# 军棋

清华大学计算机系 年夏季小学期项目

程序及文档作者：任自厚

## 编译

本项目开发使用MinGW 8.1.0与Qt 6.1.2，因此推荐使用这两个版本以免出现编译错误。如使用Qt 5.x.x，还需相应修改CMakeLists.txt

本项目支持使用cmake或qmake编译，方法如下：

### 使用 cmake

在项目根目录开启命令行，执行如下命令：

> cmake -S . -B build -G "MinGW Makefiles" -DCMAKE\_BUILD\_TYPE=Release  
> cmake --build build

编译好的可执行文件将会保存于./build目录

### 使用 qmake

与cmake的使用类似，在项目根目录执行如下命令：

> mkdir build  
> cd build  
> qmake ..  
> make

编译好的可执行文件将会保存于./build/release

### 打包

编译好的.exe程序依赖于大量.dll扩展，如要打包为独立的可执行文件以便于分发，需执行如下步骤：

1. 将以Release模式编译的.exe程序拷贝到一个空文件夹中
2. 在上述目录执行命令行：windeployqt .\ArmyChess.exe
3. 运行 [Enigma Virtual Box](https://enigmaprotector.com/en/downloads.html)，将输入文件选择为上面的.exe文件，并递归添加上面的文件夹，进行打包，默认输出文件应为ArmyChess\_boxed.exe

## 运行游戏

双击编译好的可执行文件即可开始游戏。由于需要网络通信，请确保您开启了相应的防火墙权限

### 联机

1. 任意一方点击Connect - Create Server，屏幕上显示ip地址，启动服务器并开始监听，点击Confirm关闭对话框（点击Cancel会取消监听并停止服务器）
2. 另一方点击Connect - Connect to Server，输入服务器的ip地址，点击Connect进行连接，连接成功后对话框自动关闭，输入无效地址会有弹窗提示
3. 连接成功后，双方界面右上角均会显示[connected]并标明服务端或客户端，此时双方的Play - Start按钮变为可点击状态，双方均选择开始游戏后会正式启动游戏

### 游戏（规则说明）

使用“翻棋”规则，游戏界面含有简明规则显示

## 设计文档

### 双端工作流程

**未连接阶段**：即刚进入程序的状态，游戏相关按键不可用，只可选择创建或连接服务器

* 创建服务器：在本地开启一个服务器并监听指定端口（端口号写在项目文件的宏定义PORT中），等待连接，此时不可再选择连接服务器，除非取消服务器监听
* 连接服务器：试图连接输入ip的服务器，此时不可再选择创建服务器，除非取消连接服务器

**未开始阶段**：双方已经建立连接，但未开始游戏，屏幕上显示[not started]。此时可以通过开始游戏按键申请开始游戏，屏幕上会显示[waiting opponent]，若对方也开始游戏，则会进入游戏阶段

**游戏阶段**：倒计时开始，并显示当前是哪方的回合。若为己方回合，游戏会对合法点击事件做出响应（如下）；若为对方回合，则对一切点击事件不做响应

* 点击未翻开棋子：视为翻棋，翻开棋子并试图判定双方持方（红蓝），成功判定后发送相关信号
* 点击己方棋子：视为选择棋子，此时棋子会高亮显示
* 点击对方棋子：若已经点击过己方棋子，视为吃子，按规则判定是否可以到达、是否可吃，结果分为非法操作（不可到达或不允许的吃子）、己方被吃、同归于尽、对方被吃
* 点击空白棋子（占位符）：若已经点击过己方棋子，视为移动，按规则判定是否可以到达

