

[6.5 非线性空域滤波器]

- 序统计滤波器
- 形态滤波

6.5.1 序统计滤波器

指定窗口的信号排序，取指定位序的值。

1. 中值滤波器及其快速算法

$\{X_i, i \in X\}$ 窗口长度 n ,

$$Y_i = \text{Median} X_i = \text{Median}[X_{i-r}, \dots, X_i, \dots, X_{i+r}],$$

$$i \in X, \quad r = (n-1)/2.$$

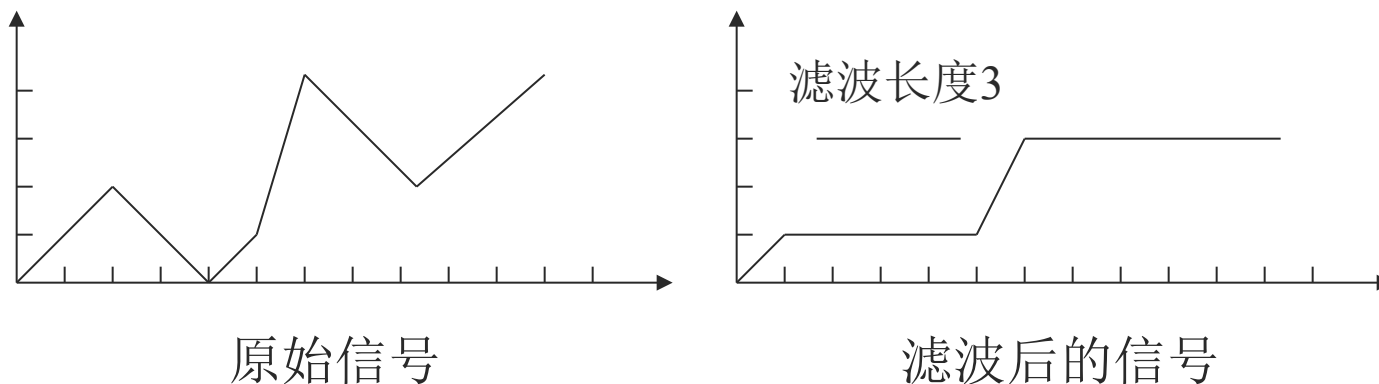


图6-44 中值滤波器



Eg. N=5, 1D



	6 4 7 4 8	6 4 4 7 4 4 8	6 4 7 4 8	
	<small>单脉冲</small>	<small>三角形</small>	<small>斜坡</small>	
<i>input</i>	0 0 0 6 0 0	1 2 3 4 3 2 1	1 2 3 4 5	
<i>mean</i>	$\frac{6}{5}$ $\frac{6}{5}$ $\frac{7}{5}$ $\frac{9}{5}$ $\frac{6}{5}$	$\frac{13}{5}$ $\frac{14}{5}$ $\frac{13}{5}$ $\frac{11}{5}$ $\frac{9}{5}$ $\frac{9}{5}$ $\frac{11}{5}$	$\frac{19}{5}$ $\frac{22}{5}$	
<i>median</i>	0 0 0 1 1 2 3 3 3 2 2 2 2 3 4 5			
	6 4 4 4 7 4 4 4 8	6 4 7 4 8	6 4 4 7 4 8	6 4 4 7 4 8
	<small>阶跃</small>	<small>双脉冲</small>	<small>三脉冲</small>	<small>振荡摇摆</small>
<i>input</i>	5 5 5 5 0 0 0 0 5 5 0 0 5 5 5 0 0 0 0 12 1 0 1 2 10			
<i>mean</i>	$\frac{24}{5}$ $\frac{25}{5}$ $\frac{20}{5}$ $\frac{15}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{15}{5}$ $\frac{15}{5}$ $\frac{15}{5}$ $\frac{10}{5}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{6}{5}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{4}{5}$			
<i>median</i>	5 5 5 5 0 0 0 0 0 0 0 0 5 5 5 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1			



[对比结论]

- 去孤立噪声
- 三角函数顶变平
- 保持阶跃
- 保持斜坡



主要特性:

- 1) 对某些输入信号的不变性: 单调、周期
- 2) 去噪声性能

$$\sigma_{med}^2 = \frac{1}{4mf^2(M)} \approx \frac{\sigma_i^2}{m + \frac{\pi}{2} - 1} \cdot \frac{\pi}{2} \quad m \text{长度、} M \text{均值, } f(M) \text{噪声密度函数.}$$

$$\sigma_{mean}^2 = \sigma_i^2 / m$$

- 3) 频谱特性: 非线性, 不存在一一对应关系。

缺点: 1) 处理随机噪声性能差;

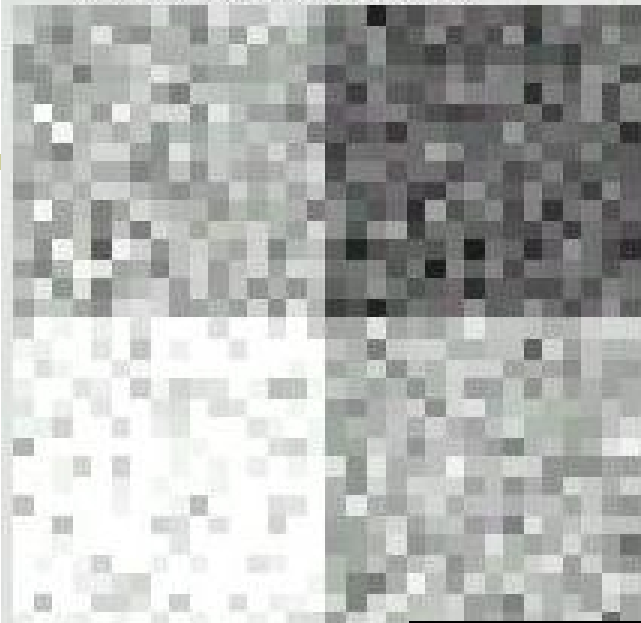
2) 能去除的噪声满足条件, $L < m/2$,

因此对相距较远的窄脉冲效果好。

[其他序统计滤波器]

- **2. Max Filter**
- **3. Min Filter**

序统计滤波法演示

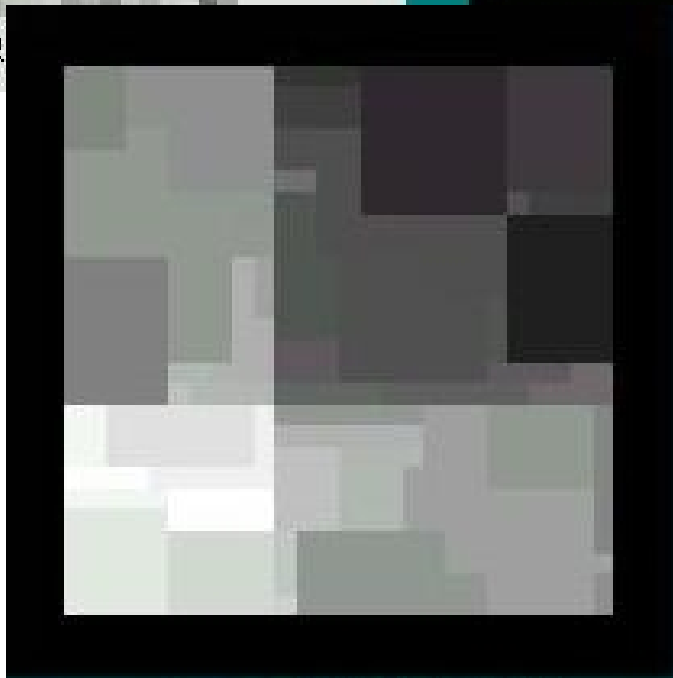


原图像

最大 7x7



序统计滤波图像



最小 7x7

序统计滤波图像 7





Noise Reduction Filtering Demo

Original Image



Corrupted Image



Density:

Filtering Neighborhood:

3-by-3



Select an Image:

Flower



Image Noise Type:

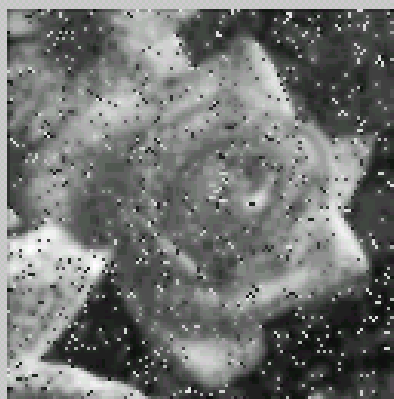
Salt & Pepper



Filtered Image



Filtered Image



Filtered Image



Noise Removal Filter:

