



吉林大学 2024 年春季学期

《数据结构》课程设计团队题目赛道 B

计 33-35 班、软 12-13 班题目

不围棋游戏编程对抗赛

不围棋 (NOGO) 由围棋衍生而来, 棋盘比围棋小, 规则与围棋相反, 玩起来比围棋简单。在本题中, 你的任务是编写不围棋 AI 程序, 即让程序自动下棋, 并在北京大学 Botzone 平台 (<https://www.botzone.org.cn/>) 与其他同学对战; 还将进行计算机学院、软件学院跨院 PK, 决出两院总冠军。最终两院表现优秀的同学, 老师将资助其参加“中国大学生计算机博弈大赛”, 该竞赛列入吉林大学学科竞赛体系 C 类竞赛, 与中国大学生程序设计竞赛 CCPC、美国大学生数学建模竞赛同等级别。

一、游戏规则与术语:

1. 棋盘为 9×9 围棋棋盘。
2. 黑子先手, 双方轮流落子, 落子后棋子不可移动。
3. “连”的定义: “连”就是棋子和棋子接在一块, 成为一个整体。横是连, 竖是连, 斜线不算连。例如图 1 中带方形的两颗棋子是相连的, 带三角形的三颗棋子是相连的, 右边的带圆形的三颗棋子不相连。
4. “气”的定义: “气”是围棋和不围棋里最核心的概念。一个棋子在棋盘上, 与它直线紧邻的空点是这个棋子的“气”。棋子直线紧邻的点上, 如果有同色棋子存在, 则它们便相互连接成一个不可分割的整体, 它们的气也应一并计算。棋子直线紧邻的点上, 如果有异色棋子存在, 这口气就不复存在。如所有的气均为对方所占据, 便呈无气状态。例如图 2 中, 角上一颗黑子有 2 口气, 其右侧上边的一颗黑子有 3 口气, 中间一颗黑子有 4 口气。右边两个白子相连有 6 口气, 下边三个白子相连有 8 口气。

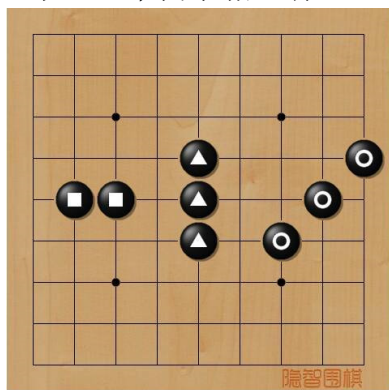


图 1 连

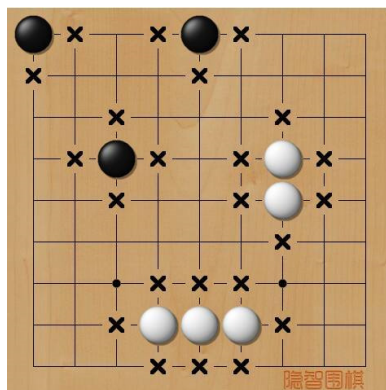


图 2 气

5. “吃子”的定义: 落子后, 使对方的棋子变成无气状态就是吃子。例如在图 3 中, 如果白棋下在 “x” 标记点上, 就会把黑棋变成无气, 把黑棋吃掉。

6. 不围棋对弈的目标不是吃掉对方的棋子，恰恰相反，如果一方落子后吃掉了对方的棋子，则落子一方判负。

7. 如果一方在棋盘上某个点落子后，该子将呈现无气状态，那么相当于自杀，例如图 4 中，白棋若在“×”处落子即为自杀。不围棋对弈禁止自杀，落子自杀一方判负。

8. 对弈禁止空手（Pass），即轮到本方走棋时，若无棋可走，则本方判负。

9. 对弈结果只有胜负，没有和棋。

10. 每步走棋限时 1 秒，超时判负。内存限定 256MB。

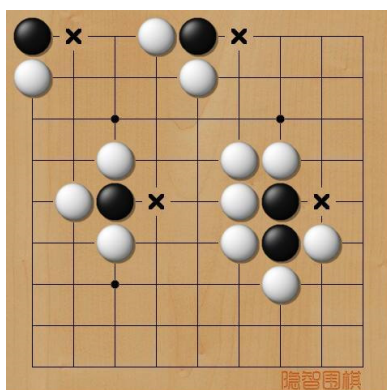


图 3 吃子

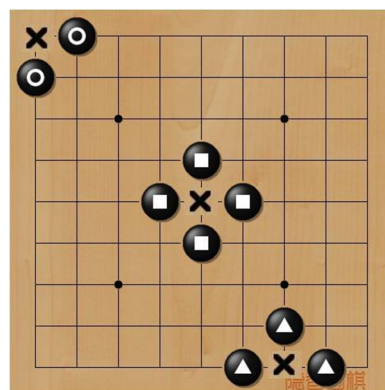


图 4 自杀

建议大家实际玩玩这款游戏，玩个十几局就掌握其规则及玩法了。PC 版已发给大家（若无法打开，可能需要安装 visual studio），手机版可在 app store 或安卓市场下载。大家也可以查阅相关网络资料，进一步了解不围棋的下棋技巧和经验。

