



C209 – Computação Gráfica e Multimídia
EC215 – Multimídia

Processamento de Imagens

Marcelo Vinícius Cysneiros Aragão
marcelovca90@inatel.br

Conteúdo

- Introdução
- Pré-processamento de Imagens
- Segmentação de Imagens
- Extração de Características
- Classificação de Imagens



Introdução

- A definição básica de processamento de imagem refere-se à **remoção de ruído e qualquer tipo de irregularidades** presentes em imagens digitais utilizando um computador.
- O ruído ou irregularidade podem surgir nas imagens durante sua **formação e/ou transformação**.
- Grande parte das técnicas é desenvolvida para aprimorar imagens obtidas de sondas e naves espaciais não tripuladas, voos de reconhecimento militar e de levantamento de topografia, segurança através de reconhecimento biométrico e fotografias, por exemplo.

Introdução

- Os sistemas de processamento de imagens estão se tornando populares devido à grande disponibilidade de computadores pessoais poderosos, dispositivos de memória de grande porte, software gráfico, etc.



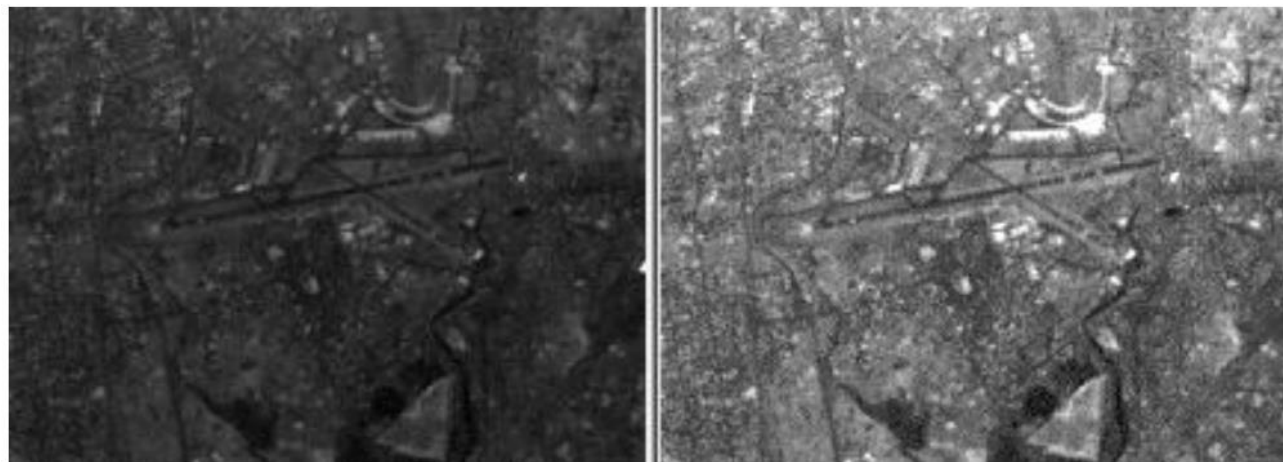
PRÉ-PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Pré-processamento de Imagens

- No pré-processamento da imagem, os dados de imagem gravados pelos sensores restringem os **erros relacionados com os valores de geometria e brilho dos pixels**.
- A correção destes erros é feita usando modelos matemáticos apropriados.
- O aprimoramento de imagem é a modificação da imagem **alterando os valores de brilho do pixel** para melhorar seu impacto visual.
- O aprimoramento de imagem envolve uma coleção de técnicas que são usadas para melhorar a **aparência visual** ou converter a imagem em uma forma mais adequada para **interpretação humana ou de máquina**.

