

“百 bug 不侵” 队森林冰火人 Qt 项目报告

队长：叶飞越 组员：朱家启 金翊涵

2023. 7. 8

一、总体流程

在此次大作业的操作流程中，我们首先进行小组讨论，确定了项目对象为经典的森林冰火人复现，并进行大致的项目分工，确定窗口的数量、结构与功能。随后按照分工依次进行了游戏画面与声音素材收集与修整、项目窗口结构搭建、各窗口控件安装，并通过槽信号建立各窗口间的联系，游戏主界面的用户界面设计和冰火人角色类设计。大体上实现了游戏的简单与困难模式，人物移动、跳跃以及与场景之间的交互（如吃宝石、按压按钮等），同时在经典森林冰火人上有所创新，同时游戏暂停、重新开始、返回主菜单等功能灵活，提供背景音效与记录排名，游戏功能基本完整。最后项目结束后，大家进行集中讨论，总结此次项目的所失所得，撰写了此篇项目报告。

二、程序功能介绍



图 1

图 2

1. 游戏双重模式：游戏分为简单模式（见图 1）与困难模式（见图 2），二者的区别在于地图的复杂程度大小，游戏开始时显示简单模式，简单模式通关后显示困难模式。
2. 游戏角色创新：为提高游戏的新颖性，本项目将经典的冰火人角色替换为组员喜爱的二次元角色——《潜行吧！奈亚子》中的角色。
3. 游戏模式创新：为进一步提高游戏新颖性，并受到游戏纪念碑谷的启发，本

项目在原游戏平地上、障碍物外移动角色的模式上，加入了在障碍物（墙）内移动另一位角色的游戏模式。

4. 游戏基本功能：
- ①计时器：通过 Qt 自带 qtime 库实现记录游戏通关时间，进入游戏时自动启动，点击设置菜单时自动暂停
 - ②游戏背景音效：素材采用原森林冰火人经典背景音，通过点击右上角喇叭按钮实现有无音效切换，进入游戏界面时自动启动
 - ③人物移动：分别通过键盘上的上下左右键盘、WSAD 字母键控制“火人”和“冰人”实现在对应移动区域移动和跳跃，并有移动或跳跃的造型变化
 - ④人物与宝石交互：人物碰到宝石图片会使宝石图标消失，表明宝石被人物获得，同时播放获得宝石音效
 - ⑤人物与按钮交互：人物移动或跳跃到按钮上方，按钮会消失，同时按钮对应控制的平台块消失，移动离开按钮时，按钮恢复（出现），对应控制的平台重新显现
 - ⑥人物与液体交互：“火人”可以通过红色液体，“冰人”可以通过蓝色液体，但“火人”碰到蓝色液体或“冰人”碰到红色液体或双方任一方碰到绿色液体，会触发死亡音效并导致游戏失败，出现 lose 界面悬窗
 - ⑦人物与门交互：当“火人”移动到红色大门前且“冰人”移动到蓝色大门前时，游戏胜利并出现 victory 界面悬窗
 - ⑧设置菜单（见下图 3）：点击后自动暂停游戏计时，现实当前已得到的冰火人双方钻石，同时提供“继续游戏”“主菜单”“再试一次”三个选项，点击后分别会继续暂停前游戏（延续之前计时）、放弃当前游戏并返回主菜单和放弃当前游戏并清零时间和钻石重新开始一局



图 3



图 4



图 5



图 6

5. 主菜单（见图 4）基本功能：
 - ①开始游戏：点击后跳转到游戏界面简单模式
 - ②游戏帮助（见上图 5）：点击主菜单界面右上方问号图标可查看游戏规则，帮助界面点击“我知道了”可返回主菜单
 - ③背景音效：点击主菜单界面右上角喇叭图标可开启/关闭背景音效，图标也会随之切换。开始游戏时背景音乐自动开启
 - ④查看前三记录（见上图 6）：点击“查看记录”按钮显示 record 界面，包含当前前三记录的钻石数和耗时（关闭游戏后所有记录清零），record 界面点击“主菜单”可返回主菜单

