高级语言程序设计

实验报告

南开大学 工科试验班（信息技术类）

姓名 缪臻

学号 2413807

班级 网安2-3班

2025年5 月5 日

目录

[高级语言程序设计大作业实验报告 1](#_Toc21286)

[一. 作业题目 1](#_Toc29969)

[二. 开发软件 1](#_Toc18364)

[三. 课题要求 1](#_Toc742)

[四. 主要流程 1](#_Toc25240)

[1． 整体流程 2](#_Toc20452)

[2． 算法或公式 2](#_Toc25354)

[3． 单元测试 3](#_Toc24674)

[五. 单元测试案例与结果 3](#_Toc28265)

[六. 收获 4](#_Toc23116)

[1． 多态与虚函数 4](#_Toc10799)

[2． 内存管理 4](#_Toc16275)

高级语言程序设计大作业实验报告

1. **作业题目**

俄罗斯方块游戏的实现

1. **开发软件**

Visual Studio 2022

1. **课题要求**

1.面向对象：定义游戏对象类、方块类等，合理使用继承与多态。

2.核心功能实现：①方块的生成、移动、旋转与碰撞检测 ②消行逻辑与分数计算

③游戏结束判定

3. 单元测试：验证核心功能逻辑的正确性。

4. 用户交互：支持键盘输入控制游戏。

## 主要流程

### 4,1整体流程

1. 类设计：

- 抽象基类 `Tetromino`，定义虚函数 `rotate()`、`move()` 等。

- 派生类 `I\_Shape`、`O\_Shape`、`T\_Shape` 等，实现不同方块的形状与旋转逻辑。

- 游戏管理类 `Game`，负责逻辑控制、渲染和用户输入处理。

```cpp

class Tetromino {

public:

virtual void rotate() = 0;

virtual vector<Vector2i> getBlocks() const = 0;

virtual ~Tetromino() {} // 虚析构函数

};

2. 多态应用：通过基类指针管理不同形状的方块，实现统一调用。

3. 游戏循环：

- 处理输入 → 更新状态 → 渲染画面 → 循环。

### 4.2 算法或功能实现

1. 方块旋转算法：

- 使用旋转矩阵变换坐标，公式为：



- 针对不同形状预定义旋转偏移（如SRS系统）。

2. 碰撞检测：

- 遍历方块所有格子的坐标，判断是否超出边界或与其他方块重叠。

3. 消行逻辑：

- 遍历每一行，若该行所有格子被填满，则清除该行并增加分数。

### 4.3 单元测试

1. 测试案例设计：

- 测试方块的旋转是否符合预期。

- 测试碰撞检测在边界和堆叠情况下的正确性。

- 测试消行后的分数更新与网格状态。

## 5. 单元测试案例与结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试场景 | 输入 | 预期输出 | 结果 |
| 方块左移触墙 | 向左移动至左边界 | 方块位置不变 | 通过 |
| T型方块顺时针旋转 | 旋转一次 | 形状符合预定义旋转状态 | 通过 |
| 消行后分数更新 | 清除一行 | 分数增加100分 | 通过 |
| 游戏结束判定 | 方块堆叠至顶部 | 触发游戏结束标志 | 通过 |

测试问题与解决：

- 问题：旋转后坐标偏移错误。

- 原因：旋转矩阵未考虑原点偏移。

- 修复：调整旋转中心点为方块中心坐标。

6. 收获

1. 多态与虚函数：通过基类指针统一管理不同方块对象，确保代码扩展性。

2. 内存管理：使用虚析构函数避免派生类对象释放时的内存泄漏。

3. 单元测试的重要性：快速定位碰撞检测逻辑中的边界问题。

4. 算法优化：预计算旋转偏移提升性能，避免实时计算的开销。

实验完成日期：2025年5月5日