

人工智能基础

课程项目 1

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：

1. 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。
2. 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）：
 - 1) 单张牌。任何牌都可单张出手，比如 A。
 - 2) 对子牌。两张码数相同的牌。
 - 3) 三张牌。三张码数相同的牌。
 - 4) 三带一。三张码数相同的牌加其他码数的一张单牌。
 - 5) 三带二。三张码数相同的牌加一对相同码数的牌。
 - 6) 单顺子。五张或更多码数连续对牌。花色不要求相同。
 - 7) 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。
 - 8) 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。
 - 9) 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。
 - 10) 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。
 - 11) 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。
 - 12) 四带二。四张码数相同的牌加任意两张单牌。
 - 13) 四带二对。四张码数相同的牌加任意两对牌。
 - 14) 火箭。双王。
 - 15) 炸弹。四张码数相同的牌。



图 2. 一副 17 张的农民牌示例

要求：

1. （必做）具有随机出牌功能和指定出牌功能：1) 对于给定的输入牌数 n ，能够随机生成一幅 n 张的手牌。2) 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。
2. （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。