

实验 1 灰度变换

1. 实验目的

- (1) 了解图像增强的目的及意义，加深对图像增强的感性认识，巩固理论知识；
- (2) 掌握灰度直方图的概念及其计算方法；
- (3) 了解如何使用灰度直方图进行图像分析；
- (4) 掌握直方图均衡化和直方图规定化的计算过程；
- (5) 掌握 Python 进行图像灰度变换的方法流程。

2. 实验内容

- (1) 多数智能手机的相机提供了“专业”模式，通过调整一组参数来拍摄自己定制的图像效果。其中，参数 ISO 用于设置相机的感光度，ISO 感光度越高，曝光所需时间越短，但画面的噪点越多。参数 S 为快门速度，用于设定曝光时间，如 1/100 秒、1/4000 秒等，分母数字越大，曝光时间就越短，曝光量就少，画面将变暗。参数 EV 曝光补偿，用于改变相机建议的曝光值，使图像更亮或更暗。请使用手机相机尝试调整曝光参数，拍摄几张曝光不足或对比度较低的图像，然后采用本章介绍的灰度变换方法，编程进行图像增强：
 - 亮度、对比度调整；
 - 动态范围扩展；
 - 直方图均衡化。给出程序代码和实验结果，并分析实验过程。
- (2) 利用关键词“怀旧图片”从网络上搜索一张图像并下载保存，将该图片作为参考图像。用手机拍摄一张校园风景照或物品照片，然后采用 scikit-image 包的图像直方图匹配函数 exposure.match_histograms()，编程将你拍摄的图像变换为“怀旧”风格。

3. 预习要求及参考书目

- (1) 实验前完整阅读《Python 数字图像处理》第 2 章内容；
- (2) 实验前复习 OpenCV、Scikit-Image、Pillow 等 Python 包的基本使用方法。

4. 实验流程

- (1) 按实验内容要求准备图像数据，通过手机拍照、网上下载等方式准备好所需数据，准备数据时注意对图像质量进行甄别、筛选，例如保证图像有较高的分辨率（不低于 320×240）、尽量不要有水印等；
- (2) 根据实验内容要求选择合适的图像处理方法，并选取合适的 Python 扩展包，通过查阅文档了解相关函数的用法；

(3) 在 PyCharm 等 IDE 或 Jupyter Notebook 中进行编码，调试程序并记录实验结果。

5. 实验报告要求

- (1) 实验报告格式参见模板（从课程主页或 QQ 群文件下载），要求在规定时间前提交电子版，以 pdf 格式提交，文件命名为“班级-学号-姓名.pdf”，例如“人工 2101-1000001-张三.pdf”，提交邮箱为：deng_fw@163.com；
- (2) 实验报告需包含全部实验内容，每项实验内容分别描述实验详细步骤，列出完整代码，并给出实验结果，此外，还可以描述实验中遇到的困难及其解决方案；
- (3) 实验报告要求每位同学独立完成。