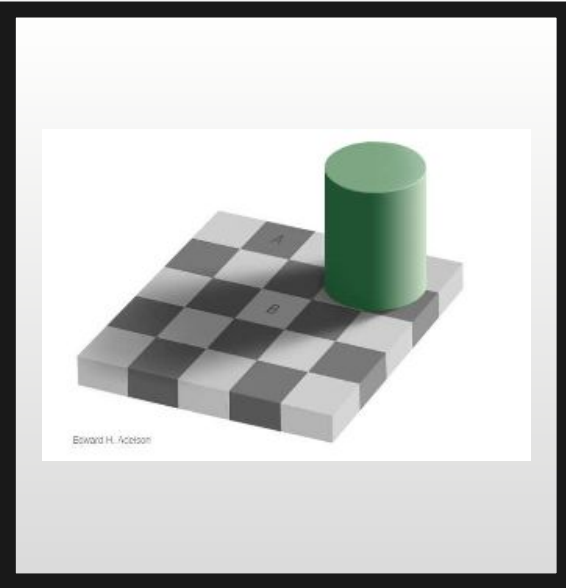
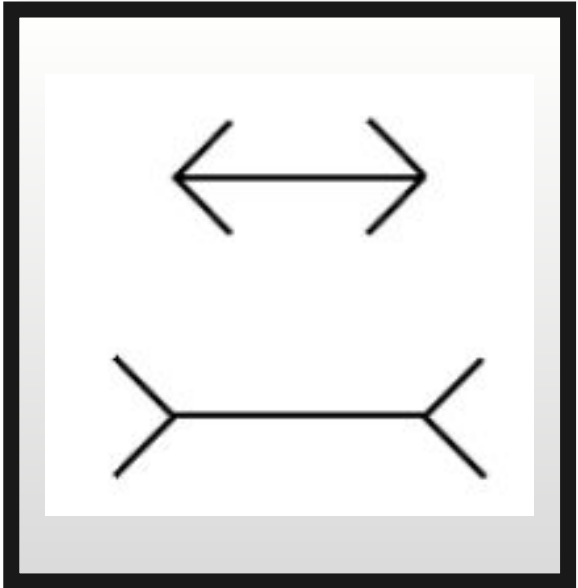
