

Introdução à Computação Gráfica

Uéliton Freitas

Universidade Católica Don Bosco - UCDB

freitas.ueliton@gmail.com

18 de agosto de 2014

Sumário

1 Introdução

2 Evolução da Computação Gráfica

- História
- Hardware

3 Áreas Relacionadas

- Computação Gráfica
- Processamento de Imagens
- Visão Computacional
 - Exemplo de Visão Computacional
 - Exemplo de Visão Computacional

Introdução

- O que é Computação Gráfica?



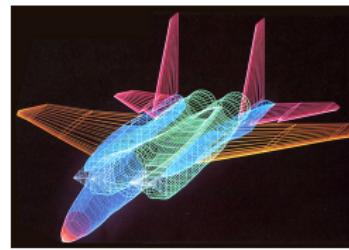
(a) Dota 2



(b) Battle Field 4



(c) Como Treinar seu Dragão 2



(d) Projeto de um Avião

Introdução

- O que é Computação Gráfica?

Computação Gráfica é a ciência e arte da comunicação visual via display de um computador e integração dos dispositivos envolvidos.



(a) Periféricos utilizados em Computação gráfica.



(b) Simulador de Voo da NASA.

Figura

Introdução

- O que é Computação Gráfica?

Computação Gráfica é a ciência e arte da comunicação visual via display de um computador e integração dos dispositivos envolvidos.

Introdução

- O que é Computação Gráfica?

Computação Gráfica é a ciência e arte da comunicação visual via display de um computador e integração dos dispositivos envolvidos.

- O que a Computação Gráfica aborda?

Introdução

- O que é Computação Gráfica?

Computação Gráfica é a ciência e arte da comunicação visual via display de um computador e integração dos dispositivos envolvidos.

- O que a Computação Gráfica aborda?

- Técnicas para geração, exibição e manipulação e interpretação de modelos de imagens utilizando o computador.

- Possui vários tipos de usuários:

- Ciência, engenharia, medicina, arte, publicidade, ...

Introdução

- O que é Computação Gráfica?

Computação Gráfica é a ciência e arte da comunicação visual via display de um computador e integração dos dispositivos envolvidos.

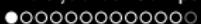
- O que a Computação Gráfica aborda?

- Técnicas para geração, exibição e manipulação e interpretação de modelos de imagens utilizando o computador.

- Possui vários tipos de usuários:

- Ciência, engenharia, medicina, arte, publicidade, ...

- Mais informações podem ser encontradas *Association for Computing Machinery's Special Interest Group on Computer Graphics and Interactive Techniques* (<http://www.siggraph.org/>)



Evolução da Computação Gráfica

- Sketchpad - 1963:
 - Ivan Sutherland apresenta um sistema de que desenvolvia em seu Ph.D no MIT.
 - Programa de manipulação e criação de elementos 2D em um monitor de vídeo.
 - Utilizava uma **caneta óptica** como dispositivo de entrada e o monitor como dispositivo de saída.
 - Primeira tentativa de usar dispositivo de vídeo como dispositivo de integração assim como o computador para gerar e exibir figuras.

Evolução da Computação Gráfica



Figura : Ivan Sutherland no console TX-2.

Evolução da Computação Gráfica

- Dispositivos de Exibição:
 - Natureza analógica:vector graphics.
 - Os desenhos eram formados por segmentos de retas.
 - Tecnologia cara e sem cores.
 - Primeiros programas CAD.
 - Pouca interação com o usuário e a tecnologia como um tudo era muito cara.

