***HUSTZL扫雷产品***

**需求说明书**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日 期 | 版 本 | 说明 | 作 者 |
| 2023.02.25 | V1 | 关于项目的需求说明 | 侯皓斐，刘铭宸，甘凤轩 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

[1引言 3](#_Toc128340620)

[1.1编写目的 3](#_Toc128340621)

[1.2背景 3](#_Toc128340622)

[2任务概述 3](#_Toc128340623)

[2.1目标 3](#_Toc128340624)

[2.2用户的特点 3](#_Toc128340625)

[3需求规定 4](#_Toc128340626)

[3.1对功能的规定 4](#_Toc128340627)

[3.1.1界面模块 4](#_Toc128340628)

[3.1.2游戏逻辑 5](#_Toc128340629)

[3.1.3游戏控制 8](#_Toc128340630)

[3.1.4计时器模块 9](#_Toc128340631)

[3.1.5排行榜模块 9](#_Toc128340632)

[3.2对性能的规定 9](#_Toc128340633)

[3.2.1精度 9](#_Toc128340634)

[3.2.2时间特性要求 10](#_Toc128340635)

[3.2.3灵活性 11](#_Toc128340636)

[3.3其他要求 11](#_Toc128340637)

[3.3.1 输人输出要求 11](#_Toc128340638)

[3.3.2 数据管理能力要求 12](#_Toc128340639)

[3.3.3 故障处理要求 12](#_Toc128340640)

[3.3.4其他专门要求 13](#_Toc128340641)

[4运行环境规定 13](#_Toc128340642)

[4.1设备 13](#_Toc128340643)

[4.2支持软件 14](#_Toc128340644)

[4.3接口 14](#_Toc128340645)

# 1引言

## 1.1编写目的

本份软件需求说明书旨在描述扫雷游戏的需求清单，使开发团队清晰地了解此游戏的目标、功能和特性，并在设计、开发、测试、实现过程中依据此说明书进行开发工作。本说明书面向开发人员、测试人员、需求分析师、项目经理等读者，旨在使他们了解扫雷游戏的设计要求，方便团队协作、减少沟通误差、提高软件质量。本说明书包括游戏界面、游戏逻辑、游戏控制、游戏操作和排行榜等模块，每个模块的功能需求和子需求均有详细说明。

## 1.2背景

单机扫雷游戏。

# 2任务概述

## 2.1目标

本项目旨在开发一款名为“扫雷”的益智小游戏，游戏的主要目标是在最短时间内找出所有非雷格子并避免踩雷。游戏包括初级、中级、高级和自定义四种难度，玩家可以自定义雷区大小和雷数。该游戏在计算机上单机运行，玩家可以通过游戏界面与游戏进行交互操作。本文档将详细描述游戏的功能需求，包括游戏界面、游戏逻辑、游戏控制、游戏操作、计时器和排行榜等方面。

