

Programming report

李逸思 自动化系 2016310707

Problem6

1. 随机生成 200 个线性可分的二维平面上的点如下：

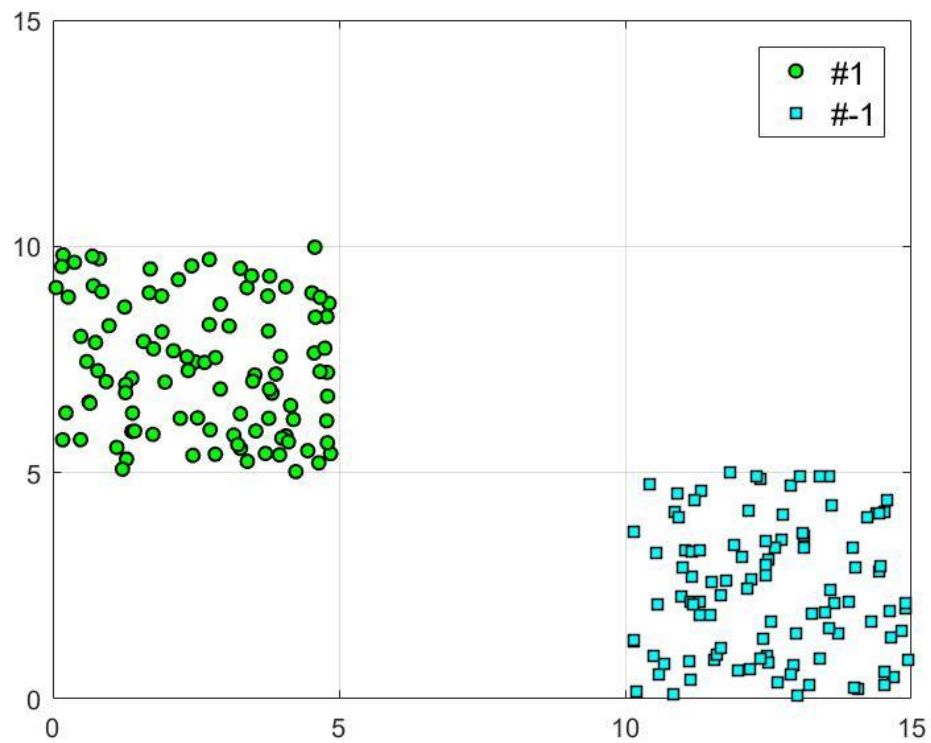


