

程序设计实习 QT 大作业报告

我们要拿 A(average)队 队伍编号: 58 对接助教: 周雨扬

吴秉宪 杨 浩 张恒基

2023.7.8

一、程序功能介绍

你正在肝 QT 大作业时，突然收到了一封信：

亲爱的程设选手：

我是程设课程研究中心的 Stanley 博士，非常希望您能在百忙之中抽出时间来寒舍一聚。

我有很要紧的事情找您！

非常感谢！！

我们的游戏程序《博士的家·程设版》是以雪夜公爵(James Li)于 2005 年发布的基于 Flash 开发的《博士的家 I (Dr.Stanley's House I)》为蓝本，通过适当改编并基于 QT 实现的解谜类小游戏。作为程设选手兼菜鸟侦探，玩家读罢上面这封信后来到这幢略显诡异的别墅门口，却发现别说找到博士，连进个门都成了难题。跟随剧情的发展，玩家可以在多个房间中来回切换，在蛛丝马迹和文字提示中寻找线索并拾取钥匙等关键道具从而触发下一步的探索，最终解开这个略显“童年阴影”的谜题。

虽然从剧情玩法来看，我们的小游戏相对套路，B 站亦有原版游戏一分多钟的速通记录，但我们保留了游戏相当高的自由度和解谜性，即玩家可在当前已打通的场景中自由切换，透过敏锐的观察力灵活拾取运用道具（你可能兜兜转转半天找不到下一步的突破口），随时面对各种突发状况与看似莫名其妙出现的道具（毕竟，这屋子里可不止你一个人！）。由于技术限制，我们尽可能还原了原作音效并将其中的动画情节经改编后以文字的形式呈现。

具体而言，玩家点击房门或箭头会实现场景的跳转，若遇到无法打开的门点击则会显示“这扇门是锁着的”“这扇门已经打不开了”等。点击拾取道具时会显示“你拾取了××”，同时此场景中道具消失并出现在道具栏内。使用道具时，先点击道具栏内的道具选中，再点击场景内适当位置（除纸飞机外每样道具都拥有唯一使用处），若使用成功则会触发各种文字提示和屋子场景的变换。至于画面中犄角旮旯深处隐藏的道具一角，相信对于慧眼的你来说不成问题！

二、项目各模块与类的设计细节及其功能

为叙述简便，本部分绝大多数类的成员函数介绍中略去了构造函数、复制构造函数、析构函数和`=/==`运算符重载函数。

注：游戏音乐功能需配置 **6.5.1 版本的 QT Multimedia 组件**，否则在构建时会报错 `error: Unknown module(s) in QT: multimedia`。

1、Scene 类：针对游戏场景打造，为 `QObject` 类的公有继承，主要实现道具/门/箭头按钮的添加等基础功能。核心成员变量为图片地址，图片地址的改变与道具使用/拾取前后场景的变化有关。为方便按钮的调控设计了 `button` 和 `tool_button` 两个内部类，用于记录按钮坐标、道具是否被捡过及捡完之后的图片地址/发生事件等。特殊地，该类中还为大门处的密码锁增设了多个方法和变量。

主要成员函数介绍：

`add` 函数用于添加跳转类按钮，例如场景中的门、箭头等。第 1、2 个参数为箭头/门在图中所处位置的左上角像素的横纵坐标，第 3、4 个参数为右下角的横纵坐标，第五个参数为门的开闭状态，最后一个参数为跳转后的场景名；

`add_tool` 函数用于添加道具类按钮。第 1、2 个参数为道具在图中所处位置的左上角像素的横纵坐标，第 3、4 个参数为右下角的横纵坐标，第五个参数为拾取道具后的场景图片路径，最后一个参数为指向该道具对象的指针（包括道具的名称和图片路径）；

`set_password` 函数用于设置密码锁基本功能（包括六位密码内容、每个按键的点击位置等），`judge` 函数用于判断输入密码是否正确，`set_now` 函数用于设定输入正确/错误之后的操作（输错显示“重新输入”，输对显示“你打开了门”并重设开闭状态等），`cancel_password` 函数用于玩家正确输入密码打开门后隐藏密码锁按键；

`showHintLabel` 函数用于显示横幅式自消失文字。此处设置主要是方便上述 `set_now` 函数中密码输入后的反馈显示。

2、Widget 类：针对游戏封面菜单打造，为 `QWidget` 类的公有继承且在 `Ui` 命名空间中声明，主要实现“开始游戏”和“退出游戏”两个按钮的基础功能。

