
Introdução a OpenCV

(Open Source Computer Vision Library)

#1 Weekomp - Gabriela Bezerra

"Hello World!"



github.com/GabrielaBezerra



gabrieladecarvalhobezerra@gmail.com

Desenvolvimento iOS
Visao Computacional
Redes Neurais

OpenCV?

Biblioteca de Visao Computacional de Código Aberto

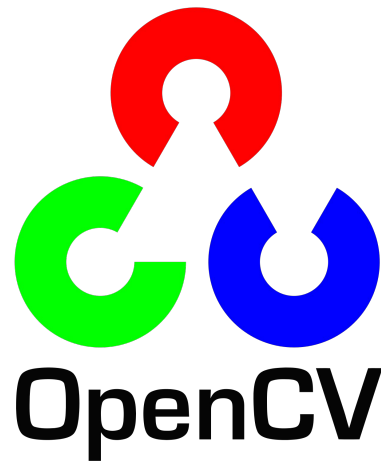
18+

Escrita primariamente em C++, contém bindings para Python, Matlab/Octave, e Java.

Disponível para as principais plataformas: Android, iOS, Linux, MacOS, Windows...

Documentação: <http://docs.opencv.org>

Código Fonte: <https://github.com/opencv/opencv>





1. Calma aí...

Vamos por partes...

→ **Visao Computacional**

PDI + IA = <3

→ **Aplicações**

O que da pra fazer com OpenCV?

→ **Estruturas e Operações básicas**

Como funcionam matrizes e operações básicas.

→ **Por onde começar?**

Links úteis, referências e recursos para aprender e utilizar.

— Visão Computacional

- Área Interdisciplinar, que busca automatizar todas as tarefas que podem ser feitas através da visão humana
- Extração e classificação de informações através da análise computacional de imagens e vídeos.

—

Processamento Digital de Imagens


+

Inteligência Artificial

Visão Computacional

—



 **Prefeitura de Fortaleza**
Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos

NOTIFICAÇÃO DE AUTUAÇÃO
Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania

Prezado(a) Sr(a), _____ Emissão: 11/08/2017

Em cumprimento ao disposto no inciso II, parágrafo único, do Artigo 281 da Lei Nº 9.503 de 23/09/1997, alterado pela Lei Nº 9.602 de 21/01/1998, (Código de Trânsito Brasileiro), notificamos V.Sa. da lavratura de Auto de Infração à Legislação de Trânsito, para veículo de vossa propriedade, conforme abaixo:

Auto de Infração	Local de Infração			Data de Infração	Hora de Infração	
AD21368499	RUA GERMANO FRANCK X AV SILAS MUNGUBA			05/07/2017	21:05	
Placa	UF	País	Marca	Espécie	Cód. Municipal/UF Infração	Ident. Autoridade ou Agente Autuador
BR-0000000	CE		HONDA/NXR160 BROS ESDD	PASSAGEIRO	13897/FORTALEZA/CE	695231
Código Infração	Desdobramento	Tipificação da Infração				Base Legal - CTB
5207	0	DIRIGIR SEM ATENÇÃO OU SEM OS CUIDADOS DEBIDOS				Natureza/Pontuação
Limite Regulamentado	Medição Realizada	Valor Considerado	Data de Verificação do			
C.N.H. ou Permissão p/ Dirigir	UF	Condutor				



