

# CNN

Convolutional Neural Networks  
Extração de características

# Análise de imagens

Imagine que eu quero ter uma RNA capaz de identificar um cisne em uma foto. Existem algumas características que a rede pode aprender E procurar para identificar o cisne:

- região branca de forma oval;
- Forma redonda branca com protuberância laranja;
- Retângulo comprido e branco.



present, consider the following image.

# Análise de imagens

Contudo, para algumas imagens essa tarefa pode ser dificultada:

Forma  
redonda  
branca com  
protuberância  
laranja ou  
preta

Retângulo  
comprido  
e branco.



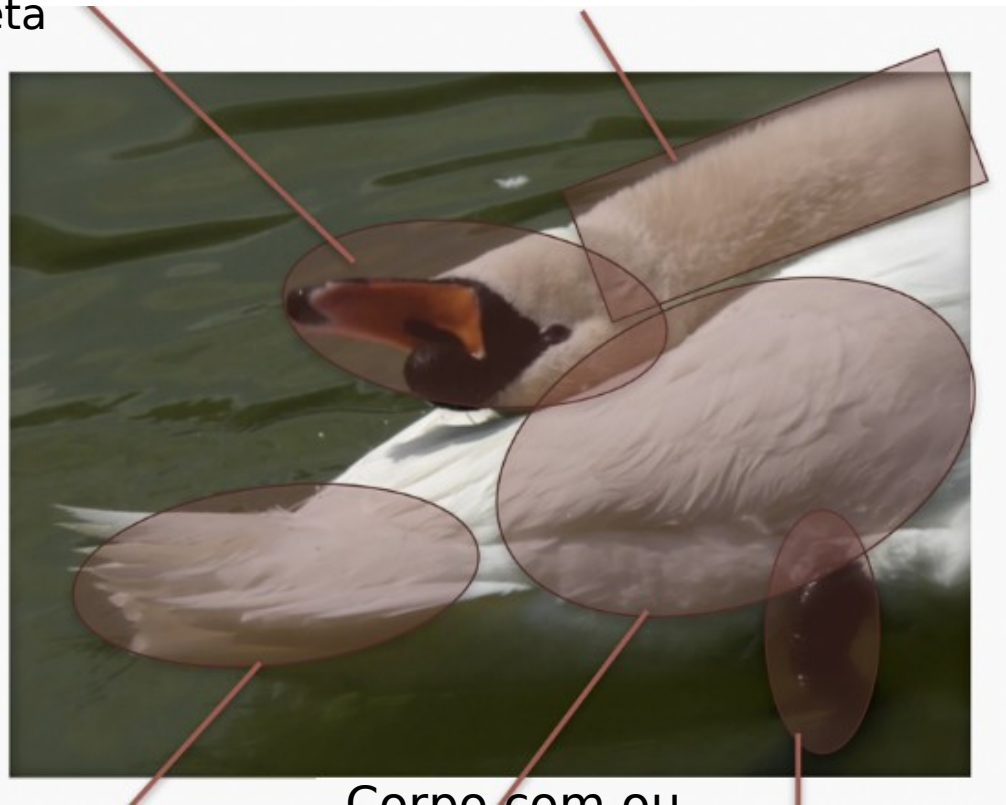
região  
branca de  
forma oval  
com ou sem  
partes  
simétricas

# Análise de imagens

Vejamos outras fotos

Forma redonda branca com  
protuberância laranja ou preta  
Pode estar virada

Retângulo comprido  
e branco pode fazer  
um arco leve



Rabo branco geralmente longe da  
cabeça aqui está perto

Corpo com ou  
sem asas  
visíveis

Pés pretos com  
diferentes formatos

# Análise de imagens

Bom... não se esqueça dos cisnes negros....





# Análise de imagens

Nada é tão ruim que não possa ser piorado...



# Extração de características

Estas características são muito gerais ou específicas demais?

- Seria interessante termos como aprender a detectar estas características
- Ter um sistema capaz de fazer “Representation Learning” ou “Feature Learning”

O Extração de características é uma técnica que permite que um sistema encontre automaticamente as características relevantes para uma determinada tarefa. Existem várias técnicas para isso, por exemplo, k-means e PCA.

# Filtros

Para identificação de padrões em imagens pixels mais próximos estão mais fortemente relacionados que pixels distantes





