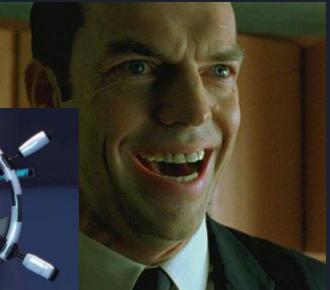
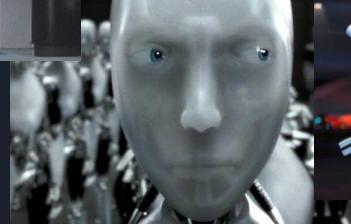
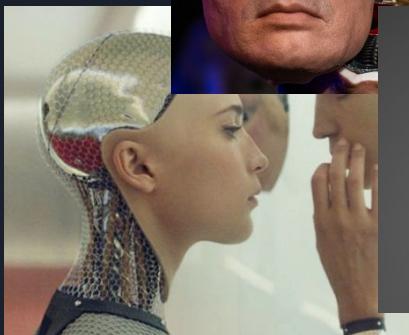




AI, Machine Learning e Deep Learning: onde vivem, do que se alimentam, como se reproduzem

Luis Henrique Muniz de Carvalho
Doutorando no Instituto Militar de Engenharia
Mestre em Inteligência Artificial - UCP
CTO -IDK Digital
bulinha@gmail.com

A Inteligência Artificial vai acabar com a humanidade?



“With artificial intelligence we are summoning the demon.”

“If you're not concerned about AI safety, you should be. Vastly more risk than North Korea.”

Elon Musk



Elon Reeve Musk é um empreendedor, filantropo e visionário sul-africano, canadense e estadunidense. Tem como destaque a criação e participação em empresas como o PayPal, a SpaceX e a Tesla Motors. - Wikipédia

“The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race.”

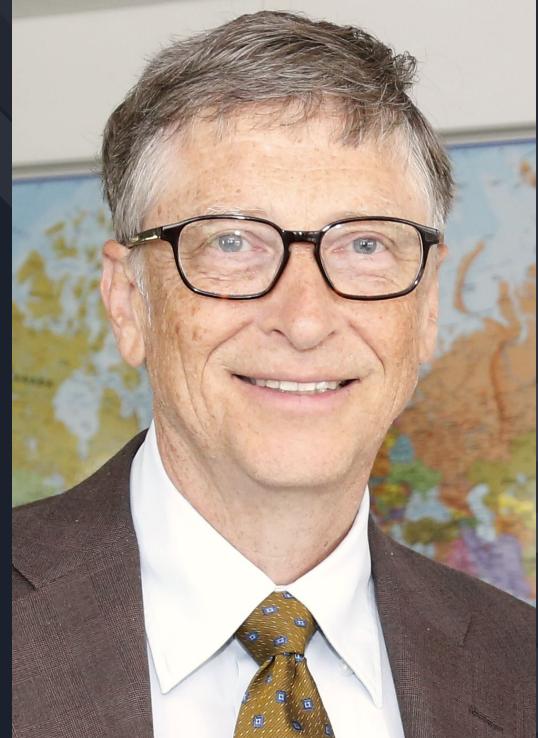
Stephen Hawking



Stephen William Hawking é um físico teórico e cosmólogo britânico e um dos mais consagrados cientistas da atualidade. - Wikipédia

“The so-called control problem that Elon is worried about isn't something that people should feel is imminent.
We shouldn't panic about it”

Bill Gates



Bill Gates, é um magnata, filantropo e autor norte-americano, que ficou conhecido por fundar junto com Paul Allen a Microsoft. - Wikipédia

“There’s also a lot of hype, that AI will create evil robots with super-intelligence. That’s an unnecessary distraction”

“There's a big difference between intelligence and sentience. There could be a race of killer robots in the far future, but I don't work on not turning AI evil today for the same reason I don't worry about the problem of overpopulation on the planet Mars.”

Andrew Ng



Andrew Yan Tak-Ng co-fundou e liderou o Google Brain e foi vice-presidente e cientista-chefe do Baidu. Ele é professor adjunto na Universidade de Stanford. Também é o co-fundador e presidente da Coursera.- Wikipédia



Inteligência Artificial

The exciting new effort to make computers think ... machines with minds, in the full and literal sense.
(POHL; HAUGELAND, 1988)

[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning ...
(BELLMAN; BELLMAN, 1978)

The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.
(PATRICK, 1992)

Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.
(POOLE; MACKWORTH; GOEBEL, 1998)

The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.
(KURZWEIL; RICHTER; SCHNEIDER, 1990)

The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.
(RICH; KNIGHT, 1991)

The study of mental faculties through the use of computational models.
(MCDERMOTT; CHARNIAK, 1985)

AI ... is concerned with intelligent behavior in artifacts.
(NILSSON, 1998)



Inteligência Artificial

A computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P , if its performance at tasks in T , as measured by P , improves with experience E .

(TOM MITCHELL, 1997)

(Diz-se que um programa de computador aprende pela experiência E , com respeito a algum tipo de tarefa T e performance P , se sua performance P nas tarefas em T , na forma medida por P , melhoram com a experiência E)



Inteligência Artificial

“É a área da ciência da computação focada em resolver problemas que são fáceis para seres humanos, mas complexas para computadores.”



Inteligência Artificial

Forte (Strong ou True)

Capacidade intelectual semelhante a do ser humano.

Capaz de aprender, resolver problemas, se comunicar, planejar e raciocinar.

Também é chamada de Inteligência Artificial Geral

Não existe ainda, talvez nos próximos 15 a 20 anos

Fraca (Weak ou Narrow)

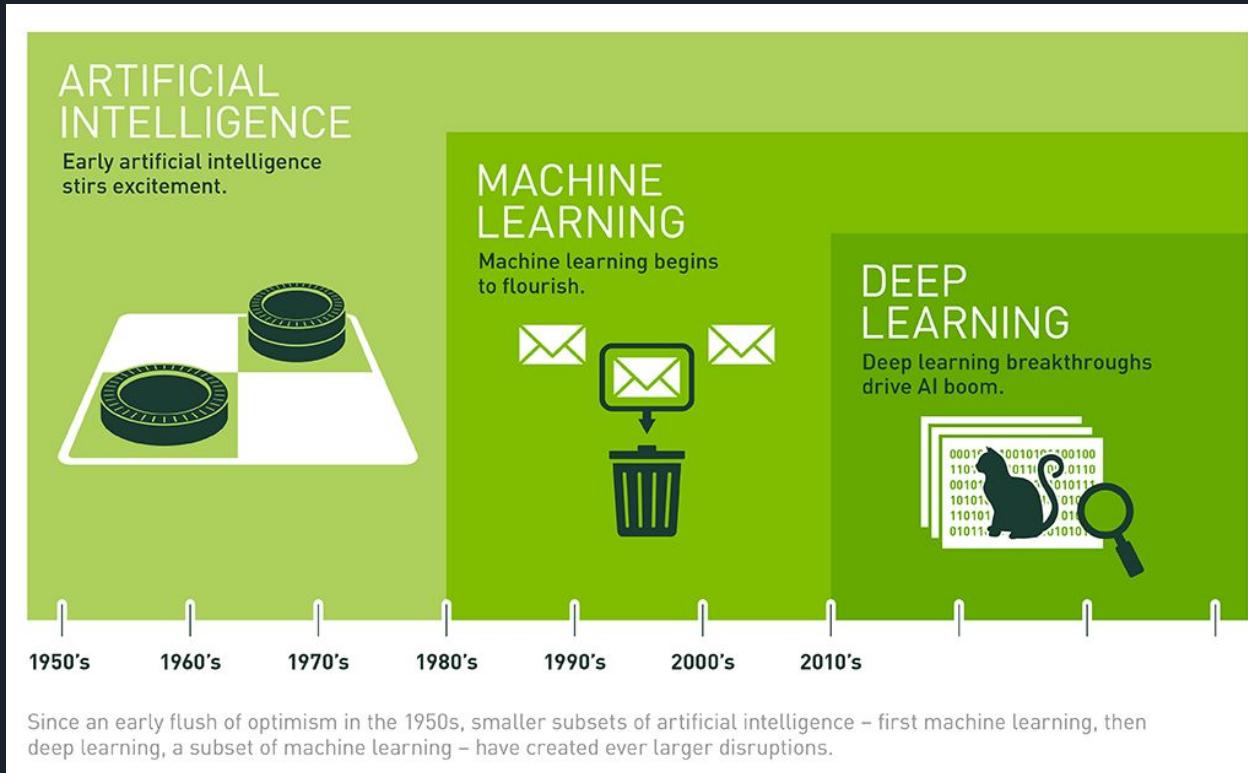
Focada em tarefas específicas.

Capaz de superar o ser humano nestas tarefas.

Já existe e é amplamente utilizada:

- Siri
- Google Photos, Assistance, Translator
- Facebook

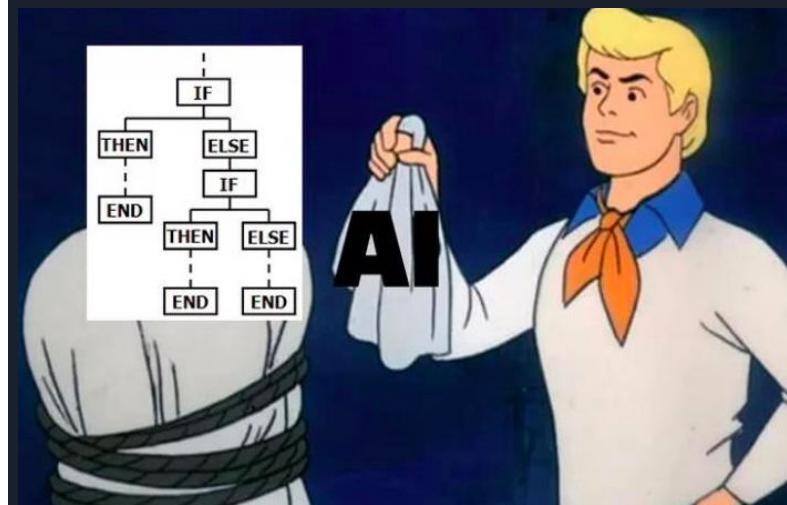
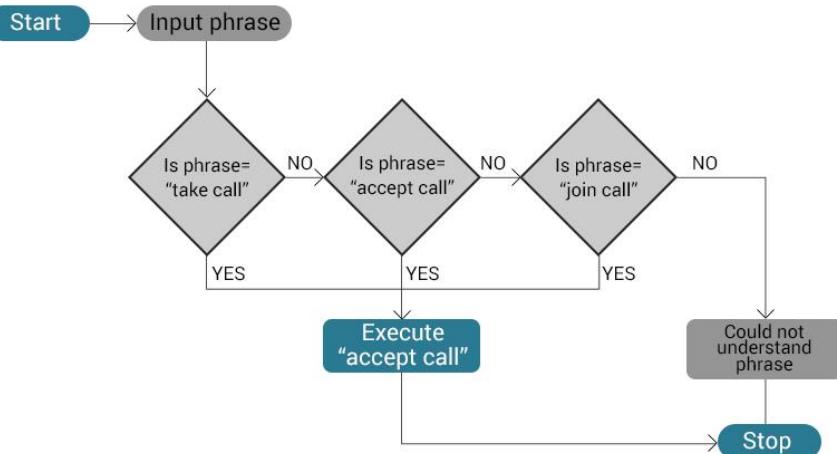
AI, Machine Learning e Deep Learning: Qual a diferença?



