



Processamento Digital de Imagens

E Carto/UFPR

Prof. Dr. Jorge Centeno

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS I - A - GA10
segunda 15:30-18:30



Processamento de Imagens

O ser humano usa a visão para perceber o meio ambiente desde os primórdios de seu surgimento. Hoje, a tecnologia desenvolveu máquinas e métodos que simulam o funcionamento do olho e da visão, “olhos artificiais”.

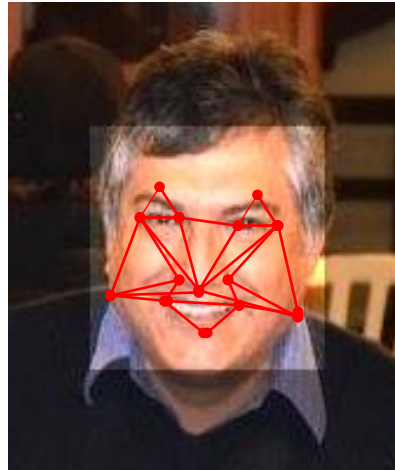
Avanços:

- imagens digitais (Câmeras)
- Processamento Digital de Imagens (Programas/Computadores)
- Métodos de análise de imagens



- Figures from: (1)Prehistory at Nairobi National Museum.jpg
- (2) <http://www.neurotechnology.com/robotics.html>

Hoje o mundo está cheio de câmeras/imagens



Visão computacional

Pretende-se

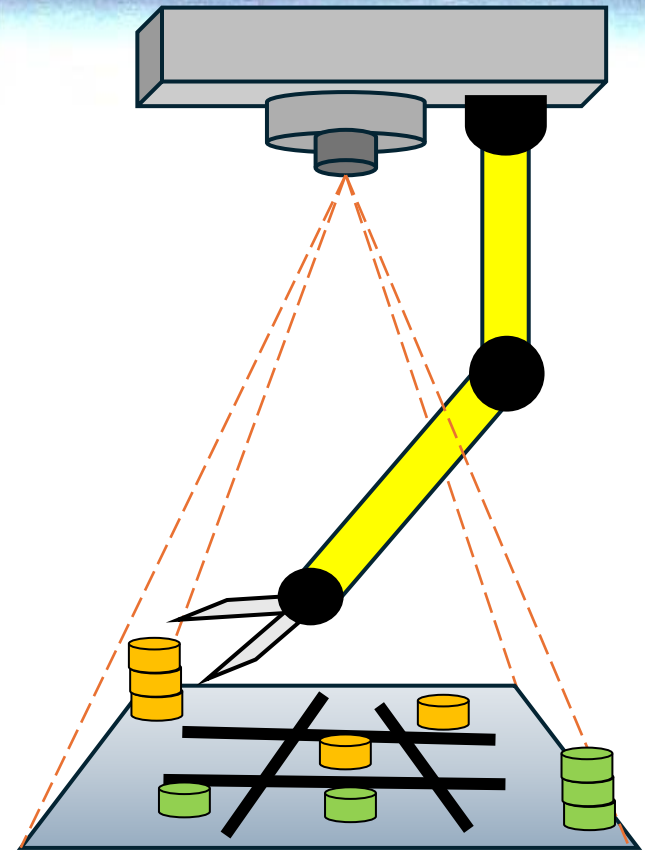
Não apenas registrar a imagem (fotografar)

Mas sim desenvolver algoritmos para fazer o computador (robô) entender uma imagem e resolver problemas. Para isto ele deve entender:

- O meio ambiente visível na imagem;
- Os objetos presentes.

