

Lista 5 - MAC0417 / MAC5768

Visão e Processamento de Imagens

1. A análise do espectro de frequência é uma ferramenta poderosa em diversos problemas em Processamento de Imagens. Um dos métodos mais comuns para realizar essa análise é a Transformada de Fourier (FT). A FT permite transformar um sinal do domínio do espaço para o domínio da frequência, facilitando a identificação e separação dos componentes de frequências. Com base nisso, responda as questões a seguir:
 - a. Explique como a análise do espectro de frequência pode ser utilizada para identificar e separar diferentes componentes de um sinal. Dê exemplos de situações práticas em que isso é aplicado.
 - b. Descreva a característica da Transformada de Fourier de uma imagem ser periódica. Que tipo de problema essa característica pode comprometer a filtragem no espaço das frequências? Como contornar esse problema?
 - c. Em uma imagem, como as diferentes frequências podem ser interpretadas em termos de variações de intensidade? Explique como frequências baixas e altas se relacionam com os detalhes da imagem, fornecendo exemplos para cada caso.
2. Explique a intuição por trás de como a complexidade computacional de $O(n^2m^2)$ da Transformada de Fourier (FT) passa a ser $O(nm * \log(nm))$ na Transformada Rápida de Fourier (FFT). (Dica: Pense na intuição da complexidade do MergeSort.)
3. Abaixo, temos a intensidade dos pixels de uma imagem

2	2	2	2	2	2
5	90	90	90	10	5
5	90	20	90	5	5
5	90	20	90	15	5
5	90	90	90	15	5
3	3	3	3	3	3

Obtenha os componentes do vetor gradiente (tanto na direção x como na direção y) utilizando os kernels para calcular o *forward difference*:

Direção x	Direção y
<div> <div>-1</div> <div>1</div> </div>	<div> <div>-1</div> <div>1</div> </div>

4. Explique os processos utilizados para a detecção de arestas com o uso da primeira e segunda derivada. Como o comportamento das derivadas ao longo das intensidades dos pixels ajuda a encontrarmos as arestas. (Use a imagem abaixo para auxiliar na explicação).

