

Processamento de Imagens

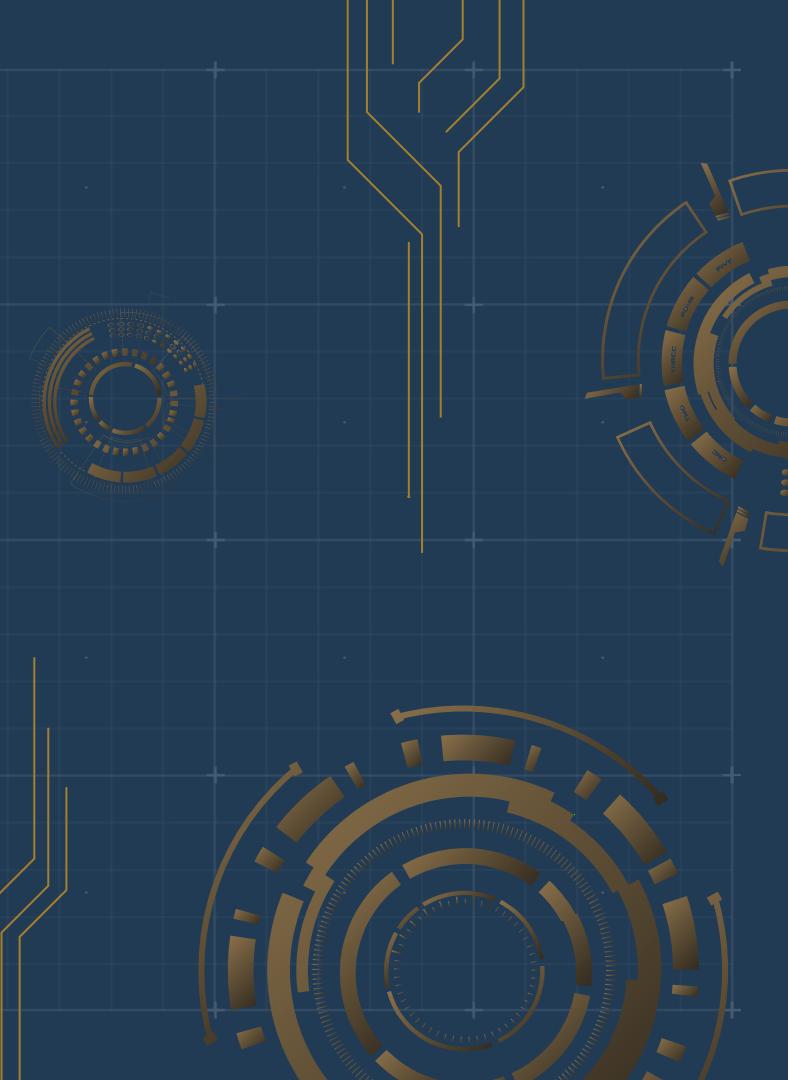
Visão Computacional

ImageJ

Sarah de Barcelos Freitas
Leonardo De Oliveira
José Henrique Luckmann

O que é uma imagem

Pode ser definida como uma matriz bidimensional, organizada em linhas e colunas. Uma imagem é composta de um número finito de elementos onde cada um tem um valor específico em cada localização. Os elementos são chamados de picture elements, image elements ou pixels.



Processamento de imagem

Significa processar uma imagem digital por meio de um computador, com o objetivo de melhorá-la, de extrair alguma informação ou automatizar tarefas baseadas em imagens.

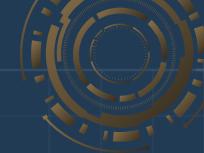
O processamento de imagem pode ser dividido em alguns passos principais:

1. Aquisição da imagem (câmera, scanner ou uma imagem existente em um computador): Envolve:
 - Escalonamento
 - Conversão de cores
2. Aprimoramento: Uma das áreas mais simples e atraentes. Pode extrair detalhes ocultos das imagens e é subjetivo.
3. Restauração: Melhora o apelo da imagem com base em modelos matemáticos e probabilísticos; é objetivo.
4. Processamento de Imagem Colorida: Envolve processamento em pseudocor e em cores completas.
5. Wavelets e Processamento Multirresolução: Representa imagens em diferentes graus.
6. Compressão: Concentra-se no tamanho ou resolução da imagem.
7. Processamento Morfológico: Extraí componentes de imagem que são úteis na representação e descrição de formas.
8. Procedimento de Segmentação: Divide uma imagem em suas partes constituintes; a segmentação autônoma é uma das tarefas mais desafiadoras em processamento de imagens.
9. Representação e Descrição: Transforma dados brutos em uma representação de dados processados após a segmentação.
10. Detecção e Reconhecimento de Objetos: Rótula objetos com base em descritores.