Evolução da Computação Gráfica

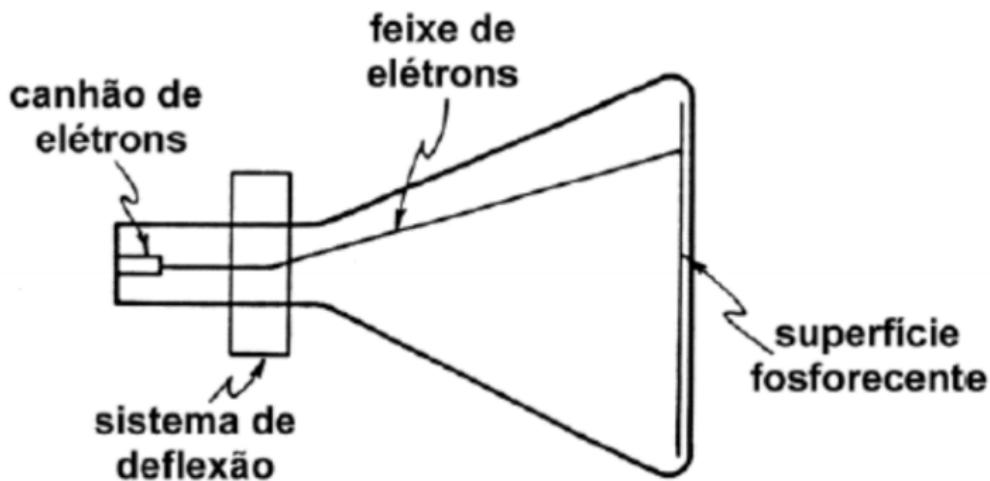


Figura : CRT.

Evolução da Computação Gráfica

- Década de 70:
 - Disseminação de aplicativos.
 - Evolução da Computação Gráfica de *hardware*.
 - Surgimento da **tecnologia matricial** (*raster graphics*).
 - Imagens formadas por matrizes de pontos ou *pixels*.
 - Tecnologia mais **barata**.
 - Possibilita o uso de cores e preenchimento das figuras.
 - **Aliasing**.
 - Aumento da capacidade gráfica.
 - Melhores dispositivos de integração (Mouse 1968).
 - Novos paradigmas em IHC (criação de janelas).

Evolução da Computação Gráfica

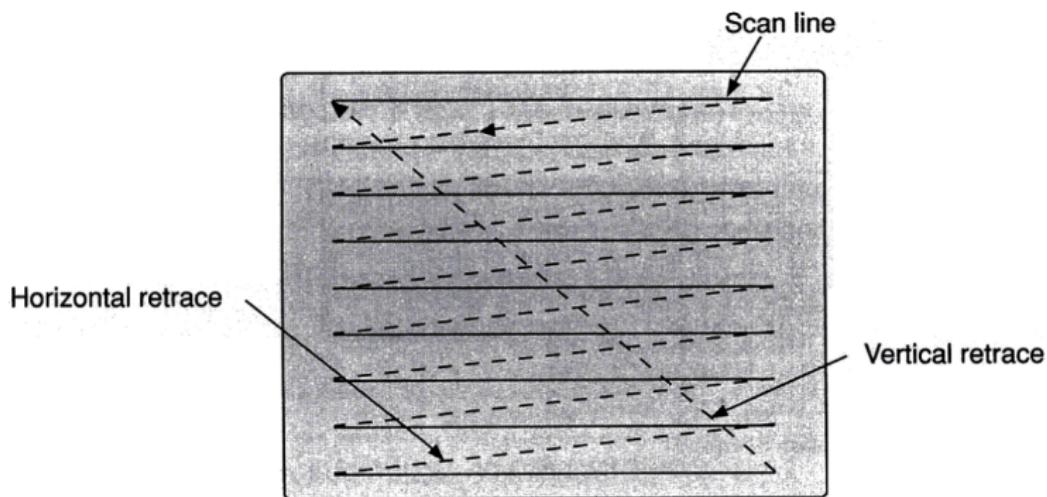


Figura : CRT Matricial.

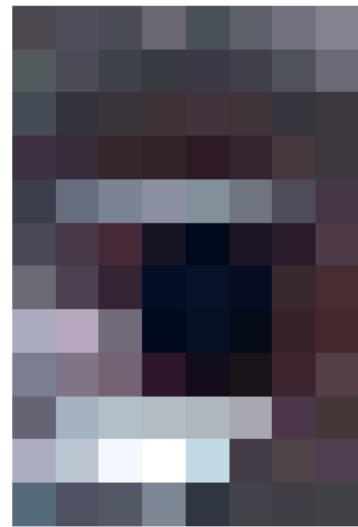
Evolução da Computação Gráfica

Pixel

O **Pixel** é uma pequena área da imagem armazenada no **Frame Buffer**.



(a) Imagem original.



(b) Imagen aumentada.

