

# 南 开 大 学

## Java 课 程 设 计 报 告

中文题目：基于 Java 实现的双人联网对战，双人单机版以及

AI 对战的多功能五子棋游戏

外文题目：The multifunctional gobang game of two-person

network battle,double single-player and AI battle

based on Java

学 号：2010224

姓 名：苗发生

年 级：2020 级

学 院：网络空间安全学院

系 别：信息安全、法学双学位班

专 业：信息安全、法学双学位

完成日期：2021 年 1 月 1 日

指导教师：刘嘉欣

## 摘 要

本文使用 Java 语言开发的 AI 对战，双人网络对战以及单机版双人对战的五子棋游戏程序，将人机对战，好友网络对战，同台设备单机对战有机结合，既满足用户异地自由选择游戏对手的需要，也可以在游戏当中实现聊天、悔棋、复盘、更改用户 ID 等所有基本功能以及 9 项附加功能。同时配有显示当前时间、切换游戏界面背景图片，背景音乐，音效等效果，使得该多功能五子棋对战效果体验更佳；同时还提供了 AI 模式，便于单人的独自使用，克服了普通五子棋只有两个人以上才可以对局的缺陷。在联网模式中，设有游戏大厅，通过不同端口号可以进行不同桌次的对局，满足了可以同时 24 桌，48 人的对弈，以及每个人有更广阔的选择对手的需求。

在另一方面，计算机的普及和快速发展，使得我们的软件版权很容易受到侵犯，该多功能五子棋的实现，还加入了登录的界面，只有输入正确的用户名和密码，才可以登录该游戏进行使用，从而保护了该多功能五子棋游戏的知识产权，在该软件的多个地方，还显示出了北京时间，以不断提示用户当前时间，避免沉迷游戏。

**关键词：**双人网络对战；AI 对战；游戏大厅；软件版权保护

## Abstract

This article uses the Java language development against the AI, double netplay double play renju game procedures, as well as stand-alone version will man-machine against friends netplay, compete against the organic combination of single machine, satisfy the need of users beyond the freedom of choice game opponent, can also be realized in the game chat, take back, analyse, change a user ID, and other functions. At the same time with display the current time, switch the game interface background pictures, background music, sound effects and other effects, making the multi-functional backgammon effect experience better; At the same time, it also provides an AI mode, which is easy for a single player to use alone, overcoming the defect that only two or more people can play the game. In the networking mode, there is a game hall, through different port numbers can be different table games, to meet the needs of 24 tables, 48 people can play chess at the same time, and each person has a broader choice of opponents.

On the other hand, the popularity of computers and rapid development, make it easy to our software copyright violations, the multifunctional gobang implementation, also joined the login interface, only input the correct user name and password, to log in the game, to protect intellectual property rights of the multi-function gobang game, in many parts of the software, Also shows the Beijing time, to constantly remind users of the current time, to avoid addiction to the game.

**Keywords:** Two-player online battle; AI battle; Game hall; Software Copyright Protection

# 目 录

第一章 绪论	6
1.1 背景介绍	6
1.2 研究目的	6
第二章 开发工具与语言简介	7
2.1 Java 简介	7
2.2 Eclipse 开发环境简介	8
第三章 五子棋的相关知识	10
3.1 五子棋简介	10
3.2 五子棋基本规则	11
第四章 程序设计流程及具体实现	11
4.1 核心五子棋对局逻辑实现	12
4.1.1 核心对弈流程图	12
4.1.2 悔棋功能的实现	12
4.1.3 复盘功能的实现	13
4.1.4 再来一局功能的实现	13
4.2 工程使用的所有资源筹备	13
4.3 五子棋棋具映射为程序代码	13
4.2.1 棋盘	13
4.2.2 棋子	13
4.2.3 谱纸（游戏胜利算法的实现）	14

4.2.4 棋钟·····	14
4.4 游戏程序的登录界面实现·····	14
4.3.1 账号密码文本框以及整体框架的实现·····	14
4.3.2 对输入的账号密码进行验证·····	14
4.3.3 设置最高错误次数以及提示·····	15
4.5 主界面口整体实现·····	15
4.6 五子棋 AI 对战的实现·····	16
4.6.1 五子棋人机对战算法实现·····	17
4.6.2 选择菜单栏设置·····	17
4.7 游戏大厅的实现·····	18
4.8 联网对战模式的实现·····	18
4.8.1 创建与链接网络的实现·····	18
4.8.2 游戏介绍功能实现·····	19
4.8.3 开始功能的实现·····	19
4.8.4 通信交流功能实现·····	19
4.8.5 更改用户 ID 功能的实现·····	19
4.9 人人对战单机版本的实现·····	20
第五章 程序与界面优化·····	20
5.1 视觉体验优化·····	20
5.1.1 字体优化·····	20
5.1.2 按钮与文本框设置为透明·····	20
5.1.3 窗口图标的优化·····	20

5.1.4 背景图片（能够任意切换）效果的实现·····	21
5.2 听觉体验优化·····	21
5.2.1 添加背景音乐·····	21
5.2.2 加入下棋音效·····	21
5.3 时间显示效果实现·····	22
第六章 总结与展望·····	23
参考文献·····	24
致谢·····	25

# 第一章 绪论

## 第一节 背景介绍

随着经济社会的迅速发展，人们的生活水平有了很大的提高，人们的生活观念也发生了巨大的改变。高品质的生活、现代化的生活方式成为人们共同追求的目标，休闲娱乐性活动作为时尚活动中的一部分也被大多数的人所追捧。棋类项目作为一种智力型项目，可以益智健心，修身养性，也可以满足人们对于娱乐和休闲的新需求，比如五子棋等一些经典的项目，由于项目本身互动的特点，一直被人们所喜爱，得以生存和发展，成为许多人喜爱的休闲娱乐性棋类项目。

而今，以网络技术为核心和计算机技术的现代网络技术已经在现实生活得到了十分而广泛的使用，休闲类网络游戏结合了益智性、趣味性、互动性、娱乐性为一体，已经成为多数人群的选择休闲方式。