# Filtros

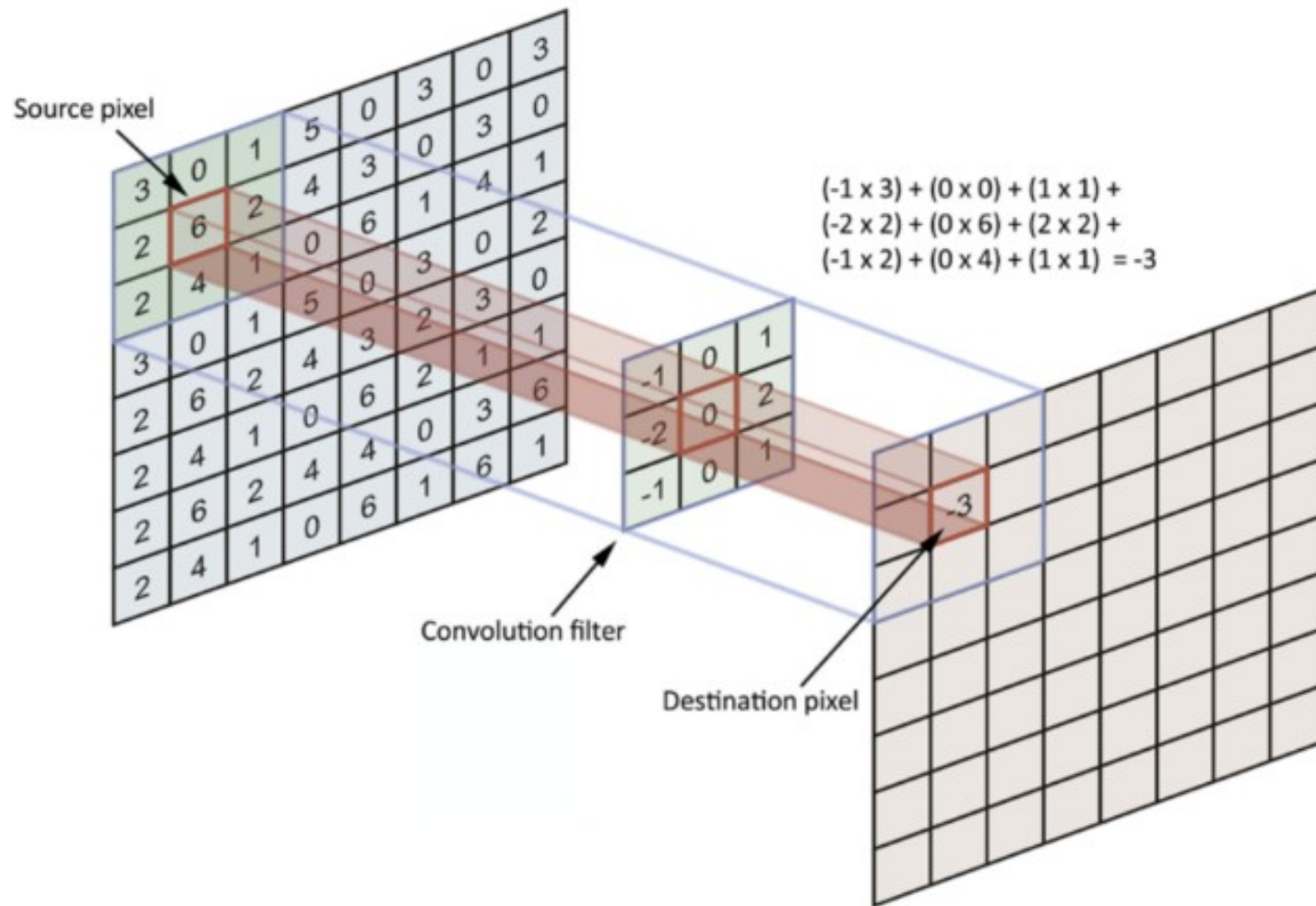
Objetos são compostos de partes menores. Um rosto por exemplo é composto por olhos, orelhas, nariz, etc.

Movemos um filtro por uma imagem e utilizando operações de convoluções um valor é calculado para cada ponto da imagem. Este valor indicará a detecção ou não do filtro.


Um filtro pode estar relacionado a qualquer coisa: por exemplo pode estar associado à identificação de narizes:

- nos dá uma indicação de quão fortemente um nariz parece aparecer em nossa imagem
- quantas vezes e
- em que locais onde ocorrem.


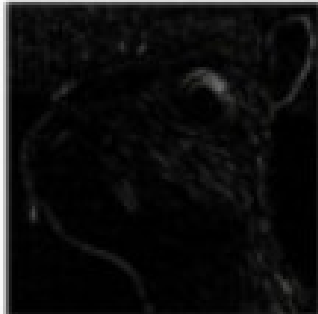
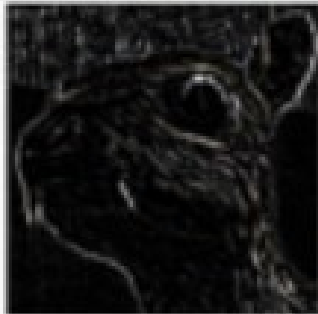
# Filtros



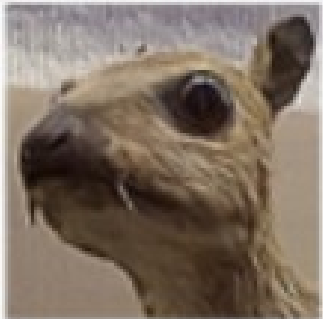


# Filtros - exemplos

Identity	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	
----------	---	--

