作业七 path tracing-实验报告

姓名：孙浩然　　id：09

2025 年 4 月 20 日

运行环境：cmake+vscode+vs studio 2022

1　算法原理

本次实验采用了节点式编程（GPU 编程），重新搭建并配置了框架。

矩形光源直接光照代码中 Sync 函数计算 irradiance 和 normal 等数据。Intersect 函数将矩形分为两个三角，判断是否单向相交。去掉 frontFacing 参数的判断可得到双向矩形光源。Sample 函数在光源上随机采样计算光照强度。直接光源采样（Direct Light Sampling）是从光源表面直接采样。当场景中的光源尺寸较大或者分布复杂时，直接从光源采样可以更有效地找到那些对像素颜色贡献较大的光线。直接光源采样通过选择场景中的光源，然后在光源表面上采样点来实现。这种方法可以有效地捕捉到光源的直接贡献，尤其是对于小面积光源或者高亮度的光源来说，直接采样通常更为高效。实验中重点实现了矩形光源的重要性采样。

路径追踪算法中，通过蒙特卡洛模拟来近似渲染积分方程的计算

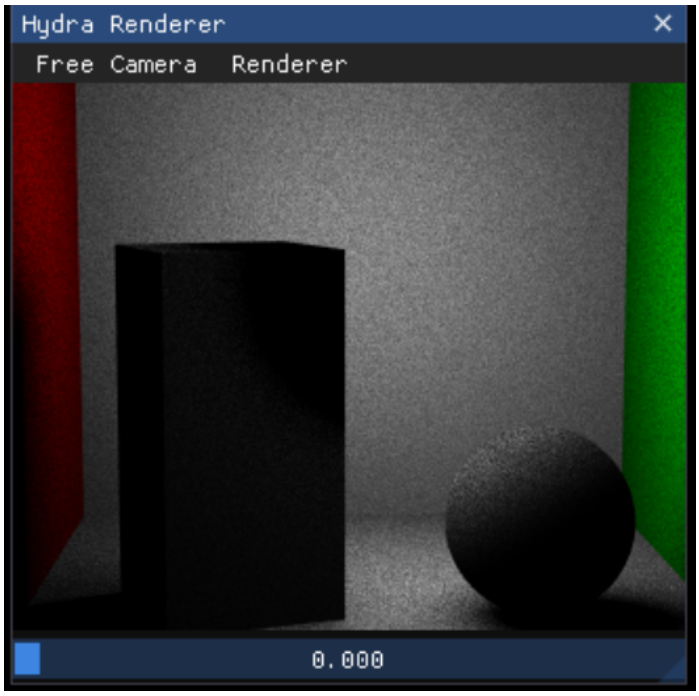
使用 si.Sample 函数进行入射路径的随机采样，并得到 wi，pdf，brdfVal 数据用于计算全局光照，对函数 EstimateOutGoingRadiance 进行迭代近似路径积分。• 使用 Russian Roullete 方法加快收敛，每次反射有 1 - P RR 概率直接返回 0。