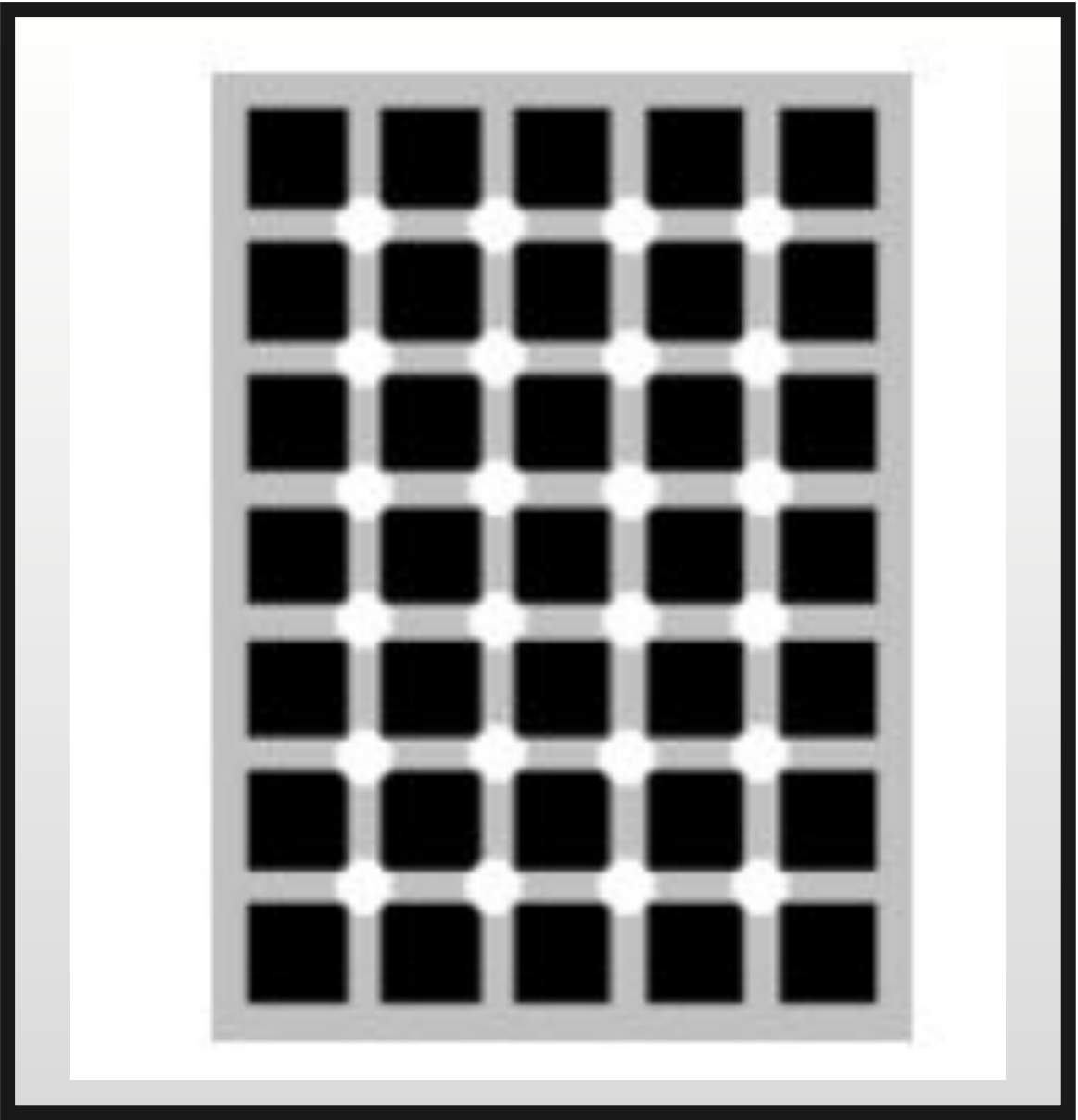
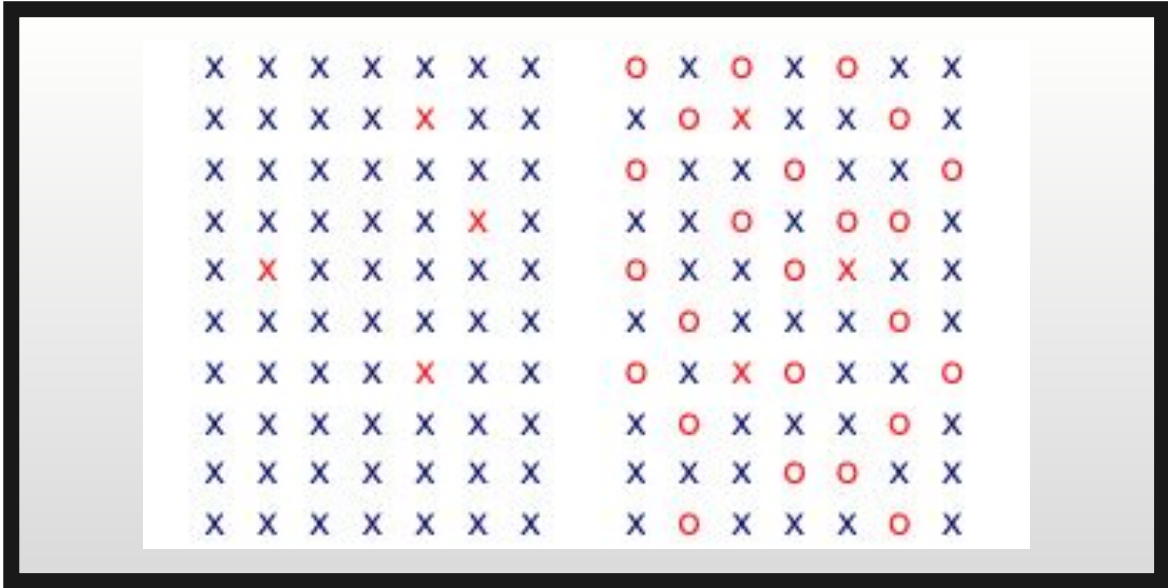


