

# PROJECT 05 - 去噪

吴江南 3160104699

## 一、 实验内容介绍

- (1) 利用中值和均值滤波器实现噪声去除;
- (2) 实验主要涉及

project 05-01 : Noise Generators

project 05-02 : Noise Reduction Using a Median Filter

(a) Modify the program that you developed in Project 03-03 to perform 3 x 3 median filtering.

(b) Download Fig. 5.7(a) from the book web site and add salt-and-pepper noise to it, with  $P_a = P_b = 0.2$ .

(c) Apply median filtering to the image in (b). Explain any major differences between your result and Fig. 5.10(b).

### 三、 结果与分析

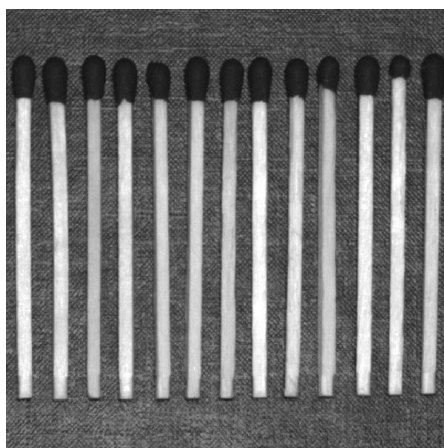


图 1 原图

#### 1、 函数清单

AddNoise.m : 加高斯噪声和椒盐噪声

MedianFilter.m : 函数 MedianFilter(img,N) 输入图像 img, N 为模版大小

RemoveNoise1.m : 用中值滤波器去除噪声

RemoveNoise2.m : 用均值滤波器去除噪声

#### 2、 加噪声

用自己写的 AddNoise.m 给图片加高斯噪声:加噪后的图片有着很浓的复古风味,我们使用的图片处理软件,例如 Photoshop、手机中的 snapchat、VSCO 软件中的“噪点”功能也是通过类似的方法来实现的。在处理人像照片时候,如果想要复古风,加高斯噪声是一个不错的选择。

改变程序中的 A 参数,可以更改噪声强度。

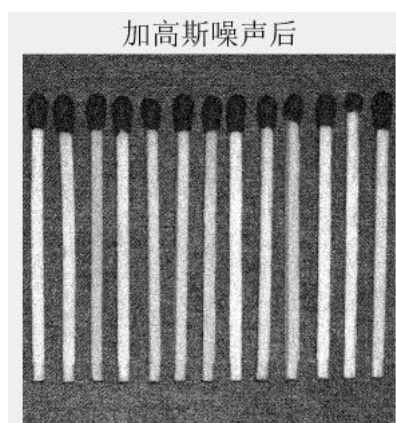


图 2 A=0.07

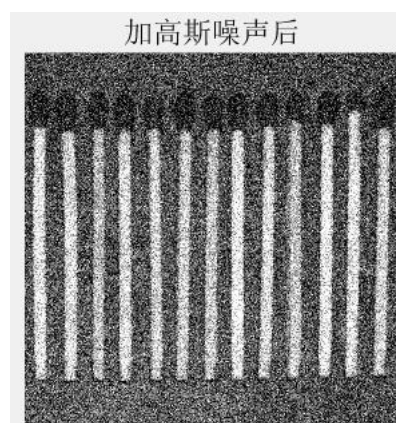


图 3 A=0.2

改变程序中的 av 参数可以得到不同曝光度的结果:

