Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife
Programa de Pós Graduação em Informática Aplicada
Departamento de Informática

Disciplina: Processamento de Imagens Digitais
Professor: Dr. Filipe Cordeiro
Estudante: Iury Adones
Data: 13 de maio de 2018

Lista de Exercícios

Livro adotado (GONZALEZ; WOODS, 2010).

Capítulo 4 - Filtragem no Domínio de Frequência

Questão	1	Total
Pontos Alcançado	1	**1**

Exercício 1 **1** pt

Fazer um resumo com mínimo de 4 páginas do capítulo 4.

(i) Seção 4.1 (ii) Seção 4.5.5 (iii) Seção 4.7 (iv) Seção 4.8 (v) Seção 4.9.0

(vi) Seção 4.9.1 (vii) Seção 4.9.2 (viii) Seção 4.9.3 (ix) Seção 4.9.4 (x) Seção 4.9.5

Solução 1

(i) Seção 4.1

O matemático francês Jean Baptiste Joseph Fourier, contribuiu com ideas e formulações matemáticas que foi publicada em 1822 no seu livro 1822, *La théorie analitique de la chaleur* (A teoria analítica do calor). A contribuição de Fourier foi a afirmação de que qualquer função periódica pode ser expressa como a soma de senos e/ou cossenos de diferentes frequências, cada uma multiplicada por um coeficiente de amplitude diferente, logo está soma passou a ser conhecida como a *série de Fourier*. Não importando a complexidade da função, sabendo se for periódica e restrita a algumas condições matemáticas, então poderá ser representada pela soma da série de Fourier. Até funções não periódicas, que em cuja área sob uma curva é finita, podem ser expressa como uma integral de senos e/ou cossenos multiplicada por uma função de ponderação. A formulação é a *Transformada de Fourier*, e sua aplicabilidade é ainda maior que a série de Fourier. Nessas formulações têm em comum a importante caracteristica de uma função, expressa em uma série ou em uma transformada de Fourier, poder ser totalmente reconstruída, ou seja, recuperada por meio de um processo inverso, sem perda de informação. Portanto essa é uma das características mais importantes das representações, pois permite trabalhar no "domínio da Fourier" e, depois, retornar ao domínio original da função sem perder quaisquer informações. As ideais de Fourier foram aplicadas na área de difusão de calor, pois permitiram a formulação de equações diferenciais que representavam o fluxo de calor. No período inicial da década de 1960, foi pesquisado e elaborado um algoritmo de transformada rápida de Fourier (FFT, de *fast Fourier transform*) que revolucionaram a área de processamento de sinais, como também, contribuiu nas modernas comunicações eletrônicas, digitalizadores médicos, no entanto podemos utilizar tais metodologias no processamento de imagens digitais. Assim podemos usar tais técnicas como filtragem no domínio da frequência, para realce de imagens digitais.

(ii) Seção 4.5.5

A transformação discreta de Fourier 2-D e sua inversa, logo a equação se resulta em $F(u,v) = \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x,y) e^{-j2\pi(ux/M+vy/N)}$, sendo $f(x,y)$ uma imagem digital de tamanho $M \times N$. A equação deve ser avaliada em termos dos valores das variáveis discretas u e v nos intervalos $u = 0,1,2,...,M-1$ e $v = 0,1,2,...,N-1$. Dada a transformada $F(u,v)$, podemos obter $f(x,y)$ utilizando a *transformada discreta de Fourier inversa* (IDFT), conforme a equação $f(x,y) = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} F(u,v) e^{j2\pi(ux/M+vy/N)}$ para $x = 0,1,2,...,M-1$ e $y = 0,1,2,...,N-1$. Tais equações constituem o par de *transformadas discretas de Fourier* 2-D.

(iii) Seção 4.7

página 184

(iv) Seção 4.8
página 193

(v) Seção 4.9.0
página 201

(vi) Seção 4.9.1
página 202

(vii) Seção 4.9.2
página 204

(viii) Seção 4.9.3
página 204

(ix) Seção 4.9.4
página 205

(x) Seção 4.9.5
página 206

Referências Bibliográficas

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento digital de imagens**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. ISBN 978-85-8143-586-2.