南开大学 计算机大类

姓名 李紫嫣

学号 2413381

班级 网安1班

2025年5月14日

高级语言程序设计

项目报告

目录

[高级语言程序设计大作业实验报告 3](#_Toc198064030)

[**一、** **作业题目** 3](#_Toc198064031)

[**二、** **开发软件** 3](#_Toc198064032)

[**三、** **课题要求** 3](#_Toc198064033)

[**四、** **主要流程** 3](#_Toc198064034)

[**五、** **收获** 17](#_Toc198064035)

高级语言程序设计大作业项目报告

1. **作业题目**

森林冰火人

1. **开发软件**

Qt

1. **课题要求**

自选题目，使用C++语言完成一个图形化的小程序。

1. **主要流程**
2. 学习C++和Qt的基本内容
3. 确定项目主题和需实现的界面和功能
   1. **界面**
      1. **开始界面：**

**“**More**”** 按钮（**”?”** 按钮）：点击 more 按钮，出现子窗口，显示游戏说明，可以点击子窗口下方的 “返回游戏”按钮返回开始游戏界面。

“设置” 按钮：点击设置按钮，出现子窗口，在子窗口上有一个音乐按钮，可以点击该按钮来控制背景音乐的开关，点击子窗口下方的返回游戏按钮可以返回开始游戏界面。

“开始游戏” 按钮：点击开始游戏按钮，可以进入游戏界面

* + 1. **游戏界面：**

“暂停”按钮：点击暂停按钮，出现子窗口，在子窗口上有一个“continue”按钮，点击该按钮继续游戏，还有一个“menu”按钮，点击该按钮返回开始游戏界面。

* + 1. **成功界面：**

游戏成功后会根据收集的钻石数出现不同的成功窗口，上面有对应的分数，还有一个“continue”按钮，点击该按钮返回开始游戏界面。

* + 1. **失败界面：**

游戏失败后会出现失败界面，有“menu”和“retry”按钮，点击“menu”可以回到开始游戏界面，点击“retry”可以重新开始游戏。

重新开始游戏。

* 1. **功能**
     1. **操作：**

在游戏中，通过W、A、D键分别控制冰娃向上、左、右运动，通过方向键上的上、左、右键来控制火娃向上、左、右运动。

* + 1. **收集钻石：**

地图中有四颗红钻和四颗蓝钻，当火娃和冰娃分别靠近红钻、蓝钻时可以收集它们，但是火娃碰到蓝钻不会收集，冰娃碰到红钻也不会收集。

* + 1. **池：**

地图中有水池、岩浆池和毒池，火娃只能安全通过岩浆池，冰娃只能安全通过水池，毒池都不能安全通过。

* + 1. **胜利：**

游戏时间在三分钟以内，冰娃火娃都安全到达终点且钻石收集不少于四颗。

* + 1. **失败：**

当冰娃进入岩浆池或毒池，火娃进入水池或毒池，钻石收集少于四颗，游戏时间超过三分钟都判定为游戏失败。

1. 完成代码的编辑
   1. **MainWindow类**

继承自QMainWindow，是一个用于管理开始游戏界面的窗口类。

* + 1. **类的成员变量**

**Ui::MainWindow \*ui：**用于管理窗口的用户界面元素，通过ui->setupUi(this)进行初始化。

**QSoundEffect \*bgm：**用于播放背景音乐，通过setSource设置音乐文件，setLoopCount设置循环次数，setVolume设置音量。

**多个指向其他窗口类的指针**：game\*gam、set\*s、more\*m、winend\*win1、loseend\*lose、winend2\*win2、winend3\*win3、winend4\*win4、winend5\*win5、shadewindow\*shade，这些指针用于创建和管理游戏过程中涉及的不同窗口，如游戏窗口、设置窗口、帮助窗口、胜利和失败提示窗口以及遮罩窗口等。

* + 1. **构造函数MainWindow(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口的固定大小、图标和标题，并调用ui->setupUi(this)初始化用户界面。