# Filtros - exemplos

Edge detection	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	
	$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	
	$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	

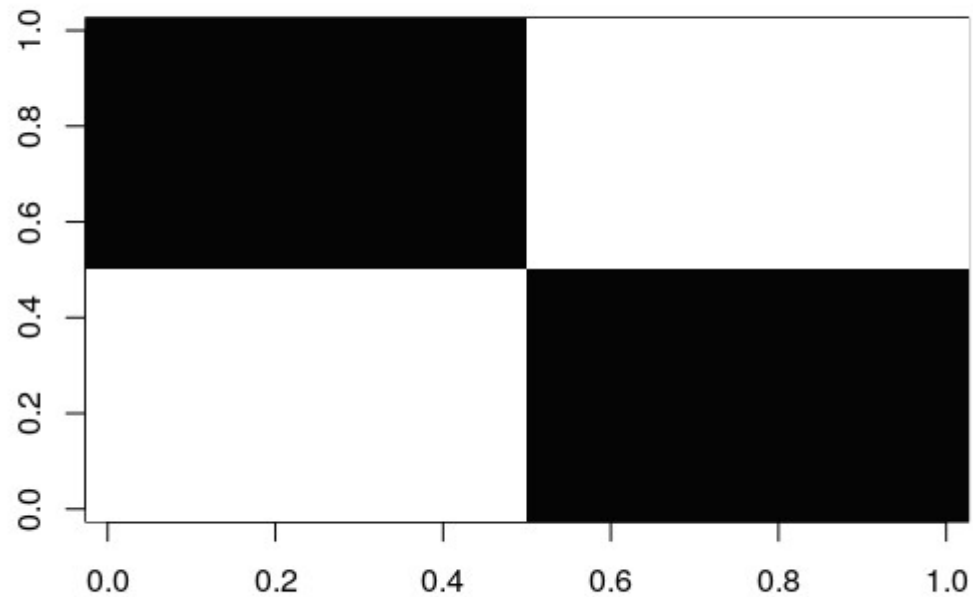
# Filtros - exemplos

Sharpen	$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$	
Box blur (normalized)	$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	
Gaussian blur (approximation)	$\frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	



# Filtros -

Uma vez que o filtro passa por toda a imagem temos um mapa de características que nos mostra onde certas características aparecem ou não. Exemplo:



## Filtros -

Esta é sua matriz de pixels

[illegible]

# Filtros -

Aplicamos o filtro de bordas

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

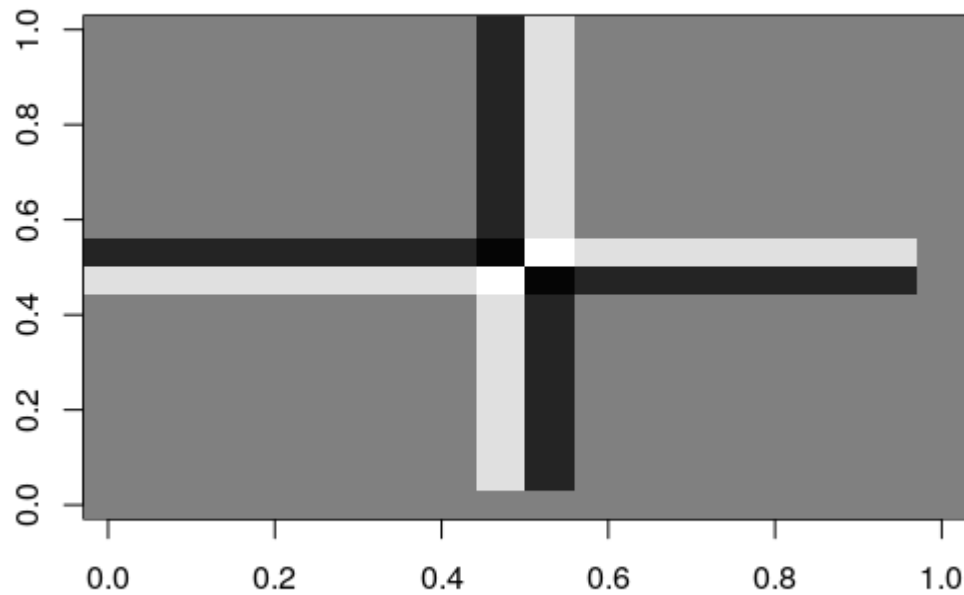
# Filtros -

Teremos um mapa de características que indica onde estão as bordas

0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-450	450	0	0	0	0	0	0	0
-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-600	600	450	450	450	450	450	450	450
450	450	450	450	450	450	450	450	600	-600	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	450	-450	0	0	0	0	0	0	0

# Filtros -

Teremos um mapa de características que indica onde estão as bordas





# Referências

- <https://towardsdatascience.com/simple-introduction-to-convolutional-neural-networks-cdf8d3077bac>
- <https://medium.com/@RaghavPrabhu/understanding-of-convolutional-neural-network-cnn-deep-learning-99760835f148>