

《矩阵计算与应用》习题三

Due date: 2021-05-11

Problem 1:

附件中是剑桥大学 AT&T 实验室的人脸数据集，由 40 名不同志愿者提供，每个志愿者的人脸图像包含在文件夹 s1—s40 中，前 30 位志愿者每人 10 幅图像，后 10 位志愿者每人 1 幅图像。

(1) 根据前 30 位志愿者的 300 幅人脸图像，计算出人脸图像的均值，作为“均值脸”图像，显示出来。给出 MATLAB 程序和“均值脸”图像。

(2) 从前 30 位志愿者每位志愿者的图像集中取出前 8 幅图像，共 240 幅图像，用课上讲的方法进行主成分分析，保留最大的 40 个特征值对应的特征向量作为“特征脸”。给出 MATLAB 程序并且显示出前 15 个“特征脸”图像。

(3) 利用得到的 40 幅特征脸，对前 10 位志愿者的第 10 幅图像进行重构，显示出来进行对比；对后 10 位志愿者的图像也用这 40 幅特征脸进行重构，显示出来进行对比。给出 MATLAB 程序 and 对比图像。

(注：以上所有程序不准使用 MATLAB 现成的 PCA 相关程序，必须用课上讲的方法一步步编程完成。)

(提示：1. 读取图像可用“imread”函数，显示图像可用“imshow”函数；

2. 图像数据的格式是 uint8，运算时必须先转换成 double 格式；显示时需要重新转换成 uint8，或用“mat2gray”函数；

3. 计算矩阵特征值和特征向量可用“eig”。)