借此，本论文在分析了当前计算机网络的蓬勃发展和人们对于休闲娱乐性生活方式的追求之外，以 java 语言为工具，在 Eclipse 的环境下，以相对精美的界面，以常规安全的 socket 建立连接，设计更为益智有趣的网络版五子棋游戏，包含 AI 对战与双人网络对战，双人单机对战，增强了趣味性和益智性，配有背景音乐，音效，切换游戏背景图片等功能，同时设置登录窗口，确保只有知道用户名和口令的人才可以登录，从而保证软件程序的产权，多个地方提示当前时间，避免沉迷。

## 第二节 研究目的

本课题研究的目的在于开发一个基于 C/S 模式的网络五子棋对战平台，提供给用户进行网络对战，因为与 PC 进行游戏太过单一，而且容易出现一种模式化的感觉，久而久之缺乏新鲜感，而与人对弈的好处是每一盘棋都在不停地变化，很难出现一模一样的两盘棋。而且与不同的人对战难度不同，会增加不少乐趣，基于网络的对战平台也可以供给在不同地方的用户进行游戏的机会，同时设置单机版人人对战，使得我们可以和同学朋友在一台电脑上进行对战。

在打造网络平台之余，我们也从用户的角度去考虑，添加背景音乐，精选多

张图片，增加切换背景图片等功能，同时优化按钮与文本框，增设显示当前时间的面板，便于用户把控时间，避免沉迷其中。

## 第二章 开发工具与语言简介

### 第一节 Java 简介

Java 是一种简单的，跨平台的，面向对象的，分布式的，解释的，健壮的，安全的，结构的中立的，可移植的，性能很优异的多线程的，动态的语言。

在 Java 出现以前，Internet 上的信息内容都是一些乏味死板的 HTML 文档。这对于那些迷恋于 WEB 浏览的人们来说简直不可容忍。他们迫切希望能在 WEB 中看到一些交互式的内容，开发人员也极希望能够在 WEB 上创建一类无需考虑软硬件平台就可以执行的应用程序，当然这些程序还要有极大的安全保障。对于用户的这种要求，传统的编程语言显得无能为力，而 SUN 的工程师敏锐地察觉到了这一点，从 1994 年起，他们开始将 OAK 技术应用于 WEB 上，并且开发出了 Hot Java 的第一个版本。当 SUN 公司 1995 年正式以 Java 这个名字推出的时候，几乎所有的 WEB 开发人员都想到：噢，这正是我想要的。于是 Java 成了一颗耀眼的明星，丑小鸭一下子变成了白天鹅。

Java 技术的重要性不言而喻，从最近流行的一个统计数据上来说，目前世界上编程语言 Java、C、VB、C++ 依次排名前 4 位，这排名本身不说明什么，但至少也是工业界对编程语言使用上一个侧面的反映。

Java 编程语言与众不同之处在于：Java 程序既是编译型的(转换为一种称为 Java 字节码的中间语言)，又是解释型的(JVM 对字节码进行解析和运行)。编译只进行一次，而解释在每次运行程序时都会进行。编译后的字节码采用一种针对 JVM 优化过的机器码形式；解释器是 JVM 的实现。

Java 具有众多优点，比如平台无关性，安全性，面向对象，健壮式，分布式等。与 c++ 相比，Java 去掉了其中的指针运算、结构、typedefs、#define、需要释放内存等功能，减少了平常出错的 50%，让 Java 的语言功能很精炼。而且，因为 Java 很小，所以整个解释器只需 215K 的 RAM，并增加了一些很有用的功能。

在 Internet 方面，Java 的出现实现了互动的页面，是一次伟大的革命。Java



并不是为 Internet、www 而设计的，它也可以用来编写独立的应用程序。Java 程序需要编译，它被放置在 Internet 服务器上，当用户访问服务器时，Java 程序被下载到本地的用户机上，由浏览器解释运行。实际上有两种 Java 程序：一种 Java 应用程序是一个完整的程序，如 Web 浏览器。另一种 Java 小应用程序是运行于 Web 浏览器中的一个程序。Java 程序和它的浏览器 Hot Java,提供了可让浏览器运行程序的方法。

## 第二节 Eclipse 开发环境简介

Eclipse 是一个开放源代码的、基于 Java 的可扩展开发平台。就其本身而言，它只是一个框架和一组服务，用于通过插件组件构建开发环境。幸运的是，Eclipse 附带了一个标准的插件集，包括 Java 开发工具。Eclipse 的本身只是一个框架平台，但是众多插件的支持使得 Eclipse 拥有其他功能相对固定的 IDE 软件很难具有的灵活性。许多软件开发商以 Eclipse 为框架开发自己的 IDE。Eclipse 是一个开放源代码的软件开发项目，专注于为高度集成的工具开发提供一个全功能的、具有商业品质的工业平台。它主要由 Eclipse 项目、Eclipse 工具项目和 Eclipse 技术项目三个项目组成，具体包括四个部分组成——Eclipse Platform、JDT、CDT 和 PDE。JDT 支持 Java 开发、CDT 支持 C 开发、PDE 用来支持插件开发，Eclipse Platform 则是一个开放的可扩展 IDE,提供了一个通用的开发平台。它提供建造块和构造并运行集成软件开发工具的基础。Eclipse Platform 允许工具建造者独立开发与他人工具无缝集成的工具从而无须分辨一个工具功能在哪里结束，而另一个工具功能在哪里开始。

虽然大多数用户很乐于将 Eclipse 当作 Java IDE 来使用，但 Eclipse 的目标不仅限于此。Eclipse 还包括插件开发环境(Plug-in Development Environment, PDE)，这个组件主要针对希望扩展 Eclipse 的软件开发人员，因为它允许他们构建与 Eclipse 环境无缝集成的工具。由于 Eclipse 中的每样东西都是插件，对于给 Eclipse 提供插件，以及给用户提供一致和统一的集成开发环境而言，所有工具开发人员都具有同等的发挥场所。

Eclipse SDK (软件开发者包)是 Eclipse Platform、JDT 和 PDE 所生产的组件

合并,它们可以一次下载。这些部分在一起提供了一个具有丰富特性的开发环境,允许开发者有效地建造可以无缝集成到 Eclipse Platform 中的工具。Eclipse SDK 由 Eclipse 项目生产的工具和来自其它开放源代码的第三方软件组合而成。Eclipse 项目生产的软件以 GPL 发布,第三方组件有各自自身的许可协议。Eclipse 的基础是富客户机平台(Rich Client Platform,即 RCP)。RCP 包括下列组件:

核心平台(启动 Eclipse,运行插件)

OSGi(标准集束框架)

SWT(可移植构件工具包)

JFace(文件缓冲, 文本处理, 文本编辑器)

Eclipse 工作台(即 Workbench, 包含视图(views)、编辑器(editors), 视角(perspectives)、和向导(wizards))

Eclipse 采用的技术是 IBM 公司开发的(SWT), 这是一种基于 Java 的窗口组件, 类似 Java 本身提供的 AWT 和 Swing 窗口组件, 不过 IBM 声称 SWT 比其他 Java 窗口组件更有效率。Eclipse 的用户界面还使用了 GUI 中间层 JFace,从而简化了基于 SWT 的应用程序的构建。Eclipse 的插件机制是轻型软件组件化架构。在富客户机平台上, Eclipse 使用插件来提供所有的附加功能, 例如支持 Java 以外的其他语言。已有的分离的插件已经能够支持 C/C++(CDT)、Perl、Ruby、Python、telnet 和数据库开发。插件架构能够支持将任意的扩展加入到现有环境中, 例如配置管理, 而决不仅仅限于支持各种编程语言。Eclipse 的设计思想是:一切皆插件。Eclipse 核心很小, 其它所有功能都以插件的形式附加于 Eclipse 核心之上。Eclipse 基本内核包括:图形 API(SWT/Jface), Java 开发环境插件(JDT), 插件开发环境(PDE)等。

## 第三章 五子棋的相关知识

### 第一节 五子棋简介

五子棋, 英文称之为 FIR (Five In A Row 的缩写)、Gobang、connect 5 等, 是全国智力运动会竞技项目之一, 是一种两人对弈的纯策略型棋类游戏。

五子棋的棋具与围棋通用, 是一种传统的棋种。它容易上手, 老少皆宜, 而

且趣味横生，引人入胜；不仅能增强思维能力，提高智力，而且富含哲理，有助于修身养性。

据日本史料文献记载，中国古代的五子棋先由中国传到高丽（今朝鲜半岛），然后于公元 1688 年至 1704 年（日本元禄年间）再从高丽传到日本，最初在皇宫和贵族大家庭中流行，到元禄末期，开始在民间盛行。1899 年，对传统五子棋进行规则改良后，经过公开征名，“联珠”这一名称才被正式确定下来，这取意于《汉书·律历志上》中“日月如合璧，五星如联珠”一句。现写做“连珠”。

20 世纪初，传统五子棋及连珠从日本传入欧洲。五子棋英译为“Five In A Row”（缩写为 FIR），汉语拼音“wǔ zǐ qí”，同时根据日语的罗马拼音，把“五目、五目碰”英译为“Gomoku、Gobang”，“连珠”英译为“Renju”。

1958 年以及 1979 年，瑞典和前苏联分别成立了连珠联盟。1988 年，日本、前苏联以及瑞典三个国家的连珠组织在瑞典成立国际连珠联盟（Renju International Federation，简称 RIF）。

20 世纪 90 年代欧洲一些国家给传统五子棋引入“交换”等规则后，经过发展逐渐形成一系列的 Gomoku 新规则。中欧一些国家成立了 Gomoku 组织，并和六子棋共同成立了国际联盟（GCIF）。

21 世纪初，在举办世界连珠（renju）锦标赛的同时也举办了世界 Gomoku 锦标赛（GT）及六子棋国际公开赛（CT）。

2009 年 8 月，在捷克共和国（Czech Republic）帕尔杜比采市（Pardubice）举行了第 11 届世界连珠锦标赛和第 3 届世界 Gomoku 锦标赛。

长久以来，五子棋在中国一直没有得到发展。到了今天，五子棋、六子棋、连珠已经成为欧洲现代五子棋的组成部分，举行了很多次大大小小的比赛，并且将三种棋的世界锦标赛联合举行。

而中国的现代五子棋还处于起步阶段。2003 年中国棋院《中国五子棋竞赛规则》参考了 RIF 规则，同时兼顾发展传统五子棋。

## 第二节 五子棋基本规则

（1）对局双方各执一色棋子。

- (2) 空棋盘开局。
- (3) 黑先、白后，交替下子，每次只能下一子。
- (4) 棋子下在棋盘的空白点上，棋子下定后，不得向其它点移动，不得从棋盘上拿掉或拿起另落别处。
- (5) 黑方的第一枚棋子必须下在天元点上，即中心交叉点
- (6) 轮流下子是双方的权利，但允许任何一方放弃下子权（即：**PASS** 权）。

## 第四章 程序设计流程及具体实现

### 第一节 核心五子棋对局逻辑实现

整个多功能五子棋游戏的对局，核心是对局，而对局分为联网对战，单机对战以及 AI 对战，在所有的对战中，我们都可以认为是双方轮流下棋，每次轮到一方下棋，改方可以选择是否悔棋，重开一局等等功能，整体流程如下：