O processamento de imagem tem uma grande relação com visão computacional. Quando a entrada é uma imagem e a saída é alguma forma de informação ou descrição, é chamada de visão computacional.



Visão Computacional VS Reconhecimento de Imagem



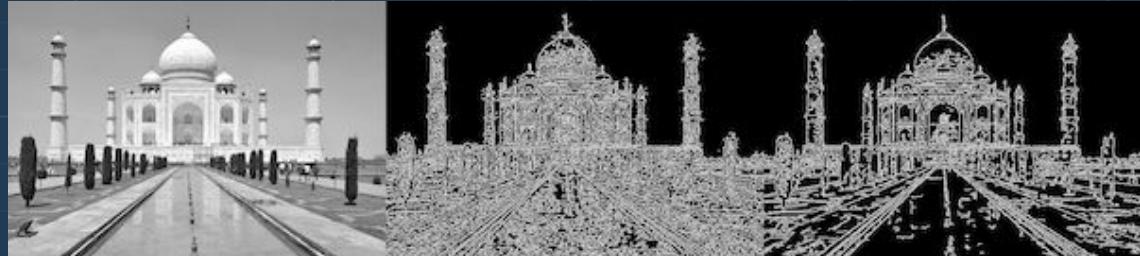
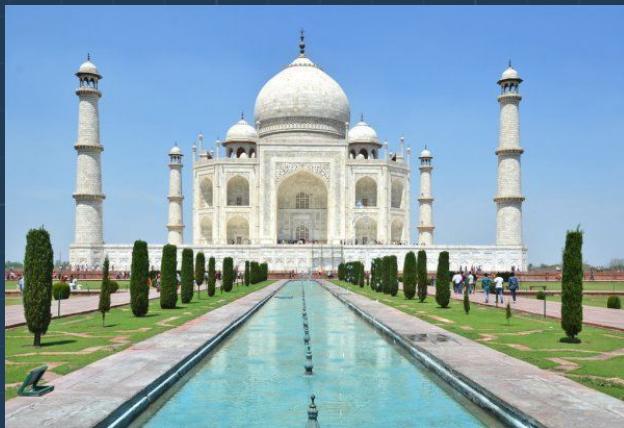
Visão computacional

Pode ser resumida a uma área da ciência da computação e da inteligência artificial que busca analisar, interpretar e extrair informações relevantes de imagens ou vídeos. A visão computacional tem como objetivo simular uma visão humana, já que somos capazes de detectar objetos, distâncias e compreender o que há em um ambiente.

Para isso, pesquisadores e engenheiros primeiramente constataram que a visão humana entende bordas, formas e contornos com maior facilidade. Assim, utilizando técnicas de processamento de imagens, emprego de filtros e detecção de altas frequências em sinais, começaram a ser desenvolvidas as primeiras formas de visão computacional para imitar a visão humana.

