

Mc920 - Trabalho 1

Felipe Santana Dias - 215775

1. ESPECIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

O objetivo desse trabalho é aplicar, através da convolução, algumas máscaras a imagens no domínio espacial. Para isso foram passadas 11 matrizes entre simétricas e não simétricas.

2. ENTRADA DE DADOS

O código desenvolvido para a aplicação de todos os filtros descritos no tópico 1 foram desenvolvidos em python através das bibliotecas OpenCV e NumPy em um arquivo chamado *'mc920-trabalho1.py'*. O programa foi feito para aceitar imagens na escala de cinza e no formato PNG.

Ao executar o código, será requisitado o caminho da imagem que será utilizada como base. As imagens testadas durante a criação do código são as disponibilizadas pelo professor e estão presentes na pasta raiz juntamente com o código.

Após a escolha da imagem, todos os filtros já serão aplicados e salvos na pasta raiz seguindo o padrão *'nome_da_imagem-nome_do_filtro.png'*.

3. CÓDIGO E DECISÕES TOMADAS

3.1 Algoritmo

A imagem foi carregada através da biblioteca OpenCV e convertida em uma NumPy Array para realizarmos as operação de maneira otimizada. Para a aplicação dos filtros, foi utilizada a função *filter2D* presente na biblioteca OpenCV. Como essa função realiza a correlação, foi necessário pré-processarmos as matrizes não-simétricas, especificamente as máscaras h3, h4 e h11, descrevendo-as de forma rotacionada em 180°.

3.2 Combinação dos filtros h3 e h4

Para realizar a combinação dos filtros h3 e h4, aplicamos inicialmente ambos os filtros a imagem selecionada, convertemos para uma matriz de Numpy e calculamos o quadrado da matriz através da função de Numpy *square*. Após realizado esse procedimento para os dois filtros, somamos os valores e encontramos a raiz quadrada com as funções *add* e *sqrt* de Numpy, respectivamente. Feito isso convertemos os valores encontrados para inteiros e geramos a imagem resultante.

4. SAÍDA DE DADOS

Ao final da execução é gerada todas as novas imagens cujo título é o mesmo que a imagem inicial adicionado do nome do filtro. Todas as imagens são salvas na pasta raiz.

5. RESULTADOS

Para discutir os resultados obtidos utilizaremos a imagem 'city.png' disponibilizada no site da disciplina.

5.1 Filtro h_1

A aplicação do filtro h_1 resultou em uma imagem composta com poucas tonalidades de cinza e aparentemente realiza a inversão dos tons claros por tons mais escuros. Vale notar que a soma da matriz de h_1 totaliza 0.



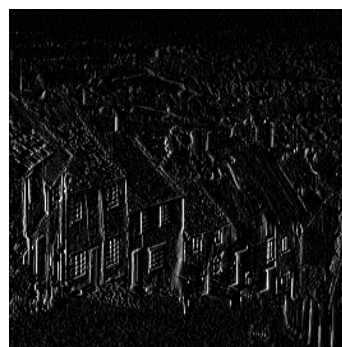
5.2 Filtro h_2

A aplicação do filtro h_2 resultou em uma imagem muito semelhante à original porém com a imagem levemente desfocada. Vale notar que a soma da matriz de h_2 totaliza 1.



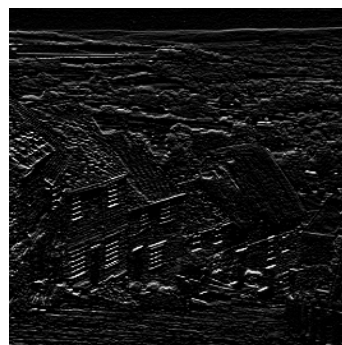
5.3 Filtro h_3

Semelhante ao ocorrido com a aplicação da máscara h_1 , a aplicação do filtro h_3 resultou em uma imagem composta por pouquíssimas tonalidades de cinza - sendo majoritariamente preto e branco - nas áreas de contorno da figura. Ao aproximarmos a imagem percebemos uma movimentação na vertical na composição dos pixels da imagem.



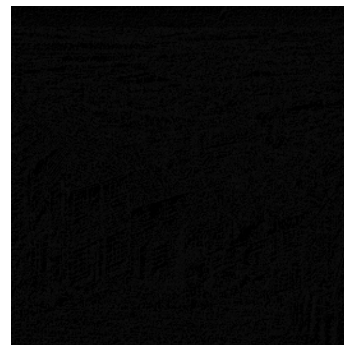
5.4 Filtro h_4

Com uma matriz idêntica a de h_3 porém rotacionada em 90° , a imagem resultante do filtro h_4 possui as mesmas características que o filtro anterior mas com uma única diferença: Ao aproximarmos a imagem percebemos uma movimentação horizontal na seleção dos pixels de contorno que compõe a imagem.



5.5 Filtro h3 e h4

A imagem gerada pela combinação dos filtros h3 e h4 através da expressão $\sqrt{h_3^2 + h_4^2}$ é majoritariamente escura, mas é possível observar pixels com tons mais claros de cinza ao aproximar a imagem.



5.6 Filtro h5

Com um nível mais rico em detalhes, a imagem gerada a partir do filtro h5 registra em maior quantidade os contornos da figura utilizada como base. Vale notar que a soma da matriz de h5 é igual a 0.



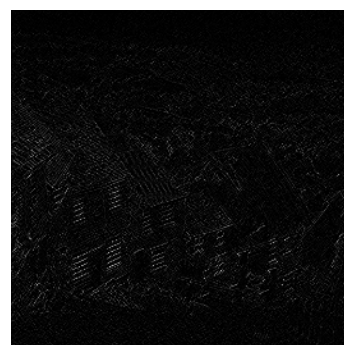
5.7 Filtro h6

Por sua vez, o filtro h6 realiza a média da vizinhança 8 com o pixel selecionado, gerando uma imagem desfocada.



5.8 Filtro h7

O filtro h7 é composto por tons mais escuros de cinza e possui seus pixels orientados para a diagonal secundária. Vale ressaltar que a soma da matriz de h7 é igual a 0.



5.9 Filtro h8

Análogo ao filtro h7, a matriz formadora do filtro h8 é idêntica ao descrito anteriormente mas a diagonal de números positivos encontra-se na diagonal principal, gerando uma imagem com os pixels orientado à essa diagonal. Semelhantemente, a soma da matriz também é 0.



5.10 Filtro h9

O filtro h9 é composto pela média dos valores de uma matriz identidade 9x9. O resultado foi uma imagem que sugere um movimento orientado na direção da diagonal principal.



5.11 Filtro h10

Ao aplicarmos o filtro h10 é perceptível um maior contraste na image, transformando os valores de cinza centrais para valores mais das extremos.



5.12 Filtro h11

O filtro h11 por sua vez gerou uma imagem com tons invertidos mas com bordas bem definidas, como se tivesse também aumentado o contraste entre os valores.