Inteligência Artificial

Sistemas baseados em regras

SIMPLE RULE BASED RULE



Inteligência Artificial

STAR WARS
BATTLEFRONT II ABOUT ▾ HEROES MULTIPLAYER ▾ NEWS FORUMS

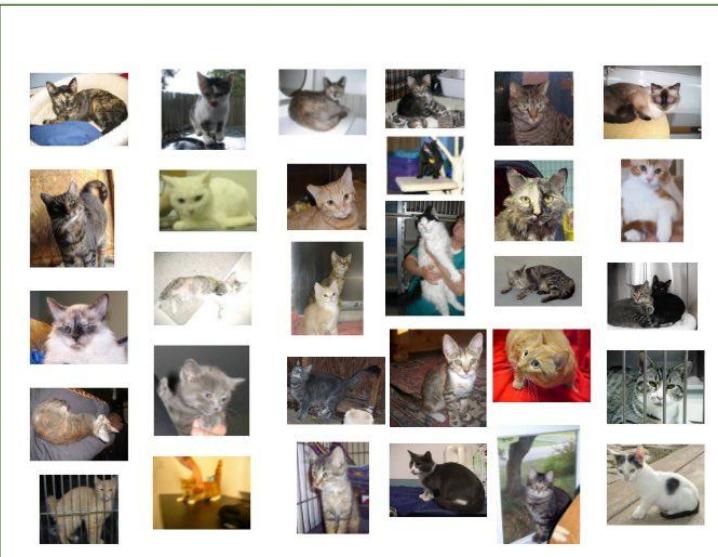
HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE HAS EVOLVED STAR WARS BATTLEFRONT II



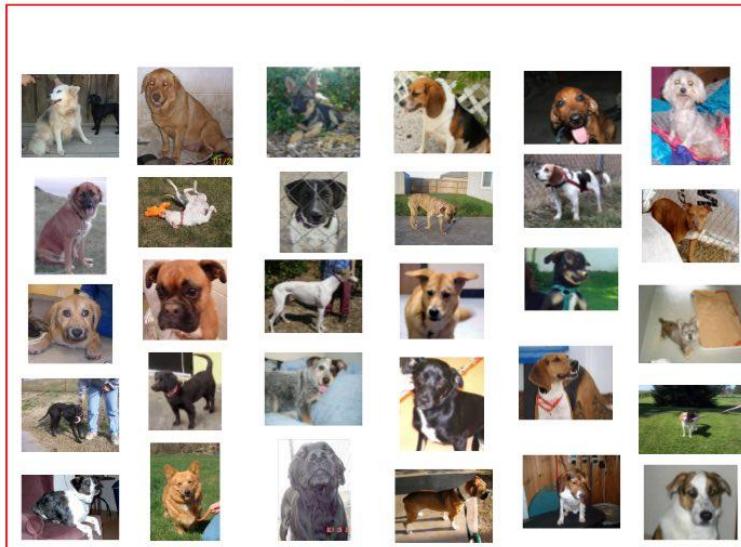
<https://www.ea.com/en-gb/games/starwars/battlefront/star-wars-battlefront-2/news/ai-article-deep-dive>

Machine Learning

Cats



Dogs



Sample of cats & dogs images from Kaggle Dataset

Machin

HOW TO CONFUSE MACHINE LEARNING



set

O que é Machine Learning?

Como sugerir o valor de uma casa?

Quartos	Localização	M²	Preço
3	Zona Norte	300	600
2	Zona Sul	250	900
3	Baixada	350	450
4	Zona Norte	550	700
2	Baixada	200	300
3	Zona Norte	200	???



O que é Machine Learning?

```
funcao estimaPreco(quartos, localizacao, area)
    precoBase = 200
    preco = 0
    se (localizacao=="zona sul")
        preco = precoBase * 1.2 + quartos * 2.4567 + area * 1.345
    senao se (localizacao=="zona norte")
        preco = precoBase * 1 + quartos * 2.234 + area * 1.345
    senao
        preco = precoBase * 0.98 + quartos * 2.4567 + area * 1.345
    fim se
    retorna preco
fim funcao

preco = estimaPreco(3, "baixada", 200)
```

O que é Machine Learning?

```
funcao estimaPreco(quartos, localizacao, area)
    preco = B
    preco += quartos * w[0]
    preco += area * w[1]
    preco += localizacao * w[2]
    retorna preco
fim funcao
```

```
preco = estimaPreco(3, 'baixada', 200)
```

B=?

W=[?, ?, ?, ?]

'baixada' ? ! ? ! ?

O que é Machine Learning?

Features, Dimensões, Atributos, Características

Quartos	Localização	M²	Preço
Quartos	Localização	M²	Preço
3	Zona Norte	300	600
2	Zona Sul	250	900
3	Baixada	350	450
4	Zona Norte	550	700
2	Baixada	200	300

Exemplos

Labels, Classes, Target

DEMO

▪ Predizer o preço de uma casa

```
[49] data = pd.DataFrame([
    [3, 'zona norte', 300., 600.],
    [2, 'zona sul', 250., 900.],
    [3, 'baixada', 350., 650.],
    [4, 'zona norte', 550., 800.],
    [2, 'baixada', 200., 300.]
], columns=['quartos','localizacao','area','preco'])  
data
```

	quartos	localizacao	area	preco
0	3	zona norte	300.0	600.0
1	2	zona sul	250.0	900.0
2	3	baixada	350.0	650.0
3	4	zona norte	550.0	800.0
4	2	baixada	200.0	300.0

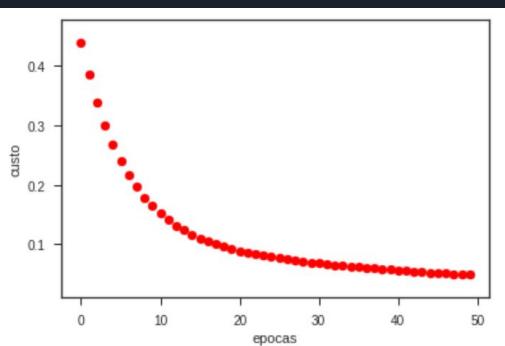
```
[54] def calcCusto(erros):
    somaErro = 0.0
    for e in erros:
        somaErro += (e ** 2)

    return somaErro/len(erros)
```

```
[53] minMaxX = preprocessing.MinMaxScaler()
X = minMaxX.fit_transform(X)
minMaxY = preprocessing.MinMaxScaler()
Y = minMaxY.fit_transform(Y)
print ('X = ', X)
print ('Y = ', Y)
```

X = [[0.5 0.28571429 0. 1. 0.]
[0. 0.14285714 1. 0. 0.]
[0.5 0.42857143 0. 0. 1.]
[1. 1. 0. 1. 0.]
[0. 0. 0. 0. 1.]]
Y = [[0.5]
[1.]
[0.58333333]
[0.83333333]
[0.]]

esperado	estimado	diferença ²	total
8	6	(8 - 6) ²	4
3	3	(3 - 3) ²	0
5	6	(5 - 6) ²	1
MSE			1.66



Machine Learning



Algoritmos Supervisionados

Classificação

Sexo	Idade	Estado Civil	Acionou Seguro
Masculino	23	Solteiro	Sim
Feminino	35	Casado	Não
Feminino	32	Solteiro	Sim
Masculino	35	Solteiro	Sim
Masculino	42	Solteiro	Não

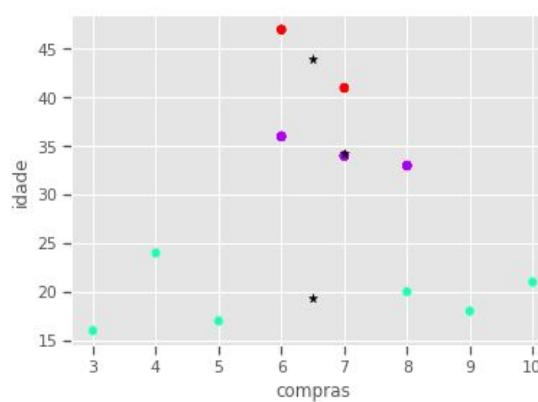
Regressão

Quartos	Localização	M²	Preço
3	Zona Norte	300	600
2	Zona Sul	250	900
3	Baixada	350	650
4	Zona Norte	550	800
2	Baixada	200	300
3	Baixada	200	653

Demo

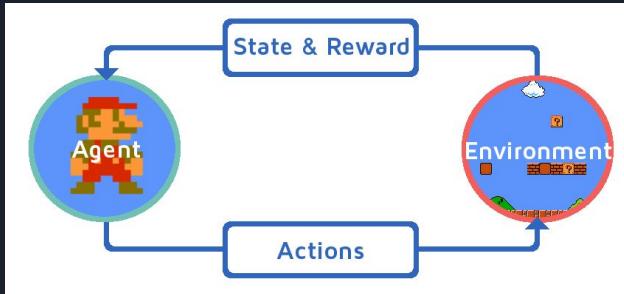
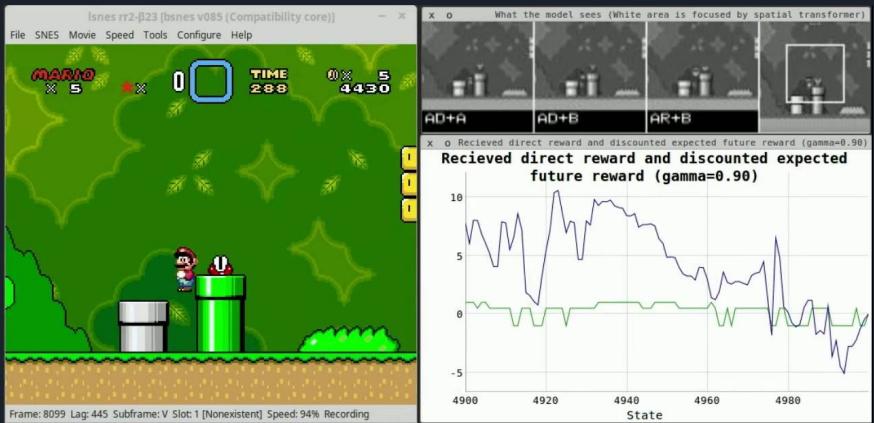
Cluster

```
[ ] #preparacao dos dados
dados = pd.DataFrame(columns=['idade', 'compras'], data=[  
    [16, 3],  
    [17, 5],  
    [21, 10],  
    [20, 8],  
    [36, 6],  
    [41, 7],  
    [34, 7],  
    [47, 6],  
    [18, 9],  
    [24, 4],  
    [33, 8],
```

