

实验二 数字图像的空间域处理

南理工泰州科技学院

叶志鹏

2022 年 8 月 22 日

1 实验目标

- 掌握不同的灰度图像增强技术。
- 边缘检测技术
- 图像滤波技术

2 实验要求

- 学术诚信。
- 2 周之内完成，请参考相关超时惩罚机制，特殊情况除外。
- 电子报告，格式工整，pdf 提交。可参考 Word, Markdown, Latex 编辑器等。
- 报告内容，包括清晰的描述实验步骤的结果以及结合理论课内容解释说明（为什么会有这样的结果，what,how,why）。贴上重要代码与图片截图。

3 Python 相关库

请熟悉下列 Python 相关库，将有利于完成实验内容。

Skimage, Matplotlib, Numpy, SciPy 等

官网文档: Skimage: <https://scikit-image.org/>; Matplotlib: <https://matplotlib.org/>;

Numpy: <https://numpy.org/>; SciPy: <https://scipy.org/>

提示: 允许调库, 但是请了解各个库的使用说明, 不然很容易出错。如果你可以正确的自己实现库里面的算法, 会有相应加分!

4 任务

4.1 任务一 50'

本任务采用 lenna512.bmp 图像进行处理, 并作为基准 im。

- 增加均值 0, 方差 10 的高斯噪音到原图片, 命名为 im_wn。请不要直接调取相关库函数。10'
- 添加 10% 密度的椒盐噪声到原图像, 命名为 im_sp。请不要直接调取相关库函数。10'
- 请比较 im 与 im_wn, im_sp, im_low_dynamic_range 的 PSNR。(im_low_dynamic_range 可从文件中读取) 5'

image	im_wn	im_sp	im_low_dynamic_range
PSNR(dB)

表 1: PSNR 的比较结果

- 画出 im, im_wn, im_sp, im_low_dynamic_range 的频率直方图, 比较他们的直方图特点, 解释实验发现。10'
- 试着采用图像平均法, 去除子任务的高斯噪声。分别平均 10 次, 100 次, 1000 次。将结果填入下表, 并解释实验发现。15'

image	im_wn10	im_wn100	im_wn1000
PSNR(dB)

表 2: PSNR 的比较结果

4.2 任务二 20'

- 写一个函数，来使用分段线性映射函数增加 `im_low_dynamic_range` 图像，并用 PSNR 进行衡量增强效果的优劣，选择最好的一次增强效果对应的线性映射函数，并把他写进实验报告中。
- 使用直方图均衡化来增强图片，与线性映射函数的结果进行比较，解释实验发现与原理。

4.3 任务三 10'

使用 Sobel 算子，来检测 `lenna` 图像的横向边缘，纵向边缘以及所有边缘信息。

4.4 任务四 20'

- 分别使用 3×3 和 5×5 的中值滤波器来处理 `im_sp` 图像，显示和评估处理后图像的 PSNR。并解释实验发现。
- 使用 3×3 均值滤波器来处理 `im_sp`，计算处理过后图像的 PSNR，与中值滤波的结果对比，哪个滤波器效果好，为什么？