**遮罩窗口设置：**创建shadewindow对象shade，并设置其为无边框且独立的窗口，作为遮罩使用。

**按钮创建与连接**

**开始按钮：**创建MyPushButton对象startbtn，设置其图标和缩放比例，移动到合适位置，并连接其点击信号到一个槽函数，该槽函数在按钮点击后会先执行zoom1和zoom2动画效果，然后通过QTimer::singleShot延时调用，隐藏当前窗口并显示游戏窗口gam，同时重置游戏。

**设置按钮：**创建MyPushButton对象setbtn和set对象s，设置按钮图标、缩放比例和位置,连接set对象的信号与MainWindow的槽函数，实现设置窗口的显示、隐藏以及音乐播放和停止的控制。

**more按钮：**创建MyPushButton对象questionbtn和more对象m，设置按钮图标、缩放比例和位置，连接信号与槽函数，用于显示和隐藏帮助窗口。

**暂停按钮：**连接游戏窗口gam中的暂停按钮pausebtn的点击信号到相应槽函数，实现暂停游戏、显示暂停窗口和遮罩窗口，并提升暂停窗口层级的功能；同时连接暂停窗口的 “返回菜单” 和 “继续游戏” 信号到相应槽函数，实现游戏的暂停、继续和返回主菜单的操作。

**信号与槽连接：**连接游戏窗口的胜利和失败信号到相应的提示窗口显示函数，连接提示窗口的关闭信号到相应的处理函数，实现游戏结果的展示和窗口的切换。

**背景音乐设置：**创建QSoundEffect对象bgm，设置音乐源、循环次数和音量，并播放音乐。

* + 1. **paintEvent(QPaintEvent\*)函数**

该函数用于绘制窗口的背景图。通过QPainter和QPixmap加载并绘制指定的图片作为窗口背景。

* + 1. **槽函数**

**handleStopMusic()：**用于停止背景音乐播放，当接收到set对象发出 的停止音乐信号时调用。

**handlePlayMusic()：**用于播放背景音乐，当接收到set对象发出的播放音乐信号时调用。

* 1. **game类**

继承自QMainWindow，主要用于实现 “森林冰火人” 游戏的核心逻辑和界面展示

* + 1. **类的成员变量**

**Ui::game \*ui：**用于管理游戏窗口的用户界面元素，通过ui->setupUi(this)进行初始化。

**QTimer\* m\_gameTimer：**游戏计时器，用于控制游戏的时间节奏，每 秒触发一次checkTime槽函数，检查游戏是否超时。

**int m\_elapsedSeconds：**记录游戏已过去的秒数，用于判断游戏是否超时。

**shadewindow\*shade：**指向遮罩窗口的指针，用于在游戏过程中显示遮罩效果，例如暂停时覆盖在游戏界面上。

**Pause\* pause：**指向暂停窗口的指针，用于管理游戏暂停相关的界面和逻辑。

**MyPushButton \*pausebtn：**暂停按钮，用于触发游戏暂停操作。

**一系列与游戏角色状态和地图边界相关的变量：**

**int id1：**定时器 ID，用于timerEvent事件处理。

**double x[2], y[2], vx[2], vy[2], ay[2]：**分别表示两个角色（森林冰火人）的横坐标、纵坐标、水平速度、垂直速度和垂直加速度。

**double maxx[2], maxy[2], minx[2], miny[2]：**表示每个角色在地图中 可活动区域的最大和最小横坐标、纵坐标，用于限制角色的移动范围。

**int** **rednumber, bluenumber：**分别记录火娃和冰娃收集到的钻石数量。

**bool redget[4], blueget[4]：**布尔数组，用于标记红色和蓝色角色是 否已经收集到特定位置的钻石。

**int move\_：**用于控制角色的移动状态 `：用于控制角色的移动状态，例如是否可以移动。

* + 1. **构造函数game(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置游戏窗口的标题和图标，调用ui->setupUi(this)初始 化用户界面。

**游戏初始化：**

启动一个定时器，时间间隔为 10 毫秒，定时器 ID 为id1，该定时器 用于控制游戏角色的移动和更新。初始化两个角色的初始位置、速度、加速度以及地图边界的相关参数。初始化钻石收集数量和收集状态数组。