除此之外，还有若干判定逻辑：

* 倒计时结束：视为超时，转换回合持方并记录超时，超时三次判输
* 没有可移动棋子：判输

**结束阶段**：胜负已经判定，游戏终止，对点击事件不再响应

### 通信协议

本项目采用TCP网络通信协议。

报文格式：报文为字符串，记录指令。下面为全部指令：

| 指令语法 | 指令含义 | 可用于作弊[[1]](#footnote-29) |
| --- | --- | --- |
| seed <s> | 以<s>为种子重绘初始地图（用于同步棋盘） | 否 |
| start | 发信方申请开始游戏 | 否 |
| reveal <x> <y> | 翻开(<x>, <y>)坐标棋子 | 是 |
| kill <x> <y> | 杀死(<x>, <y>)坐标棋子 | 是 |
| move <x1> <y1> <x2> <y2> | 移动(<x1>, <y1>)坐标棋子到(<x2>, <y2>)坐标（空白） | 是 |
| highlight <x> <y> | 高亮(<x>, <y>)坐标棋子[[2]](#footnote-30)（用于显示对方步骤） | 是 |
| freeze | 冻结计时器，再次输入时恢复计时 | 是 |
| side <s> | 发信方已经决定持方为<s> | 是 |
| finish | 结束发信方回合 | 是 |
| win | 判发信方赢 | 是 |
| lose | 判发信方输 | 是 |

接收方收到报文后，会调用Board::exec(const QString &)执行指令，实现棋盘的同步

### 信号与槽机制设计

**游戏逻辑相关**：这一部分的信号传递存在于棋子ChessLabel类与游戏主体Board类之间，用于实现游戏逻辑

* 棋子点击事件：棋子重载了mousePressEvent(QMouseEvent \*)函数，发生点击事件时会发出ChessLabel::chessClicked(ChessLabel \*)信号，参数为被点击棋子的指针，由Board::chessClicked(ChessLabel \*)接收，进行响应
* 棋子被吃事件：当一个棋子被吃（调用ChessLabel::kill()函数），且为己方可移动棋子时，发出ChessLabel::soldierKilled()信号，由Board::soldierKilled()接收，记录己方被吃个数，从而判断是否所有可移动棋子被吃

**网络信息传输相关**：这一部分的信号传递存在于游戏主体Board类与主程序MainWindow类之间，用于向对方发送网络报文

* 发送指令报文：当棋盘发生改变，会发出Board::stepProceeded(const QString &)信号，参数为执行的指令，由MainWindow::send(const QString &)接收，并将指令传输给对手
* 接收指令报文：当收到对方传来的信号，socket会发出QTcpSocket::readyRead()信号，由MainWindow::receive()接收，读取报文并执行指令

**显示相关**：这一部分的信号传递存在于游戏主体Board类与主程序MainWindow之间，用于随时调整主界面的显示信息

* 持方显示：当Board决定出玩家持方，会发出Board::sideChanged(int)信号，参数为玩家持方，由MainWindow::changeSide(int)接收，从而在主界面上调整持方显示
* 倒计时显示：当Board下的timer计时器发出一秒钟计时信息，Board会处理信号并发出Board::timeChanged(int)信号，参数为本轮剩余时间，由MainWindow::setTime(int)接收，从而在主界面上调整倒计时显示
* 超时显示：当本轮超时，Board会发出Board::timeOut(int)信号，参数为累计超时次数，由MainWindow::timeOut(int)接收，从而在主界面上调整超时次数显示

### GUI 界面设计

MainWindow  
|  
+---Board  
| \----ChessLabel  
|  
+---connectionLabel  
+---sideLabel  
+---turnLabel  
+---timeLabel  
+---timeoutLabel  
+---tipsLabel  
|  
\---menuBar

主界面分为三部分：

* 棋盘Board，为自定义的QWidget派生类对象，负责棋盘、棋子的绘制以及游戏逻辑的处理
* 显示标签，为若干的QLabel对象，显示了连接状态、持方信息、倒计时以及规则说明等
* 菜单栏，操作连接、游戏开始等

