

Trabalho 2

Nome: Mateus Shiguetochi Kimura -

RA: 174383

20 de Abril de 2020

1. Introdução

O trabalho 2 envolveu implementar filtros de imagens no domínio espacial, uma técnica onde valores de intensidade dos pixels da imagem são alteradas de acordo com os pixels vizinhos.

2. Problema

Objetivo: O problema deste trabalho foi aplicar um conjunto de convoluções em uma imagem dada as máscaras em h_1, h_2, \dots, h_8 e uma máscara adicional envolvendo h_3 e h_4 .

Como executar:

`python3 main.py [imagem] [filtro]*`

Entrada:

[imagem] - Uma imagem monocromática. As imagens teste fornecidas para a disciplina se encontram na pasta `img/` que está no mesmo diretório do script.

[filtro]* - **Item opcional.** Caso seja usado o programa irá retornar a imagem dado a máscara. Caso não seja usado, o programa irá retornar todas as máscaras aplicadas à imagem em um grid. Valores possíveis de filtro: $[h_1, h_2, h_3, \dots, h_9]$ onde h_9 representa o filtro $\sqrt{H_3^2 + H_4^2}$.

Saída: Caso o item `filtro` seja setado o programa irá retornar a imagem com a respectiva máscara aplicada e salvá-la na pasta `output/` que se encontra na mesma pasta dos scripts. Caso `filtro` não seja utilizado, todas as imagens serão plotadas na tela e são salvas em uma única imagem em `output/`

Etapas do problema e técnicas utilizadas

Para se aplicar a técnica de convolução foram utilizadas as bibliotecas **numpy** e **opencv**. Para a leitura e plotagem das imagens, as bibliotecas **scipy** e **matplotlib**.

A função `apply_filter()` de `filters.py` recebe a imagem em forma de `np.array` e a função a ser aplicada e retorna a imagem filtrada.

Para que se fosse feita a normalização dos filtros as imagens foram passadas para a função `apply_filter()` com seus valores entre $[0,1]$ e após os filtros retornaram aos valores entre $[0,255]$.

Máscaras

H1: O efeito desta máscara é destacar as bordas interiores da imagem com linhas acinzentadas e escurecer o fundo onde a imagem não possui bordas evidentes. Efeito este conhecido como **Operador Laplaciano negativo**.

H2: Esta máscara diminui a os detalhes e também a reduz os ruídos (grande variação de cores) da imagem . Fazendo com que a imagem pareça desfocada. Este efeito é conhecido como **Gaussian blur**.

H3: Esse filtro destaca as bordas que estão direcionadas verticalmente com linhas acinzentadas e escurece o fundo que não possuem bordas verticais muito parentes. O efeito é derivado da coluna central ser zerada, que faz com que o cálculo do pixel leve em consideração a diferença entre o lado direito com o lado esquerdo.

H4: Semelhante à máscara **H3**, porém agora o filtro destaca as bordas horizontais com linha acinzentadas. O efeito se utiliza do mesmo princípio de **H3**, com a linha central sendo constituída por zeros.

H5: Este filtro detecta as bordas da imagem independente de seu direcionamento.

H6: Semelhante à **H2**, o filtro gera uma imagem desfocada, porém não trata a redução de ruídos da imagem (caso haja ruídos eles se manterão).

H7: Este filtro realiza a detecção de bordas na diagonal no sentido nordeste sudoeste, onde essas bordas são evidenciadas com linhas acinzentadas.

H8: Semelhante à **H7**, este filtro faz a detecção de bordas que possuem sentido noroeste sudeste. A diferença entre essas duas máscaras pode ser evidenciada aplicando-as na imagem da borboleta e olhando suas antenas. No filtro **H8** a antena da direita é preenchida em seu interior, enquanto que em **H7** esta antena é detectada apenas em seu contorno.

H9 ($\sqrt{H_3^2 + H_4^2}$) : Esta máscara é conhecida como **Operador Sobel**. Ela é utilizada para evidenciar as bordas da imagem, uma vez que se utiliza de **H3** e **H4**, detectores de bordas verticais e horizontais, respectivamente.

Considerações finais

O trabalho abordou os conceitos de aplicação de máscaras em imagens a fim de se detectar bordas. Para ser feita a detecção foram-se utilizadas máscaras conhecidas como a de **Sobel**, **Laplaciano** e **Gaussiano**.

Para ser feita tal detecção foi feita um convolução da imagem com a máscara dada, onde cada uma possuía um enfoque, como o reconhecimento de bordas verticais, horizontais ou diagonais.

Foi possível observar o grande poder dessas máscaras na área de processamento de imagem, uma vez que elas podem evidenciar detalhes imperceptíveis a olho nu.