

华南师范大学实验报告

学生姓名：何尔恒

学 号：20172333090

专 业：通信工程

年级、班级：2017 级通信 6A 班

课程名称：数字图像处理

实验项目：实验二 图像直方图均衡化、空间域滤波

实验指导老师：郑楚君

实验时间：2020 年 6 月 2 日

实验二 图像直方图均衡化、空间域滤波

一、实验目的

- 1、熟悉 matlab 图像处理工具箱及直方图函数的使用；
- 2、掌握直方图灰度变换方法
- 3、了解空域滤波增强的 Matlab 实现方法；
- 4、掌握噪声模拟和图像滤波函数的使用方法；

二、实验内容

- 1、图像直方图处理
- 2、图像的空间域滤波

三、实验原理

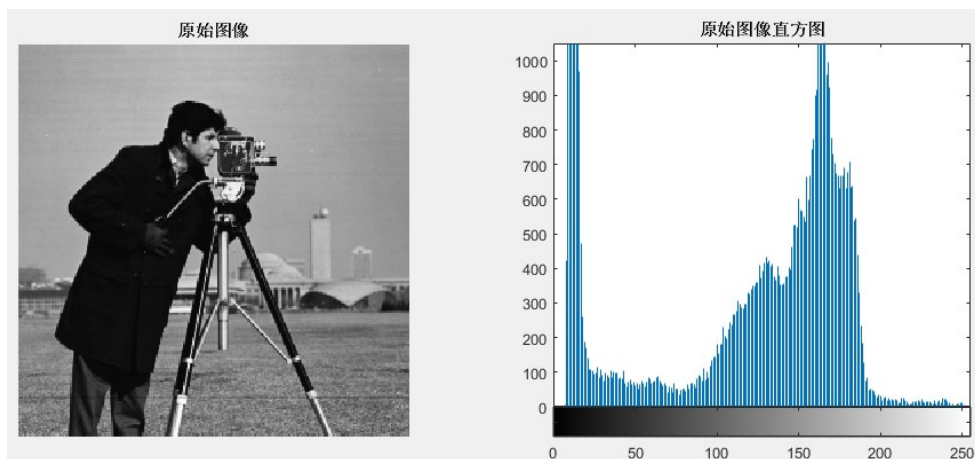
- 1、图像的直方图与图像的灰度直方图均衡化
- 2、图像的空间域滤波降噪

四、实验步骤及现象