O que é Visão Computacional

- Enquanto humanos, nós conseguimos perceber a estrutura tridimensional do mundo sem problemas.
- Facilmente conseguimos observar diferenças de iluminação, transparência, cores, textura...
- Como nós enxergamos é tema de pesquisas por muito tempo e, apesar de termos evoluído absurdamente, ainda não chegamos a uma solução completa.







Computação Gráfica

- Os modelos utilizados, em geral, são desenvolvidos na física e em computação gráfica.
 - As duas áreas buscam modelar como os objetos se movem, animam, como a luz reflete nas suas superfícies, como a luz refrata através das lentes de câmeras (e olhos humanos) e como projetar isso em uma tela plana.
- Ainda não existe perfeição, mas os avanços na área são impressionantes: renderizar cenas complexas do mundo real contendo objetos parados ou em movimento.

O que é Visão Computacional

- Na Visão Computacional, estamos tentando fazer o inverso: descrever o mundo como vemos para reconstruir suas propriedades
 - Iluminação, formato, cores
- Em animais, essa tarefa é simplesmente “transparente”
- Em máquinas, essa tarefa é complexa e “error prone”
- É uma tarefa extremamente complexa e é comumente enxergada como simples.
- Existe uma popularização da área nos últimos anos pela utilização em tarefas cotidianas.

Problema inverso

- Por que é tão difícil atribuir visão a uma máquina?
 - Nós buscamos recuperar informações incompletas (e desconhecidas) para especificar um problema.
 - Por isso, aprendizado de máquina acaba sendo um forte aliado.
 - Modelar um problema de visão computacional é mais complexo que um problema de reconhecimento de som.

Aplicações

- OCR
- Inspeção de máquinas
- Comércio
- Logística
- Medicina
- Veículos autônomos
- Modelagem 3D de prédios
- Vigilância
- Biometria

- *Stitching*
- *Controle de exposição*
- *Morphing*
- *Modelagem 3D*
- *Estabilização e matching de vídeo*
- *Navegação de ambientes*
- *Detecção facial*
- *Autenticação visual*



(a)



(b)



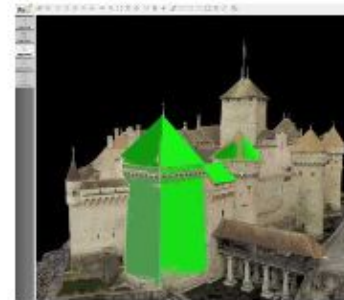
(c)



(d)



(e)



(f)



(a)



(b)

