

实训三：图像增强之平滑处理

作者：杨仕龙

1 实验的目的

1. 掌握基本的亮度变换相关操作函数（normalize, bitwise_not, numpy.power 等）；
2. 掌握常用的空间域滤波（低通，高通，平滑）。

2 实验要求

1. 学生应当完成对于给定图像添加噪声；使用平均滤波器、中值滤波器对不同强度的高斯噪声和椒盐噪声进行滤波处理；能够正确地评价处理的结果；能够从理论上作出合理的解释。
2. 利用 opencv-python 和 numpy 等 Python 模块实现空域滤波的程序

3 实验内容

1. 通过 OpenCV 和 numpy 的 Help 文档，学习 normalize, bitwise_not、numpy.power 等函数的用法。选择一幅图，利用相关函数完成明暗反转（图1），灰度拉伸，和带参数 Gamma（图2）的操作。
2. **图像添加椒盐噪声**：椒盐噪声（Salt & Pepper Noise）是一类常见的传感器噪音，由于其外观特征类似于在图像上撒上了椒盐而得名。椒盐噪声的生成是随机在图像的某一个位置出现一个纯白（盐）或者纯黑（椒）的像素点。在本实验中，我们尝试给我们的实验图像 Lena_std.tif 添加椒盐噪声。我们可以通过一个循环不断生成点坐标 $P_i(x_i, y_i)$ ，并生成随机数 $r_i \in \{0, 1\}$ ，并按照 (1) 赋值。

$$P_i(x_i, y_i) = \begin{cases} 0 & i = 0 \\ 255 & i = 1 \end{cases} \quad (1)$$

我们假设图像宽度为 w ，图像高度为 h ，则图像包含的像素个数为 $C_{pixel} = w \times h$ ，又假设我们添加 5% 的椒盐噪声，则应该生成 $C_{noise} = \lfloor C_{pixel} \times 0.05 \rfloor$ 个坐标。

3. **平滑滤波练习**：通过 OpenCV 的 Help 文档，学习 cv2.blur, cv2.medianBlur, cv2.GaussianBlur 的用法。对一幅图进行添加噪音（图3）、高斯滤波、均值滤波（图4）和中值滤波（图5）操作（比较使用 $size \leq 11 \times 11$ 的模板）。

