



2ª série

Inteligência Artificial

Visão Computacional

Rildo Oliveira



18/04/2024

OBJETO DO CONHECIMENTO: Visão Computacional

HABILIDADE:

PCRPO3 - Identificar, entender e explicar em que situações o computador pode ou não ser utilizado para solucionar um problema.

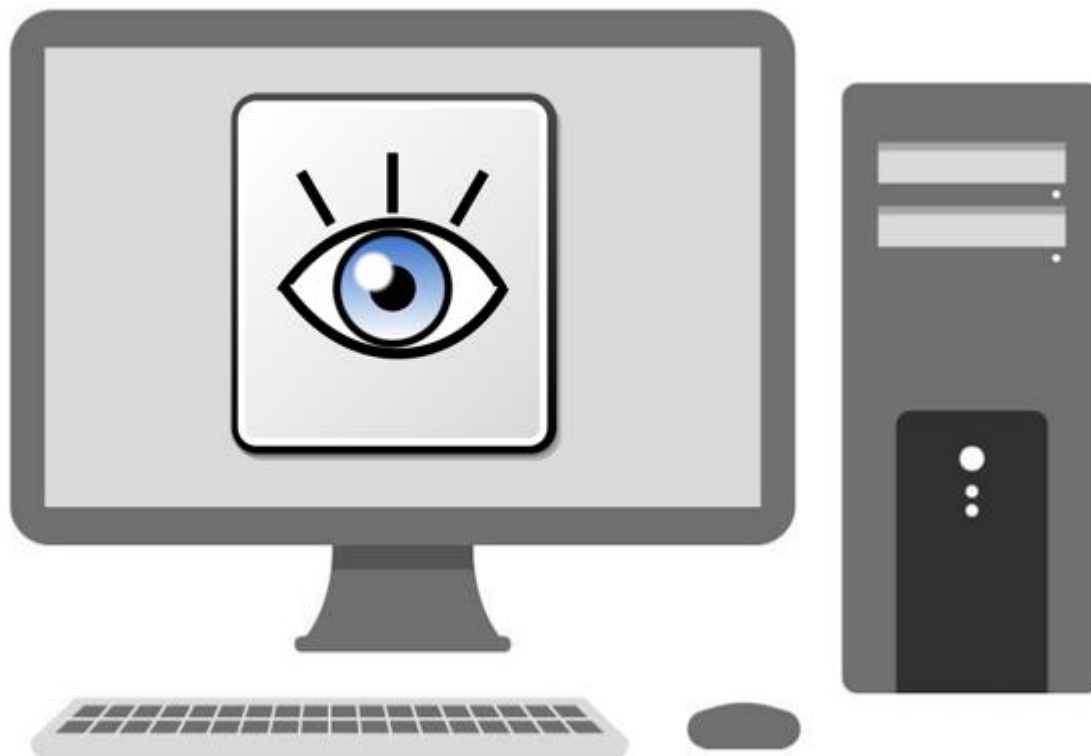
EF05HI06 - Comparar o uso de diferentes linguagens e tecnologias no processo de comunicação e avaliar os significados sociais, políticos e culturais atribuídos a elas.

OBJETIVOS:

- Investigar os principais conceitos e técnicas de visão computacional, incluindo detecção de objetos, segmentação de imagem e reconhecimento facial.
- Explorar o papel da aprendizagem profunda no avanço da visão computacional e suas implicações em áreas diversas.

DA TEORIA À PRÁTICA: Uso de imagens, texto e conceitos para um melhor entendimento do tema abordado.

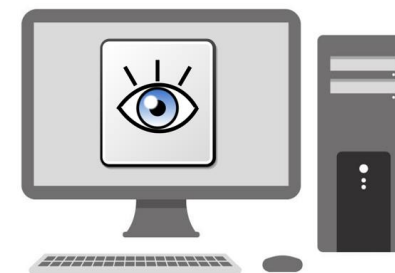
Como o computador enxerga o mundo?