⑤退出游戏：点击“结束游戏”按钮关闭程序

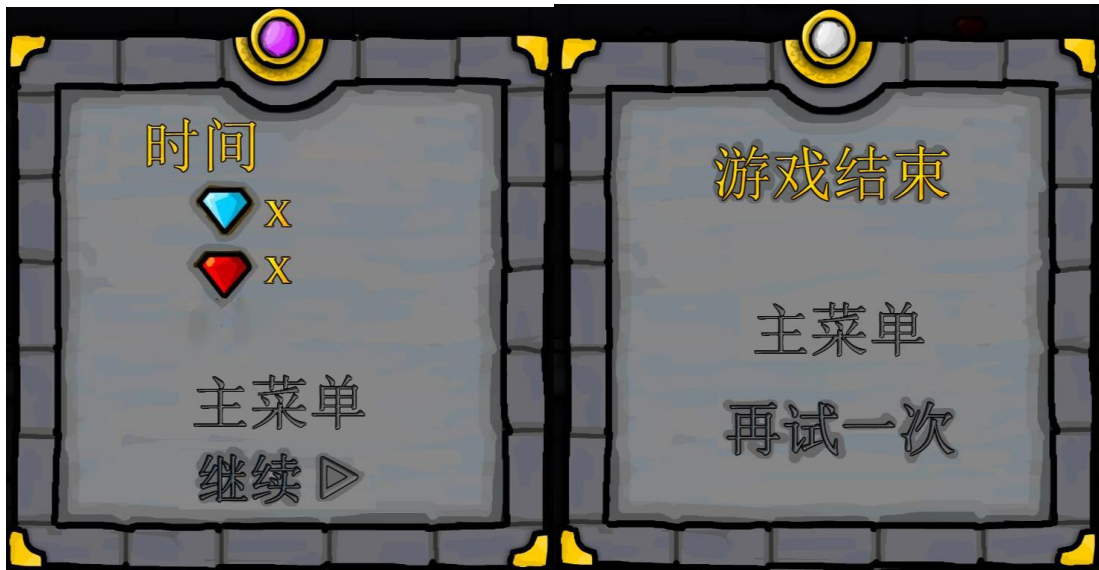


图 7

图 8

6. 胜利界面（见上图 7）基本功能：

- ①显示该关卡胜利耗用时间与所得宝石数目
- ②继续游戏：点击“继续”按钮，若胜利关卡为简单模式，则进入困难模式；
若已为困难模式则返回主菜单
- ③返回主菜单：点击“主菜单”按钮返回主菜单界面

7. 失败界面（见上图 8）基本功能：

- ①重玩游戏：点击“再试一次”按钮，重新玩一次上一次失败的关卡模式
- ②返回主菜单：点击“主菜单”按钮返回主菜单界面

三、项目模块与类设计细节

1. 窗口模块设计

基于游戏模式多样性的需求，我们加入两种游戏模块——简单模式与困难模式；同时基于各种界面灵活切换的游戏需求，考虑到“新手友好性”与“暂停游戏友好性”等诸多因素，我们最终确定 qt 中的窗口构成为以下七项：

- (1) “ourMainWindow”：主菜单
- (2) “help_platform”：帮助界面，呈现游戏基本规则与操作方式
- (3) “record”：显示游戏前三记录耗时与宝石数量
- (4) “game”：游戏主界面，根据模式判断呈现简单地图或困难地图

- (5) “setting”：游戏界面中的设置界面，便于重新开始一局或返回主菜单
- (6) “victory”：胜利界面，可进入下一种游戏模式或返回主菜单
- (7) “lose”：失败界面，可重试一次或返回主菜单