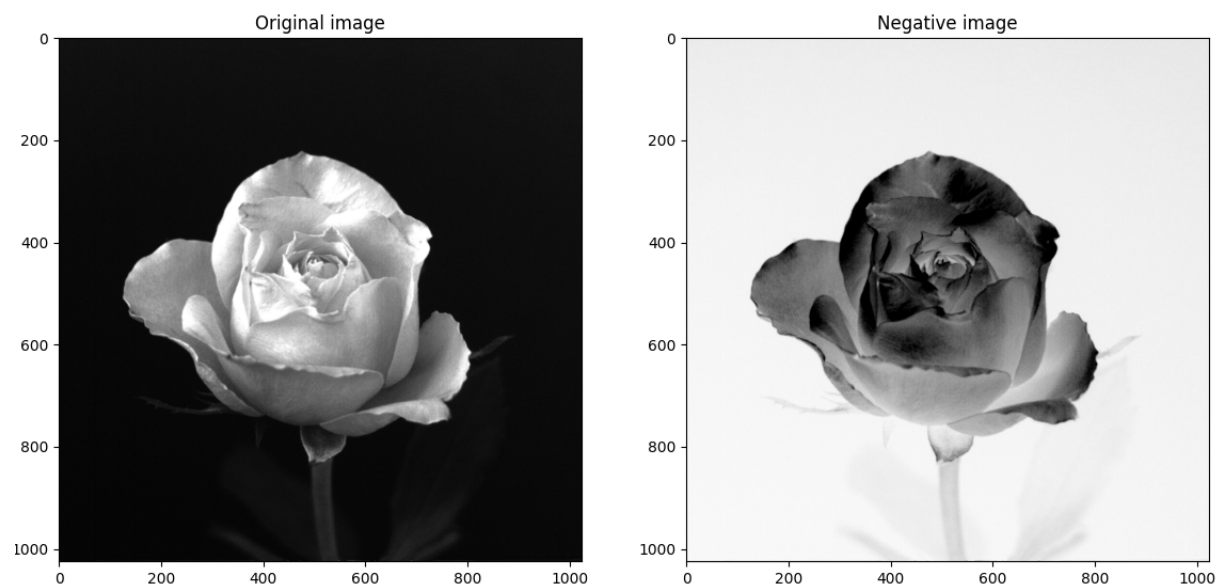


图 1: 图像反色

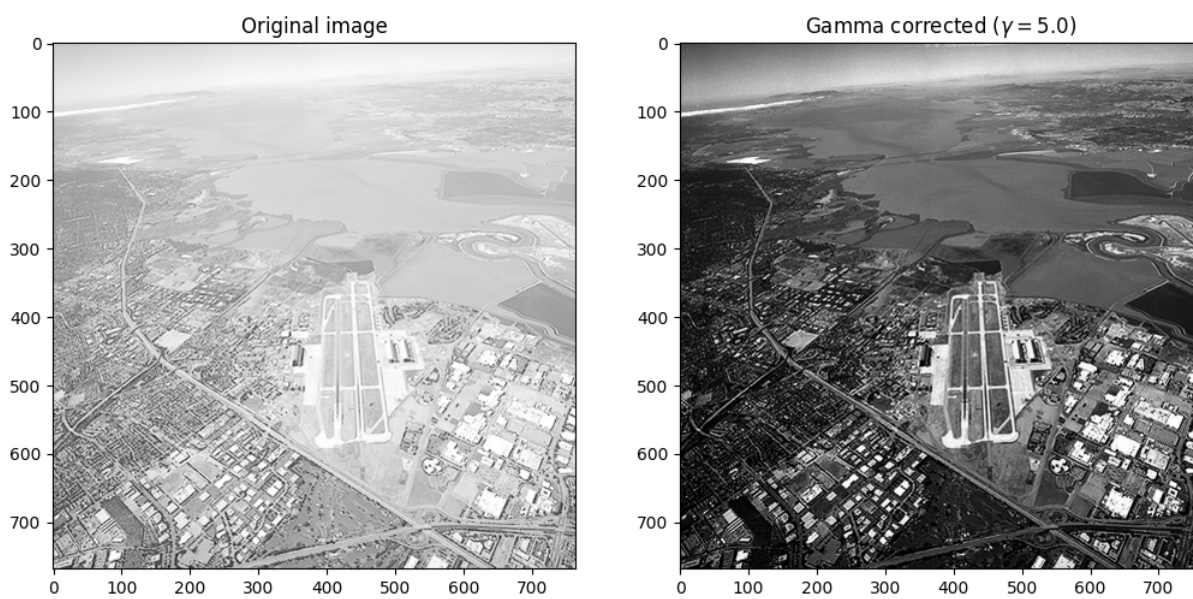


图 2: Gamma 校正

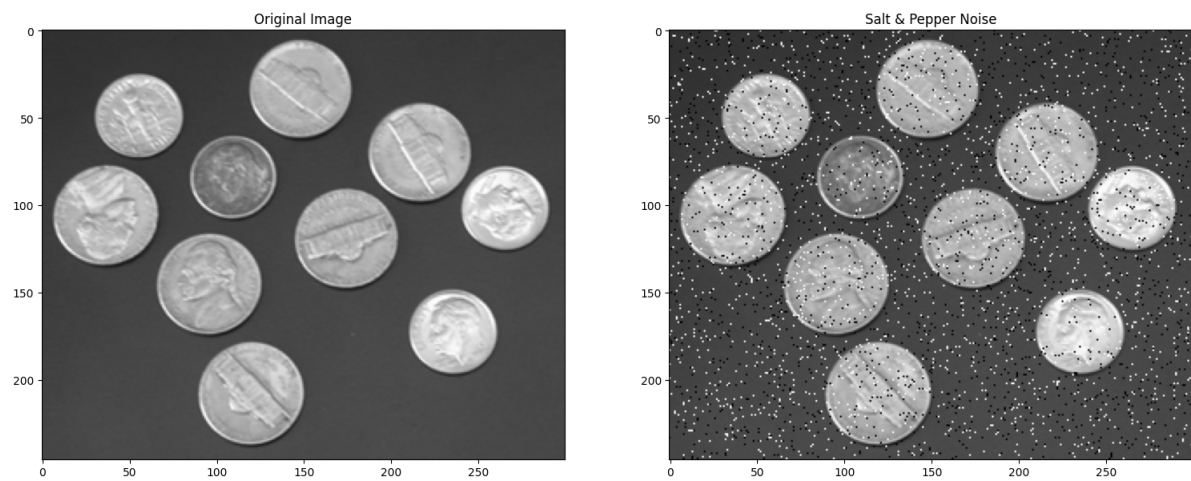