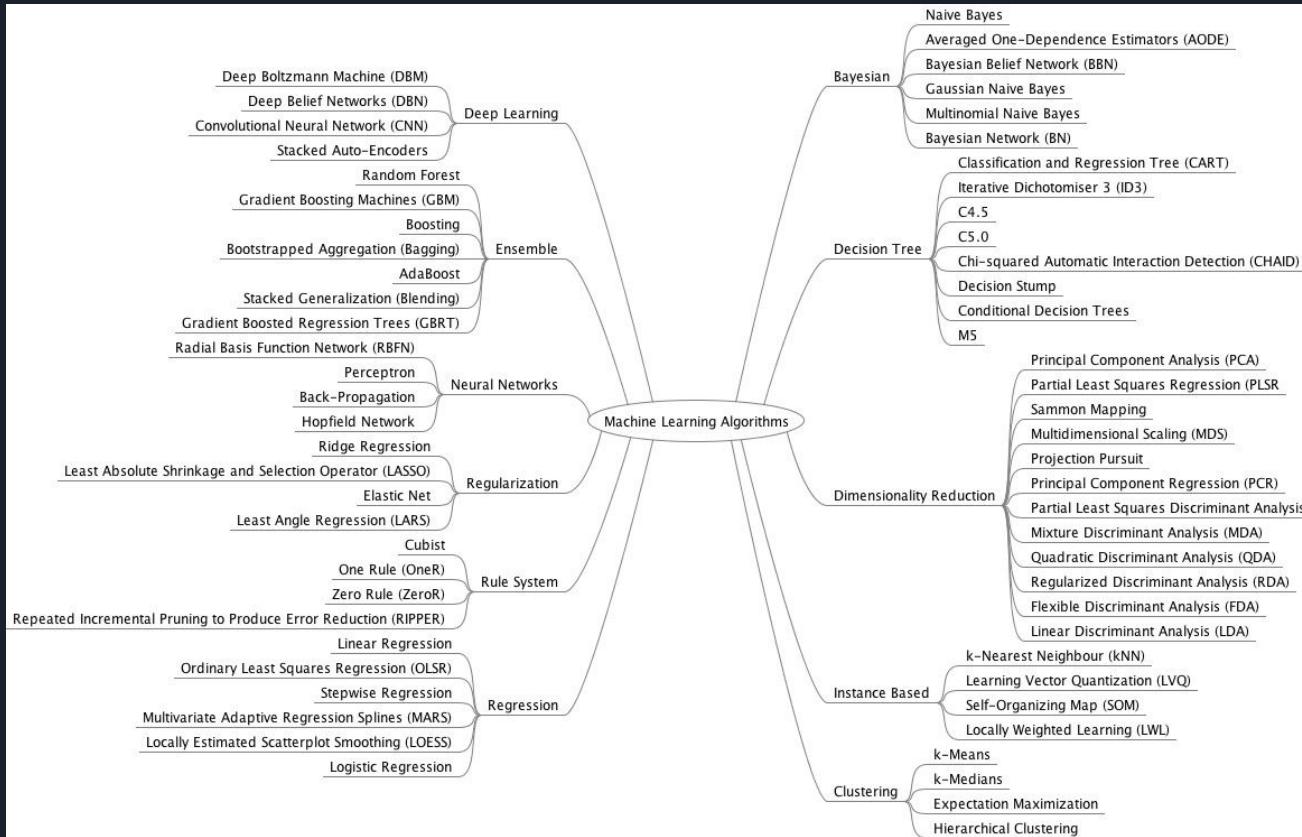


Algoritmos de Reforço

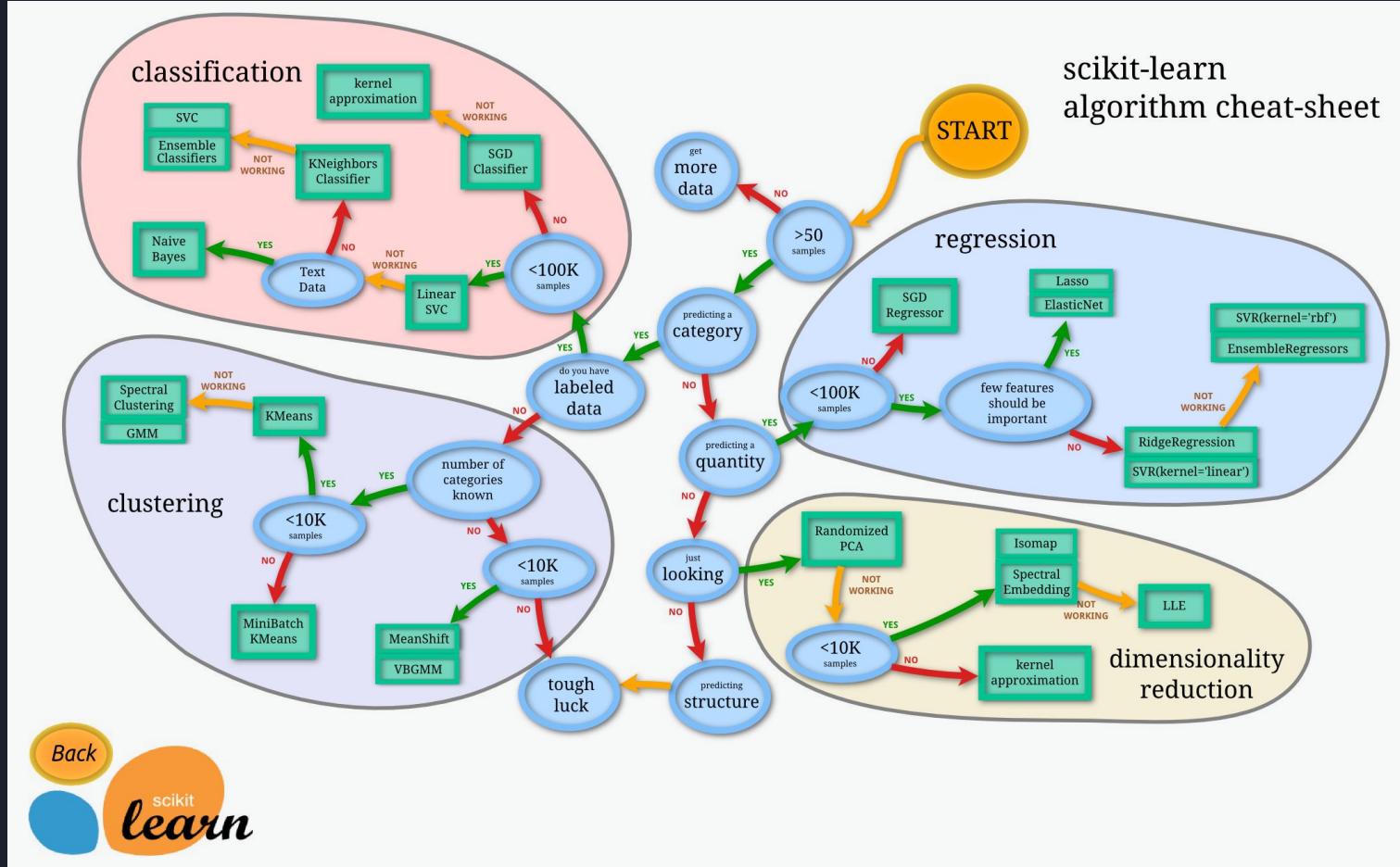
1. Observar o ambiente
2. Decidir como agir usando alguma estratégia
3. Agir de acordo
4. Receber uma recompensa ou penalidade
5. Aprender com a experiência e refinar a estratégia
6. Iterar até encontrar a melhor estratégia



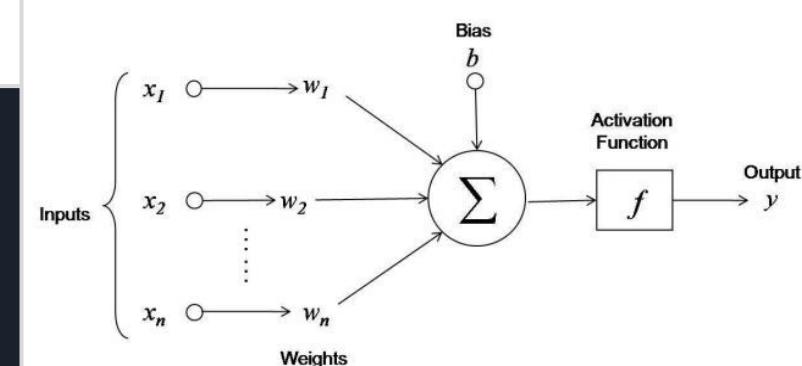
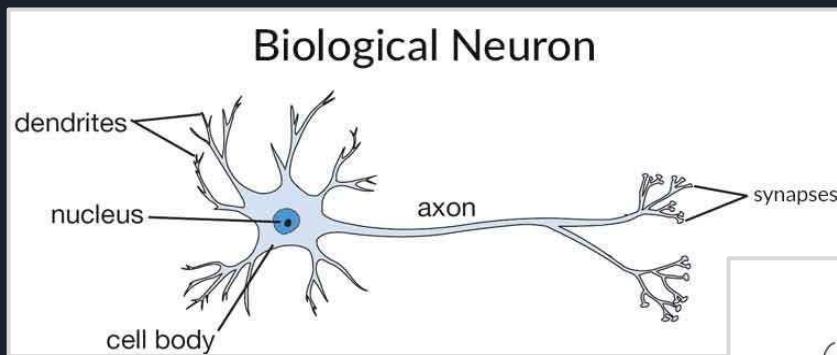
Algoritmos