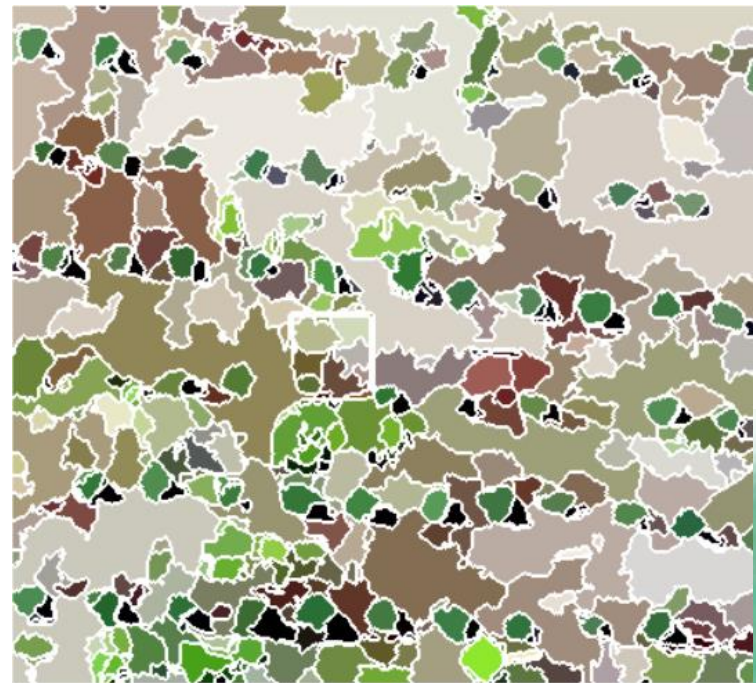
Isto envolve

- A coleta da imagem,
- **o pré-processamento,**
- **o processamento de imagens**
- **Descrição da imagem**
- Extração de informações



Exemplo

- Conte as árvores nesta imagem obtida por VANT.



É necessário transformar a imagem para facilitar a extração destes objetos?

Espaços envolvidos

Espaço objeto (X,Y,Z).

- Espaço contínuo:
- Espectro contínuo
- Geometria 3D
- Interação entre objetos:
Iluminação, oclusão



Meio ambiente/
objeto

Sensor

- Transformação espacial (projeção)
- Digitalização da grandeza (luz)

Espaço Imagem (2D)

- Espaço discreto,
- número de bandas de cor limitado

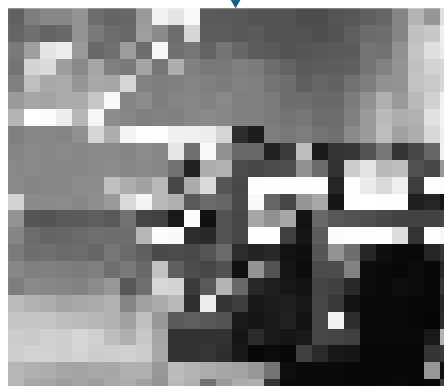
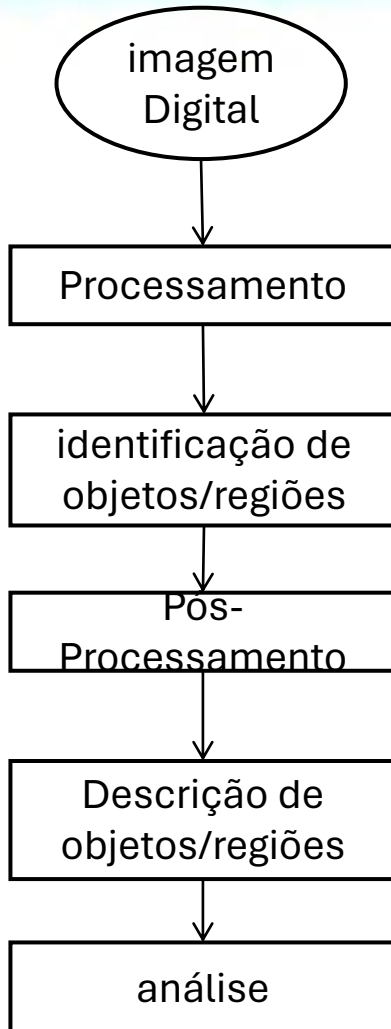


Imagem digital

Etapas



Contraste; Filtragem espacial; Transformações geométricas; Transformações de cor, Tratamento de Ruído; Restauração; etc.

componentes conexas; Morfologia matemática;