二、代码实现：

大家无需掌握图形界面编程技术，只需将代码上传至北京大学 Botzone 对战平台（<https://www.botzone.org.cn/>），对战平台将自动进行图形化对战比赛，并给出排名。本题编程语言为 C/C++ 语言，允许使用 C++ STL。

（1）棋盘坐标设定

9×9 的二维棋盘分为横轴和纵轴两个维度，以左上角为坐标原点(0,0)。坐标系如图5所示。在程序中棋盘信息存储在数组 `int board[9][9]` 中，下标从 0 开始，元素 `board[x][y]` 有 0、1、-1 三种可能取值，分别表示棋盘(x,y)处为空白（没有任何棋子）、对方棋子、我方棋子。

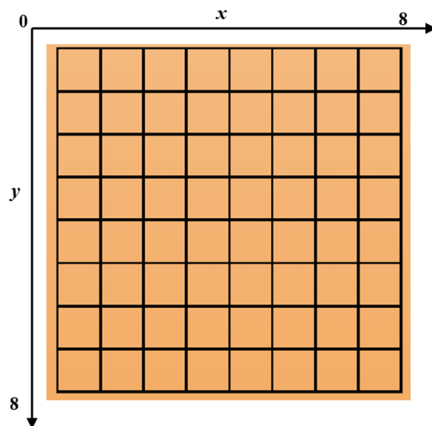


图 5 棋盘坐标系

(2) 你的程序与对战平台的交互方式

本题提供给大家**样例程序**，样例程序已经包含了程序与对战平台的交互功能，你只需在样例代码基础上开发，基于当前棋局，输出本回合的决策结果。你的程序（在botzone网站里也称为bot）的生命周期仅为一次决策：读入当前棋盘状态，输出本回合你的下棋（落子）位置。在整个对弈过程中，对战平台会多次调用你的程序（每下一步棋调用你一次，直至对弈结束）。

了解下面标注黄色高亮的内容有助于理解程序的运行原理和流程。若不想或无法理解下面内容，可跳过而直接看（3）节，对完成本题没有影响。

对战平台每次调用你的程序时：首先将之前对方和本方落子的位置作为输入传送给你的程序，从而建立起棋盘信息board数组，然后你的程序根据棋盘信息进行决策，并向对战平台输出你的决策结果，即本方的落子位置。

你的bot与对战平台的交互方式（简单交互）：你的程序通过一系列数字与对战平台进行交互，格式形如下表左侧所示。而你的程序就是要读取这些数字，建立棋盘信息，并基于棋盘信息做决策，最后输出第 k 回合本方落子位置。详见示例程序。例如图6的棋盘状态对应下表右侧的输入。

k	//双方已下棋的回合数	4
$x_1^{\text{对方}} y_1^{\text{对方}}$	//第1回合对方落子位置	-1 -1
$x_1^{\text{本方}} y_1^{\text{本方}}$	//第1回合本方落子位置	2 3
$x_2^{\text{对方}} y_2^{\text{对方}}$	//第2回合对方落子位置	0 8
$x_2^{\text{本方}} y_2^{\text{本方}}$	//第2回合本方落子位置	7 5
.....		6 8
$x_{k-1}^{\text{对方}} y_{k-1}^{\text{对方}}$	//第k-1回合对方落子位置	5 8
$x_{k-1}^{\text{本方}} y_{k-1}^{\text{本方}}$	//第k-1回合本方落子位置	1 4
$x_k^{\text{对方}} y_k^{\text{对方}}$	//第k回合对方落子位置	

假设本方是黑方，对于上面的信息，可知之前的棋应该是这么下的：我方第一回合收到(-1,-1)，然后我方下棋(2,3)，然后对方下棋(0,8)，然后我方下棋(7,5)...以此类推，形成图6的棋盘。