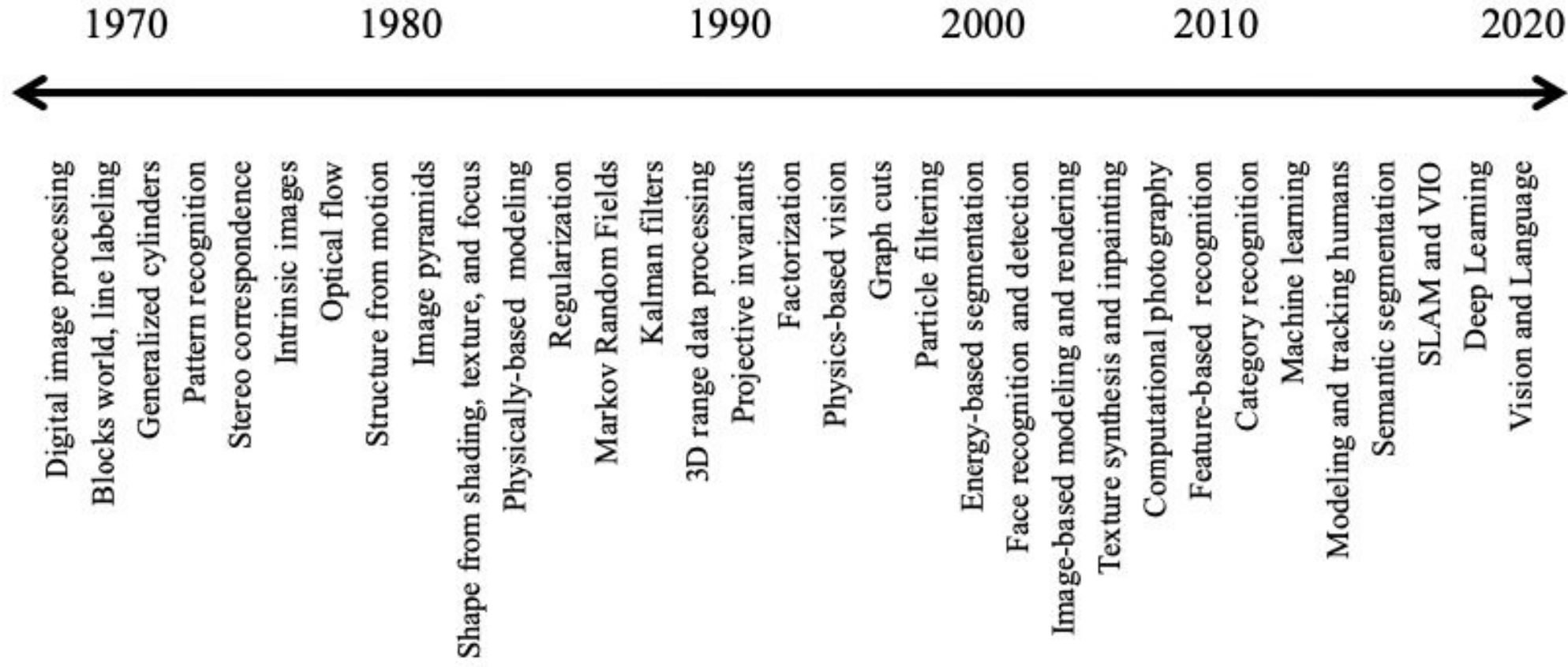


(c)



(d)

Evolução

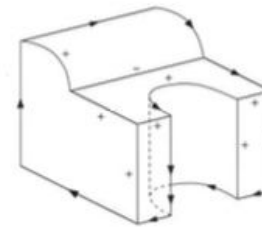


1970

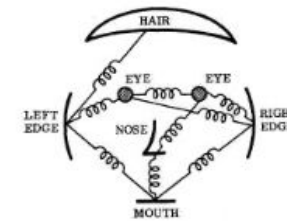
Digital image processing
Blocks world, line labeling
Generalized cylinders
Pattern recognition
Stereo correspondence
Intrinsic images
Optical flow



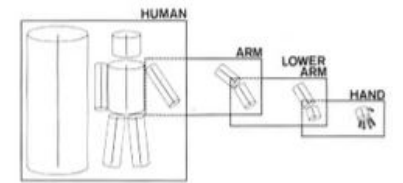
1970



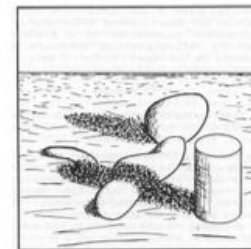
(a)



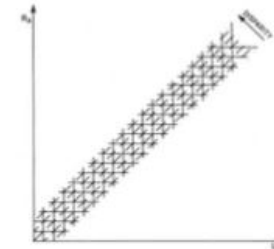
(b)



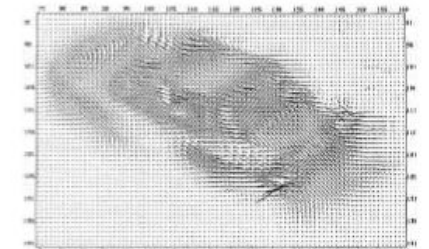
(c)



(d)



(e)