—



Prefeitura de Fortaleza
Secretaria Municipal de
Conservação e Serviços Públicos

NOTIFICAÇÃO DE AUTUAÇÃO
Autarquia Municipal de
Trânsito e Cidadania

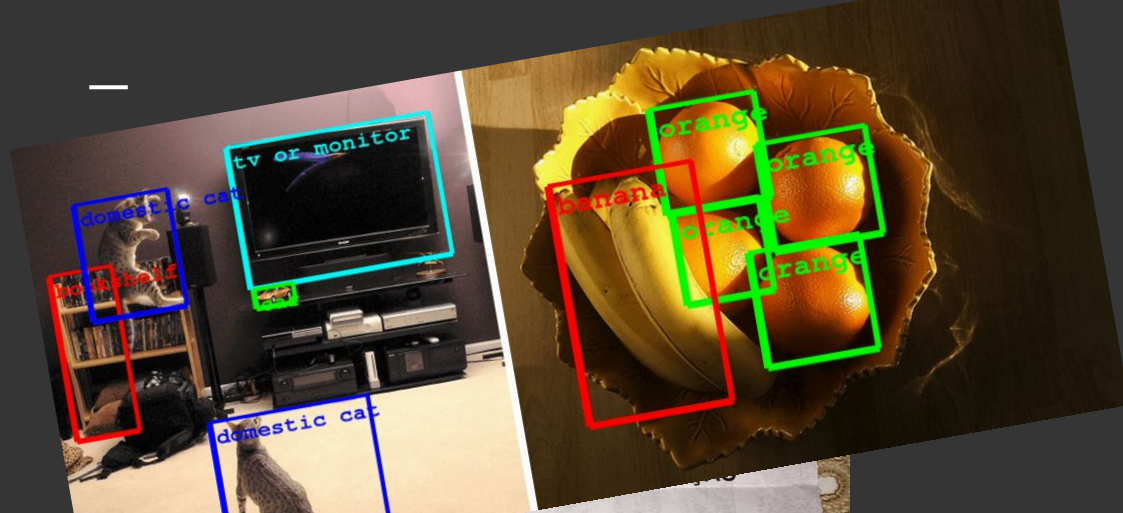
Prezado(a) Sr(a),

Emissão: 11/08/2017

Em cumprimento ao disposto no inciso II, parágrafo único, do Artigo 281 da Lei Nº 9.503 de 23/09/1997, alterado pela Lei Nº 9.602 de 21/01/1998, (Código de Trânsito Brasileiro), notificamos V.Sa. da lavratura de Auto de Infração à Legislação de Trânsito, para veículo de vossa propriedade, conforme abaixo:

Auto de Infração	Local de Infração		Data de Infração	Hora de Infração
A021368499	RUA GERMANO FRANCK X AV SILAS MUNGUBA		05/07/2017	21:05
Placa	UF	País	Marca	Espécie
52007	CE		HONDA/NXR160 BROS ESDD	PASSAGEIRO
Código Infração	Desdobramento	Tipificação da Infração		
5207	0	DIRIGIR SEM ATENÇÃO OU SEM OS CUIDADOS		
Limite Regulamentado	Medição Realizada	Valor Considerado	Data de Verificação do	
C.N.H. ou Permissão pt Dirige	UF	Condutor		





