

## 作业二：

# 基于 PCA 的图像压缩

## 实验目的

1. 熟悉并掌握主成分分析的基本原理
2. 学会应用主成分分析实现数据降维，并应用到图像压缩

## 实验要求

1. 提交实验报告，要求有适当步骤说明和结果分析
2. 将代码和结果打包提交
3. 不能直接调用现有的库函数提供的 PCA 接口

## 实验内容

1. 按照主成分分析的原理实现 PCA 函数接口
2. 利用实现的 PCA 函数对图像数据进行压缩和重建
3. 利用实现的 PCA 函数对高维数据进行低维可视化

## 实验过程

### 一. 实现 PCA 函数接口

- a) 实现一个你自己的 PCA 函数。PCA 函数的主要流程是：先对计算数据的协方差矩阵，然后在对协方差矩阵进行 SVD 分解，得到对应的特征值和特征向量。

### 二. PCA 的基本应用

- a) 利用实现的 PCA 函数，对 Eigen Face 数据集中的灰度人脸数据进行压缩和重建。数据位于 `data/faces.mat`，数据如下图所示。利用 PCA 对这些人脸图像进行主成分分析，展示前 49 个的主成分，将结果保存为 `results/PCA/eigen_faces.jpg`。然后采用 PCA 对这些人脸数据降维到不同维度(10, 50, 100, 150)进行压缩，然后再重建，对比不同的压缩和重建效果，将结果保存为 `results/PCA/recovered_faces_top_xxx.jpg`。实验报告中要有压缩前，和不同压缩程度的结果结果对比。



- b) 利用实现的 PCA 函数，对 scenery.jpg 彩色 RGB 图进行压缩和重建。数据位于 data/scenery.jpg，对该图片分布降维到不同维度(10, 50, 100, 150)进行压缩，然后再重建，对比不同的压缩和重建效果。将结果保存为 results/PCA/recovered\_scenery\_top\_xxx.jpg。实验报告中要有压缩前，和不同压缩程度的结果结果对比。



**作业提交时间：**2024 年 5 月 27 日 24:00 前，推迟一天成绩减 5 分

(不足一天按一天计算)，以有效作业提交的邮件时间戳为准。

**提交方式：**作业命名“学号-姓名-模式识别第二次作业.zip”，交到课程邮箱（邮箱：sysu\_pr\_homework@163.com）

注意：不得抄袭，包括源代码!!!