

图像处理大作业

[编号7]

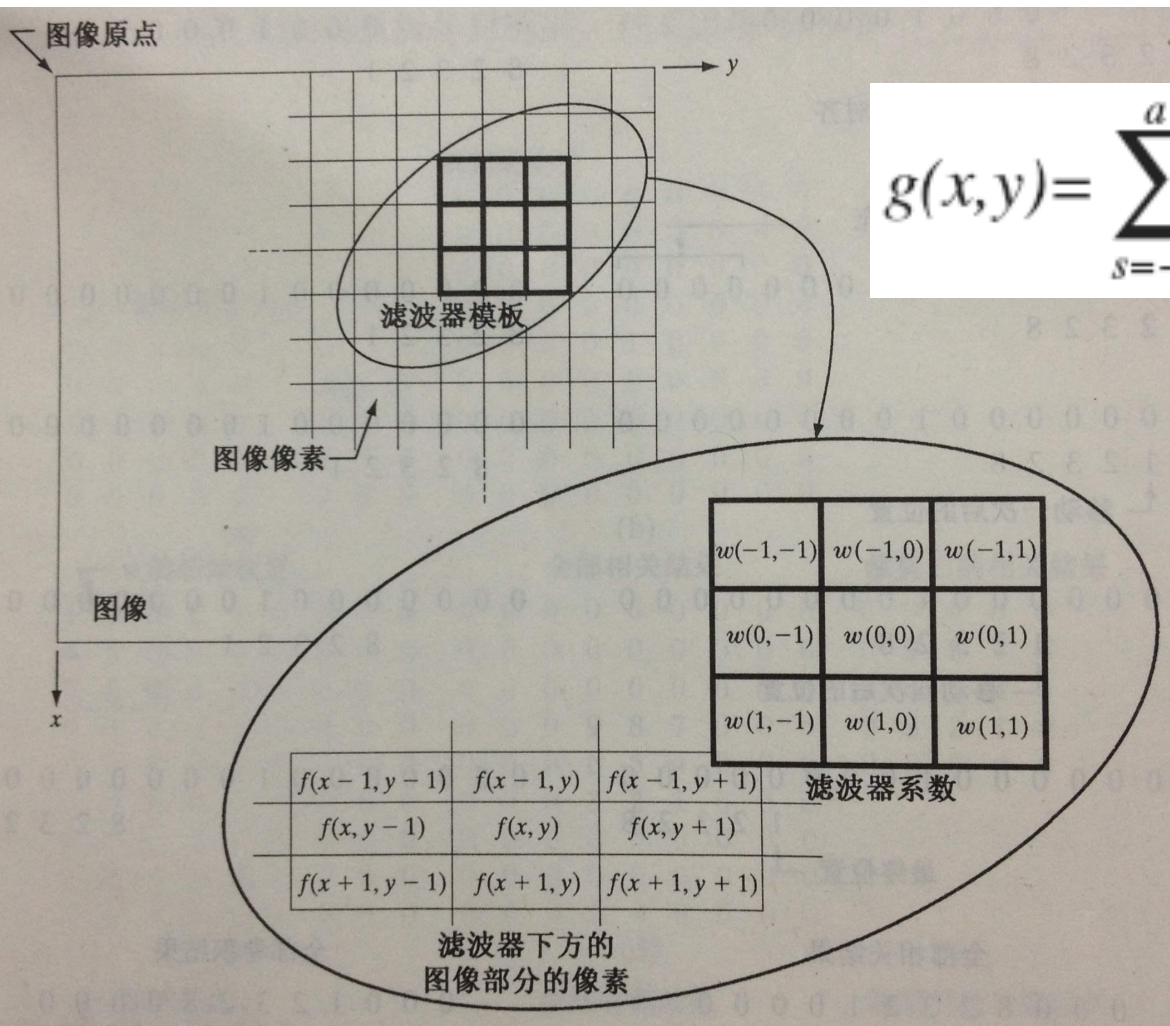
线性空间滤波器

Team: 虞嘉豪, 胡菲菲,
毕大橙, 吴文燕,
程学涵, 涂欣媛.