主要成员函数介绍：

`paintEvent` 函数用于显示封面菜单图片；

`mouseMoveEvent` 函数用于改变光标形态。首先设定好两个按钮（开始游戏、退出游戏）的位置，光标移至设定位置时变为手指形(`Qt::PointingHandCursor`)，移至设定位置之外时变为箭头形(`Qt::ArrowCursor`)；

`mousePressEvent` 函数用于实现开始和退出游戏功能。鼠标左键点击(`Qt::LeftButton`)时若位于开始按钮内则初始化游戏并立即弹出游戏窗口，若位于退出按钮内则关闭菜单界面(`exit(0)`)。

3、Tool 类：针对游戏道具打造，为 `QObject` 类的公有继承，主要实现道具属性记录和道具显示等基本功能，拥有道具名、道具图片路径、拾取某道具所需要的前置道具（例如，拾取纸飞机前必须先拾取钩子）等反映道具属性的成员变量。

主要成员函数介绍：

`show` 函数用于显示道具图片。拾取某道具时，首先读取该道具的图片路径(`QPixmap`)和已经拥有的道具数目，随后在道具栏中的对应位置(`QRect`)显示道具图片(`QPainter`)。

4、ToolWindow 类：针对游戏道具栏打造，为 `QMainWindow` 类的公有继承且在 `Ui` 命名空间中声明，主要实现道具栏显示等基本功能，拥有道具栏图片路径等成员变量。

主要成员函数介绍：

`paintEvent` 函数用于在游戏主界面右侧显示道具栏图片（使用 `QPainter` 及其成员函数 `drawPixmap`）。

5、MainWindow 类：为 `QMainWindow` 类的公有继承且在 `Ui` 命名空间中声明，主要实现上述四个基本类的整合拼接和游戏全部流程和剧情的串接。成员变量大多与场景中进行的操作密切相关，包括指向道具栏、选中道具和当前场景的指针，选中道具的名称(`chosen_tool`)，工具栏目前的工具数量和工具消失时

的工具数量（在游戏中某处玩家会丢失所有道具）等。此外类中还包含控制文字窗口上升下降及背景音效（需配置 6.5.1 版本 Multimedia 组件）的特殊变量。

```
9   Scene s1_1(":/images/1.1.png");
10  Scene s1_1_1(":/images/1.1a.png");
11  Scene s1_2(":/images/1.2.png");
```

初始部分创建的 21 个 Scene 类（上图展示部分）即为游戏中的所有场景（详见第二页的场景平面示意图），同时将场景首次出现时的图片传给了对应的 Scene::path。

主要成员函数介绍：

```
134  s5_1.add(825,250,970,728,0,&s4_1);
135  s5_1.add_tool(228,408,254,446,":/images/5.1.001.png",new Tool(":/images/green_key.png","青绿色钥匙"));
136
137  scene=&s1_1;
138  tool_num = 0;
139  tool_list = new Tool[10];
```

构造函数用于初始化所有场景（主要是为各场景添加按钮和初始化成员变量），例如上图中 134 行使楼上厕所的门能通向楼梯间，135 行使楼上厕所拥有可被拾取的青绿色钥匙道具。该函数还使背景音乐开始播放；

paintEvent 函数主要用于显示场景图、道具栏（使用 QPainter 及其成员函数 drawPixmap）和当前拥有的所有道具（使用 Tool::show 函数）。为方便起见，游戏开场时的窗口文字也在这里显示；

```
186  QPalette pal=this->palette();
187  pal.setBrush(QPalette::Window,QBrush(QPixmap(scene->path)));
188  setPalette(pal);
```

ChangeBackground 函数用于一些特殊情况下引发的场景变换（例如密码输入正确之后显示器变绿，第二次从大门进入后楼梯间出现钥匙，被打晕后天井出现摔落的人等等）。除上图中三行用于设定场景外，函数还重点考虑了玩家在游戏过程中密码锁输入和解锁的多种情况（此处使用 Scene:: set_password 函数设定了 199079 六位密码，大门解锁和大门处场景变换也在这里进行）；

```
251  if ((*scene)==s2_4){
252      if (i==2 && chosen_tool=="粉色钥匙"){
253          if(scene->a[i].lock){
254              QSoundEffect * Sound = new QSoundEffect(this);
255              Sound->setSource(QUrl::fromLocalFile(":/sound/door.wav"));
256              Sound->setLoopCount(1);
257              Sound->play();
258              showHintLabel(this,"你打开了这扇门");
259          }
260          scene->a[i].lock=0;
261      }
262      if (i==3 && chosen_tool=="黄绿色钥匙"){
263          if(scene->a[i].lock){
264              QSoundEffect * Sound = new QSoundEffect(this);
265              Sound->setSource(QUrl::fromLocalFile(":/sound/door.wav"));
266              Sound->setLoopCount(1);
267              Sound->play();
268              showHintLabel(this,"你打开了这扇门");
269          }
270          scene->a[i].lock=0;
271      }
272  }
```