2　程序运行方式

使用 CMake 配置后，运行程序，选择相应的节点进行连接。

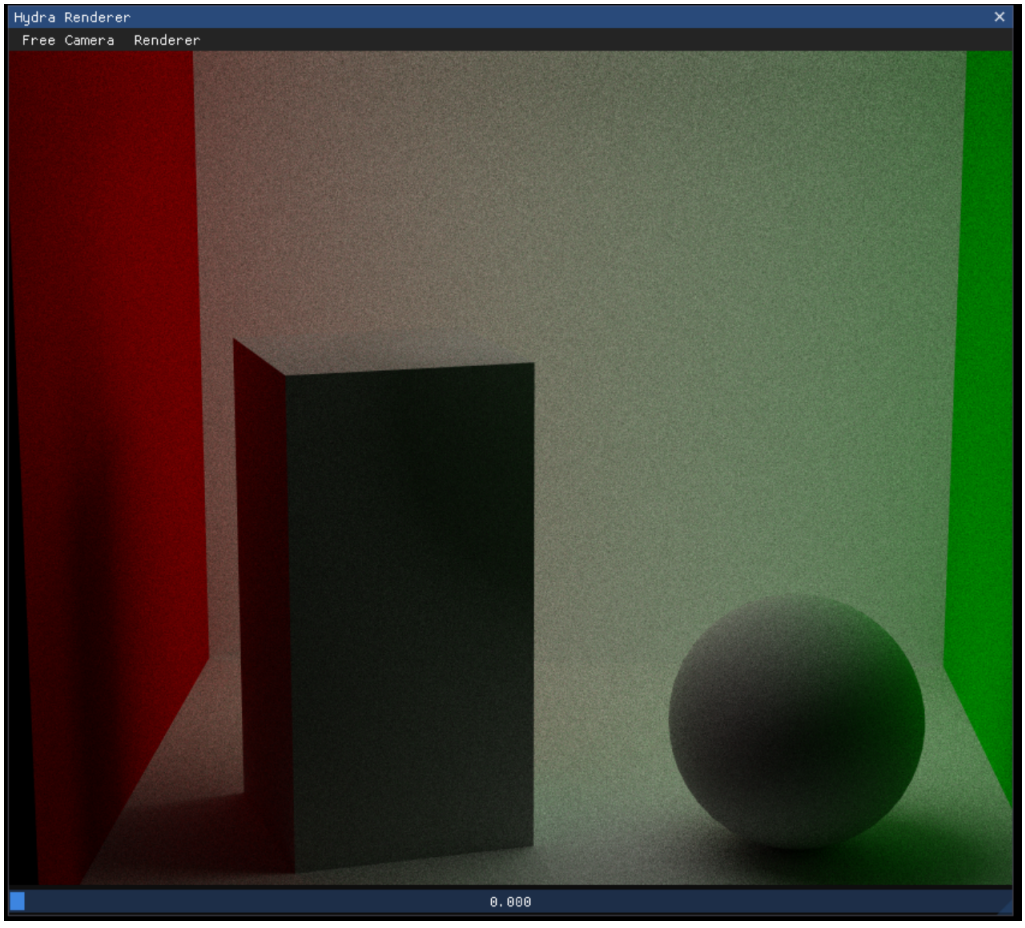
3　关键结果

矩形光效果，在直接光渲染器下

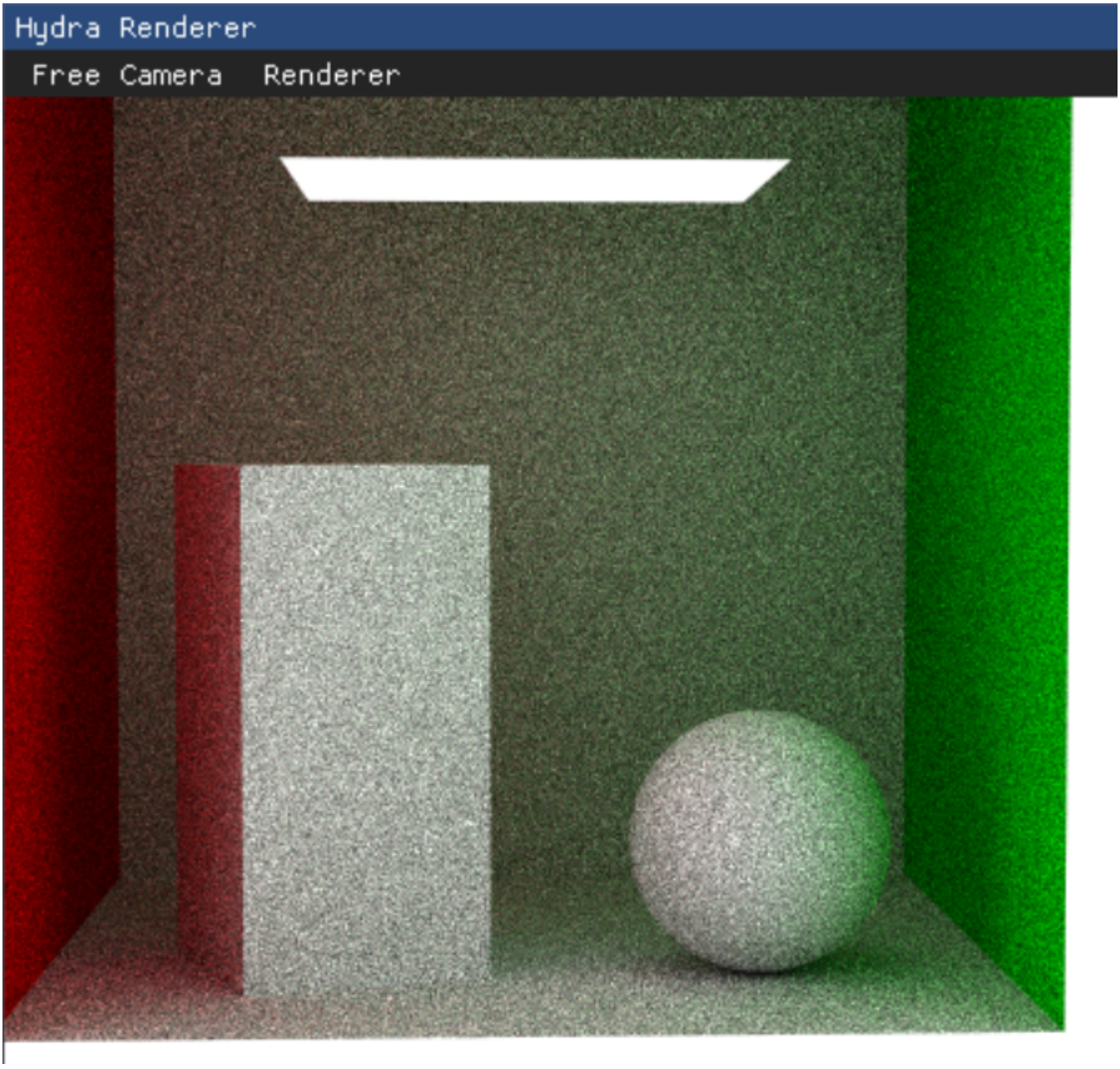


path tracing：

ssp=1024，未加光源显示，dome light + rect light



ssp=512，加光源显示，dome light + rect light



4 总结

- 学习了光线追踪和路径追踪的原理。
- 学习了蒙特卡洛法近似积分，以及多个概率空间的转换。
- 了解了重要性采样。