

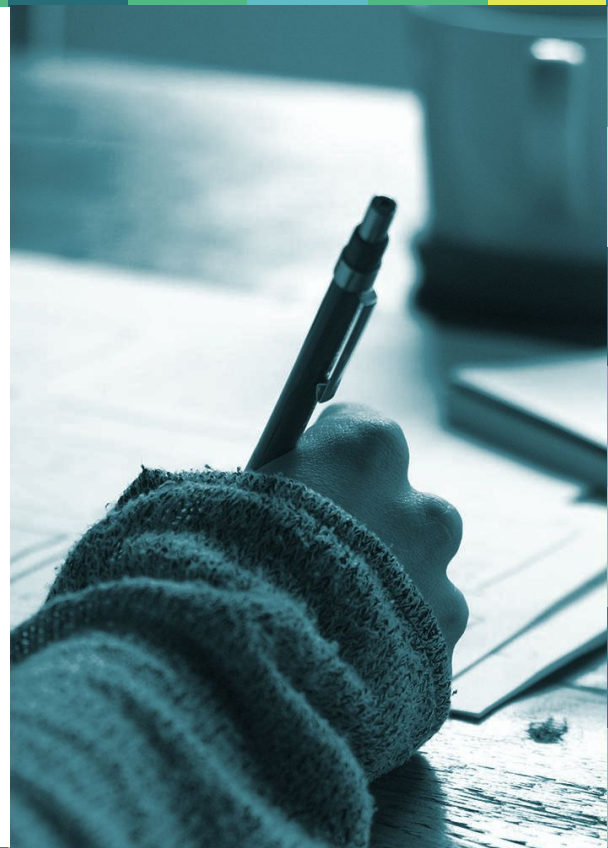
A decorative border composed of a grid of squares in various shades of green, yellow, and blue, framing the central text area.

