

高级语言程序设计

实验报告

南开大学 计算机大类

姓名 文玥

学号 2412000

班级 信安法

2025 年 5 月 14 日

目录

高级语言程序设计大作业实验报告	2
一. 作业题目	2
二. 开发软件	2
三. 课题要求	2
四. 主要流程	2
1. 整体流程	2
2. 算法或公式	3
五. 单元测试	4
六. 收获	4

高级语言程序设计大作业实验报告

一. 作业题目

刘易斯紫色短裤保卫战》塔防游戏开发 —— 基于 SDL2 的像素风防御游戏设计与实现。

二. 开发软件

- 开发语言：C++17
- 集成环境：Visual Studio 2022
- 使用库：
 - SDL2（图形渲染）
 - SDL2_image（图片处理）
 - SDL2_mixer（音效处理）
 - SDL2_ttf（文字渲染）
 - SDL2_gfx（几何图形辅助绘制）
 - cJSON（配置文件解析）

三. 课题要求

- 运用 C++ 面向对象编程能力，独立完成一个具备交互功能的程序。
- 使用图形库，实现动态界面渲染与用户输入响应。
- 具备完整数据组织结构、良好的代码风格和可维护性。
- 项目逻辑清晰，模块化程度高，便于后续功能扩展。

四. 主要流程

1. 整体流程

- 资源准备与素材替换（星露谷角色与贴图导入）
- 基础架构搭建（Manager 单例、模块系统、主控制器 GameManager）
- 地图加载与渲染（CSV 格式地图+贴图纹理合成）
- 敌人与波次逻辑（JSON 波次文件+定时刷新）
- 玩家控制实现（刘易斯行走与技能）
- 防御塔放置逻辑（金币判断 + 面板交互）
- 游戏判定逻辑（敌人到达目标则失败）

2. 算法或公式(动画帧、路径寻路)

(1) 动画帧切换（Animation 类）

cpp

```
frame_index = (int)(elapsed_time / interval) % frame_count;
```

(2) 攻击判定区域（以“冲击波”方向判定为例）

cpp

```
// Facing::Right
rect_hitbox_impact = { (int)(x + width / 2), (int)(y - height / 2),
300, 68 };
```

(3) 塔攻击范围可视化（使用 SDL2_gfx）

cpp

```
filledCircleRGBA(renderer, center_x, center_y, radius, r, g, b,
alpha);
```

(4) 敌人行进路径（通过特殊标记预生成 Route）

(5) 金币拾取判断（碰撞框重叠）

cpp

```
if (coin.x in [player.left, player.right] && coin.y in [player.top,
player.bottom])
```

3. 单元测试

- 使用断言验证资源加载是否成功：

cpp

```
init_assert(SDL_Init(...) == 0, "初始化失败");
```

- 控制台输出调试信息：地图加载失败、贴图尺寸是否正确
- 鼠标点击反馈、角色行为触发测试

五. 单元测试

测试模块	测试内容	测试结果
地图加载	map.csv 路径、内容是否规范	成功
配置文件解析	config.json / level.json	成功
资源加载	所有贴图、字体、音效	成功（贴图替换为星露谷）
主角行为	四向移动、技能释放	正常响应
敌人刷新	多波次敌人是否按时生成	正常
放置防御塔	金币判断逻辑、面板点击判定	正常
渲染效果	地图、角色、塔、特效显示	成功

六. 收获

1.1. 虚析构函数

2. 本项目涉及大量继承结构，如 Panel 为抽象类，派生出 PlacePanel 和 UpgradePanel，需要通过 virtual ~Panel() 保证销毁完整性，防止资源泄漏。

3.2. 资源系统设计

4. 通过 ResourceManager 实现资源加载与缓存管理，提升性能。

5. 使用 ResID 枚举对所有贴图资源进行统一索引，便于查找与替换

(如将原 Tex_Player 替换为 Tex_Lewis)。

6.3. 数据驱动配置思想

7. 地图、关卡、敌人属性全部由外部文件控制 (CSV/JSON), 无需修改代码即可调整。

8. 便于后续美术资源迭代和关卡设计扩展。

9.4. 技能与动画系统

10. 通过 Animation 类封装动画行为, 实现帧控制、循环与结束事件回调。

11. 主角动画全部从《星露谷物语》的 Lewis.png 中提取帧图, 利用动画帧索引完成动作切换。

12.5. 星露谷彩蛋与同人创作

13. 以“紫色短裤”作为游戏防御目标, 极具幽默性与创意;

14. 防御塔设计参考星露谷的稻草人、洒水器、观察塔, 增强项目的代入感与可玩性。