

Processamento de Imagens

Introdução ao Processamento de Imagens

Profa. Beatriz Trinchão Andrade

Departamento de Computação · UFS
beatriz@dcomp.ufs.br

Sumário

Introdução

Origens

Tipos de processos

Passos Fundamentais

Referência

Sumário

Introdução

Origens

Tipos de processos

Passos Fundamentais

Referência

O que é uma Imagem?

- ▶ Pode ser definida como uma função bidimensional $f(x,y)$
 - ▶ x e y são coordenadas *espaciais* (do plano)
 - ▶ Amplitude de f em qualquer par de coordenadas (x,y) é a intensidade da imagem no ponto
- ▶ Imagem digital
 - ▶ x , y e os valores de amplitude de f são quantidades discretas e finitas

Processamento digital de imagens

- ▶ Processamento de imagens digitais com o uso de computadores
- ▶ Uma imagem digital é composta por um número finito de elementos, cada um com uma posição e valor
 - ▶ Elementos da imagem, pels, **pixels**...

Principais áreas de aplicação

- ▶ Melhoria de informação visual para a interpretação humana
- ▶ Processamento de dados de imagens para:
 - ▶ Armazenamento
 - ▶ Transmissão
 - ▶ Percepção automática através de máquinas

Sumário

Introdução

Origens

Tipos de processos

Passos Fundamentais

Referência

Origens (Imagens Digitais)

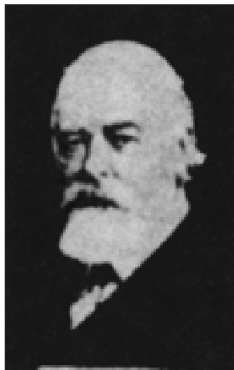
- ▶ Jornalismo: transmissão de imagens via cabo submarino de Londres para New York no início dos anos 20
 - ▶ Codificação e decodificação de imagens
 - ▶ Redução no tempo de envio de mais de uma semana para menos de três horas



- ▶ 1921: questões relacionadas à impressão e à distribuição dos níveis de intensidade (Bartlane: 5 níveis)

Origens das Imagens Digitais

- ▶ 1922: adoção de fitas perfuradas no terminal receptor



- ▶ Geração de chapa de filme através de feixes luminosos modulados por fita de figura codificada

Origens das Imagens Digitais

- ▶ Histórico descreve o uso de imagens digitais, mas computadores não estão envolvidos
- ▶ O processamento de imagens digitais evoluiu com a computação

Origens do Processamento de Imagens Digitais

- ▶ 1960s: surgimento de primeiros computadores potentes o suficiente para executar tarefas de processamento de imagens relevantes
- ▶ Potencial: processamento digital na correção de distorção em imagens da Lua, transmitidas em 1964

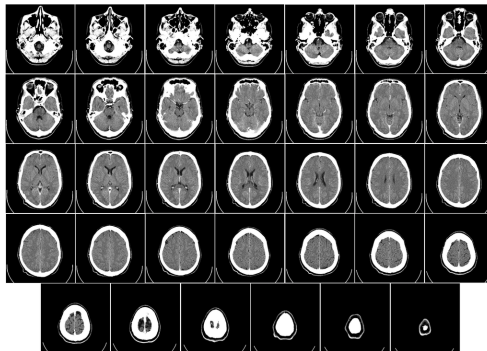


Origens do Processamento de Imagens Digitais

- ▶ 1960s, 1970s: imageamento médico, observação da Terra e astronomia
- ▶ Início de 1970: invenção dos tomógrafos computadorizados
 - ▶ Evento importante na aplicação do processamento de imagens em diagnóstico médico
 - ▶ Hounsfield e Cormack: Nobel de medicina em 1979
 - ▶ Anel com fonte de raio X que gira ao redor do objeto

Origens do Processamento de Imagens Digitais

- ▶ Tomógrafos computadorizados:
 - ▶ Algoritmos reconstróem dados de forma a obter "fatias" dos objetos



Department of Radiology, Uppsala University Hospital.

Origens do Processamento de Imagens Digitais

- ▶ Crescimento expressivo no número de aplicações desde os anos 60 até o presente.
- ▶ Medicina: melhoramento de contraste, codificação de valores em cores
- ▶ Geografia: estudo de padrões de poluição em imagens de satélite
- ▶ Restauração de imagens, arqueologia, aplicações industriais, defesa...

Sumário

Introdução

Origens

Tipos de processos

Passos Fundamentais

Referência

Tipos de processos

- ▶ Paradigma assume três tipos de processos:
 - ▶ Processos de alto, médio e baixo níveis
- ▶ Processos de baixo nível:
 - ▶ Envolvem operações primitivas, como redução de ruído e ajuste de contraste
 - ▶ Entradas e saídas são imagens

Tipos de processos

- ▶ Processos de nível médio:
 - ▶ Envolve operações como segmentação, descrição e classificação
 - ▶ Entradas são imagens, saídas são atributos extraídos das imagens
 - ▶ Exemplos: contornos de arestas, identidade de objetos individuais
- ▶ Processos de alto nível:
 - ▶ Extrai sentido de um conjunto de objetos reconhecidos, executa funções cognitivas associadas à visão
 - ▶ Análise de imagens

