Laszl ´ o Szirmay-Kalos and Istv ´ an Laz ´ anyi ´

Department of Control Engineering and Information Technology

Budapest University of Technology, Hungary

Email: [szirmay@iit.bme.hu](mailto:szirmay@iit.bme.hu)

1 介绍

本文介绍了一种使用动态生成的Environement Map为光源为场景中动态物体快速计算indirect diffuse和glossy反射的方法。大体流程如下：

1. 首先为场景中的每个动态物体指定一个参考点，然后以参考点为中心生成一张Environment map(HDR格式)，这张贴图不仅包含周围的辐射度(存储在RGB通道)，还要存储参考点与着色点之间的距离(存储在Alpha 通道) 。
2. 对第(1)步生成的Environment map生成Mipmap，用硬件API即可
3. 动态物体着色时，使用特定的算法对Environment map采样。HLSL算法代码如下

half3 Cntr(half3 x, half3 L, half3 N, half3 V)

{

half l = length(L);

half dw = 4 / (M\*M\*l\*l\*l + 4/PI);

half doy = texCUBE(LRCubeMap, L).a; // 这里需要指定Mipmap

half doy2 = doy \* doy;

half3 y = L / l \* doy;

half dxy2 = dot(y-x, y-x);

half dws = (doy2\*dw) /

(dxy2\*(1-dw/PI)+doy2\*dw/PI);

half3 I = normalize(y - x);

half3 H = normalize(I + V);

half3 a = float3(0,0,0);

if (dot(N,I)>0 && dot(N,V)>0)

a = kd \* max(dot(N,I),0) +

ks \* pow(max(dot(N,H),0),n);

half3 Lin = texCUBE(LRCubeMap, L).rgb; // 这里需要指定Mipmap

return Lin \* a \* dws;

}

half3 RefRad ( half3 N : TEXCOORD0, half3 V : TEXCOORD1,half3 x : TEXCOORD2 ) : COLOR0

{

half3 Lr = 0;

V = normalize( V ); N = normalize( N );

for (int X = 0; X < M; X++) // for each texel

for (int Y = 0; Y < M; Y++) {

half2 t = half2((X+0.5f)/M, (Y+0.5f)/M);

half2 l = 2 \* t - 1; // [0,1]->[-1,1]

Lr += Cntr(x, half3(l.x,l.y, 1), N, V);

Lr += Cntr(x, half3(l.x,l.y,-1), N, V);

Lr += Cntr(x, half3(l.x, 1,l.y), N, V);

// + similarly for the 3 remaining sides

}

return Lr;

}

代码中M表示Environment map中指定的mipmap的尺寸，最小值一般为2或4.

函数Cntr的参数x代表着色点相对于参考点的位置；L表示从参考点到纹理像素中心的未标准化的方向；N着色点法向量；V视角方向。