

实验 5 图像复原

1. 实验目的

- (1) 掌握图像复原的基本概念;
- (2) 了解图像退化的原因，能通过模拟的方法构造退化图像;
- (3) 掌握进行图像复原的一般过程;
- (4) 掌握逆滤波图像复原、维纳滤波图像复原等用于图像复原的常见方法。

2. 实验内容

- (1) 【运动模糊退化的模拟】用手机拍摄或者从互联网搜索并下载一张照片，并编写程序，模拟匀速直线运动模糊退化（参考代码：课本配套 Jupyter Notebook 7.1 图像退化过程及其模型化方法）。



图 1. 原图像及添加运动模糊的退化图像

- (2) 【大气湍流退化的模拟与维纳滤波图像复原】从网络上下载一张航拍照片，并编写程序，首先用模拟的方法生成该照片在大气湍流影响下的模糊退化图像，并添加高斯噪声，接下来采用维纳滤波方法进行图像复原（参考代码：课本配套 Jupyter Notebook 7.3 维纳滤波图像复原）。



图 2. 原图像、大气湍流退化图像及维纳滤波复原图像

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 7 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。

特别注意：

1. 实验报告严格按要求命名，正确命名方式是“人工 2301-2023211234-张三.pdf”，文件名中不要包含任何额外的空格；
2. 请直接添加邮件附件，不要使用“超大附件”功能（例如 QQ 超大附件）。

附录

1. Python 环境配置：可使用机房自带的 Python 环境，也可自己重新配置一个 Python 环境，推荐使用 [Miniconda](#)，下载安装即可；
2. 安装第三方包：推荐使用 pip、uv 或 conda 等包管理器安装 Python 第三方库，建议指定国内的镜像源进行安装，例如：

```
pip install jupyter opencv-python scikit-image scipy matplotlib -i https://pypi.tuna.tsinghua.edu.cn/simple
```