Lecture7-8 作业

1，假设两个样本 $\{(\vec{V}_1, y_1) = ((v_1, v_2)^T, 1), (\vec{V}_2, y_2) = ((-v_1, -v_2)^T, -1)\}$, 假设 H 是这两个样本的最大间隔分类面，写出其表达式。

解：两个样本关于原点对称，最大间隔分类面会垂直于两个样本的连线，且穿过原点，即样本连线的斜率与分类面（分类线）斜率的乘积为-1，而样本连线的斜率为$\frac{v_2}{v_1}$，所以，分类面（线）的斜率为：$-\frac{v_1}{v_2}$，且 b=0。

所以，最大间隔分类面为：

$$x_2 = -\frac{v_1}{v_2} x_1$$

即：$v_1 x_1 + v_2 x_2 = 0$

2，假设三个样本为 $D = \{(\vec{x}_1, y_1) = ((3,0)^T, 1), (\vec{x}_2, y_2) = ((0,4)^T, 1), (\vec{x}_3, y_3) = ((0,0)^T, -1)\}$,计算这三个样本到平面：$x_1 + x_2 = 1$的距离。

解：$d = \frac{|\vec{w}^T \vec{x} + b|}{\|\vec{w}\|}$

$$x_1 + x_2 = 1 \rightarrow x_1 + x_2 - 1 = 0$$

$$d_1 = \frac{|\vec{w}^T \vec{x}_1 + b|}{\|\vec{w}\|} = \frac{\left|(1,1)\binom{3}{0} - 1\right|}{\sqrt{(1^2+1^2)}} = \sqrt{2}$$

$$d_2 = \frac{|\vec{w}^T \vec{x}_2 + b|}{\|\vec{w}\|} = \frac{\left|(1,1)\binom{0}{4} - 1\right|}{\sqrt{(1^2+1^2)}} = \frac{3}{2}\sqrt{2}$$