**《地主之魂》Qt大作业报告**

1. 程序功能介绍

《地主之魂》是北京大学2022-2023学年春季学期程序设计实习课程DDL战神组自行研发的一款打牌摸鱼游戏。游戏核心玩法为著名的扑克牌游戏——斗地主，《地主之魂》将由玩家操纵一名角色，努力战胜强大的AI，程序实现了发牌、叫分、出牌、结算等游戏流程。本游戏在美工、音乐方面都精心雕琢，将为玩家带来一场精彩绝伦的视听盛宴。此外，《地主之魂》对标麻将游戏《雀魂》，在游戏中，玩家取得胜利时将会获得不同数额的金钱奖励，金钱积累到一定数量将能够在商店中兑换牌桌背景、卡背，甚至人物角色，获得的物品能够在设置界面中自由更换，不同角色更能在对战中发出独特的表情，这些都有待玩家自行探索。要特别提出的是，虽然游戏实现了存档功能，但由于一位作者抱有“即时卡牌游戏不应该有暂停功能”的理念（并且限时游戏存档很奇怪），因此存档功能将只保存玩家已经积累的金钱数量及已经取得的物品，牌局则在玩家临阵脱逃的那一刻便已落败。

1. 项目各模块与类设计细节

1、界面

主要由MainWindow类实现，不同界面的切换用QStackedWidget实现，主要界面有首页、对战界面、设置页、商店页。一些主要按钮（例如开始游戏、重开、返回、设置、关闭）的槽函数被写在MainWindow的构造函数中。此外，一些全局变量被写在这个类中。

2、游戏可视化实现

用QPushButton的派生类Card1（Card在制作过程中因故被废弃了）实现每张扑克牌的生成。Card1类的主要成员变量有color（花色）、point（点数）、emerged（正背面）、picked（是否被选中）、used（是否被打出）等。

用player类记录各方信息，主要成员变量有cards[20]（手牌）、CardNumber（手牌数）、landlord（是否地主）等。这个类仅有三个对象。

RandomArray.h中实现了生成0-53随机排序的方法，用来发牌。

MainWindow::NewGame函数实现了牌局的初始化与叫地主。

MainWindow::InGame函数实现了游戏各方轮流出牌的过程。在玩家的回合，点击出牌按钮或用完时间都会触发end\_of\_turn信号，触发end\_of\_play函数，如果玩家此时已选中的牌牌型合适，那么它们将会被全部打出，同时玩家回合结束；在AI的回合，通过调用AI.h中的函数实现电脑出牌。

Progress类实现了玩家出牌时的时间条。主要使用了QPropertyAnimation。

Reward类实现了牌局结束后的结算，玩家可以选择再来一局或回到首页。信号通过槽函数传回MainWindow类。

1. AI算法实现思路（未完全实现）

1）首先调用 FindBestCombo 函数找到最佳出牌组合，并将其保存在 BestCombo 向量中。该函数采用递归方式枚举所有可能的出牌组合，然后评估每种组合的价值，最终返回最佳组合。

FindBestCombo 函数采用深搜算法，它通过递归枚举所有可能的出牌组合，并对每种组合进行评估，找到当前牌组中的最佳出牌组合。在每一层递归中，尝试添加一种新的牌组合到当前出牌组合中，并递归调用自身，以继续向下搜索。当搜索到底层时，函数会对当前出牌组合进行评估，并记录最佳出牌组合。由于搜索空间非常大，该函数通过一些优化技巧，如剪枝、缓存等来减小搜索空间，从而提高搜索效率。

2）调用 Split\_Combo 函数将 BestCombo 中的牌组合按照单牌、对子、三张、顺子、连对、飞机等类型进行分类，保存在对应的向量中。

3）如果当前出牌可以直接获胜，那么优先考虑出最小的能获胜的牌。如果没有能获胜的牌，那么出最小的牌组合。

4）如果当前出牌不能直接获胜，那么首先对 BestCombo 向量进行排序。排序的规则是：顺子和连对按照长度从短到长排序，三张和三带一/二按照点数从小到大排序，飞机按照点数从小到大排序。

5）依次遍历 BestCombo 中的每个牌组合，优先考虑出顺子和三带牌，如果当前玩家是地主且可以打出比该牌组合更大的牌，则出最小的比其更大的牌。如果当前玩家要不起该牌组合，则跳过该组合，继续遍历下一个。如果当前玩家可以打出该牌组合，则考虑是否有回手牌（即同类型的牌组合，点数比该牌组合大）。如果有回手牌，则出最小的回手牌。如果没有回手牌，则跳过该牌组合，继续遍历下一个。

6）如果遍历了所有顺子和三带牌之后仍然没有合适的牌组合，则依次考虑连对、三张和三带牌、对子和单牌。

7）最后，如果找不到合适的牌组合，则出顺子和连对中最短的那个，或者出三张和三带牌中最小的那个。

4、音乐

安装QtMultiMedia后，用QSoundEffect类实现了背景音乐的播放，并且可以通过设置页中的QSlider实现音量的控制。

5、存档

用QFile实现了对积累金钱、购买进度的存档。

6、角色与祈愿

用一系列按钮交互实现了用金钱抽卡、现金充值（或许）等功能。玩家能够在设置中更换自己已经获得的背景、卡背与角色。

1. 小组成员分工

王清源 组长 音乐、存档功能实现，阶段ppt制作，素材寻找

张轲 交互界面实，程序框架搭建，作业报告撰写

谭樾 AI算法实现

1. 项目总结与反思
2. 时间安排不尽合理

由于我们小组前期三人摆烂，正式的工作事实上是期末考试结束后才开始的。我们原先的计划是三名同学暂时分别负责ai、ui、联机功能探索部分，待有一定成果后互相支援。但由于时间仓促，一开始负责尝试联机功能的同学在决定放弃后并没有充足的时间用来学习qt，在ui部分能够提供的帮助有限。另外，负责ai部分的同学直到最后一天才完成自己的工作，压缩了其他部分的时间。最后，负责ui部分的同学误判了自己的任务量，直接导致一部分野心未能实现（例如动态的人物模型等等）。如果我们小组能够较早启动项目，同时在项目进行过程中积极进行有关各自进度的交流，这些问题相比都可以避免。

2．模块间配合不够默契

由于缺乏足够的交流，不同同学负责的模块间结合时出现了一些问题。将ai部分引入主程序时，出现了双方对卡牌的编码不同的情况，白白耗费了一些转换编码的时间。坦白地讲，ai与ui部分的连结直到最后都没能真正完成，我们几乎努力了一个通宵，但最后仍然困于无穷无尽的bug而不得不采用较简单的ai。另外，在将存档、音乐部分与主程序结合起来时，出现了按钮功能误解、接口位置错误等情况。这个问题应当也能通过及时的交流得到解决。