



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

图像去噪与直方图均衡化

实验报告

院（系）名称	自动化科学与电气工程学院
专业名称	模式识别与智能系统
学生姓名	刘霜婷
学号	15031232
任课老师	郑红

2018 年 4 月 3 日



1. 实验目的

- (1) 掌握图像处理中常见的噪声形式与常用的去噪方法;
- (2) 掌握图像预处理中直方图均衡化的意义与实现方法。

2. 实验内容及算法流程

(1) 图像去噪实验

- i. 向 Lena 图片中分别添加高斯、椒盐与脉冲噪声;
- ii. 观察不同类别噪声对图像的质量的影响;
- iii. 分别使用均值滤波与中值滤波的方式处理加入椒盐噪声的图像;
- iv. 观察不同滤波方法处理图像的差别。

(2) 直方图均衡化实验

- i. 对于有 G 个灰度级 (一般是 256) 大小为 $M \times N$ 的图像, 创建一个长为 G 的数组 H 并初始化为 0;
- ii. 形成图像直方图, 扫描每个像素, 增加相应的 H 成员, 当像素 p 具有亮度 g_p 时, 做 $H[g_p] = H[g_p] + 1$;
- iii. 形成累计的直方图 H_c :

$$H_c[0] = H[0],$$

$$H_c[p] = H_c[p-1] + H[p], p=1,2,\dots,G-1$$

- iv. 构造查找表, 置 $T[p] = \text{round}(\frac{G-1}{NM} H_c[p])$;
- v. 重新扫描图像, 写一个具有灰度级 g_p 的输出图像, 设置 $g_p = T[g_p]$.

3. 实验过程及结果分析

(1) 图像去噪实验

依次添加噪声并对添加椒盐噪声的图像去噪后, 得到了以下的实验结果:



图一 添加三种不同噪声的图像

图一中三个图像为分别添加不同类型的噪声后得到的图像。对比三种噪声可以看到，高斯噪声的分布更为平滑，强度分布也更为规律；椒盐噪声强度基本固定，出现在随机位置；脉冲噪声则为随机出现，强度由设定的参数所决定。

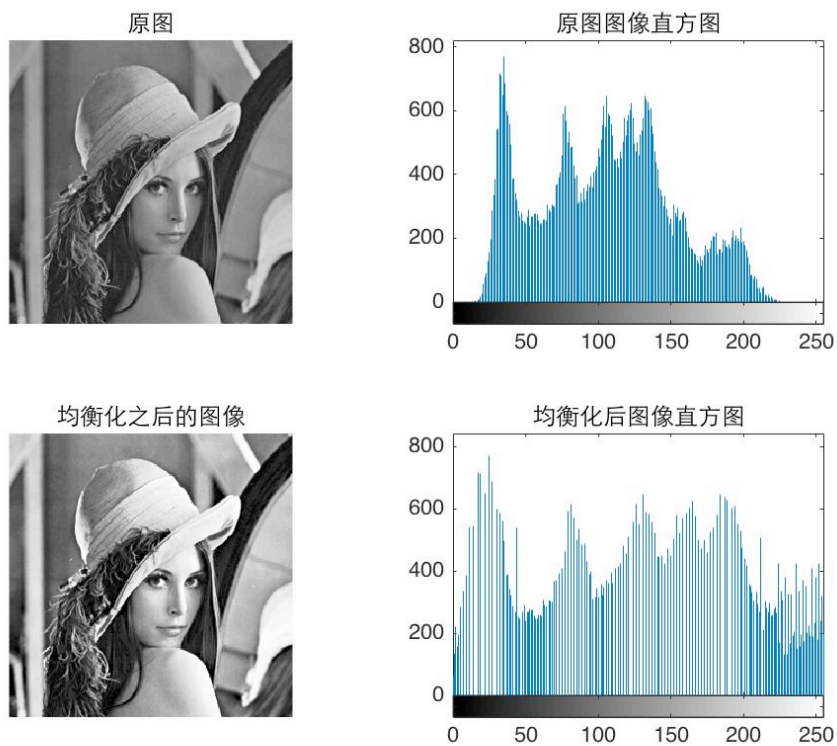


图二 图像滤波

图二是图像滤波的结果，观察上方的各个图像可知，均值滤波在消除噪声的同时也是边缘变得更加平滑，从而使图像的轮廓变得不明显。中值滤波对于消除随机性的脉冲噪声有明显效果，同时能最大限度的保证边缘不受平滑。因此在带有椒盐噪声的图像滤波中，使用中值滤波更为理想。

(2) 直方图均衡化实验

根据上一部分所述的图像直方图均衡化算法的步骤，分别对灰度图和 RGB 图像进行直方图均衡化，得到了以下的实验结果：



图三 对灰度图进行直方图均衡化结果



图四 对 RGB 图像进行直方图均衡化结果

观察直方图均衡化处理前后，图像的灰度分布更加均匀。对于灰度图而言直方图均衡化处理的效果较好；而对于彩色图像（RGB）而言，可能会造成图像失真度较大。



4. 总结

本次实验是图像处理课程的第一次实验。在听过老师课上对相关算法的讲解后，我对其基本原理有了了解，但却不知道如何在程序中真正应用。实验课就很好的帮助我学会如何学以致用，一步步把理论知识变为现实，让我觉得十分有趣，同时也有很大收获。

我不仅学会了如何用 Matlab 进行图像去噪和直方图均衡化，熟悉了 Matlab 软件的使用，更重要的是我在实验中遇到了问题并尝试去解决他们。比如在添加噪声时 double 类型与 uint8 类型的变量无法直接相加，需要转化类型；直方图均衡化中 RGB 图像有三个通道，直接进行直方图均衡化效果会很不理想，因而对这三个通道分别进行直方图均衡化.....虽然在实验中遇到了一些问题，但我觉得这些解决问题的过程让我更积极的思考，也对实验内容有了更深入的理解。