

多媒体技术 课程实验报告

学号：2019217771 班级：物联网工程 19-1 班 姓名：梁家玮

实验三 特征脸 PCA

一、实验原理

准备若干图像作为特征脸计算的样本，使用 `imread` 函数读取并灰度处理。将所有图像都压缩到相同的大小后，共同转换为 `1*图像大小` 的列向量，并将所有列向量组合拼接成一个大的矩阵，根据大矩阵取平均即可计算得到平均脸。由得到的平均脸矩阵再进行逐行计算相乘即可得到特征脸矩阵。将以列为单位的列向量转换为原来的图像大小即可得到特征脸的图像，根据数组下标得到相应的特征值。根据得到的平均脸，将待识别投影到矩阵即可得到特征向量，计算特征向量间的距离即可实现人脸识别。

二、实验代码

```
import os
def file_list_read(path):
    re = list()
    l = os.listdir(path)
    for f in l:
        if ".png" in f:
            re.append(path+"/"+f)
    return re
f_list = file_list_read("face")
print(f_list)
import numpy as np
import cv2 as cv
```

```
IMAGE_SIZE = (50,50)
```

```
def load_image(filepath,size):  
    img = cv.imread(filepath,cv.IMREAD_GRAYSCALE)  
    img = cv.resize(img,IMAGE_SIZE)  
    # 1-D  
    img = img.reshape(img.size,1)  
    return img
```

```
def create_image_matrix(file_list):  
    re = []  
    for i in range(0,len(file_list)):  
        im = load_image(file_list[i],IMAGE_SIZE)  
        re.append(im)  
    re = np.array(re)  
    re = re.reshape(re.shape[0],re.shape[1])  
    return np.mat(re).T
```

```
m = create_image_matrix(f_list)  
from matplotlib.pyplot import axis
```

```
def eigenface_generate(matrix):  
    mean_face = matrix.mean(axis=1)  
    n = matrix - mean_face  
    l = (n.T)*n  
    # 求特征值，特征向量  
    d,v = np.linalg.eig(l)  
    list = []  
    for i in range(n.shape[1]):  
        if d[i] > 1:
```

```
list.append(v[:,i])

re_eig = np.mat(np.reshape(np.array(list),(-1,len(list))))

eigenface = n * re_eig

return eigenface,mean_face,n,d,v

e_face,e_face_img,e_alt,e_face_vec,v_face= eigenface_generate(m)

# 得到的平均脸

import matplotlib.pyplot as plt

e_im = e_face_img.reshape(IMAGE_SIZE)

plt.imshow(e_im,"gray")

# 显示特征脸以及对应的特征向量

fa = e_face.T

print(fa[0].shape)

plt.imshow(fa[0].reshape(IMAGE_SIZE),"gray")

print(e_face_vec)
```

三、运行结果

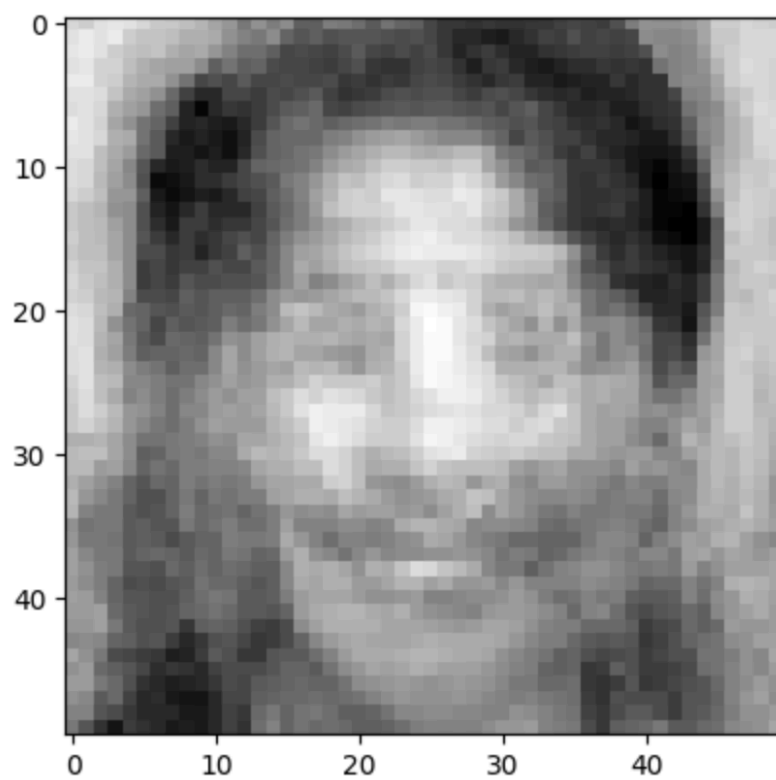


图 1 计算得到的平均脸

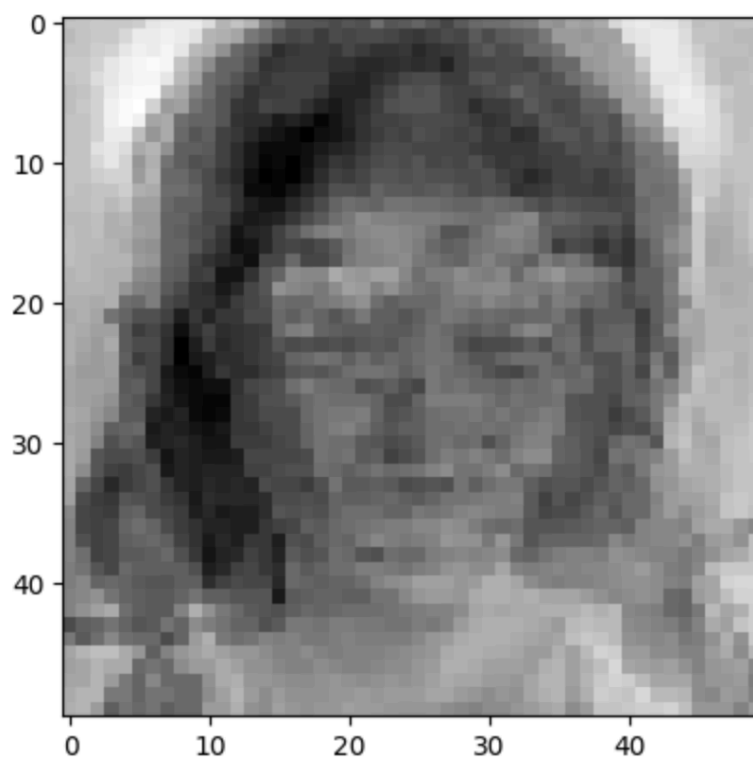


图 2 其中的一个特征脸

```
(1, 2500)
[ 6.67104569e+07  2.37211326e+07  1.65979692e+07  1.14939170e+07
 9.04323715e+06 -8.23597385e-10  7.33989192e+06  6.64193684e+06
 5.69347765e+06  4.90715880e+06  1.44892444e+06  1.87277183e+06
 3.77577749e+06  2.35257268e+06  3.27145818e+06  2.87261991e+06]
```

图 3 计算得到的每张脸的特征值