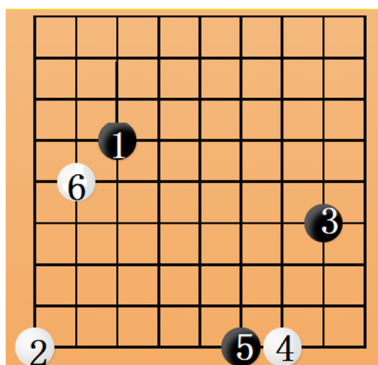


图6 对战平台与博弈程序通信示例

关于bot与平台的交互方式的更详细描述可参考：

<https://wiki.botzone.org.cn/index.php?title=Bot#.E4.BA.A4.E4.BA.92>

<https://wiki.botzone.org.cn/index.php?title=NoGo>

(3) 博弈程序编写

提供给大家JSON交互和简单交互的两个样例程序，分别为nogoai.cpp和nogo_simple.cpp，里面包含了详细注释，容易阅读。代码中棋局初始化和输入输出操作你都不用管，**你只需要实现代码中下图红框部分，用你的策略替换掉红框中的样例策略。new_x和new_y就是你的决策结果。**

```
... = input["requests"][1]["x"].asInt(), y = input["requests"][1]["y"].asInt(); //对方, 注意此以
if (x != -1) board[x][y] = 1;
x = input["responses"][1]["x"].asInt(), y = input["responses"][1]["y"].asInt(); //我方, 注意
if (x != -1) board[x][y] = -1;
}
x = input["requests"][turnID]["x"].asInt(), y = input["requests"][turnID]["y"].asInt(); //对方,
if (x != -1) board[x][y] = 1;
//此时board[] []里存储的就是当前棋盘的所有棋子信息, x和y存的是对方最近一步下的棋

/*****在下面填充你的代码, 决策结果 (本方将落子的位置) 存入new_x和new_y中*****/
//下面仅为随机策略的示例代码, 可删除
int available_list[81]; //合法位置表
int k = 0;
for (int i = 0; i < 9; i++)
    for (int j = 0; j < 9; j++)
        if (judgeAvailable(i, j, x == -1 ? 1 : -1))
        {
            available_list[k] = i * 9 + j;
            k++;
        }
int result = available_list[rand() % k];
int new_x = result / 9;    int new_y = result % 9;
/*****在上方填充你的代码, 决策结果 (本方将落子的位置) 存入new_x和new_y中*****/

// 输出决策JSON
Json::Value ret;
Json::Value action;
action["x"] = new_x; action["y"] = new_y;
```

使用任何 IDE 均可运行样例程序。

(4) 博弈程序的调试

➤ 本地调试

在本地编译运行程序，本地调试时可采用“简单交互”方式，并结合输入输出重定向，以数字形式作为输入，并观察程序输出结果。

➤ 在Botzone网站上在线调试

Botzone 提供了比较完善的调试功能。点击网页右上角的“我的 Bot”，然后点击下方“创建新 Bot”，如图 7。然后填写 bot 信息，上传代码文件，如图 8。请不要勾选“开源”，为避免抄袭，将对开源者扣分。**Botzone 提供了较好的版本管理功能，方便管理程序的各个版本。**若想对已有的 bot 增加新的版本，可如图 9 所示点击加号。



图 7 创建新 Bot



图 9 为已有 bot 增加新版本



图 8 配置 Bot 信息上传代码



图 10 创建游戏桌

在线调试，可回到首页，手动创建游戏桌，如图 10 所示。然后指定玩家进行对局，如图 11 所示，对局双方可以是已有的 Bot，也可以是房主（人类），即你自己。



图 11 指定玩家进行对局调试

在对局页面（也可通过右上角菜单“我的对局”选择对局点击“回放”）在线调试，点击下方“切换到调试模式”，如图 12 所示。详细调试信息可以点击右下角“log 查看工具（调试用）”查看每回合每方具体的输入和输出信息，如图 13，选择“查看完整 Log”，也可以查

看程序的运行时间。为防止程序超时，可以尝试进行卡时，比如在每次迭代/循环时，通过 `clock()` 或者 `time()` 函数来判断程序运行了多久，从而决定是否提前返回。

