

# 浙江大学

## 本科实验报告

利用中值滤波降低噪声

课程名称： 数字图像处理

姓 名：

学 院： 信息与工程学院

专 业： 信息工程

学 号：

指导老师： 李东晓

2023 年 6 月 4 日

## 一、 实验任务

本次选择的是 PROJECT-05-02 题目。

利用中值滤波降低噪声

- (1) 编写一个程序实现  $3 \times 3$  的中值滤波。
- (2) 下载 Fig.5.7(a) 图片，并对其添加椒盐噪声， $Pa = Pb = 0.2$ 。
- (3) 对 (2) 中的图像实现中值滤波，并和课本中的 Fig.5.10(b) 比较，说明差异原因。

## 二、 算法设计

### 1. 中值滤波

用预定义的像素邻域中的中值代替像素的值，即：

$$\hat{f}(x, y) = \underset{(r, c) \in S_{xy}}{\text{median}}\{g(r, c)\}$$

## 三、 代码实现

本次实验编程语言选择的是 Matlab。

实现中值滤波的核心代码如下：

```
1 function img_m = my_median(img)
2     [row, col] = size(img);
3     img_m = img;
4     for r = 2:row - 1
5         for c = 2:col - 1
6             median3 = [
7                 img(r-1, c-1) img(r-1, c) img(r-1, c+1)
8                 img(r, c-1) img(r, c) img(r, c+1)
9                 img(r+1, c-1) img(r+1, c) img(r+1, c+1)];
10            median3 = reshape(median3, [9,1]);
11            M = median(median3);
12            img_m(r, c) = M;
13        end
14    end
15 end
```