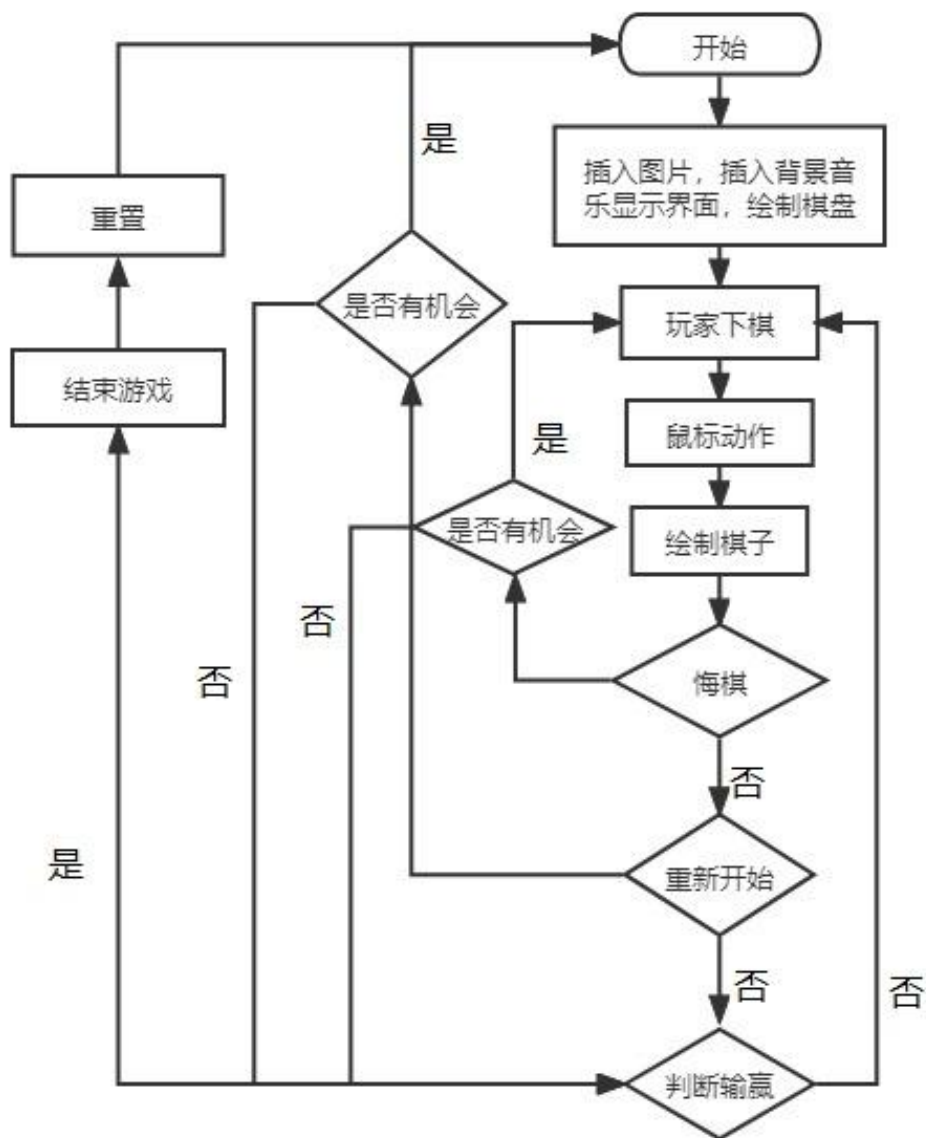


图 4 玩家进行五子棋对战时的基本流程图（人机对战加入人机对战算法）  
而在 AI 模式中，其实我们只是将一方的下棋权限交给 AI，AI 通过算法找到要下棋的地方，进行下棋。

#### 4.1.2 悔棋功能的实现

悔棋功能的实现，核心是记录最后一次下棋位置的行号，列号以及所下棋子的颜色，通过记录最后一次下棋的位置，将其下为空白，然后下棋权限继续保留给刚才下棋的一方，之后重绘棋盘，实现悔棋功能，为确保游戏的公平性，每人仅有一次悔棋机会，点击悔棋按钮后，悔棋按钮被设置为不可点击状态。

#### 4.1.3 复盘功能的实现

复盘功能实际上类似于悔棋功能，悔棋是仅记录上一步棋子的位置以及颜色，而复盘记录的是从开局以来的所有步数，用 `LinkedList<String>` 链表存储，点击复盘时，弹出复盘窗口，将每一步哪方下在了哪里显示到文本框中。该复盘功能不仅仅是在游戏结束后进行，在任何时候都可以点击复盘，显示和对手的博弈过程，发现自己下错的地方，十分方便。

#### 4.1.4 再来一局功能的实现

为了确保游戏的正常合理对局以及充分调动我们的积极性，在点击“再来一局”按钮时，会判断游戏是否结束（是否有一方获胜），若满足这个条件，则可以重新开局，否则无法重新开局。重新开局实际上就是对于 `LinkedList<String>` 里存储的步数清零，重新绘制棋盘，数据重归刚开始的阶段（即没有任何一方下过棋子）。

## 第二节 工程使用的所有资源筹备

在该工程五子棋实现之前，我并没有考虑到要用什么资源，资源都是在实现工程的过程中，通过需求，去 CSDN，百度等途径获取图片，音频，音效，以及 java 包的资源。此工程共用 16 张图片，3 首音乐，一个下棋音效，一个 jar 包。

## 第三节 五子棋棋具映射为程序代码

#### 4.3.1 棋盘

在棋盘的设计过程中，我使用了 `View`，`danjiView` 与 `AIview` 三个类进行设计，分别代表棋盘双人网络对战棋盘，单机版人人对战棋盘与人与人工智能对战的棋盘所属类，这样设计会使程序更加清晰。在每一个棋盘中，通过 `drawPanel` 函数，设定一定的宽度，画出  $19 \times 19$  的网格，作为五子棋棋盘。并用一个  $19 \times 19$  的二维数组来存储棋盘的信息。

#### 4.3.2 棋子

在棋子的设计过程中，通过传递给 `fillOval` 函数具体下棋子的位置，下棋子

的棋子大小来实现棋子的精准下落。当然，我们也会根据双方的权限，利用 setColor 给 fillOval 设定为黑色或白色。我们通过定义 WHITE=-1, SPACE=0, BLACK=1, 每下一个棋子，先判断存储棋盘的二维数组该点的值是否为 0，若为 0，通过棋子的黑色或白色，给其赋值-1 或 1。

#### 4.3.3 谱纸（游戏胜利算法的实现）

在现实版五子棋对战中，我们是根据人眼遍历棋子的上，下，左，右，左斜，右斜等八个方向判断是否存在五个颜色相同的五元组相连，若有，则该五元组所代表的颜色的一方获胜。而在该工程在，通过编写 whoWin 函数来实现游戏胜利条件的判断，由于该棋盘设立为长和宽均为 19，故需每次结束后对整个棋盘（19×19 的二维数组）进行遍历，判断横，竖，左斜，右斜等情形，是否出现五个连在一起（中间不能间隔空位置以及其他颜色的棋子）的黑棋或白棋子，如果存在，则判定上一个所下的棋子的颜色的一方获胜，进行弹出文本框提示双方游戏胜负已分。

#### 4.3.4 棋钟

在该五子棋的重要界面处，均会有显示当前时间的 Label，通过 CurrentTime 类来获取当前时间，并设置监听不断进行当前时间的更改，在需要显示时间的地方，比如棋钟处，即可在该处创建一个 JTextField，将 CurrentTime 中的时间显示到该处。

