

DCA 0445 Lista de Exercícios 2

Mateus de Assis Silva (mateus.d.assis.silva@gmail.com)

December 7, 2020

Question 1.

(d) Componentes de frequência altas da transformada de Fourier do logaritmo da imagem.

Question 2.

(b) Existência de ruídos periódicos. (d) Cenas mal iluminadas.

Question 3.

(a) $F(0,0)$

Question 4.

(b) Área

Question 5.

(a) Processamento Full-color e pseudo-color

Question 6.

(b) Filtros de Sobel.

Question 7.

(c) Radiância, brilho e luminância

Question 8.

(c) Saturação e matiz.

Question 9.

(d) É a quantidade de red, green and blue necessária para formar uma determinada cor

Question 10.

(a) Filtro Ideal.

Question 11.

- (c) Deslocou o centro da transformada

Question 12.

- (a) Escolhe os máximos locais do módulo do vetor gradiente numa vizinhança 3x3.

Question 13.

- (b) As afirmações I e III são falsas.

Question 14.

- (a) Ruído e má iluminação.

Question 15.

- (d) Segmentação baseada em floodfill.

Question 16.

- (c) Para aplicar o filtro homomórfico, assume-se que a luz DEVE possuir variações espaciais LENTAS para que ele seja bem sucedido.

Question 17.

- (d) CMY and CMYK

Question 18.

- (c) Simetria do Conjugado

Question 19.

- (b) A quantidade de retas a ser detectada é um dos parâmetros do algoritmo.

Question 20.

- (a) O algoritmo de thresholding de Otsu possui como critério de parada o erro mínimo percebido entre dois limiares calculados.

Question 21.

- (c) -> (1)
- (a) -> (2)

- (b) \rightarrow (3)

Para todas as imagens da linha inferior, considere que os centros das figuras se referem ao valor $F(0,0)$. Assim, os valores próximos ao centro representam frequências baixas, enquanto que os valores próximos às bordas da imagem se referem a altas frequências.

Vale saber, também, que "altas frequências" se referem a padrões na imagem que variam rápido espacialmente. "Baixas frequências", por sua vez, se referem a padrões que espacialmente pouco variam.

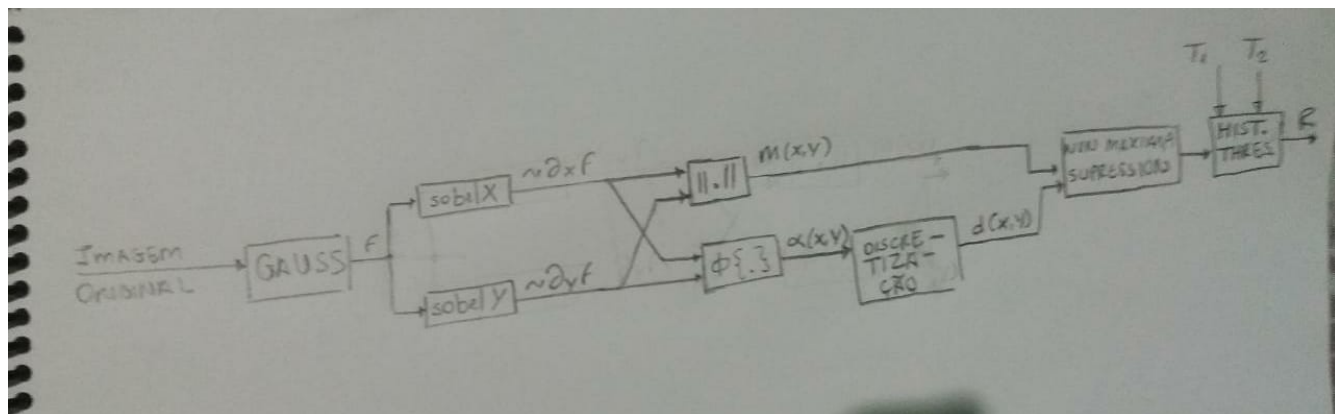
O último detalhe a ser considerado na análise é que cada padrão de repetição espacial está atrelado, no domínio espectral de Fourier (isto é, magnitude), a um par de pontos.

A imagem (a) possui um padrão de repetição que varia menos que aqueles encontrados na imagem (b). Além disso, na imagem (b) encontramos dois padrões de repetição, enquanto que na imagem (a) só encontramos um padrão. Logo, temos como espectro de (a) a imagem (2), pois o único par de pontos estão próximos ao centro. Os dois pares de pontos de (3), distantes do centro, são o espectro de (b).

Para compreender o espectro de (c), note a semelhança desse padrão com a função retângulo. Da mesma forma, note a semelhança do espectro dessa imagem com o espectro da função retângulo.

Question 22.

Abaixo pode-se ver uma fotografia de uma proposta de diagrama de blocos para o filtro de Canny.



A entrada de tal sistema é a imagem original: uma matriz bidimensional de valores que representam a intensidade luminosa em escala de cinza.

Tal imagem é convoluída com um filtro Gaussiano (as dimensões de tal kernel são definidas pelo usuário), de forma a atenuar a influência do ruído adicionado pelo sensor. Essa etapa é representada pelo bloco "GAUSS" e seu resultado é denominado 'f'.

A imagem atenuada 'f' é submetida a aplicação de dois filtros: *sobelX* e *sobelY*. O objetivo é aproximar as derivadas parciais nas direções X e Y, respectivamente (daí a nomenclatura da saída dos blocos).

Os resultados da aplicação dos Filtros de Sobel são matrizes bidimensionais. Cada uma de suas posições aproxima as direções ortogonais do campo Gradiente. De posse de tais informações, calcula-se a magnitude e ângulo (ou fase) do campo. Os blocos responsáveis por tal cômputo são indicados por $||.||$ e $\Phi \{.\}$, respectivamente.

A aplicação do bloco "magnitude" e do bloco "fase" originam as matrizes $M(x,y)$ (que contém os valores da magnitude do gradiente, para cada pixel) e $\alpha(x,y)$ (que contém os valores da fase do gradiente, para cada pixel). A matriz $\alpha(x,y)$ é transformada pelo bloco "DISCRETIZAÇÃO", que quantiza os valores de fase em quantidades discretas (as quais podem ser "Vertical", "Horizontal", "+45°" e "-45°").

O resultado do bloco DISCRETIZAÇÃO é a matriz denominada $d(x,y)$ que, junto com a matriz $M(x,y)$, formam a entrada do bloco *NON MAXIMA SUPPRESSION*.

O bloco *NON MAXIMA SUPPRESSION* é responsável por garantir que as bordas encontradas terão apenas 1 pixel de largura. Para isso, para cada intensidade em $M(x,y)$, procura-se os vizinhos na direção (note que é "direção", e não "sentido") indicada por $d(x,y)$ e se analisa se tais elementos são maiores que o valor $M(x,y)$. Caso sejam, o respectivo valor resultante $g_N(x,y)$ é anulado. Caso não, $g_N(x,y) = M(x,y)$. Note que, apesar de não estar indicado na imagem, a matriz resultante da aplicação do bloco é a $g_N(x,y)$.

Por fim, aplica-se a operação representada pelo bloco *HIST. THRES* (apesar do nome do bloco, também é realizada uma análise de conectividade). Este é responsável por eliminar pontos que não fazem parte da borda de fato e conectar bordas que apresentem descontinuidades. Para tanto, se utiliza de valores definidos pelo usuário: T1 e T2. Recomenda-se que o segundo seja metade (ou um terço) do primeiro.

O resultado desse último bloco é a imagem processada.