`update_lock_status` 函数有两个不同的参数版本，用于更新门的开闭状态。如上图所示，参数为数字（这个数字主要用于区分一个场景中的多扇不同的门）和场景指针的版本主要用于常规的选择钥匙和开门的操作（同时播放开门音效）。而另一个版本则专门适用于更特殊的一种情况：厨房通向屋外的门只能从内打开而不能从外打开（符合一般习惯），而一旦打开一次后该门就能正常通行；

`mouseMoveEvent` 函数用于改变光标形态。通过遍历画面中的所有“按钮”（跳转类&道具类&道具栏内有道具的地方），一旦光标位于这些按钮内，就变为手指形(`Qt::PointingHandCursor`)，其余情况下则为箭头形(`Qt::ArrowCursor`)；

`mousePressEvent` 函数用于设置点击时触发的各类特殊操作及其音效（情节的冗杂和准确度保障是其难点所在）。其大体可分为四个部分：一是控制开始时点击箭头进入主场景和结束时点击箭头退回菜单。二是特殊情节，例如点击响起的电话触发结局、捡起摔落人手中的道具箱丢失道具全部回归、试图进入书房被打晕等。三是特殊道具，例如点击树上的纸飞机、蜡烛、大狗时出现的提示，拾取纸飞机后的提示，使用肉后的提示与大门重新上锁等。四是道具选择，点击右侧道具栏中对应道具会出现“你选择了××”等提示（特别地，点击纸飞机会出现密码），同时 `chosen_tool` 也会相应改为××；

`showHintLabel` 函数用于显示横幅式自消失文字，`showFirst` 函数用于显示窗口式文字。前者主要显示一些简短的提示，后者则主要在开头和结尾介绍背景剧情等大段文字。二者具体实现细节详见代码和注释。

三、小组成员分工情况

齐心协力、守望相助，增进沟通、强化互信，有不懂积极学习、有困难共同解决，是我们虽为“小白”但整体工作得以顺利进行的不二法门。

组长：吴秉宪（BT）

- ①项目工作的整体推进与细节讨论的组织与开展、成员分工的划分和协调；
- ②程序代码部分的整体性框架式设计、划分与构建（萝卜头：“框架真的很好”）；
- ③游戏场景切换的具体实现，基础场景框架的搭建连接工作（雏形）；
- ④在场景、道具、文字功能实现的基础上，进行整个游戏剧情的组装拼接

和串联（成型）；

⑤游戏中各类特殊情况的处理，细节上的最后整合、完善与 debug 工作；

⑥小组微信群内讨论修改的积极参与、建言献策。

组员：杨 浩（萝卜头）

①游戏道具和道具栏功能的具体实现，包括如何拾取、放入、使用等（关键的突破性进展！）；

②游戏横幅式文字和窗口式文字功能的具体实现及其在场景框架中的融入、调试、修改和应用；

③游戏音乐功能的具体实现及背景音乐和音效的添加；

④部分游戏功能和细节处代码部分的添加、完善、调试和修改；

⑤小组微信群内讨论修改的积极参与、建言献策。

组员：张恒基（zhj）

①项目立项初步设计报告、阶段性进展报告、作业提交报告的初稿撰写，运行录屏讲解视频的制作；

②游戏场景、道具（栏）图片的提取、调整和改动，游戏封面菜单制作，部分游戏文字的初步撰写；

③游戏玩法、剧情的初步设计及部分在原版游戏基础上进行的改编；

④部分代码细节和音效上的小改动与完善；

⑤小组微信群内讨论修改的积极参与、建言献策。

四、项目总结与反思

To have much, or to seem to have it, is the only way to have more.

——Oliver Goldsmith

But what if we have nothing ?