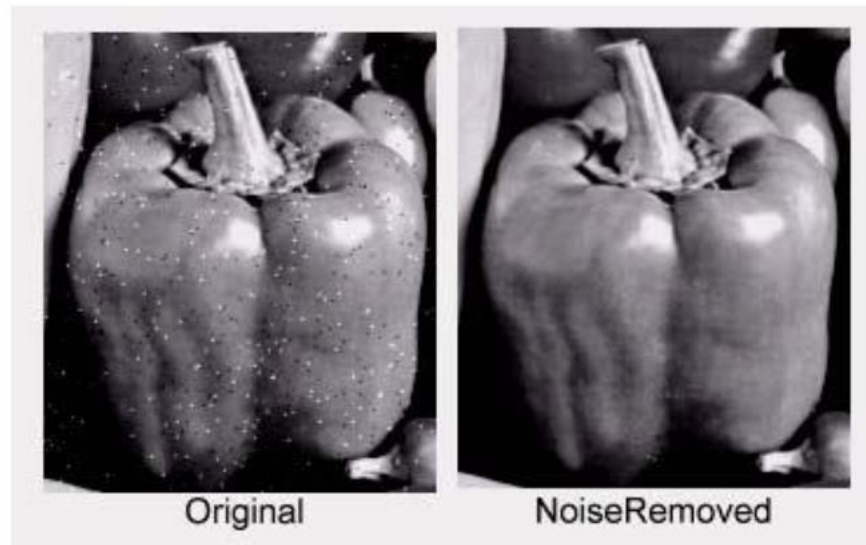
Pré-processamento: "Alongamento" de Contraste

- Algumas imagens (por exemplo, sobre corpos d'água, desertos, florestas densas, neve, nuvens e condições nebulosas sobre regiões heterogêneas) são homogêneas, isto é, não têm muita mudança em seus níveis.
- A **homogeneidade** também pode ser devido à **iluminação incorreta da cena**.
- Os métodos de alongamento de contraste são projetados exclusivamente para situações encontradas frequentemente.



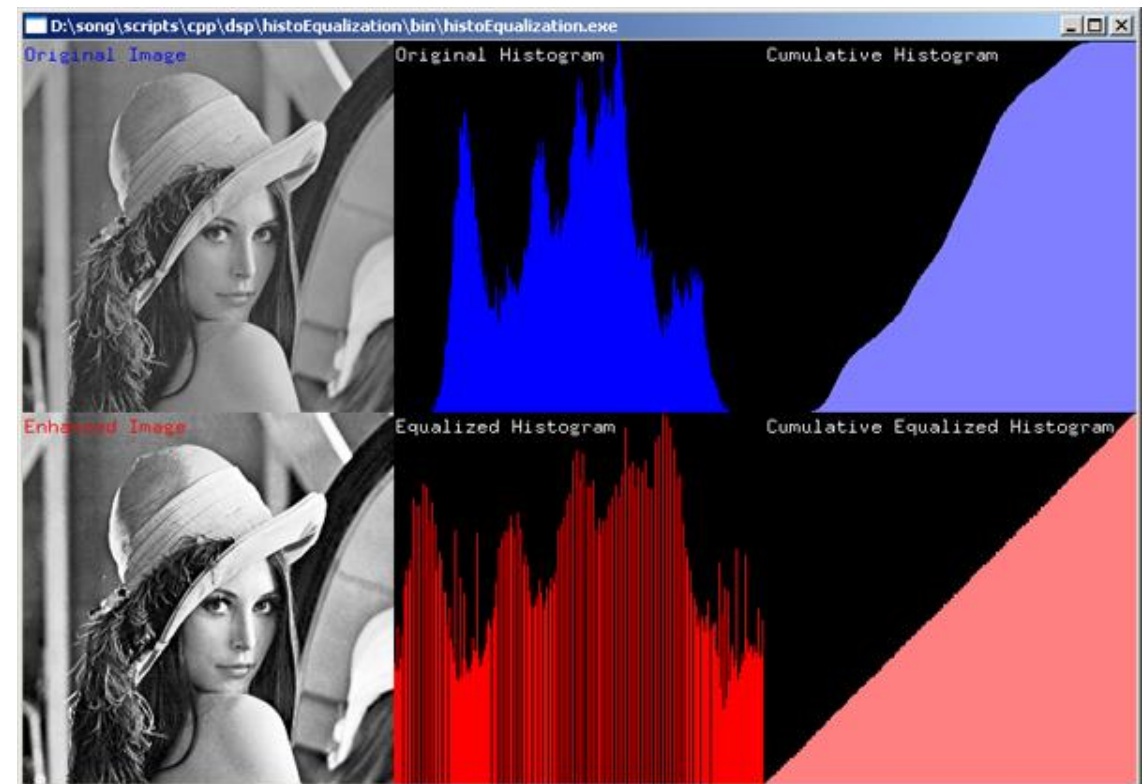
Pré-processamento: Filtragem de Ruído

- É usada para filtrar **informações desnecessárias** de uma imagem.
- Também é usada para **remover vários tipos de ruídos** das imagens.
- Exemplos: filtros passa-baixa, passa-faixa, passa-alta, média, mediana, etc.