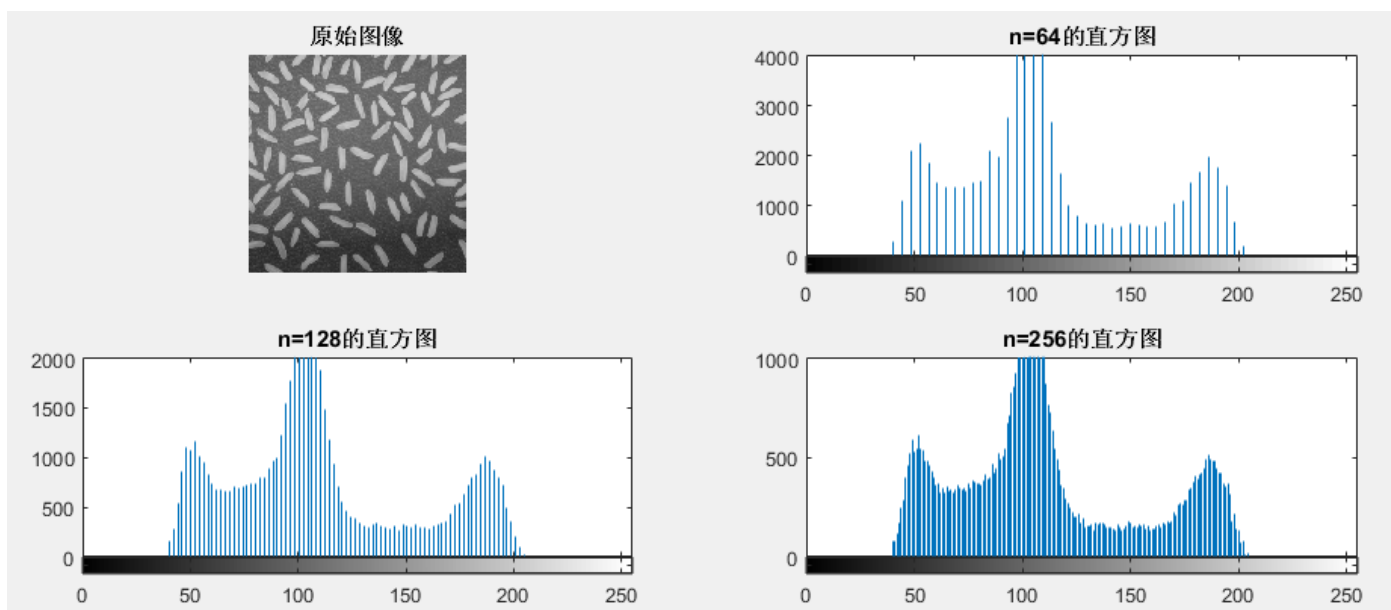
1、图像直方图处理

(1) 直方图显示

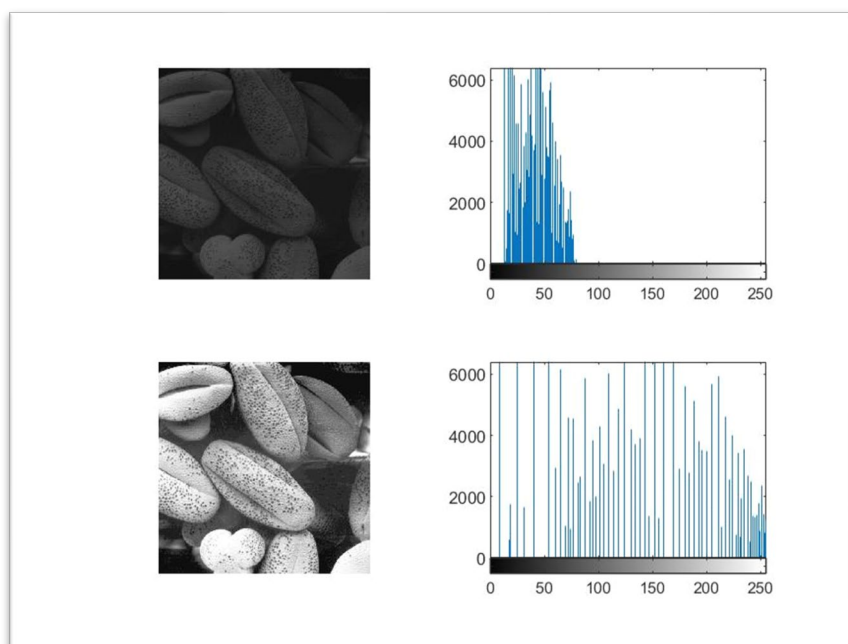
A 显示直方图：



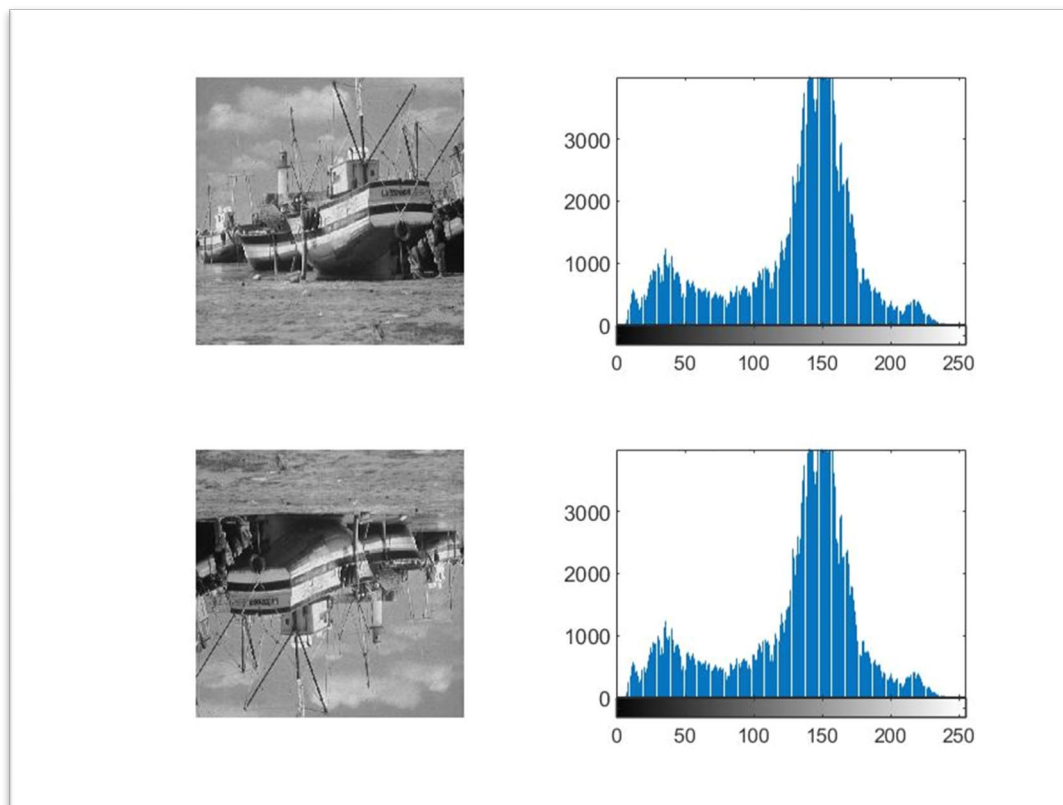
B 显示灰度级 $n=64$, 128 和 256 的图像直方图:



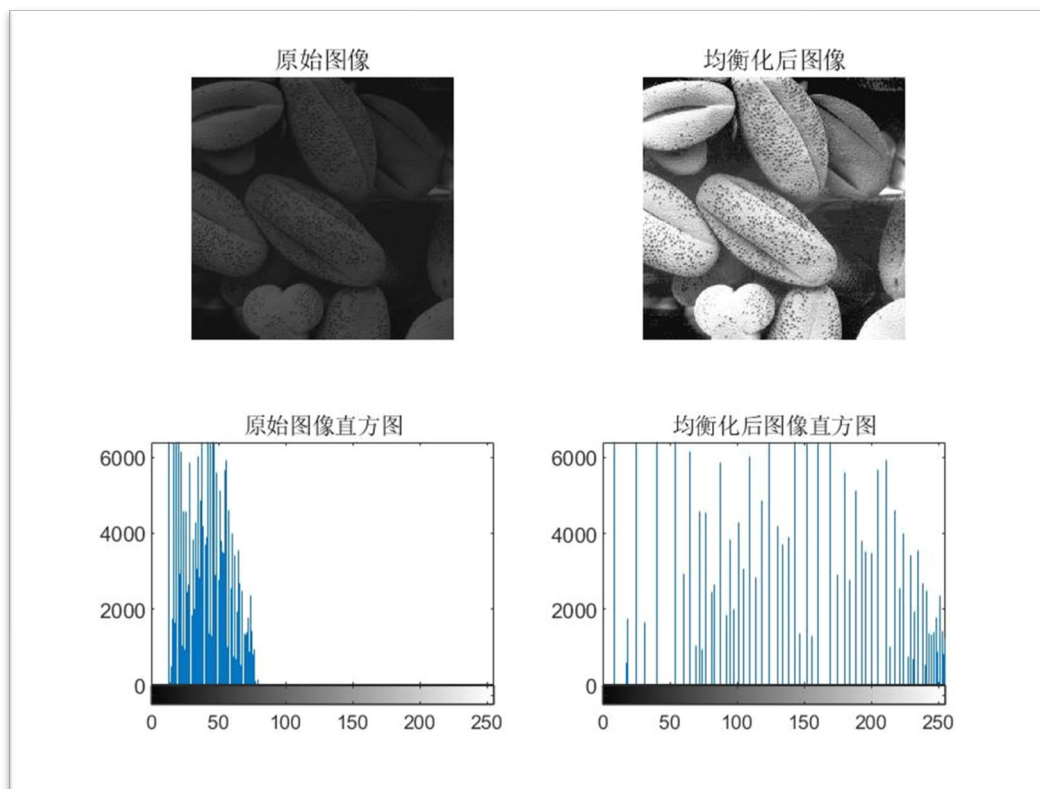
C



D



(2) 直方图均衡化



2. 图像显示

(1)给图像加噪声

原图



gaussian噪声图



椒盐噪声图



(2) 均值滤波和中值滤波

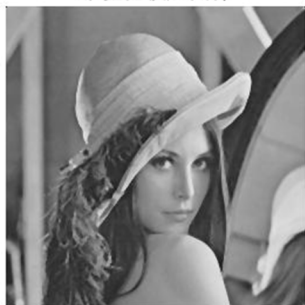
A

均值滤波后图像



B

中值滤波后图像



C

原图



加高斯噪声



均值滤波 3×3 输出图



均值滤波 5×5 输出图



中值滤波 3×3 输出图



中值滤波 5×5 输出图



原图



加椒盐噪声



均值滤波 3 × 3 输出图



均值滤波 5 × 5 输出图



中值滤波 3 × 3 输出图



中值滤波 5 × 5 输出图



五、思考题

1. 若一幅图像的灰度值分布范围主要集中在灰度值较小的区间, 对该灰度图像进行直方图均衡化后, 其图像显示效果有什么变化? 其直方图有什么变化?

答: 直方图均衡化提高了对比度和灰度色调的变化, 使图像更加清晰。处理后其直方图分布区域更广, 更均匀。

2. 哪种滤波方法可有效滤除图像中的椒盐噪声? 为什么?

答: 滤除椒盐噪声应该采用中值滤波。理由: 均值滤波器是一种最常用的线性低通平滑滤波器。可抑制图像中的噪声, 但同时也使图像变得模糊; 中值滤波器是一种最常用的非线性平滑滤波器。可消除图像中孤立的噪声点, 又可产生较少的模糊相比于均值滤波更适合滤除椒盐噪声。

3. 采用邻域均值滤波滤除加性高斯白噪声, 图像有什么变化? 为什么?

答: 采用邻域均值滤波滤除加性高斯白噪声后, 图像噪声减弱, 但同时图像边缘出现了模糊的情况。原因: 邻域均值滤波相当于是低通滤波器, 滤除了图像的高频分量, 不能保证图像的细节。

六、实验报告要求

1. 写出灰度直方图均衡化的算法过程。

- 计算原图像的灰度直方图 $P(S_k) = \frac{n_k}{n}$, 其中 n 为像素总数, n_k 为灰度级 S_k 的像素个数
- 计算原始图像的累积直方图 $CDF(S_k) = \sum_{i=0}^k \frac{n_i}{n} = \sum_{i=0}^k P_s(S_i)$
- $D_j = L \cdot CDF(S_i)$, 其中 D_j 是目的图像的像素, $CDF(S_i)$ 是源图像灰度为 i 的累积分布, L 是图像中最大灰度级 (灰度图为 255)

2. 写出中值滤波的算法过程。