Definition

- 空间滤波: 一种采用滤波处理的影像增强方法, 目的是改善影像质量, 包括去除高频噪声与干扰, 及影像边缘增强、线性增强以及去模糊等.
- 空间滤波机理: 空间滤波器对像素点的邻域操作产生新的像素值作为当前点的像素值.
- 线性空间滤波: 在图像像素上执行的是线性操作.

线性？非线性？



$$g(x,y)=\sum_{s=-a}^a \sum_{t=-b}^b w(s,t)f(x+s,y+t)$$

$g(x,y)$ 是乘积之和的结果



线性操作

线性？非线性？

非线性滤波:

$g(x,y)$ 是由非线性计算而得的.

如:

- 极大值滤波 $g(x,y) = \max(A)$
- 极小值滤波 $g(x,y) = \min(A)$
- 中点滤波 $g(x,y) = [\max(A) + \min(A)] / 2$
- 中值滤波 $g(x,y) = \text{median}(A)$

线性空间滤波

滤波的作用:

1. 模糊(平滑图像) => 又称“平滑滤波器”
2. 去除噪声

滤波的原则:

滤除噪声,并最大限度地保留图像细节

线性空间滤波

效果？！！！！



滤波之前
的图像



滤波之后
的图像
[3x3滤波器]



滤波之前
的图像



滤波之后
的图像
[5x5滤波器]

线性空间滤波器

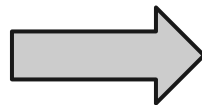
- “标准像素平均值法”的方形平滑滤波器
- “加权平均法”的方形平滑滤波器
- “高斯函数法”的方形平滑滤波器

标准像素平均值法

定义：

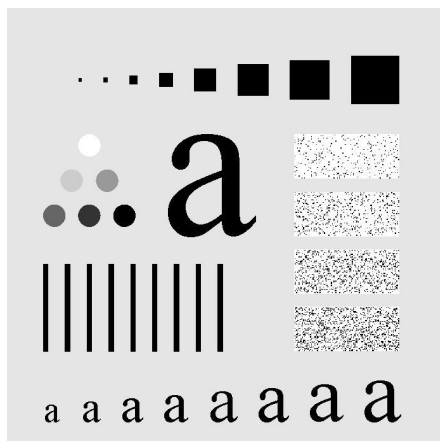
使用滤波器模板确定的邻域内像素的平均灰度值代替图像中每个像素的值。

$w(-1,-1)$	$w(-1,0)$	$w(-1,1)$
$w(0,-1)$	$w(0,0)$	$w(0,1)$
$w(1,-1)$	$w(1,0)$	$w(1,1)$