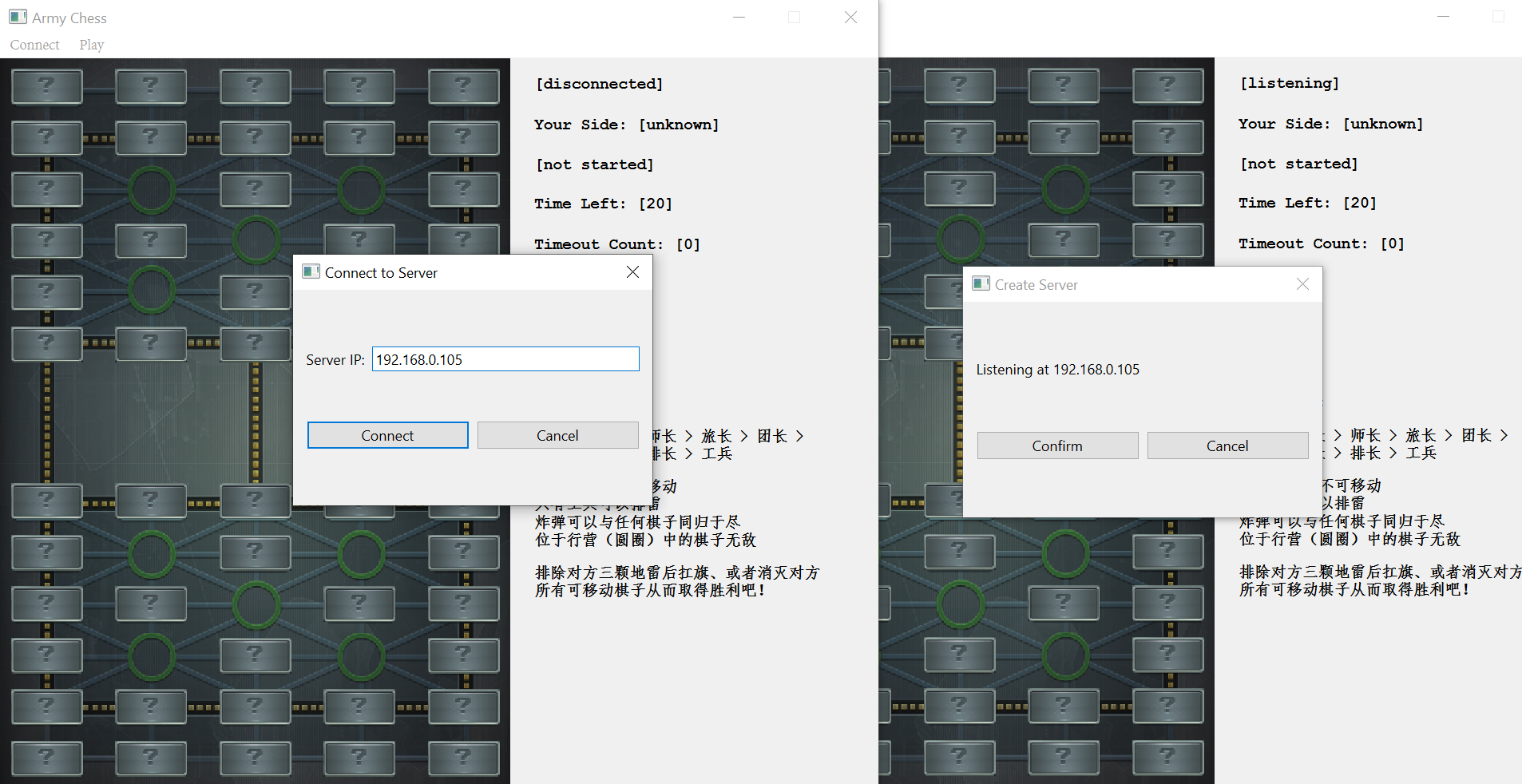
此外，创建服务器与连接服务器也有各自的可视化界面（对话框形式）

### 项目亮点

* 作弊指令：玩家可以在开启作弊（由编译时的宏定义控制，避免影响正常游戏平衡）的情况下手动输入多种指令，便于调试以及功能体验
* 对方走棋同步高亮：便于了解对方行动，优化玩家体验
* 完善的代码注释：所有类成员函数均进行了JSDoc风格的注释，同时也有充足的行间注释，便于他人识别以及后期维护和更新
* 使用qDebug()进行必要的日志记录，包括连接状态变更、用户点击事件、信息收发及关键事件记录等，便于程序调试

