

实验报告

16340282 袁之浩

实验要求

1. 基于PCA的人脸识别
2. 数据库为剑桥大学ORL人脸数据库，包含40个人的400张人脸图像（每人对应10张），
图像为92x112灰度图像（256灰度级）
3. 对于每个人的10张图像，随机选择7张用来训练，另外3张用于测试
4. 对每个人的另外3张训练图像分别测试，共测试3x40个图像，计算识别系统的
正确率 = (识别正确的图像数) / 120

算法描述

1. 首先按照题目要求，对于数据库里的40个人，各随机抽取出10张图像其中的7张作为训练集，剩余3张作为测试集
2. 对每个人的7张图片求平均值得到一个特征图像，并拉伸为一个行向量，最后得到一个40*10304的矩阵
3. 使用matlab工具箱函数pca对矩阵进行处理，得到一个10304*39的特征矩阵
4. 用步骤2的矩阵乘上特征矩阵，得到40*39的矩阵，这就是降维后的矩阵，每一个人由一行39个变量表示，而之前需要10304个变量才能表示
5. 对于每一张测试图像，拉伸到一行后，乘上特征矩阵，同样转换到特征空间，比较与上一步得到的矩阵的每一行的二范数（欧几里得距离），找到最小的二范数对应的行，就找到了与它最匹配的图像。
6. 把与它最匹配的图像所对应的人作为测试图像识别出的人，与真实值比较，计算准确率。

算法实现

函数getAvgImg用来读取图像并计算每个人的平均脸

```
function H=getAvgImg(m,index)

for i=1:7
    img=uint8(imread(['orl_faces/s' num2str(m) '/' num2str(index(i)) '.pgm']));
    [height,width]=size(img);
    imgs(i,:)=reshape(img,[height*width,1]);
end
H=mean(imgs);

end
```

函数test用来计算单张图片的识别结果

```

function H=test(m,n,coff,eigenfaces)

img=double(imread(['orl_faces/s' num2str(m) '/' num2str(n) '.pgm']));
[height,width]=size(img);
img=reshape(img,[1,height*width]);
img1=img*coff;
for i=1:40
    d(i)=norm(img1-eigenfaces(i,:));
end

[~,H]=min(d);

end

```

main函数随机选择训练图片和测试图片，并统计准确率

```

clear;clc;
N=40;
n=7;

for time=1:50
    for i=1:N
        index(i,:)=randperm(10);
        img(i,:)=getAvgImg(i,index(i,:));
    end

    mean_img=mean(img,2);
    [coff,score,latent]=pca(img);
    img1=img*coff;

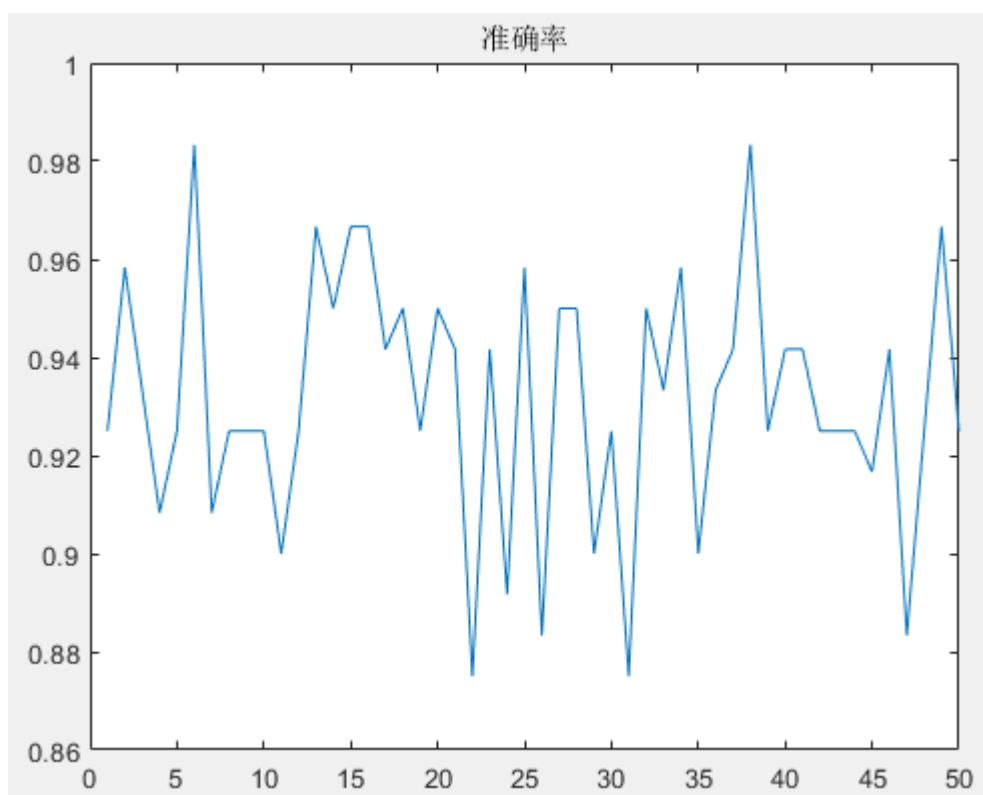
    num=0;
    for i=1:N
        for j=8:10
            res=test(i,index(i,j),coff,img1);
            if(res==i)
                num=num+1;
            end
        end
    end
    accuracy(time)=num/120;
end

s=sprintf("最高准确率: %f",max(accuracy));
disp(s);
s1=sprintf("最低准确率: %f",min(accuracy));
disp(s1);
plot(accuracy),title("准确率");

```

实验结果

因为训练图片和测试图片是随机选取的，结果具有一定偶然性，所以重复了50次，统计每一次的准确率。可以看到准确率在0.875到0.983之间波动，最高能够到达0.98。



命令行窗口

最高准确率：0.983333

最低准确率：0.875000

fx >>