Median



Noise Removal Filter:

Adaptive



Noise Removal Filter:

Averaging



精选PPT



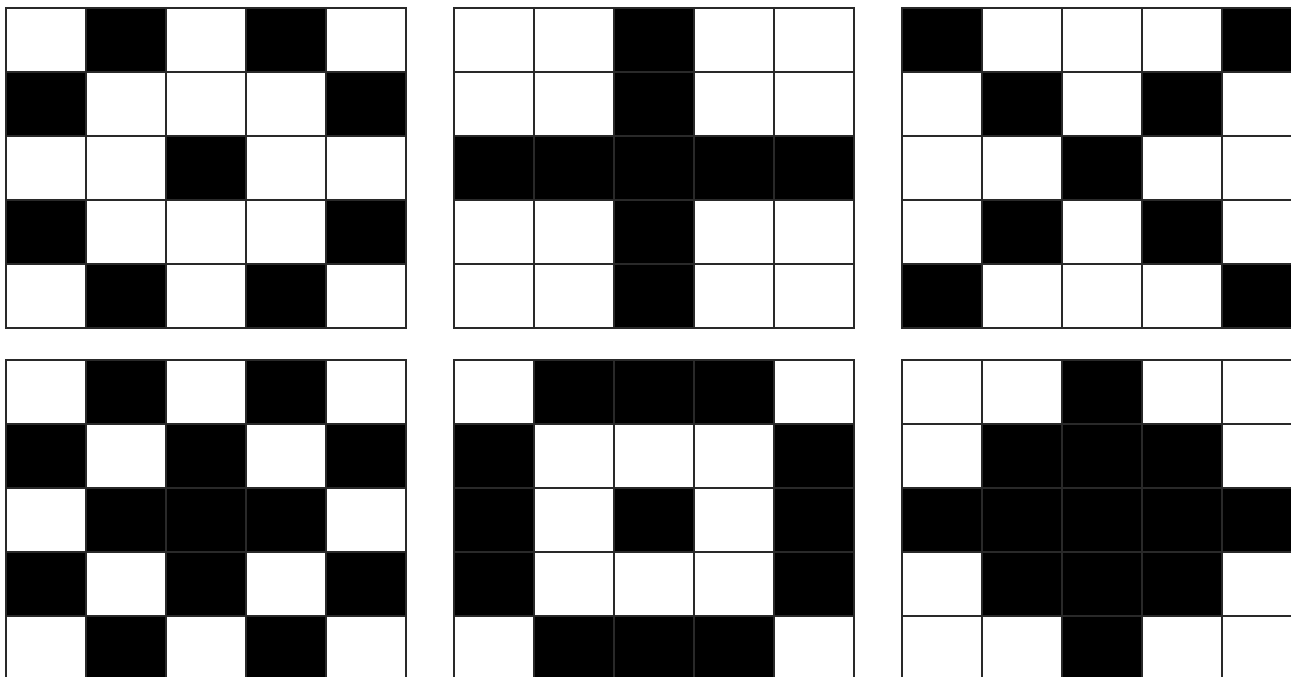
[序统计滤波器小结]

- 1、中值滤波器可以消除比它的尺度小一半的物体，保留较大的物体。对于既保留边缘，又去噪声的任务很有用。
- 2、中值滤波器是非线性滤波器，两个一维滤波器的效果与一个二维滤波器的效果不同，即使它们的合成形式一致。



稀疏分布的5*5中值滤波器

- 3、稀疏分布的模板能减少大尺度的中值滤波器所需要的计算时间。



[6.5.2 数学形态学初步]

- 发展简介
- 膨胀与腐蚀
- 应用

[结构元素]

- 数学形态学研究几何结构的基本思想是利用“**结构元素**”（**structuring element**）探测图像，看能否将这个结构元素很好地填放在图像的内部，同时验证填放结构元素的方法是否有效。
- 结构元素的设计在处理实际问题中是非常重要的，它决定了抽取信息的结果，构造不同的结构元素，就可以完成不同的分析任务。