## 第四节 游戏程序的登录界面实现

#### 4.4.1 账号密码文本框以及整体框架的实现

在游戏登陆界面的实现，我通过继承 JFrame 类，对该类进行初始化，添加 Label 显示“账号：”和“密码：”，“账号：”后面跟一个 JTextField 用于输入账号，“密码：”后跟一个 JPasswordField 用于输入密码，并将密码不可视化处理，从而保护隐私。再接着，在该类中添加登录按钮，并对该登录按钮进行监听。

#### 4.4.2 对输入的账号密码进行验证

为了保护该五子棋程序的知识产权，设置账号和密码验证的程序，只有拥有账号和密码的人才可以登录，从而确保该程序的知识产权。具体实现如下：通过监听

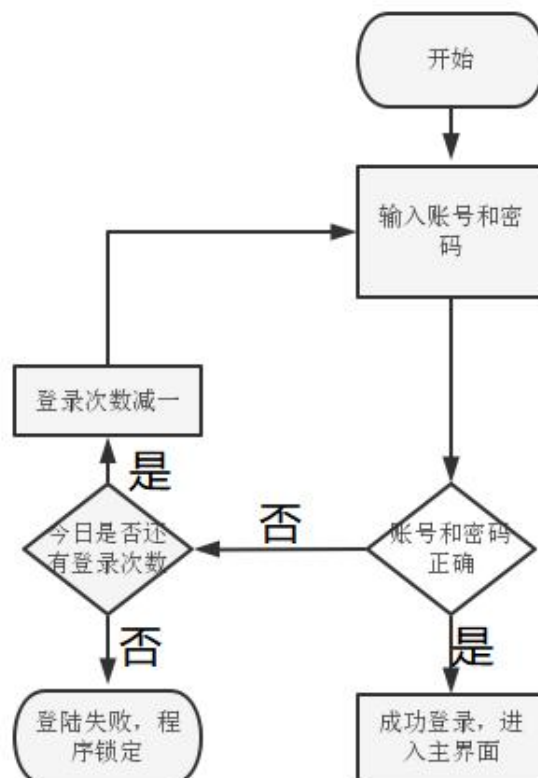
登录按钮的响应，若监听到响应，则通过  
`if(text_name.getText().equals("2010224")&&text_password.getText().equals("2010224"))`

语句进行账号密码的验证，字符串匹配正确，则成功登录，进入界面，若不正确，进行弹框响应，告知用于账号或密码错误。

#### 4.4.3 设置最高错误次数以及提示

`if(text_name.getText().equals("2010224")&&text_password.getText().equals("2010224"))`，该语句若无法正常跳转，则表明输入账号和密码错误为了避免没有该程序账号和密码的人登录，设置最高错误次数以防止没有账号的人通过暴力破解登录该程序从而使用该程序，该程序设置每人每天最高三次的登录次数，每次输入错误后，都会对登陆者提示今日还有多少次登录次数，若错误次数使用完后，则锁定该程序，无法再次进行登录，从而保障了该程序的知识产权，只让得到允许的人登录。

流程显示如下：





## 第四节 主界面口整体实现

成功登陆该程序后，会进入主界面，主界面主要由”进入单机模式”，“进入联网模式”，“进入 AI 模式”三个模式的入口。以及右下角的显示北京时间的图标组成，设置时间是为了提醒用户现在的时间以防止沉迷其中。并对“进入单机模式”，“进入联网模式”，“进入 AI 模式”三个按钮进行监听，点击后跳转到该模式，并关闭该主界面。实现效果展示如下：



## 第五节 五子棋 AI 对战的实现

### 4.5.1 五子棋人机对战算法实现

该五子棋 AI 对弈算法，本质是对于棋盘的扫描和遍历，通过扫描棋盘上所

有空白位置的点左，右，上，下，左上，右上，左下，右下八个方向的五元组中黑棋或者白棋的数量，赋予不同的分值，然后遍历所有空白位置，选择分值最大的点进行下棋。在实现过程中，比如顶点，边界情况考虑不周，以及每次下棋后分值未清零的细节是需要多留心注意的。

#### 4.5.2 选择菜单栏设置

本着程序的多样化与功能化，在 AI 对弈中，我没有选择使用像人人对战中的按钮来实现功能的选择，我选择使用菜单来实现功能选择，增加程序的多样性。通过向 JMenuBar 中加入 JMenu，来不断实现菜单栏的扩充，并给每个 JMenu 加上监听功能，该程序菜单栏中加入了“机器先手”，“人类先手”，“重来一局”功能选择，每一个 JMenu 再配以图标来美化。

