

实验 3 频域滤波

1. 实验目的

- (1) 了解频域滤波的概念及基本原理，巩固理论知识；
- (2) 掌握巴特沃斯低通滤波和高斯低通滤波的基本概念和应用方法；
- (3) 掌握巴特沃斯高通滤波、高斯高通滤波等频域锐化滤波的基本概念和应用方法；
- (4) 掌握同态滤波器的基本概念和应用方法；
- (5) 掌握 Python 进行频域滤波处理的方法流程。

2. 实验内容

- (1) 使用智能手机拍摄一张照片，或者从网络上下载一张图片，并编写程序，首先将图片转换为灰度图，再利用巴特沃斯低通滤波实现图像模糊；此外，尝试调节巴特沃斯低通滤波的参数，比较不同参数下的图像模糊效果。（参考示例代码的“4.3.1 巴特沃斯低通滤波器”部分）



图 1. 原图及巴特沃斯低通滤波处理后的图片

- (2) 请采用高斯高通滤波器实现同态滤波器功能，在自己拍摄或下载的图片上测试效果（先将图片转换为灰度图），并与巴特沃斯高通滤波器实现的同态滤波器进行效果对比。（参考示例代码的“4.4.5 同态滤波”部分）

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 4 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），要求在规定时间内提交电子版，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
```