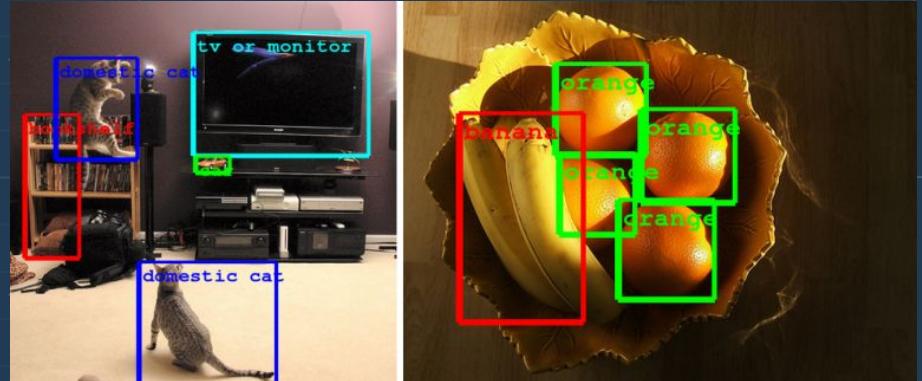
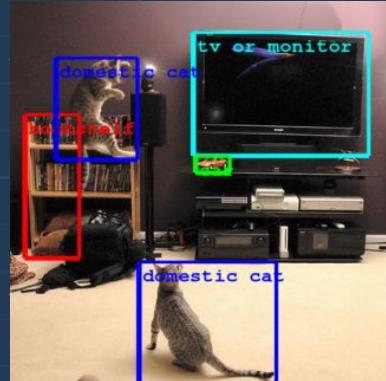
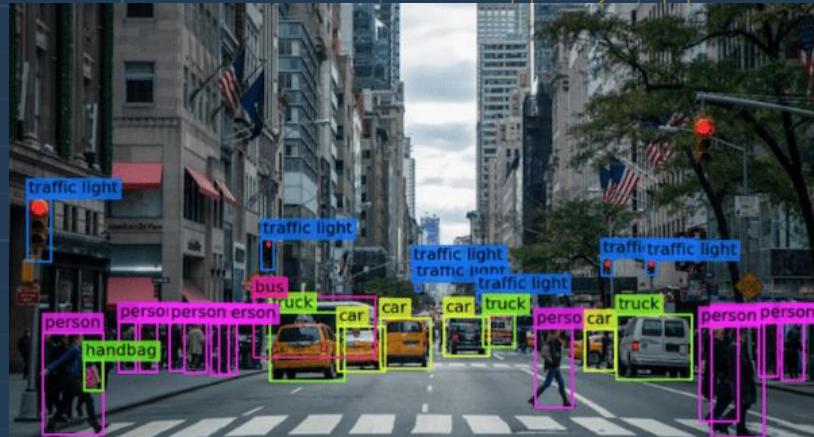
Visão Computacional e reconhecimento de imagem são frequentemente usados como sinônimos, mas o primeiro abrange mais do que apenas analisar imagens. Isso porque, mesmo para os seres humanos, "ver" também envolve a percepção em muitas outras frentes, juntamente com uma série de análises. O cérebro humano dedica cerca de dois terços de sua capacidade ao processamento visual, por isso não é nenhuma surpresa que os computadores precisam usar mais do que apenas o reconhecimento de imagem para obter sua visão de forma correta.

A visão computacional em seu sentido mais pleno está sendo usada para vários tipos de tarefas, incluindo identificar doenças médicas, identificar produtos e onde comprá-los, anúncios dentro de imagens editoriais, carros autônomos, entre outros.



Reconhecimento de Imagens

O reconhecimento de imagens em si, a análise de pixel e padrão de imagens é apenas uma parte do processo de visão computacional que envolve tudo, desde reconhecimento de objetos e caracteres até análise de texto e sentimento. O reconhecimento de imagem de hoje, ainda na maior parte, apenas identifica objetos básicos como uma banana ou uma bicicleta em uma imagem. Até crianças podem fazer isso, mas o potencial da visão computacional é sobre-humano como ser capaz de ver no escuro, através de paredes, em longas distâncias e processar todos esses dados rapidamente e em grande volume.



Pesquisas e Desenvolvimento

Pesquisas sobre visão computacional começaram nos anos 50 ao longo de três linhas distintas: replicar o funcionamento do olho (difícil); replicar o funcionamento do córtex visual (muito difícil); e reproduzir o funcionamento do resto do cérebro (sem dúvida o problema mais difícil jamais tentado).

Reinventar o olho é a área onde tivemos mais sucesso. Nas últimas décadas, criamos sensores e processadores de imagem que combinam e, às vezes, superam as capacidades do olho humano. Com lentes maiores e mais opticamente perfeitas, as câmeras também podem gravar milhares de imagens por segundo e detectar distâncias com grande precisão.

Porém, apesar da alta fidelidade, esses dispositivos simplesmente registram uma imagem. O melhor sensor de câmera já feito não poderia reconhecer uma bola – muito menos ser capaz de pegá-la. O hardware é severamente limitado sem o software – que de longe é o maior problema a ser resolvido.

