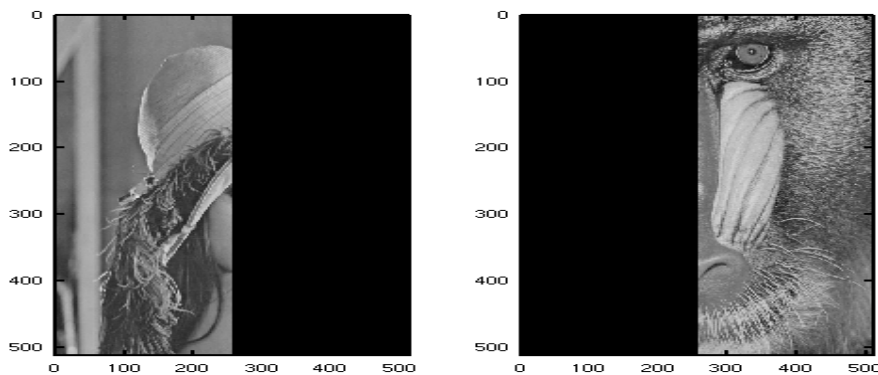


Universidade Federal de São Carlos, *campus* de Sorocaba  
Departamento de Computação de Sorocaba  
Bacharelado em Ciência da Computação

Processamento de Imagens e Visão Computacional (2012)

Primeira avaliação

1) Abra as imagens Lena e Babuíno disponibilizadas no *moodle*. Crie duas novas imagens de mesma dimensão das anteriores considerando que a primeira contém apenas metade da imagem da Lena do lado esquerdo e a segunda metade da imagem do Babuíno do lado direito, como ilustrado nas imagens abaixo.



Faça a DFT das duas novas imagens e some os seus espectros de frequências criando uma nova imagem no domínio de Fourier. Calcule a transformada inversa dessa última imagem. O que você pode dizer sobre a parte imaginária da imagem resultante da transformada inversa? Esta de acordo com o esperado? Visualize as imagens da Lena e do Babuíno, assim como as imagens com as informações zeradas nas metades direita e esquerda de cada uma delas. Visualize também a imagem correspondente à soma dessas duas últimas imagens e a parte real da IDFT da soma dos espectros das imagens ilustradas acima. O que você conclui dos resultados? A que propriedade da transformada de Fourier você atribui esse resultado?

2) Para uma variável independente  $t$  pertencente ao intervalo  $[0,2]$  (dica: considere um espaçamento de 0.01) e considerando  $\omega=2\pi$ , visualize o gráfico das seguintes funções unidimensionais:

a)  $s(t) = \sin(\omega t)$

b)  $s(t) = \sin(\omega t) + \frac{1}{3} \sin(3\omega t) + \frac{1}{5} \sin(5\omega t)$

c)  $s(t) = \sin(\omega t) + \frac{1}{3} \sin(3\omega t) + \frac{1}{5} \sin(5\omega t) + \frac{1}{7} \sin(7\omega t) + \frac{1}{9} \sin(9\omega t)$

d)  $s(x) = \sin(x) + \frac{1}{3} \sin(3x) + \frac{1}{5} \sin(5x) + \dots + \frac{1}{17} \sin(17\omega t)$

Conforme consideramos componentes de frequências mais altas na composição das funções

acima, o gráfico se aproxima de uma determinada forma de onda. Que onda é essa? Qual conclusão podemos extrair dessa observação?

3) Abra a imagem da Lena e uma das imagens ruidosas associadas a essa imagem (ambas disponibilizadas no *moodle*). Visualize as imagens e faça a DFT para cada uma delas. Para cada uma das imagens no domínio da frequência, aplique uma operação pontual para que o intervalo de valores no domínio de Fourier seja ajustado para um intervalo entre 0 e 255 (mesmo sendo números complexos). Visualize as imagens das transformadas de Fourier utilizando o artifício do logaritmo, como uma segunda operação pontual, apenas para a visualização. Observando os espectros para as imagens com e sem ruído, o que você conclui?

4) Abra a imagem da Lena e faça uma decimação por 2 em ambas as direções considerando a abordagem de *cropping* no domínio de Fourier. Após o recorte nesse domínio, você deve retornar ao domínio espacial. O que você pode dizer sobre a parte imaginária da imagem resultante? O nível DC é preservado? Caso contrário, aplique uma operação pontual para normalizar os valores para uma escala entre 0 e 255 níveis de cinza e visualize o resultado. Qual o efeito colateral resultante dessa abordagem de decimação?

5) Considere uma observação ruidosa da imagem da Lena (disponibilizada no *moodle*) e os filtros representados pelas máscaras de convolução dadas abaixo. Visualize a imagem com ruído. Posteriormente, aplique um filtro passa-alta sobre essa imagem e visualize o resultado. Na sequência, ache uma estimativa para a imagem da Lena com uma melhor relação sinal-ruído. Aplique novamente um filtro passa-alta, mas agora na estimativa sem ruído. Visualize os resultados (tome cuidado para visualizar o resultado da aplicação do filtro passa-alta. Dica: visualize o valor absoluto). Qual a função do filtro passa-alta nesse exercício. Explique o porquê da necessidade da aplicação do filtro passa-baixa para se obter o resultado esperado.

$$h_0 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad h_1 = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Observações:

- a) todas as implementações devem ser feitas no Octave;
- b) prova em grupo de no máximo 3 pessoas;
- c) utilize os computadores do laboratório;
- d) será permitida a consulta ao material de aula apenas;
- e) não utilize a função *imshow* do Octave.

Boa sorte e Feliz Natal! Ano que vem tem mais!