

高级语言程序设计

实验报告

南开大学 统计学类

姓名：张波睿

学号：2111511

班级：0491

2023 年 5 月 13 日

目录

高级语言程序设计大作业实验报告	2
一. 作业题目	2
二. 开发软件	2
三. 课题要求	2
四. 主要流程	2
1. 整体流程	2
2. SZHRD 类——实现游戏的类	2
3. 各个窗口的设置	3
(1) MAINWINDOW	3
(2) LESSON1-3	4
(3) EASTEREGG	4
(4) VICTORYMESSAGE	4
(5) VIDEO	4
(6) HELPMESSAGE	5
4. 彩蛋设置以及视频播放	5
5. 滑块音效和背景音乐的设置	5
6. 程序测试	5
五. 程序测试	5
六. 收获	6
1. QT CREATOR 的应用	6
2. 程序测试	6

高级语言程序设计大作业实验报告

一. 作业题目

图形化数字华容道小游戏。

二. 开发软件

Qt Creator 5.14.2

三. 课题要求

学生自选题目，使用 C++ 语言完成一个图形化的小程序。

- ✓ 图形化平台不限，可以是 MFC、QT 等。
- ✓ 程序内容主题不限，可以是小游戏、小工具等。

四. 主要流程

1. 整体流程

- a. 首先我在 vs 中构建了 Szhrd 类实现以输出字符为显示的简易数字华容道
- b. 然后在 Qt Creator 中建立窗口并引入修改后的 Szhrd 类
- c. 创建不同窗口对应不同难度的数字华容道，建立绘图函数以及设计各个窗口 UI，并引入槽函数实现点击按钮跳转窗口行为
- d. 添加游戏彩蛋——在完成高难度数字华容道后播放 happy 猫视频
- e. 在 Szhrd 类中加入播放背景音乐和游戏音效的函数实现音乐的播放

2. Szhrd 类——实现游戏的类

- a. 对于 private，我们定义了数字华容道的规格（row，col），游戏板的二级指针（board），步数（steps），空位置的坐标（x0，y0），背景音乐指针（sound2），滑动音效指针（sound）。

- b. 对于 public，定义了构造函数和析构函数，

获得私有变量数值的函数：

`int getBoard(int, int)`——获取游戏板二维数组中的数值

`int getStep()`——获取步数

游戏中的各种函数：

`void makeBoard()`——制作游戏板，使用随机数随机生成二维数组

`bool isSolved()`——游戏是否完成

`void swap(int&, int&)`——交换数值函数

`bool ok()`——判断随机生成的游戏板是否有解

`void clear()`——重置游戏板

`void vipmakeBoard()`——金手指

`void playmusic()`——播放音乐

`void closemusic()`——关闭音乐

`void resetSteps()`——重制步数

操作函数：

`void PressUp()`——向上滑动 W

`void PressDown()`——向下滑动 S

`void PressLeft()`——向左滑动 A

`void PressRight()`——向右滑动 D

3. 各个窗口的设置

(1) MainWindow

- a. 对于 private，定义了 ui 和判断是否触发彩蛋的数值（EasterEgg_count）。

- b. 对于窗口跳转，定义了五个按钮，并设置了五个相应的槽函数：

`void on_pushButton_clicked();`——跳转至 lesson1

`void on_pushButton_2_clicked();`——跳转至 lesson2

```
void on_pushButton_3_clicked();——跳转至 lesson3  
void on_help_clicked();——跳转至帮助以及 EasterEgg_count++  
void on_exitButton_clicked();——退出程序
```

(2) lesson1-3

a. private, 定义了 ui

b. 对于 public, 定义了:

```
void paintEvent(QPaintEvent *);——绘制游戏图形  
void keyPressEvent(QKeyEvent *);——识别键盘 WASD  
void lesson1Victory();——该难度数字华容道成功函数
```

c. 对于槽函数, 定义了:

```
void on_start_3_clicked();——开始游戏按钮  
void on_out_3_clicked();——退回主界面按钮
```

(3) EasterEgg

a. 对于 private, 定义了 ui

b. 对于 public, 定义了:

```
void paintEvent(QPaintEvent *);——绘制游戏图形  
void keyPressEvent(QKeyEvent *);——识别键盘 WASD
```

c. 对于槽函数, 定义了:

```
void on_vip_clicked();——金手指按钮
```

(4) victoryMessage

a. 对于 private, 定义了 ui 和消息类型 (type)

b. 对于 public, 定义了:

```
void changetype(int);——更改消息类型
```

c. 对于槽函数, 定义了:

```
void on_buttonBox_accepted();——继续游戏按钮  
void on_buttonBox_rejected();——返回主界面按钮
```

(5) video

a. 对于 private, 定义了 ui

- b. 对于 public，定义了 QTimer 类型计时变量 Timer_
- c. 对于槽函数，定义了：

`void Timer_func();`——计时关闭视频函数

(6) helpmessage

- a. 对于 private，定义了 ui
- b. 对于 public，定义了定时关闭时间变量 timeClose
- c. 对于槽函数，定义了：

`void timeClose_func();`——定时关闭函数

4. 彩蛋设置以及视频播放

作为游戏，彩蛋是不能少的，这里我们设置当点击帮助按钮的次数大于 10 时，会关闭主界面并自动跳转至彩蛋——10 阶数字华容道，当成功完成后（这里预留了作者金手指按钮），会关闭该菜单界面并播放 happycat 视频，15 秒后回到主界面结束彩蛋。

5. 滑块音效和背景音乐的设置

我们在 Szhrd 类中引入两个音乐的指针，在建立该类时开始自动播放背景音乐，在成功滑动数字块时播放滑块音效。

6. 程序测试

对每个难度的数字华容道进行测试，检查成功窗口的跳转。对彩蛋的测试，检查视频播放以及窗口跳转情况。

五. 程序测试

测试项目	测试结果及解决方案
主界面各个按钮	正常创建窗口并关闭主界面
lesson1-3 游戏测试	i. 游戏可以正常进行 ii. 游戏不一定有可行解： 上网搜寻有解充要条件并加入 ok() 函数在生成游戏时判断是否有解确保生成的游戏一定有解。

	iii. 进入游戏如果不完成便无法退出： 加入退出按钮。 iv. 再次游戏，步数继续累加： 加入重制步数按钮，每次创建游戏板时重制步数。
彩蛋触发	每次点击帮助都生成帮助窗口，关闭麻烦： 设置只有第一次点击帮助窗口会弹出帮助界面，并且帮助界面计时 60s 后会自动关闭。
视频播放	视频播放完后窗口不关闭： 设置计时变量，计时 15s 后关闭视频窗口并跳转到主界面。

六. 收获

1. Qt Creator 的应用

学会了利用 Qt 编写窗口图形化小游戏，播放音乐，播放视频等。了解了信号发出与接受，槽函数的定义与连接。对 Qt 中 mainwindow 类和 messagebox 类有了更好的理解。明白了怎么在 Qt 中应用自定义 c++ 类。

2. 程序测试

对于 $n \times n$ 阶数字华容道的可解性有了更深入的了解。对于计时变量有了初步认识。