Evolução da Computação Gráfica

Pixel

O **Pixel** é uma pequena área da imagem armazenada no **Frame Buffer**.

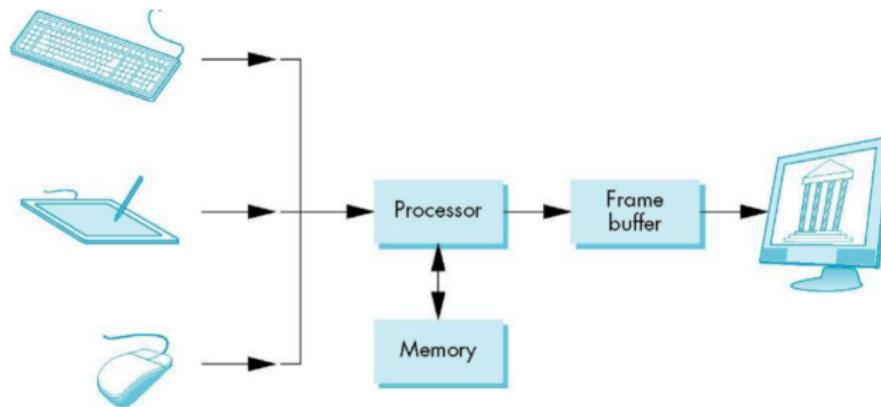


Figura : Representação do Frame Buffer.

Evolução da Computação Gráfica

- Década de 80:
 - Pacotes Gráficos.
 - **Portabilidade** (Independência de dispositivos).
 - Reutilização.
 - API's: OpenGL. Aplicativos independentes de SO (sistemas de janelas etc.).
 - **Computação Gráfica 3D**
 - Representação dos objetos no espaço 3D.

Evolução da Computação Gráfica

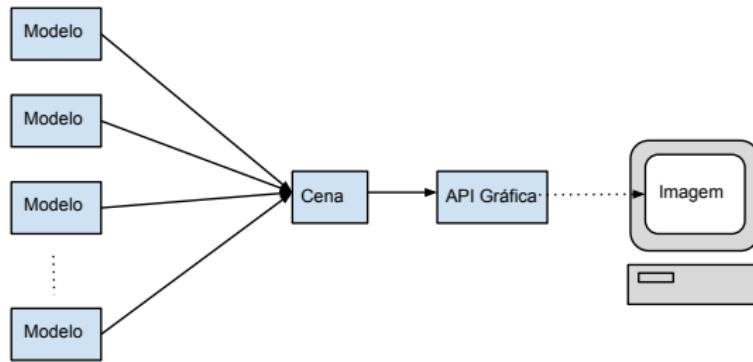


Figura : Sistema Gráfico.

Evolução da Computação Gráfica

- Técnicas de criação de mundo 3D:
 - **Modelagem** - Criação da representação de um objeto.
 - Informações geométricas.
 - Informações sobre as fontes de luz e observador.
 - Informações sobre os materiais do objeto.
 - Poligonização: Aproximação de uma forma de um objeto por meio de uma malha de faces poligonais (como triângulos).
 - **Renderização** e Animação - Meios de se exibir o objeto
 - Geração de uma imagem a partir dos modelos.
 - Simulações da interação de fontes de luz.

Evolução da Computação Gráfica

- Década de 90:
 - Gama de técnicas em síntese de imagens.
 - Estratégias clássicas de modelagem: fronteiras, CSG, octrees...
 - Estratégias para descrições de modelos: varreduras, formulações matemáticas para definições alternativas para curvas e superfícies.
 - Estratégias alternativas de modelagens: fractais, partículas..
 - Estratégias de rendering sofisticadas: ray tracing, mapeamento de textura.
 - As áreas relacionadas amadureceram.