Reconhecimento de Objetos com OpenCV

whoami

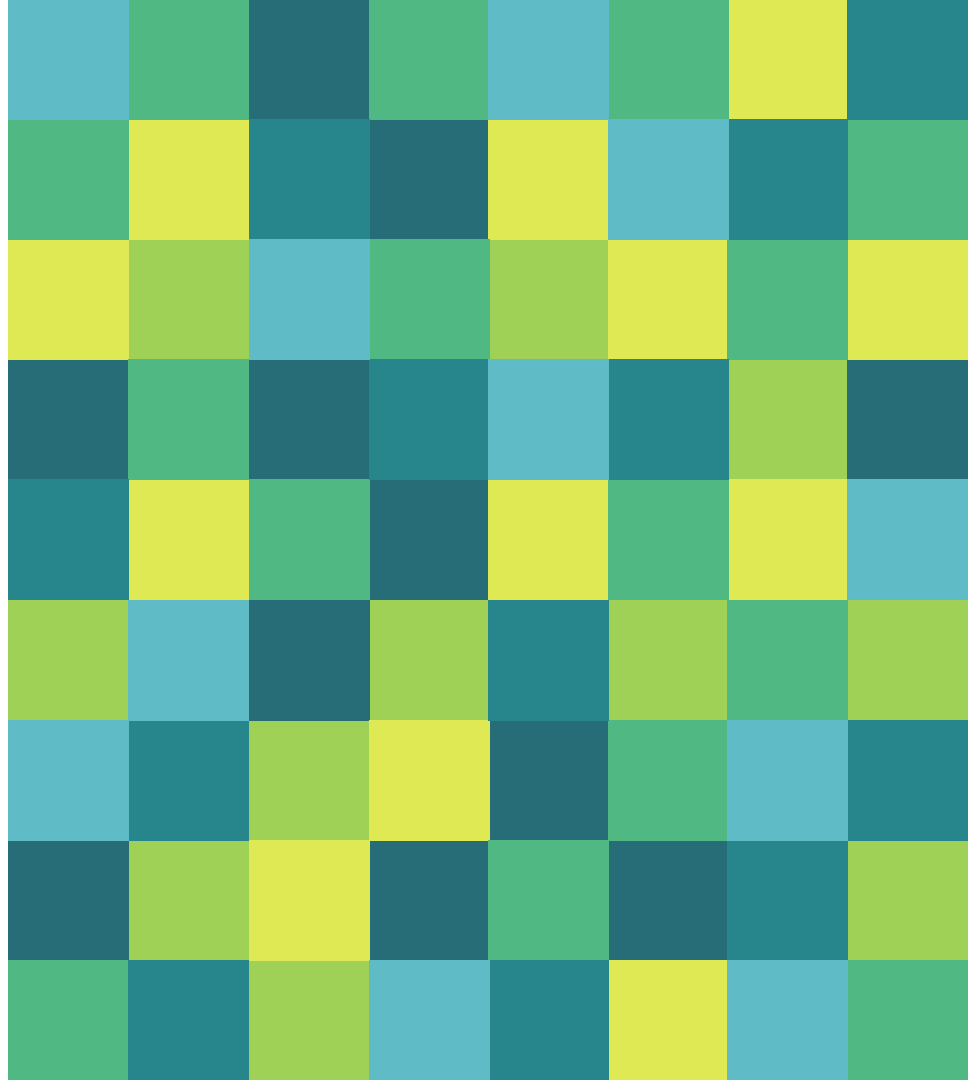
Caio Jordão Carvalho

- Labrasoft
- StreamChord
- KDE



1.

Visão Computacional



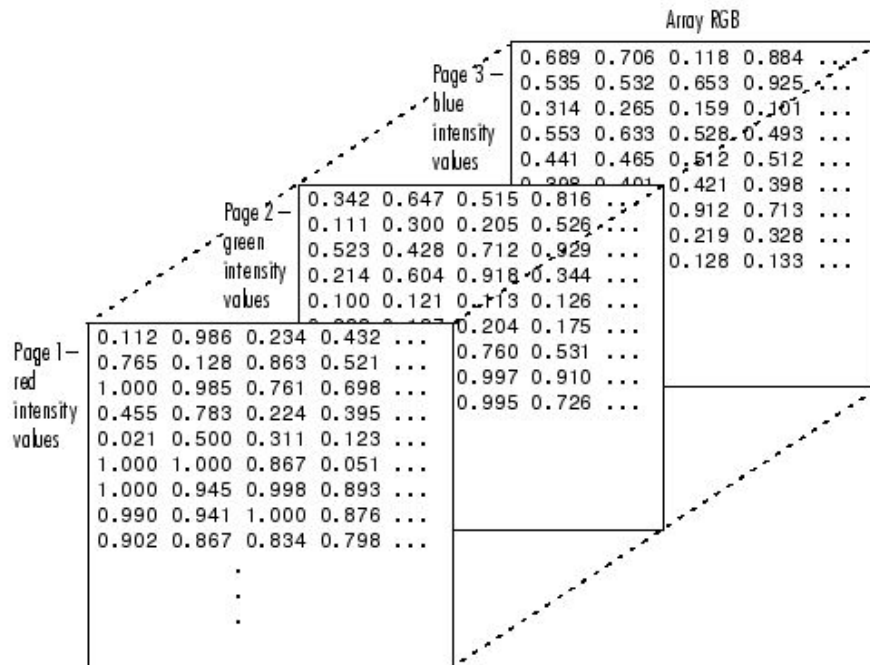
Visão Computacional

- Ciência que obtém informações de imagens ou dados multi-dimensionais.
- Reconhecimento de objetos, estimativa de movimento, reconstrução e restauração de imagens.

O que é uma imagem?

- Matrizes.
- Cada campo contendo uma informação referente à cor do pixel.
- 3 dimensões (i.e. RGB).

O que é uma imagem?