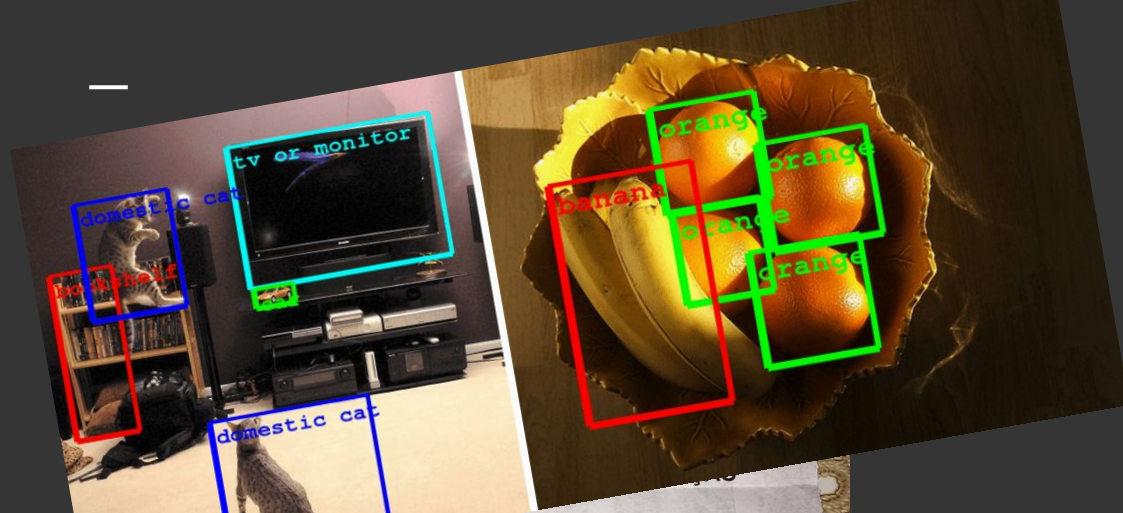
Emissão: 11/08/2017

Em cumprimento ao disposto no inciso II, parágrafo único, do Artigo 281 da Lei Nº 9.503 de 23/09/1997, alterado pela Lei Nº 9.602 de 21/01/1998, (Código de Trânsito Brasileiro), notificamos V.Sa. da lavratura de Auto de Infração à Legislação de Trânsito, para veículo de vossa propriedade, conforme abaixo:

Auto de Infração		Local de Infração		Data de Infração		Hora de Infração	
AD21368499		RUA GERMANO FRANCK X AV SILAS MUNGUBA		05/07/2017		21:05	
Placa	UF	Cidade	País	Espécie	Cód. Município/UF	Ident. Autoridade ou Agente Autorador	
5207	CE	HONDANXR160	BROS ESDD	PASSAGEIRO	13897/FORTALEZA/CE	695231	
Código Infração	Desdobramento	Tipificação da Infração					
5207	0	DIRIGIR SEM ATENÇÃO OU SEM OS CUIDADOS DEBIDOS					
Limite Regulamentado	Medição Realizada	Valor Considerado	Data de Verificação do				
C.N.H. ou Permissão pt Dirige	UF	Condutor					

Base Legal - CTB: Natureza/Pontuação



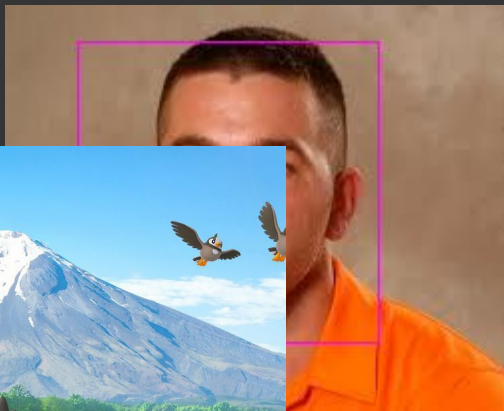
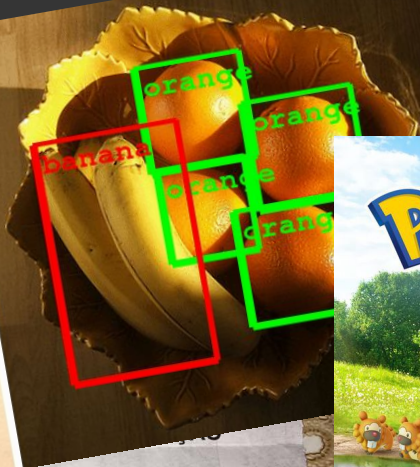
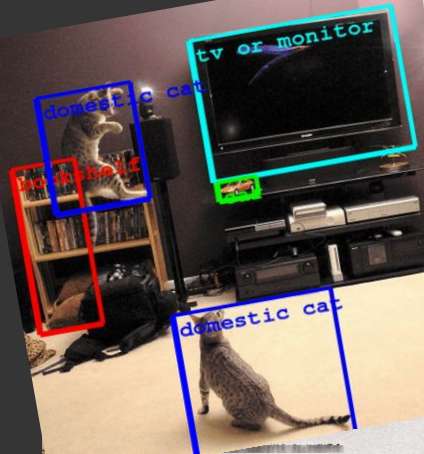


Emissão: 11/08/2017

Em cumprimento ao disposto no inciso II, parágrafo único, do Artigo 281 da Lei Nº 9.503 de 23/09/1997, alterado pela Lei Nº 9.602 de 21/01/1998, (Código de Trânsito Brasileiro), notificamos V.Sa. da lavratura de Auto de Infração à Legislação de Trânsito, para veículo de vossa propriedade, conforme abaixo:

Auto de Infração	Local de Infração		Data de Infração		Horas de Infração
AD21368499	RUA GERMANO FRANCK X AV SILAS MUNGUBA		05/07/2017		21:05
Placa	UF	País	Especie	Cód. Município/UF	Ident. Autoridade ou Agente Autorizador
5207	CE		PASSAGEIRO	13897/FORTALEZA/CE	695231
Código Infração	Desdobramento	Tipificação da Infração			
5207	0	DIRIGIR SEM ATENÇÃO OU SEM OS CUIDADOS			
Limite Regulamentado	Medição Realizada	Valor Considerado	Data de Verificação do		
C.N.H. ou Permissão p/ Dirigir	UF	Condutor			

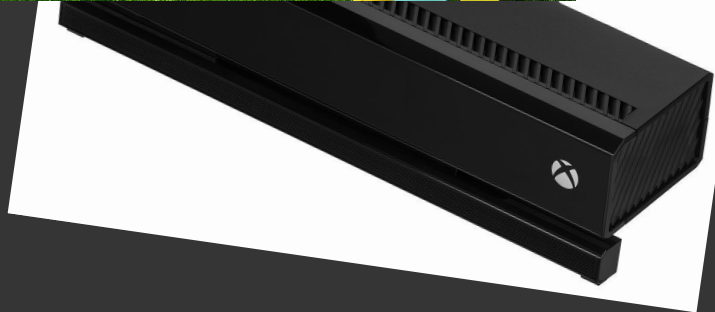


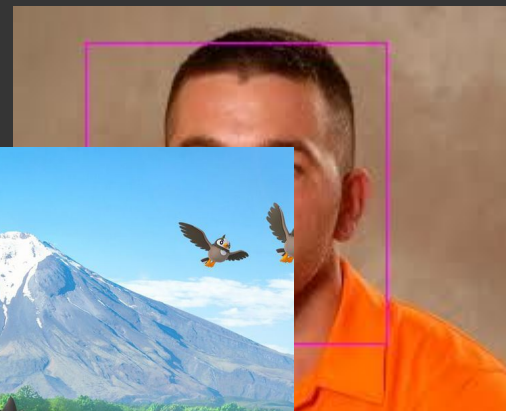
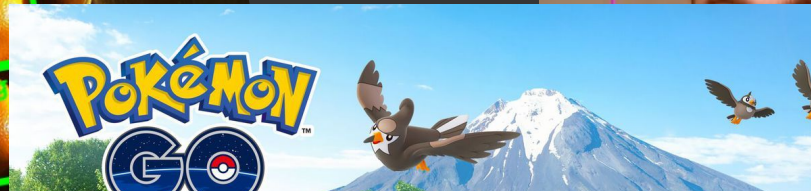
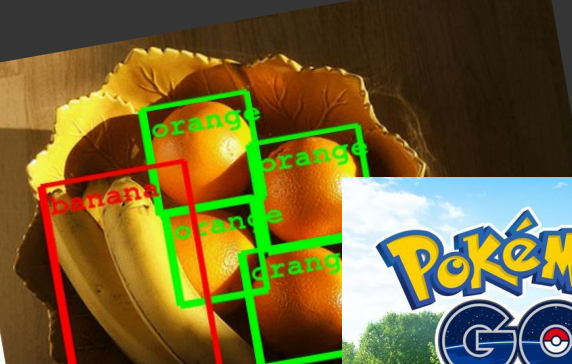
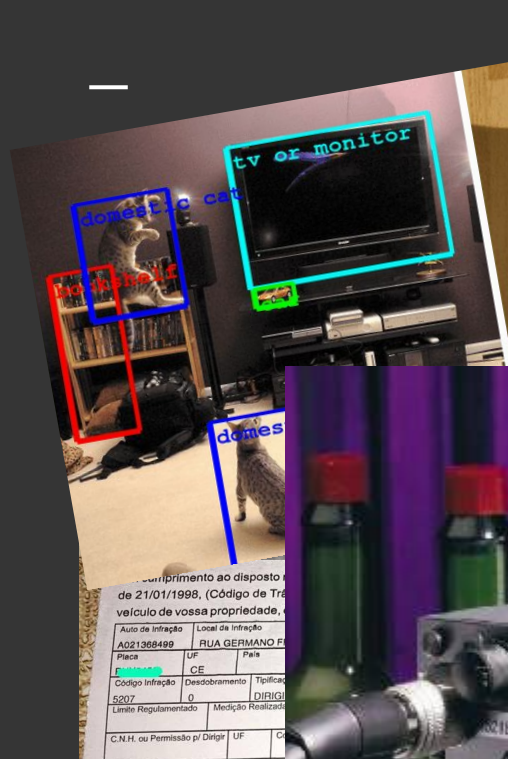


