

## Homework 4

付宇辉 无 05 2020010768

### 1. 支持向量机

(1) 带入直接计算得到结果:

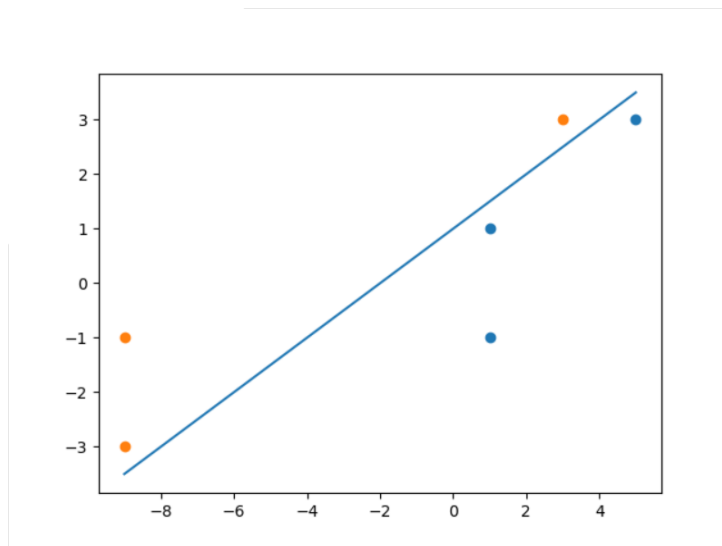
$$Z_1 = (1,1)^T, Z_2 = (5,3)^T, Z_3 = (1,-1)^T, Z_4 = (-9,-1)^T, Z_5 = (-9,-3)^T, Z_6 = (3,3)^T$$

(2)  $Z_1, Z_2, Z_5, Z_6$  是支持向量, 得到最大间隔分类面为:

$$y = [1 \quad -2]Z + 2$$

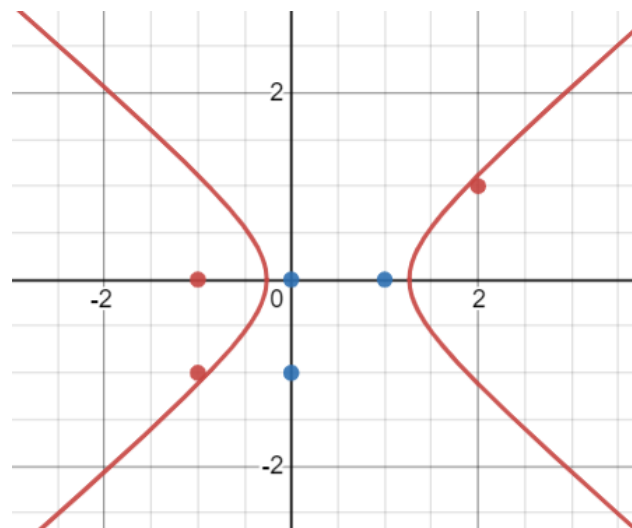
即

$$w = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}, b = 2$$



(3) 回到  $\chi$  空间内, 分类界面为:

$$y = -3x_1^2 + 3x_1 + 4x_2^2 + 1$$



## 2. 深度神经网络 BP 算法

计算代码在压缩包中。其中 `ultis.py` 定义了基本运算单元的前向反向传播，`two_layers.py` 中定义了这个一个隐藏层一个输出层的网络类，`main.py` 中是计算该题的主逻辑。

隐藏层未激活前的值为：

$$\begin{bmatrix} 0.80 \\ 0.22 \\ 1.30 \end{bmatrix}$$

隐藏层激活后的输出值为：

$$\begin{bmatrix} 0.690 \\ 0.555 \\ 0.786 \end{bmatrix}$$

输出层输出的值为：

$$\begin{bmatrix} 2.54 \\ 2.72 \end{bmatrix}$$

损失函数的值为  $loss = 9.77$

W1:

$$\begin{bmatrix} 0.82082512 & 1.97013752 \\ 0.19655434 & 0.38275906 \\ 1.88289198 & 0.980482 \end{bmatrix}$$

W2:

$$\begin{bmatrix} 0.78762115 & 0.32923517 & 1.75811464 \\ 1.62457617 & 0.69813761 & 0.57241726 \end{bmatrix}$$