

MACHINE LEARNING... WHAT?

Luiz Alexandre de Sousa Freitas





Quem sou eu?

Quem sou eu?

Tecnólogo em Sistemas para Internet, atuando como Desenvolvedor na eSolution Tecnologia e entusiasta em Inteligência Artificial



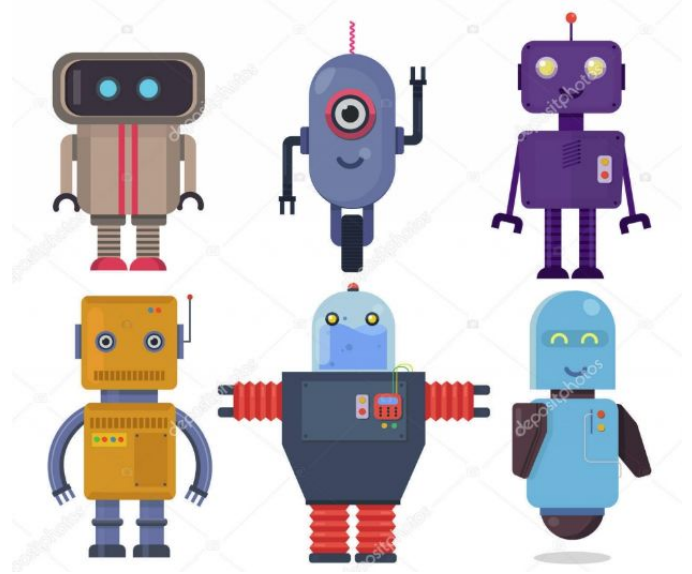
Tópicos e objetivos

- Como o computador pode agir como humanos
- Importância dos dados
- Machine Learning
- Quais tipos de problemas que Machine Learning resolve?
- Modelos
- Como saber se a máquina aprendeu?
- Alguns modelos
- Exemplos :D






Pessoas



Computadores





Os computadores podem
aprender com o passado
também?



Passado para um computador se
resume a **Dados**



Os computadores podem
aprender com dados?

Importância dos dados

Com dados é possível treinar a máquina para encontrar padrões, fazer classificações e tomar decisões



Machine Learning

O que é Machine Learning?

Machine Learning é uma subárea da Inteligência Artificial, que nasceu da mistura de computação, probabilidade, estatística, reconhecimento de padrões e da teoria do aprendizado computacional...dito como: "campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados" e Blá Blá Blá....



O que significa isso na prática??





“This question opens the door to a new programming paradigm.... With machine learning, humans input data as well as the answers expected from the data, and out come the rules. These rules can then be applied to new data to produce original answers.”

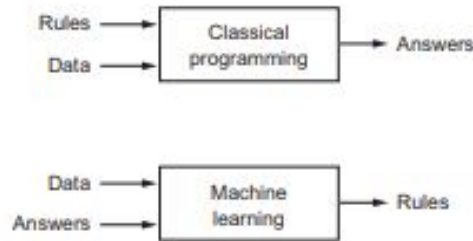


Figure 1.2 Machine learning: a new programming paradigm



What??