Evolução da Computação Gráfica

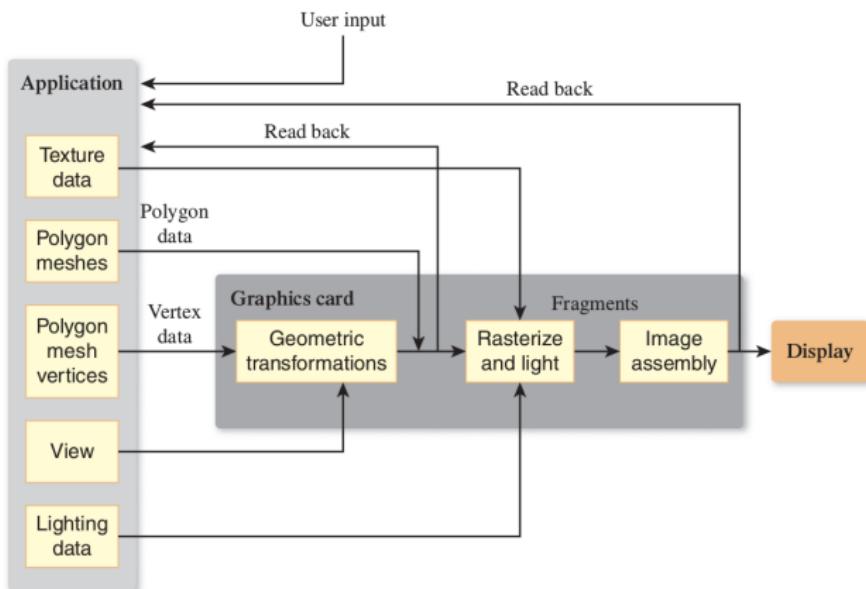


Figura : Pipeline Gráfico.

Áreas Relacionadas a Computação Gráfica

- Áreas Relacionadas a Computação Gráfica:
 - Computação Gráfica.
 - Visão Computacional.

Computação Gráfica

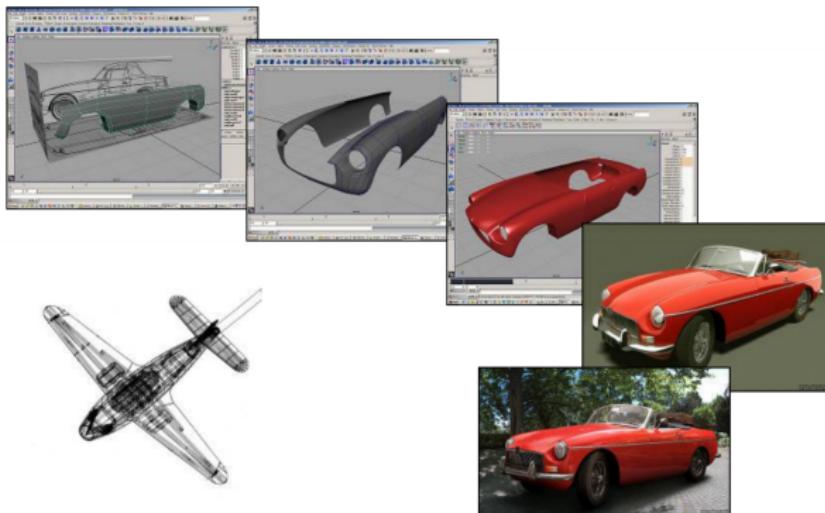


Figura : Software CAD's.

Computação Gráfica

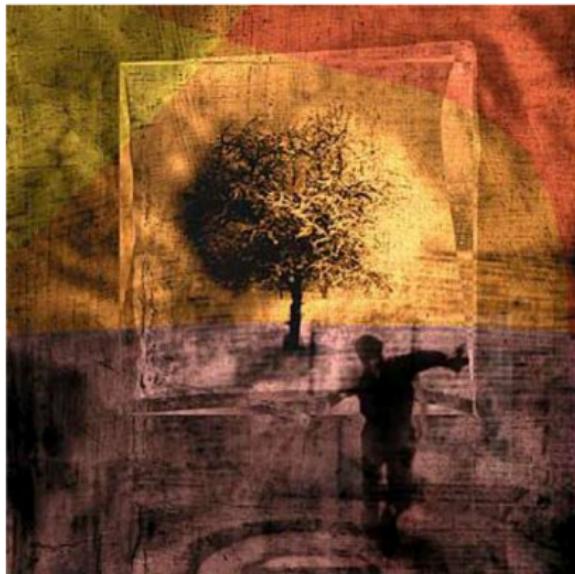


Figura : Obra de arte feita com Computação Gráfica.