Segmentação

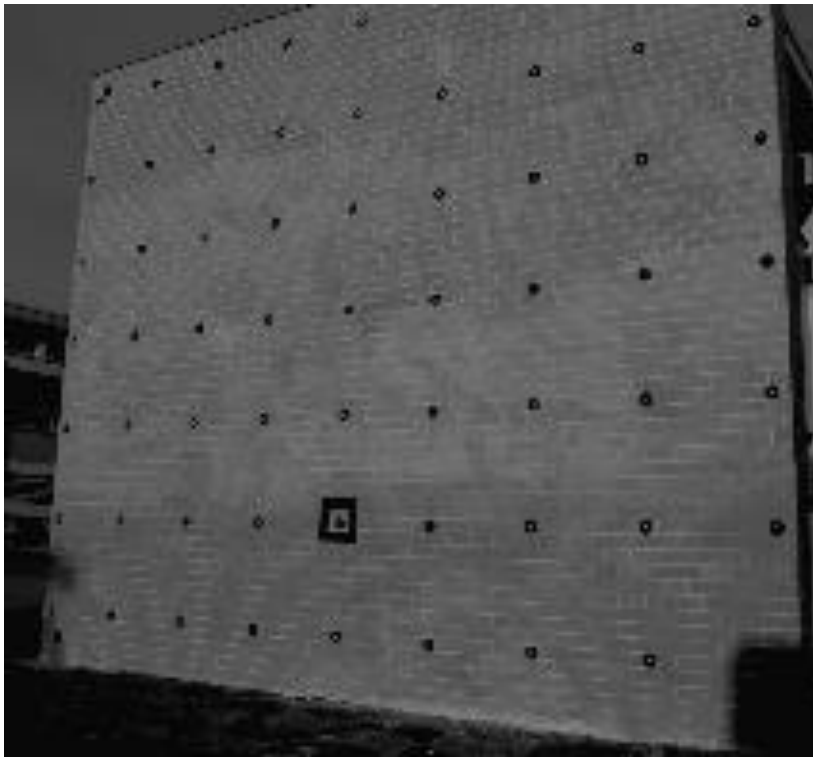
Descritores espectrais (cor) e espaciais (forma, textura, orientação, etc)

Relações espaciais

Classificação; detecção; extração

Exemplo de problema

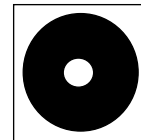
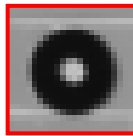
- Ache o alvo na imagem....



Uma proposta:

- Melhorar o contraste
- Binarizar a imagem para detectar áreas escuras
- Detectar as regiões escuras
- Descrever estas áreas em termos geométricos para detectar regiões circulares

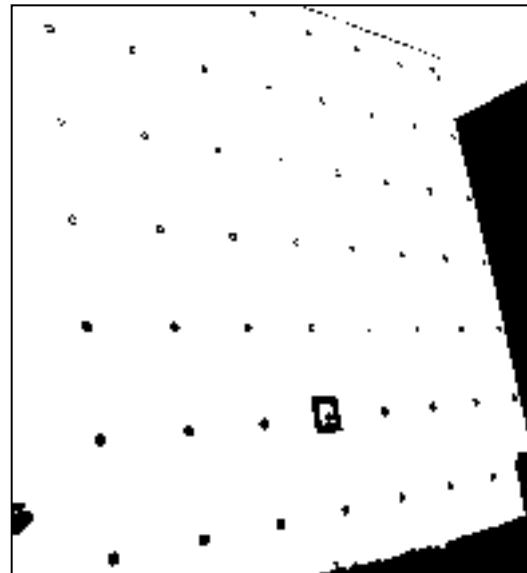
Exemplos de problemas



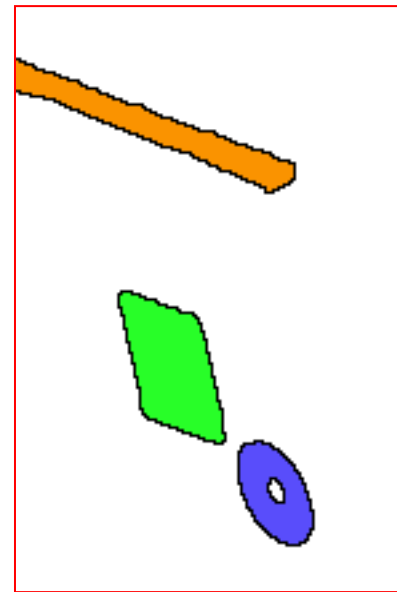
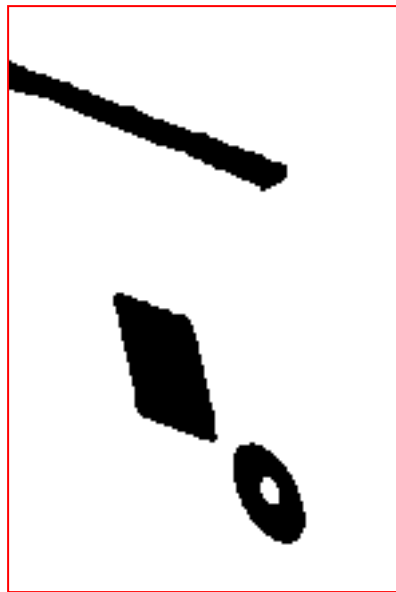
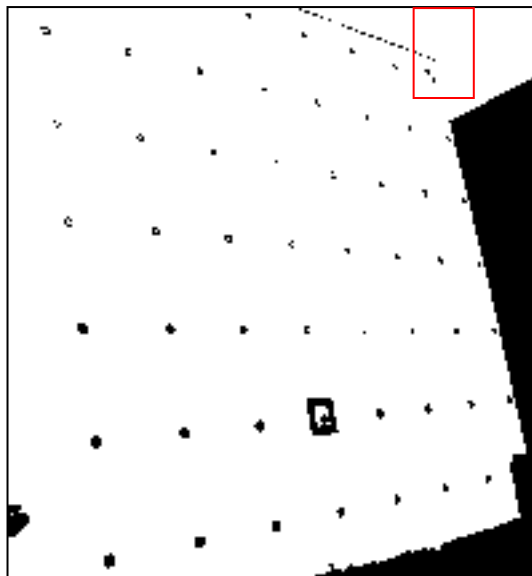
Podemos melhorar o contraste, o que facilitaria a visualização