Introdução à Visão Computacional

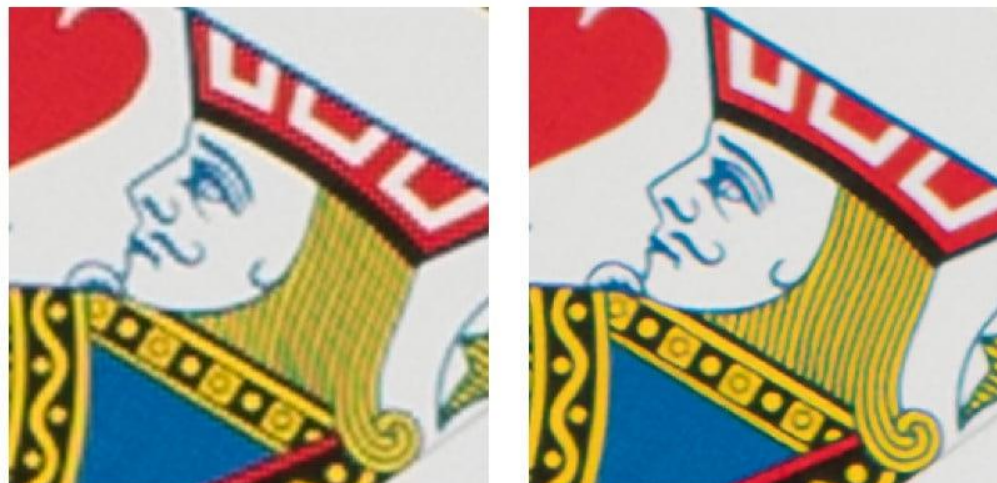
A visão computacional é um campo da inteligência artificial que capacita os computadores a entenderem e interpretar o conteúdo visual do mundo ao seu redor.

Utilizando algoritmos e técnicas avançadas, a visão computacional permite que máquinas processem e analisem imagens e vídeos, imitando a capacidade visual humana.



O que é Processamento de Imagens?

O processamento de imagens refere-se ao conjunto de técnicas utilizadas para modificar e analisar imagens digitais. Isso inclui operações como filtragem, segmentação, reconhecimento de padrões e análise estatística, que são aplicadas para melhorar a qualidade das imagens e extrair informações relevantes.



Fundamentos do Processamento de Imagens

No processamento de imagens, é essencial compreender conceitos como filtros, que são usados para remover ruídos e realçar características importantes das imagens, e transformações, que permitem modificar a aparência das imagens de acordo com as necessidades específicas da aplicação.



Técnicas Básicas de Processamento de Imagens

Entre as técnicas básicas de processamento de imagens estão a suavização para redução de ruído, a binarização para segmentação de objetos e a equalização de histograma para ajuste de contraste.



Figura 1 – Da esquerda para a direita, a imagem original, seguida pela mesma imagem aplicando-se um limiar 30 e 10, respectivamente.

Representação de Imagens em Matrizes

As imagens são representadas digitalmente por matrizes de pixels, onde cada pixel armazena informações sobre sua cor e intensidade. Essa representação em forma de matriz permite que os computadores processem e manipulem as imagens de forma eficiente.

