

Exercício de Programação

Descrição:

Pede-se calcular o histograma de uma imagem digital I (de 250×250 pixels – 256 níveis de cinza), pixel a pixel, armazenada em um arquivo texto. Uma imagem digital, em nível de cinza, é representada por uma matriz de pontos, e cada ponto pode assumir valores discretos na faixa $[0, 255]$. Para tanto, você deve desenvolver um sistema com interface gráfica cujo *layout* é mostrado na Figura 1. Usando o *mouse*, ao clicar em “Abrir”, deve-se abrir o arquivo contendo a imagem digital e desenhá-la na área reservada a ela. Ao clicar em “Hist”, deve-se plotar o histograma da imagem na área reservada para isso. O programa só é finalizado ao clicar em “Sair”

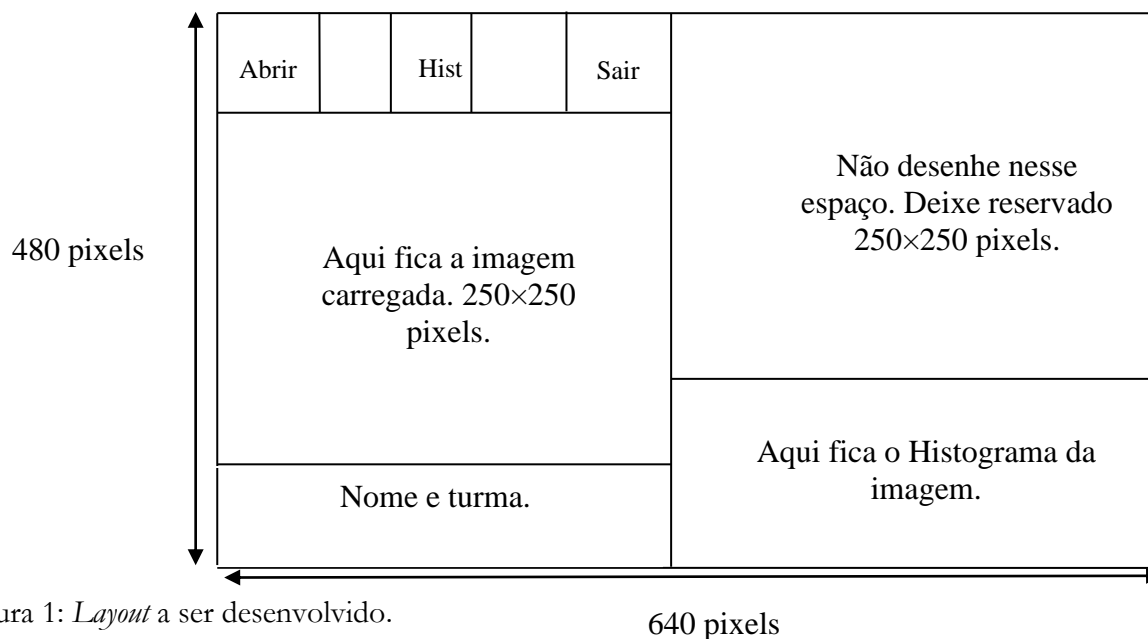


Figura 1: *Layout* a ser desenvolvido.

Todo o controle da interface deve ser feito usando o *mouse*. Todas as linhas da interface devem ser brancas e o fundo deve ser preto. Já para o menu de opções (menu superior), uma vez que uma opção seja selecionada, deve-se trocar a cor da legenda, de branco para amarelo, e assim permanecer até que uma outra opção seja selecionada. A seleção deverá ser exclusivamente feita pelo uso do *mouse*. Para tanto, deve-se posicionar o cursor do *mouse* em qualquer parte do retângulo que contiver a função desejada e clicar com o botão esquerdo do mouse para executar a operação. No menu, tem-se as opções:

Opção	Funcionalidade
Abrir	Abre o arquivo contendo a imagem, aqui chamado de 'imagem.txt' e a desenha na região reservada a ela conforme mostrado na Figura 1;
Hist	Calcula e desenha o histograma da imagem;
Sair	Sai do programa, retornando a janela DOS do dropbox para o modo original (modo texto).

A qualquer instante, você pode aplicar qualquer uma das funções do menu superior. Ao clicar em 'Abrir' com um arquivo já aberto, seu código deve fechar o arquivo aberto para, novamente, abri-lo, recarregando a imagem. As cores na tela são de acordo com a Tabela 1. Observe que você vai ter que requantizar os níveis de cinza da imagem, pois no modo gráfico usado tem-se 640×480 pixels, cada pixel com um máximo de 16 valores, conforme a Tabela 1 (vai dar falso coloreamento).

