ESTUDO DO OPERADOR DIFERENCIAL

Considere uma imagem numérica em uma única dimensão, f(x). O período de amostragem desta imagem, $*x$, é igual a 1.

Dado as seguintes mascaras de convolução:

M_{G0}= [-1 1] M_{G1}= [-1 0 1] M_F= [1 2 1]

f(x)*M_{G0} é igual a f(x+1) – f(x) onde * representa um produto de convolução matemática.

1) Utilizando a fórmula de Taylor (apresentada abaixo),

$$f(x+\Delta x) = f(x) + \Delta x \frac{\partial f(x)}{\partial x} + \frac{\Delta x^2}{2!}\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} + \ldots + \frac{\Delta x^n}{n!}\frac{\partial^n f(x)}{\partial x^n} + \ldots$$

até a primeira ordem, mostrar que a máscara M_{G0} corresponde ao cálculo do gradiente da imagem.

2) Qual é a função da mascara, M_{G1}? (Considerar que o termo central da máscara está aplicado em f(x)).

3) Calcule a função de transferência do filtro (mascara M_{G1}). Represente graficamente o seu módulo e gradiente.

Sabendo que:

$$H(u) = \sum_{k=-1}^{k=1} h(k) e^{-2\pi j u k} \qquad e^{-2\pi j u} = \cos(2\pi u) + j\sin(2\pi u)$$

onde H(u)=TFD[h(k)]

Lembrete: A representação freqüência no espaço discreto de Fourier deve ser dada entre –1/2 e +1/2. Interprete os resultados.

4) Considere as três imagens abaixo:

f1(x) = 11111111111111111111111111111....
f2(x) = 01010101010101010101010101010....
f3(x) = 01210121012101210121012101210...

Calcule:

g1(x)=f1(x)* M_{G1}
g2(x)=f1(x)* M_{G1}
g3(x)=f1(x)* M_{G1}

Interprete estes resultados com o obtido na questão número 3.

5) Determinar a mascara My tal que f(x) * My = f(x)*M_F* M_{G1}

Calcular a resposta ao impulso do filtro My. Comentar o resultado.