

Aula 3

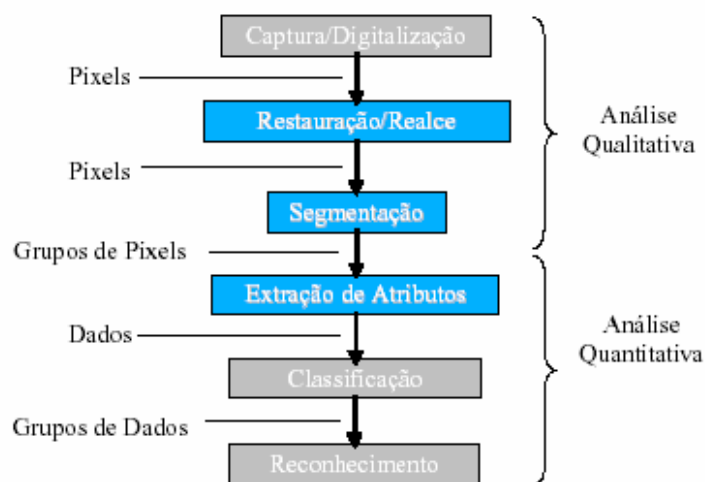
Professora

Drucilla do Bem Oliveira

drucoliveira@hotmail.com

Processamento da Imagem

- As funções de processamento de imagens digitais podem ser classificadas em duas classes, por escopo ou por resultado.
- Por escopo, está relacionado com técnicas de processamento.
- Por resultado, está relacionado com os tipos de resultado de cada técnica.



- Através do diagrama mostrando uma sequência tradicional para processamento da imagem, da captura à classificação, podemos ter uma idéia melhor das classes de processamento por resultado.
- Há um fator comum em todas as classes de processamento, este fator é qualidade. Existem duas subdivisões em qualidade de imagem: fidelidade e inteligibilidade.
- **Fidelidade:** Estamos preocupados em aproximar a imagem processada da imagem original ou de um padrão estipulado que a melhor represente.
- **Inteligibilidade:** nos preocupamos com a informação que conseguimos extrair da imagem, seja pelo olho humano, seja por algum processamento.
- Programas para editoração eletrônica precisam ter um cuidado muito grande com a fidelidade na representação da cor da imagem, já programas de processamento de imagens científicas em geral não estão preocupados com a fidelidade da cor e sim a informação contida na imagem.

Restauração e Realce

- A restauração busca compensar distorções específicas, normalmente gerada no momento de aquisição.
- Quando se pode identificar experimentalmente a função que representa a deformação ou construir um modelo matemático adequado, é possível buscar a função inversa e aplicá-la sobre a imagem deformada.
- Por exemplo: Correção de foco, Imagens borradas por movimento.
- Em todos os casos, a formulação matemática envolvida é extremamente complexa e o custo computacional muito alto.
- Os resultados podem ter conseqüências somente qualitativas.

Segmentação

- Quando estamos no contexto de processamento de imagens científicas, o mais comum é queremos obter dados relacionados com os objetos presentes na imagem.
- Então são necessárias as operações de Segmentação que procurarão isolar regiões de pixels, e operações de Extração de Atributos que vão olhar para essas regiões e calcular uma série de parâmetros que as descreverão.
- A operação de segmentação mais comum é a limiarização por um tom de corte. Tudo que está acima deste tom vira branco, tudo que está abaixo vira preto, obtendo-se uma imagem binária.
- A partir desse momento as operações Morfológicas são excepcionalmente úteis, veja em Operações Locais.

Extração de Atributos

- Utilizando imagens binárias é muito simples obter dados relevantes, ou atributos, das regiões segmentadas, tais como:
 - Número total de objetos.
 - Propriedades geométricas, do tipo: Área, Perímetro, Centro de gravidade, Largura máxima e mínima
 - Atributos relacionados à forma, tais como: Circularidade, Concavidade
 - Propriedades associadas à textura
 - Propriedades de luminância, tais como: Nível de cinza médio de cada região (1o momento da distribuição), Desvio padrão do nível de cinza (2o

momento da distribuição), outros momentos estatísticos da distribuição de cada região (skewness e kurtosis)

- As propriedades geométricas são medidas diretamente sobre a imagem binária.
- As de luminância são obtidas da imagem original, a partir da informação de posição dos diversos objetos, fornecida pela imagem binária.

Classificação

- Uma vez com esses parâmetros coletados, queremos distinguir objetos na imagem agrupando esses parâmetros de acordo com sua semelhança para cada região de pixels encontrada.
- Feita essa classificação desses parâmetros os objetos estão reconhecidos e podemos agora tomar decisões e relatar fatos relacionados com os objetos do mundo real, ponderando sempre através uma medida de erro da classificação.
- Este processo é muito complexo e existem diversos níveis de automação.
- Os mais simples implicam em processos de agrupamento estatístico, para os quais a decisão humana é fundamental.
- Os mais sofisticados permitem ao computador reconhecer diferentes objetos através de técnicas de inteligência artificial com pouca ou nenhuma intervenção humana.
- Os processos que possuem intervenção são chamados de supervisionados.
- Aqui, a palavra classificação não denota nenhum juízo de valor, mas apenas o agrupamento em classes dos diversos objetos obtidos na segmentação, cujos atributos já foram medidos.
- Em geral, vários atributos são necessários para uma correta classificação. Mas, quanto mais atributos, mais complexo se torna o problema.
- Desta forma, é muito importante realizar uma seleção adequada dos atributos disponíveis, visando otimizar o processo.

Operações Pontuais

- Operações pontuais são operações em que um pixel da imagem resultante depende apenas do mesmo pixel na imagem original.
- Neste caso a única informação que nós temos é a cor do pixel, por isso muitas das operações pontuais são operações que alteram características de cor e luminância, tais como: brilho, contraste, nível de branco e nível de preto, saturação, correção gamma, limiar (*threshold*), posterização, solarização, negativo, etc.
- Qualquer operação pontual pode ser visualizada como um mapeamento de pixels da imagem original para a imagem processada.
- E isso é facilmente representado como um gráfico que relaciona as tonalidades disponíveis na imagem original com as tonalidades disponíveis na imagem processada.
- Inclusive algumas operações bastantes conhecidas são visualizadas nesse gráfico como funções muito simples.
- A operação pontual de identidade é simplesmente uma reta que mapea todos os tons da imagem original nos mesmos tons na imagem processada. Transladando essa reta estamos simplesmente alterando o brilho na imagem.
- Alterando sua angulação estamos alterando o contraste, mas existem outras formas de se alterar o contraste como, por exemplo, usando uma função logarítmica que faria com que tons escuros fossem mapeados em um número maior de tons, realçando esses tons escuros, ou o inverso, uma função exponencial onde tons claros seriam realçados.
- Até agora estávamos falando de operações pontuais que envolvem apenas uma imagem original. Estas são chamadas de unárias.
- Mas podemos definir operações que usam mais de uma imagem original, são chamadas de binárias, ternárias, etc. Por exemplo, uma operação de média de várias imagens capturadas na mesma posição, é uma técnica comum de eliminação de ruído.
- Mas as operações binárias mais comuns são as operações aritméticas de soma, subtração, divisão, etc de duas ou mais imagens.
- Embora as funções pontuais estejam restritas somente ao pixel sendo processado, o processamento em si pode levar em consideração dados globais da imagem, como por exemplo, o histograma.