scikit-learn algorithm cheat-sheet

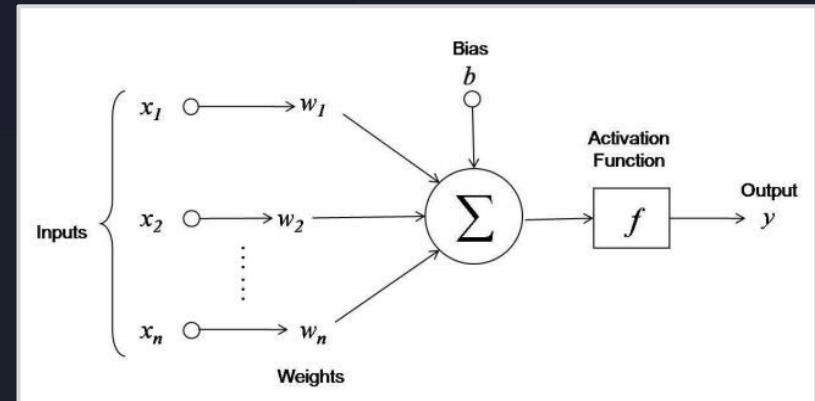


Redes Neurais

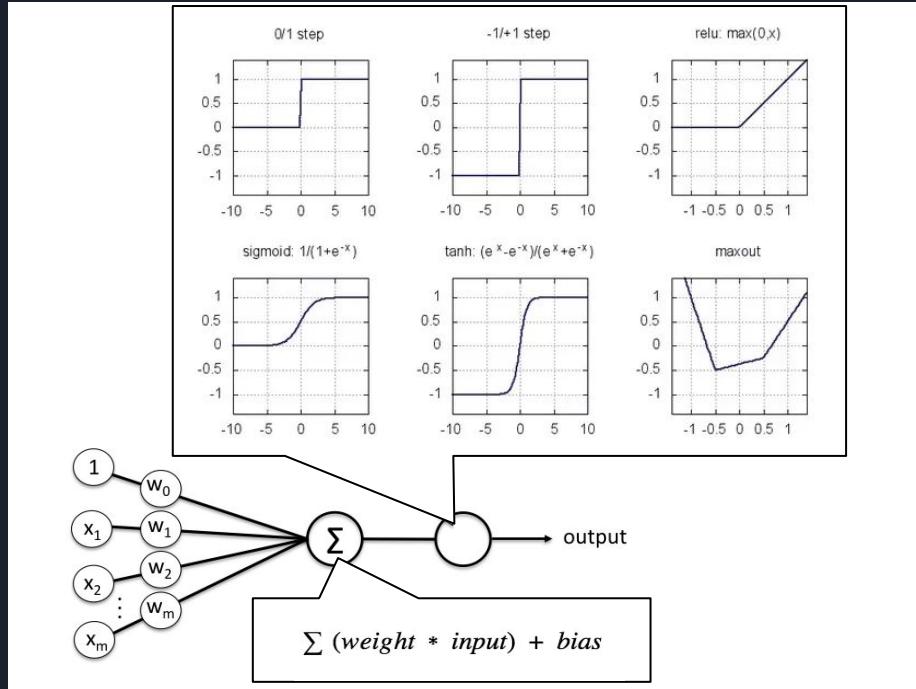


Redes Neurais

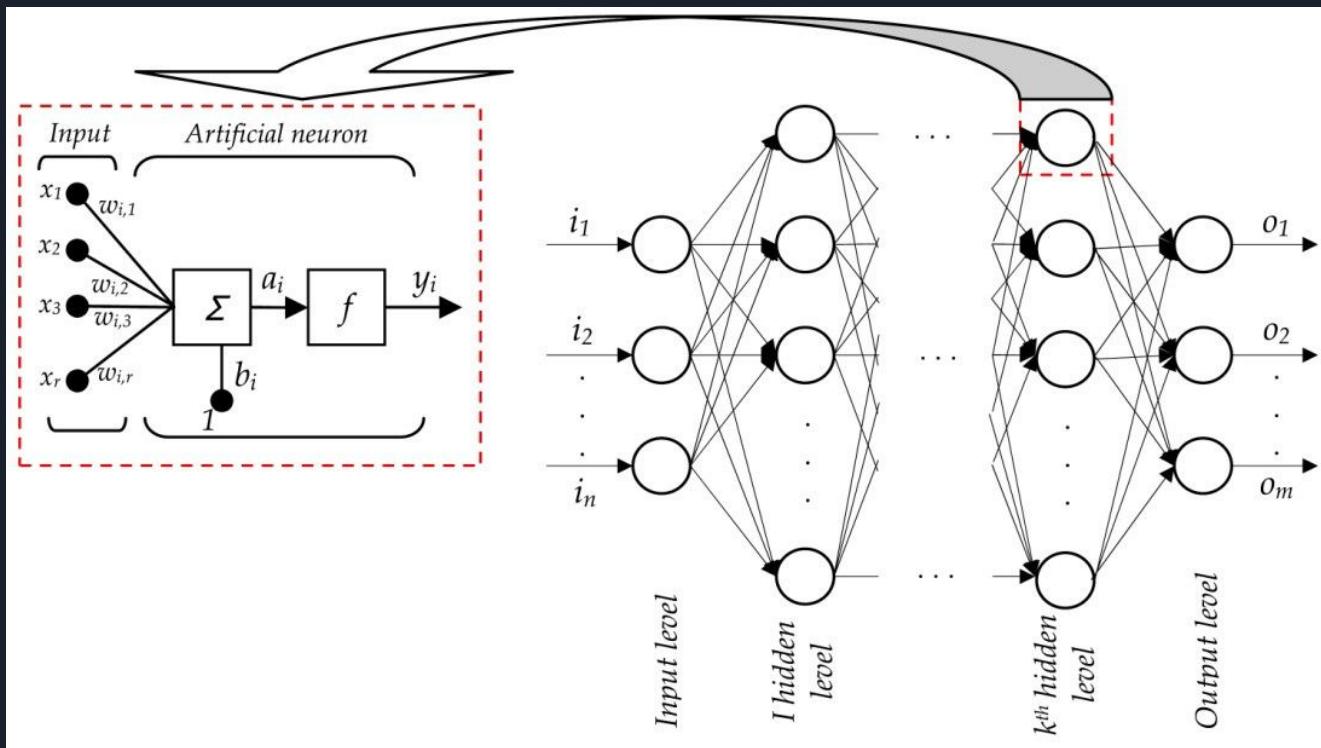
```
funcao estimaPreco(quartos, localizacao, area)
    preco = B
    preco += quartos * w[0]
    preco += area * w[1]
    preco += localizacao * w[2]
    retorna preco
fim funcao
```



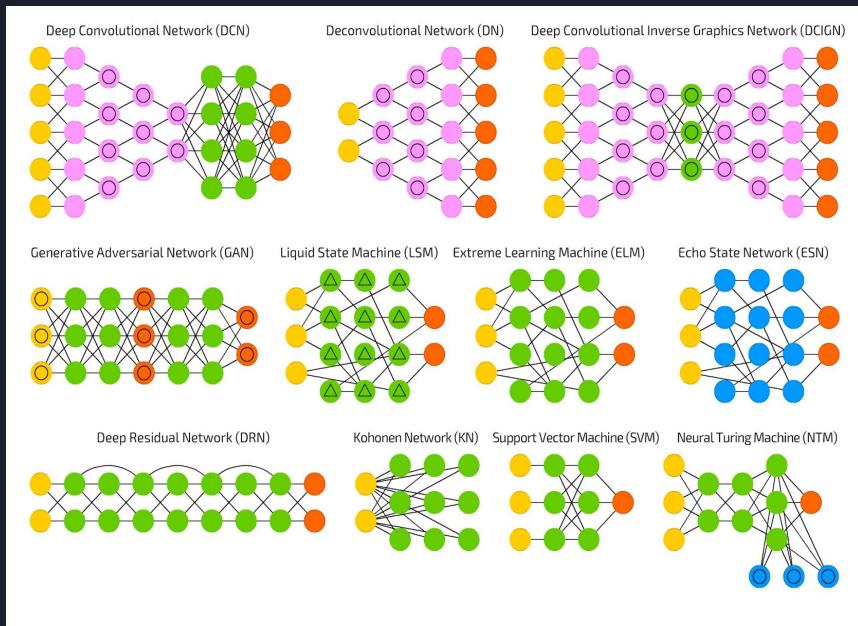
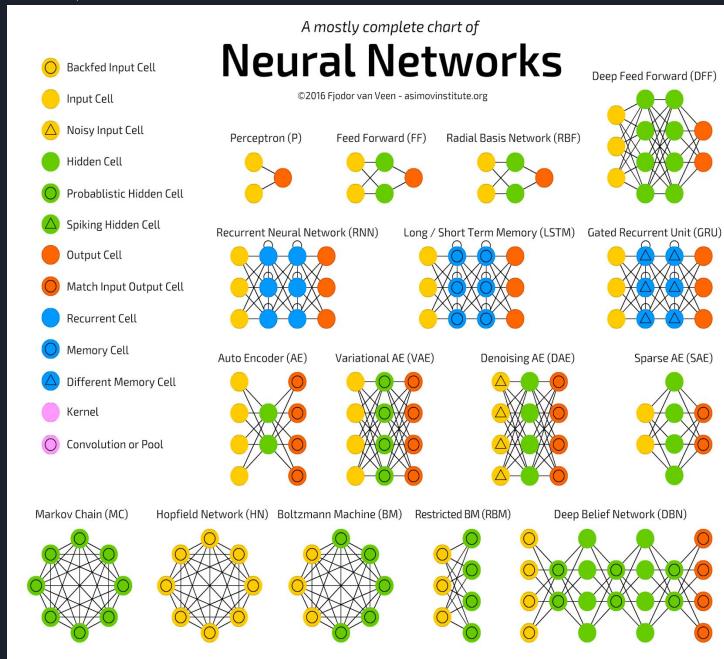
Redes Neurais



