



吉林大学 2019-2020 学年第 2 学期

《数据结构》课程设计

C 题 Senior Track

IJCAI 2020 Mahjong AI Competition

IJCAI (International Joint Conference on Artificial Intelligence) 是人工智能领域历史最悠久的学术会议，也是最重要和最顶级的学术会议之一。第一届 *IJCAI* 于 1969 年在美国华盛顿举行，是有史以来的第一次人工智能国际会议。几十年来，众多领先的 AI 科技成果都是在 *IJCAI* 会议期间提出。

我院与 *IJCAI* 会议有着不解之缘。我国于 1979 年首次参加 *IJCAI* 会议，中国科学院院士、我国人工智能研究奠基人、吉林大学计算机学科创始人王湘浩教授以及来自清华大学、中科院等单位的 7 位学者参加了此次会议。此外，*IJCAI* 2024 的大会主席 (Conference Chair) 将由澳大利亚人工智能理事会理事长、悉尼科技大学副校长张成奇教授担任，这是 *IJCAI* 创办 50 多年来的首位华人大会主席，而张成奇教授正是吉林大学计算机系的杰出校友，是管纪文教授和刘大有教授的高徒。



图 1 王湘浩院士（前排中间）等 7 名中国学者参加 *IJCAI* 1979

每年 *IJCAI* 会议都会举办人工智能编程竞赛 (AI Competition)，今年 *IJCAI* 2020 AI Competition 的项目之一是“麻将”，即编写程序自动打麻将，与其他对手比赛。我们将此内容作为本次课程设计 C 题的 Senior Track，供有能力有兴趣的同学尝试。我们将推荐较好完成此题的队伍参加 *IJCAI* 2020 Mahjong AI Competition 正式比赛。

麻将起源于中国，而后传播至世界各地，具有相当广泛的群众基础，它是一款拥有超过 3000 年历史的四人不完全信息博弈游戏。麻将既需要玩家的运筹帷幄，也需要玩家的运气相助，而这带来的不确定性也为麻将带来了更多的乐趣与挑战，使其具有很强的制约性、趣味性、竞技性、观赏性。麻将需要玩家不断的根据手牌情况计算并选择可行的胡牌组合，选择每次打出的麻将牌。参与者可以尝试结合多种方法，如规划、启发式搜索、博弈树搜索、机器学习等。

游戏规则：

采用《中国麻将竞赛规则》（即俗称的国标麻将）。



（1）牌的构成

一共 144 张牌，由花牌、数牌、风牌和箭牌构成。

- **花牌：**春夏秋冬梅兰竹菊各一张。
- **数牌：**分为饼、条、万三种花色，每种花色各有数字为 1~9 的牌，每种数牌各有 4 枚。例：3 饼、2 万。
- **风牌：**分为东南西北四种风牌，每种风牌各有 4 枚。例：东风。
- **箭牌：**分为中发白三种箭牌，每种箭牌各有 4 枚。例：白板。

（2）发牌

每人先发 13 张牌。

（3）确定庄家和闲家

0 号玩家为庄家（东），1 号、2 号、3 号玩家为闲家（南、西、北）。游戏桌按逆时针分别为“东南西北”，编号依次为 0~3。

（4）出牌

游戏开始时由坐在东位的庄家先摸一张牌，再打出一张牌，接着按照逆时针顺序由南位的玩家进行摸牌打牌。西位、北位玩家同样。当牌被取尽还没有和牌时，宣告平局。

（5）胡牌方式

- 自摸胡牌。
- 别人点炮胡（含抢杠胡）。

（6）胡牌牌型组成

除了特殊胡牌之外，胡牌牌型一般由四个面子和一个对子组成。对子由相同的两张牌构成，面子则分为顺子、刻子、杠子。

- **顺子：**由相同花色的三张连续数字的数牌构成，比如：一二三万，七八九万。
- **刻子：**由相同花色的三张相同数字的数牌或字牌构成，比如：二二二万，南南南风。
- **杠子：**由相同花色的四张相同数字的数牌或字牌构成，比如：二二二二万，南南南南风。

（7）鸣牌

鸣牌包括吃、碰、杠。优先级为**碰=杠>吃**。

代码实现：

本题可以使用C/C++、Python、Java等多种语言，允许使用C++ STL。采用IJCAI 2020 Mahjong AI Competition官方对战平台，学生无需掌握图形界面编程技术，只需编写核心代码。按照官方规定的编码规范、示例程序进行开发。

提交方式：

本题以团队方式完成。每队通过对战网站提交源代码，同时通过超星作业的方式提交源文件和课设报告。课设报告模板另行发布，没有命名要求。每队只由队长提交作业，成员不用提交。

评测方法：

以积分赛的方式进行评测，具体规则另行发布。

提示：

由于规则繁琐，而且需要通过特别的接口与网络对战平台交互，因此编程功底不太深厚的同学，可能不易看懂框架代码，进一步在框架里编写程序则将更加困难，这样可能导致事倍功半、适得其反，反而影响了自己的成绩。因此建议具有很强编程能力和浓厚自学兴趣的同学选择本题，建议大多数同学还是选择 **Normal Track**。当然，我们也不希望所有编程大神都选择本题，如果对六子棋和中国大学生计算机博弈大赛感兴趣，十分欢迎选择 **Normal Track**。总之，一切都建立在同学们自愿的基础上。

本题可以跨学院、跨班级组队。由于受服务器负载等限制，本题计划在计算机学院+软件学院选择不超过 10 队或 15 队参与，选做此题的队伍，将不必做课设 D 题，接下来的 4 周可专攻此题。老师将对报名本题的队伍进行筛选，筛选通过者才能选做本题，筛选并不是将大家分出三六九等，而是希望尽可能为大家选择合适的题目，进而取得最好的成绩，请大家理解。若两院没有队伍选做本题，则本题作废。

奖励措施：

我们将推荐较好完成此题的队伍参加 IJCAI 2020 Mahjong AI Competition 正式比赛。