Computação Gráfica

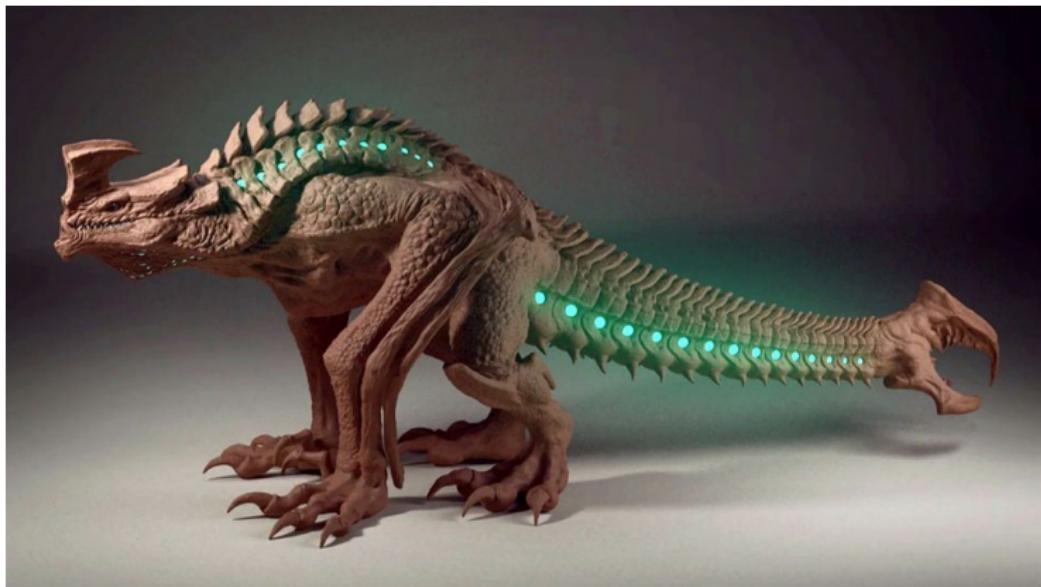


Figura : Filme Pacific Rim.

Computação Gráfica

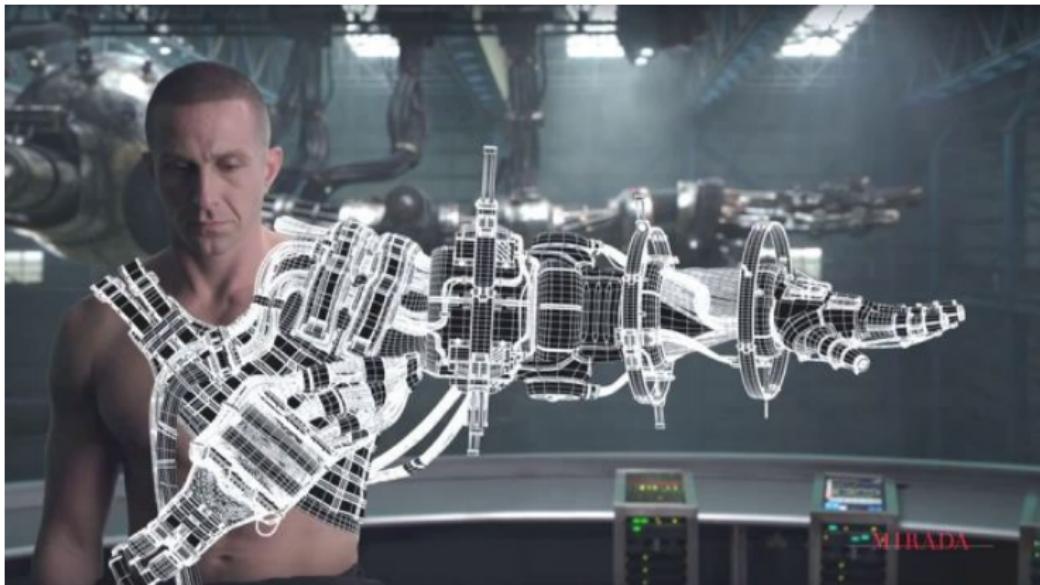


Figura : Filme Pacific Rim.

Computação Gráfica



Figura : Filme Pacific Rim.