**遮罩和暂停按钮设置：**

创建shadewindow对象shade，并设置为无边框且独立的窗口，作为遮罩使用。

创建Pause对象pause和MyPushButton对象pausebtn，设置暂停按 钮的图标、缩放比例和位置。

**计时器连接：**连接m\_gameTimer的timeout信号到checkTime槽函数，实现每秒检查游戏时间的功能。

* + 1. **成员函数**

**bool getMaxAndMin(int nowx, int nowy, int fow)：**根据角色当前位 置计算其在地图中可活动区域的边界，并检查是否满足游戏胜利或失败条件，同时处理角色收集钻石的逻辑。如果角色到达特定位置，更新钻石收集状态和数量，当两个角色都到达特定位置且收集的钻石总数满足不同条件时，发射不同的胜利信号（winend1 - winend5）；如果不满足胜利条件，则发射失败信号（loseend）。

**void timerEvent(QTimerEvent \*event)：**处理定时器事件。当定时器id1触发时，获取键盘输入（A、D、W、左箭头、右箭头、上箭头），根据输入更新角色的速度和位置。调用getMaxAndMin函数检查角色是否超出边界或满足其他条件，根据结果更新角色的位置和状态，最后移动界面上的角色图标。

**void checkTime()：**检查游戏时间是否超过 3 分钟（180 秒）。如果超时，停止游戏计时器，停止角色移动，并发射loseend信号表示游戏失败。

**void reset()：**重置游戏状态。将角色位置、速度、加速度、地图边界、钻石收集数量和状态等重置为初始值，重新显示所有钻石，重置移动状态和计时器，并重新启动游戏计时器

* 1. **loseend类**

继承自QMainWindow，主要用于显示游戏失败时的界面。

* + 1. **类的成员变量**

**Ui::loseend \*ui：**用于管理游戏失败窗口的用户界面元素，通过ui->setupUi(this)进行初始化。

* + 1. **构造函数loseend(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口标题为 “游戏失败”，并将窗口大小固定为 652×382 像素。

**窗口样式设置：**

设置窗口整体透明度为 0.95，使窗口呈现半透明效果，这种效果可以在 一定程度上弱化背景内容，突出当前窗口的显示。

设置窗口无边框风格，去除窗口的常规边框和标题栏，使界面看起来更加简洁美观。。

设置窗口背景透明，允许鼠标穿透，使窗口在视觉上与背景融合，同时用户操作可以穿透该窗口作用于下层界面（如果有）。

**按钮创建与连接：**

**创建 “菜单” 按钮menubtn**，设置其图标和缩放比例，并将其移动到 窗口的指定位置（120, 240）。连接按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，然后通过QTimer::singleShot延时 150 毫秒后发射menus信号，表示用户选择返回主菜单。

**创建 “重试” 按钮retrybtn**，设置其图标和缩放比例，并将其移动到窗口的指定位置（380, 240）。连接按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，然后通过QTimer::singleShot延时 150 毫秒后发射retrys信号，表示用户选择重新开始游戏。

* + 1. **成员函数**

**void paintEvent(QPaintEvent\*)：**重写绘图事件处理函数，用于绘制窗口的背景图片。

* 1. **五个winend类**

继承自QMainWindow，主要用于显示不同的游戏胜利时的界面。

* + 1. **类的成员变量**

**Ui::winend \*ui：**用于管理游戏胜利窗口的用户界面元素，通过ui->setupUi(this)进行初始化。

* + 1. **构造函数winend(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口标题为 “游戏成功”，并将窗口大小固定为 680×367 像素。

**窗口样式设置：**

设置窗口为应用程序模态（Qt::ApplicationModal），这意味着在该窗口 关闭之前，用户无法与应用程序的其他窗口进行交互。

设置窗口整体透明度为 0.95，使窗口半透明。

设置窗口无边框风格，移除窗口的标题栏和边框。

设置窗口背景透明，允许鼠标穿透，使窗口在视觉上更加融合。

**按钮创建与连接：**

创建 “继续” 按钮continuebtn，设置其图标和缩放比例，并将其移动到窗口的指定位置（225, 225）。连接按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，然后通过QTimer::singleShot延时 100 毫秒后发射CloseWinend信号，表示用户选择关闭当前胜利窗口并继续游戏。

