

ATIVIDADE

Assunto:

Restauração de imagens – filtros de média, não lineares e adaptativos.

Orientações:

A atividade deve ser executada individualmente e entregue através do ambiente *Google Classroom*.

Nome completo:

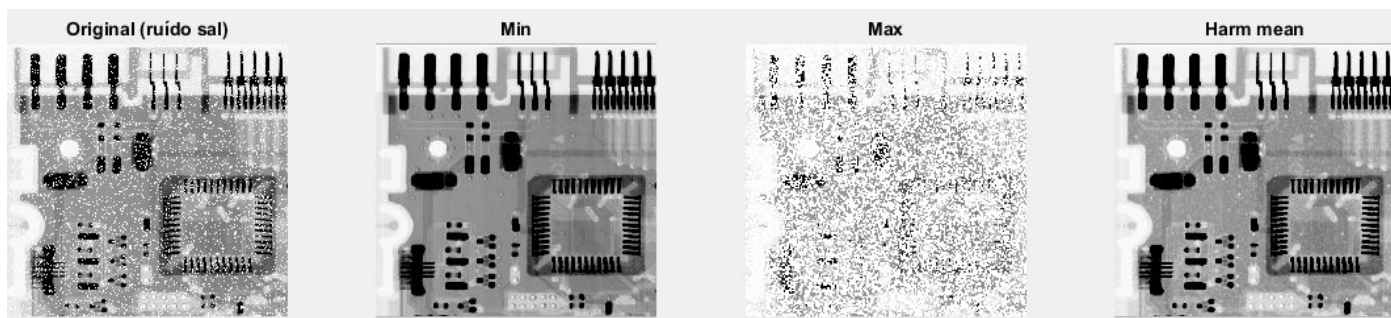
Raul Aquino de Araújo

O código-fonte Octave/Matlab descrito a seguir demonstra a utilização da função `nlfilter`, que desliza uma janela sobre a imagem corrompida pelo ruído de sal, aplicando a função `min` com o intuito de eliminar o ruído.

```
% limpar
clear; clc; close all;
% imagens ruidosas
SALT = im2double(imread('circuit-board-salt-prob-pt1.tif'));
% função
min_func = @(x) min(x(:));
% configurações do filtro
wSize = 3; % tamanho da janela
% aplicar filtro
SALTmin = nlfilter(SALT,[wSize wSize],min_func);
% exibir imagens
figure(1),subplot(1,2,1), imshow(SALT), title('Original (ruído sal)');
figure(1),subplot(1,2,2), imshow(SALTmin), title('Min');
```

Utilizando o código apresentado como modelo, utilize a ferramenta Octave Online (<https://octave-online.net>) para fazer o que se pede (a resposta deve ser dada em formato de relatório, onde o código-fonte criado para cada item deve ser seguido do resultado/imagem obtido):

- a. Carregue a imagem com ruído de sal do arquivo 'circuit-board-salt-prob-pt1.tif' e aplique os filtros `min`, `max` (espera-se um resultado ruim) e média harmônica. Dica: use as funções `min`, `max` e `harmmean`. O resultado deve ser apresentado lado a lado usando a função `subplot`, em um total de 4 imagens na mesma figura (original ruidosa sal, `min`, `max`, `harm mean`), conforme apresentado a seguir:



```

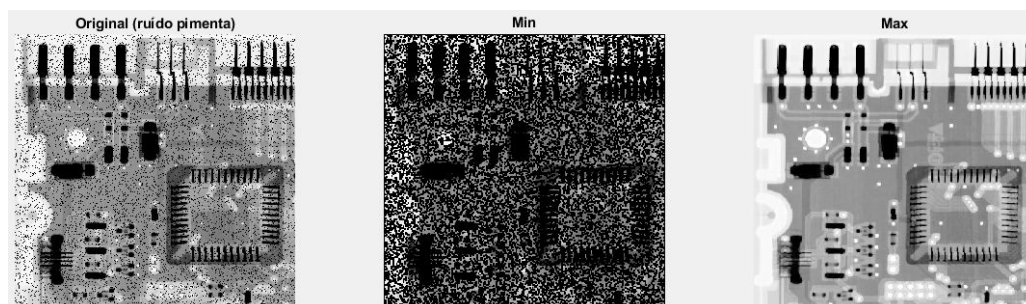
1 clear; clc; clear all;
2 pkg load image;
3 I = im2double(imread('circuit-board-salt-prob-pt1.tif'));
4 min_func = @(x) min(x(:));
5 wSize = 3;
6 I2 = nlfilter(I, [wSize wSize], min_func);
7 figure,
8 subplot(1,2,1), imshow(I), title('original sal e pimenta'),
9 subplot(1,2,2), imshow(I2), title('min');
10 max_func = @(x) max(x(:));
11 I3 = nlfilter(I, [wSize wSize], max_func);
12 figure,
13 subplot(1,2,1), imshow(I), title('original sal e pimenta'),
14 subplot(1,2,2), imshow(I3), title('max');
15 harmmean_func = @(x) mean(x(:), "h");
16 I4 = nlfilter(I, [wSize wSize], harmmean_func);
17 figure,
18 subplot(1,2,1), imshow(I), title('original sal e pimenta'),
19 subplot(1,2,2), imshow(I4), title('harmmean');

