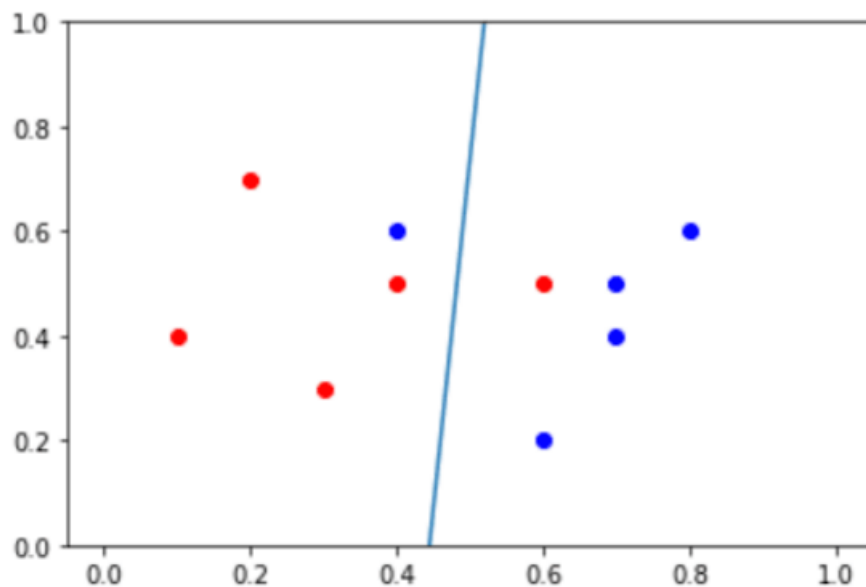


并且将训练样本集 $D = \{(\vec{x}_i, y_i) = ((1, x_i^1, x_i^2), y_i)\}, i = 1 \sim 10$ 代入所得的分类函数 $h(\mathbf{x}) = \text{sign}(\mathbf{W}^T \mathbf{x})$ 可得该分类函数可大致正确分类训练样本。



2，根据向量或矩阵的计算性质，证明：

$$\|\mathbf{X}\mathbf{w} - \mathbf{Y}\|^2 = \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \mathbf{w} - 2\mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} + \mathbf{Y}^T \mathbf{Y}$$

解：

$$\begin{aligned} \|\mathbf{X}\mathbf{w} - \mathbf{Y}\|^2 &= (\mathbf{X}\mathbf{w} - \mathbf{Y})^T (\mathbf{X}\mathbf{w} - \mathbf{Y}) \\ &= ((\mathbf{X}\mathbf{w})^T - \mathbf{Y}^T) (\mathbf{X}\mathbf{w} - \mathbf{Y}) \\ &= (\mathbf{w}^T \mathbf{X}^T - \mathbf{Y}^T) (\mathbf{X}\mathbf{w} - \mathbf{Y}) \\ &= \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \mathbf{w} - \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} - \mathbf{Y}^T \mathbf{X} \mathbf{w} + \mathbf{Y}^T \mathbf{Y} \\ &= \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \mathbf{w} - \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} - (\mathbf{X}\mathbf{w})^T \mathbf{Y} + \mathbf{Y}^T \mathbf{Y} \\ &= \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \mathbf{w} - \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} - \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} + \mathbf{Y}^T \mathbf{Y} \\ &= \mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \mathbf{w} - 2\mathbf{w}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} + \mathbf{Y}^T \mathbf{Y} \end{aligned}$$