图 1.1 200 个二维平面上的线性可分随机点

2. 实现经典感知算法，得到分界线如下：

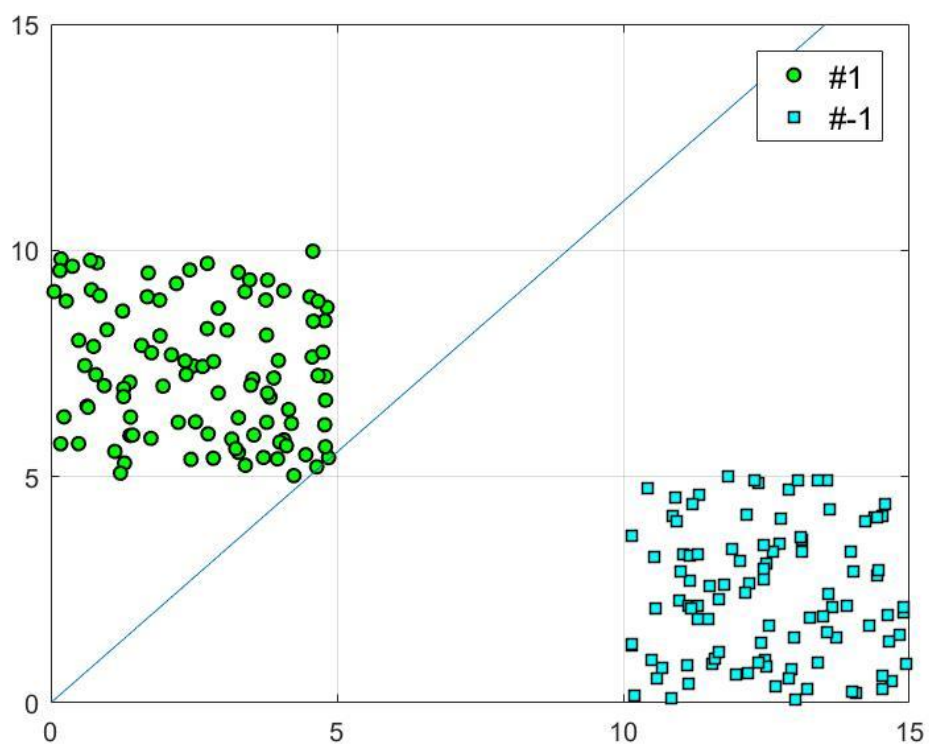
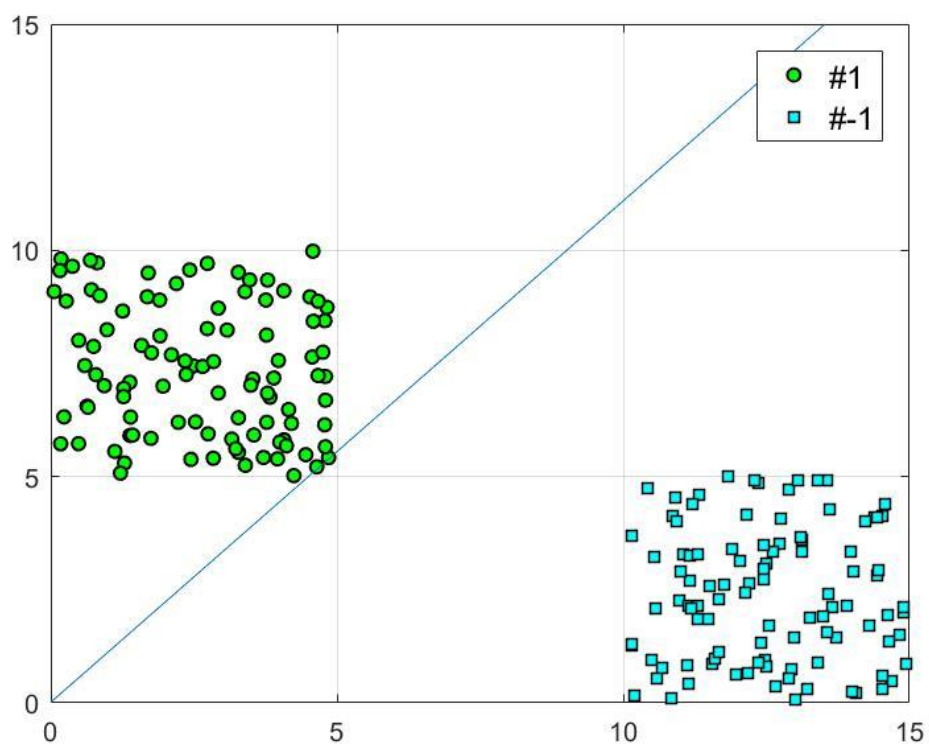