Abordagens

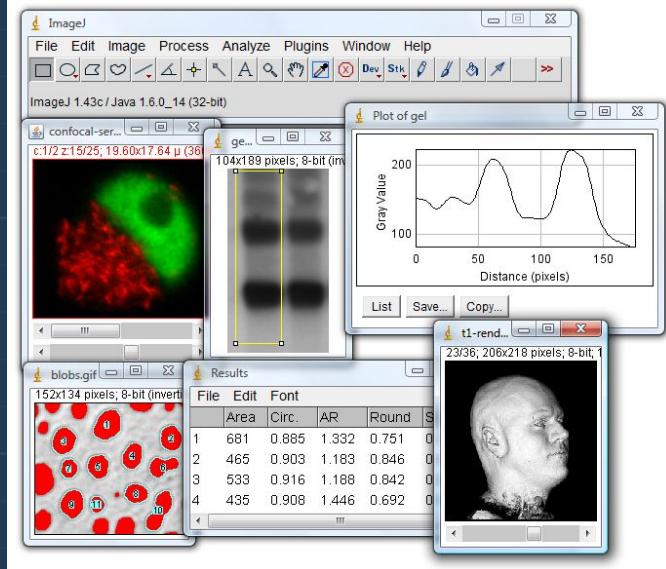
As primeiras pesquisas sobre a visão computacional, considerando essas redes como sendo incrivelmente complexas, tomaram uma abordagem diferente: o raciocínio “de cima para baixo” (Top-down). Para alguns objetos em situações controladas, isso funcionou bem, mas imagine tentar descrever cada objeto ao seu redor, de todos os ângulos, com variações para iluminação e movimento e uma centena de outras coisas. Tornou-se claro que para alcançar até níveis de reconhecimento semelhantes a crianças pequenas, seriam necessários conjuntos de dados impraticáveis.

Uma abordagem “de baixo para cima” (Bottom-up) imitando o que é encontrado no cérebro é mais promissora. Um computador pode aplicar uma série de transformações a uma imagem e descobrir bordas, os objetos que eles implicam, perspectiva e movimento quando apresentado com várias imagens e assim por diante. Os processos envolvem uma grande quantidade de matemática e estatística, mas eles equivalem ao computador tentando combinar as formas que vê com as formas que foi treinado para reconhecer – treinado em outras imagens, da mesma forma como os nossos cérebros foram treinados (alguém mostrou a você uma imagem de um carro e o ensinou que aquilo era um carro). Em processos supervisionados de aprendizagem de máquina, fazemos o mesmo com algoritmos.

ImageJ

O ImageJ é um programa de computador de domínio público, feito em Java destinado a processamento de imagens. Ele foi desenvolvido no National Institutes of Health. O ImageJ foi feito para ser um programa de arquitetura aberta que pode ser expandido via plugins em Java.

O ImageJ possibilita a exibição, edição, análise, processamento além da facilidade em salvar e imprimir imagens de 8 bits, 16 bits e 32 bits. Com ele também é possível fazer a leitura de vários formatos de imagem, bem como TIFF, GIF, JPEG, BMP, DICOM, FITS e "crus". O programa suporta "pilhas" com uma série de imagens que compartilham uma única janela. Como o software trata-se de vários segmentos, operações classificadas como demoradas como a leitura de um arquivo de imagem, pode ser executável em paralelo com outras operações.



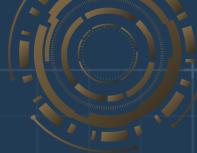
	Area	Circ.	AR	Round	S	E
1	681	0.885	1.332	0.751	0	0
2	465	0.903	1.183	0.846	0	0
3	533	0.916	1.188	0.842	0	0
4	435	0.908	1.446	0.692	0	0



Conclusão

Com o surgimento de algoritmos de Machine Learning, os sistemas foram ficando melhores. Contudo, quando foi percebido que a combinação de redes neurais artificiais com uma vasta quantidade de dados trazia um enorme ganho de desempenho para essas tarefas, a área de visão computacional explodiu e nos trouxe diversas aplicações para as tarefas do dia a dia.

O futuro da Visão Computacional é integrar sistemas poderosos e específicos, com os mais amplos que estão focados em conceitos que são um pouco mais difíceis de definir: contexto, atenção, intenção.



Fontes

<https://www.geeksforgeeks.org/digital-image-processing-basics/>

<https://santodigital.com.br/o-que-e-visao-computacional-e-para-que-serve>

https://blog.dsacademy.com.br/o-que-e-visao_computacional/

<https://imagej.nih.gov/ij/docs/intro.html>