

MAC-417 — Visão e Processamento de Imagens

Segundo Semestre de 2004

Sala B-4 - 2as: 10:00 - 11:40hs - 4as: 8:00 - 9:40hs

<http://latin.ime.usp.br/moodle>

Terceira Lista de Exercícios: Entrega dia 10/11

1. Seja $g(x)$ uma função periódica com período 2π . Um período de $g(x)$ é dado por:

$$g(x) = \begin{cases} 1 & -\pi \leq x < 0 \\ -1 & 0 \leq x < \pi \end{cases}$$

e $f(x, y)$ uma função bidimensional definida por: $f(x, y) = \delta(y - g(x))$

i) Calcule a transformada de Fourier de $f(x, y) : F(u, v)$.

ii) Para que valores de (u, v) $F(u, v) \neq 0$?

2. Suponha que você quer construir um filtro que calcula a média dos 4 vizinhos mais próximos de um pixel (x, y) , mas excluindo o pixel da média.

- a) Calcule o filtro equivalente $H(u, v)$ no domínio de freqüências
- b) Mostre que esse filtro é um filtro passa baixas.

3. Para a aplicação de reconhecimento automático de caracteres, as páginas de um textos são primeiramente binarizadas, e depois se roda um algoritmo de afinamento, que reduz a largura das linhas para 1. Devido ao ruído, as linhas podem ficar quebradas, com buracos variando de 1 a 3 pixels. Uma forma de "tapar" os buracos é através de um filtro que "borra" a imagem, criando pontes de pixels com valores não nulos entre buracos.

- a) qual o tamanho do menor filtro de tamanho ímpar capaz de resolver esse problema?
- b) após tapar os buracos, desejamos binarizar novamente a imagem. Para a sua resposta do item anterior, qual o valor mínimo do limiar capaz de binarizar a imagem sem causar novos buracos?

4. Em várias aplicações de processamento de imagens, é necessário eliminar objetos menores que um quadrado de tamanho $q \times q$. Considere que desejamos reduzir o nível de cinza desses objetos para um décimo do seu nível de cinza original. Dessa forma os objetos serão "confundidos" com o fundo, e podem ser segmentados por uma operação de limiarização. Calcule o tamanho do menor filtro de média de tamanho ímpar que consiga esse efeito com apenas uma passagem na imagem.

5. Vimos que é possível realizar a convolução 1D de duas seqüências (sinais discretos) através da multiplicação de matrizes. Descreva uma representação para realizar a convolução de imagens (sinais 2D discretos) através de uma multiplicação de matrizes.