Emissão: 11/08/2017

Em cumprimento ao disposto no inciso II, parágrafo único, do Artigo 281 da Lei Nº 9.503 de 23/09/1997, alterado pela Lei Nº 9.602 de 21/01/1998, (Código de Trânsito Brasileiro), notificamos V.Sa. da lavratura de Auto de Infração à Legislação de Trânsito, para veículo de vossa propriedade, conforme abaixo:

Auto de Infração	Local de Infração		Data de Infração		Hora de Infração
A021368499	RUA GERMANO FRANCK X AV SILAS MUNGUBA		05/07/2017		21:06
Placa	UF	País	Marca	Modelo	Ident. Autoridade ou Agente Autorizador
AD21368499	CE	BRA	HONDA/NXR160 BROS ESDD	PASSAGEIRO	13897/FORTALEZA/CE 605231
Código Infração	Descrição	Base Legal - CTB			
5207	0	Base Legal - CTB			
Limite Regulamentado	Medição Realizada	Valor Considerado	Data de Verificação do		
C.N.H. ou Permissão p/ Dirigir	UF	Conduzir			













—

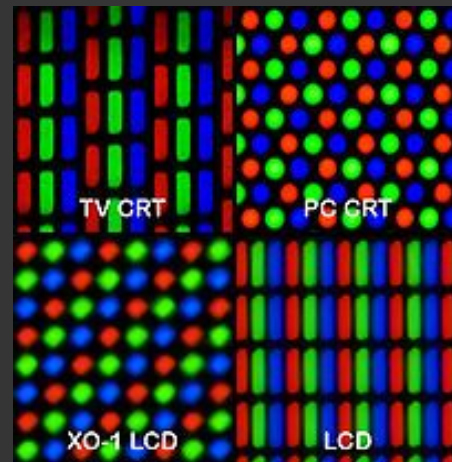
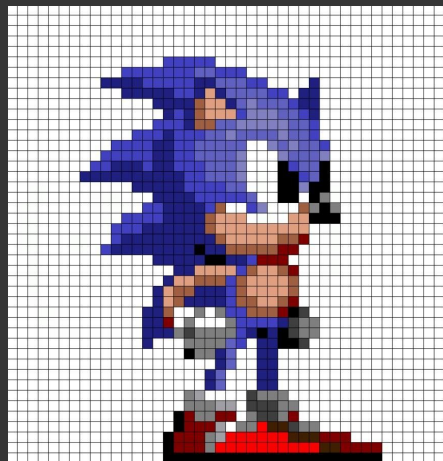
O que é uma imagem para você?

O que é uma imagem para um computador?

Imagens

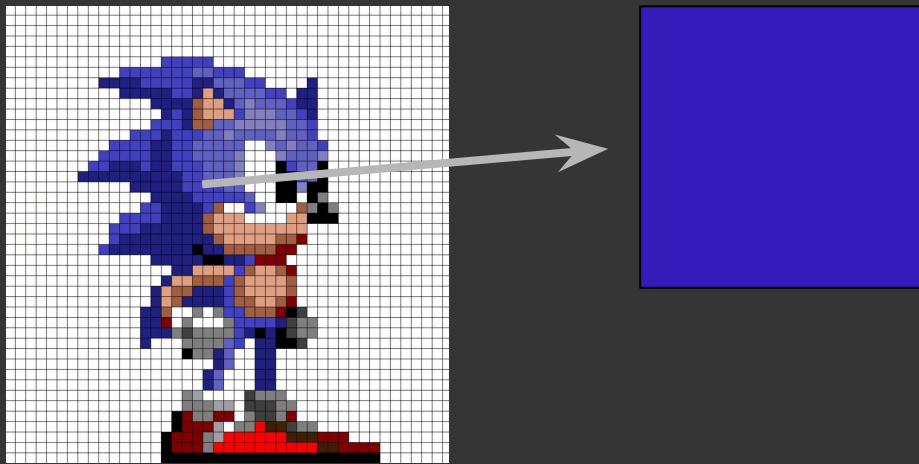
Matriz de 3 dimensões:

Largura x Altura x Quantidade de Canais de Cores



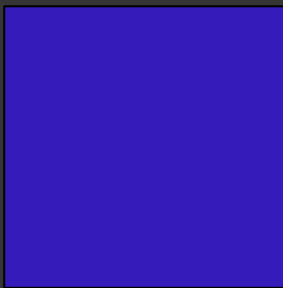
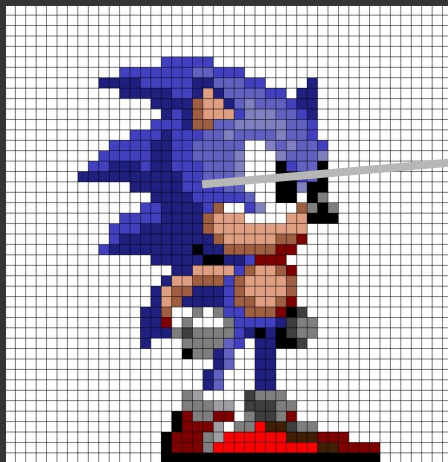
Imagens

Um pixel é um ponto nessa matriz, ou seja, uma coordenada (x,y) da imagem.



Imagens

Um pixel é um ponto nessa matriz, ou seja, uma coordenada (x,y) da imagem.



Esse ponto, no caso de imagens coloridas, tem como valor a sua cor, representada por um array de 3 valores (RGB) que geralmente vão de 0 a 255, um para cada canal de cor. A combinação desses valores define a cor do pixel.

Imagens

```
>>> import cv2
>>> import numpy as np

>>> img = cv2.imread('messi5.jpg')
```

Importando as libs e
carregando uma imagem

```
>>> px = img[100,100]
>>> print px
[157 166 200]
```

Acessando valores na
matriz da imagem

Imagens

```
>>> import cv2
>>> import numpy as np

>>> img = cv2.imread('messi5.jpg')
```

Importando as libs e
carregando uma imagem

```
>>> px = img[100,100]
>>> print px
[157 166 200]
```

Acessando valores na
matriz da imagem

R **G** **B**

Imagens

```
>>> import cv2
>>> import numpy as np

>>> img = cv2.imread('messi5.jpg')
```

Importando as libs e carregando uma imagem

```
>>> px = img[100,100]
>>> print px
[157 166 200]
```

Acessando valores na matriz da imagem

B

G

R

Imagens

```
# accessing RED value  
>>> img.item(10,10,2)  
59
```

Acessando só o canal Vermelho da imagem

```
# modifying RED value  
>>> img.itemset((10,10,2),100)  
>>> img.item(10,10,2)  
100
```

Modificando o canal Vermelho da imagem

Operacoes entre matrizes

Adição Escalar: função *add* ou simplesmente *img1 + img2*

Produto Escalar: função *multiply*, equivalente ao *dot* do Matlab.

Produto Vetorial: função *gemm*, equivalente ao *cross* do Matlab.

...

Operacoes entre matrizes

Adição Escalar: função *add* ou simplesmente *img1 + img2*

Produto Escalar: função *multiply*, equivalente ao *dot* do Matlab.

Produto Vetorial: função *gemm*, equivalente ao *cross* do Matlab.

Mas OpenCV é muito melhor do que isso!

Por exemplo...