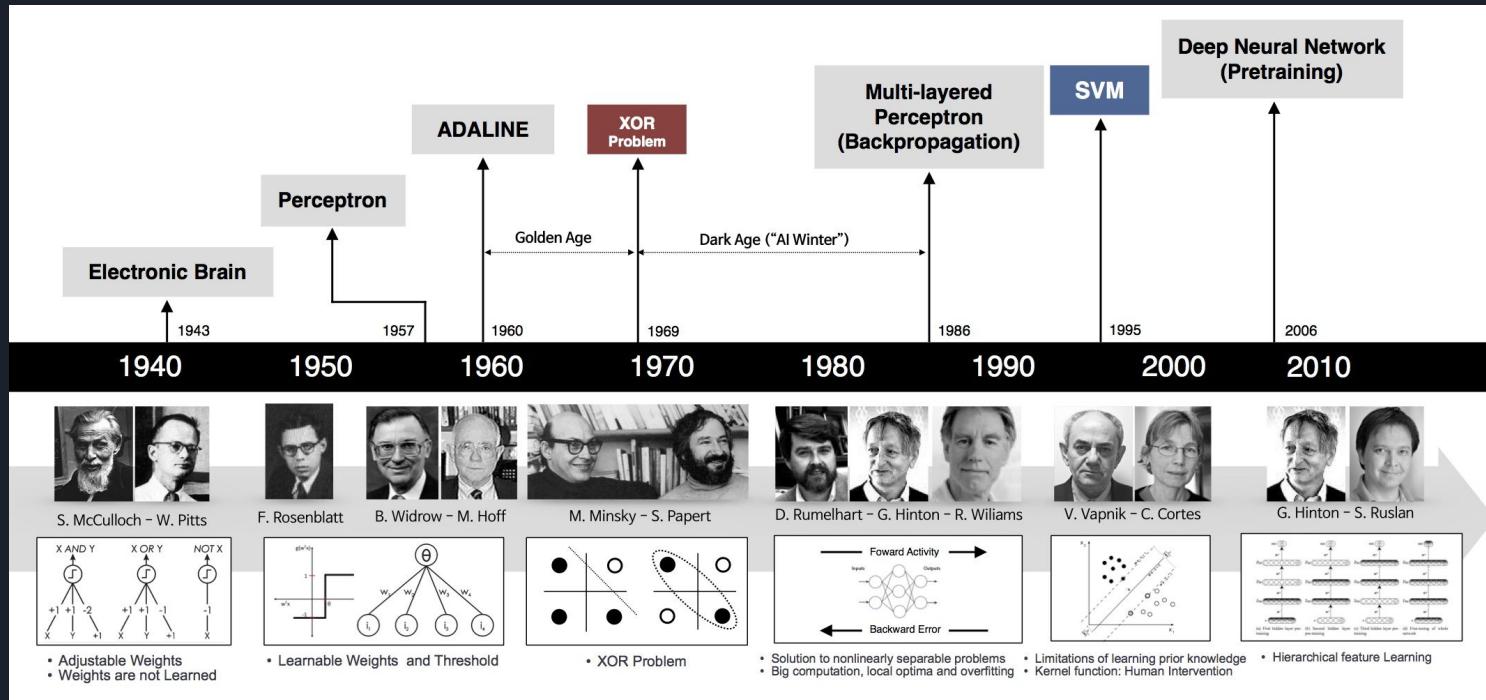
Redes Neurais



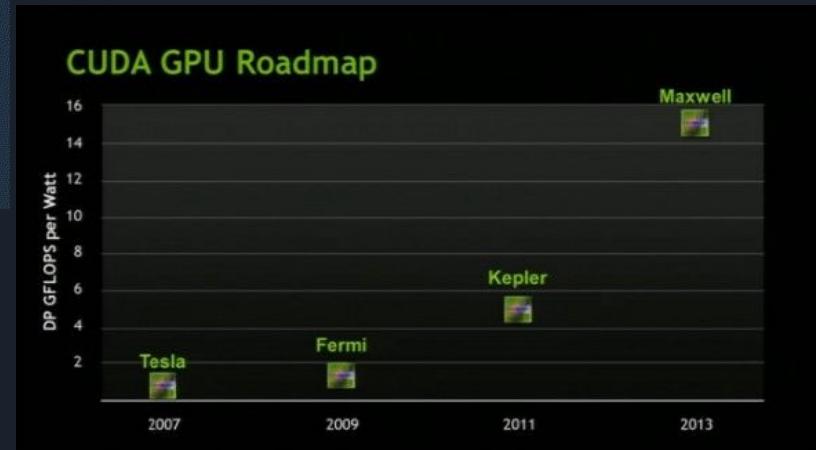
Redes Neurais



AI, Machine Learning e Deep Learning



Internet + GPU = Deep Learning



Deep Learning - ImageNet

10 milhões de imagens
10,000 categorias



14,197,122 images, 21841 synsets indexed

Explore Download Challenges Publications CoolStuff About
Not logged in. Login | Signup

ImageNet is an image database organized according to the [WordNet hierarchy](#) (currently only the nouns), in which each node of the hierarchy is depicted by hundreds and thousands of images. Currently we have an average of over five hundred images per node. We hope ImageNet will become a useful resource for researchers, educators, students and all of you who share our passion for pictures.

[Click here](#) to learn more about ImageNet, [Click here](#) to join the ImageNet mailing list.

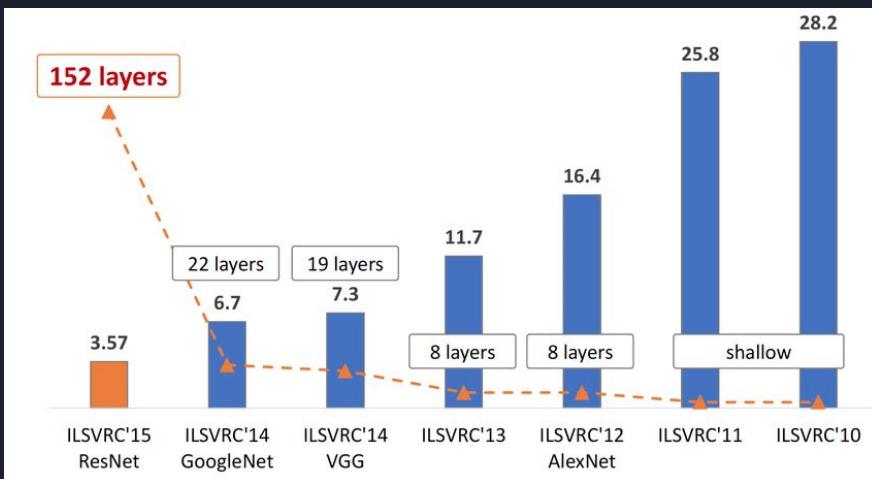


What do these images have in common? [Find out!](#)

[Check out the ImageNet Challenge on Kaggle!](#)

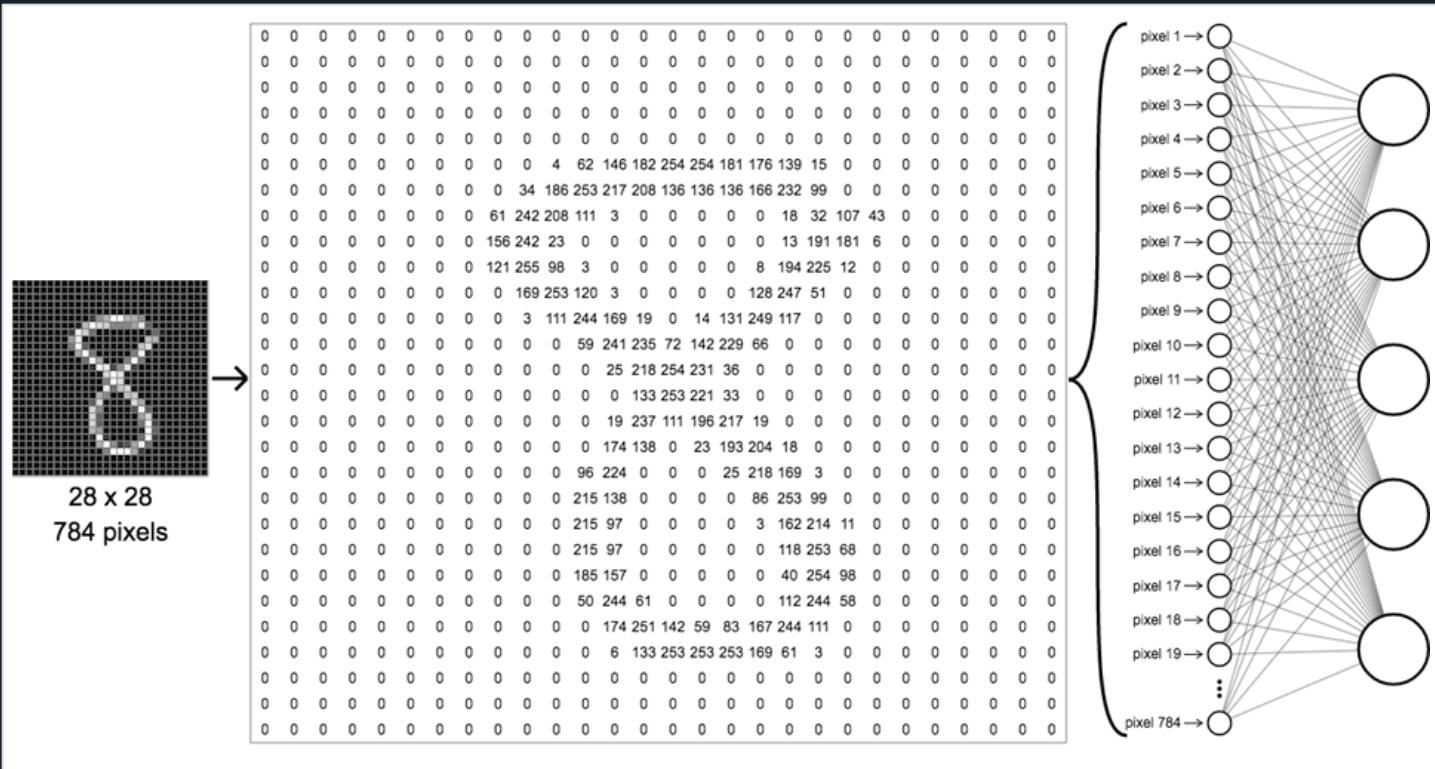
© 2016 Stanford Vision Lab, Stanford University, Princeton University support@image-net.org Copyright infringement

Deep Learning - ImageNet

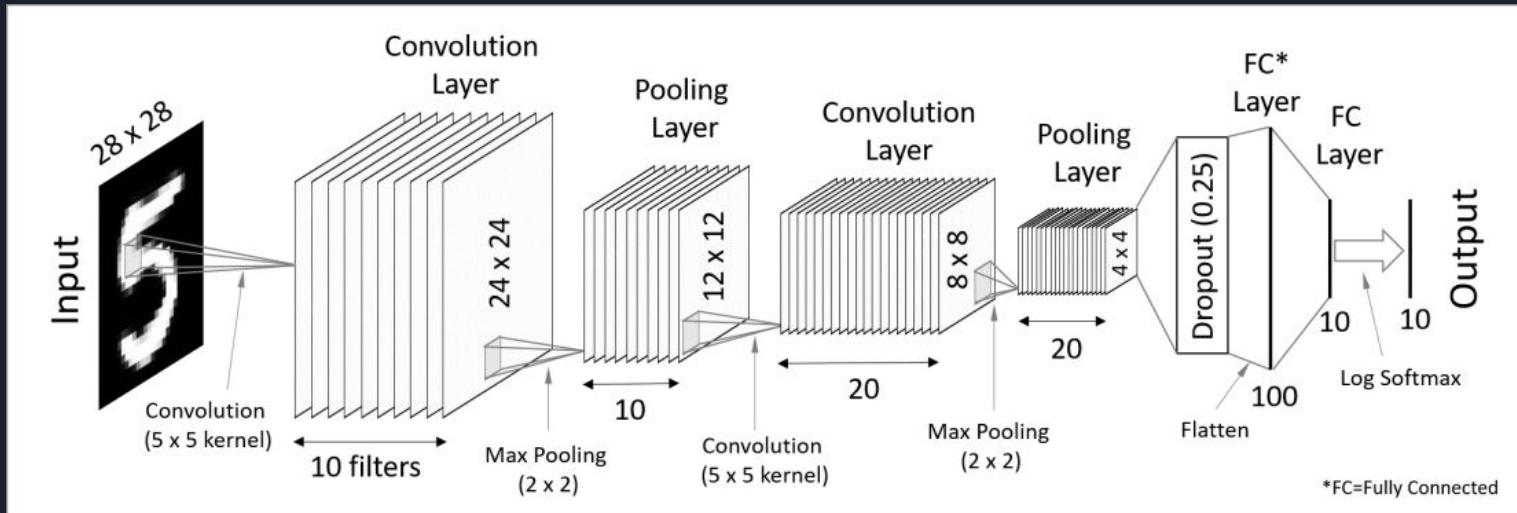


Ano	Equipe	Erro
2011	XRCE Florent , Perronnin, XRCE ,Jorge Sanchez, XRCE / CIII	25%
2012	SuperVision Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Geoffrey Hinton	16%
2014	GoogleNet Christian Szegedy, Wei Liu, Yangqing Jia, Pierre Sermanet, Scott Reed, Drago Anguelov, Dumitru Erhan, Andrew Rabinovich	6%
2017	NUS-Qihoo_DPNs (CLS-LOC) NUS: Yunpeng Chen, Huixin Xiao, Jianan Li, Xuecheng Nie, Xiaojie Jin, Jianshu Li, Jiashi Feng Qihoo 360: Jian Dong, Shuicheng Yan	2%
Humano		5.1%