图 1.2 经典感知算法分界线

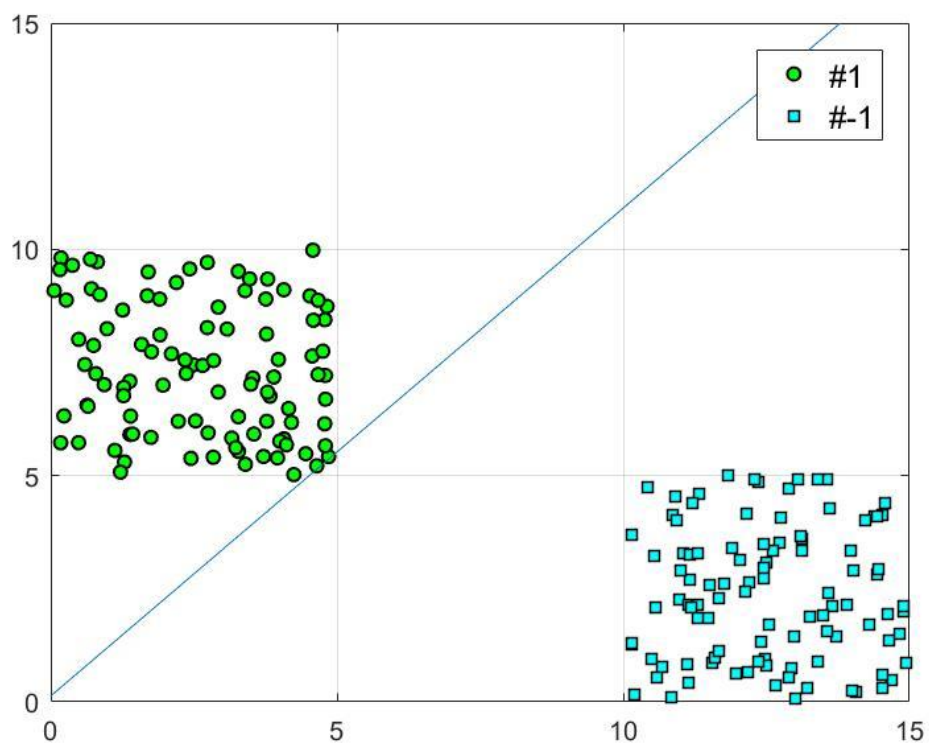
3. 实现 margin 感知算法，取对 γ 分别取，得到迭代次数和相应

表 1 不同 γ 取值时 margin 感知算法迭代次数和分界线

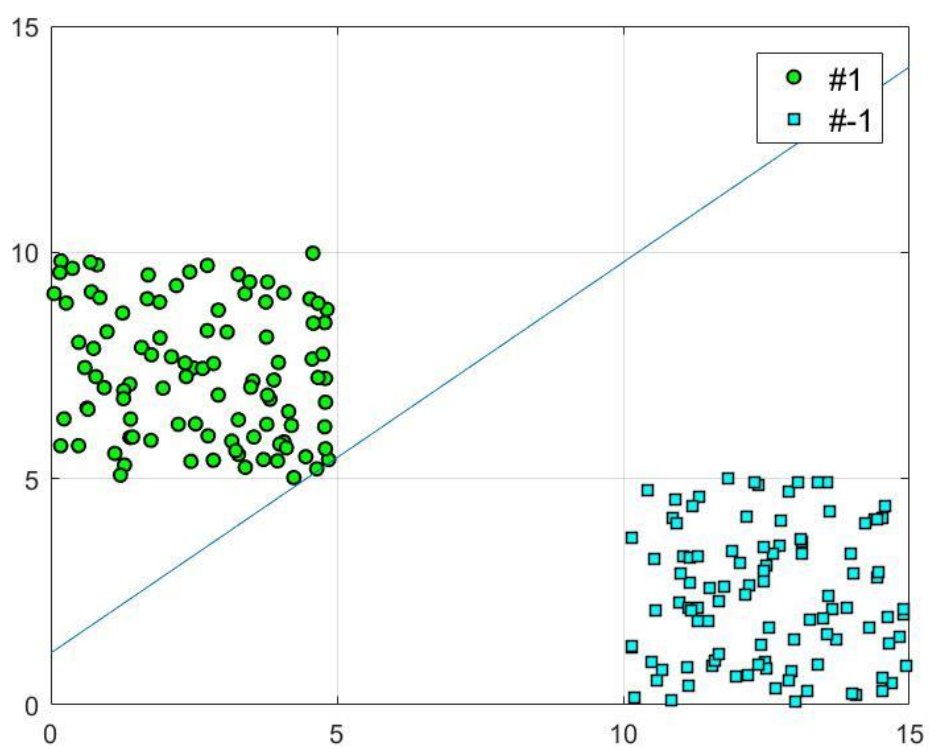
γ	10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000
iteration times	5	5	6	353	2680	24957	249040
slope	-1.10801	-1.07802	-0.86355	-0.66165	-0.66163	-0.66162	-0.66163
intercept	0.013443	0.131914	1.144851	2.140843	2.140982	2.140992	2.140996



