

第二次图像处理大作业

郭炳成

2019 年 12 月 20 日

要求：

实现各个滤波器

- 为图像添加高斯和椒盐噪声，结果如图 3 至图 8

matlascript :

```
1     img = imread('Lena_L.png');      %rgb2gray(  
2           imread('Lena.png'))  
3     temp=imnoise(img,'salt & pepper',0.1);  
4     imwrite(uint8(temp), 'Lena_no_sa&pe_1.png')  
5     temp=imnoise(img,'salt & pepper',0.3);  
6     imwrite(uint8(temp), 'Lena_no_sa&pe_2.png')  
7     temp=imnoise(img,'salt & pepper',0.5);  
8     imwrite(uint8(temp), 'Lena_no_sa&pe_3.png')  
9  
9     temp=imnoise(img,'gaussian',0.1);  
10    imwrite(uint8(temp), 'Lena_no_gs_1.png')  
11    temp=imnoise(img,'gaussian',0.3);  
12    imwrite(uint8(temp), 'Lena_no_gs_2.png')  
13    temp=imnoise(img,'gaussian',0.5);  
14    imwrite(uint8(temp), 'Lena_no_gs_3.png')
```

- 均值滤波器

- 算数均值滤波器



图 1: Lena 原图



图 3: 高斯噪声 0.1



图 4: 高斯噪声 0.3



图 5: 高斯噪声 0.5



图 6: 椒盐噪声 0.1



图 7: 椒盐噪声 0.3



图 8: 椒盐噪声 0.5



图 9: 均值滤波器



图 10: 中值滤波器

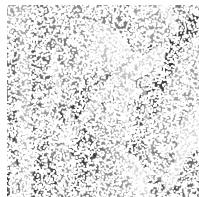


图 11: 最小值滤波器

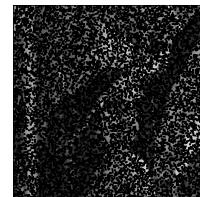
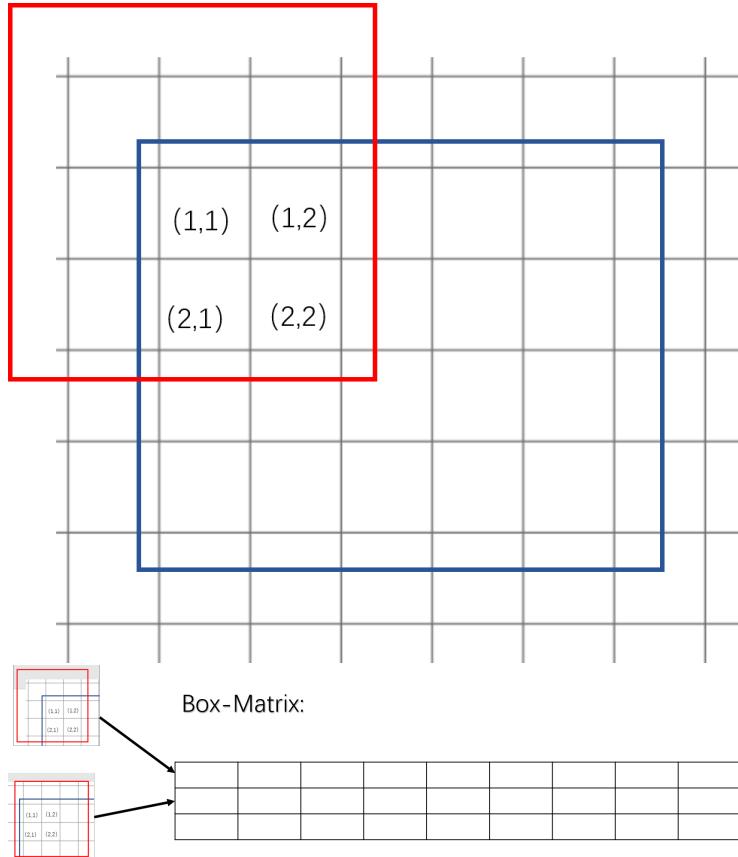


图 12: 最大值滤波器

图 12: 对椒盐噪声影响的图像进行滤波

- 几何均值滤波器
- 谐波均值滤波器
- 逆谐波均值滤波器
- 修正的 Alpha 均值滤波器
- 中值滤
- 算数均值滤波器
- 最小值滤波器
- 最大值滤波器

算法的概述:



红色的方框代表了滤波盒选择的像素，蓝色的方框内的是原图像的像素点矩阵。首先将原图像外扩一周，保证原图像边界像素的盒子，然后依次将盒中的像素对应到 Box 矩阵中，每一行存放的就是盒子里的所有像素。接下来对应的对盒子（也就是 box 矩阵的每一行做相应的处理）。我们认为盒子里的像素（外扩的矩阵）的位置是 $g(x, y)$ 处理后的矩阵的像素为 $f(x, y)$ ，外扩矩阵： $S(x, y)$

首先是算数均值滤波器，就是将盒子里的像素求和取平均：

$$f(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{(x,y) \in S(x,y)} g(x, y) \quad (1)$$

对于 box 矩阵中一行的求和平均

代码实现：



图 14: 对高斯噪声处理



图 15: 对椒盐噪声处理

图 15: 算数均值滤波器的处理效果

```
1      out1(i,j) = floor(sum(box((i-1)*sizeImg(1)+j
,:))/9);
```