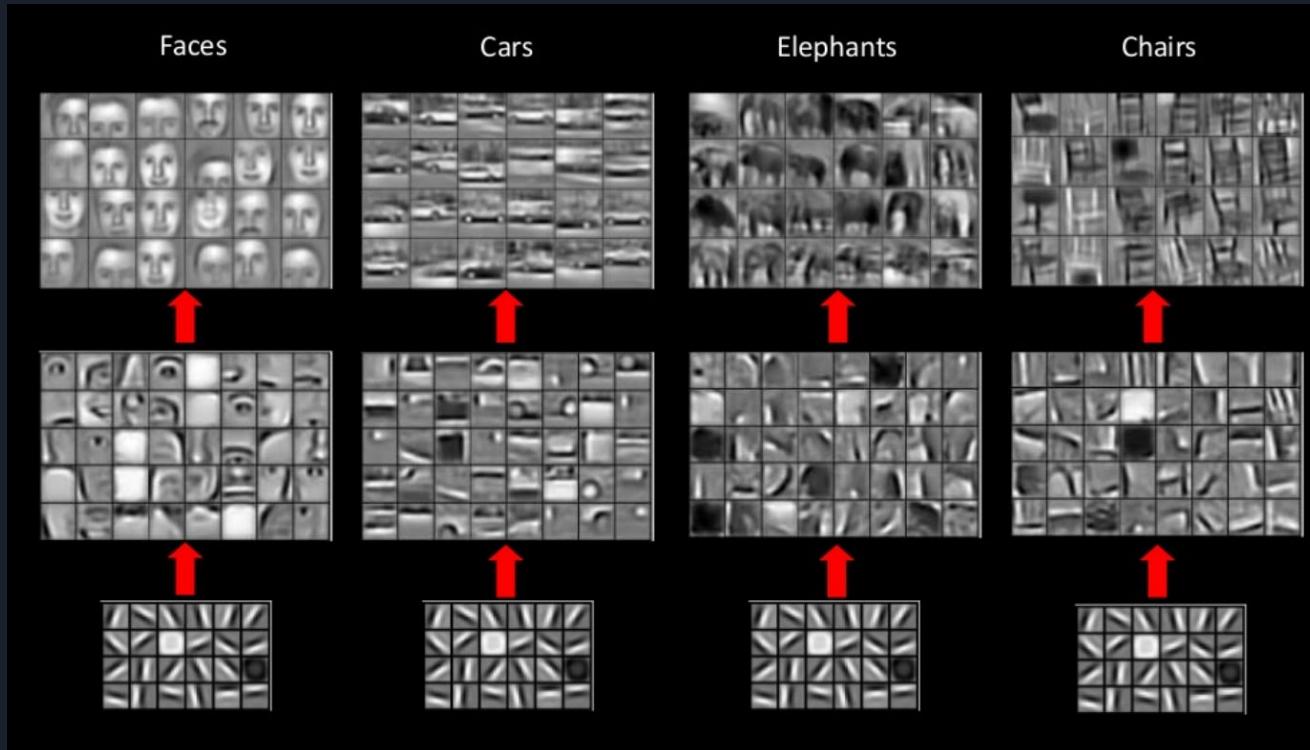
Reconhecimento de Imagens



CNN - Convolutional Neural Network

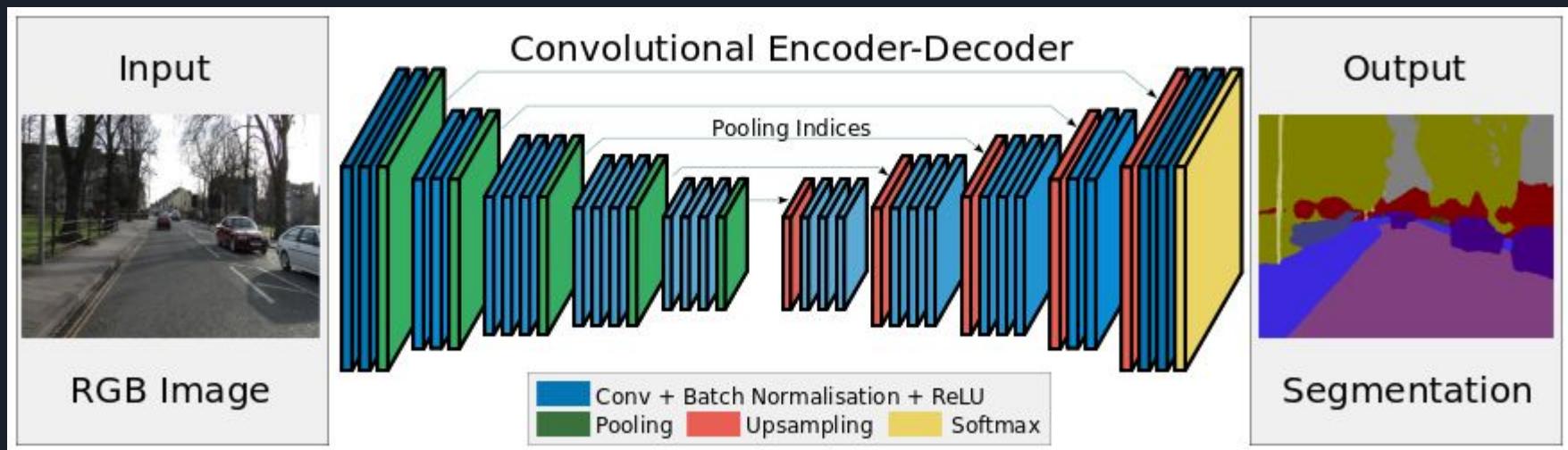


CNN - Convolutional Neural Network

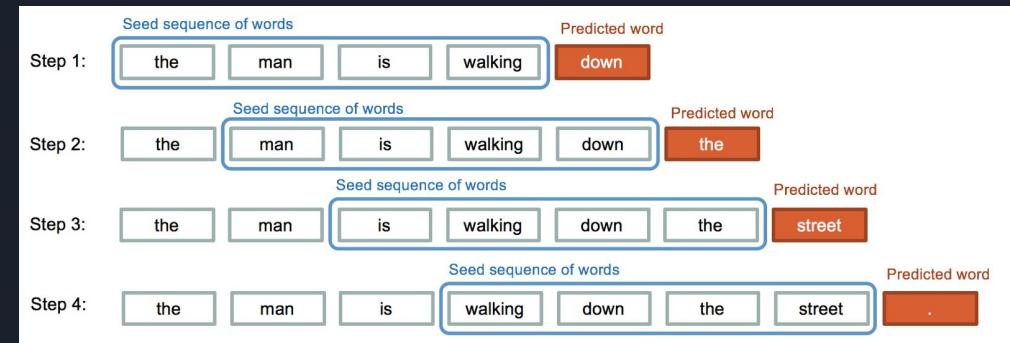
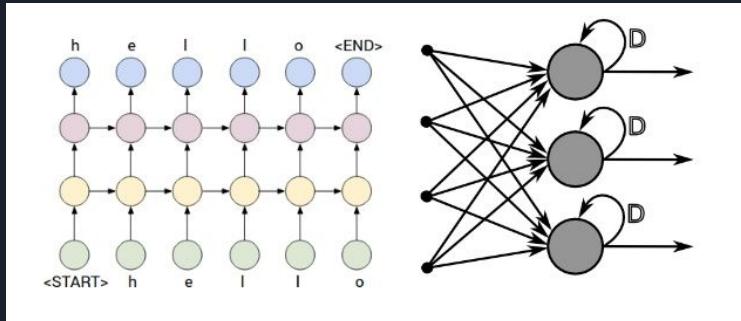