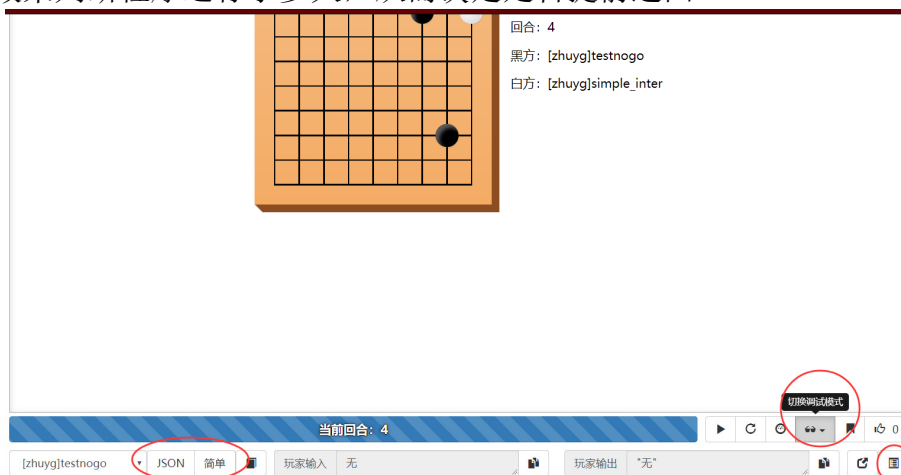


图 12



图 13

额外提示 1：你的程序在本地的输出和平台的输出不一样怎么办？（1）你的程序可能存在漏洞，在平台上可能会暴露出数组越界、地址越界、除零、未初始化等问题。建议仔细检查自己的代码。TScanCode 是一个很好的检查代码漏洞的工具。（2）如果采用了随机数，可能你本地生成的随机数和平台生成的随机数不一致。

额外提示 2：关于超时和卡时

在比赛的时候，bot 程序会被 Botzone 调度到一个评测机集群上运行，评测机是两台物理机上的多个虚拟机，当平台负载比较高的时候，物理机会存在总线竞争之类的问题，导致虚拟机内的运行速度变慢，比如原本 bot 一步决策花 0.5s，可能平台高负载的时候就要花 0.9s。可能导致个别同学平时自己创建游戏桌单局对弈时都不会超时，但在比赛中就被判超时。

因此建议大家在 bot 程序中加入卡时的代码，比如程序中有个耗时循环（如 MCTS 迭代次数）的话，不要固定循环次数，而是在每次循环的时候通过 `clock()` 函数获取当前程序已运行的时间，当程序运行接近 1 秒时就退出循环，这样即使运行速度变慢，也不会超时，只是循环次数变少了而已。例如：

```
int threshold = 0.95 * (double)CLOCKS_PER_SEC; //CLOCKS_PER_SEC 和 clock() 的含义可百度
int start_time, current_time;
start_time = current_time = clock();
while (current_time - start_time < threshold){ //到 0.95 秒立即跳出循环
    monte carlo tree search.....
    current_time = clock();
}
```

三、程序提交方式：



先组队，然后由队长注册 Botzone 账号并加入 2024 年吉大课设小组，按规定时间参加积分赛。该账号应为本组所有成员的公用账号，而非组长的私人账号。组内成员均可用该账号提交和测试代码。每组仅该账号允许加入吉大课设小组并参赛。

仅队长报名。注意选择正确的队员数目，这里队员是指队长以外的成员。例如本队一共 4 人，就是 1 个队长，3 个队员。务必按格式填写。

队长账号昵称应设置为“院班名_队伍名”，格式形如“计 21 班_队伍名”，“计 32 班_队伍名”。“班”字也要写，不要只写“计 21_队名”。网安专业也属于计算机学院，也写“计”。bot 名是“队长姓名_队员姓名”的格式。如下图，就是计算机学院 29 班的一支队伍，队名为“我是例子”。对于少数民族姓名较长的同学，可简写姓名，能辨别出是你即可。

参赛选手

手动修改选手（管理员）

对局列表

#	玩家昵称	Bot名	分数
1	 计29班_我是例子	刘玄德_关云长_张翼德_赵子龙	N/A

另请注意：**队伍名**和**账号昵称**的区别，报名表单中“队伍名”不包括“**院班名_**”，往年有同学写错了，因此被扣分！

请注意：报名表单只允许填写一次！填写后将难以更改，所以不用着急填写，务必在确认队伍人员不会变更、队名不会更改再填写，一种稳妥的做法是在程序提交 deadline 前再填写。另外，没按要求格式命名的队伍，本队每位同学将会被扣除一定分数（从往年情况看，有不少同学因此规定被扣分）。

另外“组内昵称”就不要设定了。



程序提交截止期为最后一次课开始前，具体时间另行公布。

四、实验报告提交方式：

提交程序后，每队通过超星作业的方式提交实验报告 **PDF 版**，报告每队 1 份，仅队长提交，成员不用提交。实验报告模板另行发布。文件以“赛道号_队长姓名（班级）_成员姓名（班级）_成员姓名（班级）...”命名，例如“B_刘备（21 班）_关羽（22 班）_张飞（23 班）.pdf”，不用写学院，对于少数民族姓名较长的同学，可简写姓名，能辨别出是你即可。