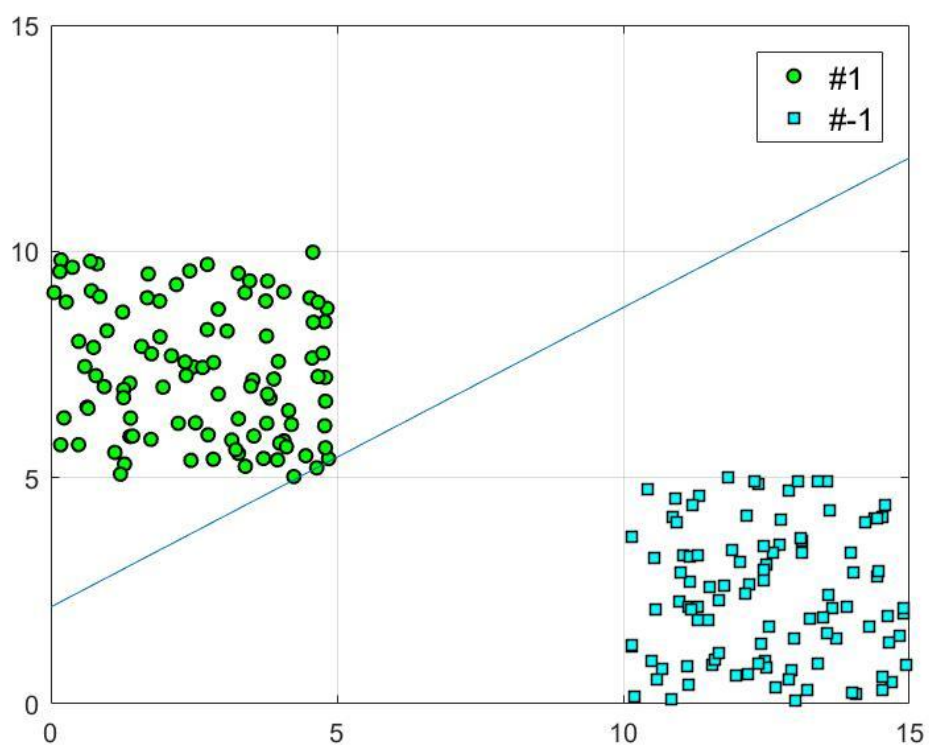
$\gamma=10$



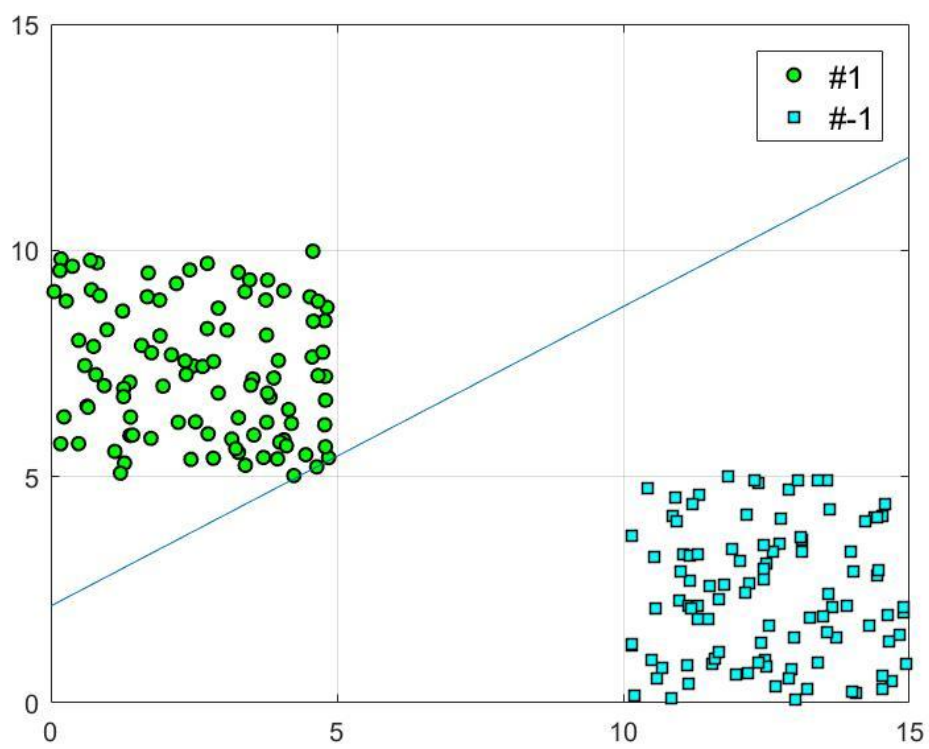
$\gamma=100$



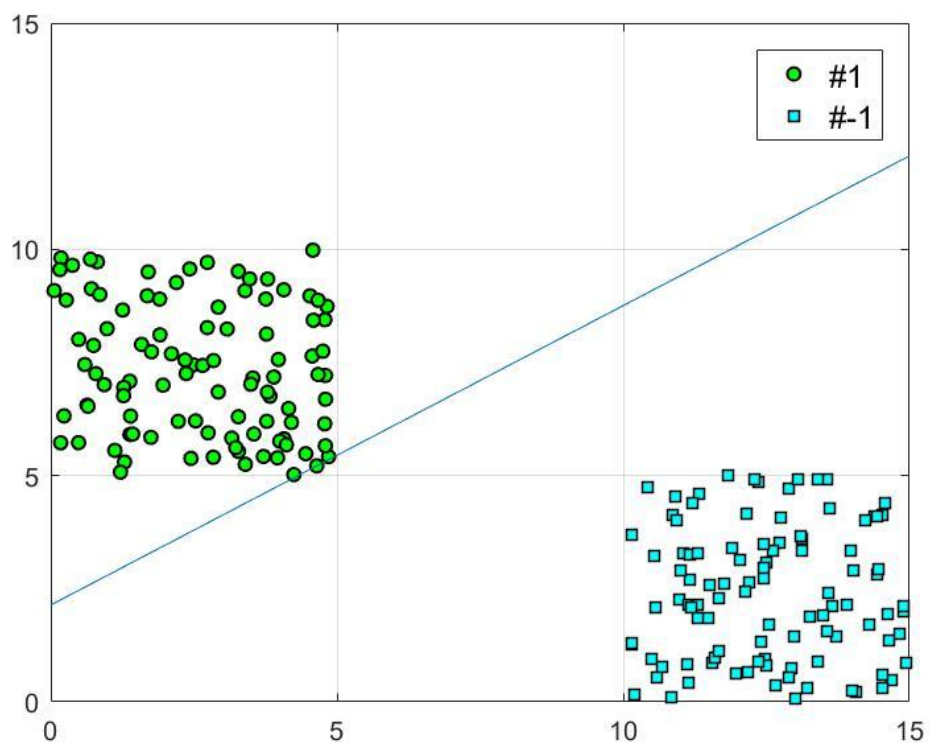
$\gamma = 1000$



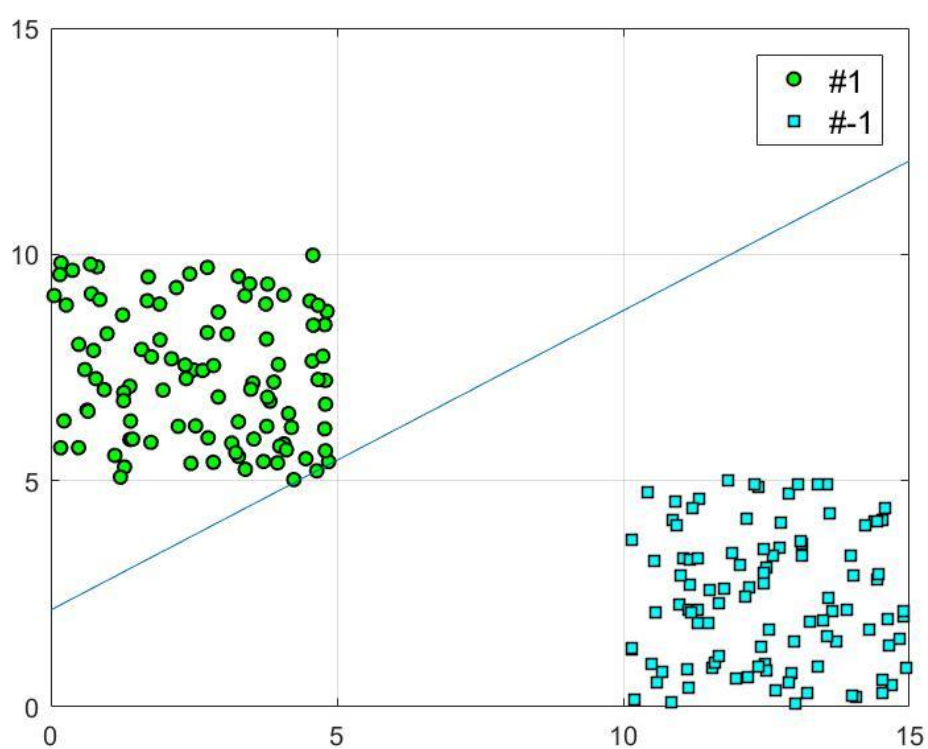
$\gamma = 10000$



$\gamma = 100000$



$\gamma = 1000000$



$$\gamma = 1000000$$

图 1.3 margin 感知算法分界线

可以看到 γ 取值越大算法收敛越慢，分界面越贴近标记为“1”的类别（即对于训练集分类更加严格）；但 γ 取值超过一定范围，则分界面不再改变。

