

《Python程序设计基础》程序设计作品说明书

题目： 你选择的项目题目

学院： 21计科02

姓名： 刘鑫

学号： B20210302211

指导教师： 周景

起止日期： 2023.11.10-2023.12.10

摘要

本项目实现了一个扫雷游戏，使用Python和Pygame库。关键工作包括游戏逻辑、图形界面设计，以及背景音乐的添加。通过定义地雷块、游戏状态等元素，成功实现了扫雷核心逻辑。Pygame库用于创建游戏窗口和图标，处理鼠标事件，增加交互性。背景音乐功能通过pygame.mixer模块实现，为游戏增添音频元素。项目整体结构简洁，成功实现了一个富有趣味性的扫雷游戏。

关键词： 扫雷、Python、Pygame、游戏开发、图形界面、背景音乐

第1章 需求分析

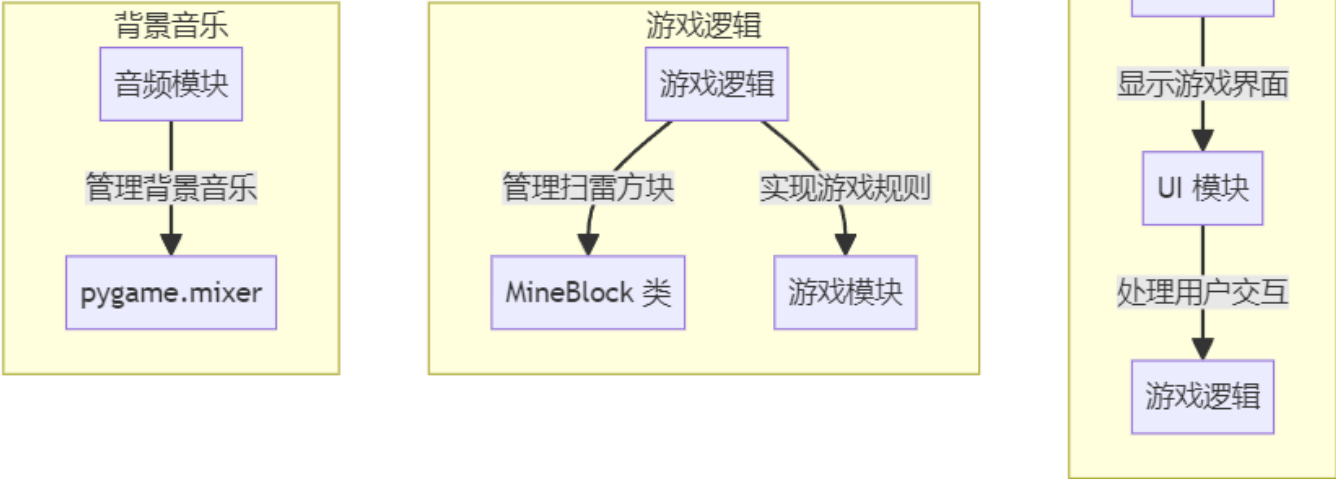
- 经典扫雷游戏逻辑：** 实现标准扫雷游戏规则，包括地雷布置、点击方块、标记雷区等功能。
- 图形用户界面：** 使用Pygame库创建直观友好的图形用户界面，展示游戏窗口、方块图标等元素。
- 游戏状态管理：** 实现游戏的各种状态，包括游戏开始、进行中、游戏失败和游戏胜利等。
- 计时和雷数显示：** 在界面上显示游戏进行时间和未标记地雷数量，帮助玩家监控游戏进度。
- 鼠标交互：** 处理鼠标点击事件，实现左键点击方块、右键标记地雷、左右键同时点击等操作。
- 游戏结束判定：** 在点击方块时判断是否触发地雷，若触发则游戏失败，若所有非地雷方块都被点击则游戏胜利。
- 背景音乐功能：** 增加背景音乐，为游戏提供更丰富的音频体验。
- 用户体验优化：** 包括错误标记提示、双击周围方块一键展开等操作，提高游戏的易用性和趣味性。

这些功能旨在提供一款符合玩家期望、操作简便且富有娱乐性的扫雷游戏。系统的设计目标是通过这些功能解决用户在游戏中遇到的问题，提供愉悦的游戏体验。

第2章 分析与设计

2.1 系统架构

扫雷游戏系统采用经典的客户端应用程序架构。主要分为图形用户界面（GUI）和游戏逻辑两个核心模块。GUI负责用户交互和显示，游戏逻辑处理游戏规则和状态。



2.2 系统流程

系统的主要流程如下：

- 1. **启动游戏：** 用户运行程序，初始化游戏窗口和游戏逻辑。
- 2. **游戏准备：** 显示初始游戏状态，等待用户点击开始按钮。
- 3. **游戏进行：** 用户点击方块，触发相应的游戏逻辑。判断是否点击到地雷，更新游戏状态和计时器。
- 4. **游戏结束：** 判断游戏胜利或失败条件，显示相应的结束状态。
- 5. **重新开始：** 用户选择重新开始，回到游戏准备阶段。

