

## PROJECT 12-02

### Minimum Distance Classifier

- (a) Implement the minimum distance classifier (for two classes) discussed in Section 12.2.1.
- (b) Compute the classifier parameters using the training set developed in Project 12-01.
- (c) Establish the classifier recognition performance by determining the percent of patterns from the test set that are classified correctly.

### 一、实验用图

本项目中，因为没有做过 project11\_1、project12\_1，所以没有事先准备好的数据集，因此在本项目中采用临时生成的数据集。

### 二、实验过程

- 1、首先生成有三个模式类别的数据集
- 2、显示训练好的数据和未训练好的数据
- 3、计算距离，计算所有的点与星号位置的距离
- 4、进行最小距离分类

### 三、程序源代码

```
1 -   clc;
2 -   clear;
3 -   close all;
4 -   %(a)X1数据集的生成
5 -   randn('seed', 0);
6 -   P1=[1, 1, 1];%这里本来应该是1/3的，但是考虑到为概率相等所以用1代替--好计算
7 -   m1=[1 1]';
8 -   m2=[12 8]';
9 -   m3=[16 1]';
10 -   sita=sqrt(4);
11 -   S1=(sita^2)*eye(2);
12 -   S2=S1;
13 -   S3=S1;
14 -   N=1000;
15 -   x1_Source=mvnrnd(m1, S1, N);
```

```

16 - x2_Source=mvnrnd(m2,S2,N);
17 - x3_Source=mvnrnd(m3,S3,N);
18 - x1=P1(1)*x1_Source;
19 - x2=P1(2)*x2_Source;
20 - x3=P1(3)*x3_Source;
21 - figure(1);
22 %这里是显示的训练数据
23 - plot(x1_Source((1:N/2),1),x1_Source((1:N/2),2),'ro','MarkerSize',3);hold on;
24 - plot(x2_Source((1:N/2),1),x2_Source((1:N/2),2),'bo','MarkerSize',3);hold on;
25 - plot(x3_Source((1:N/2),1),x3_Source((1:N/2),2),'ko','MarkerSize',3);hold on;
26 - X1xlf=[x1(1:(N/2),:);x2(1:(N/2),:);x3(1:(N/2),:)];
27 %这里是显示的未训练数据
28 - plot(x1_Source((N/2)+1:N,1),x1_Source((N/2)+1:N,2),'mo','MarkerSize',3);hold on;
29 - plot(x2_Source((N/2)+1:N,1),x2_Source((N/2)+1:N,2),'mo','MarkerSize',3);hold on;
30 - plot(x3_Source((N/2)+1:N,1),x3_Source((N/2)+1:N,2),'mo','MarkerSize',3);hold on;
31 - X1xln=[x1((N/2)+1:N,:);x2((N/2)+1:N,:);x3((N/2)+1:N,:)];

32 %在第二个图中显示
33 - figure(2);
34 - plot(x1_Source((1:N/2),1),x1_Source((1:N/2),2),'ro','MarkerSize',3);hold on;
35 - plot(x2_Source((1:N/2),1),x2_Source((1:N/2),2),'bo','MarkerSize',3);hold on;
36 - plot(x3_Source((1:N/2),1),x3_Source((1:N/2),2),'ko','MarkerSize',3);hold on;
37 %-----
38 %初始化存储位置
39 - dm_EuclidSource=1:(N/2*3);
40 %邻域点数
41 - k=11;
42 %-----

43 - for n=1:length(X1xln)
44 -     X1xlf=[X1xlf(:,1),X1xlf(:,2)];
45 -     %计算距离--采用最原始的方案，计算所有的点与星号位置的距离
46 -     for n=1:(N/2*3)
47 -         %dm_EuclidSource(n)=X1xln(m,:)*S1^(-1)*(X1xlf(n,:))';
48 -         dm_EuclidSource(n)=(X1xln(m,1)-X1xlf(n,1))^2+(X1xln(m,2)-X1xlf(n,2))^2;%计算欧几里得距离
49 -     end
50 -     X1xlf=[X1xlf,dm_EuclidSource'];
51 -     dm_Euclid1=dm_EuclidSource(1:(N/2));
52 -     dm_Euclid2=dm_EuclidSource((N/2+1):(N));
53 -     dm_Euclid3=dm_EuclidSource((N+1):(N*1.5));
54 -     %由于懒的缘故，此处本可以写成for循环但是考虑到就只有3个类，所以懒得写成循环了233333333
55 -     %-----
56 -     %1号类的欧几里得距离
57 -     kRemind=k;
58 -     xRemind=0;%因为不是很好给xRemind定界所以暂时先这样处理--这个可以优化(虽然觉得意义不是很大，毕竟维数不会很高)
59 -     while kRemind>0
60 -         x=find(dm_Euclid1==min(dm_Euclid1));
61 -         xRemind=[xRemind,x];
62 -         kRemind=kRemind-length(x);
63 -         dm_Euclid1(x)=max(dm_Euclid1);
64 -     end

