

浙江大学



题目	掌形身份特征识别
课程名称	模式识别与机器学习
指导老师	韦巍、项基
姓名学号	庄周 21610152
年级专业	2016 级电气工程硕士
所在学院	电气工程学院

掌形身份特征识别

1. 任务要求

掌形身份特征识别系统
已知特征参数库（6 种模式）

模式	r0 中指长	r1 食指长	r2 无名指长	r3 拇指长	r4 小指长	r5 手掌宽	r6 中指宽	r7 无名指宽
R0	8.305	7.32	7.685	5.633	5.75	8.555	1.7	1.645
R1	7.607	6.969	7.059	5.011	5.071	8.684	1.754	1.557
R2	7.045	6.225	6.555	4.217	4.715	7.82	1.715	1.47
R3	7.596	6.852	7.44	5.362	5.666	8.302	1.774	1.66
R4	8.08	7.08	7.645	5.437	5.57	8.65	1.765	1.64
R5	8.91	7.59	8.385	5.825	5.945	9.195	1.888	1.66

求：给出新输入的三个待识别矢量的所属类别。
C0=[8.318, 7.229, 7.683, 5.808, 5.687, 8.469, 1.694, 1.694]
C1=[7.108, 6.356, 6.594, 4.416, 4.719, 7.864, 1.694, 1.452]
C2=[7.621, 6.774, 7.251, 4.895, 5.081, 8.574, 1.826, 1.72]
与标准特征库之间基于最小距离识别法的计算结果。

2. 模糊模式识别算法

模糊模式识别算法的关键是贴近度和择近原则，将识别问题转化为计算两个模糊集按某种特性的比较，如模糊距离、贴近度等。由于距离计算需要累计和或积分，计算量大，通常引入贴近度来表示。通常根据距离分类的常见距离有：

1) 海明距离

$$d(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|$$

2) 欧式距离

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

3) 切比雪夫距离

$$d(x_i, x_j) = \bigvee_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|$$

对于掌型识别这一问题，我们可以计算待识别的手掌的特征向量和标准库模板之间的距离来进行判断，即样本与哪一个特征参数库距离最小，就将该样本归为该种类别。

3. 分类过程

我们首先分别计算出待识别样本与特征库中各类模式的距离，我们分别采用了海明距离、欧氏距离和切比雪夫距离来作为我们分类的依据。计算结果如表 3-1 至表 3-3 所示。

表 3-1 待识别样本与特征库中六类模式的海明距离

	R0	R1	R2	R3	R4	R5
C0	0.4850	3.4200	6.8620	2.0900	1.2190	2.8840
C1	6.3900	3.5090	0.5190	4.4490	5.6640	9.1950
C2	3.2910	0.8720	3.9800	1.7280	2.4070	5.7760

表 3-2 待识别样本与特征库中六类模式的欧式距离

	R0	R1	R2	R3	R4	R5
C0	0.2300	1.4303	2.8016	0.9784	0.5219	1.2674
C1	2.5712	1.4163	0.2549	1.7981	2.2357	3.6494
C2	1.4030	0.3640	1.5345	0.8265	1.0042	2.3702

表 3-3 待识别样本与特征库中六类模式的切比雪夫距离

	R0	R1	R2	R3	R4	R5
C0	0.1750	0.7970	1.5910	0.7220	0.3710	0.7260
C1	1.2170	0.8200	0.1990	0.9470	1.0510	1.8020
C2	0.7380	0.1950	0.7540	0.5850	0.5420	1.2890

4. 分类结果与总结

各样本分类识别结果，如下所示，其运行结果如图 4-1 所示。



```
Command Window
海明距离识别结果：
C0属于R1类，其海明距离为0.485000
C1属于R3类，其海明距离为0.519000
C2属于R2类，其海明距离为0.872000
欧式距离识别结果：
C0属于R1类，其欧式距离为0.229959
C1属于R3类，其欧式距离为0.254890
C2属于R2类，其欧式距离为0.363997
切比雪夫距离识别结果：
C0属于R1类，其切比雪夫距离为0.175000
C1属于R3类，其切比雪夫距离为0.199000
C2属于R2类，其切比雪夫距离为0.195000
```