CNN - Convolutional Neural Network

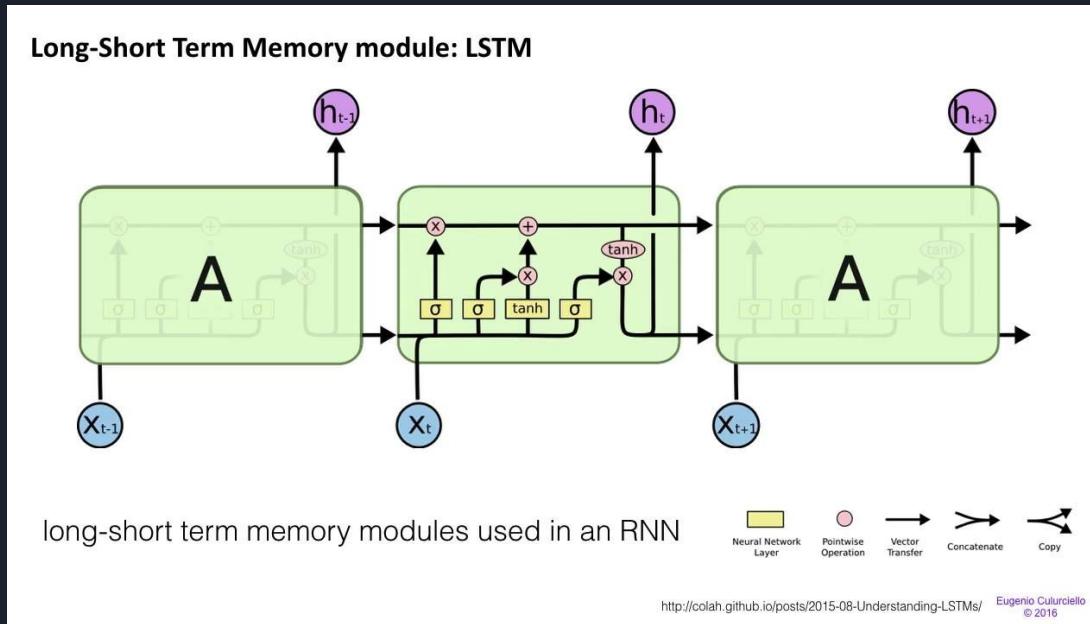
Detecção de Objetos



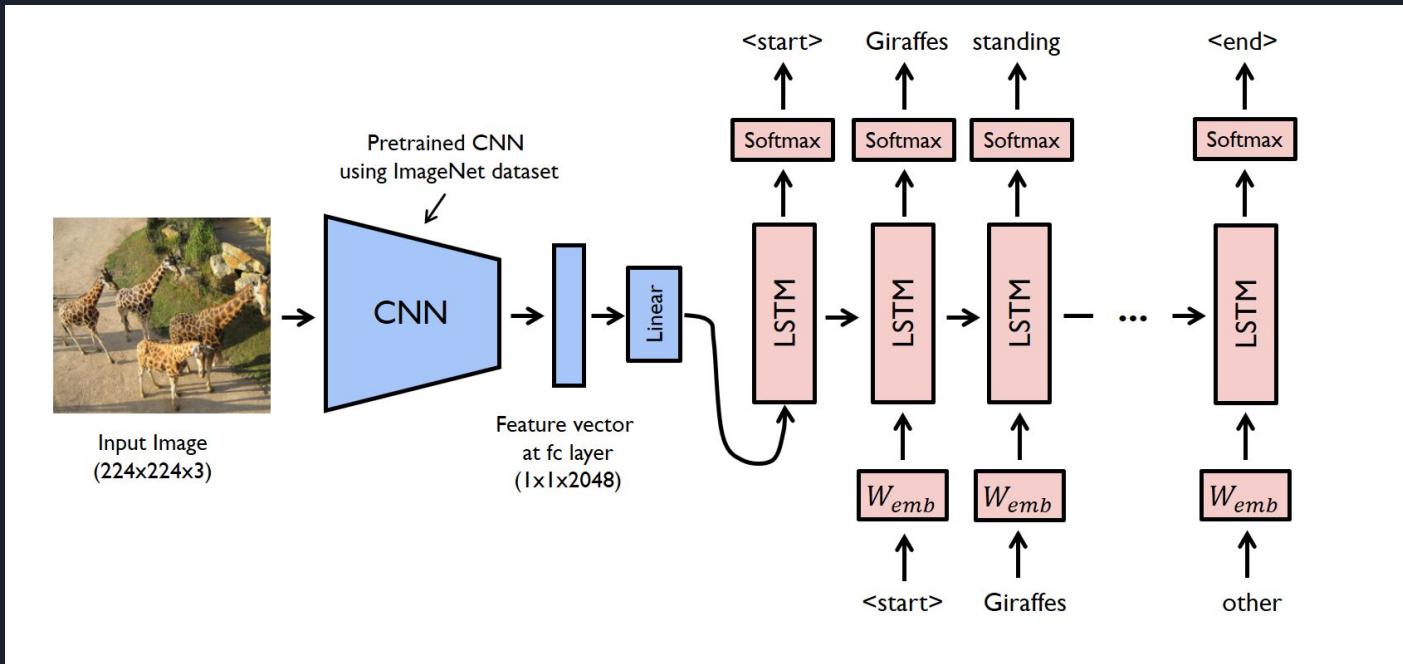
RNN - Recurrent Neural Network



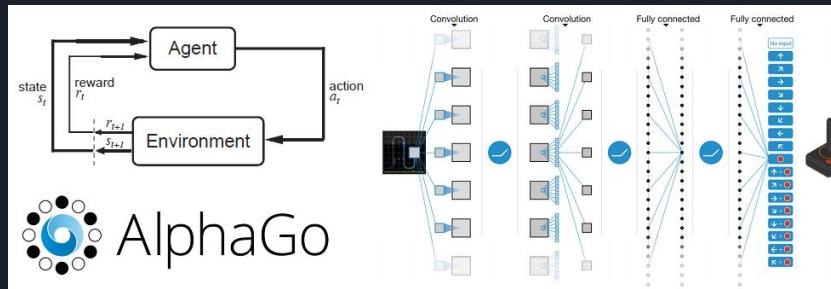
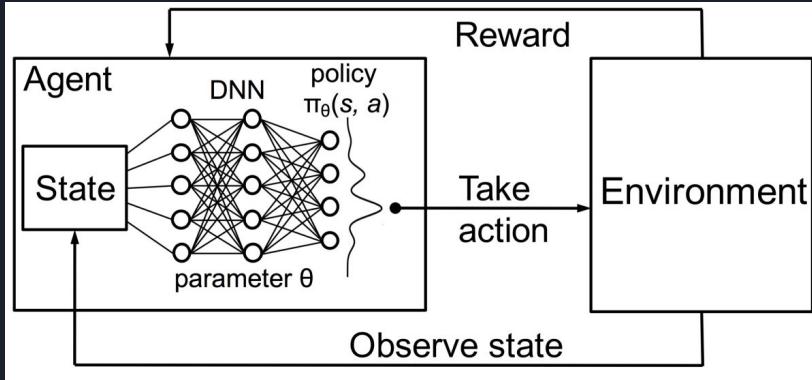
RNN - Recurrent Neural Network



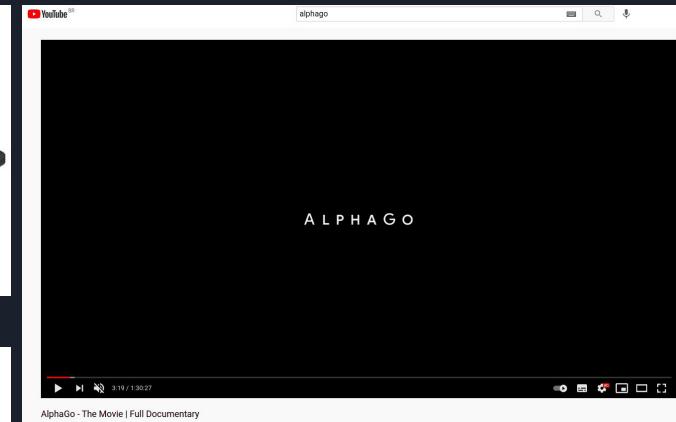
CNN + RNN



Deep Reinforcement Learning



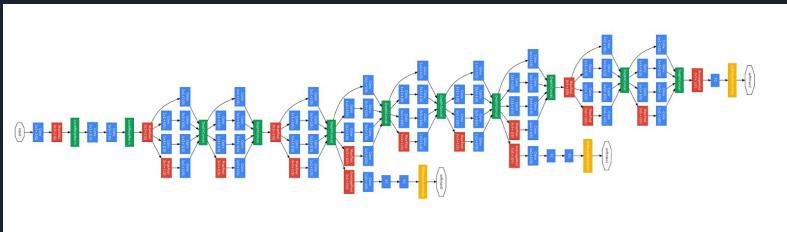
<https://www.youtube.com/watch?v=WXuK6gekU1Y>



“Como se Reproduzem”? !? !? !

- AutoML do Google

- Utiliza RL para criar modelos de redes neurais
- Apenas na cloud do Google (\$\$\$)



Google Cloud

AVALIAÇÃO GRATUITA ENTRAR EM CONTATO COM A EQUIPE DE VENDAS

Documentação do AutoML Vision

Índice Termos de Serviço

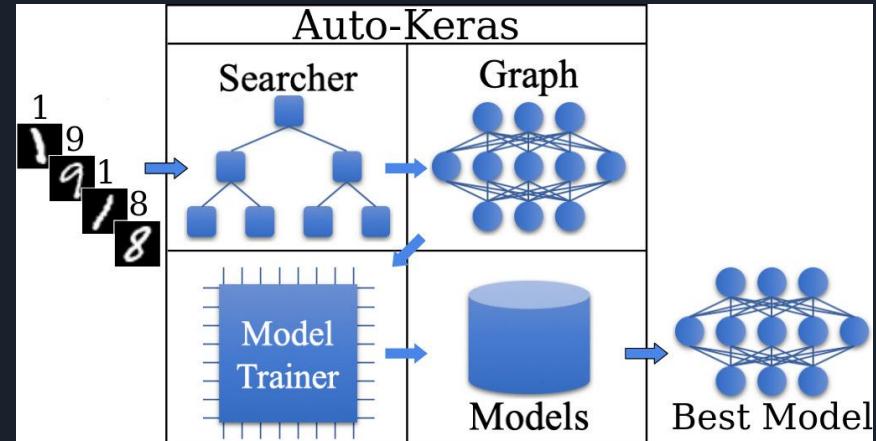
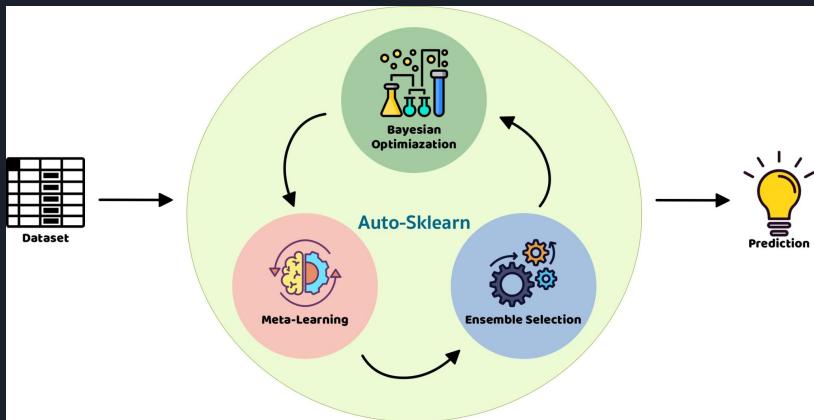
★ Beta

Esta é uma versão BetaAutoML Vision. Este produto talvez sejam alteradas de formas incompatíveis e não estão sujeitos a nenhum SLA ou política de suspensão de uso. Este produto não são destinadas para uso em tempo real em aplicativos críticos.