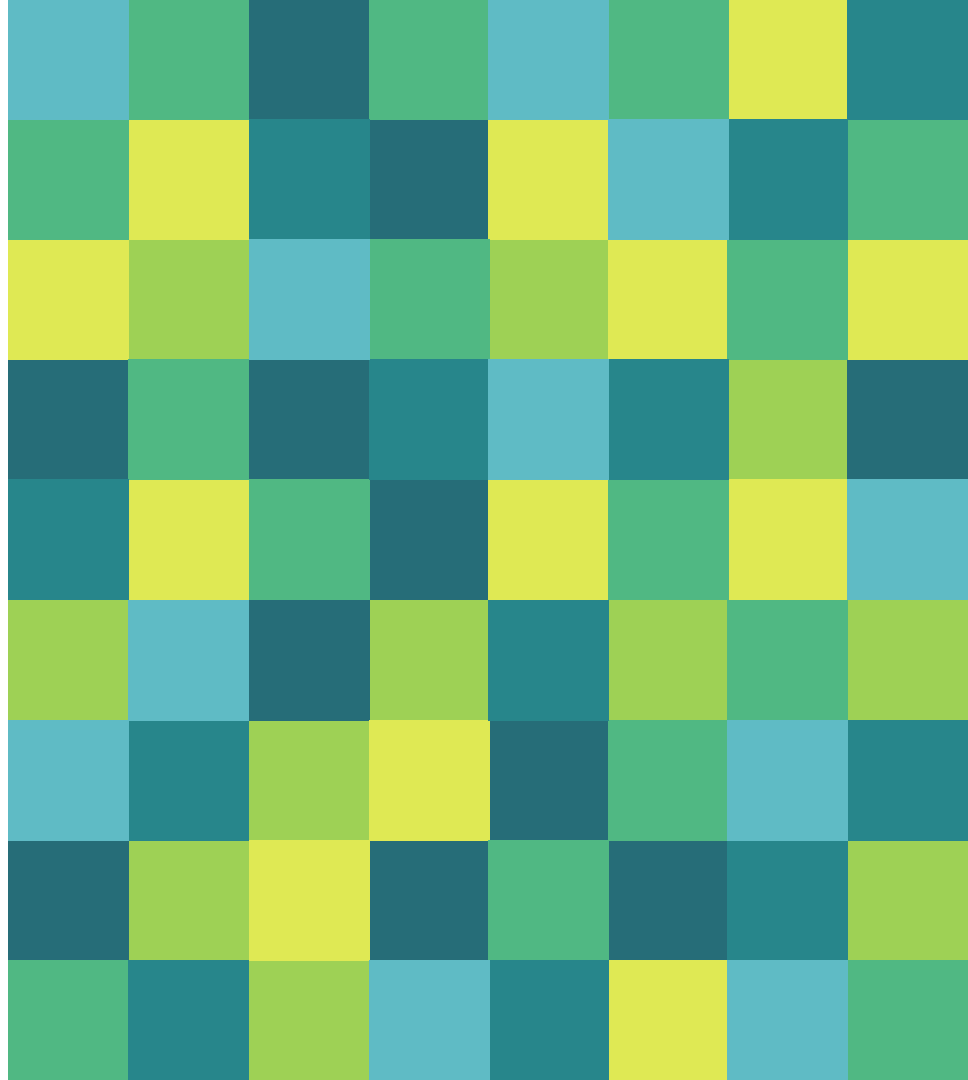


Processamento de Imagens

- Etapa pré-processamento.
- Necessidade de conversão da imagem.
- Aplicação de filtros para remoção de ruídos (i.e. interferências).

2.

Reconhecimento de Objetos



Trabalhando com objetos

- Detecção de Objetos.
- Reconhecimento de Objetos.
- Classificação de Objetos.

Reconhecimento de Objetos

- Um dos principais objetivos da visão computacional.
- Utiliza algumas técnicas para reconhecimento de padrões, tais como:
 - Baseado em estruturas/formas.
 - Baseado em teoria da decisão.

