



Ciência da Computação

Processamento Digital de Imagens (9789)

Filtragem High-boost

Discente

Nome	RA
Eduardo Andrade Manfre	116409

1. Introdução

A filtragem high-boost é uma técnica de realce de imagens que visa destacar os detalhes e as bordas sem perder as informações principais. Ela funciona combinando a imagem original com uma versão realçada da imagem original. A ideia é amplificar as partes da imagem que contêm variações de intensidade (detalhes e bordas) enquanto preserva a estrutura geral.

2. Passos principais do processo:

a. Filtragem Passa-Baixa:

Inicialmente, aplica-se um filtro passa-baixa à imagem. Esse tipo de filtro suaviza a imagem, eliminando componentes de alta frequência, como bordas e texturas. O resultado é uma imagem borrada, onde os detalhes são suavizados. Foi utilizado um filtro de média 5x5 para a filtragem passa-baixa.

b. Máscara:

Para extrair os detalhes da imagem original, subtrai-se a versão suavizada da imagem original. Essa operação gera uma imagem que contém principalmente os componentes de alta frequência, ou seja, os detalhes e as bordas.

$$\text{Máscara} = \text{Imagem original} - \text{Imagem suavizada}$$

c. Amplificação:

A máscara é então multiplicada por um fator de amplificação (k), geralmente maior que 1. Isso controla a intensidade do realce aplicado aos detalhes. Esse fator é ajustável para controlar o grau de nitidez desejado.

d. Combinação com a Imagem Original:

Finalmente, a imagem de alta frequência amplificada é somada à imagem original. Isso cria uma nova imagem onde os detalhes e bordas foram realçados, resultando em maior nitidez.

$$\text{Imagen final} = \text{Imagen original} + k * \text{Máscara}$$

Onde k é o fator de amplificação (boost), que pode variar dependendo do nível de nitidez desejado. Quando $k=1$, o método se torna um simples filtro de alta frequência, enquanto $k>1$ aumenta a nitidez além do realce normal, caracterizando a filtragem high-boost.

Quando o valor do fator k é pequeno, a imagem final será pouco modificada, com realce leve dos detalhes, à medida que k aumenta, as bordas e detalhes são amplificados, resultando em uma imagem mais nítida. Contudo, valores muito altos podem levar a uma superexposição de detalhes, causando efeitos de sobre-realce, que podem distorcer a imagem.

3. Implementação

```
Python
import cv2
import numpy as np

def high_boost_filter(image, k):
    # Aplica um filtro passa-baixa (filtro de média 5x5)
    kernel = np.ones((5, 5), np.float32) / 25
    blur_image = cv2.filter2D(image, -1, kernel)
    cv2.imwrite(f'blur{k} {image_path}', blur_image)

    # Calcula a máscara
    mask = cv2.subtract(image, blur_image)
    cv2.imwrite(f'mask{k} {image_path}', mask)

    # Aplica o fator de amplificação (k)
    scaled_mask = cv2.convertScaleAbs(mask, alpha=k)
    boosted_image = cv2.add(image, scaled_mask)

    # Garante que os valores estão em um intervalo válido
    boosted_image = np.clip(boosted_image, 0, 255).astype(np.uint8)

    return boosted_image

# Carregar a imagem
#image_path = 'original.jpg'
image_path = 'lua.jpg'
image = cv2.imread(image_path, 0)

# Aplica a filtragem high-boost
k = 5

boosted_image = high_boost_filter(image, k)
cv2.imshow('Original', image)
cv2.imshow(f'High-Boost (k={k})', boosted_image)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()

# Salva a imagem
cv2.imwrite(f'hb k={k} {image_path}', boosted_image)
```

explicação do código

Foi utilizado a biblioteca opencv.

A princípio é necessário informar o nome da imagem que será aplicado o filtro high-boost, deve ser informado na variável ‘image_path’, e também o fator de amplificação k na variável ‘k’ sendo $k > 1$.

Após isso é chamada a função que executa os passos para realizar a filtragem, primeiramente é aplicado um filtro passa-baixa na imagem para gerar uma imagem borrada, após isso é criado a máscara subtraindo da imagem original a imagem borrada criada anteriormente, após criar a máscara é aplicado o fator de amplificação k, multiplica-se a máscara por k e depois adiciona a máscara à imagem original e por fim é verificado se os valores estão dentro de um intervalo válido.

4. Resultados

Fator k = 2.5

Imagen original



Máscara



Resultado



Fator k = 3.5

Resultado



Fator k = 5

Resultado



5. Bibliografia

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital Image Processing. 4th ed. New York: Pearson, 2018.