



吉林大学 2023 年春季学期

《数据结构》课程设计团队题目赛道 B

亚马逊棋/六子棋编程对抗赛

亚马逊棋和六子棋是二人对弈的战术棋盘游戏。在本题中，你的任务是编写亚马逊棋或六子棋 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 MCM 同等级别。

21-28 班题目：亚马逊棋编程对抗赛

游戏规则：<https://wiki.botzone.org.cn/index.php?title=Amazons>

29-35 班题目：六子棋编程对抗赛

游戏规则：<https://wiki.botzone.org.cn/index.php?title=ConnectSix>

一、基本规则

每步走棋限时 1 秒，内存限定 256MB。任何非法操作会被立即判负，如程序崩溃、超时、坐标越界、格式错误等。

建议大家实际玩玩这两款游戏，有利于掌握其规则及玩法。大家也可以查阅相关网络资料，进一步了解其技巧和经验。

大家无需掌握图形界面编程技术，只需将核心代码上传至北京大学 Botzone 对战平台 (<https://www.botzone.org.cn/>)，对战平台将负责在线对战和图形界面展示，并给出排名。本题编程语言为 C/C++ 语言，允许使用 C++ STL。

(1) 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（2）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gridInfo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。

若本方先手，则第一回合收到对方落子位置为-1。

你的bot与对战平台有两种交互方式：简单交互和JSON交互（初学者建议选择简单交互）。

➤ 简单交互

使用这种交互方式，你的程序通过一系列数字与对战平台进行交互。下面以六子棋为例，输入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。例图1的棋盘状态对应下表右侧的输入。

k	//双方已下棋的回合数				3
$A_1^{\text{对方}}$	$B_1^{\text{对方}}$	$C_1^{\text{对方}}$	$D_1^{\text{对方}}$	//第1回合对方落子位置	-1 -1 -1 -1
$A_1^{\text{本方}}$	$B_1^{\text{本方}}$	$C_1^{\text{本方}}$	$D_1^{\text{本方}}$	//第1回合本方落子位置	3 10 -1 -1
$A_2^{\text{对方}}$	$B_2^{\text{对方}}$	$C_2^{\text{对方}}$	$D_2^{\text{对方}}$	//第2回合对方落子位置	3 7 8 3
$A_2^{\text{本方}}$	$B_2^{\text{本方}}$	$C_2^{\text{本方}}$	$D_2^{\text{本方}}$	//第2回合本方落子位置	9 14 12 5
.....					9 0 8 0
$A_{k-1}^{\text{对方}}$	$B_{k-1}^{\text{对方}}$	$C_{k-1}^{\text{对方}}$	$D_{k-1}^{\text{对方}}$	//第 $k-1$ 回合对方落子位置	
$A_{k-1}^{\text{本方}}$	$B_{k-1}^{\text{本方}}$	$C_{k-1}^{\text{本方}}$	$D_{k-1}^{\text{本方}}$	//第 $k-1$ 回合本方落子位置	
$A_k^{\text{对方}}$	$B_k^{\text{对方}}$	$C_k^{\text{对方}}$	$D_k^{\text{对方}}$	//第 k 回合对方落子位置	

对于上面的信息，可知之前的棋应该是这么下的，我方为黑方先手，我方第一回合收到(-1,-1,-1,-1)，然后我方下棋(3,10)，然后对方下棋(3,7)(8,3)，注意六子棋从第二回合开始每方一次下两子，然后我方下棋(9,14)(12,5)...以此类推，形成下图的棋盘。