各个窗口之间的转换关系与转换媒介如下图 9 所示。

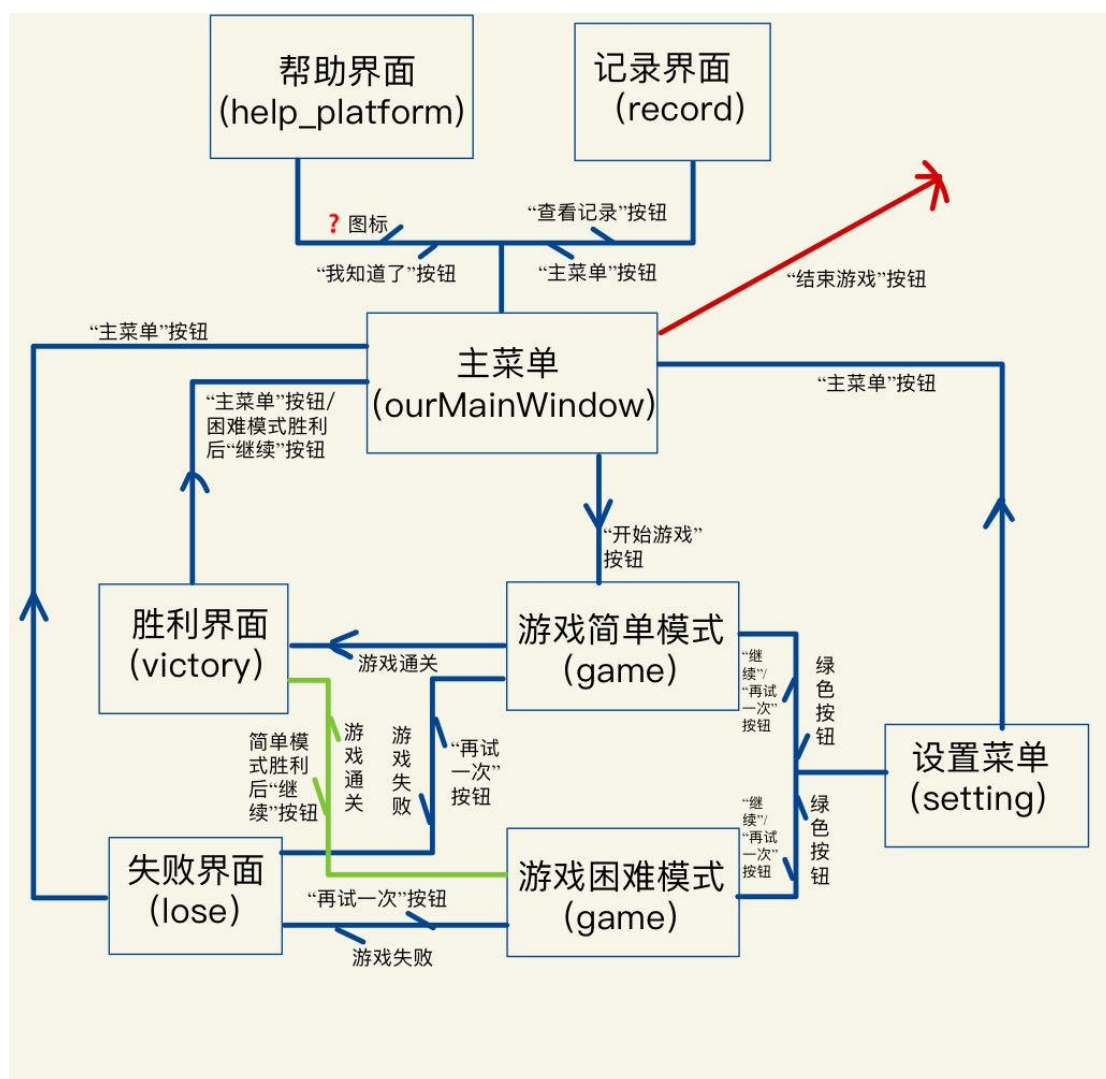


图 9

2. 游戏界面设计

游戏界面编写的主要思路是使用大量判断语句块搭建细节。

首先是用 if 语句判断玩家所处模式为简单还是困难模式，从而据此初始化不同模式的游戏地图。

其次是用方法 `Game::keyPressEvent` 和 `Game::keyReleaseEvent` 读取键盘输入并判断 WAD 键或 $\leftarrow \rightarrow$ 键是否被按下的 bool 值，并在之后更新画面时加以调用。

