

图形学 PA2 report

计83 何雨泽 2018011351

1. 你在 OpenGL 的环境配置中遇到了哪些问题？是怎么解决的？

1. **无法正常执行 glutinit 初始化函数**，命令行运行时提示 "failed to open display"。最开始还以为服务器少安装了什么必需的包（我的代码在远程 ubuntu 服务器上并用 VScode 远程 ssh 连接编写），后来发现是因为服务器没有图形化界面导致。

为了解决该问题，我采取了以下操作：

- 安装 openssh-server:

```
sudo apt-get install openssh-server
```

- 修改配置文件，将 X11forwarding 设置为 yes:

```
sudo vi /etc/ssh/sshd_config
```

- windows 端安装 PuTTY 和 Xming;
 - 在 PuTTY 中设置登录 ip 和端口，在 SSH -> X11 中选择 Enable X11 forwarding，并将 X display location 设置为 localhost:0;
 - 在命令行编译运行程序，可以看到结果在 Xming 中显示，且图片被存入了远程端 output 文件夹。
2. **图片输出为全黑，在 Xming 中显示的结果没有问题**，但是在 output 文件夹中的图片均为纯黑色。经过调试，发现在 glReadPixels 函数执行后得到的数据均为 0，后来发现是读取缓存的问题。原始框架中通过 GL_FRONT 读取缓存，但实际上框架又在下面设置了双缓存加载模式（在 glutInitDisplayMode 里面设置了 GLUT_DOUBLE，**这是不是对我们的一个考验呢，默默吃瓜**），也就是绘图和显示通过异步完成，需要采取读取双缓存的模式 GL_BACK 而不是用于单缓存的 GL_FRONT。

做出以下修改即可：

```
- glReadBuffer(GL_FRONT);  
+ glReadBuffer(GL_BACK);
```

在这两个问题解决以后已经可以正常输出结果。

2. 结合核心代码分析使用 OpenGL 的绘制逻辑和光线投射的绘制逻辑有什么不同？

- 这个框架中的 OpenGL 使用固定渲染管线，采用**立即渲染模式**绘制：每添加完一个新图形或者一个新光源，会在缓存中立即计算出相关信息，而光线投射需要在所有立体图形和光源均已经到位的情况下才能开始计算；
- OpenGL 是一个大的框架，相比光线投射需要额外设置一些参数，如投影模式、双缓存渲染模式、鼠标操控等。

- OpenGL 的执行方式是自己编写相关函数后将函数指针传入自身的大状态机中，再统一开始执行，完全由 OpenGL 自身分配函数的执行顺序以及渲染时机；而光线投射所有语句的执行顺序需要由自己指定。

3. 你在完成作业的时候和哪些同学进行了怎样的讨论？是否借鉴了网上/别的同学的代码？

没有！完成时间为 3.18，估计也没啥同学在这个时间点做完 >_<

4. (可选) 你对本次编程作业有什么建议？文档或代码中有哪些需要我们改进的地方？

(小声) 我觉得可以在文档中稍微说一句“框架中可能有一些小问题，可能导致无法成功输出图片，需要你们仔细找出来”这样会更好一些~ 如果有些人 Debug 能力稍弱的话，可能不会想到是因为框架中设置了双缓存渲染又在输出的时候用单缓存模式提取 buffer 导致的问题。。其他都很好！