请注意：必须提交 PDF 版，可在 Microsoft Word 中将 doc 文件另存为 pdf 文件。系统无法自动下载回收非 PDF 文件，不符合文件格式要求的报告将不会被老师将收到，将按 0 分记。

五、组队方法：

本题以团队形式完成，每队 2-3 人，优先班内组队，若想跨班组队，也可以。建议寻找志同道合的队友齐心协力，共同完成，因为后面还要涉及全国大赛。

六、评测方法：

第一阶段：院内赛。以程序对战的方式进行评测，本学院内所有队伍采用瑞士轮或双循环赛制进行积分赛。为保证公平性，积分赛一共进行 3 场，根据 3 场积分赛的加权总积分，得出本学院各队排名，进而算出课程成绩。

第二阶段：诸神之战。计算机学院前若干名和软件学院前若干名展开跨院 PK。

第三阶段：全国大赛。选出若干优秀队伍，将可能代表吉林大学参加今年暑假举行的 2024 年全国大学生计算机博弈大赛（过去几年我们派出的队伍获奖率几乎为 100%，主要为一、二等奖，一等奖队伍的全体队员保研时绩点加 0.1，二等奖加 0.05，三等奖加 0.02）

七、成绩评定方法：

通过调研发现，同学们众口难调，有同学希望组内同学得分相同，有同学希望按贡献给分。因此，我们将两种分案相结合，做一个折中。本题满分为 500 分，具体包含：

- ✓ 比赛得分（占 300 分）：基于院内对战积分和排名折算。
- ✓ 实验报告（占 100 分）：侧重叙述你的代码和算法的特色。
- ✓ 答辩（占 100 分）：根据队员的具体贡献评定，答辩不用准备 ppt，只需讲解程序并回答老师提问。若各队员做了基本等同的贡献且做的很好，那么队员可能都得满分。若担心老师误判，也可事先在报告中写出自认为的成员贡献比重，供老师参考，但最终评分权在老师。
- ✓ 每缺勤一次课，个人扣 100 分。

其中比赛得分、实验报告得分组内成员相同。例如某队这两项得分为 350 分，则队内每个队员均得到 350 分。答辩分数各队员不同，根据具体贡献决定。

队内优秀名额不设上限，不会一个队最多只有一个优秀。如果全队齐心协力，真做的好，可以全队所有同学都是优秀，往年我们有很多这样的例子。

注意，如果答辩时发现某个队员明显划水，则老师可对其前两项（比赛得分+实验报告）倒扣分，直至 0 分。若发现某队在分工上集体作假，比如某队员没做什么贡献，但团队却说他做了很多贡献，则全队都将视为违纪。

如果答辩时发现某队讲得很差，答辩表现明显与比赛成绩不符，则老师可对其前两项（比赛得分+实验报告）倒扣分，直至 0 分。

提交的文件没按照题目要求的格式命名的，队内每名队员扣 50 分，如果 bot 名、队伍名等没按规则命名导致**无法辨别出学生班级姓名**的，则比赛结果无效，按 0 分记。

如果仅提交示例程序、随机程序、对称策略程序，则无论比赛结果如何，本题记 0 分。

我们鼓励大家创新思维，若对传统算法进行了创新性的改进，提出了原创性很高的解法，还可给予额外加分。

以上规则也可能在课程进行中有所调整，如果同学们有好的建议，也欢迎提出来，好的建议我们会采纳。

八、诚信要求：

通过查重和答辩确定是否抄袭或雇佣他人完成。违纪者视情节轻重扣分，**完全抄袭他人或找他人代做的，本课程记为不及格。**查重时样例代码和注释不算在内。

网上的代码可以参考，但不可照搬，将其他同学或网络上的代码改头换面，修改变量名或函数名、变换语句结构或函数位置等，均视为照搬，本课程将被记为不及格。

往年每届都有因抄袭被扣分的同学。也有直接照搬网上代码，直接被记为不及格的同学。

老师已经下载了本题在 Botzone、GitHub、CSDN、博客等网络上的所有可能的免费和收费代码，这些代码都会作为查重模板，和大家的代码一起查重。队内任何一名同学抄袭，则该队所有同学均按抄袭处理！

我们允许并鼓励大家查阅资料、文献、学术论文，甚至自学一些高级技术完成本题。

任何时候若发现有违纪情况可发邮件到 jludatastruct@163.com 进行举报。

九、本题难么？

北京大学每年大一上学期《计算概论》（相当于我们的《程序设计基础》），均会将 Botzone 的游戏项目作为课程大作业，单人完成。也就是说，**我们现在这道题的水平，是北京大学大一上学期学生《程序设计基础》大作业的水平，而且人家是单人完成。**而我们已经是大二下学期，还是团队完成。