Pré-processamento: Modificação de Histograma

- Os histogramas tem muita importância na melhoria de imagens, pois refletem suas características.
- Modificando o histograma, as características da imagem também são alteradas.
- A **equalização** redistribui os valores de pixel de modo que haja aproximadamente a **mesma quantidade de pixels** para cada valor dentro de um intervalo.
- O resultado aproxima um histograma plano. Portanto, o contraste é aumentado nos picos e diminuído nas caudas.



SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS

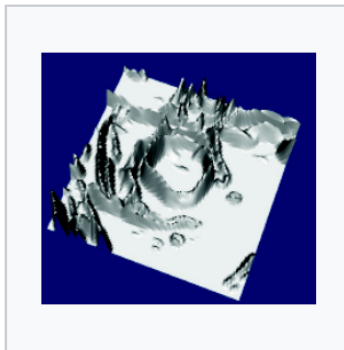
Segmentação de Imagens

- A segmentação de imagem é o processo de **subdivisão** de uma imagem em suas partes constituintes (ou objetos).
- O nível ao qual esta subdivisão é realizada depende do problema a ser resolvido, isto é, a segmentação deve parar quando os **objetos** de interesse numa aplicação forem isolados.
- A segmentação envolve, por vezes, não apenas a diferenciação entre objetos e fundo, mas também a separação entre **regiões** diferentes.
- Um dos métodos de separação é conhecido como **watershed** (método das "Linhas Divisoras de Água" - LDA).

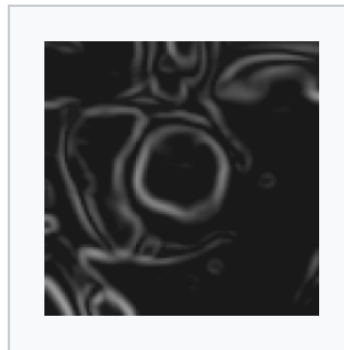


Segmentação de Imagens: *Watershed*

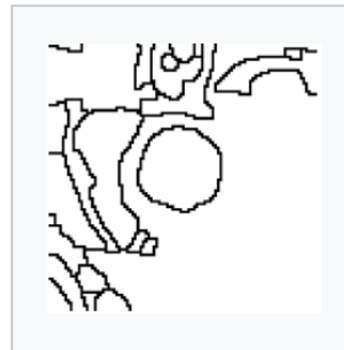
- O nome refere-se metaforicamente a uma bacia hidrográfica geológica, ou divisão de drenagem, que separa as bacias de drenagem adjacentes.
- A técnica *watershed* trata a imagem como um mapa topográfico, com o brilho de cada ponto representando a sua altura, e encontra as linhas que correm ao longo dos topos das cristas.
- Existem diferentes definições técnicas de uma bacia hidrográfica. Nos gráficos, linhas de divisão podem ser definidas nos nós, nas bordas, ou linhas híbridas em ambos os nós e bordas.



