

- 1) Calendário, critério de nota e frequência.  
Veja edisciplinas.
- 2) Apresentar cada um. Quem não é de Sistemas Eletrônicos?
- 3) Site da disciplina.  
Critério de nota da minha parte.  
Testes + EPs.  
Apostilas.  
Software.
- 4) Ideia geral desta disciplina.
  - (a) Processamento de imagens e visão computacional.
  - (b) Aprendizagem de máquina aplicada em processamento de imagens.
  - (c) Rede neural convolucional aplicada em processamento de imagens.
- 5) Nas partes de (a) e (b), utilizaremos C++ (OpenCV/Cekeikon)  
Na parte (c), utilizaremos Python (Keras/Tensorflow).

Inteligência Artificial

Aprendizagem  
de Máquina

Rede Neural

Deep Learning

Aprendizagem de Máquina

Processamento de Imagens e  
Visão Computacional

## O que é aprendizagem de máquina? Exemplo bem simples.

Exemplo: Peso da pessoa em kg e classificação em bebê, criança ou adulto.

Amostra de treinamento (AX, AY):

ax (features, características, entradas)	ay (labels, rótulos, saídas, classificações)
4	B
15	C
65	A
5	B
18	C
70	A

Instâncias a classificar:

A processar ou a classificar (qx):	Classificação ideal ou verdadeira desconhecida (qy):	Classificação pelo aprendiz (qp):
16	C	C
3,5	B	B
75	A	A

Este processo pode ficar mais complicado se acrescentar características "ruído".

Exemplo: Cor da pele: 0 = escuro, 100 = claro.

ax		ay
peso	cor da pele	
4	6	B
15	50	C
65	70	A
5	7	B
18	70	C
70	80	A

Classificar (20, 6). Vizinho mais próximo dá errado: o indivíduo será classificado como bebê, quando na verdade é criança.

