

Universidade Federal de Pelotas

Curso: Ciência da Computação

Disciplina: Processamento Digital de Imagens

Professor: Bruno Zatt

Relatório 6: Filtragem no Domínio das Frequências

Aluno: Yago Martins Pintos

Data: 19/10/2024

1. Introdução

Este relatório descreve a implementação de uma função que aplica filtros no domínio da frequência, além de exemplos práticos de diferentes tipos de máscaras. As funções implementadas incluem a filtragem da imagem e a visualização do espectro de Fourier.

2. Função Filtra_Freq

2.1 Descrição da Função

A função `filtra_freq` recebe uma imagem em escala de cinza e uma máscara para filtragem no domínio das frequências. A função realiza os seguintes passos:

1. Lê a imagem e converte para escala de cinza, se necessário.
2. Aplica a Transformada de Fourier à imagem.
3. Centraliza a frequência zero.
4. Aplica a máscara utilizando multiplicação.
5. Reconstrói a imagem filtrada utilizando a Transformada Inversa de Fourier.
6. Exibe e salva a imagem filtrada.

Implementação da Função Filtra_Freq

matlab

```
function img_filtrada = filtra_freq(imagem, mascara)
    imagem = imread(imagem);

    if size(imagem, 3) == 3
        imagem_gray = rgb2gray(imagem);
    else
        imagem_gray = imagem;
    end
```

```

imagem_gray = double(imagem_gray);
[M, N] = size(imagem_gray);

X = fft2(imagem_gray);
X_shifted = fftshift(X);

if isempty(mascara)
    error('Máscara não pode ser vazia. Forneça uma máscara
para filtrar.');
```

end

```

[m_mask, n_mask] = size(mascara);
if m_mask ~= M || n_mask ~= N
    error('A máscara deve ter o mesmo tamanho que a
imagem.');
```

end

```

X_filtrada = X_shifted .* mascara;

img_reconstruida = ifft2(ifftshift(X_filtrada));
img_reconstruida = uint8(mat2gray(abs(img_reconstruida)) *
255);

figure;
imshow(img_reconstruida, []);
title('Imagem Filtrada');
```

```

img_filtrada = img_reconstruida;
end
```

3. Aplicação de Máscaras

3.1 Máscaras Utilizadas

Foram aplicadas diferentes máscaras para demonstrar os efeitos da filtragem no domínio das frequências:

1. Máscara para Eliminar Bordas Verticais:

- A máscara é criada para eliminar as bordas verticais da imagem.

2. matlab

```
mascara1 = ones(M, N);  
mascara1(:, round(N/2):end) = 0; % Eliminar bordas verticais  
img_filtrada1 =  
filtra_freq('C:\Users\yagom\projects\PDI\Tarefa6\barbara_gray.  
bmp', mascara1);
```

3.

4.

5. Filtro Passa-Baixa:

- A máscara passa-baixa é aplicada para permitir apenas as frequências mais baixas.

6. matlab

```
D0 = 30;  
mascara2 = double(D <= D0); % Filtro passa-baixa  
img_filtrada2 =  
filtra_freq('C:\Users\yagom\projects\PDI\Tarefa6\barbara_gray.  
bmp', mascara2);
```

7.

8.

9. Filtro Passa-Alta:

- A máscara passa-alta é utilizada para permitir apenas as frequências mais altas.

10. matlab

```
mascara3 = double(D > D0); % Filtro passa-alta  
img_filtrada3 =  
filtra_freq('C:\Users\yagom\projects\PDI\Tarefa6\barbara_gray.  
bmp', mascara3);
```

11.

12.

13. Filtro Passa-Faixa:

- A máscara passa-faixa permite um intervalo específico de frequências.

14. matlab

```
D1 = 60;  
mascara4 = double(D >= D0 & D <= D1); % Filtro passa-faixa
```

```
img_filtrada4 =  
filtra_freq('C:\Users\yagom\projects\PDI\Tarefa6\barbara_gray.  
bmp', mascara4);
```

15.

16.

17. Filtro Rejeita-Faixa:

- A máscara rejeita-faixa elimina um intervalo específico de frequências.