Relief of the gradient
magnitude



Gradient magnitude
image



Watershed of the
gradient



Watershed of the
gradient (relief)

Segmentação de Imagens: *Watershed*



Object segmentation in a still picture - watershed - openCV

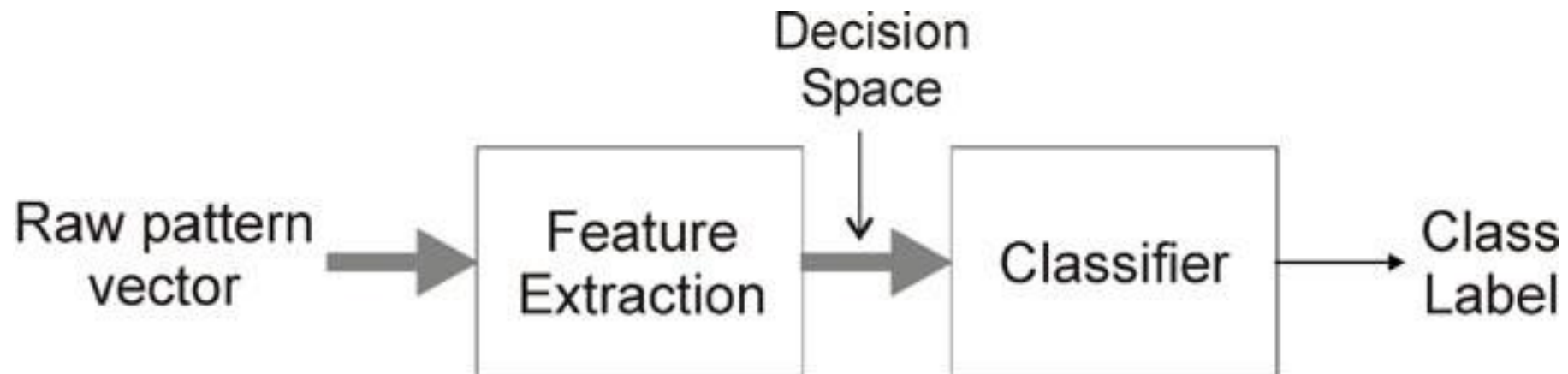
EXTRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS

Extração de Características

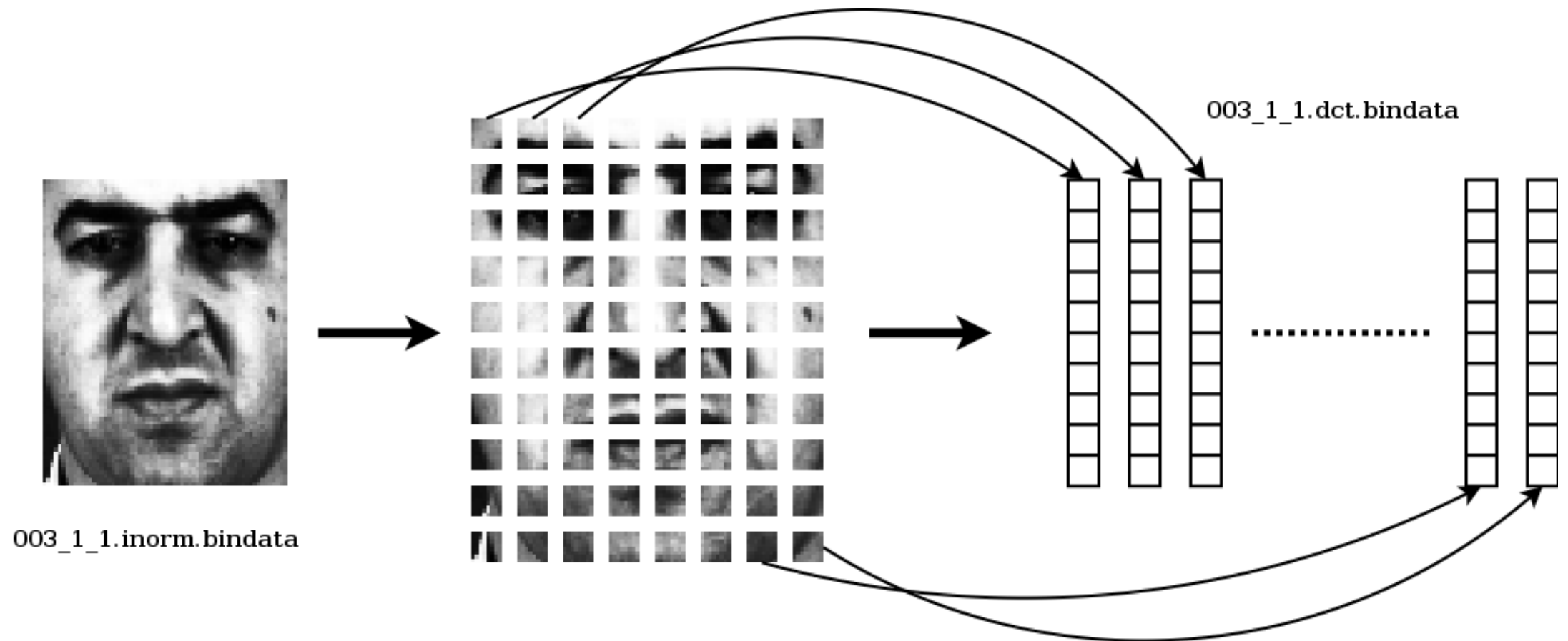
- Esta técnica extrai características de alto nível necessárias para, por exemplo, realizar a **classificação** de alvos em imagens de radar ou a **identificação** de dados captados por leitores biométricos.
- As características são aqueles **itens que descrevem exclusivamente um objeto**, como tamanho, forma, composição, localização etc.
- As técnicas de segmentação são usadas para **isolar o objeto desejado da cena** de modo que as medições possam ser feitas sobre ele.
- Medições quantitativas de características de objetos permitem a classificação e descrição da imagem.

