

计算机图形学大作业——SSAO 的实现

蒋凌宇, 何文阳, 曹希哲

2023 年 7 月 7 日

1 引言

在之前的光照模型中, 我们计算了 3 种光照并结合到一起, 分别是环境光 (ambient), 漫反射 (diffuse), 镜面反射 (specular), 其中对于环境光的处理较为简单, 仅仅是取为定值, 即

$$ambient = ambientStrength * lightColor$$

这会带来一个问题, 就是当物体形状较为复杂, 表面有许多坑洼、缝隙时, 这些地方应该吸收掉一部分光强, 使得这一部分看上去相对较暗, 而不是现在所实现的所有地方光照强度相同。基于这样的考虑, 诞生了屏幕空间环境光遮蔽技术 (SSAO, Screen-Space Ambient Occlusion)。

2 理论

SSAO 的基本原理在于对每个像素点按照半径 $radius$, 在其法向半球体里随机采样, 计算出这些点的深度值, 通过周围点的深度比例来决定该点的光照强度。在采样的时候引入随机性, 可以大大减少所需样本数量而不影响结果, 因此还需要创建随机旋转纹理 (noiseTexture) 并平铺在屏幕上。同时, 我们对得到的结果引入偏移量, 可以实现光滑的模糊遮蔽效果。最后, 我们将得到的遮蔽因子引入到光照方程中, 实现 SSAO 效果。

SSDO(Screen-Space Directional Occlusion) 的原理则是在 SSAO 的基础上,

3 实验

3.1 分工

蒋凌宇：

何文阳：

曹希哲：负责总结实验成果，完成报告、ppt 的制作

3.2 代码细节

首先，我们组在网上找了一个汽车的模型并导入。

图 1: 原始模型



然后，我们使用了 3 个着色器，分别是几何着色器、ssao 着色器以及用于模糊遮蔽效果的 ssaoBlur 着色器，并将相应的纹理绑定。在随机取样的部分，我们随机生成 64 个向量， x/y 分量在 $[-1,1]$, z 分量在 $[0,1]$ ，再将其全部单位化，通过这些向量，我们可以在任意像素点周围半径为 1 的半圆里随机取样。同时，我们还生成了随机噪声，用于模糊遮蔽处理。

在 ssao-Fragment-Shader 中，我们统计了之前随机采样的点的深度，并进行判断，得到遮蔽因子 (Occlusion)，并应用到环境光模型中 (作为 ssaoInput 发送到 ssaoBlur-Fragment-Shader 中)。

可以看到，在应用了 SSAO 以后，整个模型的缝隙处变得更暗了，从而更接近人眼观察的效果。

图 2: ssao



4 总结

5 参考文献

链接: [learnopengl-cn-SSAO 部分](#)