Processamento de Imagens

- Técnicas de processamento e transformações de imagens em forma de “matrizes” pixels.
- Melhorar características visuais (aumentar contraste, melhorar foco, reduzir ruído, etc..).
- Melhorar regiões de interesse e até mesmo “transformar” as imagens, criando efeitos visuais.

Processamento de Imagens

Processamento de Imagens

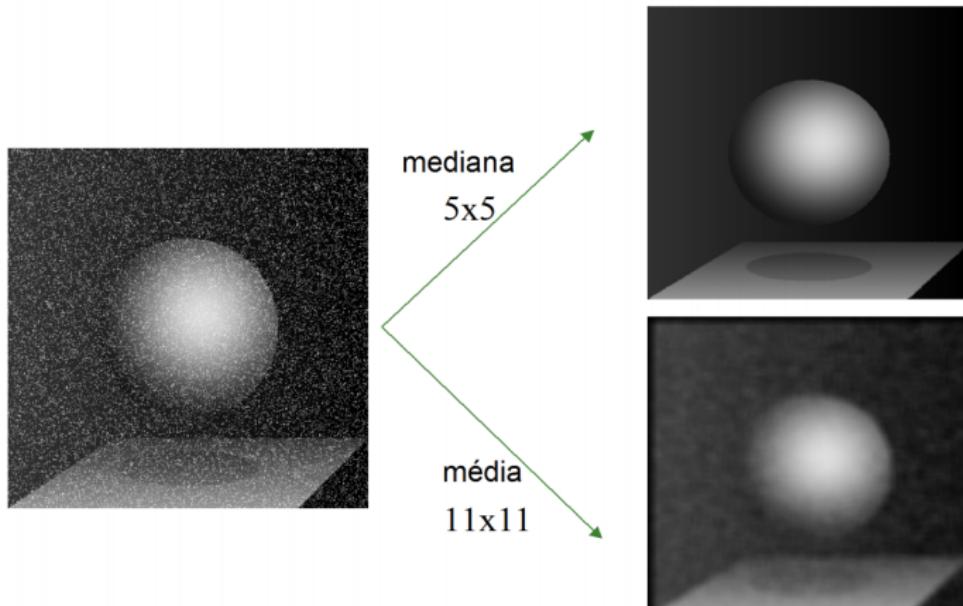


Figura : Transformações em imagens.

Processamento de Imagens

Processamento de Imagens

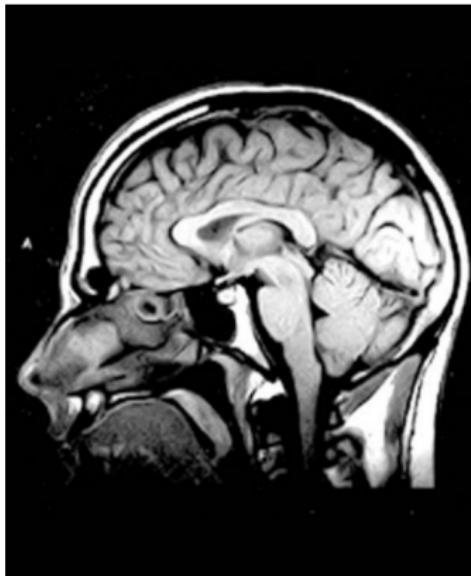


Figura : Representação de um cérebro a partir de uma radiografia.

Visão Computacional

Características da Visão Computacional

- Adiciona “sentido” a visão da máquina.

Visão Computacional

Características da Visão Computacional

- Adiciona “sentido” a visão da máquina.
- Problema complexo que envolve “inteligência” .

Visão Computacional

Características da Visão Computacional

- Adiciona “sentido” a visão da máquina.
- Problema complexo que envolve “inteligência” .
- Inicia-se pela análise de uma imagem.

Visão Computacional

Características da Visão Computacional

- Adiciona “sentido” a visão da máquina.
- Problema complexo que envolve “inteligência” .
- Inicia-se pela análise de uma imagem.
- Utiliza técnicas para extrair atributos das imagens.

Visão Computacional

Características da Visão Computacional

- Adiciona “sentido” a visão da máquina.
- Problema complexo que envolve “inteligência” .
- Inicia-se pela análise de uma imagem.
- Utiliza técnicas para extrair atributos das imagens.
- Implementa no computador tarefas que requerem habilidades visuais.