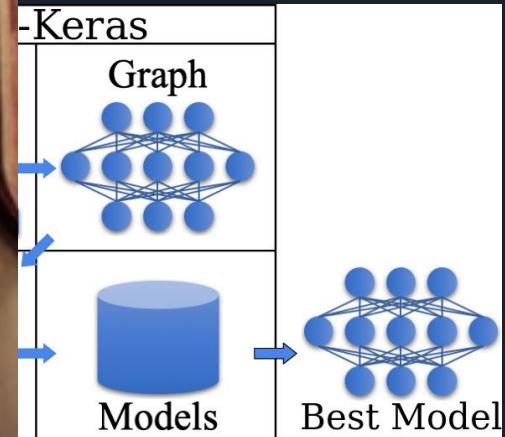
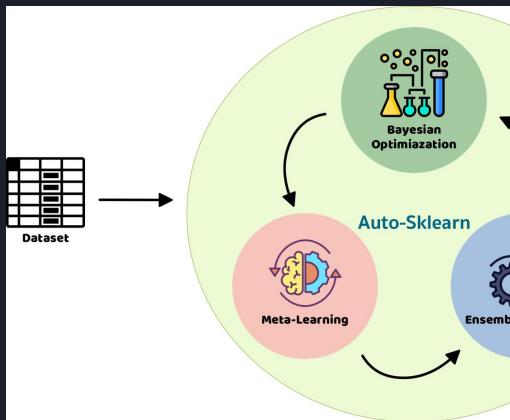
O AutoML Vision permite treinar modelos de aprendizado de máquina para classificar as imagens de acordo com os próprios marcadores definidos.

- Treine modelos com base em imagens identificadas e avalie o desempenho.
- Aproveite um serviço de identificação humana para conjuntos de dados com imagens não identificadas.
- Registre modelos treinados para disponibilização pela API AutoML.

“Como se Reproduzem”? !? !? !



“Como se





Ferramentas

Matlab

Octave

Weka (java)

Mahout (scala, Spark)

Spark (Big Data/Hadoop)

DL4J - Deep Learning for java

TensorFlow / Keras - Google (python, java, javascript, mobile, web, c++,)

PyTorch - Facebook

Theano / Aesara

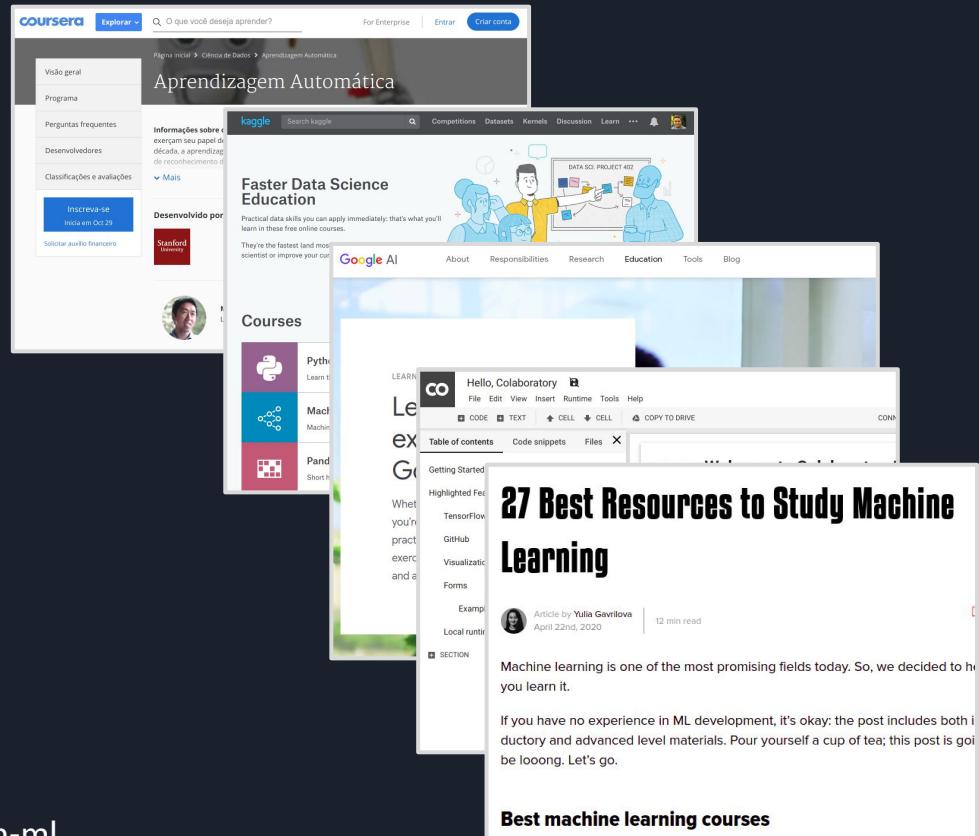
Scikit-Learn (python)

R - Studio (R)

Anaconda

Recursos

Coursera



Kaggle

<https://ai.google/education/>

<http://colab.research.google.com>

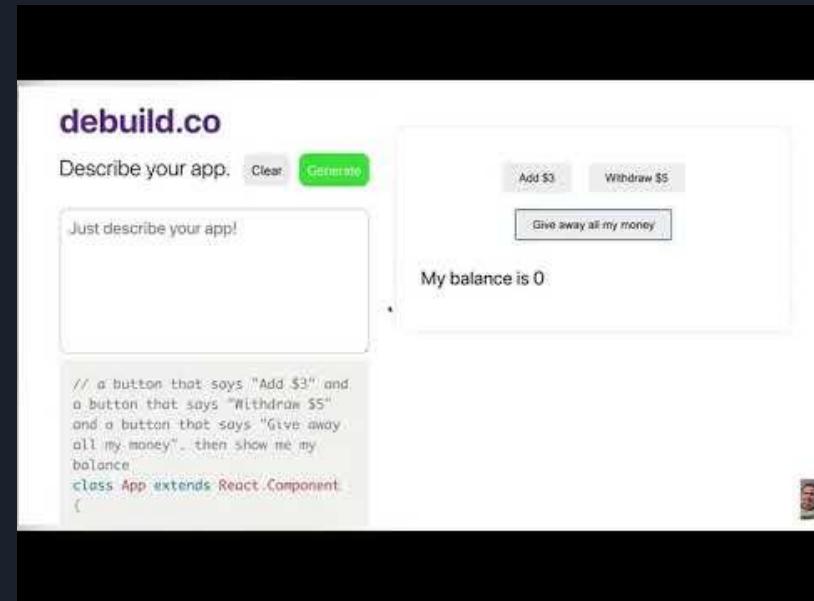
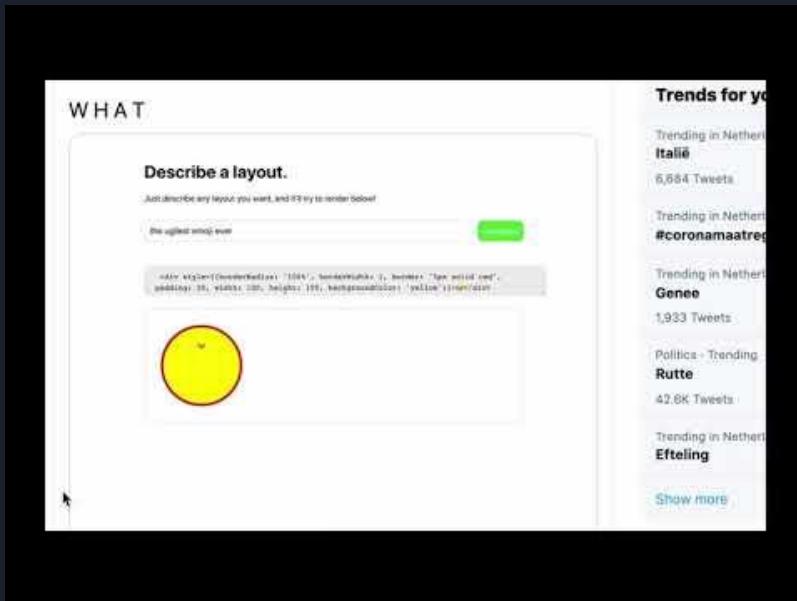
Tensorflow Doc

Scikit-learn Doc

<https://serokell.io/blog/top-resources-to-learn-ml>

Link para o acesso aos "demos" <https://colab.research.google.com/drive/1s2j3qApYunBQMGHLTJ8fQ7IvliflYXe#scrollTo=Gsa11TG4xbfd>

GPT-3 - OpenAI





GPT-3 - Problemas

Mais especificamente, eles estimaram que ensinar a super-rede neural em um data center da Microsoft usando GPUs Nvidia exigia cerca de **190.000 kWh**, o que usando a intensidade média de carbono teria produzido **85.000 kg** de equivalentes de **CO₂**, a mesma quantidade produzida por um carro novo dirigindo 700.000 km, o que quase duas vezes a distância entre a Terra e a Lua, cerca de 384.400 km.

https://www.reddit.com/r/MachineLearning/comments/htxjoq/d_gpt3_175b_energy_usage_estimate/



GPT-3 - Problemas

P: O que é mais pesado, um rato ou um elefante?

R: Um elefante é mais pesado que um rato.

P: O que é mais pesado, um mouse ou uma torradeira?

R: Uma torradeira é mais pesada que um mouse.

P: Quais são as habilidades de Darius em League of Legends?

R: As habilidades de Darius em League of Legends são: Apprehend, Decimate, Noxian Guillotine, Crippling Strike, Apprehend e Hemorrhage.

P: Qual é a expectativa de vida humana nos Estados Unidos?

R: A expectativa de vida humana nos Estados Unidos é de 78 anos.

P: Quem era o presidente dos Estados Unidos em 1955?

R: Dwight D. Eisenhower foi presidente dos Estados Unidos em 1955.

P: Quantos olhos uma girafa tem?

R: Uma girafa tem dois olhos.

P: Quantos olhos meu pé tem?

R: Seu pé tem dois olhos.

P: Quantos olhos uma aranha tem?

R: Uma aranha tem oito olhos.

P: Quantos arco-íris são necessários para pular do Havaí para dezessete?

R: São necessários dois arco-íris para pular do Havaí para os dezessete.

P: Quais ideias verdes incolores dormem furiosamente?

R: Idéias incolores, verdes e que dormem furiosamente são as idéias de um sono furioso.

A Inteligência Artificial vai acabar com a humanidade?

$$\begin{array}{c} \text{4}\times 2 \text{ matrix} \\ \left[\begin{array}{cc} a_{11} & a_{12} \\ \cdot & \cdot \\ a_{31} & a_{32} \\ \cdot & \cdot \end{array} \right] \end{array} \begin{array}{c} \text{2}\times 3 \text{ matrix} \\ \left[\begin{array}{ccc} \cdot & b_{12} & b_{13} \\ \cdot & b_{22} & b_{23} \end{array} \right] \end{array} = \begin{array}{c} \text{4}\times 3 \text{ matrix} \\ \left[\begin{array}{ccc} \cdot & x_{12} & x_{13} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & x_{32} & x_{33} \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array} \right] \end{array} \begin{array}{l} ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \\ ? \end{array}$$

? ? ?







That's all Folks!

Dúvidas?