本题开放性很强，没有完全标准的答案，同学们可以充分发挥聪明才智和想象力，给出自己的解法。任何基础、任何层次的学生都有能力给出解决方案。

比如可以通过不断的玩游戏，找出一些经验技巧，进而构思一些规则，按照固定的规则决策。亦或是可以考察在当前局面下所有可能的下法中，执行哪种下法后产生的新局面对本方最有利（可以设定一个估值函数对每个局面进行评估，算一个分值），然后选取对本方最有利的下法。也可以多考虑几个回合，例如采用博弈树极大极小搜索或蒙特卡洛树搜索。亦或将上述几种方法相结合。

如果你能力极强，XCPC 竞赛获奖选手，能力强到已经没必要锻炼搜索算法了，想挑战和尝试机器学习，老师也支持。如果你编程基础扎实，可以尝试高级博弈搜索算法，比如极大极小搜索和 α - β 剪枝、蒙特卡洛树搜索、或者将其相结合。如果你编程基础薄弱，博弈搜索算法根本就看不懂，那可不必执着于高级算法，而是用简单的方法。北大也有不少同学用简单的暴力贪心方法。

从往年的情况看，我们表现优秀的队伍即便和北大的前几名竞争，也是极具竞争力的。所以我们要充足自信！

希望大家不要随波逐流，不要看别人怎么做自己就怎么做，我更希望大家有自己的见解。

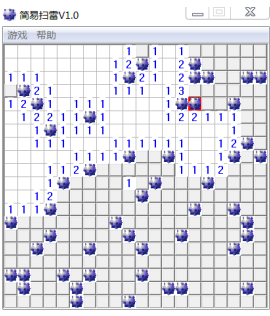
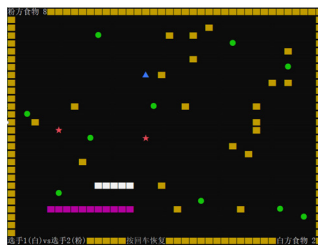
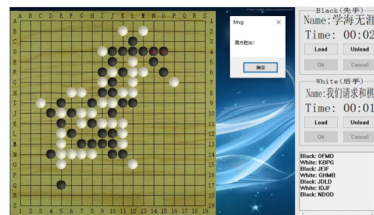
对于 Botzone 的使用、游戏规则与编程的问题除了问本班的老师外，还可直接在 Botzone 讨论区发帖，会有更为专业的北大 Botzone 开发团队人员回答。

对于本题，普通同学和竞赛大佬的差距可能会缩小。如果是 OJ 题目，竞赛选手经历了长期的训练，做题数量是普通同学的 10~20 倍以上，有着极为丰富的经验。但对于这种编程对战的形式，相信不少竞赛同学也是头一回经历。从往年的情况看，比赛中不乏普通同学战胜竞赛大佬的情况出现。所以对于普通同学来说，要有信心，只要努力，你也有机会。

当然，只要是比赛，就难免有不确定性和偶然性，**与那冰冷的分数相比，在这期间编程能力得到的锻炼和学到的新知识才是真正的收获！**

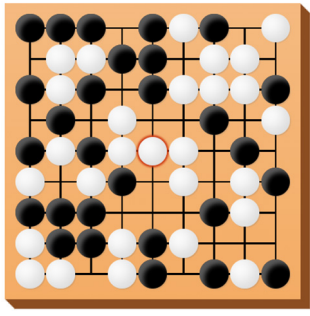
十、前情回顾：

(1) 2018 级开展了 3 项对抗赛，并开展了计算机、软件跨院 PK。

比赛项目	扫雷游戏	贪吃蛇大作战	六子棋锦标赛
具体内容	扫雷是一款经典游戏，曾风靡一个时代，本题要求编写程序自动扫雷，用尽可能少的步数最快完成扫雷。	编写程序控制贪吃蛇，在动态变化的场地中与对手比拼，有效躲避障碍物并合理选择道具，力争在最短的时间内尽可能多地吃掉食物。	编写六子棋 AI 程序，并与其他同学对弈。六子棋与五子棋类似，六个棋子连成一条线则赢。
比赛画面			
对战平台	朱老师开发	朱老师开发	中国大学生计算机博弈大赛官方平台
比赛结果	两院总冠军由 计算机学院 35 班丁永健同学获得，他基于扫雷游戏的减法公式	两院前 7 名中计算机学院占据 6 席，但两院总冠军被 软件学院 宁玉恒同学获得，该	计算机学院包揽 两院前 6 名，冠军被贾林瀚同学获得，随后老师推荐其参加 2020 年全国大