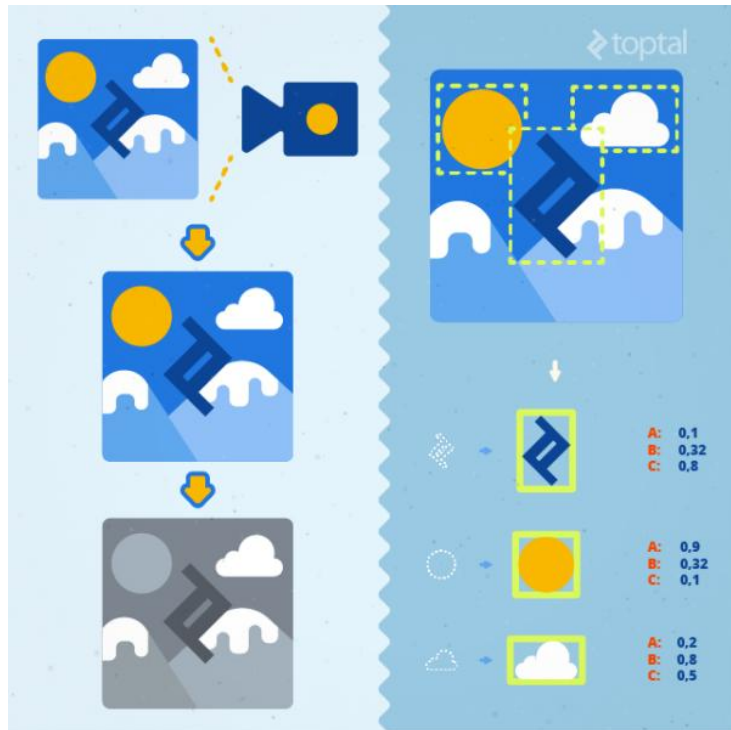
Baseado em estruturas/formas

- Busca reconhecer um objeto de acordo com determinada forma.
- Um exemplo clássico é o de reconhecimento de formas geométricas.
- e.g. círculo, retângulo, quadrados...

Baseado em teoria da decisão

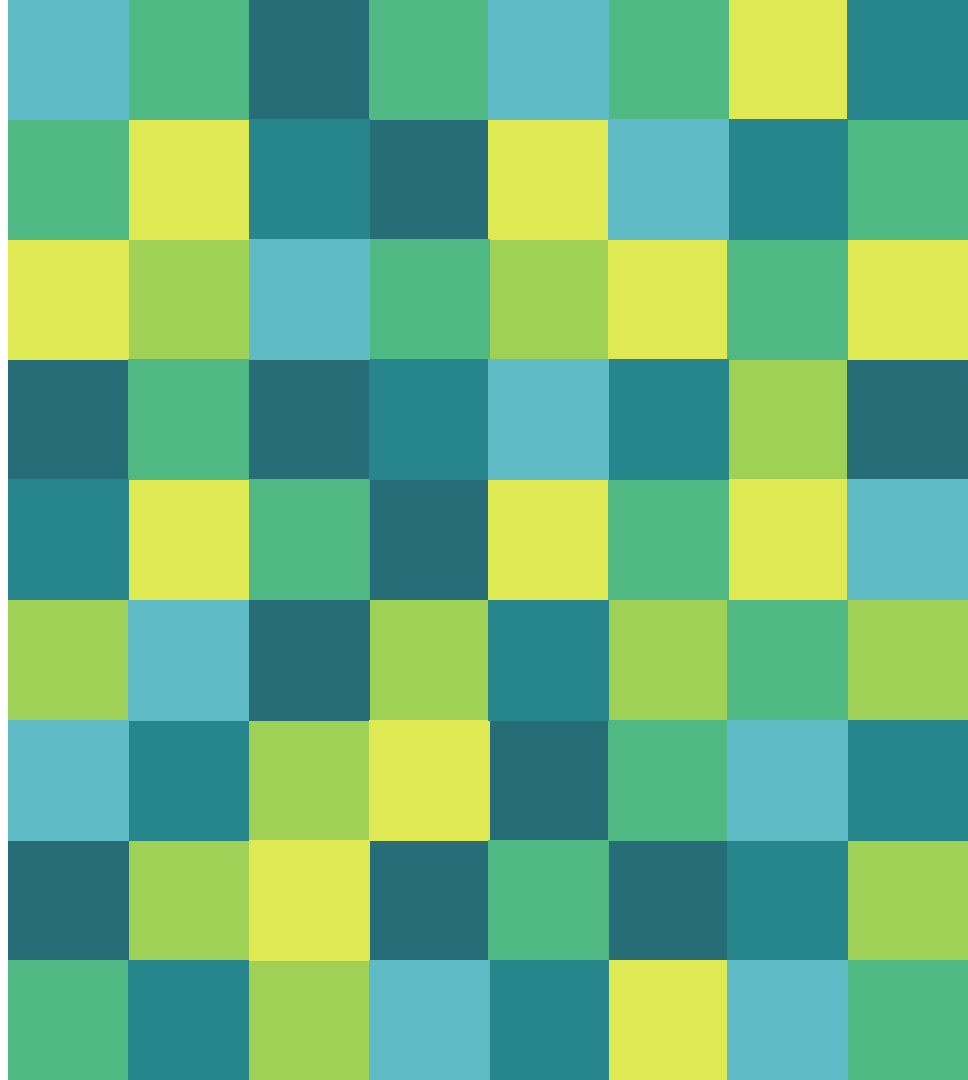
- Algoritmos classificadores.
- SVM (Support Vector Machines).
- Correlação.
- Redes neurais.