(f)

1980

Image pyramids
Shape from shading, texture, and focus
Physically-based modeling
Regularization
Markov Random Fields
Kalman filters
3D range data processing

80

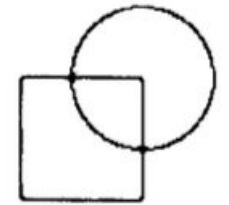
15



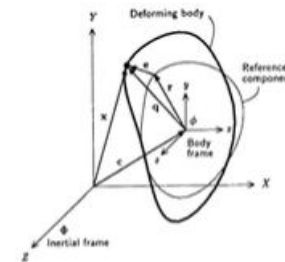
(a)



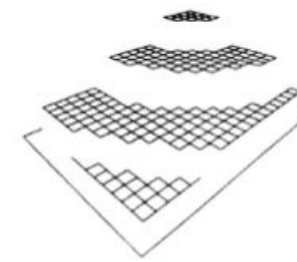
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

1990

3D range data processing
Projective invariants
Factorization
Physics-based vision
Graph cuts
Particle filtering
Energy-based segmentation
Face recognition and detection

1990

2000



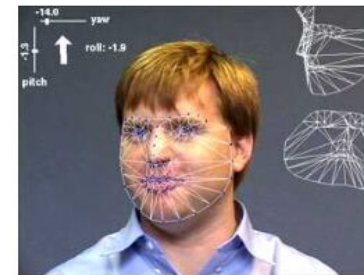
(a)



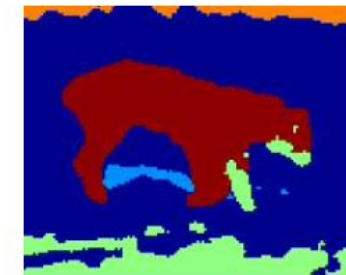
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

2000

Energy-based segmentation
Face recognition and detection
Image-based modeling and rendering
Texture synthesis and inpainting
Computational photography
Feature-based recognition
Category recognition

2000

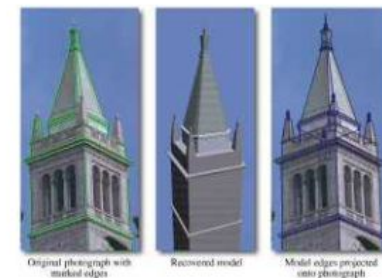
2010



(a)



(d)



(b)



(e)



(c)



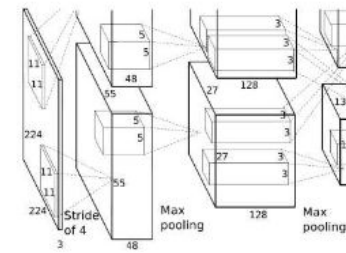
(f)

2010

Machine learning
Modeling and tracking humans
Semantic segmentation
SLAM and VIO
Deep Learning
Vision and Language



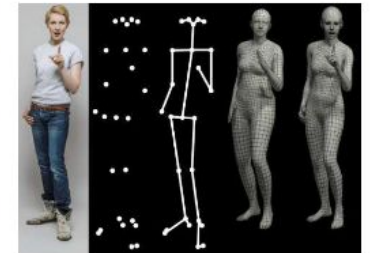
2020



(a)



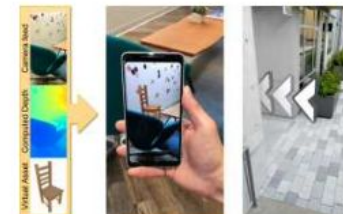
(b)



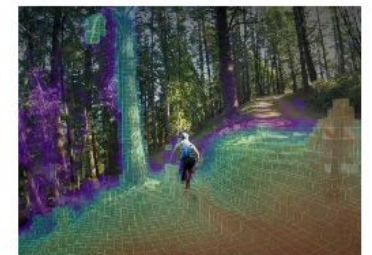
(c)



(d)



(e)



(f)

Referências

- Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. 2nd Edition. 2021
 - <http://szeliski.org/Book/>