## Exercícios-programas de outros anos:



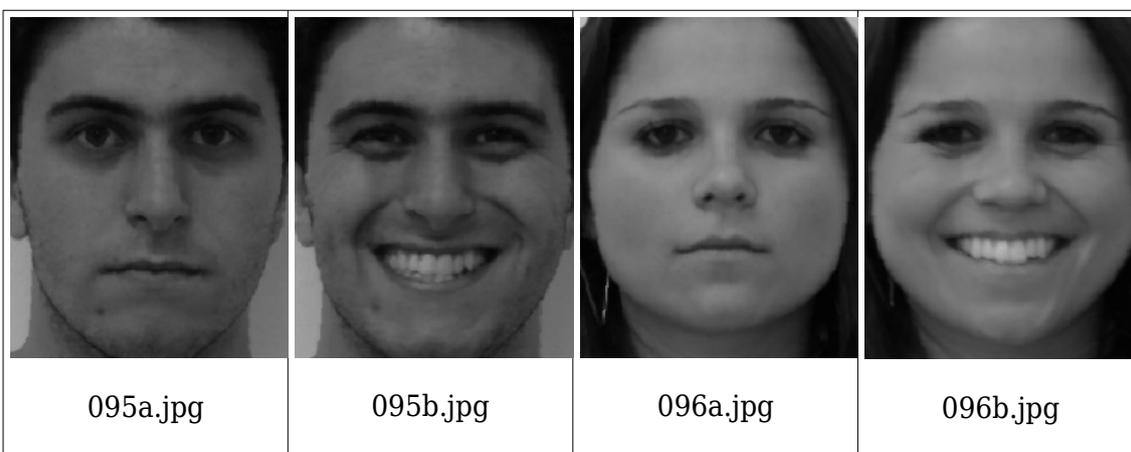
Localizar QR-code



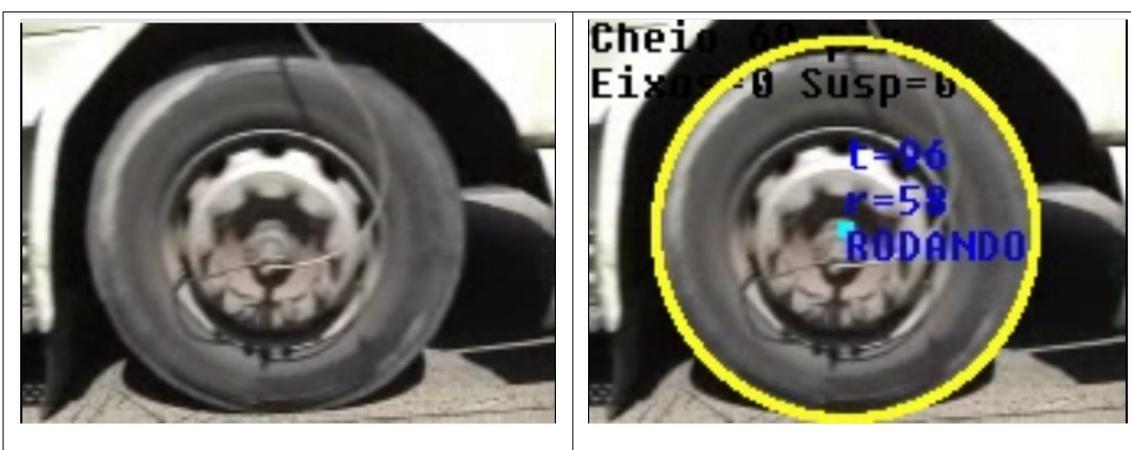
Identificar pessoa pela face.



Localizar placas de trânsito.



Classificar rosto masculino/feminino. 99% de acerto usando deep learning.  
 Polêmica causada pelo software que reconhece homossexuais pela face (70-80% de acerto)



Detectar pneus de caminhões.

<http://www.lps.usp.br/hae/psi3472/ep1-2017/vid4-ped.avi>  
<file:///home/hae/haelinux/haeweb/psi3472/ep1-2017/vid4-ped.avi>



Imagem de entrada

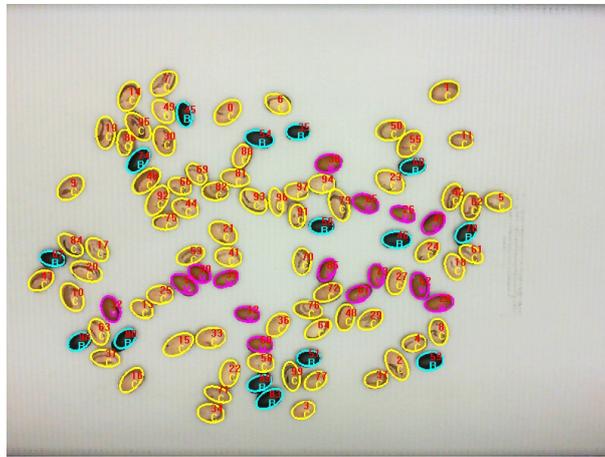
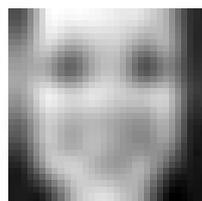
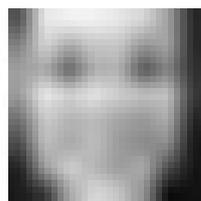
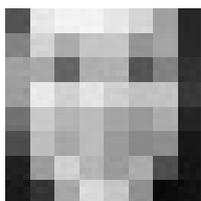
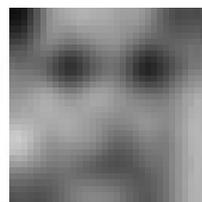
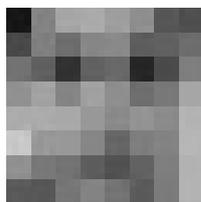


Imagem com feijões classificadas

Localizar e classificar feijões



p104b



p200a

8x8 reduzido

deep learning

32x32 original

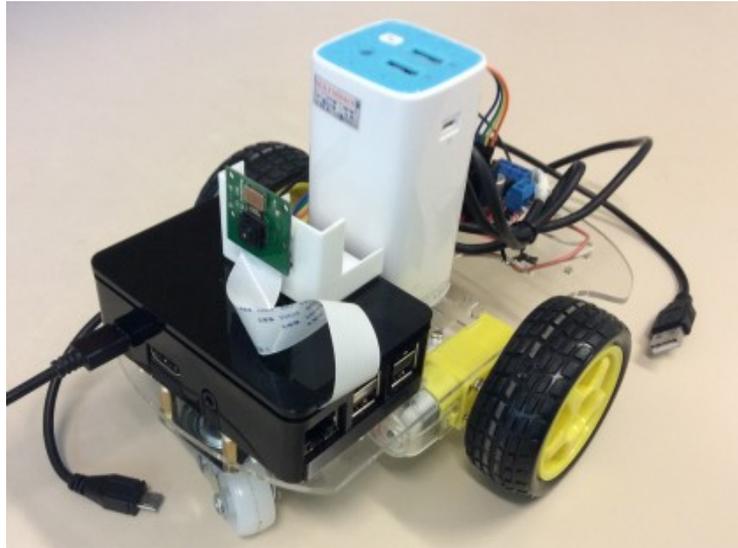
Super-resolução de imagens usando deep learning.

