

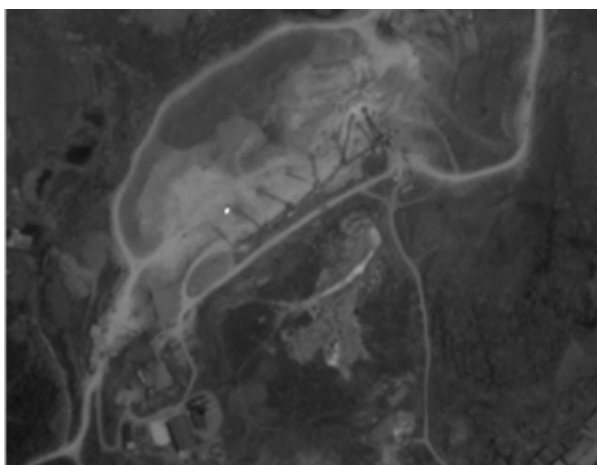
# 图像处理与分析作业

## 一、实验目的

理解中值滤波法和均值滤波器。

## 二、实验内容

1. 利用中值滤波法，对受椒盐噪声干扰的 `jx` 图像进行平滑处理。
2. 分别利用  $3 \times 3$  和  $5 \times 5$  模板的均值滤波器，对受高斯噪声干扰的图像进行平滑处理。
  - 请分析加权系数模板的滤波效果优于系数均为1的  $3 \times 3$  模板的滤波效果的原因。
  - 请分析模板大小与消除噪声效果的关系，以及对图像中物体的影响。



## 三、实验代码、结果、分析

### (一) 代码

#### 中值滤波法

```
1  % 利用中值滤波法，对受椒盐噪声干扰的图像进行平滑处理
2  I=imread('jx.png');                % 读入图像
3  I=rgb2gray(I);                     % 转换为灰度图
4  I1=imnoise(I,'SALT & PEPPER',0.04); % 叠加椒盐噪音，噪音密度为0.04
5  I2=double(I1);                     % 双精度化
6  [M,N]=size(I2);                   % 获取图像的高和宽
7  I3=ones(size(I2));                 % 创建一个与原始图像尺寸相同，灰度值皆为1的
   图像
8
9
10 % 求取向量的中值
11 for i=2:M-1
12     for j=2:N-1
13         I3(i,j)=median([I2(i-1,j-1) I2(i-1,j) I2(i-1,j+1)...
14                         I2(i,j-1) I2(i,j) I2(i,j+1)...
15                         I2(i+1,j-1) I2(i+1,j) I2(i+1,j+1)]);
16     end
17 end
18
```

```

19 % 第一行和最后一行的边界处理
20 for i=2:M-1
21     I3(i,1)=I3(i,2);
22     I3(i,N)=I3(i,N-1);
23 end
24 % 第一列和最后一列的边界处理
25 I3(1,:)=I3(2,:);
26 I3(M,:)=I3(M-1,:);
27 subplot(2,2,1),imshow(I),title('原图');
28 subplot(2,2,2),imshow(I1),title('加椒盐噪声后');
29 subplot(2,2,3),imshow(uint8(I3)),title('中值滤波法处理后');
30 subplot(2,2,4),imshow(I1-uint8(I3)),title('噪声冗余图像');