其中 median3 取出某个像素的  $3 \times 3$  邻域，然后通过 reshape 函数转换为列向量，通过 median 函数得到中值 M。

实验完整代码附录。

## 四、 实验结果

实验测试图像使用如下图像：

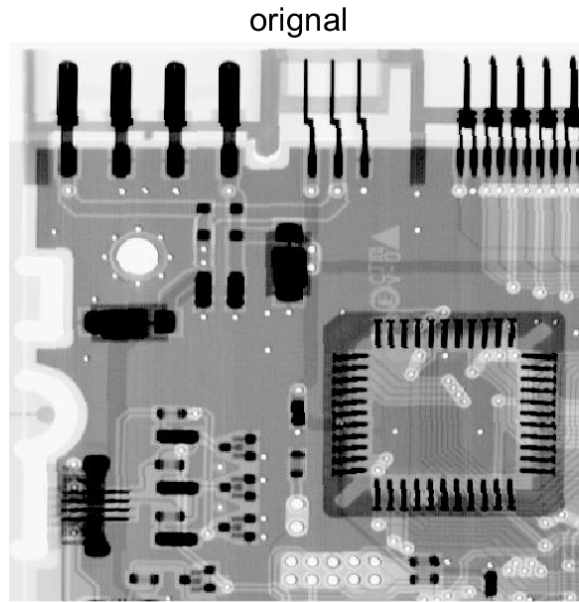


图 1: 测试图像

添加  $Pa = Pb = 0.2$  的椒盐噪声后如下：

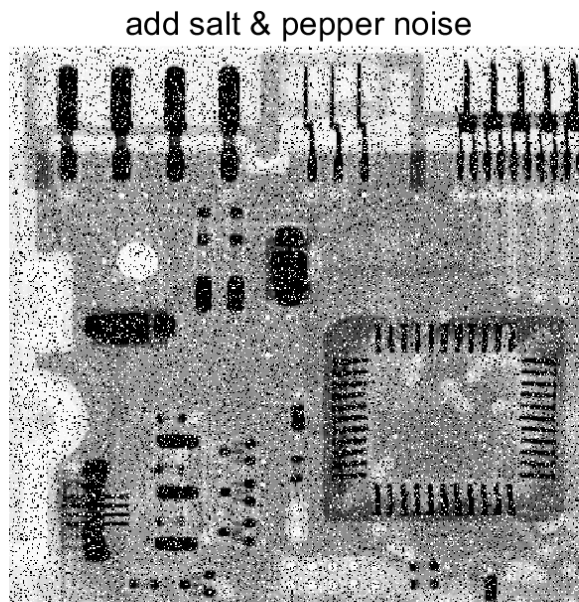


图 2: 添加椒盐噪声后

通过中值滤波后并与 matlab 自带的中值滤波图像对比：

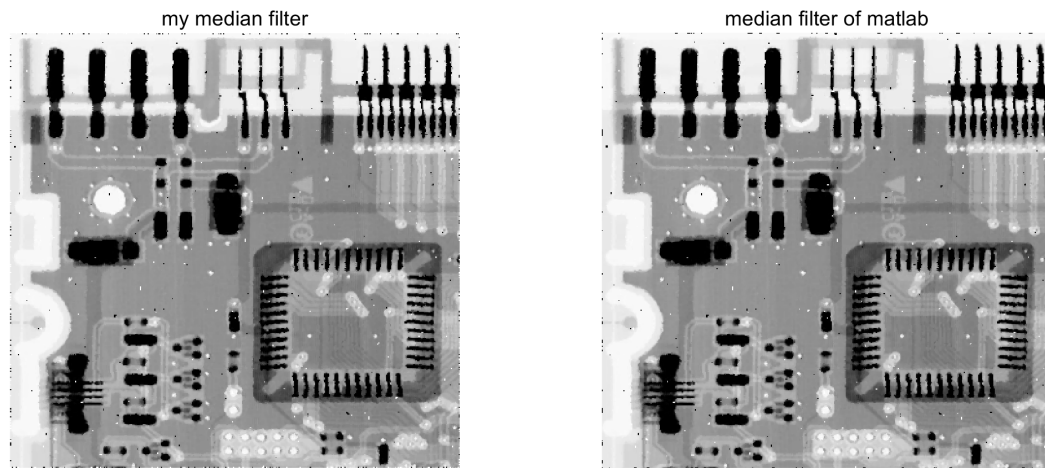


图 3: 中值滤波后

可以看到中值滤波后的大部分的椒盐噪声都被滤除，但还是有少量的噪声残留，同时与 matlab 自带的中值滤波函数对比，可以看到在图像边缘有些许不同，仍然有噪声存在，这是因为在实现滤波时，对于边缘的像素没有进行处理。

改进措施应该对图像边缘进行边缘拓展。

## 五、 总结

本次实验主要是通过 Matlab 编程语言实现了课程中所讲的中值滤波。

在实验的过程中，我对于课程中所学的中值滤波理论有了更加深刻的理解，同时也意识到课程中所讲的内容与实际应用还有一定的差别，需要更多的理解与学习。

## 六、 附录：实验完整代码

```
1  clc;
2  clear;
3  close all;
4
5  img = imread('Fig0507(a).tif');
6  img_n = imnoise(img, 'salt & pepper', 0.2);
7  img_median = my_median(img_n);
8  img_median2 = medfilt2(img_n);
9
10 f1 = figure(1);
11 set(f1, 'position', [0 0 800 600]);
```

```
12    imshow(img);
13    title('original', fontsize = 16);
14    saveas(f1, 'f1.png');
15    f2 = figure(2);
16    set(f2, 'position', [0 0 800 600]);
17    imshow(img_n);
18    title('add salt & pepper noise', fontsize = 16);
19    saveas(f2, 'f2.png');
20
21    f3 = figure(3);
22    set(f3, 'position', [0 0 1900 1800]);
23    subplot(1,2,1);
24    imshow(img_median);
25    title('my median filter', fontsize = 18);
26    subplot(1,2,2);
27    imshow(img_median2);
28    title('median filter of matlab', fontsize = 18);
29    saveas(f3, 'f3.png');

1  function img_m = my_median(img)
2      [row, col] = size(img);
3      img_m = img;
4      for r = 2:row - 1
5          for c = 2:col - 1
6              median3 = [
7                  img(r-1, c-1) img(r-1, c) img(r-1, c+1)
8                  img(r, c-1) img(r, c) img(r, c+1)
9                  img(r+1, c-1) img(r+1, c) img(r+1, c+1)];
10             median3 = reshape(median3, [9,1]);
11             M = median(median3);
12             img_m(r, c) = M;
13         end
14     end
15 end
```