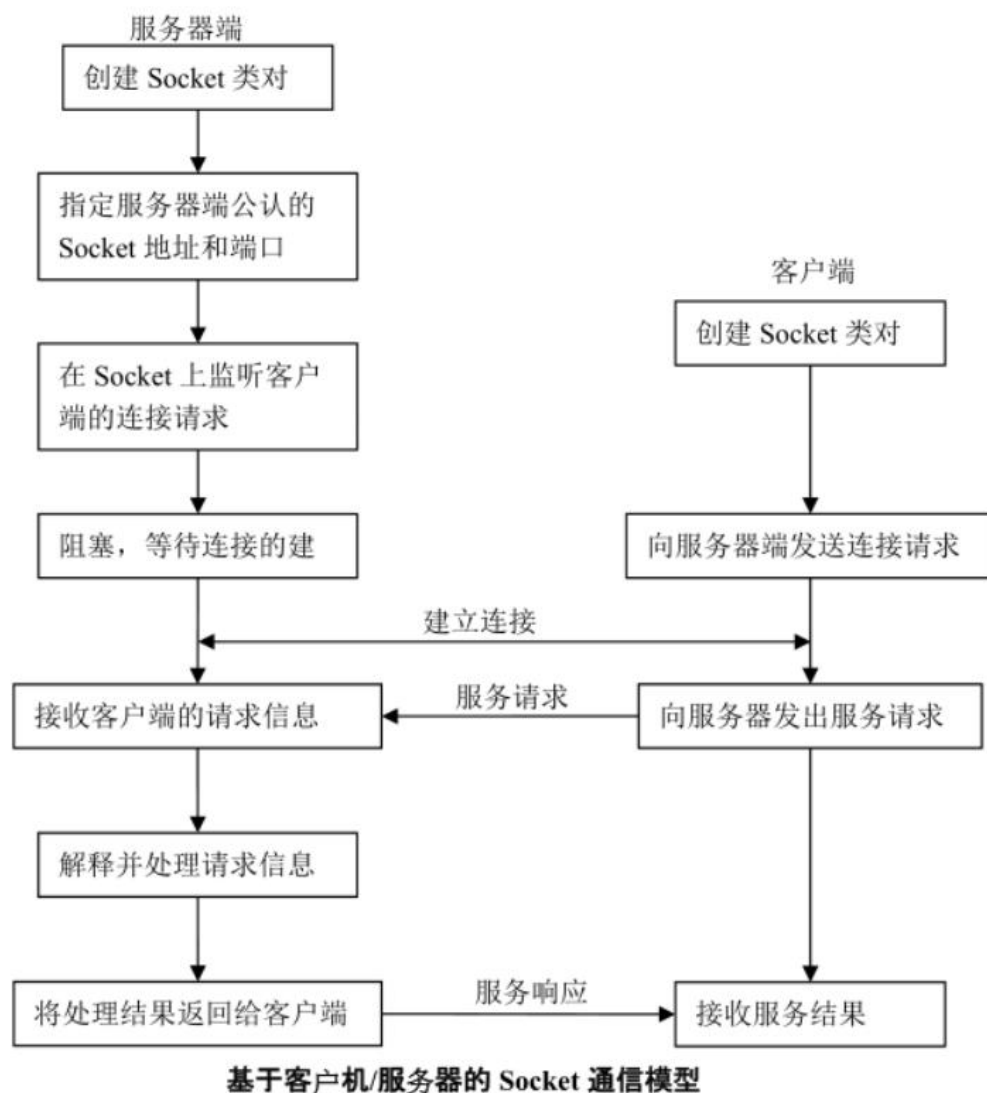
## 第六节 游戏大厅的实现

在表面上，游戏大厅的实现和单桌五子棋对局的实现，仅仅是游戏入口多少的区别，但其实在本质上，游戏大厅与单桌游戏对局的区别在于网络上，单桌游戏对局只需要一个端口号，而游戏大厅每桌对局需要一个端口号。在实现游戏大厅过程中，每有一桌创建服务器，便自动新建该桌次对应的文件，将随机生成的端口号写入该文件中，若点击链接时，先搜索有无点击的桌次对应的文件，若有，则从文件中读取端口号，进行连接，若无，则连接失败，基于这种做法，实现了桌次的匹配（即只有点击相同的桌号才可以进入同一桌对局，点击不同的桌号进入的是不同桌次的对局），也实现了同时可以进行 24 桌，48 人的对弈，极大地扩充了游戏的同时使用人数。

## 第七节 五子棋联网对战

五子棋联网模式对弈的实现，是该工程最重要的一个部分，该联网特性，通过 TCP 来实现，服务器端通过创建服务器，其中为了方便游戏大厅的实现，创建服务器时，端口号是随机生产的。客户端连接服务器时，先从对应桌次读取端口号，然后进行链接。将联网需要的各种功能，在 Net 类中进行实现，例如，

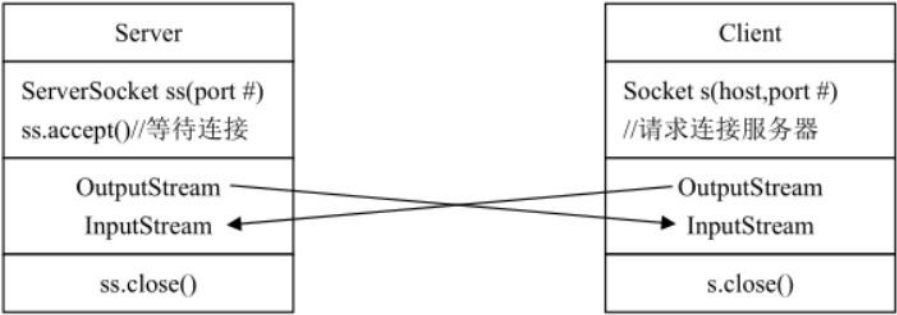
startListen() , startReadThread() , parseLine(String line) , parseGoback(String line), parsePutChess(String line), parseRestart(), parseChangeName(String line), connect(String ip), sendChat(String msg), sendChess(int row, int col), sendGoback(int row, int col), sendRestart(), changeName(String a), sendconnect()等函数，在人人联网对战中，只需要对与 Net 类中的函数进行调用即可。



#### 4.7.1 创建与链接网络

服务器端通过 `ServerSocket ss = new ServerSocket(0, 1, InetAddress.getBy_name("127.0.0.1"))` 创建服务器，其中为了方便游戏大厅的

实现，创建服务器时，端口号是随机生产的。客户端连接服务器时，先从对应桌次读取端口号，然后进行链接。



Java 中的 Socket 编程模型

4. 7. 2 游戏介绍功能实现

由于该程序完全由我一人来开发，很多地方的设计都是根据我自己的思想来设计，可能对于其他人来说，没有那么直观，并且还有地方可能由于我自己的疏忽或者是没有注意到，存在 BUG，因此游戏介绍功能就显得十分必要，游戏介绍功能的实现，就是在联网模式的 northPanel 中，添加人人对战游戏介绍按钮，点击后弹出新建一个新建的窗口，窗口中有对于人人对战游戏的介绍，即可实现。

4. 7. 3 开始功能的实现

联网五子棋对弈的最大特点在于，对局的双方并不在一起，并无法直接感知到对方的情况，开始功能按钮的实现，是在告诉对方自己已经准备好，在双方都点击开始按钮后，即可开始五子棋对弈。实现思路为，通过 new 一个开始的按钮，对按钮进行监听，点击开始按钮后，在通信框中发送消息，告诉对方自己已经准备好，可以开始对弈。