Extração de Características

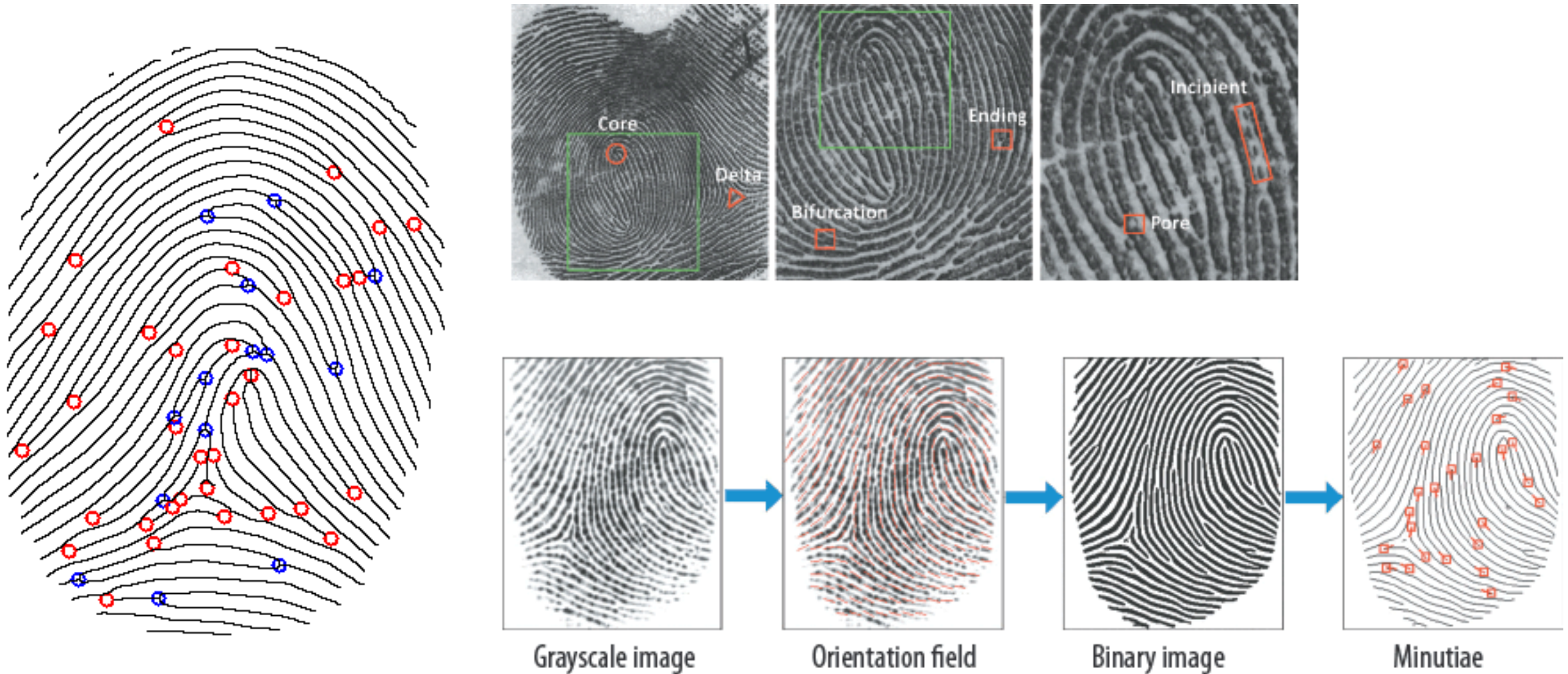
- Quando o pré-processamento e o nível desejado de segmentação forem alcançados, é aplicada uma técnica de extração de características aos segmentos e, em seguida, são aplicadas técnicas de classificação e pós-processamento.
- É essencial concentrar-se na fase de extração de características, uma vez que ela tem grande impacto na **eficiência** de um sistema de reconhecimento de imagens.



