

17-18 秋季学期人智回忆

教师：江瑞

1. 给定如下规则，已知事实 $0 \leq 3, 7 \leq 9$ ，目标为 $7 \leq 3 + 9$ ，绘制正向链接与或图。不准使用你知道的其它任何规则。

$$\begin{aligned} & \forall x, x \leq x \\ & \forall x, x \leq x + 0 \\ & \forall x, x + 0 \leq x \\ & \forall x, y, x + y \leq y + x \\ & \forall w, x, y, z, \quad w \leq y \wedge x \leq z \Rightarrow w + x \leq y + z \\ & \forall x, y, \quad x \leq y \wedge y \leq z \Rightarrow x \leq z \end{aligned}$$

2. 给定如下样本，用 Find-S 算法，寻找能判断手机是否受欢迎的标准。写出过程及结果。

编号	屏幕大小	电池容量	内存	种类	受欢迎
1	大	大	大	安卓	是
2	大	小	大	安卓	是
3	大	小	小	苹果	否
4	小	大	小	安卓	否
5	大	小	大	苹果	是
6	小	大	大	安卓	否

3. 分别用深度优先和宽度优先搜索从 B1 到 D5 的最短路径，画出搜索树及 closed 表。标 **×** 的为障碍物。子结点搜索顺序为下右上左。

编号	1	2	3	4	5
A	×	×		×	
B	起始				×
C		×		×	×
D		×			结束
E		×		×	×

4. 你是共享单车管理员，要在你管辖的区域内把单车摆放有序。但你一次只能将空地相邻的某一个格子中的单车放进空地中，且一个格子中只能放一个单车。初始与目标状态如图所示。现给定启发函数为不在目标位置的单车个数（如初始位置的启发函数为 2）用 A* 算法求解移动步数最少的方法，画出搜索树并给出结论。

初始：

M		M
M	O	O
S	O	S

目标:

M	M	M
O	O	O
S		S

5. 给定知识如下: ①所有能通过人智考试且能买到回家车票的人都是快乐的; ②所有认真学习或者幸运的人能通过所有考试; ③所有幸运的人都能买到回家的车票.

1) 将自然语言描述的知识转换为一阶逻辑的公式. 给定关系:

$Pass(x, y)$, x 能通过 y 考试; $Buy(x, z)$, x 能买到 z ; $Happy(x)$, x 快乐; $Study(x)$, x 认真学习

. 给定常量: $exam_ai$ 人智考试; $ticket_home$ 回家车票.

2) 小明 (ming) 不认真学习, 但他是幸运的. 求证: 小明是快乐的.

6. 给定前向传播神经网络如图. $\{\mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)}\}, i = 1, \dots, N$ 为样本, $\mathbf{x}^{(i)}$ 是多维的.

$v_j^{(i)} = \sigma\left(\sum_{j=1}^3 w_{i,j} x_j^{(i)}\right)$, 其中 $\sigma(z) = 1/(1 + \exp(-z))$. 预测输出 $\hat{y}^{(i)} = \sigma(\boldsymbol{\theta}^T \mathbf{v}^{(i)})$.

Loss 函数为 $-\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y^{(i)} \log \hat{y}^{(i)} + (1 - y^{(i)}) \log(1 - \hat{y}^{(i)}))$.

1) 求 $\frac{\partial Loss}{\partial \theta_2}$ 的表达式.

2) 设学习率为 η , 求用随机梯度下降法更新 $w_{1,2}$ 的表达式.