图 3: 添加噪音

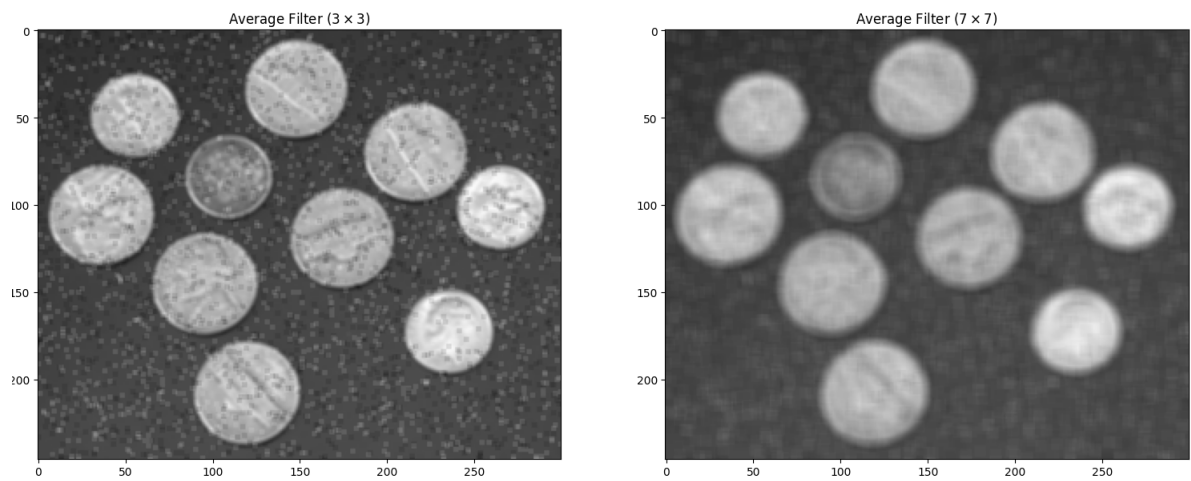


图 4: 均值滤波

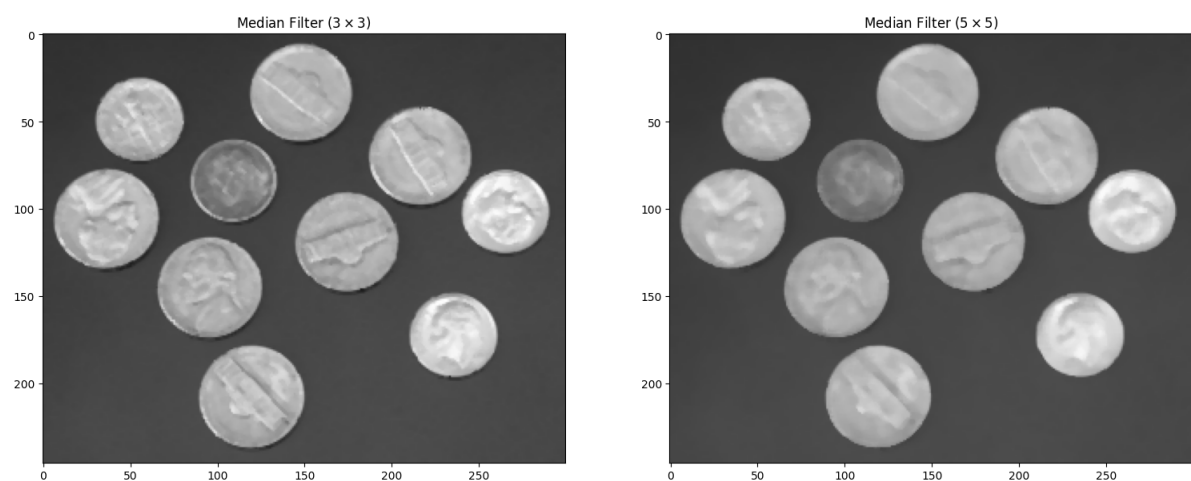


图 5: 中值滤波