

人工智能基础

作业 1

注意：

- 1) 请在网络学堂提交**电子版**；
- 2) 请在**10月7日晚23:59**前提交作业，**不接受补交**；
- 3) 如有疑问，请联系助教：

杨鹏帅：ypls18@mails.tsinghua.edu.cn

鄞启进：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

牛家赫：njh20@mails.tsinghua.edu.cn

江 澜：jiangl20@mails.tsinghua.edu.cn

尹小旭：yxx21@mails.tsinghua.edu.cn

请在以下 4 题中任选 3 题来解答（多做不加分；4 题全做则按题目的解答顺序，只计前 3 题的分数，如提交作业中题目解答顺序是 1,2,4,3,则第 3 题不计分）。

1. 对于以下问题，请定义其状态、行动、代价，指明初始状态、目标状态，以及如何产生后继状态。

- a) 小明在思考怎么使用红方马攻击黑方将（下图），请帮小明写出红方马攻击黑方将的路径（即不考虑其他棋子，仅考虑红方马的行动）。



- b) 有三个容器，容量分别为 12 升，8 升，3 升。你可以将任一容量装满水，清空，或是将水移动到其他容器。你需要配出恰好 1 升的水。

2. 在 3×3 的方格棋盘上放置分别标有数字 1,2,3,4,5,6,7,8 的八张牌, 初始状态为 S_0 , 目标状态为 S_f . 可以使用的算符有: 空格左移、空格右移、空格上移、空格下移, 对应把位于空格左、右、上、下的牌移入空格。设计一种 A^* 算法寻找从初始状态到目标状态的路径 (应不同于深度优先、宽度优先和等费用搜索)。定义 g 函数和 h 函数, 画出求解该问题的搜索树, 指出该问题的搜索结果 (路径), 搜索树中应说明每一步中 g 函数、 h 函数和代价函数的取值。(搜索树能清晰表明搜索的过程即可, 对于不含目标节点的子树部分, 可在不影响理解的前提下用省略标记代替。)

1	2	3
4	5	6
7	8	

S_0

1	2	3
	4	6
7	5	8

S_f

3. 证明以下结论, 如若不对, 请给出反例。

- 深度优先搜索是一种特殊的 A^* 搜索。
- 证明 A^* 算法在满足一致性条件下是最优的。
- 证明如果 $h(n)$ 满足一致性条件, 则 $h(n)$ 一定是可采纳的 (admissible)。

4. 设 $f(n), g(n)$ 为两个函数, 请证明或否定以下假设 (下述公式中 “ $=$ ” 符号与 “ ϵ ” 符号等价, n 为正实数):

- 如果 $f(n) = O(g(n))$, 那么 $g(n) = O(f(n))$ 。
- $f(n) = O(f(n)^2)$ 。
- 如果 $f(n) = O(g(n))$, 那么 $\log(f(n)) = O(\log(g(n)))$, 其中 $\log(g(n)) \geq 1, f(n) \geq 1$ 对足够大的 n 成立。
- 如果 $f(n) = O(g(n))$, 那么 $g(n) = \Omega(f(n))$ 。
- $f(n) + o(f(n)) = \Theta(f(n))$ 。