18. matlab

```
mascara5 = double(D < D0 | D > D1); % Filtro rejeita-faixa  
img_filtrada5 =  
filtra_freq('C:\Users\yagom\projects\PDI\Tarefa6\barbara_gray.  
bmp', mascara5);
```

19.

20.

4. Visualização do Espectro de Fourier

4.1 Cálculo e Exibição do Espectro

A magnitude do espectro é calculada e exibida em escala logarítmica para melhor visualização:

matlab

```
trans = fft2(double(imagem_gray));  
trans_shifted = fftshift(trans);  
magnitude = abs(trans_shifted);  
magnitude_log = log(magnitude + 1);  
  
imshow(magnitude_log, []);  
title('Transformada de Fourier - Magnitude (Escala  
Logarítmica)');  
imwrite(magnitude_log / max(magnitude_log(:)),  
'transformada_magnitude_log.png');
```

5. Reconstrução da Imagem

5.1 Reconstrução após Filtragem

Após aplicar os filtros, a imagem reconstruída é exibida:

matlab

```
img_reconstruida = ifft2(ifftshift(trans_shifted));  
img_reconstruida = real(img_reconstruida);  
  
figure;  
imshow(img_reconstruida, []);  
title('Imagem Reconstruída após Transformada de Fourier  
Inversa');
```

6. Conclusões

As funções implementadas demonstraram como o processamento no domínio das frequências pode ser utilizado para manipular imagens:

- Filtragem: As diferentes máscaras aplicadas mostraram resultados variados na qualidade e características visuais das imagens filtradas.
- Transformada de Fourier: A visualização do espectro em escala logarítmica permitiu uma melhor compreensão das frequências presentes na imagem original.
- Reconstrução: A capacidade de reconstruir imagens após a filtragem destaca a eficácia das transformações no domínio das frequências.

Transformada de Fourier - Magnitude (Escala Logarítmica)

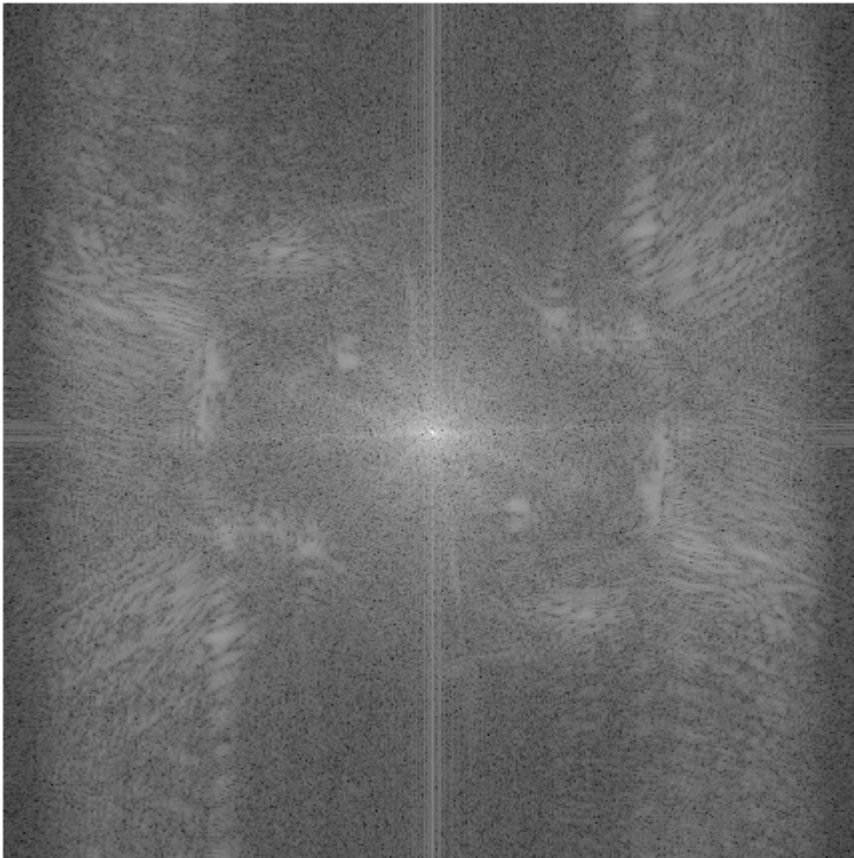


Imagem Reconstruída após Transformada de Fourier Inversa



filtros

