

Roteiro

Aplicações da Transformada de Fourier

1. Analisando o algoritmo

No arquivo FFT.java estão os métodos e os algoritmos usados nesta experiência, observe com atenção o funcionamento de cada método.

1.1. FFT direta de uma imagem:

Identifique qual método calcula a FFT direta de uma imagem. Qual a utilidade deste método? Preencha o relatorio.doc.

1.2. FFT direta de um vetor:

Identifique qual método calcula a FFT direta de um vetor. Qual a utilidade deste método? Preencha o relatorio.doc.

1.3. FFT inversa de uma imagem:

Identifique qual método calcula a FFT inversa de uma imagem. Qual a utilidade deste método? Preencha o relatorio.doc.

1.4. FFT inversa de um vetor:

Identifique qual método calcula a FFT inversa de um vetor. Qual a utilidade deste método? Preencha o relatorio.doc.

1.5. conversão polar -> retangular

Identifique qual método calcula a conversão polar -> retangular. Qual a utilidade deste método? Preencha o relatorio.doc.

1.6. conversão retangular -> polar

Identifique qual método calcula a conversão retangular -> polar. Qual a utilidade deste método? Preencha o relatorio.doc.

2. Aplicações de Fourier

Disponibilizamos 2 conjuntos de imagens (256*256 pixels) para testar a transformada de Fourier:

- Imagens naturais (N): lena.tif, cat.tif, fourier.tif, rotation1.tif, rotation2.tif,
- Imagens de teste (T): grid.tif, zero.tif, gaussian.tif, fourierhouse.tif, rect1.tif, rect2.tif, rect3.tif, rect4.tif.

2.1 observação da transformada de Fourier

Aplique a transformada de Fourier nas várias imagens (N) e (T) usando FFTDirect. Observe os resultados.

2.2 inversa

Aplique a transformada de Fourier uma imagem de N e a transformada de Fourier inversa usando FFTDirect e FFTInverse.

Compute o máximo da diferença absoluta entre o original e a imagem reconstruída usando os comandos do ImageJ.

Compare o original e a imagem reconstruída e preencha o relatorio.doc

2.3 importância da fase

Aplique a transformada de Fourier inversa usando o FFTInverse levando como entrada o modulo de FFT de uma imagem e a fase de FFT de outro. Repita a operação com duas imagens. Preencha o relatorio.doc

2.4 entender o processo de reconstrução

O plugin FourierProgressiveReconstruction computa primeiro o FFT; então reconstrói progressivamente a imagem de um subconjunto de coeficientes de Fourier, adicionando um de cada vez. Para ter uma compreensão melhor do processo de reconstrução, ative "Show Animation and Basis Functions" na caixa de diálogo e exibe a sucessão de imagem com:

"surface plotter → Analyze → Surface plot → (desative) smooth checkbox" do ImageJ. Repita a operação para uma imagem de (N) e uma imagem de (T).

Reconstrua a imagem com :

- o coeficiente de baixa-freqüência (escolha 1 como número de coeficientes);
- os 36 coeficientes de baixa-freqüências;

- os 5000 coeficientes de baixa-freqüências (desative a animação, requer muita memória).

Observe e preencha o relatorio.doc

2.5 Reconstrução progressiva

Escolha uma imagem. e comece uma reconstrução progressiva usando FourierProgressiveReconstruction.

São propostos 5 métodos para escolher a ordem dos coeficientes:

- freqüências baixas
- freqüências médias
- coeficientes menores
- coeficientes maiores
- randômico

Quais resultados do método de reconstrução que é visualmente mais próximo do original (por exemplo com 5000 coeficientes)? Por que?

Complete o relatorio.doc