

# 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（PRO），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。请使用手机相机的“专业”模式，尝试调整上述参数，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几种灰度变换方法，编程进行图像增强，改善图像的视觉效果。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) 负片（Negative Film）是摄影胶片经曝光和显影加工后得到的影像，又称底片，其明暗与被摄体相反，其色彩则为被摄体的补色，它需经印放在照片上才还原为正像。拿黑白的片子来说，在负片的胶片上人的头发是白的，实际上白色的衣服在胶片上是黑色的；彩色的胶片，胶片上的颜色与实际景物颜色正好是互补的，如：实际是红色的衣服在胶片上是青色的。编程将一幅灰度图像和 RGB 真彩色图像变换为其对应的“负片”影像。

## 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  $320 \times$

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,要求在规定时间内提交纸质版和电子版,其中纸质版 A4 黑白单面打印,电子版以 docx 格式提交,文件命名为“班级-学号-姓名.docx”,例如“人工 2101-1000001-张三.docx”;
- (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,如发现多份实验报告雷同,取消本次实验成绩。