* + 1. **成员函数**

**void paintEvent(QPaintEvent\*)：**重写绘图事件处理函数，用于绘制窗口的背景图片。

* 1. **more类**

继承自QMainWindow，主要用于显示游戏的更多界面。

* + 1. **类的成员变量：**

无特殊成员变量声明，仅通过父类继承的成员来管理窗口。

* + 1. **构造函数more(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口标题为 “游戏设置”，并将窗口大小固定为 1000×540 像素。

**窗口样式设置：**（同3.4）

**按钮创建与连接：**

创建 “返回” 按钮backbtn，设置其图标和缩放比例，并将其移动到窗 口的指定位置（宽度的一半减去 120，即水平居中偏左，垂直位置 235）。连接按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，然后通过QTimer::singleShot延时 100 毫秒后发射moreBack信号，表示用户选择返回上一级界面。

* + 1. **成员函数**

**void paintEvent(QPaintEvent\*)：**重写绘图事件处理函数，用于绘制窗口的背景图片。

* 1. **set类**

继承自QMainWindow，主要用于实现游戏的设置界面。

* + 1. **类的成员变量**

**MyPushButton \*musicbtn：**音乐控制按钮，用于切换游戏背景音乐的 播放状态。

**bool musicPlaying：**记录音乐当前的播放状态，初始值为true，表示音乐默认播放。

* + 1. **构造函数set(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口标题为 “设置”，并将窗口大小固定为 1000×700 像素。

**窗口样式设置：**（同3.4）

**按钮创建与连接：**

**返回按钮：**创建 “返回” 按钮backbtn，设置其图标和缩放比例，并将 其移 动到窗口的指定位置（宽度的一半减去 125，垂直位置 415）。连接按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，然后通过QTimer::singleShot延时 100 毫秒后发射setBack信号，表示用户选择返回上一级界面。

**音乐控制按钮：**创建 “音乐” 按钮musicbtn，设置其图标和缩放比例，并将其移动到窗口的指定位置（宽度的一半减去 100，垂直位置 230）。连接按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，然后切换musicPlaying的状态。根据新的状态，发射playMusic或stopMusic信号，并更新按钮的图标以反映当前音乐状态（播放或停止）。

* + 1. **成员函数**

**void paintEvent(QPaintEvent\*)：**重写绘图事件处理函数，用于绘制窗口的背景图片。

* 1. **Pause类**

继承自QMainWindow，主要用于实现游戏暂停界面的功能。

* + 1. **类的成员变量**

**Ui::Pause \*ui：**用于管理暂停窗口的用户界面元素，通过 ui->setupUi(this)进行初始化。

* + 1. **构造函数Pause(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口标题为 “游戏暂停”，并将窗口大小固定为 652×382 像素。

**窗口样式设置：**（同3.3）

**按钮创建与连接：**

**创建 “菜单” 按钮menubtn**，设置其图标（通过MyPushButton构造函数中的":/image/menu\_button.png"指定）和缩放比例（均为 1），并将其移动到窗口内坐标为 (120, 240) 的位置。连接该按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，会先执行zoom1和zoom2动画效果（可能是按钮的缩放或其他动画效果），然后通过QTimer::singleShot延时 150 毫秒后发射menus信号，用于通知游戏主程序用户选择返回主菜单。

**创建 “继续” 按钮Continue**，同样设置其图标、缩放比例并移动到坐标 (380, 240) 处。连接该按钮的点击信号到一个槽函数，当按钮被点击时，先执行zoom1和zoom2动画效果，再通过QTimer::singleShot延时 150 毫秒后发射continue\_信号，用于通知游戏主程序用户选择继续游戏。