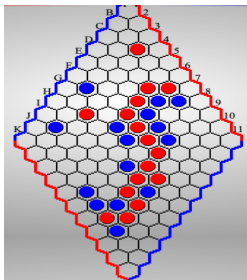
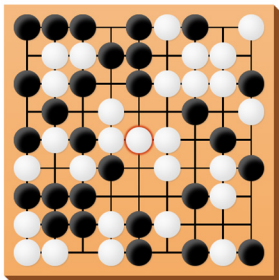
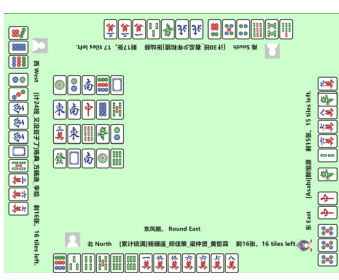
	及角开局策略,并结合概率计算,不断优化,使得扫雷成功率稳定在82%左右,远超其他同学。	<p>同学采用了巧妙的算法,还专门设计了精巧的数学模型融入算法,从而大比分横扫所有对手夺冠。该同学已保送北京航空航天大学。</p> <p>两院第6名杨浩宇同学本科毕业签约字节跳动。</p> <p>朱老师设计的该教学案例获得2020年全国计算机类课程实验教学案例一等奖。</p>	<p>学生计算机博弈大赛,获全国二等奖。该同学已保送南京大学最火的机器学习 LAMDA 组。</p> <p>亚军韩耀彬同学亦获全国大学生计算机博弈大赛国家二等奖,并保送北京航空航天大学。</p> <p>殿军胡文斐同学进入北京大学读研、潘星源同学获美国伊利诺伊大学香槟分校(全美计算机排名前5)硕士 Offer。</p>
--	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(2) 2019 级开展了两项对抗赛,并开展了计算机、软件跨院 PK:

比赛项目	不围棋锦标赛	贪吃蛇大作战 II
具体内容	编写不围棋 AI 程序,并与其他同学对弈。不围棋由围棋衍生而来,棋盘比围棋小,且规则与围棋相反。	与去年的贪吃蛇不同,本方目标是随着蛇身变长,尽可能挤压对方的行动空间,让对方无路可走,从而逼死对方。
对战平台	Botzone	Botzone
比赛画面		
比赛结果	<p>两院前7名中计算机学院占据6席,但总冠军被软件学院朱志放同学获得,该同学在此期间投入了巨大时间精力,就连其他课的老师都说“这个同学怎么总在我课上研究围棋...”。他利用万余行代码,基于C++复现了一个简化版 AlphaGo,从而碾压夺冠。随后老师推荐其参加2021年全国大学生计算机博弈大赛,获全国季军;2022年他再次参赛,更进一步获全国亚军。其程序目前仍排名 Botzone 不围棋排行榜前5。他本科毕业签约字节跳动。值得一提的是,该同学非 ACM 竞赛选手。</p> <p>两院亚军计算机学院张轶博同学,本已在大二上学期获 ICPC 亚洲区域赛银奖,免修本课程,但他凭着对编程的热爱,仍全</p>	<p>两院前9名中计算机学院占据7席,但冠军再次被软件学院朱志放同学获得。其程序目前仍排名 Botzone 贪吃蛇排行榜前2。</p> <p>两院第5名尹航同学保送上海交通大学。</p>

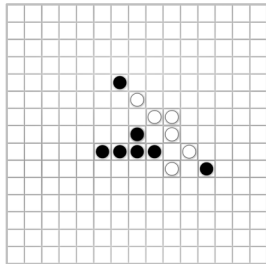
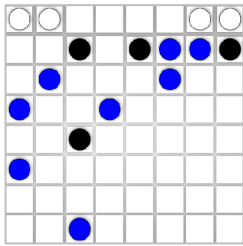
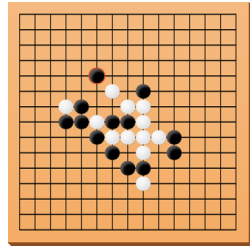
	程参加这门课，并投入了巨大的精力，甚至在课程结束后，仍在 Botzone 上优化改进程序。他获得全国大学生计算机博弈大赛二等奖，目前保送吉大人工智能学院。	
	两院第七名史镇宁同学保送清华大学。	