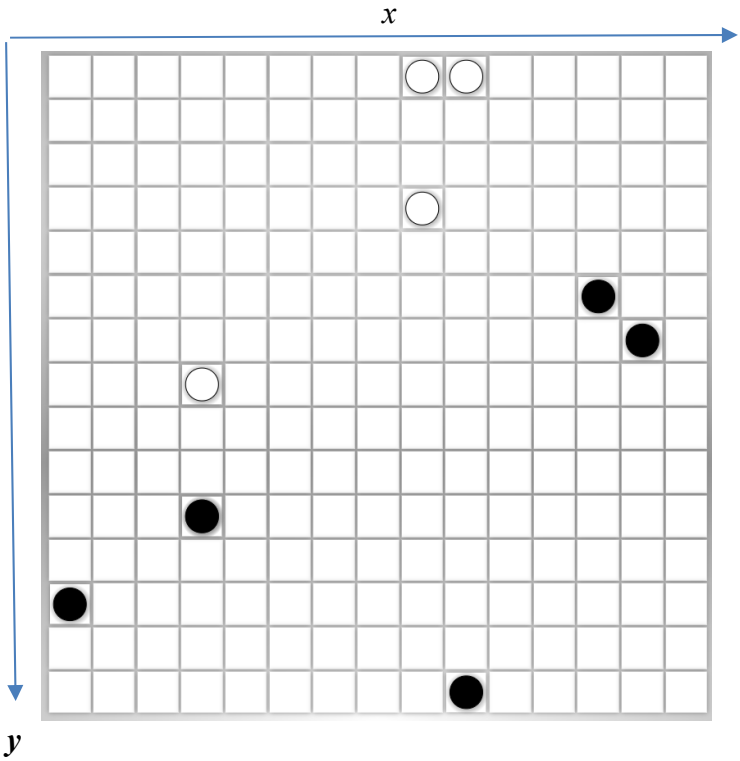


图1

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>

(2) 博弈程序的编写

Botzone 平台已提供给大家简单交互的样例程序，亚马逊棋为 `Amazons_simple.cpp`，六子棋为 `connect6_simple.cpp`，里面包含了详细注释，容易阅读，使用任何 IDE 均可运行样例程序。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决策部分，将示例程序的随机下棋策略替换成你的策略。**

(3) 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 2。然后填写 bot 信息，“游戏”选择 ConnectSix 或 Amazons，上传代码文件，如图 3。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 4 所示点击加号。



图 2 创建新 Bot



图 4 为已有 bot 增加新版本



图 3 配置 Bot 信息上传代码



图 5 创建游戏桌

在线调试，可回到首页，手动创建游戏桌，如图 5 所示。然后指定玩家进行对局，如图 6 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 6 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 7 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 8，选择“查看完整 Log”，也可以查看程序的运行时间。**【慕课视频有更详细的描述，建议观看慕课视频】**