## 2.2用户的特点

本项目适用于喜爱玩扫雷的人和乐于挑战困难的人。我们假定使用者具备下面特点或技能：

1.了解扫雷的基本规则；

2.能辨别出软件的基本提示和按键；

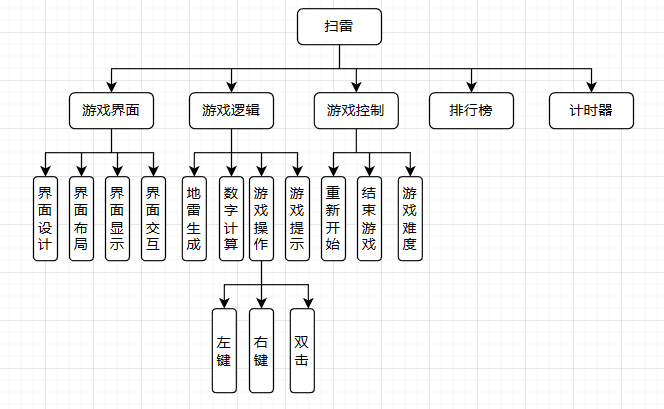
3.从游戏中收获快乐。

操作人员不需要具备特殊的技术，仅需要会使用基本的电脑系统即可；维护人员应当具备基本的代码编写能力。本软件预期使用者的使用频度为一天一次。

# 3需求规定

## 3.1对功能的规定

本节描述说明系统的功能需求，模块划分图如下：



### 3.1.1界面模块

用户打开扫雷程序后进入主界面，在主界面即为游戏界面，有菜单栏可以进行游戏难度的设置，自定义扫雷的设置，以及整个游戏的排行榜观察。实现过程中主要需要实现界面设计，界面布局，界面显示，界面交互几个子模块。但整体来说可以同时表示如下。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.1 |
| 功能简述 | 显示主界面 |
| 前置条件 | 扫雷程序已经启动，进入主界面模块 |
| 触发因素 | 用户点击程序图标 |
| 执行动作 | 1. 显示游戏菜单栏  2. 显示默认简单难度的雷区布局，地雷计数器，计时器等游戏信息 |
| 例外情况 | 无 |
| 后置条件 | 用户进入游戏界面，可以进行游戏操作 |
| 备注 | 主界面布局需要美观、清晰、易于操作。 |

### 3.1.2游戏逻辑

用户在游戏界面完成规定难度的扫雷游戏，为实现整个游戏逻辑，我们应该完成如下子功能模块，地雷生成，数字计算，游戏操作（左键单击，右键单击，双击）以及游戏结束提示（死亡或胜利）

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.2 |
| 功能简述 | 地雷生成 |
| 前置条件 | 游戏开始 |
| 触发因素 | 游戏难度选择或自定义游戏设置 |
| 执行动作 | 1. 根据难度或自定义设置确定雷区大小 2. 在雷区随机生成相应数量的地雷 |
| 例外情况 | 用户自定义游戏时，若雷区大小与雷的数量不合法，弹出提示信息并要求重新输入 |
| 后置条件 | 雷区中的地雷已经生成，等待用户进行游戏操作 |
| 备注 | 1. 初级难度下，雷区为9\*9，共10个雷；中级难度下，雷区为16\*16，共40个雷；高级难度下，雷区为16\*30，共99个雷。  2. 自定义难度下，雷区大小不能超过24\*30 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.3 |
| 功能简述 | 数字计算 |
| 前置条件 | 地雷已经生成 |
| 触发因素 | 地雷生成 |
| 执行动作 | 根据雷区中地雷的位置和数量，在周围的方格中计算出数字 |
| 例外情况 | 无 |
| 后置条件 | 数字计算完成，雷区中所有的方格均已标有数字或空白 |
| 备注 | 无 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.4 |
| 功能简述 | 游戏难度选择 |
| 前置条件 | 游戏开始 |
| 触发因素 | 用户选择游戏难度 |
| 执行动作 | 根据用户选择的难度确定雷区大小和地雷数量，生成相应的雷区和地雷 |
| 例外情况 | 用户选择自定义难度时，需在弹出的设置对话框中设置雷区大小和地雷数量，若设置不合法，弹出提示信息并要求重新设置 |
| 后置条件 | 雷区已经生成，等待用户进行游戏操作 |
| 备注 | 1. 初级难度下，雷区为9\*9，共10个雷；中级难度下，雷区为16\*16，共40个雷；高级难度下，雷区为16\*30，共99个雷。  2. 自定义难度下，雷区大小不能超过24\*30 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.5 |
| 功能简述 | 打开方块 |
| 前置条件 | 用户在雷区中选中一个未打开的方块 |
| 触发因素 | 用户在雷区中左键单击该方块 |
| 执行动作 | 1. 如果该方块为雷，则游戏结束  2. 如果该方块为空，则递归打开与其相邻的所有空方块和数字方块，直到不能再打开  3. 如果该方块为数字方块，则显示该数字 |
| 例外情况 | 用户在雷区中右键单击该方块标记为地雷，标记后不能再打开该方块 |
| 后置条件 | 雷区更新，地雷计数器减少（如果该方块为地雷）或者计时器开始计时 |
| 备注 | 如果打开所有非雷方块，则游戏胜利 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.6 |
| 功能简述 | 标记地雷 |
| 前置条件 | 用户在雷区中选中一个未标记的方块 |
| 触发因素 | 用户在雷区中右键单击该方块，标记为地雷 |
| 执行动作 | 该方块显示为小红旗 |
| 例外情况 | 用户再次右键单击该方块，则取消标记 |
| 后置条件 | 地雷计数器更新 |
| 备注 | 标记地雷不影响游戏进程，仅供用户参考地雷位置 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.7 |
| 功能简述 | 双击已经打开的数字方块 |
| 前置条件 | 用户在游戏区中双击一个已经打开的数字方块 |
| 触发因素 | 用户在游戏区中双击一个已经打开的数字方块 |
| 执行动作 | 雷区更新，周围一圈变白。 |
| 例外情况 | 无 |
| 后置条件 | 地雷计数器不变，计时器开始计时 |
| 备注 | 如果该数字周围的所有地雷都已被标记，则双击该数字方块 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.8 |
| 功能简述 | 判断游戏结束 |
| 前置条件 | 游戏正在进行中 |
| 触发因素 | 玩家左键单击为地雷的方块或剩余地雷数为0 |
| 执行动作 | 1. 判断是否有未被挖开的雷，有则判定游戏失败；无则判定游戏胜利。  2. 记录游戏结束的原因（成功或失败）以及游戏持续的时间。 |
| 例外情况 | 无 |
| 后置条件 | 弹出游戏结束的提示框，提示游戏结束的原因（成功或失败）以及游戏持续的时间。 |
| 备注 | 1. 在游戏失败情况下，弹出提示框用红色字体显示“Game Over，你失败了~”，界面中间的脸变成哭脸；在游戏胜利情况下，弹出提示框用绿色字体显示“恭喜你，你赢了！”； |

