

Relatório da Tarefa 3 de Processamento de Imagens

Vitor Melchiorretto¹, Lucas Novak¹

¹Departamento de Ciência da Computação (DCC)
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

vitormelchi@gmail.com

1. Introdução

Este relatório apresenta dois algoritmos utilizados no processamento de imagens. A Tarefa 1 aborda a remoção de grades indesejadas em imagens, empregando transformada de Fourier e filtragem de frequências. Já a Tarefa 2 é focada na dilatação e erosão binária de uma matriz de pixels.

2. Fundamentação

O algoritmo da Tarefa 1 emprega as bibliotecas "numpy", "matplotlib", "scikit-image" e "colorama". Ele utiliza a transformada de Fourier para remover grades indesejadas em imagens. A transformada de Fourier é aplicada à imagem original, utilizando a função "np.fft.fft2". Em seguida, a função "np.fft.fftshift" é utilizada para centralizar as frequências. Determinadas regiões na imagem centralizada são selecionadas para remoção das frequências associadas às grades. A transformada inversa de Fourier é então aplicada à imagem filtrada, utilizando as funções "np.fft.ifft2" e "np.fft.ifftshift". A imagem resultante é comparada à imagem original utilizando o índice de similaridade estrutural (SSIM) da biblioteca "scikit-image". A imagem filtrada e a imagem equalizada são exibidas utilizando a biblioteca "matplotlib".

O algoritmo da Tarefa 2 utiliza a biblioteca "scikit-image" e as funções "binary_erosion" e "binary_dilation". Essas operações são aplicadas em uma matriz binária, onde a dilatação expande os objetos representados pelo valor 1, enquanto a erosão os contrai. Um elemento estruturante é utilizado para definir a forma da dilatação e erosão. O algoritmo realiza iterações até que não ocorram mais mudanças na matriz resultante.

3. Etapa experimental

O algoritmo da Tarefa 1 inicia lendo uma imagem utilizando a função "imread" da biblioteca "scikit-image". A transformada de Fourier é aplicada à imagem utilizando a função "np.fft.fft2", seguida da centralização das frequências utilizando "np.fft.fftshift". Determinadas regiões na imagem centralizada são selecionadas para remoção das frequências associadas às grades. A transformada inversa de Fourier é aplicada à imagem filtrada utilizando "np.fft.ifft2" e "np.fft.ifftshift". A imagem resultante é comparada com a imagem original usando o índice de similaridade estrutural (SSIM) da biblioteca "scikit-image". A imagem filtrada e a imagem equalizada são exibidas utilizando a biblioteca "matplotlib".

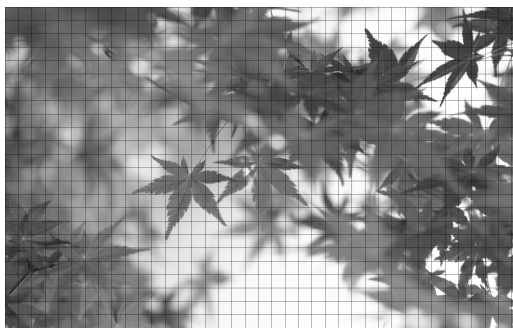
O algoritmo da Tarefa 2 começa com uma matriz 8x12 denominada "matrizW", representando uma imagem binária com valores de fundo (0) e objetos de interesse (1). Em seguida, um elemento estruturante chamado "matrizB" é definido, com formato de uma cruz. O algoritmo aplica a erosão binária na matriz "matrizW" utilizando o elemento

estruturante "matrizB" para gerar a semente "Xk". Em um loop, o algoritmo realiza a dilatação binária de "Xk" utilizando o elemento estruturante "matrizB" e faz a interseção com a matriz "matrizW". Essa etapa é repetida até que não ocorram mais mudanças na matriz resultante "Xk". Por fim, a matriz resultante "Xk" é exibida, destacando os elementos de valor 1 em verde.

4. Análise de Resultados

4.1. Questão 1

Após a execução do algoritmo de remoção de grades (Tarefa 1), observa-se a imagem filtrada resultante, na qual as grades indesejadas foram removidas. Além disso, a imagem equalizada é exibida, melhorando o contraste e a qualidade visual da imagem original. O índice de similaridade estrutural (SSIM) é calculado para comparar a imagem filtrada com a imagem original. Valores mais altos de SSIM indicam maior similaridade entre as imagens. A análise do SSIM permite avaliar quantitativamente a eficácia do algoritmo na remoção das grades.



