

期末大作业项目报告(GraphicEngine)

小组成员

- 吴一墨 (组长)
- 庞金靖
- 程孝轩
- 仲崇明
- 赵进喆

项目简介

项目借助OpenGL和ImGui，实现了一个简单的渲染引擎。拥有导入obj和glTF模型，简单的模型变换和材质编辑，一些基本的后处理效果。并且能够借助光追技术生成高质量图像。

项目结构

项目主要包含以下几个部分：

OpenGL底层部分

外部库

- `glew` - OpenGL加载库
- `glfw` - 窗口管理库
- `glm` - 数学库
- `opencv` - 图像加载库
- `tinyobjloader` - 模型加载库
- `tinygltf` - 模型加载库

内部部分

- `Shader` - 着色器管理
- `ComputeShader` - 计算着色器管理
- `VertexArray` - 顶点数组管理
- `VertexBuffer` - 顶点缓冲区管理
- `IndexBuffer` - 索引缓冲区管理
- `VertexBufferLayout` - 顶点缓冲区布局管理
- `FrameBuffer` - 帧缓冲区管理
- `Texture` - 纹理
- `TextureArray` - 纹理数组

核心组件

- `Scene` - 场景

- **SceneNode** - 场景节点
- **Entity** - 实体
- **Component** - 组件
- **Mesh** - 网格
- **Material** - 材质
- **Light** - 光照
- **Camera** - 相机
- **Filter** - 滤镜
- **Skybox** - 天空盒
- **Particle** - 粒子系统

渲染组件

- **Renderer** - 渲染器
- **Quad** - 屏幕四边形
- **BVHTree** - BVH树
- **Octree** - 八叉树
- **AABB** - AABB包围盒

项目功能

模型加载

- 支持**obj**和**gltf**格式的模型加载与移除。
- 加载时保留原有的场景树结构不变。

模型渲染

- 可以预览材质和光照效果，也可以预览后处理效果。方便快速调节。
- 利用RayTracing实现高质量图像渲染。
- 利用BVH和八叉树进行加速。
- 利用TileQuad解决同步问题。

模型变换

- 实现模型缩放，旋转，平移。

材质编辑

- 可以对模型材质进行编辑，包括漫反射 (diffuse)，镜面反射 (specular)，粗糙度 (roughness)，金属度 (metallic)，自发光 (emissive)，和高光指数 (shininess/SpecularExponent)。

光照系统

- 实现平行光，点光源，聚光灯。

后处理

- 实现FOD效果。

- 利用opencv实现亮度，饱和度，对比度和色相调节。同时准备了几个预设效果，有Invert， Gaussian Blur， Sepia,GreyScale和Sharpen。

粒子系统

-实现了简单的火焰的粒子系统。

项目实现

见演示视频，多余作品列在此处。

项目截图