### 3.1.3游戏控制

用户进行游戏流程的控制，可以选择游戏难度（见上），游戏结束和重启。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.9 |
| 功能简述 | 游戏控制 |
| 前置条件 | 用户正在进行游戏 |
| 触发因素 | 用户点击游戏界面上的相应按钮 |
| 执行动作 | 1.点击死亡后的笑脸按钮，菜单栏内的重新开始，重置当前游戏状态并重新开始游戏  2.点击结束游戏按钮，弹出提示框询问是否确认结束游戏，若确认则结束当前游戏 |
| 例外情况 | 无 |
| 后置条件 | 若用户点击死亡后的笑脸按钮，菜单栏内的重新开始，则当前游戏状态被重置，游戏重新开始；若用户点击结束游戏按钮且确认结束游戏，则当前游戏结束。 |
| 备注 | 无 |

### 3.1.4计时器模块

用户可以在菜单栏查看目前记录本单机扫雷游戏初级，中级和高级成功者的按时间从短到长的时间记录。所以应该实现游戏计时器，时间记录功能以及游戏排行榜功能。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.10 |
| 功能简述 | 游戏计时器 |
| 前置条件 | 游戏开始 |
| 触发因素 | 用户点击开始游戏 |
| 执行动作 | 开始计时，记录游戏进行的时间 |
| 例外情况 | 游戏结束或重启游戏时，停止计时 |
| 后置条件 | 在游戏界面显示当前游戏进行的时间 |
| 备注 | 1. 游戏计时器以秒为单位计时，显示格式为mm:ss。 |

### 3.1.5排行榜模块

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号 | 1.11 |
| 功能简述 | 时间记录功能 |
| 前置条件 | 游戏结束 |
| 触发因素 | 游戏结束 |
| 执行动作 | 记录玩家本次游戏的用时，并将其记录在对应难度的排行榜中 |
| 例外情况 | 游戏未成功结束 |
| 后置条件 | 玩家的用时被成功记录在对应难度的排行榜中，并在菜单栏显示排行榜 |
| 备注 | 1. 排行榜按照时间从短到长排序，记录格式为mm:ss； |