Extração de Características: Reconhecimento Facial



Extração de Características: Biometria (Impressão Digital)



Extração de Características: Biometria (Íris)

Figure 5

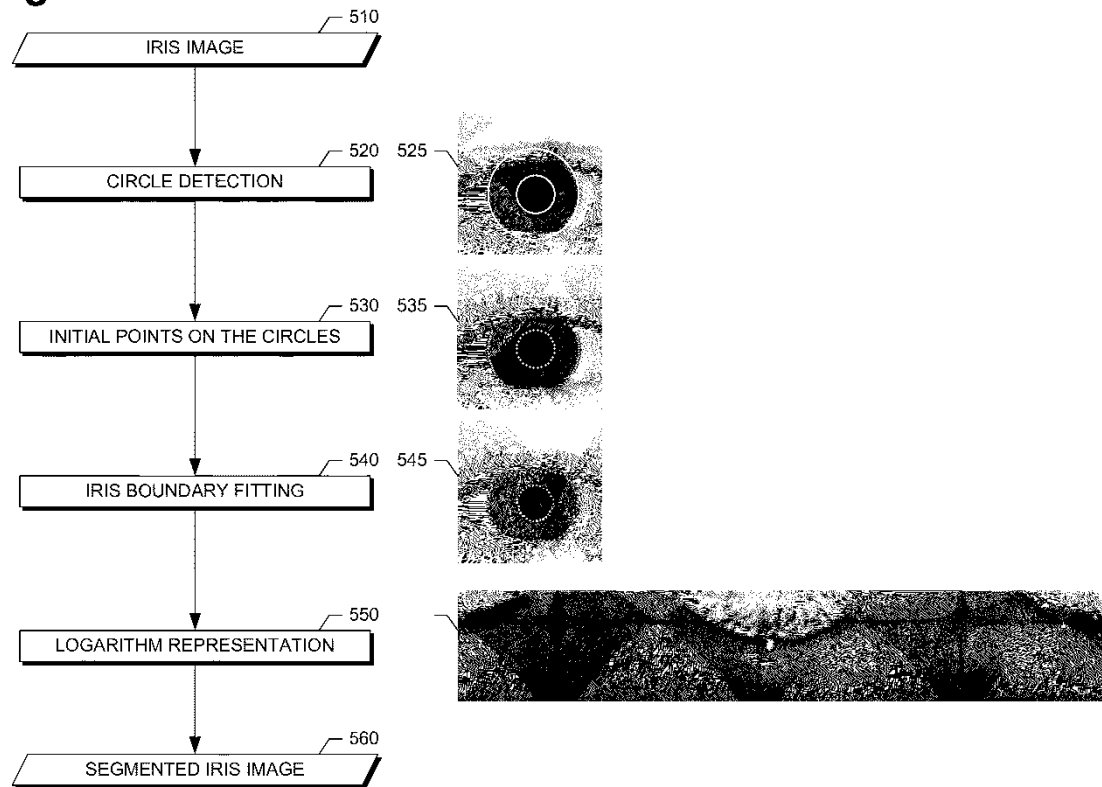
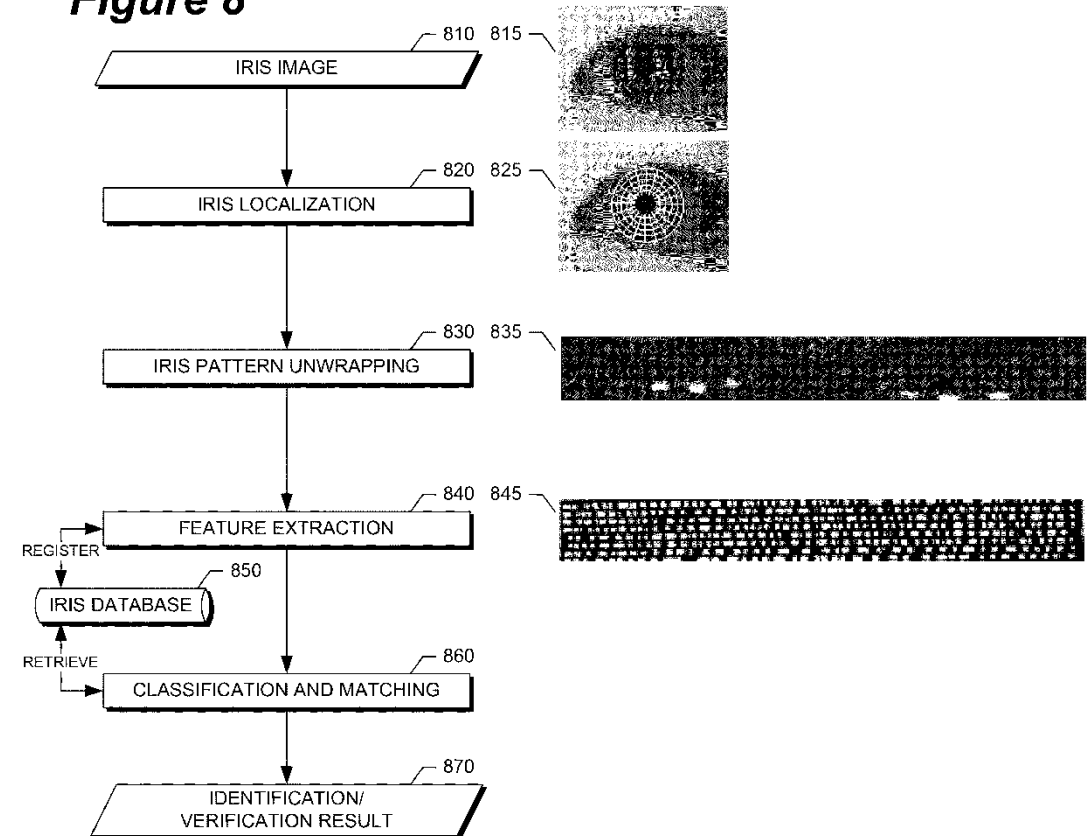


Figure 8



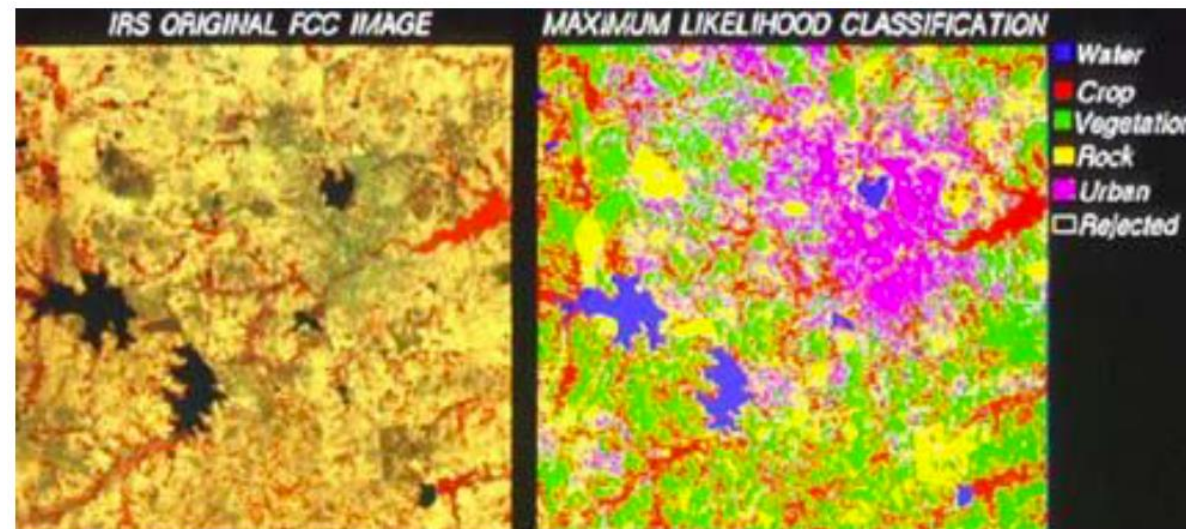
CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

