

人工智能基础

注意：

- 1) 请在网络学堂提交**电子版**或在课堂上提交**纸质版**；
- 2) 请在**9月26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

李冉: l-r18@mails.tsinghua.edu.cn

章博亨: zbh17@mails.tsinghua.edu.cn

崔雪建: cuixj19@mails.tsinghua.edu.cn

作业 1

1. 对于以下问题，请定义状态，初始状态，目标状态，状态之间转换操作，代价函数。
 - 1) 地图着色问题：用四种颜色给中国地图着色，相邻区域的颜色不相同（参考如下）；
变量： $\mathbf{X} = \{X_1, \dots, X_n\}$
值域： $\mathbf{D} = \{D_1, \dots, D_n\}$, $X_i \in \{1, 2, 3, 4\}$
约束： $X_i \neq X_j$, if $a_{ij} = 1$. （若两区域相邻 $a_{ij} = 1$ ；反之 $a_{ij} = 0$ ）

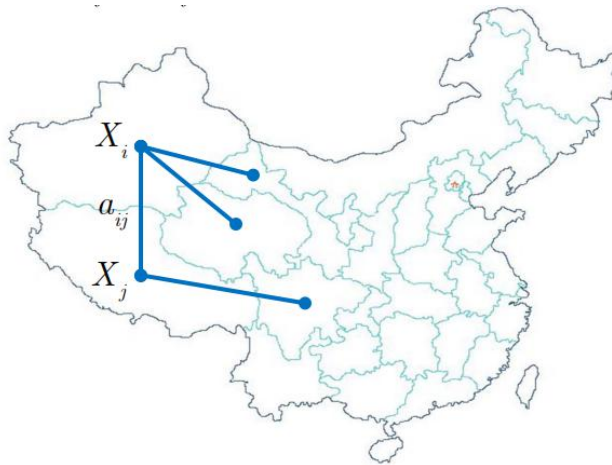


图 1

- 2) 有三个容器，容量分别为 12 升，8 升，3 升。每次操作可以将任一容器装满水，清空，或是将水移动到其他容器。请配出恰好 1 升的水。

2. 数字 0~9 可由火柴如图 2 表示，两位数可由两个数字组合得到。对于 0~20 中的每一个数（首位不需补 0），添加或拿走 1 根火柴，有可能变为其他数字。火柴所表示的数字为节点，加 1 或减 1 根火柴为边，这 20 个点及其之间的转换关系构成一张图。请每位同学对其中的几个数字进行加 1 或者减 1 根火柴的操作，说明分别变为了什么数字。每位同学完成与学号末位数字模 5 同余的数即可（例如，学号末位为 0 的同学说明 0，5, 10, 15, 20 这五个数经过加 1 或减 1 根火柴的操作后分别变为了什么数字）。

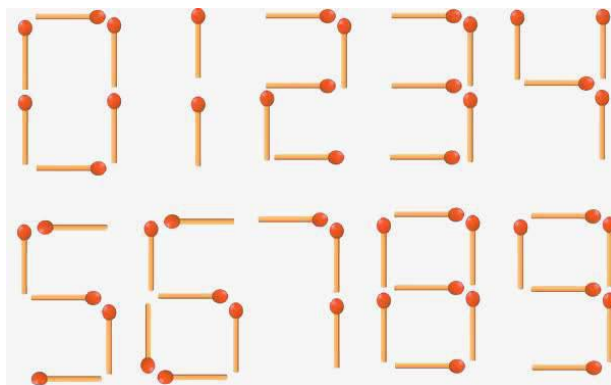


图 2

3. 某地等高线如图 3 所示，红色三角表示一左一右两座山峰，左山比右山高。一个人从某一起点出发，运用爬山法，想达到最高山峰。他在距离起点 a 米的东、西、南、北四个方向上分别测量海拔高度，以决定前进方向（向高处前进），并不断重复该操作，直至达到某一点，在距该点 a 米的四个方向上海拔均低于该点。请回答下列问题：
- 1) 若步长 $a=100$ 米，问从 A 点出发是否能达到最高峰？若从 B 点出发呢？
 - 2) 从 C 点出发，若步长 $a=100$ 米，能否到达最高峰？若步长为 150 米呢？
 - 3) 从前两问中，你能总结出局部贪婪算法的哪些特点？