## 3.2对性能的规定

### 3.2.1精度

在扫雷游戏中，输入、输出数据的精度规定如下：

1. 雷区大小和雷的数量：对于初级、中级、高级难度选项，雷区大小和雷的数量已经确定，不需要用户输入。对于自定义模式，雷区大小不能超过24×30，雷的数量不能超过雷区格子数的一半。在输入自定义模式的雷区大小和雷的数量时，需要检查输入是否合法，即是否符合上述要求，并进行提示。
2. 游戏时间：游戏时间以秒为单位。在游戏开始时，计时器清零，开始计时；在游戏结束时，计时器停止计时。在游戏进行过程中，计时器需要实时更新显示的时间，确保显示的时间精确无误。
3. 游戏进度、剩余地雷数等信息：在游戏进行过程中，需要实时更新显示游戏进度、剩余地雷数等信息，确保显示的信息精确无误。
4. 左键单击、右键单击、双击等操作：扫雷游戏需要对用户各种操作做出响应，如左键单击、右键单击、双击等。对于左键单击操作，需要根据方块周围的雷数计算出相应数字，并打开与空相邻的方块；如果不幸触雷，则游戏结束。对于右键单击操作，需要标记地雷（显示为小红旗），重复一次或两次操作可取消标记。对于双击操作，需要在双击位置周围已标记雷数等于该位置数字时操作有效，相当于对该数字周围未打开的方块均进行一次左键单击操作。需要确保对于任何一种操作，程序能够准确响应，并保证响应的结果精确无误。
5. 游戏设置：游戏设置包括游戏难度等。对于游戏难度，程序需要根据用户的选择进行相应的处理，并保证游戏难度的精确无误。对于音效和画面等设置，程序需要能够准确响应用户的选择，并保证相应的设置精确无误。
6. 排行榜：排行榜记录本单机扫雷游戏初级、中级和高级难度下的游戏成绩。在排行榜中，需要按照游戏时间进行排序，并在游戏结束时及时更新排行榜的内容。需要保证排行榜中记录的游戏成绩精确无误。

### 3.2.2时间特性要求

1. 响应时间：玩家的操作必须有快速的响应时间，以确保游戏流畅性和用户体验。在玩家左键单击或右键单击一个方块时，游戏必须立即响应，最大响应时间应该在1ms以内。
2. 更新时间：当玩家对游戏进行任何操作时，游戏必须及时更新相应的状态信息。游戏状态的更新包括雷区的状态更新、计时器的更新、地雷计数器的更新等。更新处理时间应该在10ms以内，以保证游戏状态的准确性和及时性。

### 3.2.3灵活性

对该软件的灵活性要求不高，在核心逻辑不需要变更的前提下，该软件只需要能对界面的变化作为适应，能够自动适应不同的屏幕分辨率和窗口大小。

## 3.3其他要求

### 3.3.1 输入输出要求

在扫雷游戏中，涉及到的输入输出数据类型包括：

1. 整数类型：表示雷区中每个方格周围的地雷数量、地雷计数器的剩余地雷数以及游戏计时器的时间等。数值范围取决于雷区大小和难度等级，精度为整数。
2. 布尔类型：表示每个方格是否是地雷或者是否被打开、是否被标记为地雷等。只有两个取值true或false。
3. 字符串类型：表示游戏结束时的提示信息、游戏设置的参数、游戏的状态等。媒体可以是文本或者图像，长度和内容根据需要而定。

数据输出需要标明的控制输出量包括正常结果输出、状态输出以及异常输出。例如：

1. 正常结果输出：游戏界面显示的雷区中每个方格的状态，包括是否被打开、是否被标记为地雷、周围地雷数量等信息。
2. 状态输出：包括游戏进度、剩余地雷数、游戏时间等信息，以及游戏结束时的提示信息。
3. 异常输出：例如玩家踩到地雷时，游戏结束并输出失败提示信息。

图形或显示报告需要将游戏状态以图像或者视频的形式输出，例如：

1. 正常结果输出：将雷区状态以图像的形式输出到屏幕上。
2. 状态输出：将游戏进度、剩余地雷数、游戏时间等信息以文本或图像的形式输出到屏幕上。
3. 异常输出：将失败提示信息以文本或图像的形式输出到屏幕上。

### 3.3.2 数据管理能力要求

在扫雷游戏中，需要存储的数据包括游戏进行的进度、剩余地雷数、游戏时间等信息，以及排行榜中的玩家昵称、分数和排名等信息。对于不同的数据，需要选择不同的数据结构进行存储，以便实现高效的读写操作。在存储数据时，需要考虑数据的大小和复杂度。

在游戏的初级、中级、高级和自定义四种难度选项中，雷区大小和雷的数量有所不同，因此存储需求也不同。在初级模式下，雷区大小为9\*9，地雷数量为10，需要存储81个方块的状态和10个地雷的位置信息；在中级模式下，雷区大小为16\*16，地雷数量为40，需要存储256个方块的状态和40个地雷的位置信息；在高级模式下，雷区大小为16\*30，地雷数量为99，需要存储480个方块的状态和99个地雷的位置信息；在自定义模式下，需要根据用户设置的雷区大小和地雷数量进行存储。