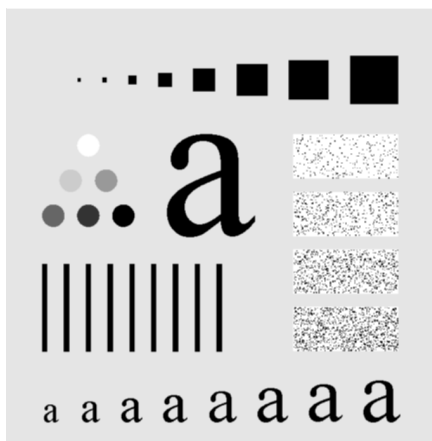


1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

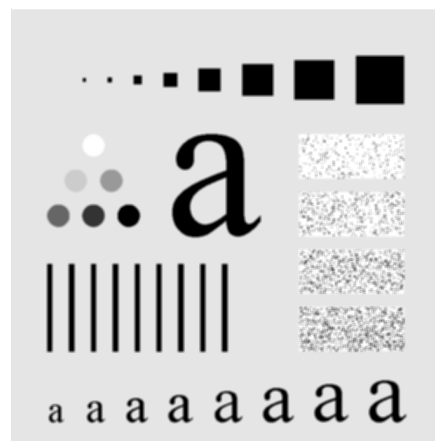
标准像素平均值法



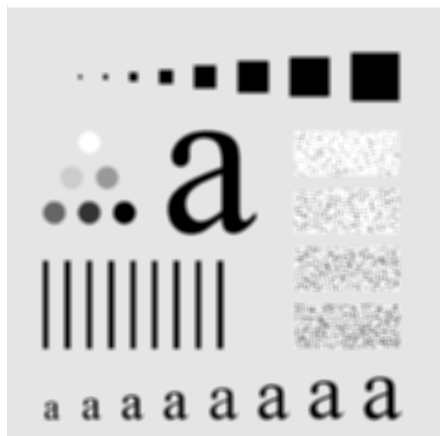
原图



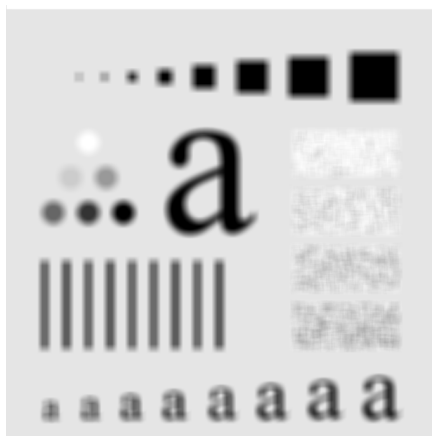
3x3



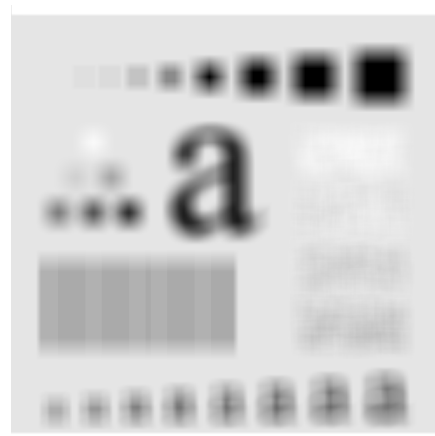
5x5



9x9



15x15



35x35

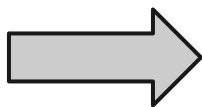
加权平均法

定义：

是指用不同的系数乘以像素=>权重不同

- 模板中心点的权值最大
- 模板中，离中心越远，权值越小

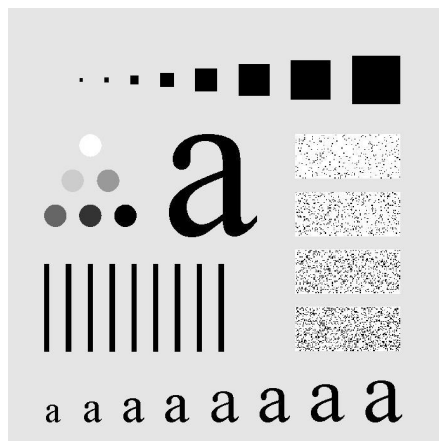
$w(-1,-1)$	$w(-1,0)$	$w(-1,1)$
$w(0,-1)$	$w(0,0)$	$w(0,1)$
$w(1,-1)$	$w(1,0)$	$w(1,1)$