(a) Imagem original folhas1



(b) Imagem Filtrada folhas1 folhas1



(c) Imagem Equalizada folhas1

Figura 1. Imagens geradas pela aplicação q1.py

4.2. Questão 2

Após a execução do algoritmo de dilatação e erosão binária (Tarefa 2), observa-se a matriz resultante "Xk" destacando os elementos de valor 1 em verde. Essa matriz representa a região expandida dos objetos presentes na matriz original "matrizW". A aplicação iterativa da dilatação e erosão binária permite a evolução da região de interesse, expandindo-a até que não ocorram mais mudanças. Portanto, o algoritmo demonstra efetivamente a capacidade de dilatação e erosão binária na manipulação de matrizes binárias.

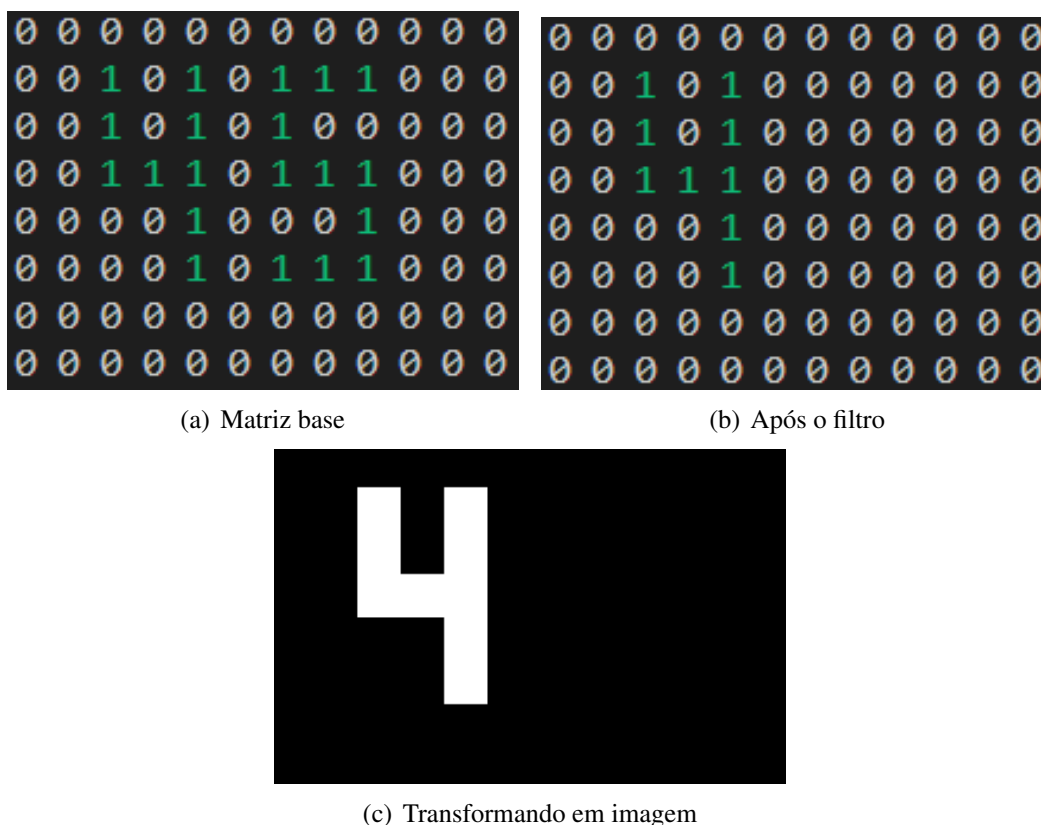


Figura 2. Imagens geradas pela aplicação q2.py

5. Considerações Finais

Os dois algoritmos abordados neste texto demonstraram eficiência em suas respectivas tarefas. O algoritmo de dilatação e erosão binária (Tarefa 2) mostrou-se capaz de expandir e contrair objetos representados por valores binários em uma matriz, permitindo a manipulação e modificação dessas regiões de interesse. Já o algoritmo de remoção de grades (Tarefa 1) baseou-se na transformada de Fourier para filtrar frequências associadas às grades, resultando em uma imagem filtrada livre de interferências indesejadas. A avaliação do índice de similaridade estrutural (SSIM) nas imagens filtradas permitiu verificar a eficácia do algoritmo na remoção das grades.

Em suma, ambos os algoritmos fornecem soluções úteis e eficazes no processamento de imagens. Essas técnicas podem ser aplicadas em uma variedade de cenários e contribuir para melhorias na análise e tratamento de imagens, abrindo caminho para aplicações em diversas áreas, como processamento de imagens médicas, visão computacional e reconhecimento de padrões.