# 期末大作业

使用 C++ 和 OpenGL 实现简单的 3D 赛车游戏

## 控制 Control

### 键盘控制

全局按键：

| **按键** | **效果** |
| --- | --- |
| ↑ | 汽车向前行驶 |
| ↓ | 倒车 |
| ← | 左转弯（需要汽车处于移动中才会生效） |
| → | 右转弯（需要汽车处于移动中才会生效） |
| Esc | 退出游戏 |
| C | 切换相机视角为固定视角/自由视角 |
| X | 切换渲染方式为线框图模式/正常模式 |

自由视角下：

| **按键** | **效果** |
| --- | --- |
| W | 镜头向前移动 |
| S | 镜头向后移动 |
| A | 镜头向左移动 |
| D | 镜头向右移动 |
| Space | 镜头竖直向上移动 |
| 左Ctrl | 镜头竖直向下移动 |

固定视角下：

| **按键** | **效果** |
| --- | --- |
| A | 镜头绕车身向左旋转 |
| D | 镜头绕车身向右旋转 |

### 鼠标控制

| **按键** | **效果** |
| --- | --- |
| 鼠标移动 | 视角方向移动（仅自由视角下） |
| 鼠标滚轮 | 镜头变焦 |

## 项目介绍 Project Introduction

### 项目结构 Project Structure

* asset 存放工程相关资源
  + textures 存放天空盒的原图
  + models 存放模型
* include 存放引用的头文件
* lib 存放引用的 lib 文件
* shader 存放着色器文件

### 实现功能 Implement

1. obj 模型的读取与渲染（assimp 库）
2. 纹理贴图
3. Blinn-Phong 光照模型
4. 阴影效果实现（阴影贴图方式）
5. 阴影边缘优化（PCF）
6. 天空盒
7. 相机固定视角与自由视角的实现与切换
8. 汽车移动与转弯实现
9. 转弯视角偏移延迟
10. 汽车的缓动、缓停与漂移效果
11. 行驶加速视觉效果
12. 赛车-相机的层级建模结构

### 运行环境 Environment

√ 64位电脑 Win10 系统下 Visual Studio 2015 使用 x86 Debug/Release 版本编译测试通过

### 引用库 Reference Library

* assimp
* glad
* glfw
* glm
* khr
* stb\_image
* learnopengl