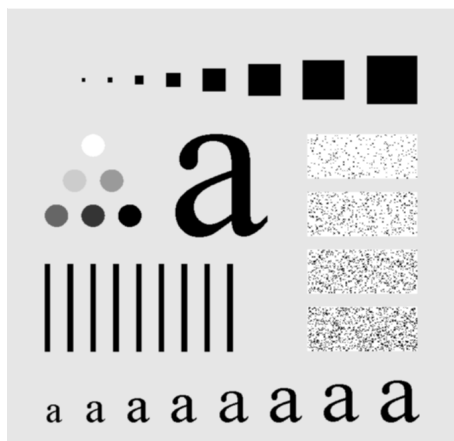
1/16

1	2	1
2	4	2
1	2	1

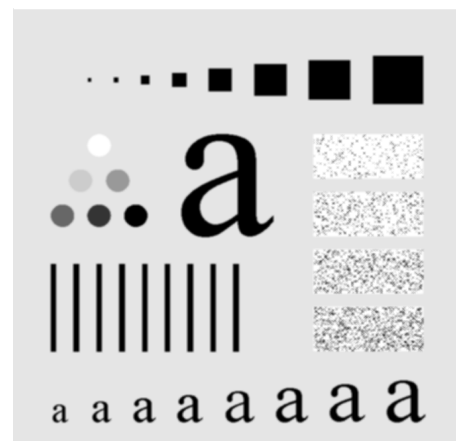
加权平均法



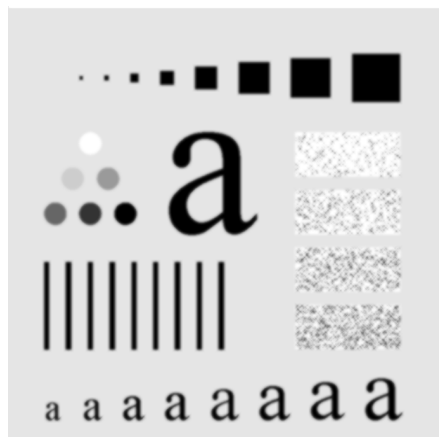
原图



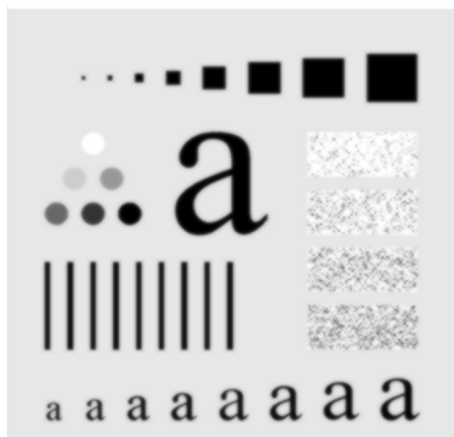
3x3



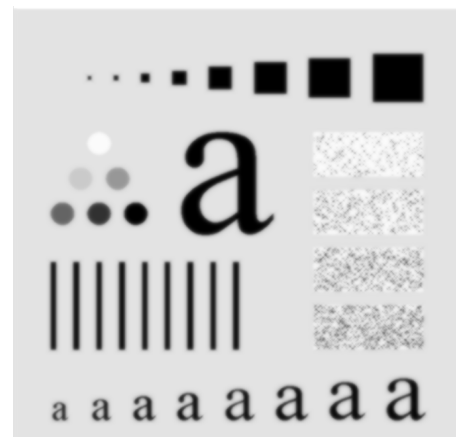
5x5



9x9