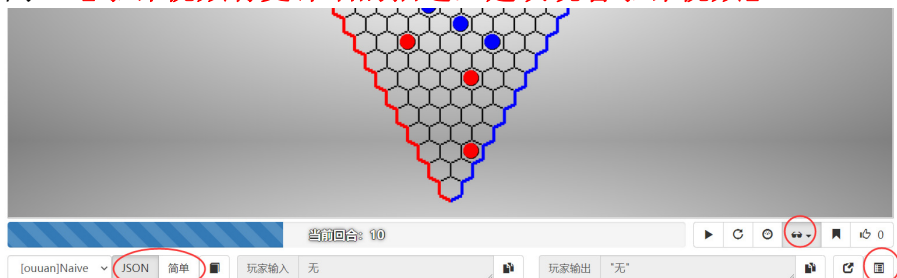


图 7

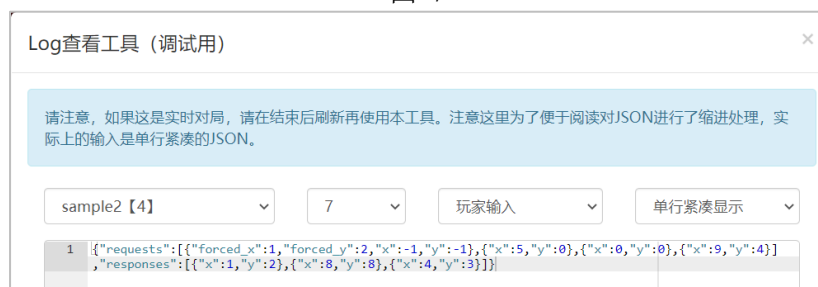


图 8

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。

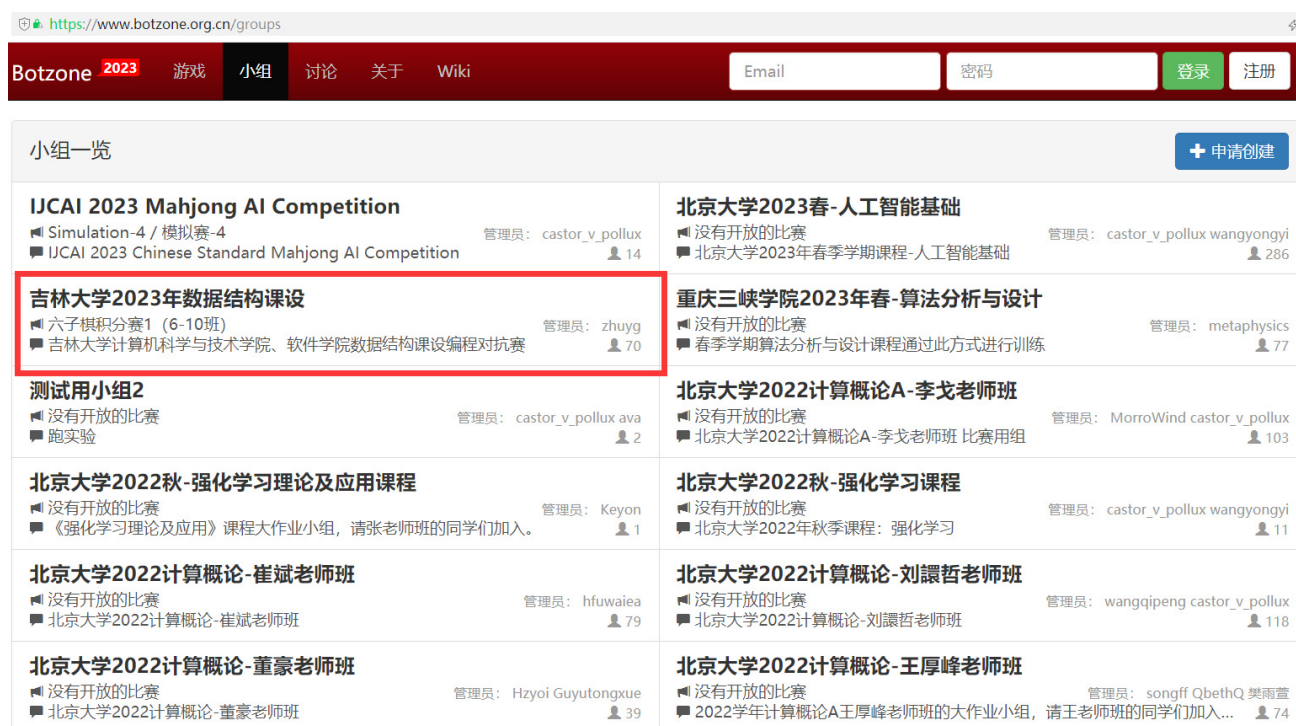
额外提示 2：关于超时和卡时

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();
}
```

二、程序提交方式：



The screenshot shows the Botzone website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Botzone 2023', '游戏', '小组', '讨论', '关于', and 'Wiki'. There are also input fields for 'Email' and '密码' (password), and buttons for '登录' (login) and '注册' (register). Below the navigation bar, there is a section titled '小组一览' (Group Overview) with a '+ 申请创建' (Apply to Create) button. The main content area displays a list of groups in a two-column grid. Each group entry includes the group name, a list of sub-items, the administrator's name, and the number of members. The group '吉林大学2023年数据结构课设' (Jilin University 2023 Data Structure Course Design) is highlighted with a red box. It lists sub-items: '六子棋积分赛1 (6-10班)' and '吉林大学计算机科学与技术学院、软件学院数据结构课设编程对抗赛'. The administrator is 'zhuylg' and there are 70 members.

Group Name	Sub-items	Administrator	Members
IJCAI 2023 Mahjong AI Competition	Simulation-4 / 模拟赛-4 IJCAI 2023 Chinese Standard Mahjong AI Competition	castor_v_pollux	14
吉林大学2023年数据结构课设	六子棋积分赛1 (6-10班) 吉林大学计算机科学与技术学院、软件学院数据结构课设编程对抗赛	zhuylg	70
测试用小组2	没有开放的比赛 跑实验	castor_v_pollux ava	2
北京大学2022秋-强化学习理论及应用课程	没有开放的比赛 《强化学习理论及应用》课程大作业小组，请张老师班的同学们加入。	Keyon	1
北京大学2022计算概论-崔斌老师班	没有开放的比赛 北京大学2022计算概论-崔斌老师班	hfuwaiea	79
北京大学2022计算概论-董豪老师班	没有开放的比赛 北京大学2022计算概论-董豪老师班	Hzyoi Guyutongxue	39
北京大学2023春-人工智能基础	没有开放的比赛 北京大学2023年春季学期课程-人工智能基础	castor_v_pollux wangyongyi	286
重庆三峡学院2023年春-算法分析与设计	没有开放的比赛 春季学期算法分析与设计课程通过此方式进行训练	metaphysics	77
北京大学2022计算概论A-李戈老师班	没有开放的比赛 北京大学2022计算概论A-李戈老师班 比赛用组	MorroWind castor_v_pollux	103
北京大学2022秋-强化学习课程	没有开放的比赛 北京大学2022年秋季课程：强化学习	castor_v_pollux wangyongyi	11
北京大学2022计算概论-刘讓哲老师班	没有开放的比赛 北京大学2022计算概论-刘讓哲老师班	wangqipeng castor_v_pollux	118
北京大学2022计算概论-王厚峰老师班	没有开放的比赛 2022学年计算概论A王厚峰老师班的大作业小组，请王老师班的同学们加入...	songff QbethQ 樊雨萱	74

先组队，然后由队长注册 Botzone 账号并加入 2023 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。

小组概要

名称 吉林大学2023年数据结构课设

描述 吉林大学计算机科学与技术学院、软件学院数据结构课设编程对抗赛

成员数 2

管理员 zhu yg

填写表单以加入小组

前往小组讨论区

公告

此表单只有一次填写机会，所以提交请慎重！如果填写出错

队伍名 我是例子

请为自己的队伍起一个响亮的名字吧。

Team Leader / 队长 刘玄德

计29班

格式为“计29班”，“软5班”。网安专业也属于计算机学院，也写“计”。未按规定要求填写的队伍将被扣分。

13799999999

Number of Members / 队员数目 0 1 2 3

Member 1 / 队员 1 关云长

计28班

格式为“计29班”，“软5班”。网安专业也属于计算机学院，也写“计”。未按规定要求填写的队伍将被扣分。

13856565656

Member 2 / 队员 2 张翼德

计23班

队名不包括“院班名_”，此处不要写“计29班_”！！！！

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”，包含 4 人，刘关张赵。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。

#	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 30 分（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。

你是该小组的成员。

组中昵称

暂无

程序提交截止期为第六次课开始前，具体时间另行公布。

三、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。

四、组队方法:

本题以团队形式完成,每队 1-4 人,鼓励班内或寝室内组队。不鼓励单人组队,建议寻找志同道合的队友齐心协力,共同完成。

五、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,(若有可能)再邀请北京大学各班冠军,展开跨院、跨校 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 2023 年全国大学生计算机博弈大赛(过去 3 年我们派出的队伍获奖率为 100%,例如去年我们派出 7 支队伍,获全国一等奖 3 项、二等奖 3 项、三等奖 1 项。除奖学金外,一等奖队伍的全体队员保研时学习成绩绩点加 0.1,二等奖加 0.05,三等奖加 0.02)

六、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 300 分,具体包含:

- ✓ 比赛得分(占 200 分):基于院内对战积分和排名折算。
- ✓ 实验报告(占 50 分):侧重叙述你的代码和算法的特色。
- ✓ 答辩(占 50 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 50 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 30 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 230 分,则队内每个队员均得到 230 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,如果发现某个队员明显划水,则老师可对其倒扣分,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。

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 30 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。

七、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。

八、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，实在想挑战和尝试机器学习，老师也不反对。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，那我建议不要执着于高级算法，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。所以我们要要有充足自信。

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。

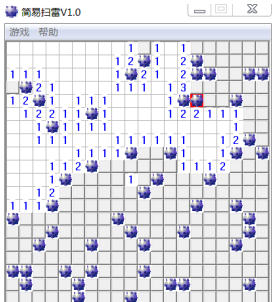


对于 Botzone 的使用、游戏规则与编程的问题除了问本班的老师外，还可直接在 Botzone 讨论区发帖，会有更为专业的北大 Botzone 开发团队人员回答。

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。

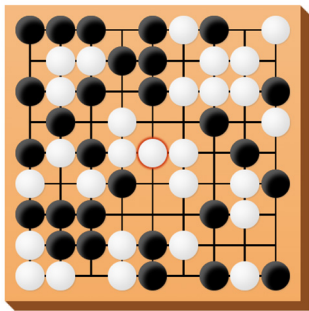
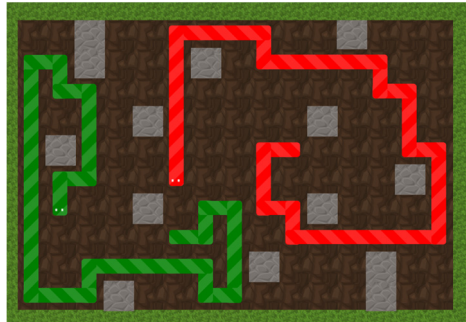
当然，只要是比赛，就难免有不确定性和偶然性，**与比赛结果相比，在这期间编程能力得到的锻炼和学到新知识才是真正的收获！**

九、前情回顾：

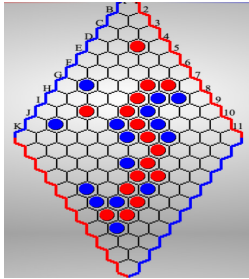
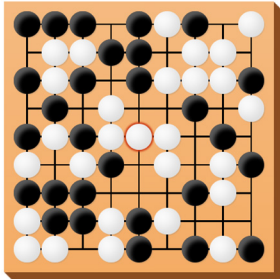
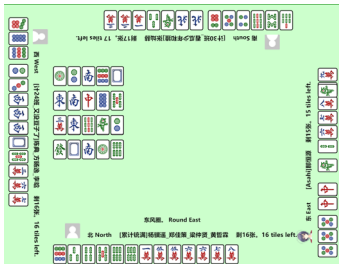
(1) 2018 级开展了 3 项对抗赛，并开展了计算机、软件跨院 PK。

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	<p>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>	<p>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 名杨浩宇同学签约字节跳动。</p> <p>该案例也获得 2020 年全国计算机类课程实验教学案例一等奖。</p>	<p>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 年他继续参赛，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。目前他已签约字节跳动。</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。</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>

(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。Hex 棋规则简单，但编程难度大。	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投稿，目前正在二审，将有很大概率被高水平期刊录用。</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。</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。3 年来，绝大多数同学都非常认真的对待这门仅 1 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。

21 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下届学弟学妹听。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。