



Project title: Fintragem Espacial (Spatial Filtering)

Project number: 03_03

Course number: PGENE 523 – PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Student's name: Washington Pinto Lisboa

Date due: 20/10/2016

Date handed in: 20/10/2016



Theme

PROJECT 03-03 [Multiple Uses]

Spatial Filtering

Write program to perform spatial filtering of an image.

You can fix the size of the spatial mask at 3×3 , but the coefficients need to be variables that can be input into your program.

This project is generic, in the sense that it will be used in other projects to follow.

Test your program implementing a smoothing Linear Filter.

Technical discussion

A filtragem espacial consiste de:

(1) uma vizinhança - chamada de **filtro, máscara, kernel, template** ou **window** - sendo os primeiros 3 termos os mais usados e (2) uma operação predefinida que é realizada nos pixels da imagem englobados pela vizinhança.

A filtragem cria um novo pixel com coordenadas iguais às coordenadas do centro da vizinhança e cujo valor é o resultado da operação de filtragem.

Uma imagem filtrada é gerada quando o centro do filtro tiver visitado cada pixel da imagem de entrada.

Se a operação realizada nos pixels da imagem é linear então o filtro é denominado de filtro espacial linear. De outra forma, o filtro é não-linear.

Trataremos a partir de agora das operações de filtragem linear. Usa-se o termo filtragem espacial para diferenciar este tipo de processo daquele mais tradicional que é a filtragem no domínio da frequência.

Os mecanismo de filtragem requer 3 passos:

1. Posicionamento da máscara sobre o pixel corrente;
2. Obtenção de todos os produtos entre os elementos do filtro com os correspondentes elementos da vizinhança;
3. Adição de todos os produtos.

Para filtragem espacial linear, a resposta é obtida somando-se os produtos entre os coeficientes da máscara e os valores das intensidades dos pixels correspondentes na área englobada pela máscara.

Para uma máscara 3x3, mostrada a seguir, o resultado (ou resposta), R , da filtragem linear

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

com uma máscara centrada em x, y na imagem é:

$$R = w(-1,-1).f(x-1,y-1) + w(-1,0).f(x-1,y) + w(-1,1).f(x-1,y+1) + w(0,-1).f(x,y-1) + w(0,0).f(x,y) + w(0,1).f(x,y+1) + w(1,-1).f(x+1,y-1) + w(1,0).f(x+1,y) + w(1,1).f(x+1,y+1).$$

Results

Segue o resultado obtido da aplicação de um filtro de média com a seguinte característica:

$1/9$	$1/9$	$1/9$
$1/9$	$1/9$	$1/9$
$1/9$	$1/9$	$1/9$

Como pode ser observado a figura 2 apresenta o resultado da filtragem, nota-se que ela foi borrada que é uma característica do filtro de média aplicado.

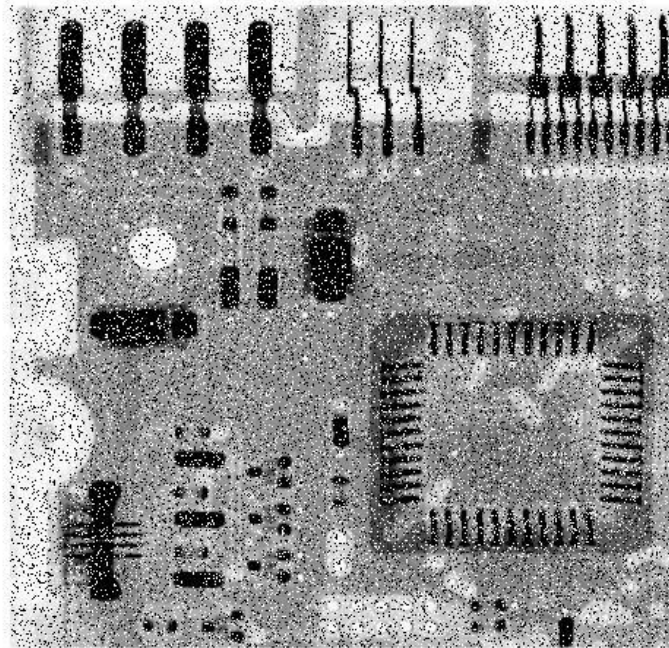


Figura 1: Antes da Filtragem

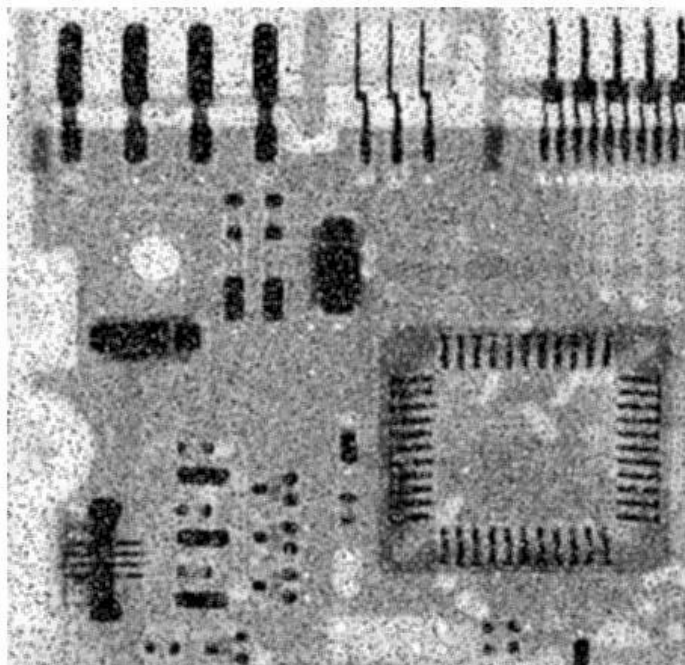


Figura 2: Após a filtragem



References

Digital Imagem processing – 3rd. ed. / c2008
GONZALES, Rafael C.; WOODS, Richard E.. Digital image processing. 3. ed.
Upper Sadler River, N.J.: Prentice Hall, c2008. 954 p. ISBN 978-0-13-168728-8