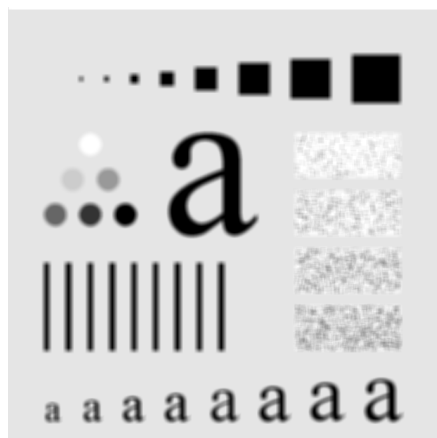


15x15

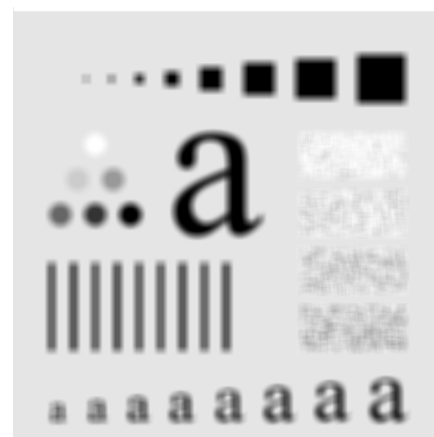


35x35

比较：标准均值和加权平均



9x9标准均值



15x15标准均值

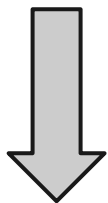


35x35加权平均

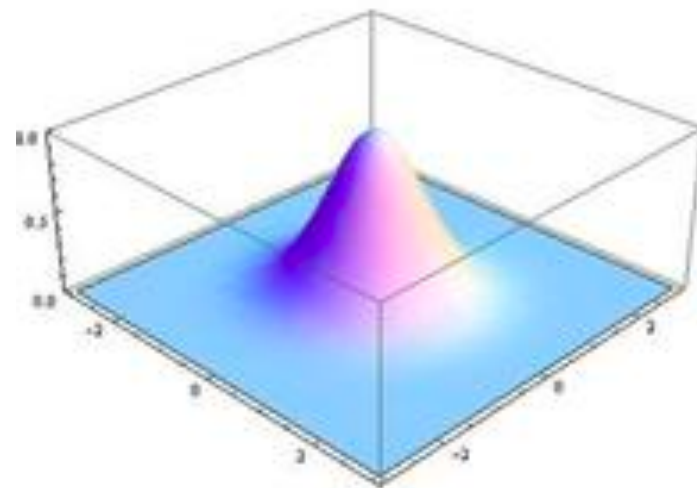
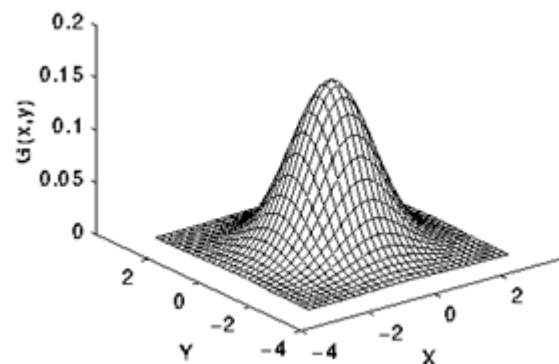
高斯函数法