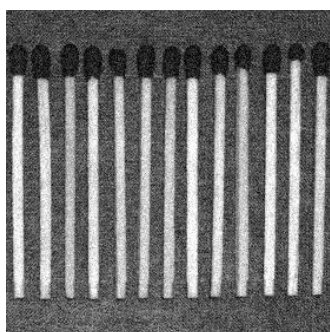


图 4  $av=0$

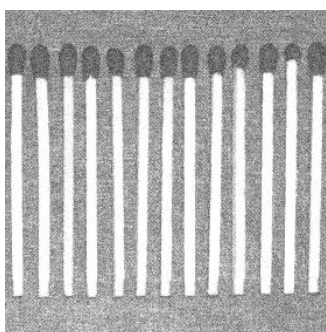


图 4  $av=0.3$

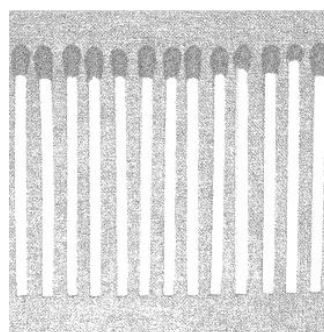


图 5  $av=0.5$

加椒盐噪声，可以选择不同的概率  $p$ ，下图  $p=0.1$ ，WhiteBlack=0.5

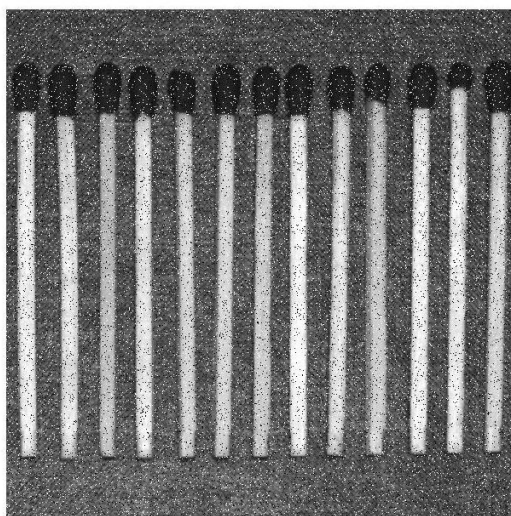


图 5 加椒盐噪声后

### 3、去除噪声 - 中值滤波

首先，给图片加椒盐噪声  $p=0.2$ ，WhiteBlack=0.3（白黑噪点比例）图片被污染得比较严重：

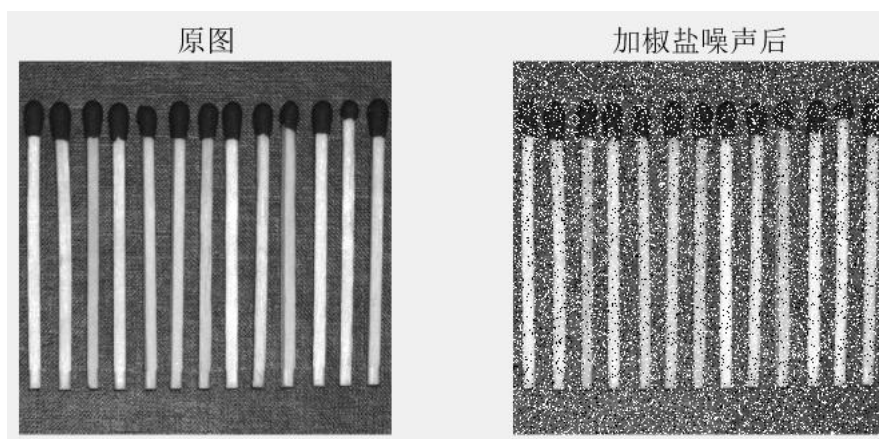
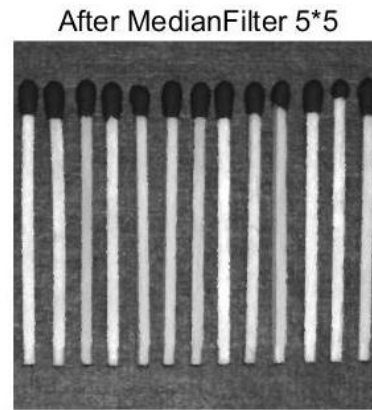
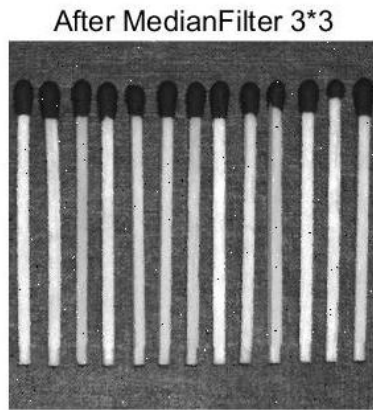