DADOS

REGRAS



RESPOSTAS

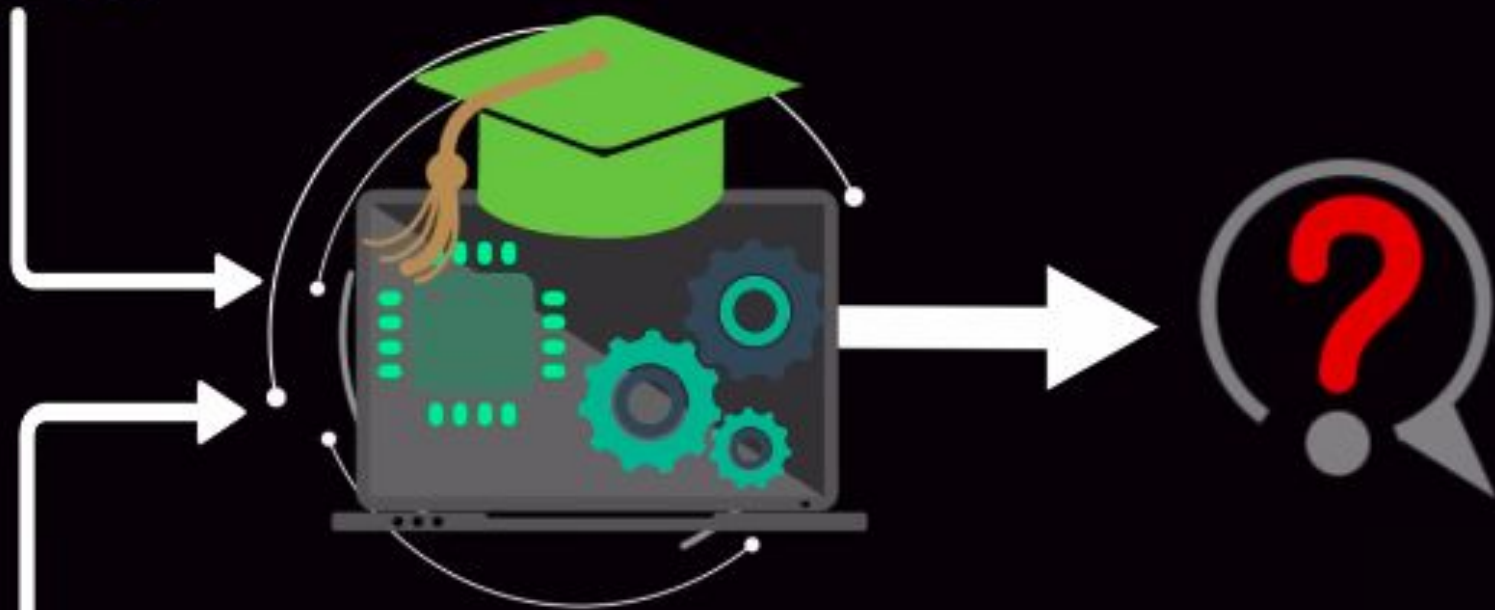
DADOS



RESPOSTAS


REGRAS

DADOS



RESPOSTAS 

DADOS

RESPOSTAS



REGRAS

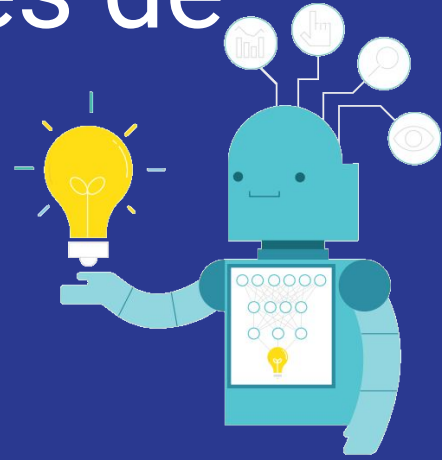


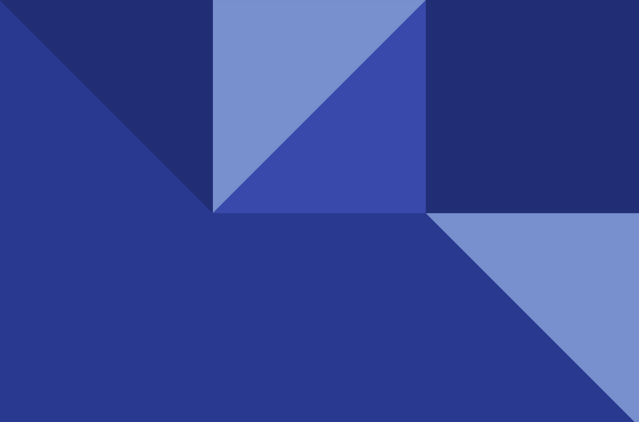
[adult swim]



Isso é Machine Learning!

Um sistema que utiliza
aprendizado de máquina é
treinado com dados ao invés de
ser treinado explicitamente





Que tipos de problemas Machine Learning resolve?