高斯函数法: 特殊的加权平均

- 两个变量的高斯分布函数



$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$



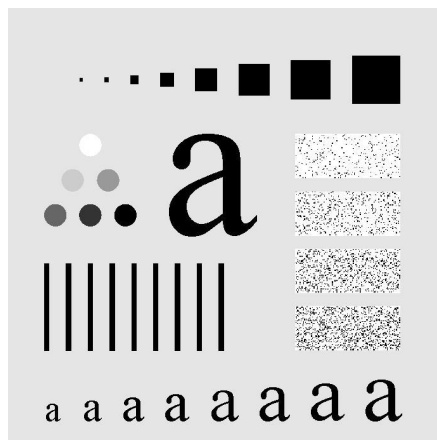
高斯函数法

- 据计算，高斯函数滤波器大小选取5x5的和大于5x5，滤波效果差不多，但速度上会快很多

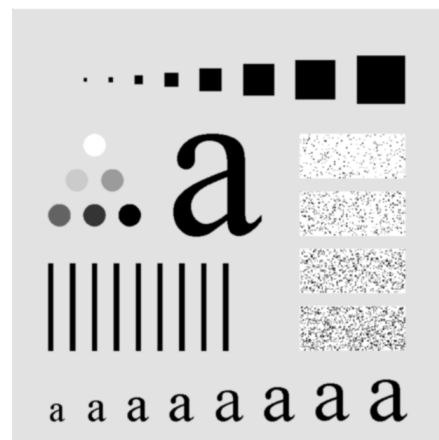
$$\frac{1}{273}$$

1	4	7	4	1
4	16	26	16	4
7	26	41	26	7
4	16	26	16	4
1	4	7	4	1

高斯滤波模板



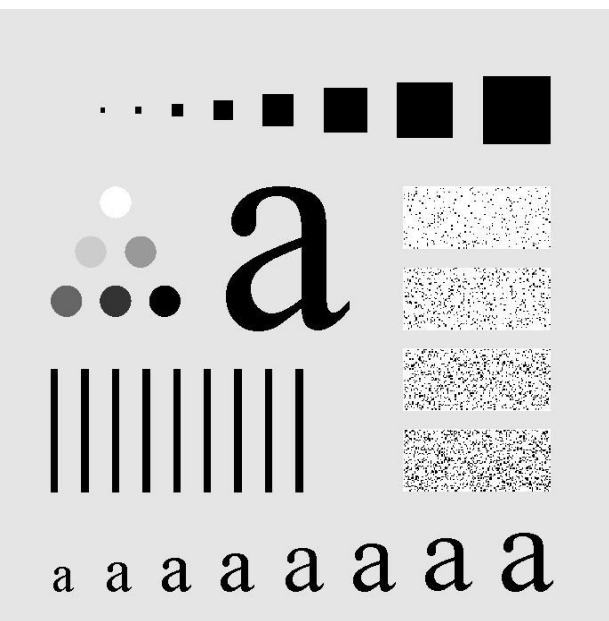
原图



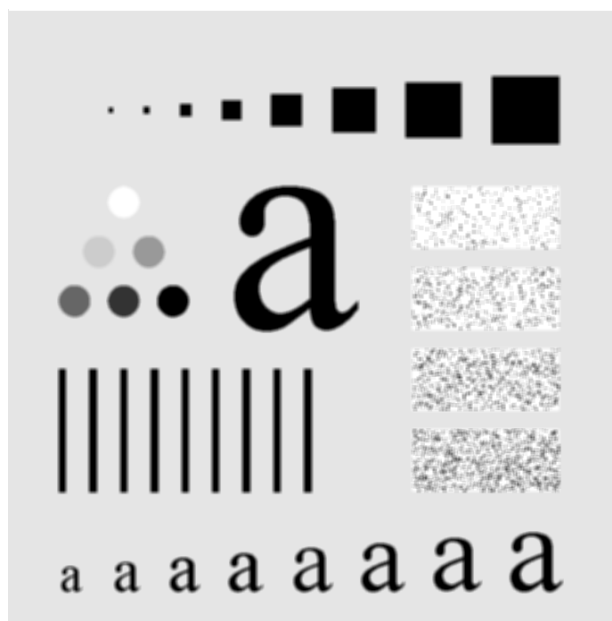
高斯滤波后

高斯函数法

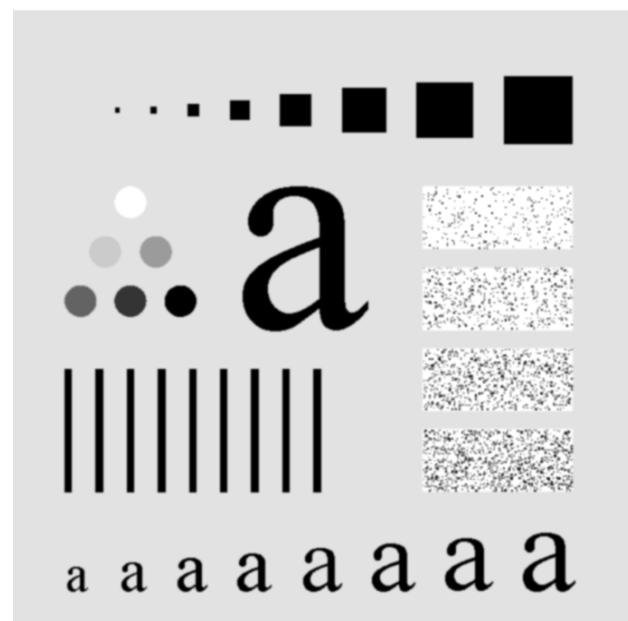
- 高斯滤波后图像被平滑的程度取决于标准差。
- 相对于均值滤波，它的平滑效果更柔和，而且边缘保留的也更好。



原图



5x5均值滤波



5x5高斯滤波

分析

- 标准均值法：去噪声能力最强，但是不太容易保留细节
- 加权平均法：平滑效果较好，能保留边缘和细节，但去噪声能力差
- 高斯函数法：平滑效果更柔和，能极大程度上保留边缘细节



原图	5x5标准均值滤波
5x5加权平均滤波	5x5高斯函数滤波



三种线性滤波器的直观比较

Thank You!

Made by Chaos John