```

b. Explique porque o resultado do filtro max distorceu a imagem.

Quando é aplicado a máscara do MAX, ao percorrer essa máscara há vezes que o valor max será o valor branco justamente por conta do ruído que apresenta somente o SAL (pontos brancos), logo em muitos pontos a imagem acaba tendo valores estourados para o branco.

c. Carregue a imagem com ruído de pimenta do arquivo 'circuit-board-pepper-prob-pt1.tif' e aplique os filtros min (espera-se um resultado ruim) e máx. Dica: use as funções min e max. O resultado deve ser apresentado lado a lado usando a função subplot, em um total de 3 imagens na mesma figura (original ruidosa pimenta, min, max), conforme apresentado a seguir:



```

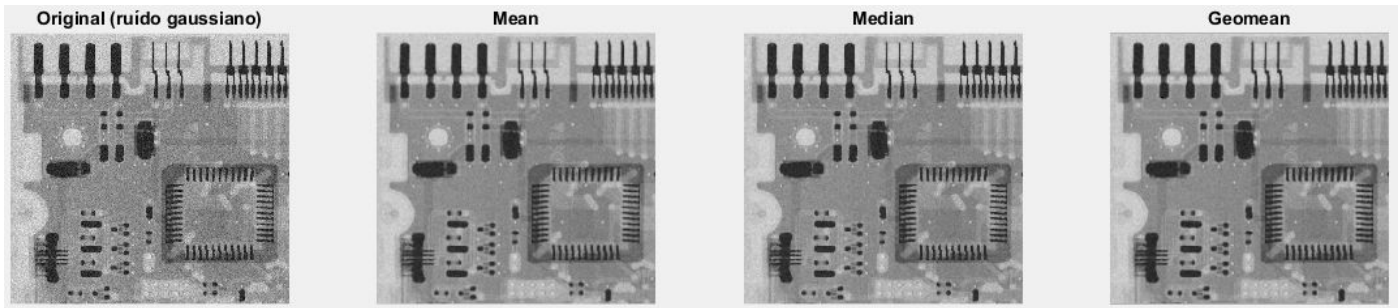
21 Z = im2double(imread('circuit-board-pepper-prob-pt1.tif'));
22 Z2 = nlfilter(Z, [wSize wSize], min_func);
23 Z3 = nlfilter(Z, [wSize wSize], max_func);
24 Z4 = nlfilter(Z, [wSize wSize], harmmean_func);
25 figure,
26 subplot(1,2,1), imshow(Z), title('original sal'),
27 subplot(1,2,2), imshow(Z2), title('min');
28 figure,
29 subplot(1,2,1), imshow(Z), title('original sal'),
30 subplot(1,2,2), imshow(Z3), title('max');
31 figure,
32 subplot(1,2,1), imshow(Z), title('original sal'),
33 subplot(1,2,2), imshow(Z4), title('harmmean');

```

d. Explique porque o resultado do filtro min distorceu a imagem.

Da mesma forma que aconteceu no exemplo anterior, quando é aplicado a máscara de mínimo, o ruído que só apresenta o valor mais baixo, conhecido como pimenta, a imagem fica estourada para o preto.