回头来看，我们的项目不能说是算得上什么惊涛骇浪，却也是完成得磕磕绊绊，一波三折。身为三个 QT “小白”，我们自然难以想象在其看似无比强大的功能之下（至少那节课带给人的感受如此）能完成什么样的项目。回顾我们当初写的设计稿——实现一个交互式表情包 DIY 程序，这不仅和我们最终完成的游戏大相径庭，而且即使在现在看来也算是天方夜谭。

一直到 6 月阶段性报告的要求公布时，我们的项目仍仅仅停留在那一页的设计稿上，也恰好应了 lly 老师课上的那句“肯定有好多同学还没开始动笔”。好在 ddl 是“第一生产力”，我们很快确定了放弃原方案转为制作解谜小游戏的方针。在 BT 队长的先导下，我们终于迈出了第一步——搭建好程序大致框架并将所有初始场景成功地连接起来，这也是我们简陋得不行的初版 demo。

随着军训转为校内，最终 ddl 延期，时间又显得似乎宽裕了起来。于是一眨眼又到了程设期末考结束，我们仍停留在初版的项目又到了不得不上马的关头（BT：十天也就干这事）。事实证明，这比我们想象的复杂得多。

场景连接之后，下一步该做什么？这看上去似乎是比较魔兽 2 到 3 更大的跳跃。一段令人不安的停滞之后，萝卜头首先实现了游戏中的文字显示和道具的拾取、收入、使用，完成了基本操作的全部突破。自此，我们的游戏设计成功从大方向的敲定转入细节上的处理。要想实现游戏的开放性和剧情的尽量完善，在细节上只能堵住各种可能的漏洞并一步步引导玩家，也只能在一遍遍从头开始的游戏过程中“脑洞大开”寻找各种 bug（BT：那些细节给我干吐了）。厨房门在拾取肉块前后打开时的提示有何不同？点击道具后切换场景是否保留当前选择的道具？楼梯间的粉色钥匙何时出现最恰当？MainWindow 板块的屎山（这似乎也是必然）就是我们（主要是队长）在细节上的反复打磨与充实。最终我们又对文字框做了美化并加入了背景音乐和各种音效等，玩家整体游戏体验有了进一步提升。

总结起来，纵然时间精力有限，纵然有树洞上对小组作业的各种吐槽，我们仍在团结合作、不断学习中交出满意的答卷。

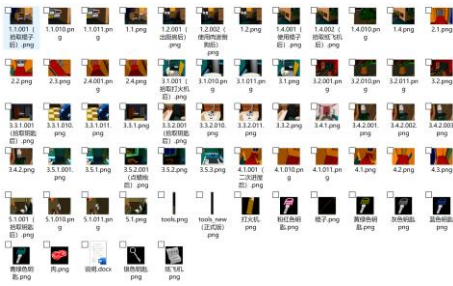
受限于技术水平，我们当然无法完成大佬们的宏大项目，甚至难以做出原版游戏结尾打开保险箱时随机插入七把钥匙的情景（按照我们的思路，这需要截取 126 种不同情景的图片）。不过，这不是说我们的游戏就没有不能完善之处，例如尽可能向原版游戏靠拢的“伪”动画（在被打晕时，我们的想法是依次切过越来越暗的场景图片模拟晕倒，黑屏数秒后再依次切过越来越亮的新场景图片模拟醒来）……正如 tsq 老师所言，大学生活就是在限定条件下求多元函数的条件极值，具体到每一个课程、作业而言又何尝不是如此呢？在自己力之所及的范围内尽力而为之，我想，这恰恰是本作业最大的意义所在。

最后，要感谢每个组员的辛勤劳作付出与默契配合（小组作业从未如此和谐顺利），感谢 Ijy 老师和助教一学期的辛苦付出！（据某 T 姓同学，这算得上 xk 难得的好课）

五、一些剪影



BT 组长在军训期间完善代码和图片



64 张场景、道具图片全家福



经典《CSDN 乱翻》

- ☐ Dr.Stanley's_House_Qt_version 1.0.zip
- ☐ Dr.Stanley's_House_Qt_version 2.0(1).zip
- ☐ Dr.Stanley's_House_Qt_version 2.0(2).zip
- ☐ Dr.Stanley's_House_Qt_version 3.0.zip
- ☐ Dr.Stanley's_House_Qt_version 4.0.zip
- ☐ Dr.Stanley's_House_Qt_version 5.0.zip

N 个版本 demo，不断完善细节 + debug

- ☐ 程序设计实习QT大作业报告草稿-我们要拿A(average)队.docx
- ☐ 程序设计实习QT大作业设计初稿.docx
- ☐ 程序设计实习QT大作业图片说明.docx
- ☐ 程序设计实习QT大作业游戏剧情玩法策划讨论稿.docx
- ☐ 程序设计实习QT大作业游戏文字和说明.docx
- ☐ 我们要拿A(average)队 QT大作业阶段性进展报告 6.4.pptx

各种文档和策划说明