

## 1.噪声

常见的图像噪声:

椒盐噪声: 出现位置是随机的, 但噪声的赋值是基本相同的

高斯噪声: 出现的位置是一定的 (每一点上), 但噪声的幅值是随机的

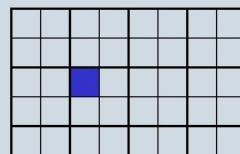
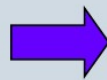
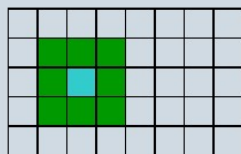
## 2.均值滤波和中值滤波

均值滤波对高斯噪声效果好, 中值滤波对椒盐噪声效果好

### 均值滤波器

#### —— 原理

- 在图像上, 对待处理的像素给定一个模板, 该模板包括了其周围的邻近像素。将模板中的全体像素的均值来替代原来的像素值的方法。



### 三、两种滤波方法的比较及改进

#### (一)、均值滤波

##### —— 处理方法

以模块运算系数表示即：

$$H_0 = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

待处理像素

1	2	1	4	3
1	2	2	3	4
5	7	6	8	9
5	7	6	8	8
5	6	7	8	9

C=6.6316



1	2	1	4	3
1	3	4	4	4
5	4	5	6	9
5	6	7	8	8
5	6	7	8	9

C=5.5263

边框保留不变的效果示例

示例

### 均值滤波的改进

#### —— 加权均值滤波

- 均值滤波器的缺点是，会使图像变的模糊，原因是它对所有的点都是同等对待，在将噪声点分摊的同时，将景物的边界点也分摊了。
- 为了改善效果，就可采用加权平均的方式来构造滤波器。

## 均值滤波的改进

### —— 加权均值滤波

- 如下，是几个典型的加权平均滤波器。

$$H_1 = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

示例

$$H_2 = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

示例

$$H_3 = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

示例

$$H_4 = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 \end{bmatrix}$$

示例



## (二)、中值滤波

### —— 问题的提出

- 虽然均值滤波器对噪声有抑制作用，但同时会使图像变得模糊。即使是加权均值滤波，改善的效果也是有限的。
- 为了有效地改善这一状况，必须改换滤波器的设计思路，中值滤波就是一种有效的方法。

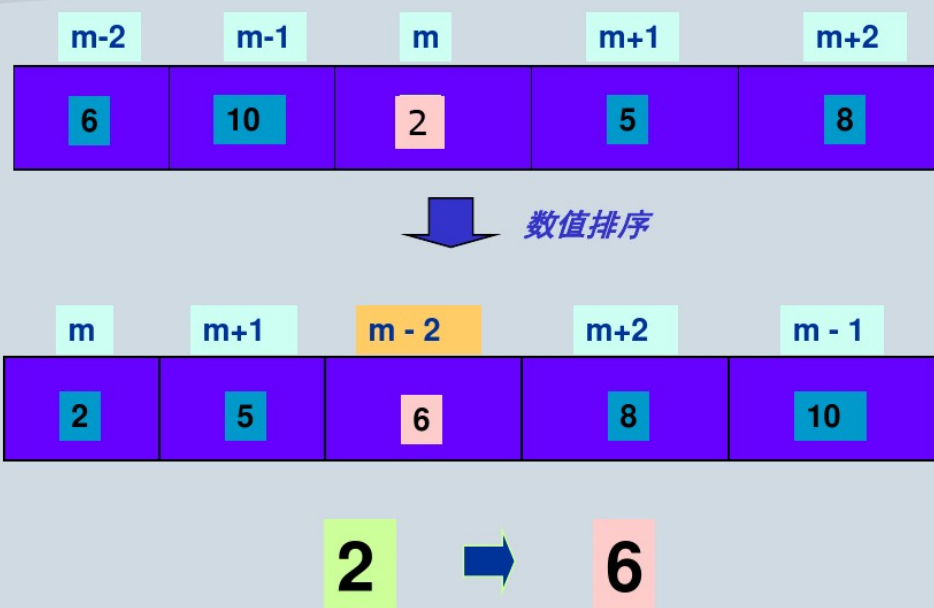
## 中值滤波

### —— 设计思想

- 因为噪声（如椒盐噪声）的出现，使该点像素比周围的像素亮（暗）许多。
- 如果在某个模板中，对像素进行由小到大排列的重新排列，那么最亮的或者是最暗的点一定被排在两侧。
- 取模板中排在中间位置上的像素的灰度值替代待处理像素的值，就可以达到滤除噪声的目的。

## 中值滤波

### —— 原理示例



## 中值滤波器

### —— 处理示例

例：模板是一个1\*5大小的一维模板。

原图像为： 2 2 6 2 1 2 4 4 4 2 4

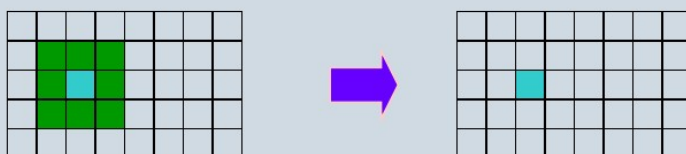
处理后为： 2 2 2 2 2 2 4 4 4 4 4

(1,2,2,2,6) (1,2,2,2,6) (1,2,2,4,6) (2,4,4)

## 中值滤波

### —— 滤波处理方法

- 与均值滤波类似，做3\*3的模板，对9个数排序，取第5个数替代原来的像素值。





## 中值滤波器与均值滤波器的比较

- 原因：
- 椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有干净点也有污染点。
- 中值滤波是选择适当的点来替代污染点的值，所以处理效果好。
- 因为噪声的均值不为0，所以均值滤波不能很好地去掉噪声点。

## 中值滤波器与均值滤波器的比较

- 原因：
- 高斯噪声是幅值近似正态分布，但分布在每点像素上。
- 因为图像中的每点都是污染点，所以中值滤波选不到合适的干净点。
- 因为正态分布的均值为0，所以均值滤波可以消除噪声。（注意：实际上只能减弱，不能消除。）