- O que é isso? (Classificação)
- Quanto é isso? (Regressão)
- Quais são os grupos (Clusters)
- O que eu faço agora (Aprendizado por reforço)

Aprendizado supervisionado

Aprendizado não supervisionado



Aprendizado por reforço

Exemplo

Sistema de recomendação de aplicativos

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Entre Gênero e idade, qual é mais decisivo para prever qual aplicativo será baixado pelo usuário?

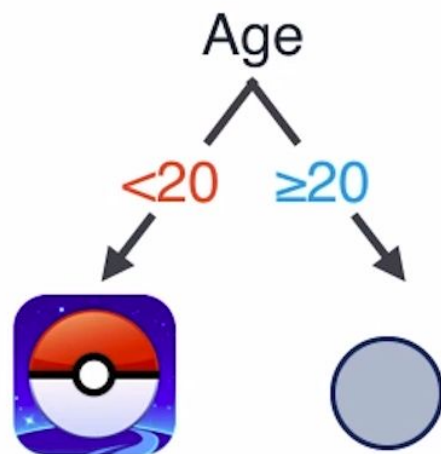
Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	




Por gênero??

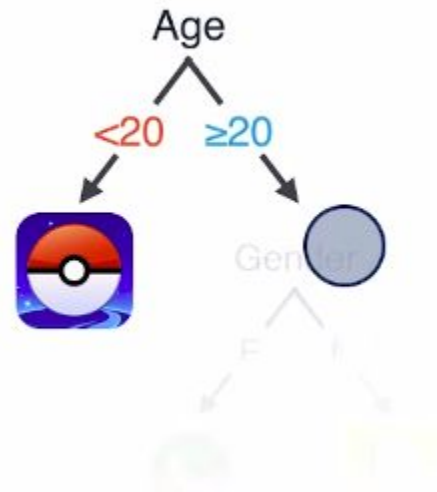
Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	



Por idade!

Gender	Age	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	



Gender	Age	App
F	25	
M	32	
F	40	



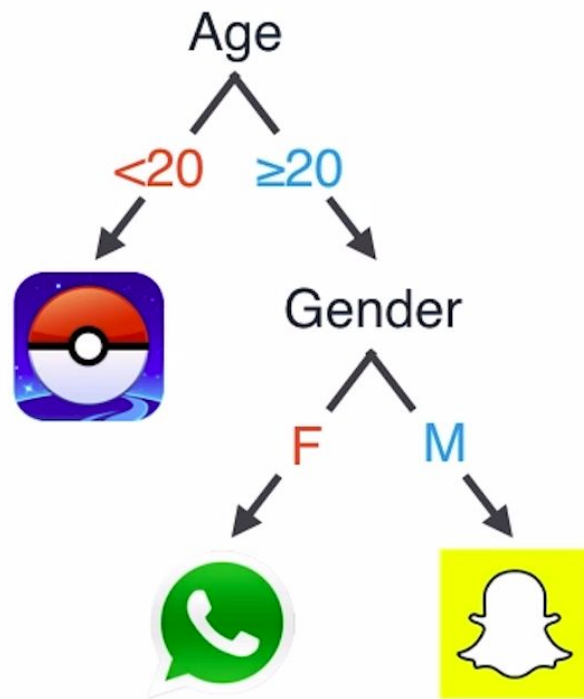
Gender	Age	App
F	25	
M	32	
F	40	

Novos Usuários, qual aplicativo recomendar?