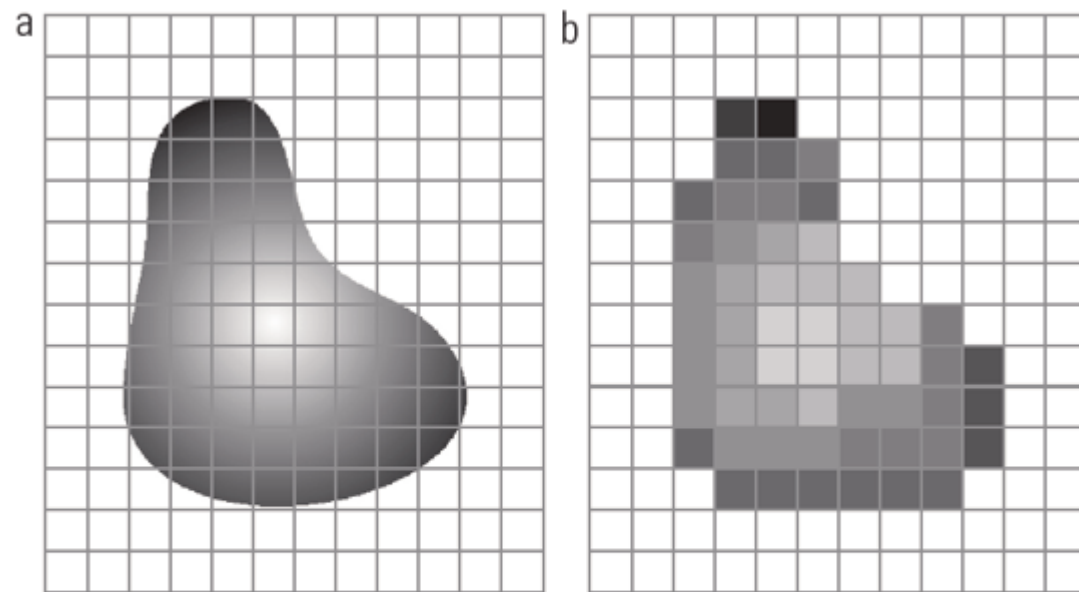


Figura 2.17 (a) Imagem contínua projetada em uma matriz de sensores. (b) Resultado da amostragem e quantização da imagem.

Matrizes e Pixels

Cada pixel em uma imagem é representado por um valor numérico que indica sua cor e intensidade. Esses valores são organizados em uma matriz bidimensional, onde cada elemento representa a cor de um pixel específico na imagem.

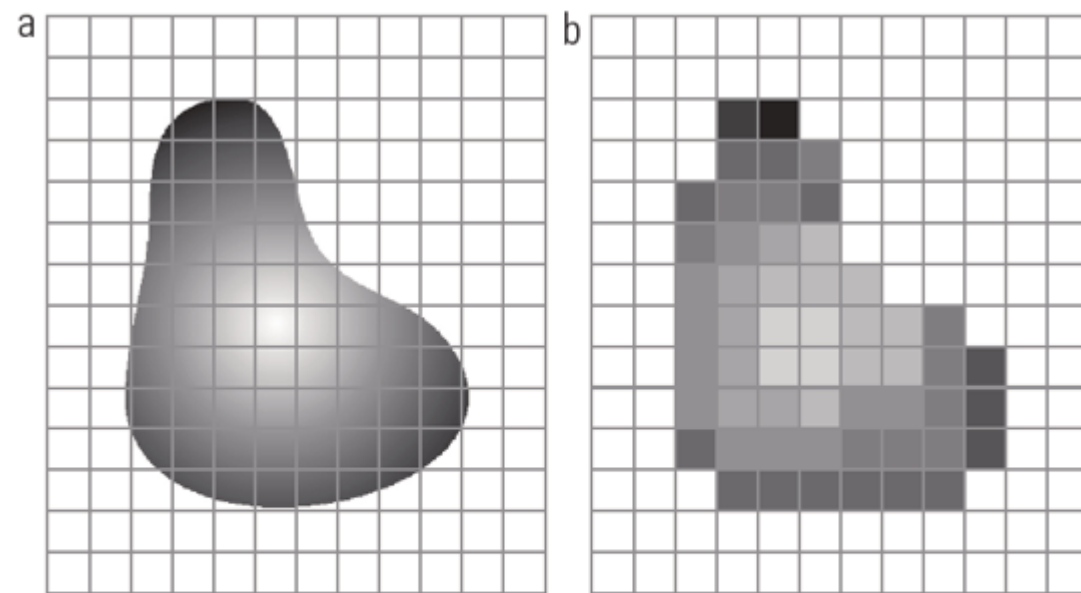


Figura 2.17 (a) Imagem contínua projetada em uma matriz de sensores. (b) Resultado da amostragem e quantização da imagem.