```

## 均值滤波器

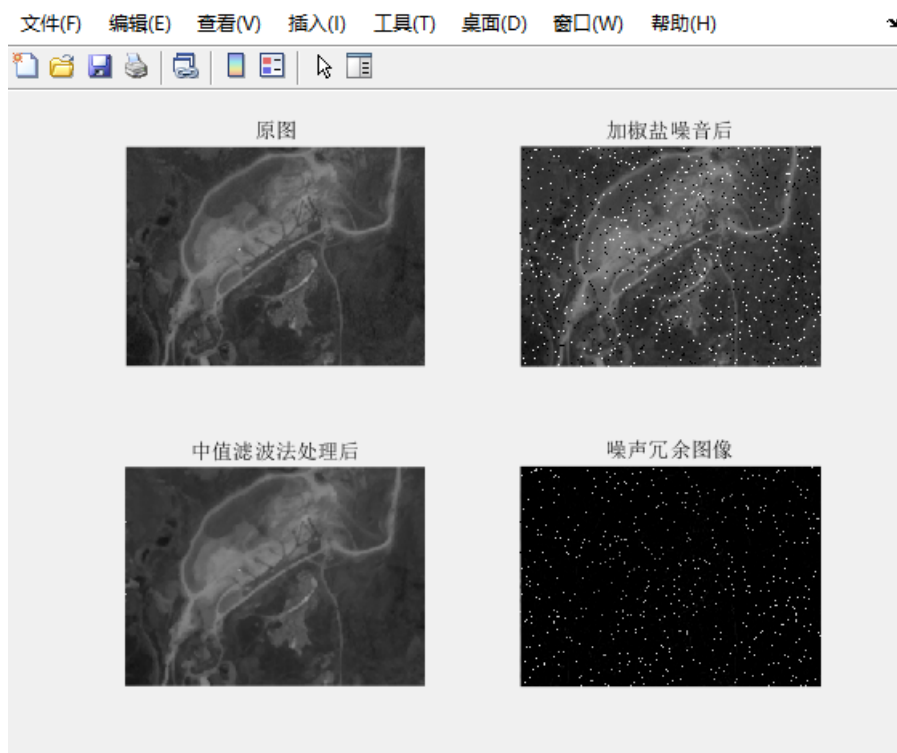
```

1 % 使用 3x3/5x5 (加权)模板的均值滤波器对受高斯噪声干扰的图像进行平滑处理
2 I=imread('jx.png');
3 I=rgb2gray(I);
4 I1=imnoise(I,'gaussian',0,0.01); % 叠加均值0, 方差0.01 高斯白噪声
5 I2=imfilter(I1,fspecial('average',3)); % 3x3 邻域均值滤波
6 I3=imfilter(I1,fspecial('average',5)); % 5x5 邻域均值滤波
7 I4=imfilter(I1,[1 2 1;2 4 2;1 2 1]/16); % 3x3 加权邻域均值
8 I5=imfilter(I1,[1 4 7 4 1;4 16 26 16 4;7 26 41 26 7;4 16 26 16 4;1 4 7 4
9 1;]/273); % 5x5 加权邻域均值
10 subplot(3,2,1),imshow(I),title('原图');
11 subplot(3,2,2),imshow(I1),title('加高斯噪声后');
12 subplot(3,2,3),imshow(I2),title('3x3 邻域均值滤波');
