

INF01046 – Fundamentos de Processamento de Imagens

Prof. Manuel M. Oliveira

1º Trabalho de Implementação

Total de Pontos do Trabalho: 100

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é familiarizar os estudantes com algumas operações importantes envolvendo imagens. Mais especificamente, ao completar este trabalho você terá aprendido a:

- a) Ler e gravar arquivos de imagens;
- b) Exibir o conteúdo de um arquivo de imagem;
- c) Converter uma imagem colorida em uma imagem em tons de cinza;
- d) Aplicar um esquema simples para quantização de imagens;
- e) Usar uma biblioteca para gerenciar os serviços de janela.

Parte I – Leitura e Gravação de Arquivos de Imagens (20 pontos)

1) Escreva um programa para ler um arquivo de imagem no formato JPEG e regrave-o com um outro nome. Esta tarefa simples tem o objetivo de familiarizá-lo com o uso de bibliotecas para leitura e gravação de arquivos. Teste o seu programa com as imagens disponibilizadas para o trabalho. Após, verifique os tamanhos das imagens em cada par (original e arquivo gravado). Você percebe alguma diferença visual entre eles? Alguma diferença nos tamanhos dos arquivos? Caso haja diferença nos tamanhos de arquivos, faça uma pequena pesquisa na web sobre arquivos JPEG e tente explicar a diferença observada.

Parte II – Leitura, Exibição e Operações sobre Imagens (80 pontos)

1) Estenda o programa que você desenvolveu na Parte I para exibir as imagens lidas e utilize alguma ferramenta/*toolkit* para fazer a gerência de janela para você. O seu programa deve exibir duas janelas separadas (ou duas imagens lado a lado em uma mesma janela). Mostre a imagem original à esquerda, e o resultado da operação realizada sobre esta à direita.

Operações a serem implementadas:

a) **(25 pontos)** Espelhamento horizontal e vertical da imagem original. Ao espelhar (verticalmente/ horizontalmente) a imagem um número par de vezes, você deverá obter novamente a imagem original. Procure implementar estas operações de modo eficiente (dica: considere o uso do comando *memcpy*) sempre que possível, ao invés de trocar um

par de pixels por vez. Certifique-se de que a operação funciona para imagens tanto com número par como com número ímpar de linhas e colunas.

b) **(20 pontos)** Converta uma imagem colorida para tons de cinza (*luminância*). Uma imagem em tons de cinza pode ser obtida a partir de uma imagem colorida aplicando-se a seguinte fórmula para cada um dos pixels da imagem original:

$L = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$, onde R, G e B são as componentes de cor do pixel original. Ao criar uma imagem a ser exibida em tons de cinza, para cada pixel p_i , faça:

$R_i = G_i = B_i = L_i$;

O seu programa deve permitir que a aplicação do cálculo de luminância um número arbitrário de vezes durante sua execução. Pergunta: o que acontecerá com uma imagem em tons de cinza ($R_i = G_i = B_i = L_i$) caso o cálculo de luminância seja aplicado repetidas vezes (*e.g.*, recursivamente) a imagem?

c) **(25 pontos)** Implemente um processo de quantização (de tons) sobre as imagens em tons de cinza. Note que, neste caso, como a dimensão do espaço de cor é 1, tal processo de quantização se torna bastante simples. Assim, o seu programa deve receber como entrada o número de tons a serem utilizados no processo de quantização.

d) **(10 points)** Salve a imagem resultante das operações realizadas em um arquivo JPEG. Disponibilize uma opção para salvar a nova imagem como um arquivo JPEG.

2) Prepare um relatório descrevendo de forma ilustrada a sua implementação. No relatório, para cada etapa do trabalho, indique se você a completou satisfatoriamente. Em caso de não tê-la completado, explique porque não conseguiu fazê-lo. Além disso, liste as dificuldades que você enfrentou e, em retrospecto, indique o que você faria diferente de modo a minimizar ou evitar as dificuldades experimentadas.

IMPORTANTE: O seu relatório ilustrado (*i.e.*, contendo imagens mostrando os resultados obtidos) deverá ser disponibilizado até a data/hora de entrega do trabalho por meio de um PDF no site da disciplina no Moodle.

3) Para o seu programa, é desejável construir uma interface intuitiva utilizando o seu “toolkit” preferido (*e.g.*, FLTK, GLUI, etc.), mas certifique-se de que a sua interface é intuitiva. Neste caso, coloque uma imagem da interface no seu relatório na web.

GLUI é uma interface gráfica extremamente fácil de utilizar e que se encontra disponível para download na página de Paul Rademacher (<http://www.cs.unc.edu/~rademach>). Fontes, exemplos e manual de utilização estão disponíveis on-line.