```

```

65 %此时x标定了满足k=11情况下最远的点
66 %GoalxFor1=X1xlf(x(1),1): %最远的点的x值
67 %GoalyFor1=X1xlf(x(1),2): %最远的点的y值
68 GoalrFor1=X1xlf(x(1),3): %最远的点的半径值
69 %-----
70 %2号类的欧几里得距离
71 kRemind=k;
72 xRemind=0;
73 while kRemind>0
74     x=find(dm_Euclid2==min(dm_Euclid2));
75     xRemind=[xRemind,x];
76     kRemind=kRemind-length(x);
77     dm_Euclid2(x)=max(dm_Euclid2);
78 end
79 %GoalxFor2=X1xlf(x(1)+N/2,1): %最远的点的x值
80 %GoalyFor2=X1xlf(x(1)+N/2,2): %最远的点的y值
81 GoalrFor2=X1xlf(x(1)+N/2,3): %最远的点的半径值
82 %-----
83 %3号类的欧几里得距离
84 kRemind=k;
85 xRemind=0;
86 while kRemind>0
87     x=find(dm_Euclid3==min(dm_Euclid3));
88     xRemind=[xRemind,x];
89     kRemind=kRemind-length(x);
90     dm_Euclid3(x)=max(dm_Euclid3);
91 end
92 %GoalxFor3=X1xlf(x(1)+N,1): %最远的点的x值
93 %GoalyFor3=X1xlf(x(1)+N,2): %最远的点的y值
94 GoalrFor3=X1xlf(x(1)+N,3): %最远的点的半径值