4. 7. 4 通信交流功能实现

联网模式的最为核心的实现，就是实现对局双方实时的信息交流，在 TCP 联网方式的实现下，通过 `private JTextField messageField=new JTextField(22);`实现输入框，再通过 `String me= messageField.getText();`获取输入的信息，将输入的信息，传入 `PeopleControl` 类中已经写好的 `userSendMessage(me)`函数中，实现信息的传递，信息的传递需要完成三个步骤：1. 将信息 append 到对方的聊天窗口 2. 将输入信

息的文本框清空 3. 将信息 append 到自己的聊天窗口。其中在往聊天窗口 append 信息的时候，我对格式进行了一定程度的优化，在每条信息前面显示当前时间以及发送信息方的 ID，便于双方看聊天信息。

#### 4.7.5 更改用户 ID 功能实现

用户的 ID 是为了区分用户，但每个人可能有更改自己 ID 的需要，特此，增加了更改用户 ID 的功能。更改用户的 ID，要同时实现在自己这边 ID 的更改，以及对方那边自己 ID 的更改。实现思路是：点击修改 ID 后，会弹出一个窗口，输入想要更改的 ID 后，点击确定，即可实现 ID 的更改。输入的 ID，通过 PeopleControl 类中已经写好的 `userChangeName(String newName)` 函数更改，`userChangeName(String newName)` 函数，完成的任务如下：首先会清空输入更改 ID 的文本框，其次，会在自己这边以及对方的聊天窗口同时发送：“对方/自己已经将 ID 更改为 XXX”，最后在把储存 ID 的字符串进行修改，即完成了用户 ID 修改的功能。

## 第八节 人人对战单机版本的实现

人人对战单机版本的实现，与联网模式非常类似，二者逻辑与代码基本相同，相比于联网模式，人人对战模式只是将下棋的权限一直在一个界面享有，每次下棋后，只需更改下一次所下棋子的颜色属性。另外，在复用联网模式的代码的时候，需要将“创建服务器”，“连接服务器”，“localhost”文本框，“聊天窗口”，“更改名字”“人人对战游戏说明”等窗口出去掉，保留仅单机版本需要的棋盘，背景，复盘，悔棋等基本功能。虽然单机模式与联网模式代码具有极大的相似性，实现了联网模式，只需要对代码进行简单的改动，便可以实现单机模式对弈，但却有极大的好处与便利，当和朋友面对面想要进行五子棋对弈的时候，并不需要两人同时开两台电脑，只需要一个电脑就可以进行五子棋的对弈。

## 第五章 程序与界面优化

### 第一节 视觉体验优化

在视觉体验方面，我综合调整字体，按钮，Label，添加背景图片，添加图标，并合理利用 BorderLayout,FlowLayout 等布局，让整体布局更优化，在各布局内部，再次嵌套布局，使得视觉感官效果更优。

#### 5.1.1 字体优化

在该工程的所有地方出现的字体，数字，我都通过 `setFont(new Font("宋体",Font.BOLD,24))`，部分地方还对于字体设置“黑体”，“楷体”等其他样式的字体；对于字体进行合理化设计，让字体的粗细，颜色，大小更合理，更符合当前界面的布局与视觉感官。

#### 5.1.2 按钮，文本框优化

JAVA 本身提供的按钮以及文本框，都带有背景底色，而背景底色的存在，会覆盖原有的背景图片，造成视觉效果不佳，而 JAVA 本身提供的 `setOpaque(false)` 函数，通过将参数设置为 `false`，可以使得文本框以及按钮的背景透明化，视觉效果更佳。出于练习的角度，在人机对战模式中，我没有使用像联网模式对战中的按钮来实现功能，而是选择使用菜单栏 `JMenuBar`，这样子使代码的实现用到的工具更多。

#### 5.1.3 窗口图标的优化

在 JAVA 本身的可视化开发中，其自带的图标是类似小企鹅的一个图标，并不美观。我在开发的过程中，利用 `setIconImage()` 函数，以南开的校徽，作为图片的资源，这样子每个框件的图标就换成了南开的校徽，体现该程序为南开人所做，既起到了美观的作用，又在一定程度上体现了版权为南开人所有，一举两得。

#### 5.1.4 背景图片（能够任意切换）效果的实现

在视觉体现方面，背景图片是至关重要的一个环节。而该程序不仅实现了所有场景背景图片的设置，并且独出心裁，在联网模式以及单机模式中，可以自行切换背景图片，选择适合自己审美风格的图片，提高用户的视觉感官效果。添加背景图片的实现方法是，利用 `ImageIcon()` 先获取图片资源，然后利用 `JLabel label=new JLabel(image)`，将图片资源放入的标签中，然后再将标签的大小，设置为 `Frame` 的大小，添加标签，即可实现背景图片的添加。对于切换背景图片的功能，其本质上与添加背景图片并无太大差别，通过 `private JComboBox`

`chooseBackground=new JComboBox<>(new String[]{"1","2","3","4","默认"});`  
设置可以选择的背景图片，并对其进行监听，利用 `switch (int i)`，  
重新更改 `image` 的资源，  
`image=new ImageIcon("src\\Source\\1.jpeg");`对于选择不同的图片，所传递  
入的图片资源也不同，然后进行 `repaint ()` 函数进行重绘即可。

## 第二节 听觉体验优化

在界面优化方面，除了视觉，听觉也是十分重要的一个方面。在该程序中，听觉方面，我实现了背景音乐的添加，以及下棋音效的添加。整体实现思路为，利用 `javazoom` 类，写一个 `backgroundmusic` 类，通过继承 `Thread`，在需要音效的地方，即可通过新建一个线程，传入所需要播放的音效，`start ()`，即可实现，而一般音效的实现，是通过对按钮或者下棋的监听，点击后实现播放。

### 5.2.1 加入背景音乐

根据 5.2 的介绍，在选择好背景音乐的资源后，背景音乐的添加，就是通过 `backgroundmusic` 类新建一个线程，即可实现。具体为 `new BackgroundMusic("src\\Source\\Remember.mp3").start();`只需要在我们需要的地方，新建一个线程即可。

### 5.2.2 加入下棋音效

下棋音效的添加与背景音乐的添加十分类似，区别在于背景音乐的添加监听在界面转换的按钮中，而下棋音效的监听在每次下棋后，另外，下棋音效只需要在下棋后响应一次即可，而背景音乐，有时候需要循环播放。选择好音效资源后，通过 `backgroundmusic` 类新建一个线程，即可实现。具体为 `new BackgroundMusic("src\\Source\\Remember.mp3").start();`只需要在我们需要的地方，新建一个线程即可。