Formatos de Imagem

Os formatos de imagem, como JPEG, PNG e GIF, determinam como os dados de uma imagem são armazenados e comprimidos. Cada formato tem suas próprias características em termos de qualidade de imagem, tamanho de arquivo e suporte a transparência e animação.



320 x 240



160 x 120



80 x 60

Detecção de Objetos

A detecção de objetos é uma técnica que permite que os computadores identifiquem e localizem objetos específicos em imagens ou vídeos. Isso é alcançado através do uso de algoritmos e modelos de aprendizado de máquina que são treinados para reconhecer padrões visuais associados a objetos específicos.



Automação industrial

Técnicas de Detecção de Objetos

As técnicas de detecção de objetos variam desde abordagens baseadas em características como bordas e texturas até métodos baseados em aprendizado profundo, como redes neurais convolucionais (CNNs). Essas técnicas são aplicadas em uma variedade de domínios, incluindo vigilância, medicina e automação industrial.

Segmentação de Imagem

A segmentação de imagem é o processo de dividir uma imagem em regiões ou objetos significativos com base em características específicas, como cor, textura ou intensidade. Isso permite que os computadores entendam a estrutura e o conteúdo das imagens de forma mais detalhada.



Técnicas de Segmentação de Imagem

Existem várias técnicas de segmentação de imagem, incluindo limiarização, crescimento de regiões, técnicas baseadas em contorno e algoritmos de aprendizado de máquina. Cada técnica tem suas próprias vantagens e limitações, dependendo do tipo de imagem e do contexto da aplicação.



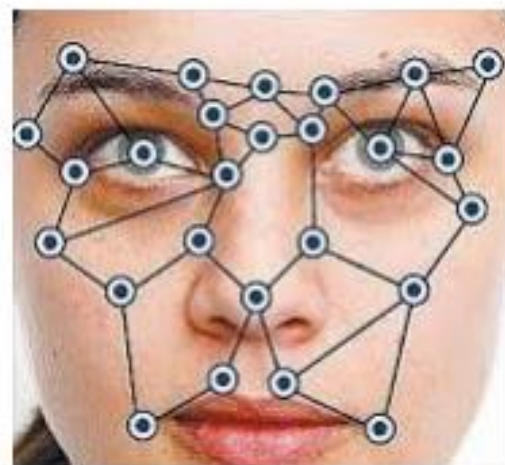
Mapa de profundidades



Subtração de fundo

Aplicações do Reconhecimento Facial

O reconhecimento facial tem uma variedade de aplicações, desde desbloqueio de dispositivos móveis e sistemas de pagamento até monitoramento de segurança e identificação de criminosos procurados. Essas aplicações oferecem conveniência e segurança em diversas situações do cotidiano.



Aplicações do Aprendizado Profundo

O aprendizado profundo tem sido aplicado em uma ampla gama de aplicações, incluindo diagnóstico médico, reconhecimento de voz, tradução automática, jogos de vídeo, assistentes virtuais e muito mais.

Sua capacidade de aprender automaticamente a partir de grandes quantidades de dados tem impulsionado avanços significativos em diversas áreas.