Etapas de reconhecimento de objetos



3.

História da detecção de faces na Visão Computacional



Algoritmo Viola-Jones

- Primeiro algoritmo eficiente no processo de detecção de faces.
- Paul Viola e Michael Jones.
- Capaz de atuar em tempo real (com uma câmera).
- Implementado na OpenCV.

Algoritmo Viola-Jones

- Haar-Like Features.
 - Edge, Line, Border...
- Integral Image.
 - Cada pixel será resultado da soma dos valores de todos os pixels acima e a esquerda.

Algoritmo Viola-Jones

- Adaboost.
 - Weak classifiers unidos para produzir um strong classifier.
- Cascading.
 - Tenta considerar a feature mais comum, caso não tiver, desconsidera a sub-window (i.e. uma parte da imagem sendo analisada).

Features

- Detectar se para cada ponto de uma imagem existe uma informação de característica previamente abstraída.
- Entende-se como característica qualquer parte da imagem que seja de interesse da aplicação.
- Essas partes de interesse geralmente são parâmetros de entrada de muitos dos algoritmos de visão computacional.

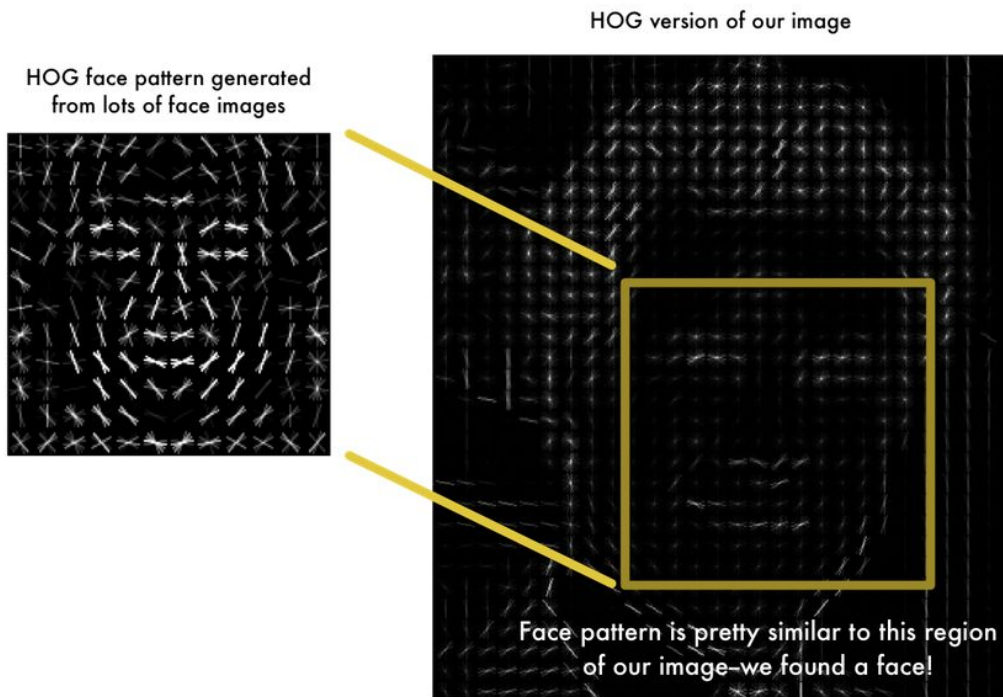
Histograms of Oriented Gradients

- Navneet Dalal e Bill Triggs.
- Detecção de pedestres.
- Para cada pixel, era interessante analisar os seus pixels vizinhos, comparando o quão escuro ele está em relação aos vizinhos.
- Mapear onde a imagem está ficando mais escura.