Visão Computacional

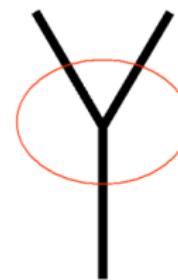
Características da Visão Computacional

- Adiciona “sentido” a visão da máquina.
- Problema complexo que envolve “inteligência” .
- Inicia-se pela análise de uma imagem.
- Utiliza técnicas para extrair atributos das imagens.
- Implementa no computador tarefas que requerem habilidades visuais.
- Utiliza *Machine Learning* para analisar interpretar as imagens.

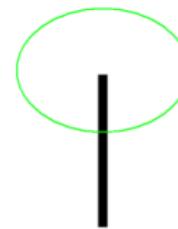
Visão Computacional

Exemplo de Visão Computacional

Exemplo de detecção de digitais.



Bifurcações

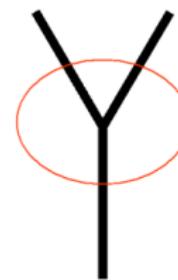


Terminações

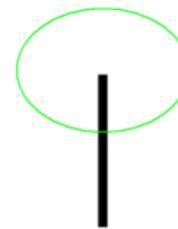
Visão Computacional

Exemplo de Visão Computacional

Exemplo de detecção de digitais.

