

Universidade Federal de Pelotas

Curso: Ciência da Computação

Disciplina: Processamento Digital de Imagens

Professor: Bruno Zatt

Relatório 11: Operações Morfológicas: Erosão e Dilatação

Aluno: Yago Martins Pintos

Data: 19/10/2024

1. Introdução

Este relatório descreve a implementação de funções para realizar erosão e dilatação em uma imagem, utilizando um elemento estruturante

2. Função Erosao

2.1 Descrição da Função

A função `erosao` aplica a operação de erosão a uma imagem binária utilizando um elemento estruturante definido pelo usuário. O processo inclui:

1. Ler a imagem de entrada.
2. Estender a matriz da imagem para facilitar a aplicação do elemento estruturante.
3. Aplicar a erosão pixel por pixel, verificando se todos os pixels do elemento estruturante estão presentes na imagem.
4. Salvar e retornar o nome da imagem resultante.

Implementação da Função Erosao

matlab

```
function imagem_erodida_nome = erosao(imagem,
elemento_estrutante)
    matriz_extendida = extendMatrix(imagem,
elemento_estrutante);
    imagem_erodida = zeros(size(imagem, 1), size(imagem, 2));
    tamanho_elem_est = size(elemento_estrutante);
    deslocamento_linhas = floor(tamanho_elem_est(1) / 2);
    deslocamento_colunas = floor(tamanho_elem_est(2) / 2);

    for linha = 1:size(imagem_erodida, 1)
```

```

        for coluna = 1:size(imagem_erodida, 2)
            imagem_erodida(linha, coluna) =
aplicaErosao(matriz_extendida, elemento_estrutante, linha +
deslocamento_linhas, coluna + deslocamento_colunas,
deslocamento_colunas, deslocamento_linhas);
        end
    end

    imagem_erodida_nome = 'imagem_erodida.bmp';
    imwrite(imagem_erodida, imagem_erodida_nome);
end

```

3. Função Dilata

3.1 Descrição da Função

A função `dilata` aplica a operação de dilatação à imagem binária utilizando um elemento estruturante. O processo é semelhante ao da erosão, mas neste caso, o pixel resultante é definido como ativo se qualquer pixel do elemento estruturante estiver presente na vizinhança.

Implementação da Função Dilata

```

matlab
function imagem_dilatada_nome = dilata(imagem,
elemento_estrutante)
    matriz_extendida = extendMatrix(imagem,
elemento_estrutante);
    imagem_dilatada = zeros(size(imagem, 1), size(imagem, 2));
    tamanho_elem_est = size(elemento_estrutante);
    deslocamento_linhas = floor(tamanho_elem_est(1) / 2);
    deslocamento_colunas = floor(tamanho_elem_est(2) / 2);

    for linha = 1:size(imagem_dilatada, 1)
        for coluna = 1:size(imagem_dilatada, 2)
            imagem_dilatada(linha, coluna) =
aplicaDilatacao(matriz_extendida, elemento_estrutante, linha +

```

```

deslocamento_linhas, coluna + deslocamento_colunas,
deslocamento_colunas, deslocamento_linhas);
    end
end

imagem_dilatada_nome = 'imagem_dilatada.png';
imwrite(imagem_dilatada, imagem_dilatada_nome);
end

```

4. Aplicação das Operações Morfológicas

4.1 Abertura e Fechamento

A abertura é realizada aplicando primeiro a erosão e depois a dilatação na imagem erodida. O fechamento é feito aplicando primeiro a dilatação e depois a erosão na imagem dilatada.

matlab

```

% Define o elemento estruturante
ES = [0 1 0;
      1 1 1;
      0 1 0];

% Lê a imagem original
imagem_original =
'C:\Users\yagom\projects\PDI\Tarefa11\coins.png';

% Aplica a erosão (Abertura)
img_erodida = erosao(imagem_original, ES);
img_abertura = dilata(img_erodida, ES);

% Salva a imagem resultante da abertura
nome_arquivo_abertura = 'imagem_abertura.png';
imwrite(img_abertura, nome_arquivo_abertura);
disp(['Imagem resultante da abertura salva como: ',
nome_arquivo_abertura]);

% Aplica dilatação na imagem original para o fechamento
img_dilatada = dilata(imagem_original, ES);

```

```
% Aplica erosão na imagem dilatada (Fechamento)
img_fechamento = erosao(img_dilatada, ES);

% Salva a imagem resultante do fechamento
nome_arquivo_fechamento = 'imagem_fechamento.png';
imwrite(img_fechamento, nome_arquivo_fechamento);
disp(['Imagem resultante do fechamento salva como: ',
nome_arquivo_fechamento]);
```

5. Resultados

5.1 Resultados da Erosão e Dilatação

Após executar as funções `erosao` e `dilata`, as imagens resultantes foram salvas e exibidas com os títulos apropriados.

5.2 Resultados da Abertura e Fechamento

As operações de abertura e fechamento foram realizadas com sucesso nas imagens especificadas. As imagens resultantes foram salvas como "imagem_abertura.png" e "imagem_fechamento.png".

6. Conclusões

As funções implementadas demonstraram ser eficazes na realização de operações morfológicas em imagens:

- Erosão: A função `erosao` reduziu as áreas brancas (ou objetos) na imagem original.
- Dilatação: A função `dilata` aumentou as áreas brancas na imagem.
- Abertura e Fechamento: Essas operações permitiram o processamento eficaz das formas na imagem original para remover ruídos ou preencher buracos.