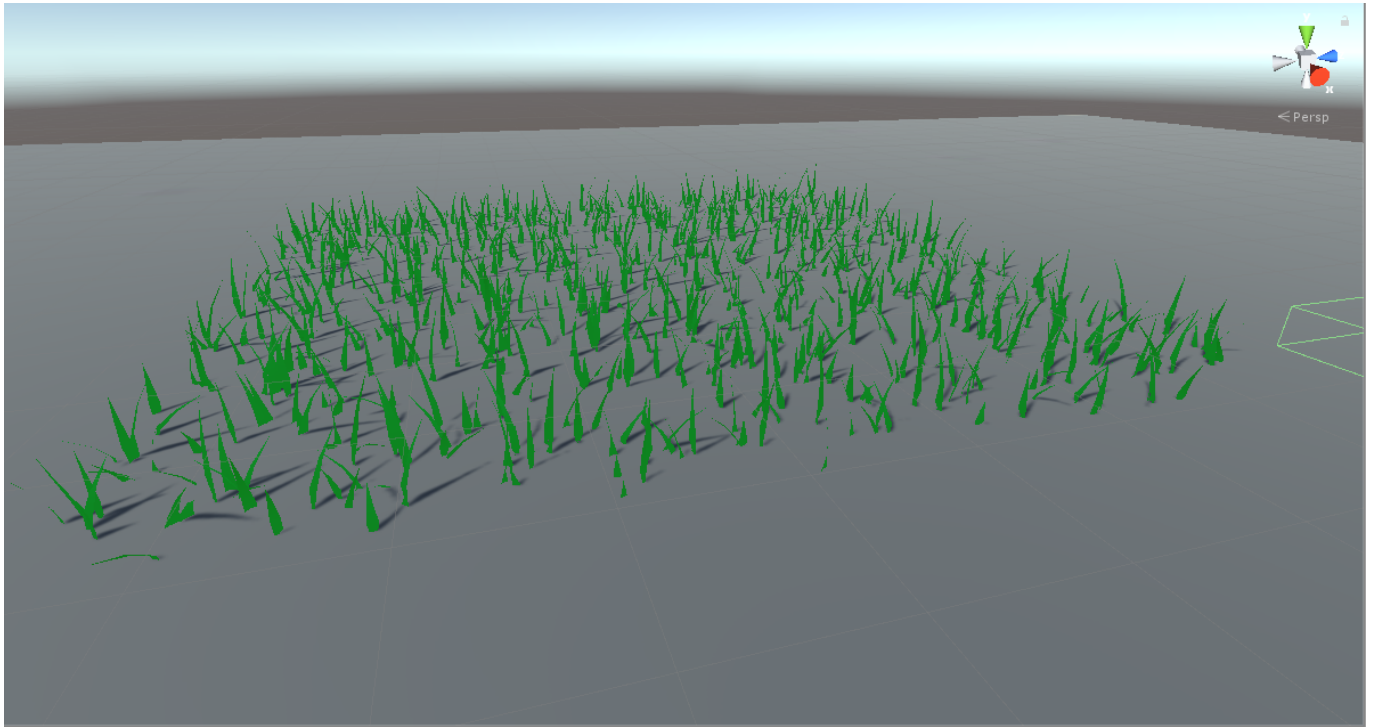
Unity Frame Debug



- 在windows页面打开Frame Debug Window
- 当游戏运行至某一帧时，暂停游戏，在Frame Debug Window点击enable，便可以知道这一帧渲染的细节（所有的Draw Call和渲染事件显示到窗口左边的树状结构里面。点击左边树状视图中的任意选项来指定执行到哪一个状态。窗口右边是当前Draw Call的状态信息。

复杂shader的实现原理、过程和实现结果展示

效果



实现

- 通过几何着色器在原模型上增添顶点的方式生成草地

```
for (int i = 0; i < _Density; i++)
{
    float2 offset = randto2D(pos.xz);
    pos = IN[0].vertex;
    pos += (IN[1].vertex - pos) * offset.x;
    pos += (IN[2].vertex - pos) * offset.y;
    addVert(pos.xyz, tangentToObject, triStream);
}
```

- 为了让草看起来更真实，需要进行一系列操作
 - 颜色渐变
 - 为片段着色器提供UV坐标，并用lerp()对_BottomColor与TopColor进行插值
 - 随机朝向
 - 构造一个旋转矩阵，三角形的顶点绕自己的z轴旋转
 - 随机向前弯曲

- 构造一个旋转矩阵，三角形的顶点绕自己的x轴旋转
- 宽度和高度
 - 随机生成高度与宽度
- 风
 - 使用噪声贴图模拟风
- 阴影
 - 单独用一个pass实现阴影投射

游戏操作指南

- 实现了一个类似吃鸡的背包系统
- 基本操作：
 - W/S/A/D控制人物左右前后移动
 - B：关闭/打开背包
 - 鼠标滚轮：滚动背包列表
 - 鼠标拖拽：控制背包内item的交换，移动，丢弃

参考教程、项目

- [作业文档](#)
- [Grass Shader](#)
- [TPS背包系统](#)
- [Unity 5.X 编辑器新功能简介-Frame Debugger](#)