Sumário

Introdução

Origens

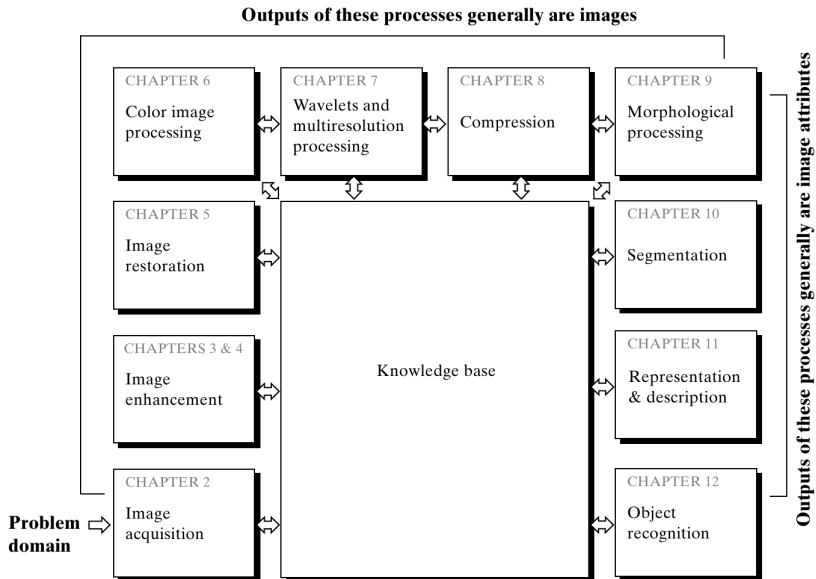
Tipos de processos

Passos Fundamentais

Referência

Passos Fundamentais

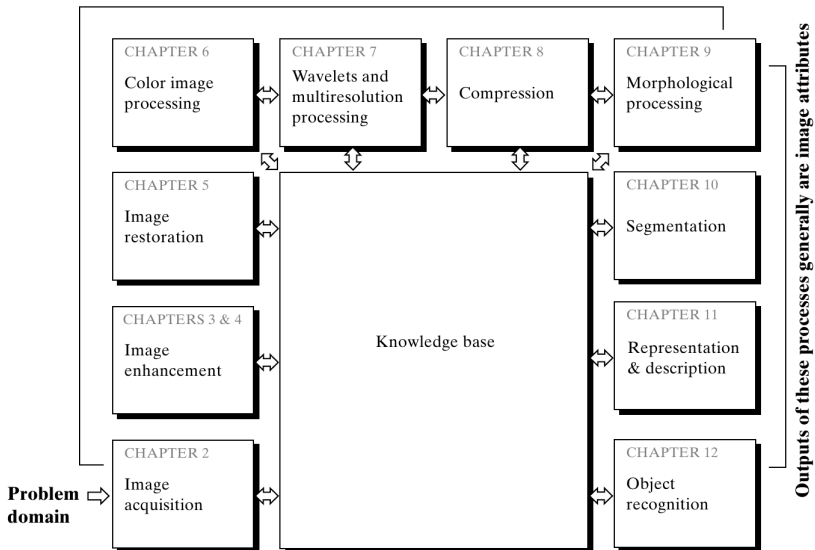
- ▶ Grandes categorias:
 - ▶ Métodos cujas entradas e saídas são imagens
 - ▶ Métodos cujas entradas são imagens e saídas são atributos extraídos
- ▶ Exemplo: análise automática de texto



Passos Fundamentais

- ▶ Não são obrigatórios
- ▶ Aquisição: pode envolver algum pré-processamento
- ▶ Realce de Imagens: melhorar detalhes, resultados subjetivos
- ▶ Restauração de Imagens: melhora aparência, resultados baseados em métodos objetivos
- ▶ Processamento de imagens coloridas

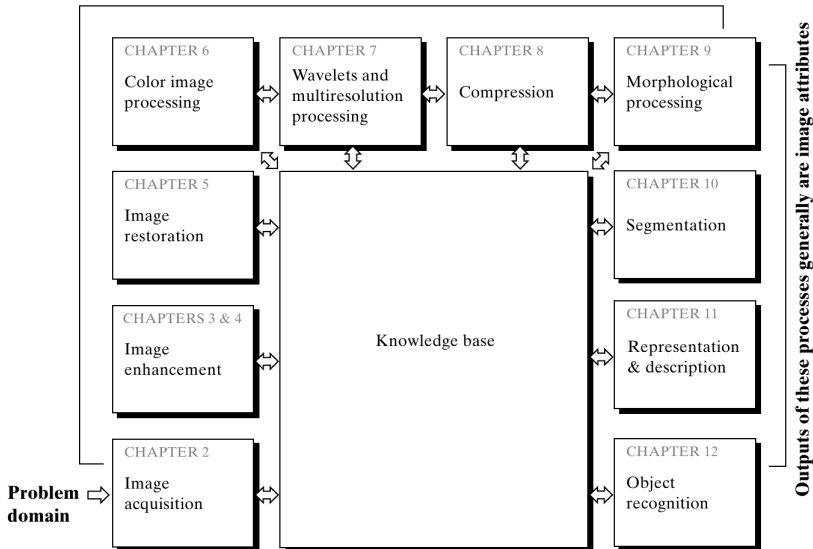
Outputs of these processes generally are images



Passos Fundamentais

- ▶ Wavelets: base para representar imagens com diferentes graus de resolução
- ▶ Compressão
- ▶ Processamento morfológico: representação e descrição da forma
- ▶ Segmentação: uma das tarefas mais complexas

Outputs of these processes generally are images



Passos Fundamentais

- ▶ Representação: geralmente borda ou região
- ▶ Descrição: descrições quantitativas e que possibilitam a classificação de objetos
- ▶ Reconhecimento: atribuição de rótulos a objetos com base nos descritores
- ▶ Base de Conhecimento
- ▶ Exemplo: análise automática de texto

Sumário

Introdução

Origens

Tipos de processos

Passos Fundamentais

Referência

Referência:

- ▶ Capítulo 1 do Gonzalez e Woods. Digital Image Processing, 2a edição.