(3) 2020 级开展了三项对抗赛：

比赛项目	Hex 棋编程对抗赛	不围棋锦标赛	麻将锦标赛
具体内容	编写 Hex 棋 AI 程序，并与其他同学对弈。	编写不围棋 AI 程序，并与其他同学对弈。不围棋由围棋衍生而来，棋盘比围棋小，且规则与围棋相反。	麻将将是 4 人对抗，与其他棋类不同，麻将属于非完全信息博弈（对方手里的牌我方看不见），难度更大。
比赛画面			
对战平台	Botzone	Botzone	Botzone
比赛结果	<p>本题仅面向计算机学院。Hex 棋 AI 编程难度较大，而且本题进行期间正值 2022 年 3-4 月学校封寝，同学们的压力、耐力都达到了极限。但 20 级计院全体同学给我留下了深刻的印象，大家全情投入，自主学习，查阅大量资料和文献，克服重重困难，最终出色完成了这个题目。所以老师给了他们 30% 的满绩率（学校规定的最上限）。</p> <p>冠军王依、刘泽等 4 位同学组成的队伍，改进经典英文论文，将计算评估函数的时间复杂度从传统的 $O(n^2)$ 降为 $O(n)$，大大提升了计算效率，从而以绝对优势碾压夺冠。老师资助他们参加 2022 年全国大学生计算机博弈大赛，获全国一等奖。该组同学后来将上述算法撰写成学术论文，被中</p>	<p>本题仅面向软件学院。冠军安姿桐等同学组成的队伍，参加 2022 年全国大学生计算机博弈大赛，获全国二等奖。</p>	<p>本题面向计算机和软件两院，供能力较强的同学选做。</p> <p>两院总冠军是计算机学院张灿赫同学，他先是参加了 2022 年人工智能领域国际顶会 IJCAI 的 AI 编程竞赛（IJCAI Mahjong AI Competition）。该比赛前 16 强可晋级决赛并获 500 美元奖金，他排名第 17。随后他参加 2022 年全国大学生计算机博弈大赛获国家二等奖。</p> <p>亚军是由软件学院杨骥遥、郑佳策、梁仲贤和计算机学院黄哲霖组成的队伍，他们虽然在校内仅获亚军，但在 2022 年全国大学生计算机博弈大赛中表现抢眼，惜败于北京理工大学，勇夺全国季军，并获全国一等奖。2023 年他们再次参赛并获全国季军。为此他们获得 2023 年吉林大学首届本科生“筑梦·远航”高水平学</p>

	<p>国人工智能学会主办的 2023 年全国智能信息处理大会录用，并推荐到 EI 期刊。基于上述内容，刘泽获批首届“吉林大学本科科研训练计划项目”，保送中国科学技术大学。</p> <p>亚军金松同学获 2022 年全国大学生计算机博弈大赛二等奖，并保送中国人民大学高瓴人工智能学院。</p>		<p>科竞赛成果奖（全校仅 26 项）。基于上述奖项，他们累计获得 1.5 万元奖学金。</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------

(4) 2021 级开展了三项对抗赛，其中 Hex 棋和不围棋开展了跨院 PK：

比赛项目	六子棋编程对抗赛	亚马逊棋锦标赛	五子棋锦标赛
具体内容	编写六子棋 AI 程序，并与其他同学对弈。	编写亚马逊棋程序，并与其他同学对弈。	编写五子棋程序，并与其他同学对弈。
比赛画面			
对战平台	Botzone	Botzone	Botzone
比赛结果	<p>两院总冠军被计算机学院李弘斌等同学组成的队伍获得。老师资助他们参加 2023 年全国大学生计算机博弈大赛，获全国亚军。本项目我们派出两院共 4 支队伍参加全国大赛，全部获得一等奖。</p>	<p>两院总冠军被计算机学院同学获得。本项目我们派出参加 2023 年全国大学生计算机博弈大赛的 2 支队伍获得一等奖。其中计算机学院张力君等同学的队伍获全国第 5 名，并将其算法撰写成论文。</p>	<p>本题面向软件学院大数据专业。冠军穆冠霖同学等组成的队伍参加 2023 年全国大学生计算机博弈大赛，获全国亚军及一等奖。</p>

上面仅列出了几位表现突出的同学，而事实上，老师要为几乎所有同学点赞。几年来，绝大多数同学都非常认真的对待这门仅 1~1.5 学分的课程，不少同学说，虽然这门课学分最少，但却是他这学期投入最多、收获最大的课。有些同学因转专业或前期编程基础薄弱等原因，在上学期《数据结构》理论课时成绩不理想，但在下学期《数据结构课程设计》中全情投入，成功逆袭，重新证明了自己。有相当一部分同学在后来保研、出国时，将这些内容作为其项目/科研经历写入简历。

22 级？主角就是你们，请书写你们的历史，明年老师会把你们的精彩故事讲给学弟学妹听。如果你们倾情投入，相信一定会从“碰到一个从来没遇到过的难题→分析问题→自主学习→解决问题”这一过程中收获良多。