



中山大學  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

# 计算机图形学 期末大作业选题报告

基于 OpenGL 的赛博朋克  
第一人称视觉侦查游戏

组员： 覃司翰、袁舜骐、岳峻宇、孙鹏翔

学号： 23336217、23336296、23336297、23307056

日期： 2025 年 11 月 27 日

# 1 选题背景与项目概述

## 1.1 选题名称

基于 OpenGL 的赛博朋克第一人称视觉侦查游戏

## 1.2 项目简介

本项目旨在利用现代 OpenGL 图形编程技术，构建一个高保真的赛博朋克风格三维城市场景，并在此基础上实现一个**第一人称视觉侦查游戏**。

与传统的漫游演示不同，本项目引入了“视觉侦查”的游戏机制。玩家将扮演一名拥有特殊视觉系统的机器人侦探，置身于霓虹闪烁的未来城市中。场景中隐藏着若干被恶意篡改的“故障物体”，它们表现为视觉上的噪点与扭曲。玩家需要在规定时间内，利用**光学变焦系统 (Zoom)** 锁定并修复这些异常目标。

本项目将重点探索**光照渲染**、**屏幕空间后处理特效**以及**三维交互逻辑**的实现，旨在满足大作业对于“复杂算法实现”与“交互游戏性”的双重标准。

# 2 拟实现的关键技术与功能

为了体现工作量与技术深度，本项目计划实现以下核心图形学算法与功能模块：

## 2.1 1. 复杂场景渲染

- **多光源光照模型**：实现 Blinn-Phong 光照模型，支持场景中包含多个动态点光源（模拟霓虹灯牌、路灯），呈现赛博朋克标志性的**高对比度夜景**。
- **模型加载与管理**：使用 Assimp 库加载复杂的外部城市建筑模型（.obj 或 .glTF 格式），并构建合理的场景图（Scene Graph）进行管理。
- **天空盒 (Skybox)**：实现立方体贴图技术，构建具有沉浸感的夜间城市天际线背景。

## 2.2 2. 屏幕空间后处理特效

这是本项目的视觉核心，利用 Framebuffer 和 Shader 技术实现：

- **Bloom (辉光特效)**：通过提取高亮区域并进行高斯模糊（Gaussian Blur）叠加，模拟强光在镜头前的散射效果，增强霓虹灯的视觉冲击力。
- **Glitch (故障艺术) 动画**：编写专用的 Fragment Shader，通过对纹理坐标（UV）进行基于时间的正弦扰动和色彩偏移，实现目标物体的动态“花屏”与“信号干扰”效果。

## 2.3 3. 交互与游戏逻辑

- **第一人称漫游系统**：实现基于欧拉角的摄像机类，支持键盘 WASD 移动与鼠标视角控制。
- **动态仿生变焦**：实现平滑的投影矩阵变换。玩家长按右键可进行光学变焦（Zoom In），视场角（FOV）平滑收缩，模拟义眼聚焦过程。

- **视觉锁定机制：**摒弃简单的碰撞检测，利用**向量点积**算法计算视线向量与目标向量的夹角，结合当前的变焦状态，判定玩家是否“注视”并“锁定”了异常目标。
- **游戏循环：**实现倒计时系统、得分统计以及基于 ImGui 的调试与状态显示界面。

### 3 技术路线

- **开发语言：** C++ (Standard C++17)
- **图形 API：** Modern OpenGL (Core Profile 3.3+)
- **着色器语言：** GLSL (OpenGL Shading Language)
- **依赖库：**
  - **GLFW & GLAD：** 用于窗口管理与 OpenGL 上下文加载。
  - **GLM：** 用于处理向量、矩阵等数学运算。
  - **Assimp：** 用于三维模型加载。
  - **ImGui：** 用于开发调试界面与游戏 UI。

### 4 预期成果

1. **可执行程序：** 一个能够流畅运行的 Windows 平台 .exe 程序。
2. **源代码：** 结构清晰、注释完整的 C++ 工程代码及 Shader 代码。
3. **演示视频：** 展示游戏漫游、特效开关对比及通关流程的录屏视频。
4. **实验报告：** 详细阐述光照模型、后处理管线及交互逻辑实现原理的文档。