

PROJETO 2 – Amostragem, Interpolação e Quantização

1. É comum nos referirmos à $M \times N$ pixels (M é o número de linhas e N é o número de colunas de uma imagem) com sendo a **resolução espacial** da imagem. Da mesma forma nos referimos à quantidade de possíveis níveis de cinza de uma imagem, denotada por L , como sendo sua **resolução em níveis de cinza**. Este projeto explora esses dois conceitos. Para tanto, recomenda-se a leitura das seções “2.4.3 – Resolução espacial e de intensidade” e “2.4.4 – Interpolação de imagens” do livro *Processamento Digital de Imagens, 3ª ed.*, GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. (2010) ISBN 9788576054016, Pearson, Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/2608/pdf/0>. Acesso com login e senha usados na BCE-UnB. Detalhes em <https://bce.unb.br/bases-de-dados>
 - a) Escolha duas imagens do banco de imagens disponibilizado no ambiente *moodle* da disciplina, seção “Recursos para Projetos”. Certifique-se de que as imagens apresentem 512×512 pixels e estejam representadas em 256 níveis de cinza (8 bits).
 - b) Leia e visualize essas imagens no computador (funções `imread` e `imshow`).
 - c) Escreva um programa que mude a resolução espacial das imagens, originalmente em 512×512 pixels, para 256×256 , 128×128 , 64×64 e 32×32 pixels (subamostragem). Este procedimento deve ser realizado apenas descartando amostras. Visualize e imprima as imagens. A saída dessa tarefa deve ser semelhante à exemplificada abaixo. (OBS.: o aluno não deve utilizar qualquer função já pronta que realize tal tarefa, tais como `imresize`).



Figura 1 – Exemplo de resultado esperado para o item (c)

2. Interpolação

- a) Pesquise sobre a **interpolação de vizinho mais próximo** (*nearest neighbor interpolation*).
- b) Escreva um programa que redimensione as imagens de 256×256 , 128×128 , 64×64 e 32×32 pixels, geradas no item (1ac), de novamente para a resolução de 512×512 pixels, utilizando a interpolação de vizinho mais próximo (*nearest neighbor interpolation*). Visualize e imprima as imagens. A saída dessa tarefa deve ser semelhante à exemplificada abaixo. (OBS.: o aluno não deve utilizar qualquer função já pronta do GNU OCTAVE, MATLAB ou PYTHON 3 que realize tal tarefa, tal como `imresize`).

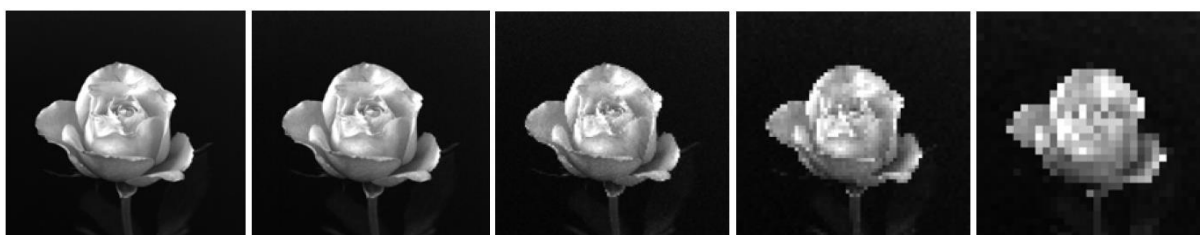


Figura 2 – Exemplo de resultado esperado para o item (2b)

- c) Pesquise sobre a **interpolação bilinear**.
- d) Escreva um programa que redimensione as imagens de 256×256 , 128×128 , 64×64 e 32×32 *pixels*, geradas no item (c), de volta para a resolução de 512×512 *pixels*, utilizando a interpolação bilinear. Visualize e imprima as imagens interpoladas e a imagem da diferença entre cada imagem interpolada em relação à original. A saída dessa tarefa deve ser semelhante à exemplificada abaixo. (OBS.: o aluno não deve utilizar qualquer função já pronta do GNU OCTAVE, MATLAB ou PYTHON 3 que realize tal tarefa, tal como `imresize`). Compare os resultados com os obtidos no item (2b).

3. Quantização

- a) Escreva um programa para mudar a quantização em níveis de cinza de imagens que apresente $L = 2^k = 256$ níveis ($k = 8$ bits), reduzindo o número de *bits* por *pixel* de 8 para, respectivamente, 7, 6, 5, 4, 3, 2 e 1 *bit/pixel*. Visualize as imagens e imprima. Escolha 3 (três) diferentes imagens com níveis de detalhes: i) baixo; ii) moderado e iii) alto.

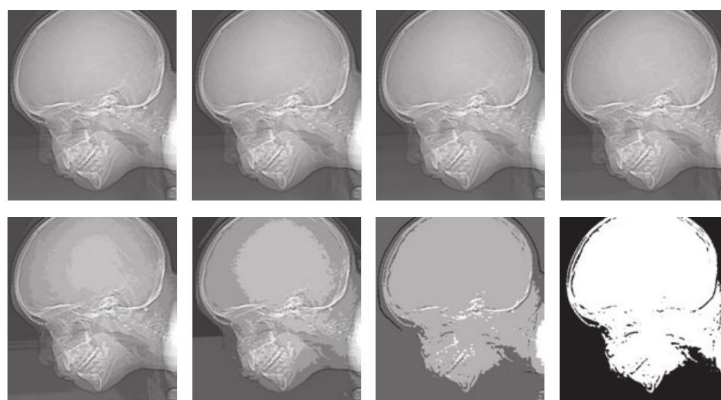


Figura 2 – Exemplo de resultado esperado para o item (3a)

- b) Para avaliar o efeito da alteração simultânea da resolução espacial (N) e da resolução em bits (k) na percepção das imagens, refaremos o experimento da subamostragem (item 1c) e o de quantização (3a), para as mesmas 3 (três) imagens do item anterior. Assim, faça a subamostragem para 256×256 , 128×128 , 64×64 e 32×32 *pixels* descartando amostras. Para cada uma destas resoluções espaciais, reduza o número de *bits* por *pixel* de 8 para, respectivamente, 6, 5, 4 e 3 *bits/pixel*. Assim, cada uma das três figuras do item 3a formará 16 (dezesseis) figuras no item 3b. Discuta a respeito da percepção subjetiva intra e inter grupos, a exemplo e esboce as possíveis **curvas de isopreferência**. A saída dessa tarefa deve ser, além dos três grupos de 16 figuras em diferentes configurações de N e k , uma estimativa semelhante à exemplificada na *Figura 2.23* de Gonzalez & Woods (seção 2.4.3).

Realize experimentos e crie um relatório no formato *.PDF de acordo com o modelo LaTeX/Word disponibilizado no ambiente *moodle* da disciplina, seção “Recursos para Projetos”. Descreva as várias funções modeladas, os parâmetros adotados/testados e os resultados mais eficazes, assim como outros detalhes pertinentes. Anexe ao relatório o código fonte desenvolvido em GNU OCTAVE, MATLAB ou PYTHON 3. Todos os arquivos devem ser compactados para um único arquivo *.ZIP, que deverá ser submetido pelo link apropriado, disponibilizado no ambiente *moodle* da disciplina.