13 subplot(3,2,4),imshow(I3),title('5x5 邻域均值滤波');
14 subplot(3,2,5),imshow(I4),title('3x3 加权邻域均值');
15 subplot(3,2,6),imshow(I5),title('5x5 加权邻域均值');

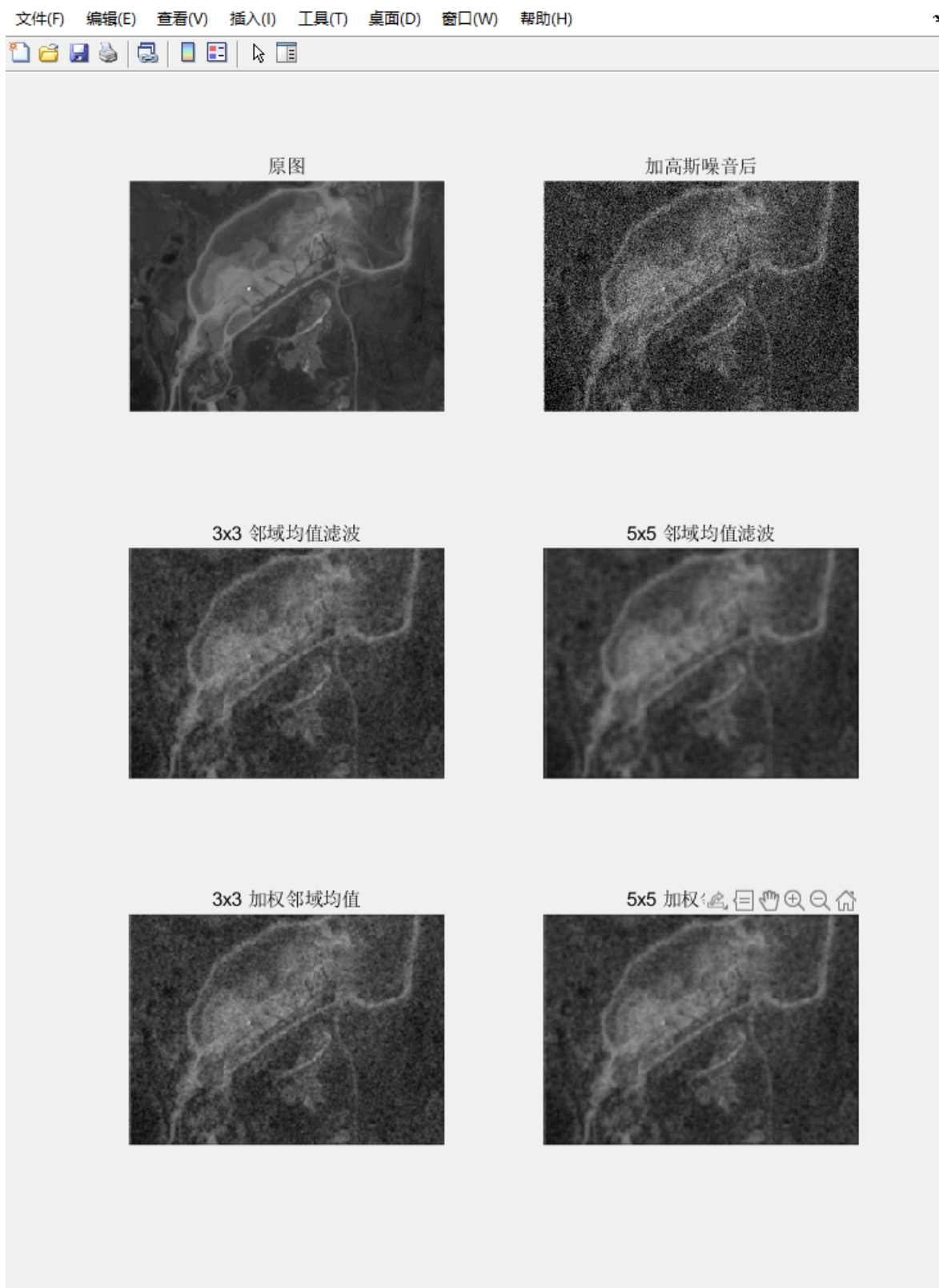
```

## (二) 实验结果

- 利用中值滤波法，对受椒盐噪声干扰的图像进行平滑处理



- 使用 3x3/5x5 (加权)模板的均值滤波器对受高斯噪声干扰的图像进行平滑处理



### (三) 结果分析

#### 中值滤波法

从实验结果(降噪后的图像和噪声冗余图像)可以看出，中值滤波对图中的脉冲椒盐噪声消除相当有效。

## 均值滤波器

从实验结果可以看出：

- 加权系数的降噪效果明显好于系数均为1的模板效果，因为距模板中心点越近，像素影响就越大，越远的像素就越不重要，因此通过改变距离模板中心像素的权值，能够相对减少其他像素对图像平滑的影响，从而降低图像的模糊效应。
- 随着模板增大，消除噪声的效果也随之增强，但图像的边缘和轮廓也更加模糊。

## (四) 收获与体会

通过此次实验，我学习并理解了中值滤波法和均值滤波器的相关概念和特点，了解了不同滤波器的原理和应用场景，以及模板大小和加权在均值滤波器中的影响。