Calcular o valor total das moedas numa imagem.

Total = R\$ 4,75



## Projeto de carrinho auto-guiado



<http://www.lps.usp.br/hae/apostilaraspi/>

## Problemas típicos desta área:

Localizar rostos. Demo (OpenCV+EP):

```
~/cekeikon5/opencv2cpu/samples/c$ facedetect 012.jpg
```

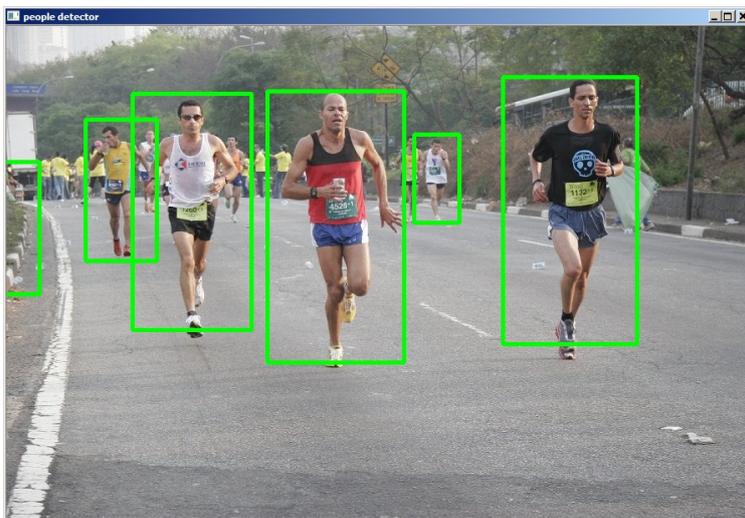
```
c:\cekeikon5\opencv2410\sources\samples\c> facedetect 012.jpg
```



\* Localizar pessoas em pé. Demo (OpenCV+EP):

```
~/cekeikon5/opencv2cpu/samples/cpp$ peopledetect 093.jpg
```

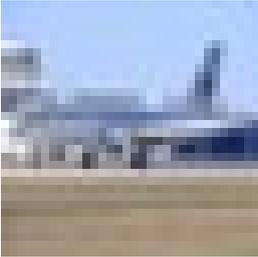
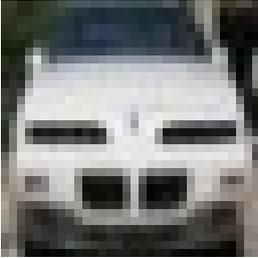
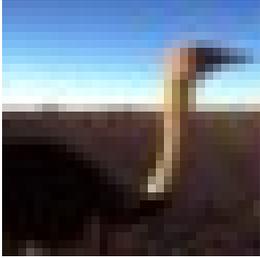
```
c:\cekeikon5\opencv2410\sources\samples\cpp> peopledetect 093.jpg
```





Detectar se tem câncer olhando mamograma. IA está acertando tanto quanto ser humano.

Classificar imagens:

0=airplane		
1=automobile		
2=bird		
3=cat		
4=deer		
5=dog		
6=frog		
7=horse		
8=ship		
9=truck		

Classificar imagens em 10 categorias (Cifar-10) usando deep learning



88.07% chimpanzee  
2.66% patas  
1.89% guenon



84.94% wood\_rabbit  
9.12% hare  
0.74% Angora



36.37% fountain  
24.10% stupa  
17.58% palace



97.17% liner  
0.06% dock  
0.05% fireboat



66.03% trolleybus  
23.75% passenger\_car  
2.83% minibus



79.72% orangutan  
0.88% chimpanzee  
0.77% patas



92.53% aircraft\_carrier  
1.22% shower\_cap  
0.06% grey\_fox



73.06% tiger  
21.46% tiger\_cat  
0.11% zebra



98.37% bullet\_train  
0.03% Arabian\_camel  
0.02% passenger\_car

## Exemplos de detecções:

