

人工智能基础

注意：

- 1) 请在网络学堂提交**电子版**；
- 2) 请在**11月5日晚23:59:59**前提交作业，**不接受补交**；
- 3) 如有疑问，请联系助教：

杨鹏帅：yps18@mails.tsinghua.edu.cn

鄢启进：yqj17@mails.tsinghua.edu.cn

崔雪建：cuixj19@mails.tsinghua.edu.cn

高子靖：gzj21@mails.tsinghua.edu.cn

鲁永浩：yonghao.lu@foxmail.com

江澜：jiangl20@mails.tsinghua.edu.cn

牛家赫：njh20@mails.tsinghua.edu.cn

尹小旭：yxx21@mails.tsinghua.edu.cn

课程项目 1

通过搜索算法解决如下问题。自己实现搜索算法以及必要的界面。

可以在下面题目一、二中选择一个，也可以根据自己兴趣自选。

题目一：连连看

在一个 $m \times n$ 的棋盘中，散落着 $2k$ 个图案 ($2k \leq m \times n$)，这些图案共有 p 类。相同的两个图案可按照如下规则进行消除。游戏的目标为，尽可能多地消除棋盘中的图案。

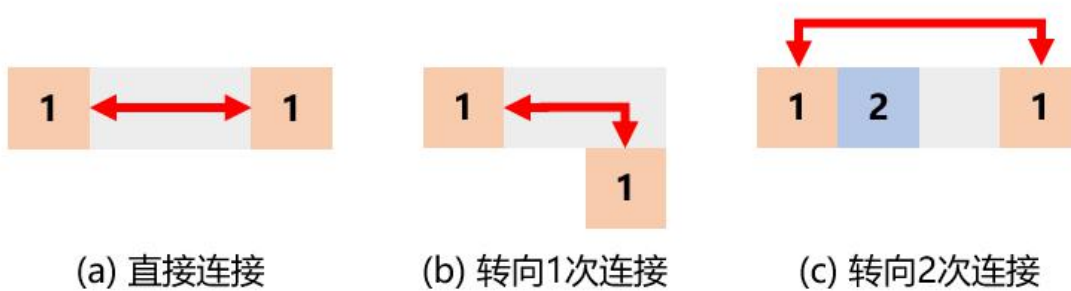


图 1. 连连看基本消除规则

要求：

1. (必做) 允许自定义棋盘大小和图案分布情况，在基本消除规则下，设计搜索算法，尽可能多地消除棋盘中的图案，并给出求解过程。
2. (必做) 允许自定义棋盘大小和图案分布情况，在基本消除规则的基础上，允许转向超过 2 次的连接，转向次数越多，则代价越大。请设计搜索算法，用尽可能少的转向次数来对棋盘中的图案进行消除，并给出求解过程。

3. (选做) 若棋盘中存在若干阻断格子（连接线无法穿过），在与第 2 问相同的条件下，请设计搜索算法，用尽可能少的转向次数来对棋盘中的图案进行消除，并给出求解过程。

题目二：斗地主

斗地主是一种使用黑桃、红心、梅花、方片的 A 到 K 加上大小王的共 54 张牌来进行的扑克牌游戏。在游戏规则中，不同牌面大小的规则为 $3<4<5<6<7<8<9<10<J<Q<K<A<2<\text{小王}<\text{大王}$ ，而花色并不对牌的大小产生影响。我们在游戏中制定如下的规则：

- 对于一副牌，理论上农民应随机获得 17 张牌而地主应随机获得 20 张牌，均从 54 张牌中随机抽取得到。
- 对于出牌的规则，我们规定如下（不同于日常的斗地主棋牌规则）：
 - 单张牌。任何牌都可单张出手，比如 A。
 - 对子牌。两张码数相同的牌。
 - 三张牌。三张码数相同的牌。
 - 三带一。三张码数相同的牌加其他码数的一张单牌。
 - 三带二。三张码数相同的牌加一对相同码数的牌。
 - 单顺子。五张或更多码数连续对牌。花色不要求相同。
 - 间隔单顺子。五张或更多码数的牌，每两张直接间隔一个码数，如 3579J 构成间隔单顺。花色不要求相同。
 - 双顺子。三对或更多连续码数的对子牌。花色不要求相同。不考虑 2 点和双王，如 KKAA22 不构成双顺子。
 - 间隔双顺子。三对或更多码数的对子牌，每两对之间间隔一个码数，如 335577 构成间隔双顺子。花色不要求相同。不考虑 2 点和双王。
 - 三顺子。两个或更多连续码数的三张牌。花色不要求相同。不考虑 2 点和双王。
 - 间隔三顺子。两个或更多码数的三张牌，每两个三张牌间隔一个码数，如 333555 构成一个间隔三顺子。花色不要求相同。不考虑 2 点和双王。
 - 四带二。四张码数相同的牌加任意两张单牌。
 - 四带二对。四张码数相同的牌加任意两对牌。
 - 火箭。双王。
 - 炸弹。四张码数相同的牌。



图 2. 一副 17 张的农民牌示例

要求：

- (必做) 具有随机出牌功能和指定出牌功能：
 - 对于给定的输入牌数 n ，能够随机生成一幅 n 张的手牌。
 - 根据输入，可生成指定的手牌，随机出牌均在一套完整的牌（54 张）中抽取完成。对于一幅手牌，在以上的规则下，请搜索出牌策略，能够使手中的所有牌在最少次数出完，给出需要的最少次数并展示一种出牌的方式。
- (必做) 在上一问的基础上，对不同牌型增加了奖励，希望你在保证步数尽可能少的同时获得尽可能大的奖励。某次游戏的最终得分为 $Score = \log_{steps} Value$ ，其中 $steps$ 为打光本组手牌的次数， $Value$ 为你在本次游戏中获得的分值奖励的总和。不同牌型的奖励分数如下表所示：

牌型	火箭、单张	三张牌、三	四带二、四	单顺子、间	双顺子、间	三顺子、
----	-------	-------	-------	-------	-------	------

	牌、对子牌	带一、三带二、炸弹	带二对	隔单顺子	隔双顺子	间隔三顺子
分值奖励	0	3	4	5	6	7

3. (选做) 请你模拟 1v1 对战，并判断最终谁将胜出。在对战状态下，双方轮流出牌。若玩家 A 先行出牌，则玩家 B 只能出相同的牌型、且牌面大于对方的牌，否则 B 只能选择跳过，继续由对方出牌；若某次出牌后 A 选择跳过，则由 B 随机出牌。此问不需要实现可视化界面。

题目三：自选

如果你不想做上面这些题目，可以自己选择一个使用搜索算法解决的问题。如果是自己选择题目，**需要征得老师或者助教的同意之后才可以做。**

请大家不要做下面这些游戏：梵塔问题，食人生番问题，八皇后问题，独立钻石问题，夹子棋（黑白棋），一笔画问题，五子棋，计算 24，2408，数独，德州扑克，我们上课给大家演示过的游戏尽可能不要做。

编程语言要求：

编程语言原则上可从 Python、C、C++、C#、Java、Matlab 中任选其一，相应的界面设计平台可采用 Qt、Pyqt、Tkinter 以及 Matlab 自带 GUI。

若同学们还有其他疑问，请邮箱联系助教，或在讨论区进行讨论。

大作业需要提交以下两份材料：

- 1、源代码和可执行程序；
- 2、实验报告。注意报告需要详细描述自己的 UI 设计，如果我们根本就不会玩你开发的东西，那么我们很难给你评分。在保证说明清楚的情况下，搜索算法部分的报告力求简洁。