Classificação de Imagens

- A classificação de imagens é a **rotulagem de um pixel ou um grupo de pixels com base em seu valor de cinza**.
- É um dos métodos mais utilizados para extração de informação.
- Geralmente são usados vários recursos para um conjunto de pixels, isto é, **muitas imagens de um objeto particular são necessárias**.
- Na área de Sensoriamento Remoto, são coletadas imagens de uma área geográfica específica em várias regiões do espectro eletromagnético.
- Na área de Reconhecimento Facial, são necessárias vastos conjuntos de dados com imagens sob **diversas circunstâncias espaciais e de iluminação**.

Classificação de Imagens

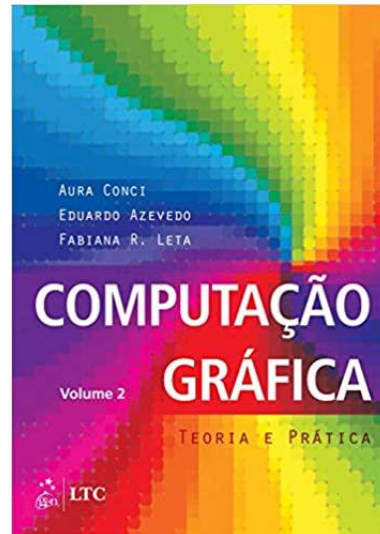
- Na classificação **supervisionada**, a identidade e a localização de alguns dos tipos de cobertura de terra, tais como zonas urbanas, zonas úmidas, florestas, etc., **são conhecidas a priori** através de uma combinação de trabalhos de campo e mapas topográficos.
- Em um agrupamento **não supervisionado**, as identidades dos tipos de cobertura de terra têm de ser especificadas, já que as classes dentro de uma cena **não são conhecidas a priori** porque a não há confirmação de dados e/ou as características de superfície não estão bem definidas.



Referências & Links Interessantes

- B. Chitradevi¹, P. Srimathi²: **An Overview on Image Processing Techniques.** International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering (*An ISO 3297: 2007 Certified Organization*). Vol. 2, Issue 11, November 2014. Disponível em <https://www.rroijs.com/open-access/an-overview-on-image-processing-techniques.pdf>
- Google Patentes: **Computationally Efficient Feature Extraction and Matching Iris Recognition.** Disponível em <https://www.google.tl/patents/US20130236067>
- Sebastien Marcel - **Lab: Face Verification / Face Authentication.** Disponível em: <http://www.idiap.ch/~marcel/labs/faceverif.php>

Referências & Links Interessantes



- AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura, Computação gráfica volume 1: geração de imagens. Rio de Janeiro, RJ. Editora Campus, 2003, 353 p. ISBN 85-352-1252-3.
- AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura; LETA, Fabiana R. Computação gráfica volume 2: teoria e prática. Rio de Janeiro, RJ: Editora Elsevier, 2007, 384 p. ISBN 85-352-2329-0.
- PAULA FILHO, Wilson de Pádua, Multimídia: Conceitos e aplicações. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000, 321 p. ISBN 978-85-216-1222-3.