- e. Carregue a imagem com ruído gaussiano do arquivo 'ckt-board-gauss-var-400.tif' e aplique os filtros de média aritmética, mediana e média geométrica. Dica: use as funções `mean`, `median` e `geomean`. O resultado deve ser apresentado lado a lado usando a função `subplot`, em um total de 4 imagens na mesma figura (original ruidosa gaussiano, mean, median, geomean), conforme apresentado a seguir:

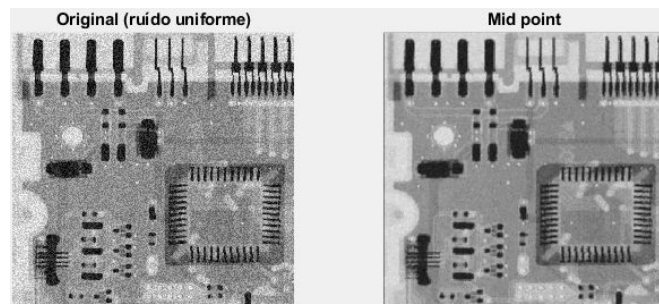


```

35 G = im2double(imread('ckt-board-gauss-var-400.tif'));
36 mean_func = @(x) mean(x(:));
37 median_func = @(x) median(x(:));
38 geomean_func = @(x) mean(x(:), 'g');
39 G2 = nlfilter(G, [wSize wSize], mean_func);
40 G3 = nlfilter(G, [wSize wSize], median_func);
41 G4 = nlfilter(G, [wSize wSize], geomean_func);
42 figure,
43 subplot(1,2,1), imshow(G), title('original gauss'),
44 subplot(1,2,2), imshow(G2), title('mean');
45 figure,
46 subplot(1,2,1), imshow(G), title('original gauss'),
47 subplot(1,2,2), imshow(G3), title('median');
48 figure,
49 subplot(1,2,1), imshow(G), title('original gauss'),
50 subplot(1,2,2), imshow(G4), title('geomean');
51 imshow(G4);

```

- f. Carregue a imagem com ruído uniforme do arquivo 'ckt-uniform-var-800.tif' e aplique o filtro de ponto médio. Dica: use as funções `min` e `max` para obter o ponto médio. O resultado deve ser apresentado lado a lado usando a função `subplot`, em um total de 2 imagens na mesma figura (original ruidosa uniforme, mid point), conforme apresentado a seguir:



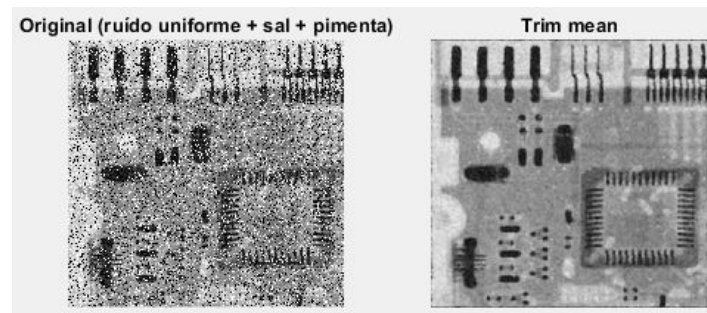
```

51 R = im2double(imread('ckt-uniform-var-800.tif'));
52 middle_point_func = @(x) (min(min(x))+max(max(x)))/2;
53 R2 = nlfilter(R, [wSize wSize], middle_point_func);
54 figure,
55 subplot(1,2,1), imshow(R), title('original'),
56 subplot(1,2,2), imshow(R2), title('middle point');

```

- g. Carregue a imagem com ruído uniforme, sal e pimenta do arquivo 'ckt-uniform-plus-saltpepr-prob-pt1.tif' e aplique o filtro de média alfa cortada. Dica: use a função `trimmean`. O resultado deve ser apresentado

lado a lado usando a função subplot, em um total de 2 imagens na mesma figura (original ruidosa uniforme + sal + pimenta, trim mean), conforme apresentado a seguir:



```
59 D = im2double(imread('ckt-uniform-plus-saltpepr-prob-pt1.tif'));
60 alfa_media_func = @(x) trimmean(x(:), 15);
61 D2 = nlfilter(D, [wSize wSize], alfa_media_func);
62 figure,
63 subplot(1,2,1), imshow(D), title('original sal e pimenta'),
64 subplot(1,2,2), imshow(D2), title('alfa media');
```