图 6  $p=0.2$ ，WhiteBlack=0.3

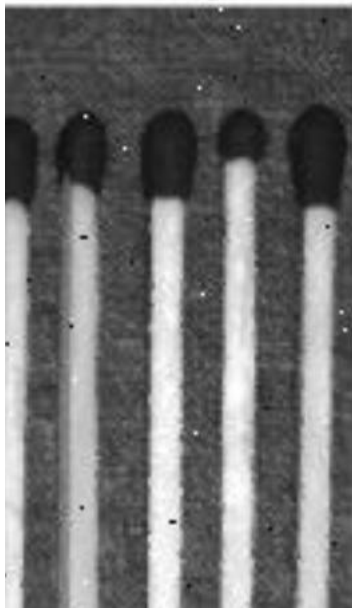
分别使用  $3 \times 3$  模版和  $5 \times 5$  模版的中值滤波器去噪：



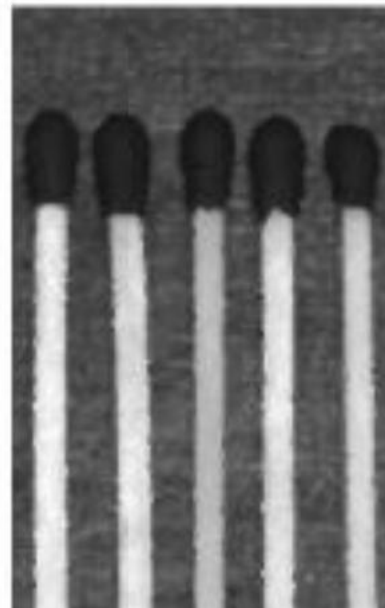
可以看出模版小的滤波器任然残留有一些黑的白的噪点，模版大的滤波器几乎把噪声去除干净了。

放大图片后可以看到，不论是 3\*3 还是 5\*5 的模版，图片的细节保存得都比较好。

ter 3\*3



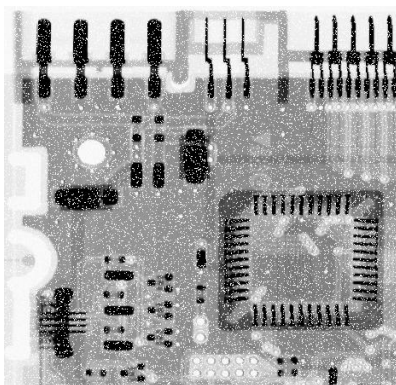
After M



对于 project 05 -03 的问题 (c) :

Apply median filtering to the image in (b). Explain any major differences between your result and Fig. 5.10(b).

书上的 5.10(b)是下面这幅图，他是使用大小为 3\*3 的几何均值滤波器对图像滤波后的结果：

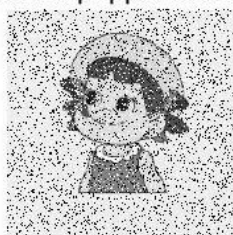


下面我换了一张比较简单的图，分别加了高斯和椒盐噪声进行几何均值和算术均值滤波，再来分析均值滤波和中值滤波的性能：



原图：

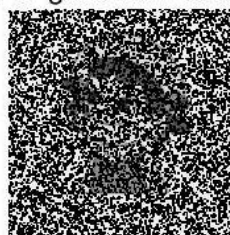
salt & pepper noise



3\*3 arithmetic mean



3\*3 geometric mean



可以很明显地看到，均值处理对于椒盐噪声的性能非常非常差，尤其是几何平均，均值后图片效果更糟，几乎看不清楚原来的样子。

对与高斯噪声：

Gauss noise



3\*3 arithmetic mean



3\*3 geometric mean



均值处理对于高斯噪声的性能还不错。

对于滤波方式要采用有针对性的，才会达到很好的效果。对于高斯噪声采用邻域均值滤波效果比较好，经过测试采用 3x3，8 邻域的滤波效果比较好。

而对于椒盐噪声，采用中值滤波效果很好。

均值与中值比较：

与均值处理的思想有所不同，中值滤波是通过对邻域内像素按灰度排序的结果决定中心像素的灰度，结合它的原理以及上述实验，可以知道中值滤波对于滤除脉冲干扰及图像扫描噪声最为有效，还可以克服线性滤波器（如领域简单平滑滤波）带来的图像细节模糊，它不仅对孤立杂点的消除效果显著，对稍密集的杂点也有很好的去除效果。