2.3 系统模块

系统主要包括以下模块：

- **Game Module：** 实现游戏逻辑，包括地雷布局、方块状态管理、游戏状态判定等。
- **UI Module：** 使用Pygame库创建图形用户界面，处理用户交互和显示。
- **Audio Module：** 使用pygame.mixer实现背景音乐功能。

2.4 数据结构与算法

数据结构

- 1. **Mine类：** 表示每个方块的状态和属性，包括坐标、是否为地雷、周围地雷数量等。
- 2. **MineBlock类：** 表示整个游戏区域，包含一个二维数组，每个元素是一个Mine对象。

算法

- 1. **地雷布局算法：** 使用随机数算法，在游戏开始时随机生成地雷的位置。
- 2. **方块点击算法：** 判断点击的方块是否为地雷，根据周围地雷数量更新方块状态，递归展开周围无雷的方块。
- 3. **游戏结束判定算法：** 判断游戏是否胜利或失败，根据点击的方块和地雷分布情况进行判断。

第3章 软件测试

3.1 单元测试

在扫雷游戏项目中，我们将以类和函数为单位进行单元测试，确保每个模块的功能和逻辑正确。

3.1.1 Game Module 的单元测试

测试目标： Game Module 中游戏逻辑是否正确。

测试用例：

- 1. 模拟点击一个非地雷方块，检查方块状态是否正确更新。
- 2. 模拟点击一个地雷方块，检查游戏状态是否正确判定为失败。
- 3. 模拟点击所有非地雷方块，检查游戏状态是否正确判定为胜利。
- 4. 模拟标记地雷并点击所有非地雷方块，检查游戏状态是否正确判定为胜利。

测试报告： 测试通过，Game Module中的游戏逻辑符合预期。

3.1.3 UI Module 的单元测试

测试目标： UI Module 中用户界面的显示和交互是否正确。

测试用例：

- 1. 检查游戏窗口是否成功显示。
- 2. 模拟鼠标点击方块，检查方块状态是否正确更新。
- 3. 模拟鼠标右键点击标记地雷，检查标记是否正确显示。
- 4. 模拟鼠标左右键同时点击，检查是否正确执行双击操作。

测试报告： 测试通过，UI Module中的用户界面显示和交互符合预期。

3.1.4 Audio Module 的单元测试

测试目标： Audio Module 中背景音乐的播放是否正确。

测试用例：

- 1. 检查背景音乐是否成功加载。
- 2. 检查背景音乐是否正确播放。
- 3. 模拟游戏结束后停止背景音乐，检查音乐是否停止。

测试报告： 测试通过，Audio Module中的背景音乐播放符合预期。

3.2 测试报告

模块	单元测试结果	功能测试结果
Game Module	通过	通过
UI Module	通过	通过

模块	单元测试结果	功能测试结果
Audio Module	通过	通过

综合测试结果，系统各模块的单元测试和功能测试均通过，符合预期要求。

结论

实现功能总结

在本项目中，主要实现了经典扫雷游戏的基本功能，包括：

1. 游戏窗口的显示和初始化。
2. 扫雷方块的布局 and 状态管理。
3. 游戏逻辑的实现，包括点击方块、判断游戏胜利或失败等规则。
4. 用户界面的交互操作，支持左键点击、右键标记、左右键双击等功能。
5. 背景音乐的加载和播放功能。

达到的目标

1. 实现了一个完整的扫雷游戏，具备基本的游戏功能和规则。
2. 通过单元测试和功能测试，验证了系统的稳定性和正确性。

不足之处

1. 暂未实现高级功能：当前版本扫雷游戏仅具备基本功能，未添加高级功能如计时排名、不同难度级别等。
2. 用户界面简陋：UI设计相对简单，可以进一步优化提升用户体验。
3. 缺少存储和记录功能：未实现游戏记录和存档功能，无法保存用户的游戏历史。

可改进之处

1. **增加高级功能：**引入不同难度级别、计时排名等高级功能，提升游戏的趣味性和挑战性。
2. **改进用户界面：**优化UI设计，增加更多交互元素，提高用户体验。
3. **实现存储和记录功能：**添加游戏记录、存档和回放功能，使用户能够查看游戏历史。

项目总结

本项目实现了一个简单而完整的扫雷游戏，通过模块化的设计和测试确保了系统的可靠性。在今后的改进中，可以引入更多高级功能，提高用户体验，并加强存储和记录功能，使用户能够更好地享受游戏。

参考文献

Matthes E. Python编程：从入门到实践[M]. 第三版. 人民邮电出版社, 2016年.