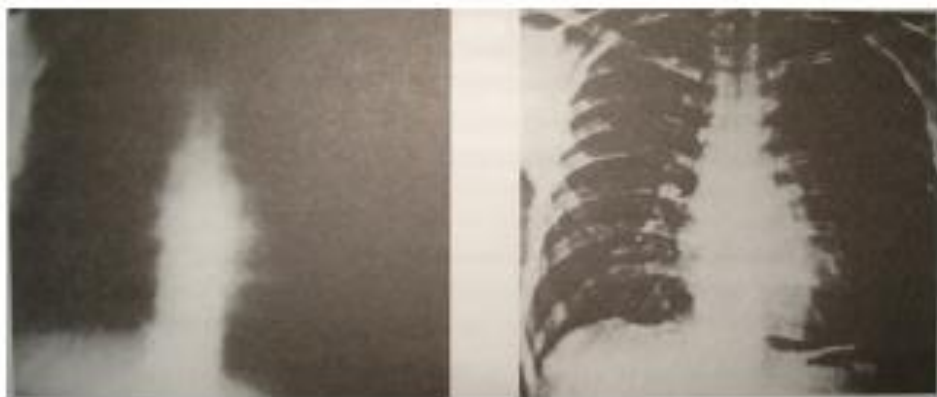


Implicações Éticas do Aprendizado Profundo

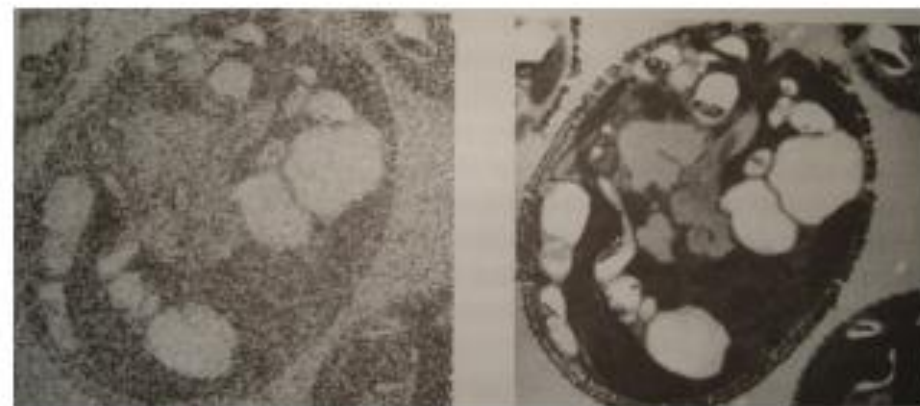
O uso do aprendizado profundo levanta uma série de questões éticas, como privacidade, viés algorítmico, responsabilidade e justiça. É importante abordar essas questões de forma transparente e responsável ao desenvolver e implementar sistemas baseados em aprendizado profundo.

Aplicações e Implicações na Medicina

Na medicina, a visão computacional é amplamente utilizada em diagnóstico por imagem, análise de patologia, planejamento de cirurgias e monitoramento de pacientes. Essas aplicações melhoram a precisão e eficiência dos cuidados de saúde, permitindo diagnósticos mais rápidos e precisos.



Melhoramento de contraste



Remoção de ruído

Aplicações e Implicações na Indústria Automotiva

Na indústria automotiva, a visão computacional é essencial para o desenvolvimento de sistemas de assistência ao motorista, carros autônomos e veículos conectados. Essas tecnologias melhoram a segurança, eficiência e conveniência dos veículos modernos.



Aplicações e Implicações no Varejo

No varejo, a visão computacional é aplicada em sistemas de monitoramento de estoque, análise de comportamento do consumidor, personalização de marketing e detecção de fraudes. Essas aplicações melhoram a experiência do cliente e a eficiência operacional das empresas.



Biometria

Aplicações e Implicações na Segurança

Na segurança, a visão computacional é utilizada em sistemas de vigilância por vídeo, reconhecimento facial, detecção de intrusos e análise de comportamento suspeito. Essas tecnologias aumentam a eficácia e eficiência das operações de segurança.



Vigilância visual

Aplicações e Implicações na Logística e Transporte

Na logística e transporte, a visão computacional é utilizada para rastreamento de carga, otimização de rotas e controle de tráfego em tempo real.



Monitoramento de tráfego

Implicações Sociais e Éticas

O uso da visão computacional levanta questões importantes relacionadas à privacidade, viés algorítmico e impacto social, que devem ser cuidadosamente consideradas em seu desenvolvimento e implementação.



Testando a IA

≡ **Teachable Machine**



<https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>

Referências Bibliográficas

1. Russell, S.; Norvig, P. (2016). "Artificial Intelligence: A Modern Approach". Pearson.
2. Nilsson, N. J. (2009). "The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements". Cambridge University Press.
3. McCarthy, J.; Minsky, M. L.; Rochester, N.; Shannon, C. E. (1955). "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence". AI Magazine, 27(4).
4. Kurzweil, R. (2005). "The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology". Viking Adult.



ATÉ A PRÓXIMA AULA!