Exemplo

- Pré-processamento: Ex: contraste ou binarização (0/1)

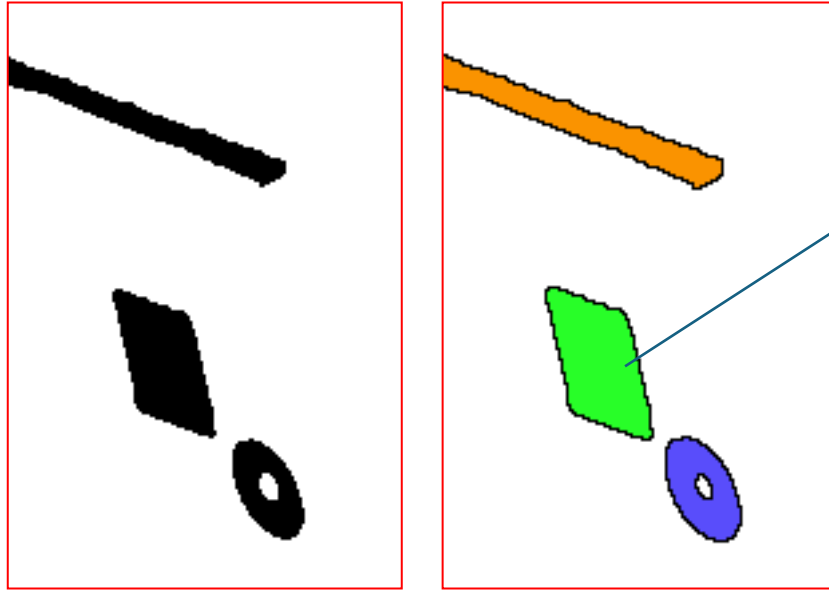


Detecção



- Identifique cada região escura
- Rotule seus pixels

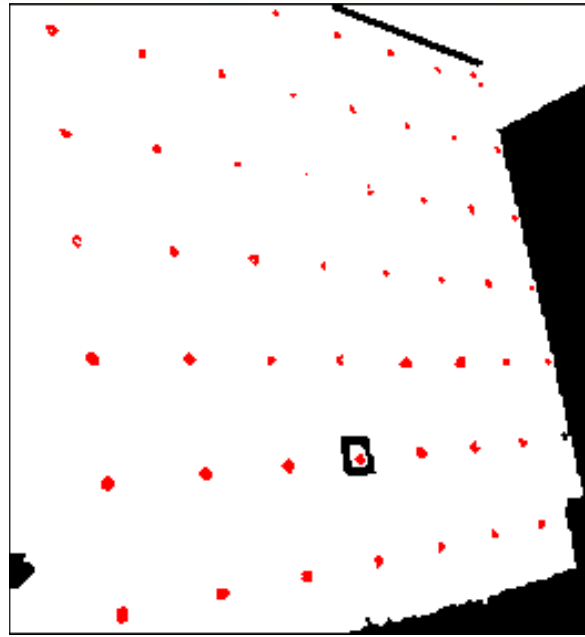
Detecção



região	1	2	3
área			
perímetro			
Alongamento			
Tonalidade média			
variância			

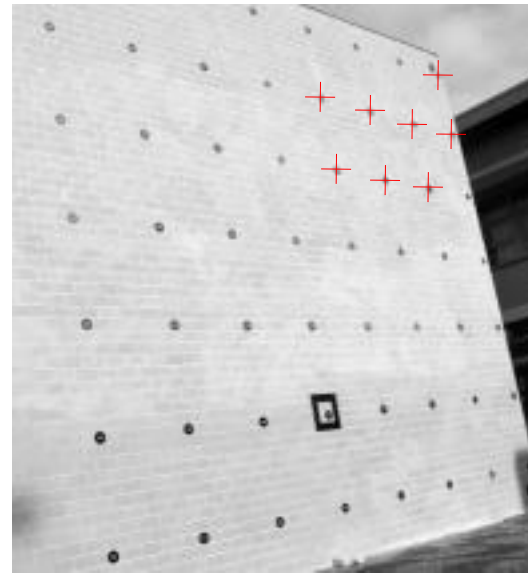
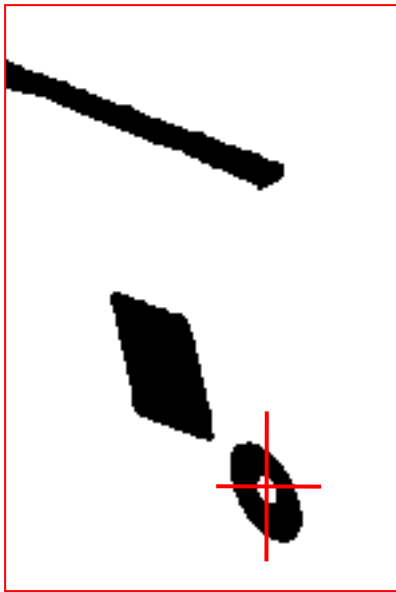
- Descreva estas regiões em termos de parâmetros espaciais o de cor (centróide, área, perímetro,... Tonalidade média, variância de cor...)

Classificação



- Classifique as regiões de acordo a estes parâmetros
- Ex: pela forma ou tamanho

Detecção

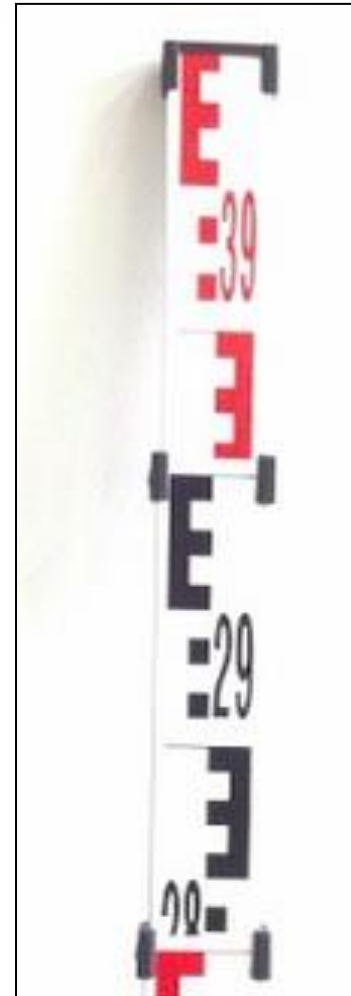


Forneça o resultado como uma lista de coordenadas

- X, Y ... linha/coluna

Tarefa

- Pode propor um algoritmo para ler a régua?



EMENTA (Unidade Didática)

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS Código: GA107

- Fundamentos de processamento digital de imagens.
- Modificação de contraste.
- Filtragem.
- Correlação.
- Segmentação de imagens.

Conteúdo do Curso

ementa	programa
Fundamentos (gray)	<ul style="list-style-type: none">• Fundamentos de imagens digitais: Representação matemática de imagem para o processamento digital; níveis de processamento• Relacionamentos básicos entre elementos de imagem: vizinhança, conectividade, adjacência;• Operações lógicas e aritméticas.
Fundamentos (cor)	<ul style="list-style-type: none">• RGB• IHS
Contraste.	<ul style="list-style-type: none">• Brilho e contraste; Histograma;• Realce linear e não linear de contraste;• LUT.
Filtragem.	<ul style="list-style-type: none">• convolução.• Filtros lineares (passa-baixas e passa-alta, direcionais)• Filtros não lineares (Gradiente; moda, mediana)
Correlação.	Correlação estatística
Segmentação de imagens.	limiarização de histograma. Segmentação de regiões. <ul style="list-style-type: none">• Crescimento de regiões; Split and merge; SLIC

References:

Referências

- PEDRINI, H.; SCHWARTZ, W.R. Análise de imagens digitais. Thonsom, São Paulo, 2008.
- GONZALEZ, R.; WOODS, R.E. Processamento de Imagens Digitais. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 2000.
- CENTENO, J.A.S. Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas/UFPR, 2004. 209p.
- **Bibliografia complementar:**
- RICHARDS, J.A.; JIA, X. Remote Sensing digital image analysis: an introduction (4th ed.). Springer. ISBN 3-540-25128-6.
- JÄHNE, Bernd. Digital Image processing. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2005.