

1.

“异或”真值表

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

证明两输入单输出的感知器不能解决“异或”问题。设采用的两输入单

输出的感知器方程为 $o = \text{sgn}(W^T X - T)$, $\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$ 。

2. 对于如下样本，设计感知器解决分类问题。

$$\begin{bmatrix} X^1 = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} \\ d^1 = 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} X^2 = \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix} \\ d^2 = 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} X^3 = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix} \\ d^3 = 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} X^4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \\ d^4 = 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} X^5 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \\ d^5 = 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} X^6 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \\ d^6 = 0 \end{bmatrix}$$

其中， $X^i = (x_1^i, x_2^i)^T$ 为样本的输入， d^i 为样本的目标输出 ($i = 1, 2, \dots, 6$)。

- (1) 试设计感知器解决分类问题。
- (2) 用上述 6 个输入验证该感知器分类的正确性。
- (3) 对以下两个输入向量进行分类。

$$X^7 = (-2, -2)^T, X^8 = (2, 0)^T$$

3. 某单计算节点感知器有 3 个输入，是根据学习规则训练该感知器。给定 3 对训练样本如下：

$$X^1 = (-1, 1, -2, 0)^T, d^1 = -1, X^2 = (-1, 0, 1.5, -0.5)^T, d^2 = -1,$$

$$X^3 = (-1, -1, 1, 0.5)^T, d^3 = 1$$

学习规则：

- (1) 初始化权值为较小的随机数
- (2) 输入样本对

- (3) 计算个节点的实际输出 $o = \text{sgn}(W^T X)$
- (4) 调整权值 $W_j(t+1) = W_j(t) + \eta[d_j - o_j]X, j = 1, 2, \dots, m$ 为样本