## 游戏截图

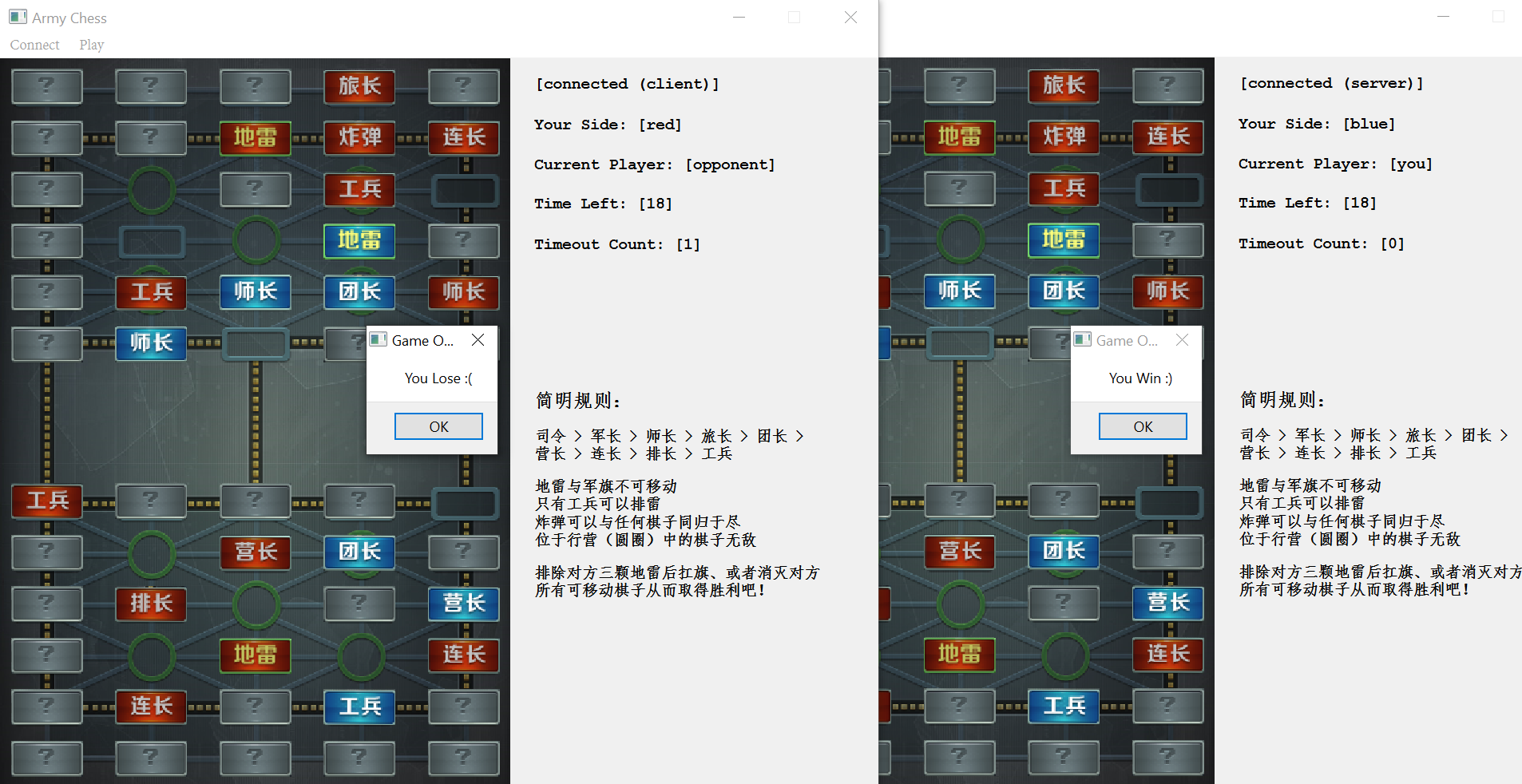
连接服务器与监听：



游戏进行：



游戏结束（胜负判断）：



1. 即在作弊框内输入指令时，程序会做响应 [↑](#footnote-ref-29)
2. 最多同时仅有一个棋子被高亮，后一个会覆盖前一个显示 [↑](#footnote-ref-30)