Histograms of Oriented Gradients

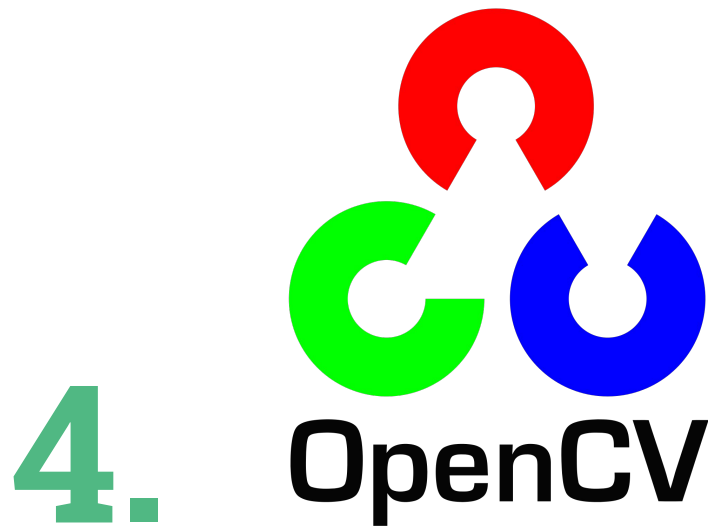
- Logo, cada pixel da imagem é “substituído” por uma seta que indica onde a parte mais escura está.
- Essas setas são os gradientes.

Histograms of Oriented Gradients

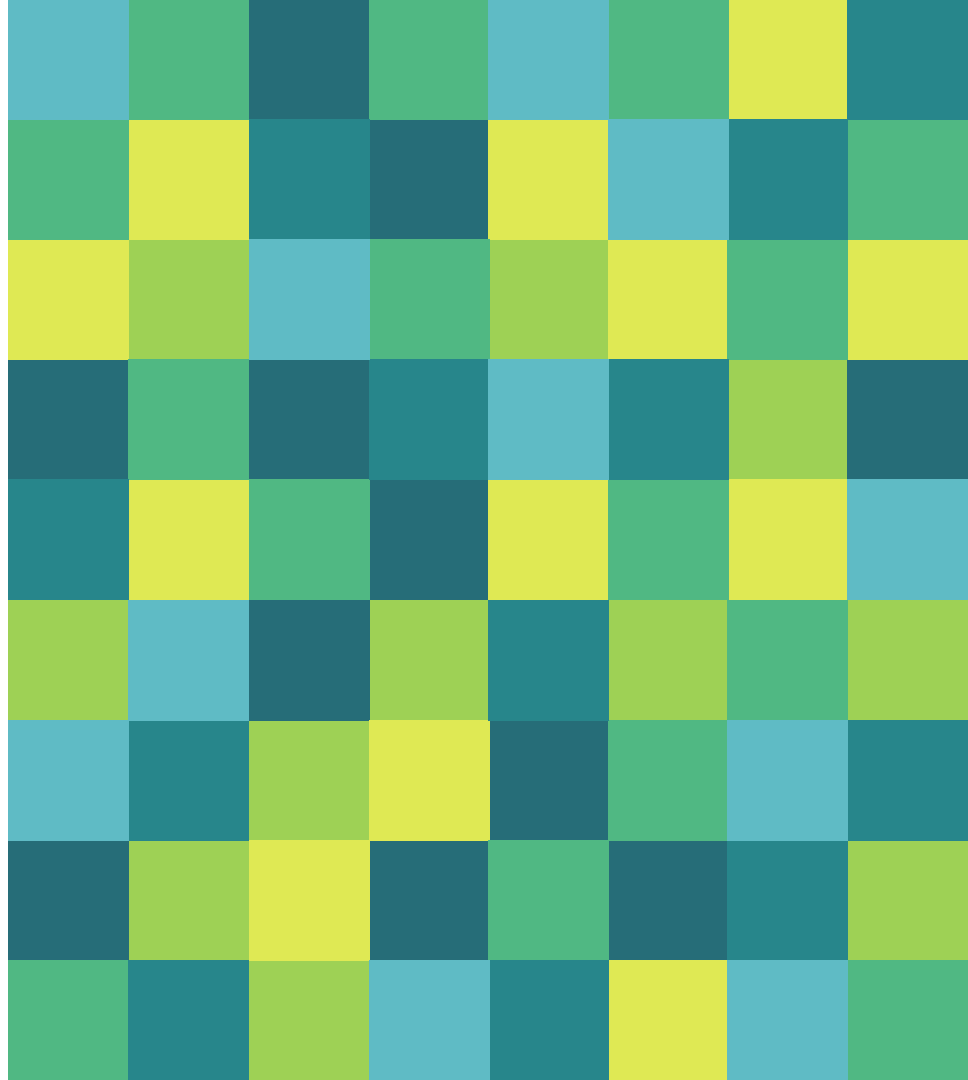


Uso de Deep Learning

- A partir de 2012.
- Convolutional Neural Networks (CNNs).
- Batches com quantidades massivas de dados.
- Treinamento realizado de forma mais rápida por conta de paralelismo e processamento em GPU.