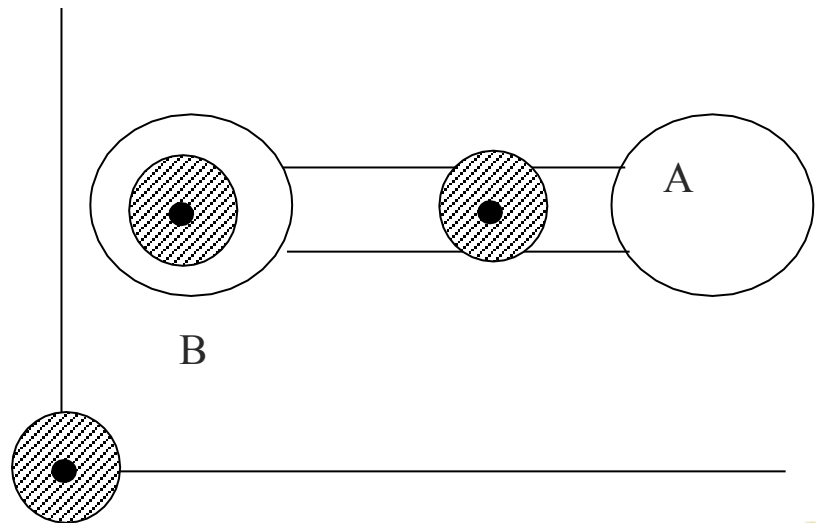


图6.-47形态学基本运算



[二值图像的表示]

- 一个矩阵
- 图像中位于原点处的像素值用带“ Δ ”号下标的字体表示，并约定用“1”表示活动（前景）像素，用“0”表示不活动（背景）像素。处理图像时，假定所有不在矩阵边框内的像素均为“0”值。如有界矩阵S
- 其中含有一个 2×3 的矩形
- 带下标的元素 0_{Δ} 表示原点的位置

$$S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0_{\Delta} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



[6.5.2 图像形态学初步]

- 腐蚀
- 膨胀
- 膨胀与腐蚀的代数意义
- 膨胀与腐蚀的滤波特点
- 小结
- 作业



【基础——平移概念】

将一个集合 A 平移距离 x ，表示为 $A+x$

$$A+x = \{a+x : a \in A\} \quad (6-112)$$

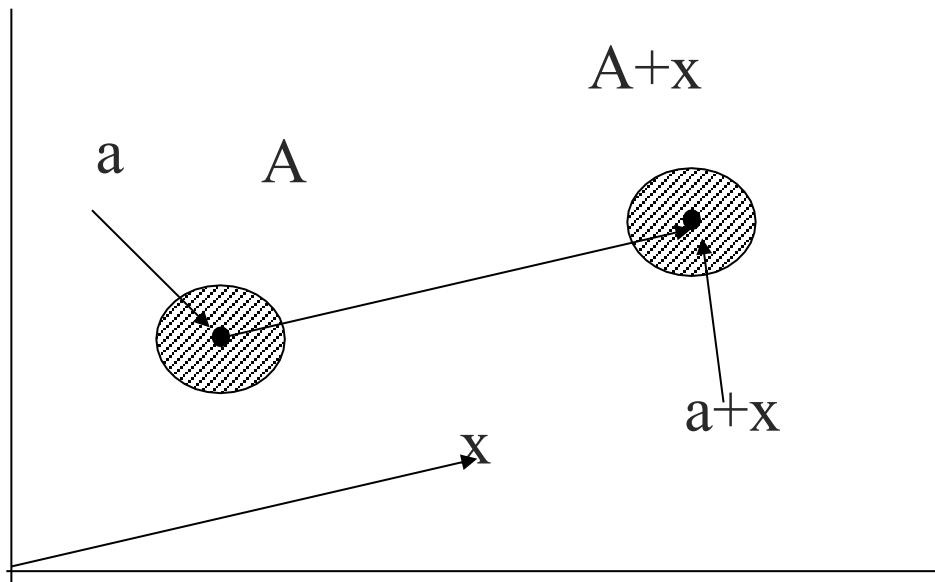


图6.-48二值图像的平移

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/476121222110010111>