图 4-1 分类运行结果

➤ 海明距离识别结果：

C0 属于 R1 类，其海明距离为 0.485000
C1 属于 R3 类，其海明距离为 0.519000
C2 属于 R2 类，其海明距离为 0.872000

➤ 欧式距离识别结果：

C0 属于 R1 类，其欧式距离为 0.229959
C1 属于 R3 类，其欧式距离为 0.254890
C2 属于 R2 类，其欧式距离为 0.363997

➤ 切比雪夫距离识别结果：

C0 属于 R1 类，其切比雪夫距离为 0.175000
C1 属于 R3 类，其切比雪夫距离为 0.199000
C2 属于 R2 类，其切比雪夫距离为 0.195000

综上所述，C0 属于 R1 类，C1 属于 R3 类，C2 属于 R2 类。

在本次手掌身份特征识别的大作业中，我使用了最小距离的分类方式，使用了三种距离分类方式，取得了一直的效果，在完成大作业中，我学习了模式识别的基本思想与基本方法，收获很多。

附录

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%           palm.m           %
%           John            %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear;clc;

%输入数据

%特征参数库

Palm=[8.305, 7.32, 7.685, 5.633, 5.75, 8.555, 1.7, 1.645;...
      7.607, 6.969, 7.059, 5.011, 5.071, 8.684, 1.754, 1.557;...
      7.045, 6.225, 6.555, 4.217, 4.715, 7.82, 1.715, 1.47;...
      7.596, 6.852, 7.44, 5.362, 5.666, 8.302, 1.774, 1.66;...
      8.08, 7.08, 7.645, 5.437, 5.57, 8.65, 1.765, 1.64;...
      8.91, 7.59, 8.385, 5.825, 5.945, 9.195, 1.888, 1.66];

%待识别矢量

C0=[8.318, 7.229, 7.683, 5.808, 5.687, 8.469, 1.694, 1.694];
C1=[7.108, 6.356, 6.594, 4.416, 4.719, 7.864, 1.694, 1.452];
C2=[7.621, 6.774, 7.251, 4.895, 5.081, 8.574, 1.826, 1.72];
C=[C0; C1; C2];

%计算海明距离

HammingD=zeros(3,6);

for i=1:3
    for j=1:6
        HammingD(i,j)=sum(abs(C(i,:)-Palm(j,:)));
    end
end

end
```

%输出海明距离识别结果

```
fprintf('海明距离识别结果：\n');
```

```
for i=0:2
```

```
    fprintf('C%d 属于 R%d 类，其海明距离
```

```
为%f\n', i, find(HammingD(i+1, :)==min(HammingD(i+1, :))), min(HammingD(i+1, :)));
```

```
end
```

%计算欧式距离

```
euclideanD=zeros(3,6);
```

```
for i = 1:3
```

```
    for j =1:6
```

```
        euclideanD(i, j)=norm(C(i, :)-Palm(j, :));
```

```
    end
```

```
end
```

%输出欧式距离识别结果

```
fprintf('欧式距离识别结果：\n');
```

```
for i=0:2
```

```
    fprintf('C%d 属于 R%d 类，其欧式距离
```

```
为%f\n', i, find(euclideanD(i+1, :)==min(euclideanD(i+1, :))), min(euclideanD(i+1, :)
```

```
));
```

```
end
```

%计算切比雪夫距离

```
ChebyshevD=zeros(3,6);
```

```
for i = 1:3
```

```
    for j =1:6
```

```
        ChebyshevD(i, j)=max(abs(C(i, :)-Palm(j, :)));
```

```
    end
```

```
end
```

%输出切比雪夫距离识别结果

fprintf('切比雪夫距离识别结果: \n');

for i=0:2

 fprintf('C%d 属于 R%d 类, 其切比雪夫距离
为%f\n', i, find(ChebyshevD(i+1, :)==min(ChebyshevD(i+1, :))), min(ChebyshevD(i+1, :)
));

end