

1. 解

规范化后的样本为

$$y_1 = (1, 4, 1)^T, y_2 = (2, 3, 1)^T, y_3 = (-4, -1, -1)^T, y_4 = (-3, -2, -1)^T$$

计算有, $a^T y_3 < 0, a^T y_4 < 0$

因此第一次迭代为

$$a_1 = a_0 + 1. \sum_{i \in \{y_3, y_4\}} y_i = (-7, -2, -2)^T$$

同理, 第二次迭代为

$$a_2 = a_1 + 1. \sum_{i \in \{y_1, y_2\}} y_i = (-4, 5, 0)^T$$

此时满足 $\forall i, a^T y_i > 0$, 因此最终得到的权重向量 $a = (-4, 5, 0)^T$

2. 解

根据决策规则, $g_1(x)$ 的决策边界为

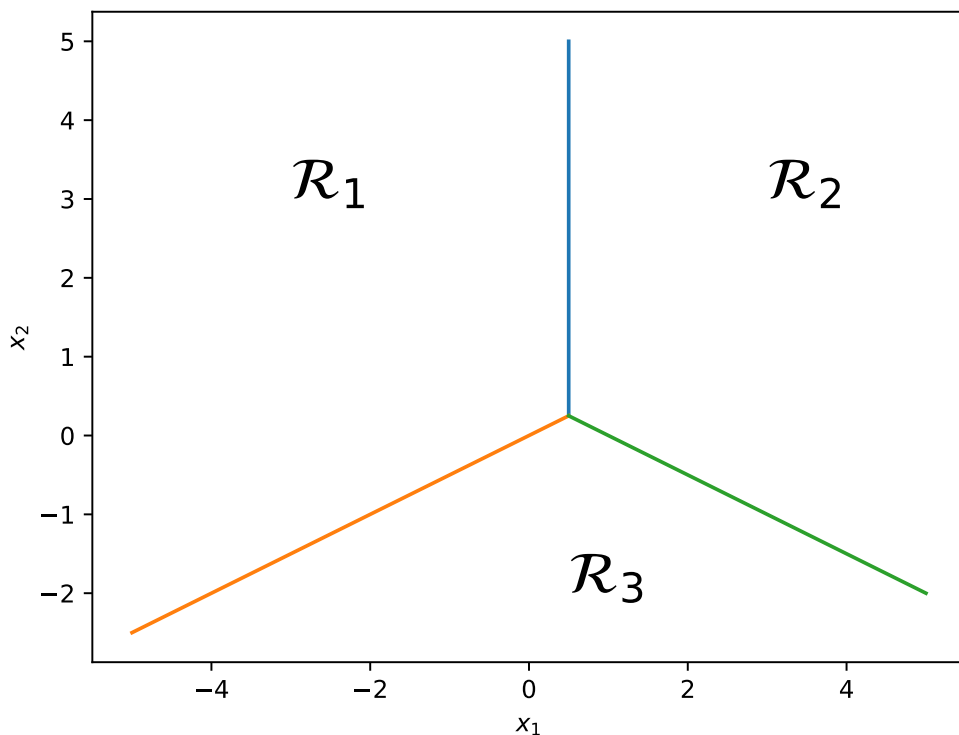
$$g_1(x) - g_2(x) = -2x_1 + 1 = 0$$

$$g_1(x) - g_3(x) = -x_1 + 2x_2 = 0$$

同理, 另一决策边界为

$$g_2(x) - g_3(x) = x_1 + 2x_2 - 1 = 0$$

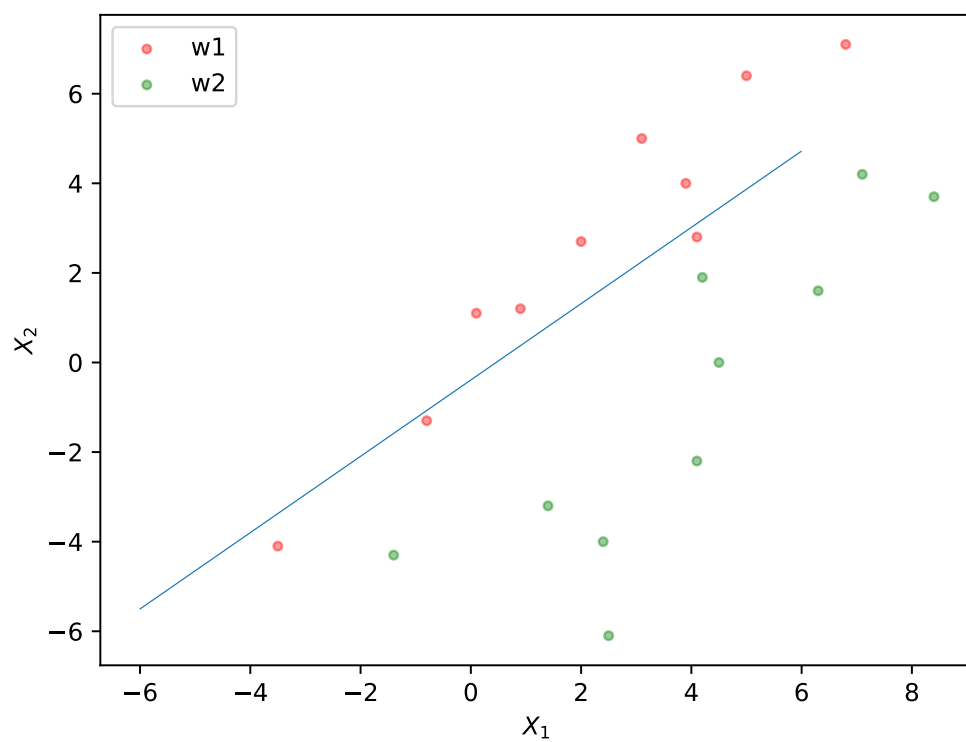
示意图如下, 可以看出不存在分类不确定区域。



第二部分

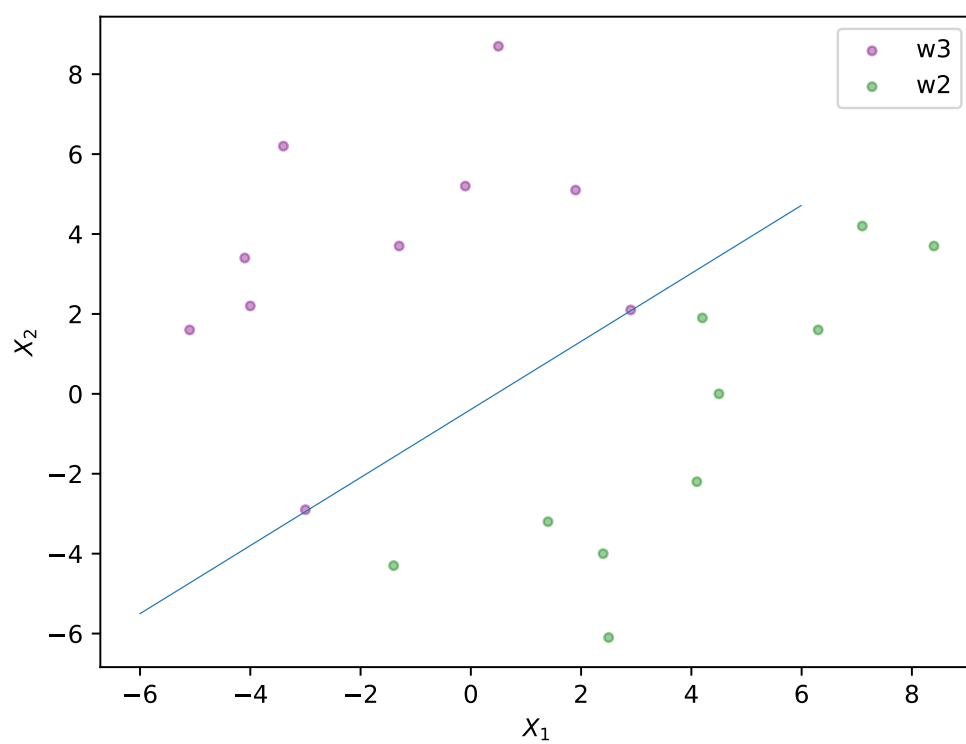
1. (a)