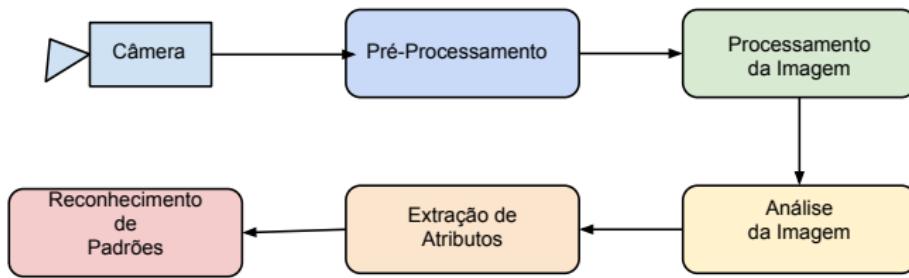


Bifurcações

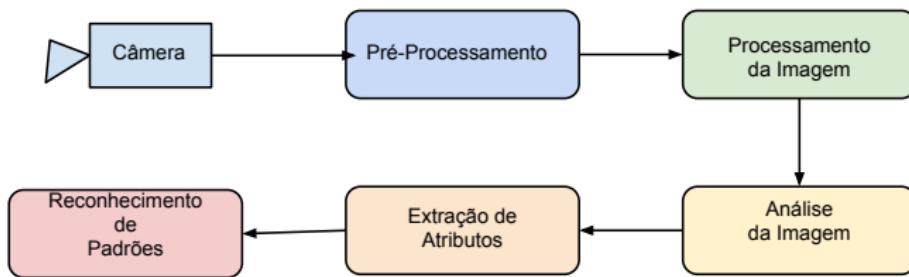


Terminações

Visão Computacional



Visão Computacional



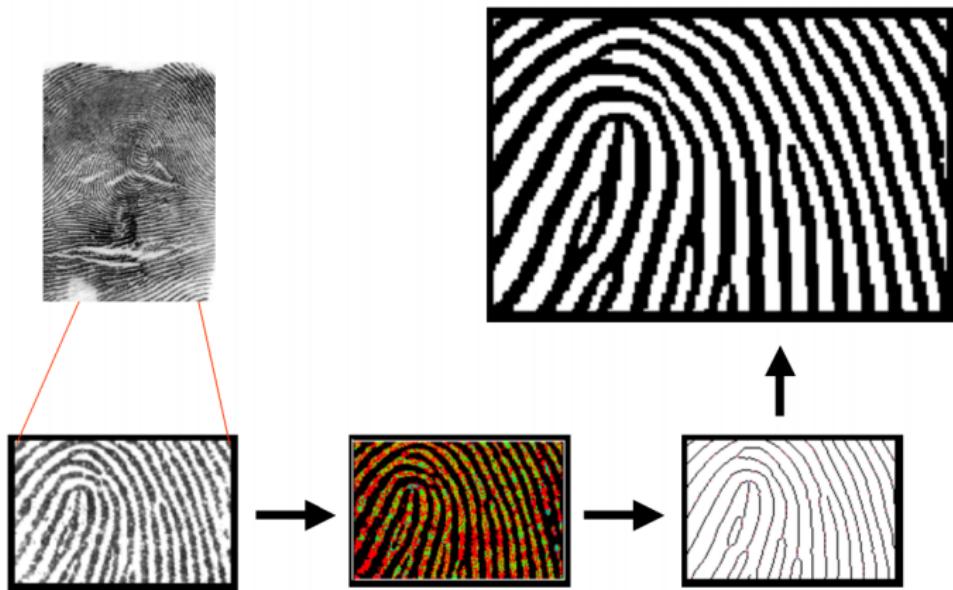
Captura da Imagem



Pré Processamento

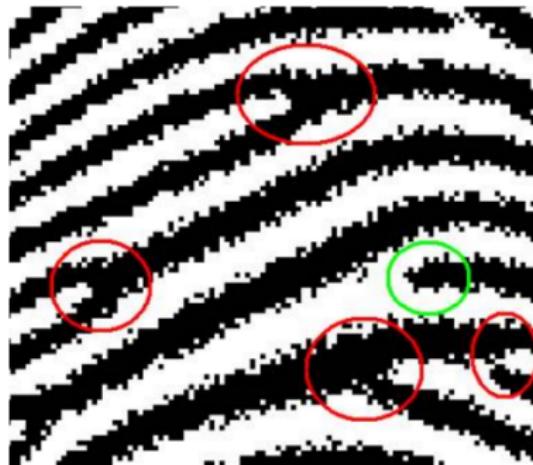


Processamento



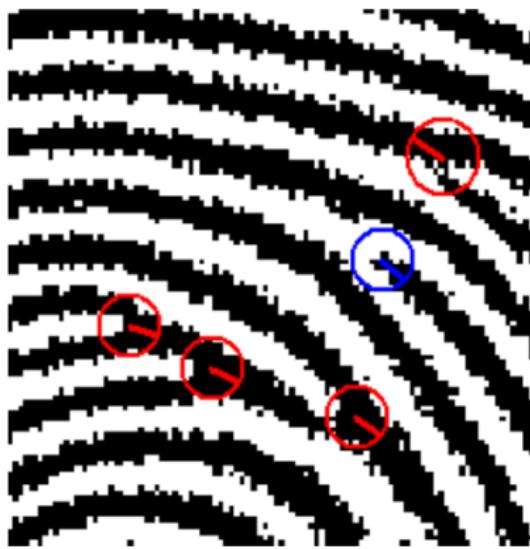
Análise

- Encontra-se todas as bifurcações.
- Encontra-se todas as terminações.



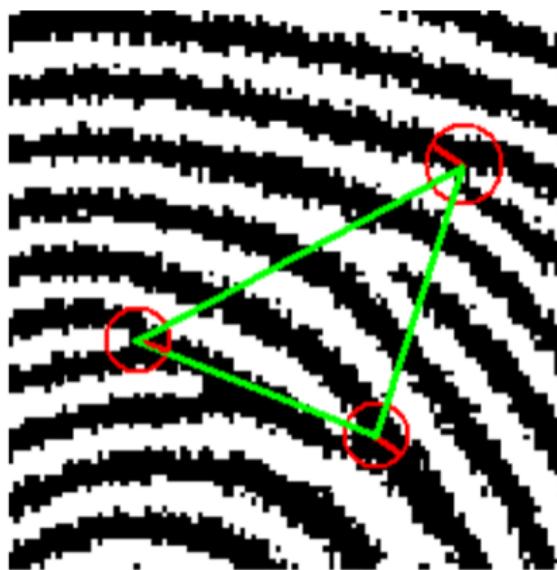
Análise

- Encontra-se todas as orientações das bifurcações.
- Encontra-se todas as orientações das terminações.



Extração de Características

- Semelhanças de triângulos.
- Marcar as marcações três a três.



Reconhecimento de Padrões