效果对比:

几何均值滤波器就是每一行的几何均值:

$$f(x,y) = \prod_{(x,y) \in S(x,y)} g(x,y)^{\frac{1}{n}} \quad (2)$$

效果对比:

谐波均值滤波器:

$$f(x,y) = \frac{n}{\sum \frac{1}{g(x,y)}} \quad (3)$$

效果对比:

逆谐波均值滤波器:

$$f(x,y) = \frac{\sum g(x,y)^{Q+1}}{\sum g(x,y)^Q} \quad (4)$$

效果对比:

中值滤波器就是寻找盒中的中值:

代码如下:

```
1      out1(i,j) = median(box((i-1)*sizeImg(1)+j,:));
```



图 17: 对高斯噪声处理

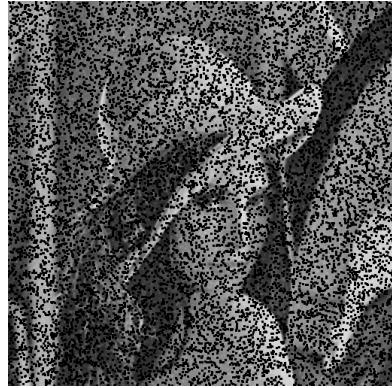


图 18: 对椒盐噪声处理

图 18: 几何均值滤波器的处理效果



图 20: 对高斯噪声处理

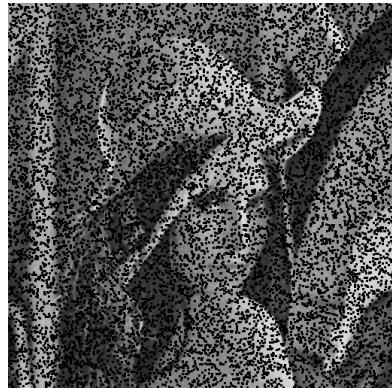


图 21: 对椒盐噪声处理

图 21: 谐波均值滤波器的处理效果



图 23: 参数为正, 消除焦噪声

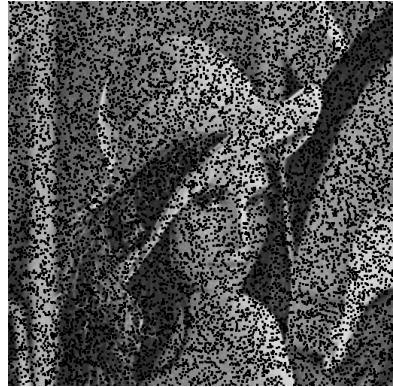


图 24: 参数-1, 等于几何均值



图 25: 参数为 0, 等于算数均值

图 25: 逆谐波均值滤波器的处理效果



图 27: 对高斯噪声处理

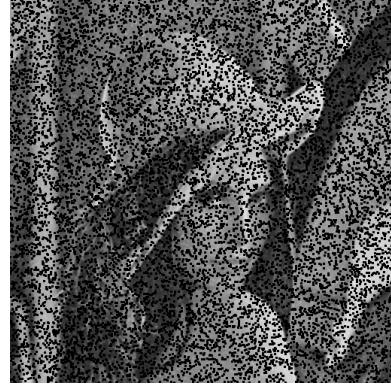


图 28: 对椒盐噪声处理

图 28: 几何均值滤波器的处理效果

最大值，最小值，中点同理，具体代码详见 maxFliter.m minFliter.m 和 midFliter.m

效果对比：

谐波均值滤波器：

$$f(x, y) = \frac{n}{\sum \frac{1}{g(x, y)}} \quad (5)$$

效果对比：

逆谐波均值滤波器：

$$f(x, y) = \frac{\sum g(x, y)^{Q+1}}{\sum g(x, y)^Q} \quad (6)$$

效果对比：

修正的 α 均值滤波器，是去掉盒中的 n 个最大，最小值的算数均值滤波器

α 均值滤波器的阈值取到大到舍弃的最大最小值为滤波盒的一半时，就变成了中值滤波。



图 30: 对高斯噪声处理



图 31: 对椒盐噪声处理

图 31: 谐波均值滤波器的处理效果



图 33: 中值滤波, 高斯噪声



图 34: 中值滤波, 椒盐噪声

图 34: 中值滤波器的处理效果



图 36: 最大值滤波, 高斯噪声



图 37: 最大滤波, 椒盐噪声

图 37: 最大值滤波器的处理效果



图 39: 最小值滤波, 高斯噪声

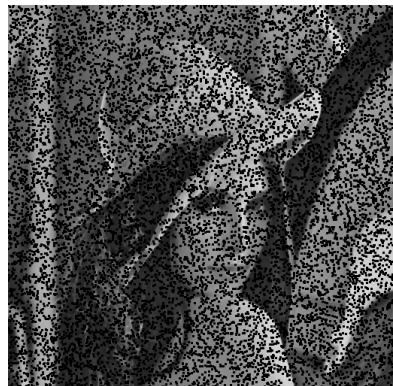


图 40: 最小值滤波, 椒盐噪声

图 40: 最小值滤波器的处理效果



图 42: α 均值滤波, 高斯噪声



图 43: α 均值滤波, 椒盐噪声

图 43: 最大值滤波器的处理效果