收敛步数为24次，结果如下图所示



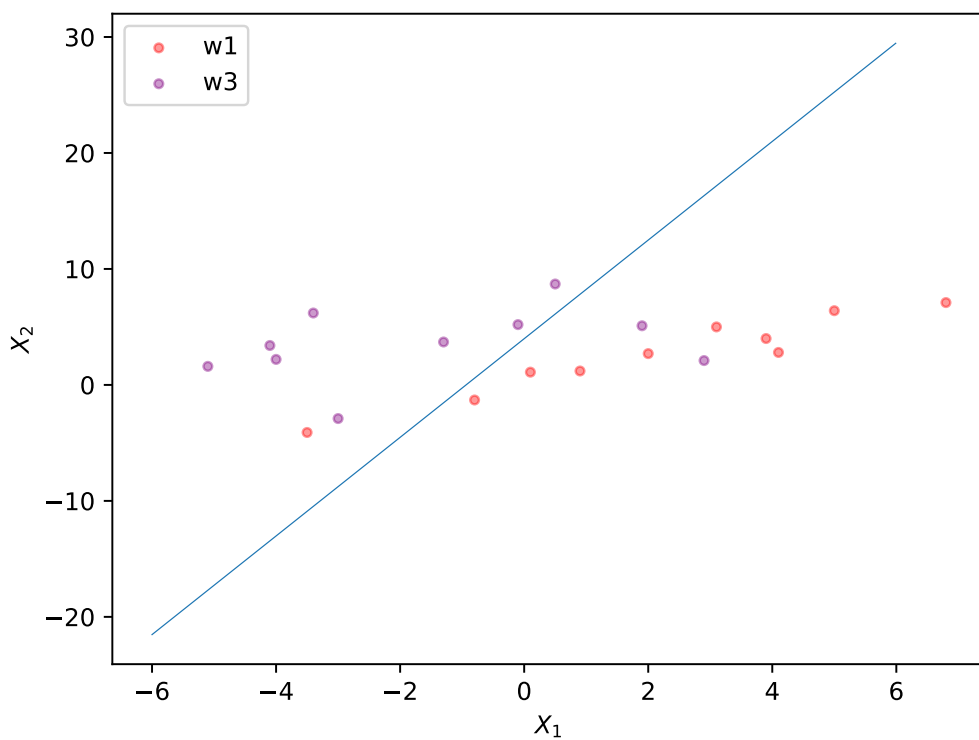
(b)

收敛步数为17次，结果如下图所示



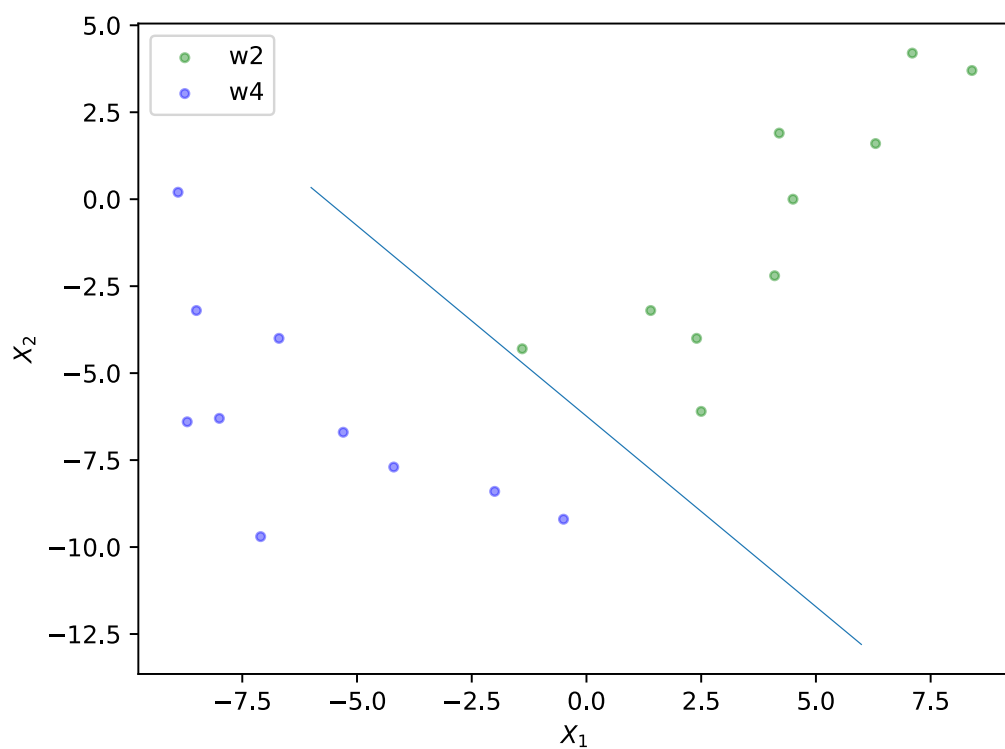
2. ①

对于 w_1 和 w_3 分类误差为29，结果如下图所示



②

对于w2和w4分类，分类误差为0，结果如下图所示



3. MSE多分类计算准确率为100%，如下图所示

```
In [81]: MSE(data, data_test)

MSE准则多分类:
target = [1. 1. 2. 2. 3. 3. 4. 4.]
output = [1. 1. 2. 2. 3. 3. 4. 4.]
accuracy = 1.0
```