## 第三节 时间显示效果的实现

大致思路为，通过一个 `CurrentTime` 类，来实现当前时间的获取以及当前时

间显示格式的设置，在需要显示时间的地方，只需要 new 一个 JTextField，将当前时间的字符串显示在里面即可。通过 SimpleDateFormat

```
myfmt = new SimpleDateFormat("yyyy:MM:dd:hh:mm:ss");
```

设置显示时间的格式，通过 `time.setText(myfmt.format(new java.util.Date()).toString());` 获取当前时间的字符串，在实现时间显示效果的时候，重要的是添加状态栏“时间文本框”的事件监听器，用来实现每 1000ms 动态刷新一下当前时间。

## 第六章 总结与展望

虽然该多功能五子棋实现了游戏大厅，AI 对弈，背景音乐，音效等等基本所有基本功能与 9 项附加功能，但我还有许多地方需要改进与提高。第一，在登陆界面，我仅仅是将账号和密码写死，只有该账号和密码可以登录，有着很大的局限性，在未来的改进中，如果能将该登录界面与数据库链接，实现注册功能，这样子登陆界面会显得更加完美。第二，我实现的游戏大厅，仅仅是实现了同时可以 24 桌，48 人的对弈，并无法显示当前桌次的人数以及整个游戏大厅的人数以及都有谁在游戏大厅，你是和谁对弈等更细节的地方，这也是需要完善的地方，如果这点可以完善，那么游戏大厅功能的实现就会显得更加完美。最后，我认为该程序最需要也是最值得去改进的地方是程序的记忆性，目前的程序尚无记忆功能，关闭后一切数据清零，倘若让程序具有记忆功能，可以记忆每个用户所进行的对局总数，并显示每个用户的胜率，根据用户的数据配以每个用户“小白”，“初级”，“中级”，“大师”等称号，再配以排行榜的界面。如果记忆性以及数据库链接功能的实现，该多功能五子棋游戏将会是一个极具推广性的益智类棋盘对弈游戏，将会受到更多的人喜欢。



## 参考文献

- [1] Bruce Eckel.JAVA 编程思想.编程技术.北京:机械工业出版社,2007
- [2]JAVA 发展历史.CSDN.2020 年 3 月 1 日
- [3]TCP 简介.CSDN.2021 年 9 月 5 日
- [4]五子棋简介.CSDN.2020 年 10 月 6 日
- [5]AI 对弈算法逻辑.CSDN.2019 年 8 月 16 日
- [6]javazoom.CSDN.2020 年 10 月 15 日

## 致 谢

首先十分感谢刘嘉欣老师和王子纯老师在理论课,实验课的讲解与答疑,以

及课后时间不惜牺牲自己的休息时间在微信群，飞书的答疑。在这整个一学期的 JAVA 学习中，我的思想经历了多重变化，从刚开始的课业轻松，有很多时间可以用来写学习 JAVA，对于任务相对的较多的 JAVA，我感到的是收获满满以及看到自己代码能力每天都在提高的欣喜。作为一名信息安全、法学双学位的学生，14 门科目在 11 月以后的课业压力都随之升高，并且 JAVA 也进入了较为核心的部分，课程压力变得大了起来，我变得焦虑，每天的任务都有很多很多，也有过怨恨，有过后悔选择 JAVA，但在经历了两个星期左右的怨恨后，我彻彻底底明白了，抱怨没有用，抱怨远不如低下头来踏踏实实的去做，在这一段时间，在这一段课业较重的时间，也是我能力提高最多的时间，也是我最值得回忆的一段时间。

而现在，已是 JAVA 课程的结束，我彻彻底底明白了刘嘉欣老师的良苦用心，我的代码能力相对于学期初，有了极大的提高，有了质的飞跃。在 JAVA 课程中，我收获的不仅仅是学了一门 JAVA 语言，更是能力的提升以及思想意识的转变。在上 JAVA 之前，我对于整个计算机领域的知识都是满满的迷茫与无知，认为自己什么都不会做，数据库，网络，可视化等等等等，认为是需要学习好久好久才能学会的东西，在上了 JAVA 课程之后，我明白了，计算机领域的许多自己不会的知识，在需要用的时候，只需要面向百度，面向 CSDN 学习，便可以实现最基本的应用，满足我们的需求，不必对于计算机知识的之多，自己会的东西之少感到过多的无助，也不必对于任何知识保有恐惧心理。

对于 JAVA 大作业，也是我对于可视化编程，对于综合运用所学来实现开发我们所用工具能力极高的提升。还记得第一个计算器的作业，耗费了我很久很久也没能做出一个界面好看，功能齐全的计算器，第二个可视化编程画图也是如此。在完成 JAVA 大作业的起初阶段也是如此。而现在，经过自己的学习以及老师同学的帮助，JAVA 大作业已经全部完成，回看起初的费劲周知也没能写出来布局合理的计算器，我震惊于自己能力的提升，在最后一个客户端，服务器端实现交流的作业，我仅仅用了不到半个小时，便实现了和老师给的样例布局一模一样的客户端和服务端交流的可视化作业。在此时，我真真实实理解到刘嘉欣老师布置课程大作业，以及牺牲自己的休息时间来给我们展示良苦用心。

当然，我也很感谢在 JAVA 学习中，和我一起经常讨论问题的徐文斌，邹先

予等同学，在和他们的互相学习交流中，解决了很多我的困惑，学习到了很多自己不会的知识，我对他们表示深深的感谢。

在 JAVA 课程结束之际，我真真实实理解到刘嘉欣老师对待课程极其负责的态度，以及布置 JAVA 大作业，进行答辩以及布置结课论文的良苦用心，就是为了让接受专业的 JAVA 编程训练，提高代码能力，我对刘嘉欣老师表示衷心的感谢，很幸运选择 JAVA，很幸运遇到刘嘉欣老师。

在最后，我对帮助过我的老师，同学，一直支持我的亲人等所有人表示衷心的感谢，感谢你们对我的帮助，感谢你们一直对我的支持，谢谢你们。