再者是火人冰人位置、速度状态的更新，以 `qtimer` 提供的时间为基础，以 40ms 作为更新的时间间隔。利用之前在 `game.h` 中记录的键盘移动信息，记录人物的横向移动速度 `vx` 与纵向移动速度 `vy`，基于更新前人物的位置信息，计算人物更新后所处位置和横向、纵向速度，同时需要大量 `if` 语句判断人物位置是否合乎规则，是否会出现“穿墙”等细节漏洞等；同时更新 `bool` 值 `ice_is_falling` 判断下落状态，以便模拟自由落体过程来更新横向、纵向速度。

其次是火人冰人动作的更新，每隔 250ms 在过程 `Game::animation_update()` 更新当前冰人和火人的动作，只要在下落过程就显示跳跃图片，如果不在跳跃，则根据键盘按键情况是否被按下，根据一个 `mod4` 的 `blue_cnt` 判断当前放连贯的跑步动作中的哪张，或是放静止图片。

最后是游戏整体状态的更新：①利用 `if` 语句判断宝石是否被吃，从而更新全局宝石数目变量 ②利用 `if` 语句判断是否触碰到“非法”液体，如是则转入 `lose` 界面 ③利用 `if` 语句判断是否双方均到达门前，如是转入 `victory` 界面等细节。

四、小组分工

小组分工在项目开始最初由组员共同讨论确定，考虑到游戏设计过程中类对象的关联性与类方法的复杂性，决定由组长叶飞越同学与组员朱家启同学共同负责 `game` 界面的代码完成与地图设计，其中朱家启同学主要负责 `game` 界面的用户界面部分和地图设计，叶飞越同学主要负责代码部分的类设计和方法编写。

同时兼顾到整体窗口模块设计的整体性，决定让组员金翊涵同学完成包括 `ourMainWindow`、`victory`、`setting` 等界面在内的其余六个窗口界面设计与槽信号编写，同时灵活机动地处理计时器等琐事。

五、项目总结与反思

首先，此次项目基本上完成了小组同学最初设定的计划，素材新颖与经典并重，游戏功能完善、多样，游戏人物动作灵活，用户界面制作协调且良好，

在致敬“森林冰火人”经典游戏的同时，加入了个性化、创新性的色彩，一定程度上成功实现“再创作”的效果。

作品在预期时间内完成计划，这离不开小组同学的合作配合和互相激励。在学习知识方面，大家共同学习了 QtIDE 平台的编写规则和方法，利用 Photoshop 修改图片素材，锻炼了代码纠错能力，学会了利用 git 进行版本管理，极大地提高了组员间沟通的效率。在团队建设上，项目的进行很好地锤炼大家的团队意识和合作意识，让大家在日后的小组合作项目中更有沟通、参与经验。

此外，我们也从此次项目中反思颇多。首先是分工上，应该更注重分工的合理性，例如素材的收集者可以充当坐标数据的提供者，减轻代码编写者的负担等。其次是创新性上，面对“森林冰火人”这样家喻户晓的游戏，如何让我们的游戏产生新意是值得探讨的话题，此次替换人物和修改通关模式只是一种尝试，未来还可以针对这一课题提出更多尝试与思路。最后是版本管理的灵活性上，git 给了我们便捷的版本管理方式，但有时候图片素材的传输与更新并不需要如此麻烦，微信等平台也许是更为合适的选择，因此灵活选择通信、沟通方式也是此次项目的一大反思。