* + 1. **成员函数**

**void paintEvent(QPaintEvent\*)：**重写绘图事件处理函数，用于绘制窗口的背景图片。

* 1. **shadewindow类**

继承自QWidget，主要用于创建一个半透明的遮罩窗口。

* + 1. **类的成员变量：**

无特殊成员变量声明，仅通过父类继承的成员来管理窗口。

* + 1. **构造函数shadewindow(QWidget \*parent = nullptr)**

**界面初始化：**设置窗口大小固定为 800×600 像素。

**窗口样式设置：**

设置窗口的调色板为黑色（Qt::black），使窗口背景显示为黑色。

设置窗口透明度为 0.5，使窗口呈现半透明效果，这样可以部分遮挡下层的界面元素，营造出一种视觉上的层次感和聚焦效果，移除窗口的标题栏。

* + 1. **整体功能：**shadewindow类的主要功能是创建一个半透明的黑色遮罩窗口，通常用于在游戏或应用程序中临时遮挡部分界面，以突出显示特定的内容或功能。例如，在游戏暂停、显示菜单或弹出对话框时，可以使用这种遮罩窗口来弱化背景，将用户的注意力引导到当前显示的内容上。由于该窗口没有任何交互元素和自定义功能，它主要作为一个视觉辅助组件使用，通过调整透明度和大小来实现不同的视觉效果。
  1. **MyPushButton类**

继承自QPushButton，主要用于创建具有自定义动画效果的按钮。

* + 1. **类的成员变量**

**QString normalImgPath：**用于存储按钮正常状态下的图片路径。

**int counter：**用于记录按钮动画的触发次数，主要在zoom1函数中用 于控制按钮位置。

* + 1. **构造函数MyPushButton(QString normalImage, double x, double y)**

**图片加载与按钮设置：**接收一个表示正常状态图片路径的QString类型参数normalImage，以及两个用于缩放图标的double类型参数x和y。首先尝试加载指定路径的图片，如果加载失败则输出调试信息并返回。成功加载后，根据图片的宽度和高度设置按钮的固定大小。

**样式与图标设置：**通过设置样式表"QPushButton{border:0px;}"去除按钮的边框，使按钮显示为不规则形状（仅显示图片内容）。然后将加载的图片设置为按钮的图标，并根据传入的缩放参数x和y设置图标的大小。

* + 1. **成员函数**

**void zoom1()：**

动画创建：使用QPropertyAnimation创建一个动画对象，用于修改按 钮的几何属性（位置和大小）。动画时长设置为 200 毫秒，起始值为按钮当前的位置和大小，结束值为按钮向下移动 10 像素后的位置和原始大小。

动画效果设置：设置动画的缓动曲线为QEasingCurve::OutBounce，使 动画具有弹性效果。

计数器与位置控制：每次调用zoom1函数时，如果按钮的y坐标小于 400，则counter加 1。当counter大于等于 2 时，将按钮的位置移动到(this->x(), 230)，即固定按钮的垂直位置。

**void zoom2()：**

动画创建：同样使用QPropertyAnimation创建动画对象，动画时长也 是 200 毫秒，起始值为按钮向下移动 10 像素后的位置和大小，结束值为按钮的原始位置和大小。

动画效果设置：缓动曲线同样设置为QEasingCurve::OutBounce，使按 钮返回时也具有弹性效果。

1. **收获**
2. 学会使用 Qt 的QMainWindow类来创建游戏的各个窗口，如主窗口、游戏窗口、设置窗口等。掌握了如何设置窗口的属性，如标题、图标、大小、透明度、模态等，以及如何在窗口上绘制自定义的背景图片。
3. 理解并应用了 Qt 的信号与槽机制，实现了不同窗口和对象之间的事件通信。例如，在startwindow类中，连接了开始按钮的点击信号到相应的槽函数，实现了游戏的启动；在game类中，连接了暂停按钮的信号到暂停游戏的槽函数。
4. 学会使用 Qt 的控件，如QPushButton，并通过继承QPushButton创建了自定义按钮MyPushButton，为其添加了动画效果。掌握了如何设置控件的样式、图标、位置，以及如何处理控件的点击事件。
5. 学号会利用QTimer实现了游戏的定时更新，如每秒检查一次游戏时间，以及通过定时器控制角色的移动。掌握了定时器的创建、启动、停止以及与槽函数的连接，用于实现游戏中的周期性任务。
6. 实现了 “森林冰火人” 游戏的核心逻辑，包括角色的移动控制、碰撞检测、游戏胜利和失败条件的判断、钻石收集机制等。这让我对游戏开发中的逻辑设计有了实际的体验，学会如何根据游戏规则编写相应的代码。