

# CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

## Visão Computacional - Aula Prática 3

### Roteiro de operações morfológicas e representação/descrição de imagens

Prof<sup>a</sup> Natália Batista

Este roteiro deverá ser realizado no laboratório utilizando uma versão simplificada da biblioteca Cimg (<https://cimg.eu/index.html>). Para cada questão será necessário implementar um programa para carregar uma imagem, processar (percorrendo linhas e colunas) e salvar a imagem ou extrair características. Para visualização dos resultados, será necessário abrir a imagem salva com um programa de visualização de imagens. Ao final, entregue um relatório contendo todas as imagens e resultados produzidos conforme instruções abaixo.

Antes de iniciar o roteiro, crie uma pasta no Linux, baixe do SIGAA e copie para essa pasta: a versão da CImg.h simplificada e a pasta de imagens para teste.

#### Instruções para implementação, compilação e execução dos códigos:

**a)** Para implementar: inclua a biblioteca Cimg.h. Para simplificar, mantenha o arquivo do código cpp na mesma pasta da biblioteca.

```
#include "Cimg.h"  
using namespace cimg_library;
```

Você pode solicitar o nome da imagem a ser processada como entrada do programa ou alterar diretamente no código a string com o caminho para o arquivo da imagem:

```
CImg<unsigned char> image("./imagens/lena.bmp")
```

**b)** Para compilar:  
`g++ desenha_linhas.cpp`

**c)** Para executar: `./a.out`

**d)** Para visualizar os resultados: abrir a imagem de resultado criada na pasta com software de visualização de imagens (por exemplo: Image Viewer, Gimp).

Observação: salvar as imagens como bmp (a instalação das bibliotecas na máquina permite visualização e gravação em outros formatos).

## 1. Detecção de bordas: operadores de Sobel usando máscaras bidimensionais

Nesta questão, o objetivo é detectar as bordas de imagens. Para isso, utilize os operadores de Sobel para obter os gradientes nas direções x e y. A imagem de resultado deverá ser obtida a partir da resposta do valor absoluto dos dois componentes do gradiente,  $|g_x|$  e  $|g_y|$ . A imagem do gradiente será formada pela soma desses dois componentes.

Utilize as imagens: *retangulo*, *circulo*, *perfil\_pessoa*.

Dica: utilize o método *get\_gradient* (o segundo parâmetro deverá ser escolhido como kernel Sobel), que retorna uma lista dos componentes do gradiente.

Gere também a imagem de gradiente da imagem *lena\_cinza.bmp*. Para combinar os gradientes em x e em y, use a média aritmética e observe a diferença da imagem formada pela soma.

## 2. Erosão

Realize a erosão nas imagens (*retangulo*, *circulo*, *perfil\_pessoa*, *circulos*) com elemento estruturante quadrado (3x3).

Dica: utilize o método *erode*.

## 3. Dilatação

Realize a dilatação nas imagens (*opencv*, *figuras*, *circulos*.) com elemento estruturante quadrado (3x3).

Dica: utilize o método *dilate*.

Quantas iterações da operação de dilatação são necessárias para preencher as lacunas das imagens *opencv* e *figuras*?

## 4. Extração de fronteiras pelo processamento morfológico

Obtenha a fronteira dos objetos das imagens *retangulo*, *circulo* e *perfil\_pessoa* pelo processamento morfológico.

a) Utilize o contorno obtido para extrair o perímetro dos objetos (comprimento ou número de pixels ao longo da fronteira).

b) Qual é a área dos objetos?

c) Comparar as imagens de gradiente de Sobel com as imagens de extração de fronteiras pelo processamento morfológico. Qual é a diferença dos resultados?

Dica:

A fronteira de um conjunto  $A$ , denotada por  $\beta(A)$ , pode ser obtida pela erosão de  $A$  por  $B$ , seguida da diferença de conjuntos entre  $A$  e sua erosão. Ou seja,

$$\beta(A) = A - (A \ominus B)$$

na qual  $B$  é um elemento estruturante adequado.

## **5. Relatório**

Para esta prática, realize o que se pede em cada questão e, ao final, entregue um relatório do que foi feito.

Instruções para escrita relatório: numerar as questões colocando, para cada questão, a imagem original escolhida ao lado da(s) imagem(ns) resultante(s) do processamento e a resposta das perguntas. Anexar o código utilizado em cada questão (não precisa anexar os códigos das bibliotecas).

## **Referências**

GONZALEZ, R.; WOODS, R. Processamento de imagens digitais. [Digital image processing (Inglês)]. Tradução de Roberto Marcondes Cesar Junior e Luciano da Fontoura Costa. 4 reimpr. São Paulo: Blucher, 2010.