总之，对于扫雷游戏的需求文档，需要根据游戏功能、数据量、存储需求等方面进行详细的分析和规划，以确保游戏可以高效、稳定地运行，并支持可预见的增长。

### 3.3.3 故障处理要求

扫雷游戏可能出现的软件、硬件故障及其对性能的影响：

1. 软件故障：游戏界面出现无响应或卡顿等现象，游戏数据异常，游戏提示不正确等。这些问题可能导致玩家无法顺畅地游戏，甚至直接影响游戏结果。 要求：在程序开发和测试中严格遵守软件开发规范，确保程序的稳定性和可靠性。在出现问题时及时记录和处理，避免对玩家造成不良影响。
2. 硬件故障：如电脑硬件故障、电源不足等。这些问题可能导致游戏无法正常运行，玩家无法进行游戏。 要求：游戏开发者应确保硬件的兼容性和稳定性，提供详细的硬件配置要求。玩家需要保证硬件设备的正常工作，避免影响游戏的运行。
3. 其他故障：如电脑病毒感染、操作系统出错等，这些问题可能导致游戏无法正常运行。 要求：在游戏开发者发布游戏时提供详细的系统要求和操作指南，确保玩家正确使用游戏，并及时处理出现的问题。

针对这些故障，游戏开发者需要提供详细的用户手册和技术支持，及时修复游戏中出现的问题，确保玩家能够顺畅地进行游戏。同时，玩家也需要保证硬件设备的正常，避免影响游戏的运行。

### 其他专门要求

扫雷游戏软件的安全保密方面需要满足以下要求：确保用户信息和游戏数据的安全，不被恶意程序获取；在设计和开发软件时，应遵守安全规范和标准，以确保软件在设计、开发、测试和实施过程中的安全性。用户使用过程中，应该有一些提示，如不要随意下载、安装不明来源的软件，不要向他人透露个人信息等。此外，扫雷游戏的界面应该简单、清晰，易于操作，能够方便用户的使用，特别是对于年龄和技能不同的用户。在软件的设计和开发中，要注重可维护性、可补充性和易读性，这样可以方便开发者进行后续的维护和更新工作。在软件的测试和实施过程中，需要对软件的可靠性进行充分的测试和验证，以保证其在各种环境下的稳定性和可靠性。

# 4运行环境规定

## 4.1设备

为了运行这个扫雷游戏，需要如下硬件设备：

1. 外存容量、联机或脱机、媒体及其存储格式，设备的型号及数量：该游戏需要少量的硬盘空间来存储游戏数据。游戏可以安装在计算机上。游戏可以离线运行，不需要网络连接。
2. 输入及输出设备的型号和数量，联机或脱机：键盘和鼠标是主要的输入设备。建议使用标准键盘和带有左右键的鼠标。屏幕是主要的输出设备，游戏可以在各种大小和分辨率的屏幕上运行。
3. 数据通信设备的型号和数量：该游戏不需要网络连接，因此不需要任何数据通信设备。
4. 功能键及其他专用硬件：该游戏需要支持鼠标左键单击、右键单击、双击等操作。此外，如果玩家使用笔记本电脑，则需要一个触控板。

## 4.2支持软件

扫雷游戏是一款需要依赖操作系统的软件。基于用户群体的广泛性和平台的兼容性，建议选择Windows操作系统，兼容范围广，用户数量多。测试支持软件包括JUnit，可以保证代码的稳定性和可靠性，也可以保证游戏在各种情况下的运行不会出现问题。此外，建议使用Git进行版本控制，方便代码管理和团队协作。总之，一个稳定、兼容、易于维护的游戏支持软件环境可以提高游戏质量和用户体验。

## 4.3接口

扫雷游戏需要与其他软件进行数据通信，主要是与操作系统进行接口交互。首先，该软件需要与操作系统进行接口交互以获得用户输入事件，例如鼠标单击事件，键盘事件等。其次，该软件需要实现与操作系统的窗口管理接口，包括在窗口内绘制游戏区域，将游戏区域绘制到窗口上，以及接收窗口大小改变事件等。扫雷游戏还需要实现与用户进行数据通信的协议，例如将游戏记录保存在本地文件中等。对于排行榜等功能，该软件还需要与数据库进行数据交互，例如将游戏记录存储在数据库中，或从数据库中检索游戏记录。总之，扫雷游戏需要实现与操作系统、用户和其他软件进行接口交互的各种协议和接口，以提供完整的功能和用户体验。