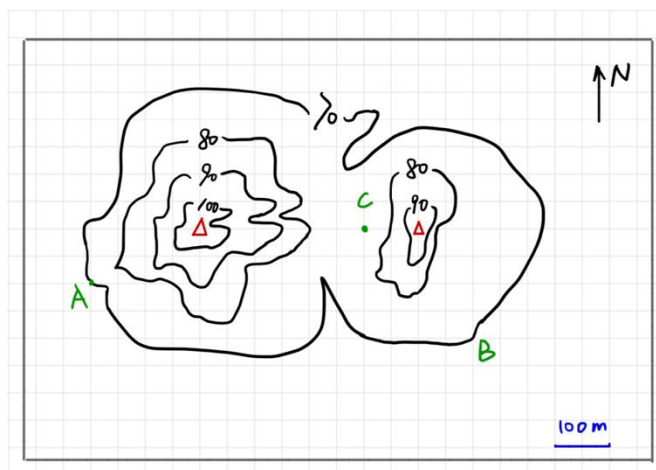


图 3

4. 图 4.1 是罗马尼亚的城市地图，其中每个节点代表一个城市，边上的数值代表城市之间的距离。图 4.2 是所有城市到 Bucharest 的直线距离。现在我们使用 A* 搜索来寻找从 Lugoj 到 Bucharest 的最短路径，启发函数为当前城市到 Bucharest 的直线距离。请写出 A* 搜索的过程，即每一步算法考虑的节点和选择的节点，还有每个节点的 f , g , h

的值。(可用城市首字母简写)

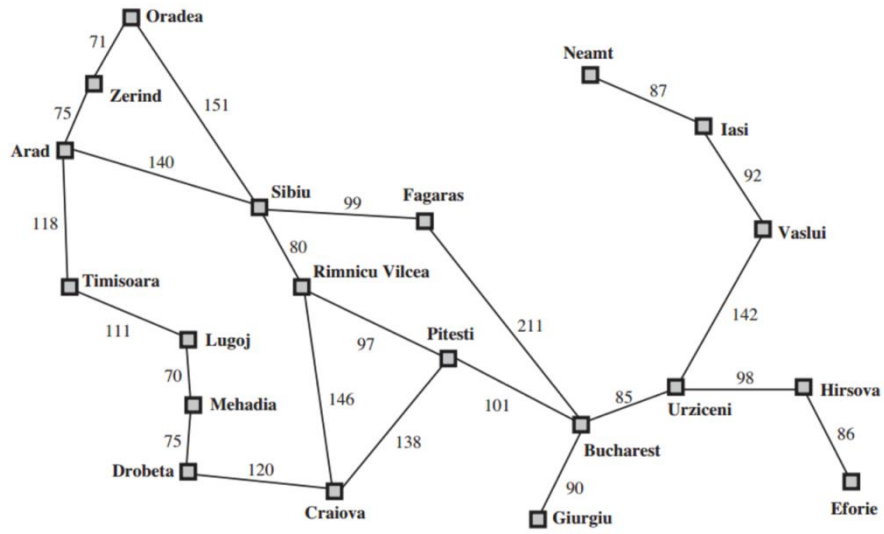


图 4. 1

Arad	366	Mehadia	241
Bucharest	0	Neamt	234
Craiova	160	Oradea	380
Drobeta	242	Pitesti	100
Eforie	161	Rimnicu Vilcea	193
Fagaras	176	Sibiu	253
Giurgiu	77	Timisoara	329
Hirsova	151	Urziceni	80
Iasi	226	Vaslui	199
Lugoj	244	Zerind	374

图 4. 2