Tabela 1: Tabela de Cores modo VGA 640×480

Preto	0	Cinza	8
Azul	1	Azul_claro	9
Verde	2	Verde_claro	10
Cyan	3	Cyan_claro	11
Vermelho	4	Rosa	12
Magenta	5	Magenta_claro	13
Marrom	6	Amarelo	14
Branco	7	Branco_intenso	15

Para facilitar a programação, um código assembly (LINEC.ASM) é fornecido, contendo o básico para a mudança do modo de vídeo (gráfico, 640×480 com 16 cores), funções de plotar ponto, desenhar uma linha, posicionar o cursor e escrever um caractere. Este programa deve ser usado como referência para a programação do exercício. Em processamento de imagens o ponto (0,0) refere-se ao pixel localizado no canto superior esquerdo.

Procedimento:

O programa deverá abrir o arquivo, ler o seu conteúdo e processá-lo de acordo com o que foi selecionado. Utilizar as seguintes funções da INT 21H: 08H, 3DH, 3EH, 3FH, e 4CH e as interrupções da BIOS das funções de vídeo (INT 10H). Para a utilização do *mouse*, utilize a INT33H, cuja forma de utilização é semelhante à INT21H (veja uma descrição detalhada em http://stanislavs.org/helppc/int_33.html).

Cada amostra de valor de um pixel varia na faixa inteira de 0 a 255 (0 é convencionado como nível de cinza preto e 255 como nível de cinza branco). Seu programa deve abrir o arquivo, converter cada amostra de *string* no formato ASCII para um valor inteiro de 8 bits. No arquivo, cada valor de pixel está separado do seu sucessor por um espaço em branco (20H na Tabela ASCII). Por exemplo:

a string de ASCII 29, composta por 2 bytes, representa o número 29 (1 byte),

a string de ASCII 123, composta por 3 bytes, representa o número 123 (1 byte),

a string de ASCII 7, composta por 1 byte, representa o número 7 (1 byte).

No Anexo é possível encontrar um código em Matlab para cálculo de histograma, figuras retratando a relação entre imagens e histogramas e mais exemplos sobre cálculo do LBP.

Importante: Procedimento para entrega do trabalho

Enviar para o email: evandro.salles@ufes.br com o assunto: “exe_sistemb1_2021-1”. O nome do arquivo ASM deve ser as iniciais de seu nome e deve conter, no máximo, 8 caracteres. É obrigatório enviar o arquivo de extensão ASM. Use seu e-mail institucional para enviar o trabalho. No arquivo, não se esqueça de adicionar logo nas primeiras linhas, comentadas, o seu nome completo e a turma. Enviar até 02/08/2021, às 23h:59m.

Atenção

O exercício é individual. Qualquer cópia parcial ou total acarretará na atribuição da nota 0 (zero) para todos os envolvidos.

Anexo

Quadro 1: No Matlab/Octave, o cálculo de um histograma pode ser descrito da seguinte forma (script):

```
% Aqui carrega-se a imagem original,
x = imread('Farol-de-Santa-Luzia.jpg');
xx = rgb2gray(x);
% Aqui, a imagem foi redimensionada de 500x500 pixels para 250x250 pixels.
f = uint16(imresize(xx, [250, 250], 'bicubic'));
% No seu caso, a imagem de 250x250 pontos será fornecida no formato raw.
% Aqui calcula-se o histograma da imagem
histograma=zeros(256,1);
for i=1:250,
    for j=1:250,
% matlab não indexa posição 0 e uma imagem pode ter nível de cinza=0
        histograma(f(i,j)+1)=histograma(f(i,j)+1)+1;
    end;
end;
histo = imhist(uint8(f)); % calculado chamando-se a função imhist do Matlab
subplot(311); imshow(uint8(f)); title("Imagem do Farol de Santa Luzia - VV")
subplot(312); plot(histograma); % calculado conforme linhas de código 9 a 14
title("Histograma calculado")
subplot(313); plot(histo); title("Histograma usando-se a função 'imhist'")
```

Bibliografia:

Gonzalez, R. C.; Woods, R. E. Digital Image Processing (3rd Edition). Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc., 2006. ISBN 013168728X.