95 %-----
96 plot(X1xln(m,1),X1xln(m,2),'go','MarkerSize',5);hold on;

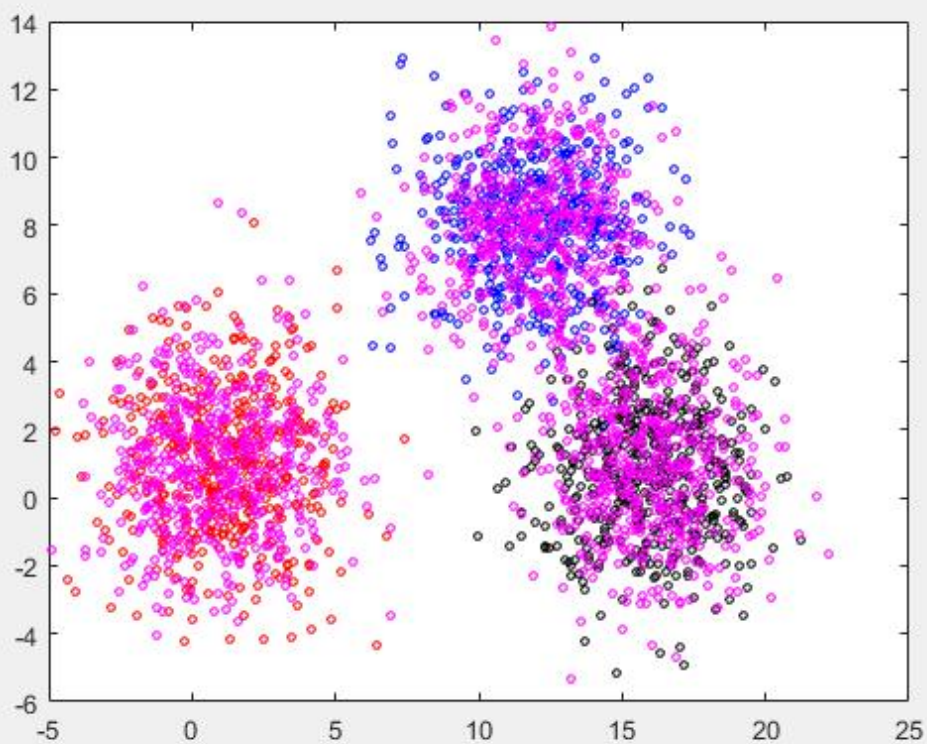
```

```

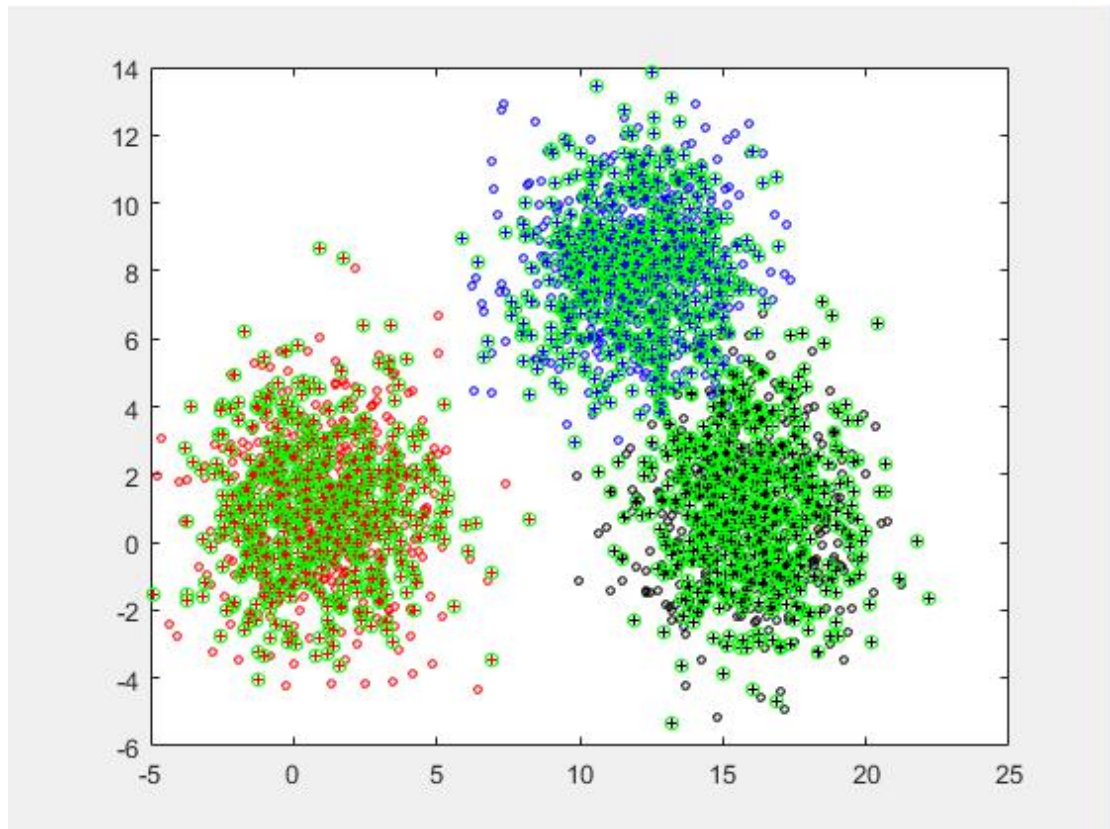
96 - plot(X1xln(m,1),X1xln(m,2),'go','MarkerSize',5);hold on;
97 - %-----
98 - Goalr=[GoalrFor1,GoalrFor2,GoalrFor3];
99 - Number=find(Goalr==min(Goalr));
100 - if Number==1
101 -     plot(X1xln(m,1),X1xln(m,2),'r+','MarkerSize',3);hold on;
102 - elseif Number==2
103 -     plot(X1xln(m,1),X1xln(m,2),'b+','MarkerSize',3);hold on;
104 - elseif Number==3
105 -     plot(X1xln(m,1),X1xln(m,2),'k+','MarkerSize',3);hold on;
106 - else
107 -     %这里暂时没有输出信息
108 - end
109 %至此一个点的分类完成
110 - end
111 %-----

```

#### 四、程序运行结果







## 五、结果分析

最小距离分类法原理简单，容易理解，计算速度快，但是因为其只考虑每一类样本的均值，而不用管类别内部的方差（每一类样本的分布），也不用考虑类别之间的协方差（类别和类别之间的相关关系），所以分类精度不高，因此，一般不用它作为我们分类对精度有要求的分类，但它可以在快速浏览分类概况中使用。