Contar as moedas pra comprar uma tapioca com carne de sol



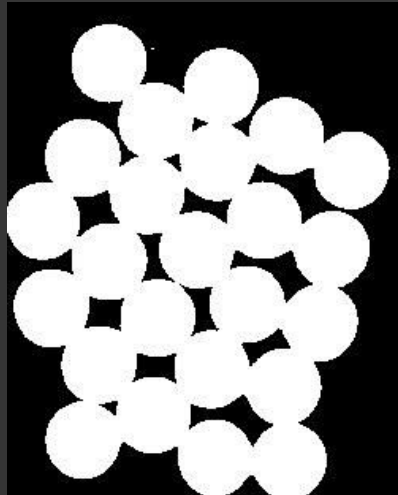
$$1 + 0,25 + 0,50 + 0,10 + 0,05$$

R\$ 1,90

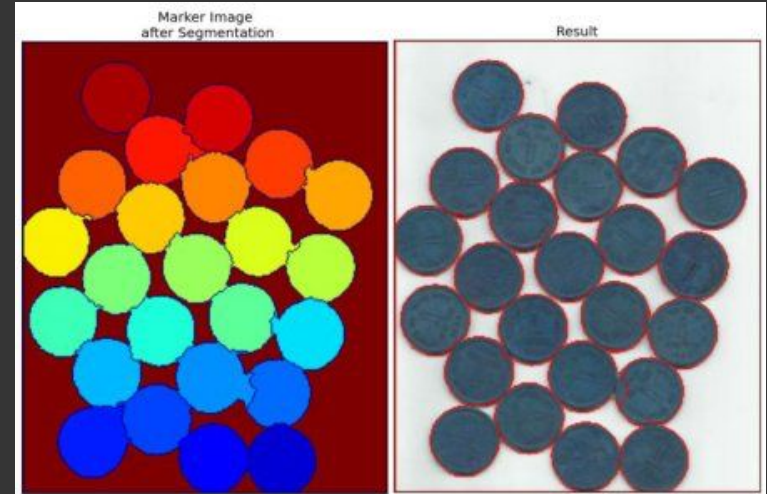
—
Por exemplo...

(Processamento de Imagem)

Threshold



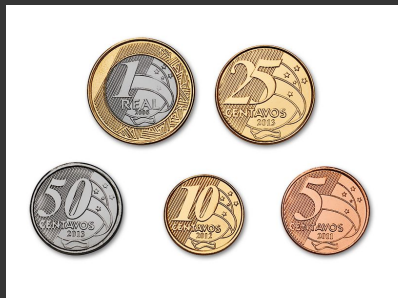
Segmentação por Watershed



Fonte: https://docs.opencv.org/3.4/d3/db4/tutorial_py_watershed.html

—
Por exemplo...

(Inteligência Artificial)



Processamento
de Imagem para
Extração de
Atributos



Treinamento em
uma RNA
Supervisionada

—
Por exemplo...

(Inteligência Artificial)



Processamento
de Imagem para
Extração de
Atributos



Treinamento em
uma RNA
Supervisionada

—
Por exemplo...

(Inteligência Artificial)



Processamento
de Imagem para
Extração de
Atributos



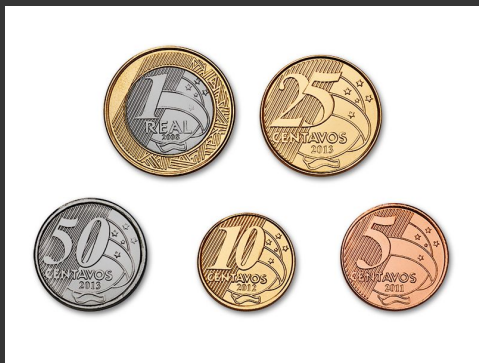
Treinamento em
uma RNA
Supervisionada

(x 10.000)

—
Por exemplo...

(Visão Computacional)

RNA
Supervisionada
depois do
treinamento



$$1 + 0,25 + 0,50 + \\ 0,10 + 0,05$$

R\$ 1,90

Links Úteis

<https://opencv.org>

<https://www.edx.org/course/computer-vision-image-analysis-1>

<https://www.udemy.com/topic/opencv/>

Pylestras, 27 de outubro, 8h as 12h na UNI7.

[**http://bit.ly/XVIPylestras**](http://bit.ly/XVIPylestras)

Cocoaheads, 23 de novembro, 18:30h no IFCE.

Gratuito, iOS, Stickers e muita Pizza!

[**http://bit.ly/CocoaFortaleza**](http://bit.ly/CocoaFortaleza)