OpenCV



OpenCV

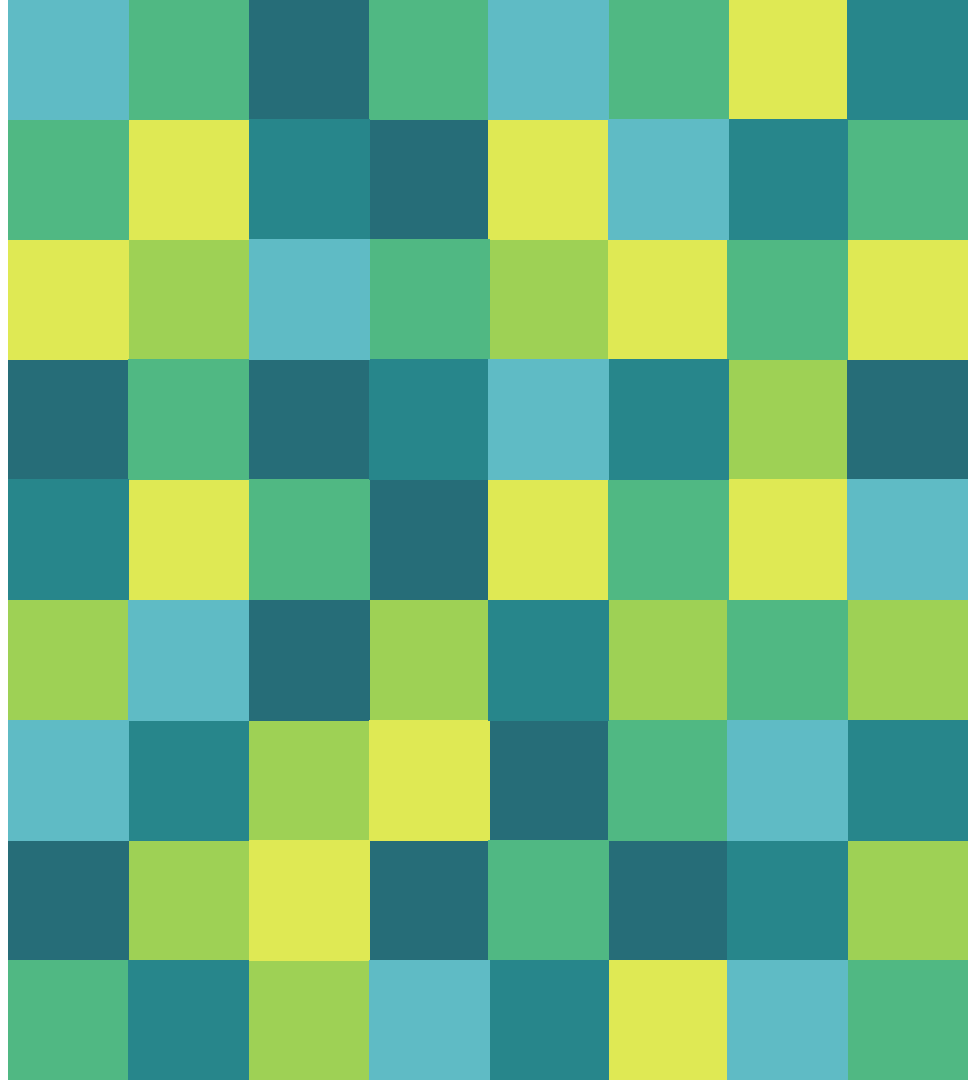
- Open Source Computer Vision Library.
- Intel, 2000.
- Livre.
- Módulos de Processamento de Imagens e Vídeo, Estrutura de Dados (em especial para imagens), álgebra linear, GUI.

OpenCV

- Escrita em C++.
- Possui bindings para Java, Python e outras linguagens.
- Aceitam colaboração!
- Procurem por OpenCV.js
- Ler documentação.

5.

Exemplos com
OpenCV



Fim!

Perguntas?

- @cjlcarvalho
- caiojcarvalho