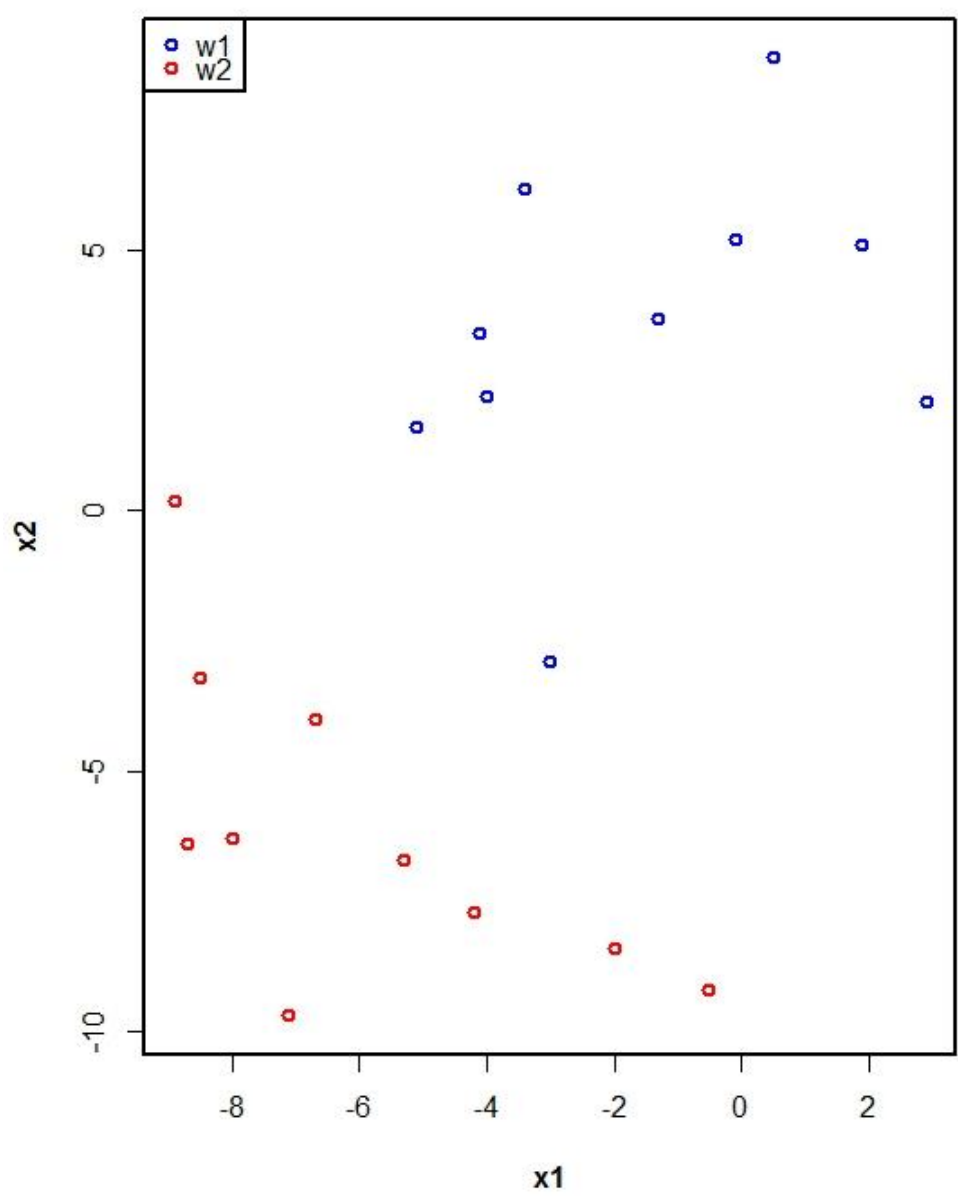
Problem7

分界面方程由(1.1)式给出，margin 的值由(1.2)式计算出：

$$\text{seperating hyperplane: } w_0^T * x = rho \tag{1.1}$$

$$\text{margin} = \frac{2}{\text{norm}_2(w_0)} \tag{1.2}$$

原始数据在二维空间分布如图一，



图一 原始数据在二维空间的分布

将原始数据映射到六维空间得到新数据后，将新数据中的前 1 对、前 2 对...直至全部数据分别取出，依次用 SVM 方法分类，得到分界面方程的参数与 margin 值变化如表一

表一 六维空间 SVM 分类结果

样本数	w0						rho	margin	
2	0	-0.0005	0.002761	0.00251	-	0.00407	-0.0312	1.28164	63.12276
4	-1.7E-18	0.012111	0.073881	0.04135	-	0.05343	0.02219	2.27403	19.36915
6	0	0.01211	0.07388	0.04135	-	0.05343	-0.0222	2.27415	19.36929
8	-3.3E-19	0.012111	0.073885	0.04134	-	0.05343	0.02219	2.27349	19.36935
10	5.42E-19	0.012111	0.073883	0.04134	-	0.05343	-0.0222	2.27407	19.36884
12	0	0.011113	0.098873	-0.0379	-	0.02104	0.02392	2.04542	17.99625
14	-2.6E-18	0.011112	0.098863	-0.0379	-	0.02104	0.02391	2.04492	17.99809
16	8.67E-19	0.011112	0.098864	-0.0379	-	0.02104	0.02391	2.04482	17.99827
18	4.34E-19	0.011113	0.098871	-0.0379	-	0.02105	-0.0239	2.04474	17.99696
20	4.34E-19	0.011112	0.098864	-0.0379	-	0.02104	0.02391	-2.0449	17.99806