1 - Masculino, 13

2 - Feminino, 26

3 - Masculino, 29



Árvore de Decisão

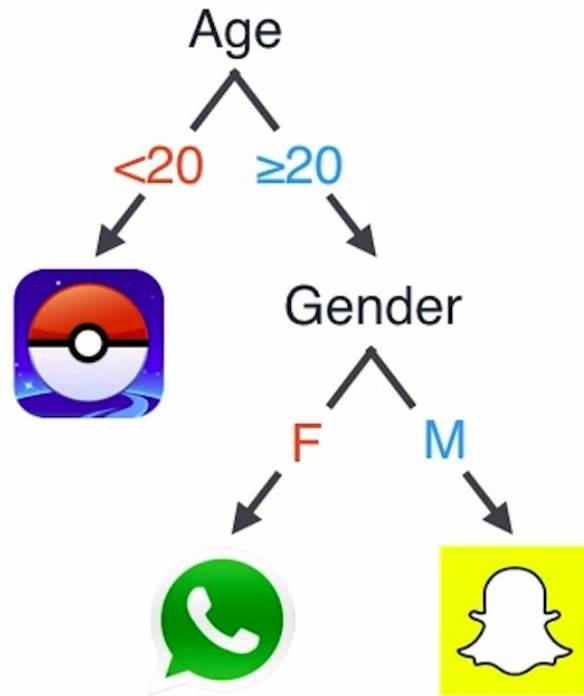
Gender	Age	App
F	25	
M	32	
F	40	







Novos Usuários, qual aplicativo recomendar?

1 - Masculino, 13







2 - Feminino, 26

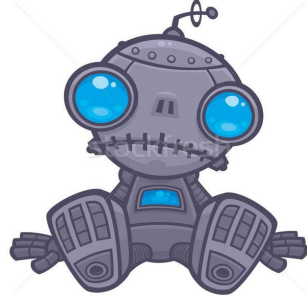
3 - Masculino, 29



Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	







Dados e respostas

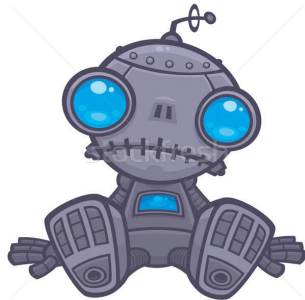
Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	



Dados e respostas







Modelo

Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

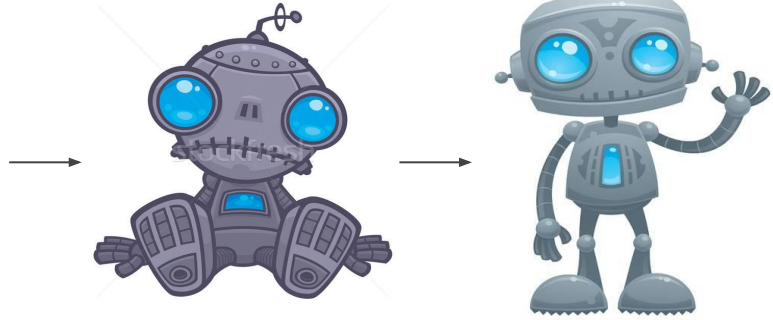


Dados e respostas

Modelo
(Árvore de decisão)







Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas

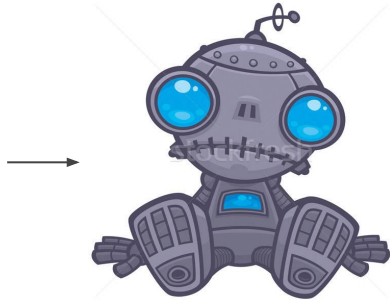


Modelo

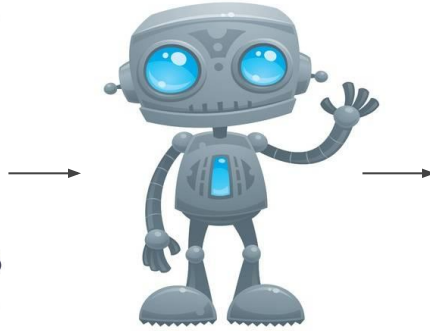
Modelo Treinado

Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas









Modelo

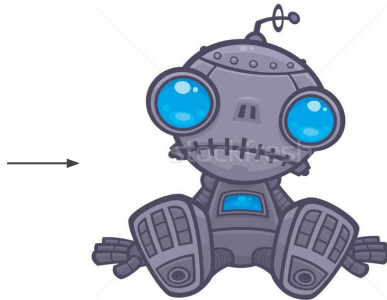


Modelo Treinado

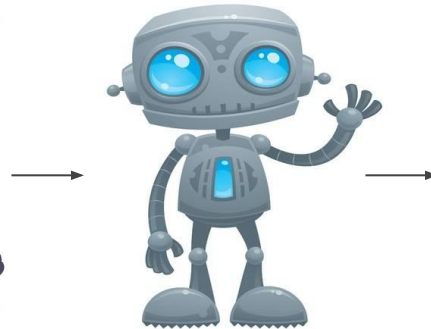


Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas









Modelo



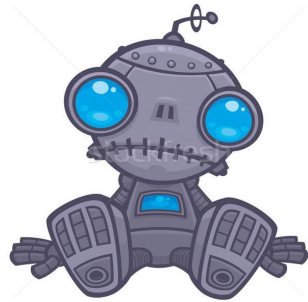
Modelo Treinado

Novos dados
1- F, 13
2- F, 25
3- M, 29



Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas



Modelo



Modelo Treinado

Novos dados

- 1- F, 13
- 2- F, 25
- 3- M, 29



Respostas

Exemplo de Árvore de Decisão



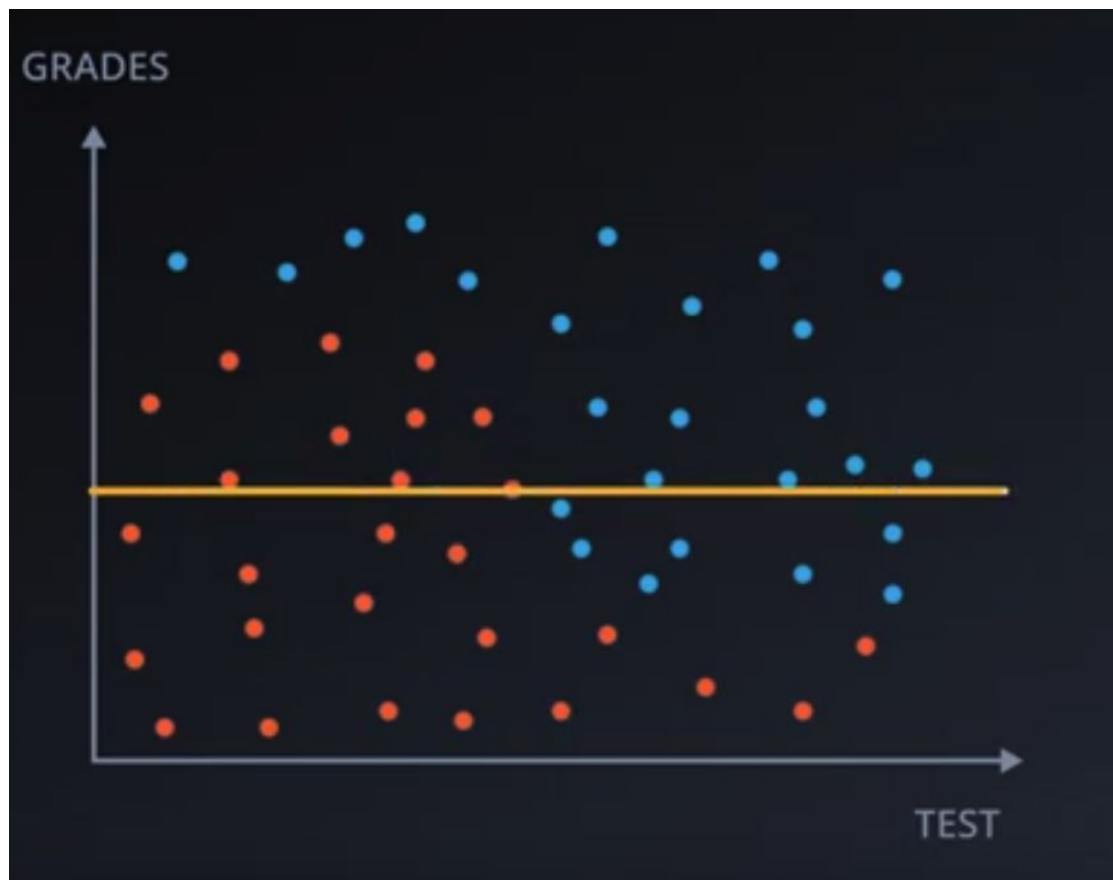
<https://pt.akinator.com/game>

Exemplo classificação de alunos



Student Admissions

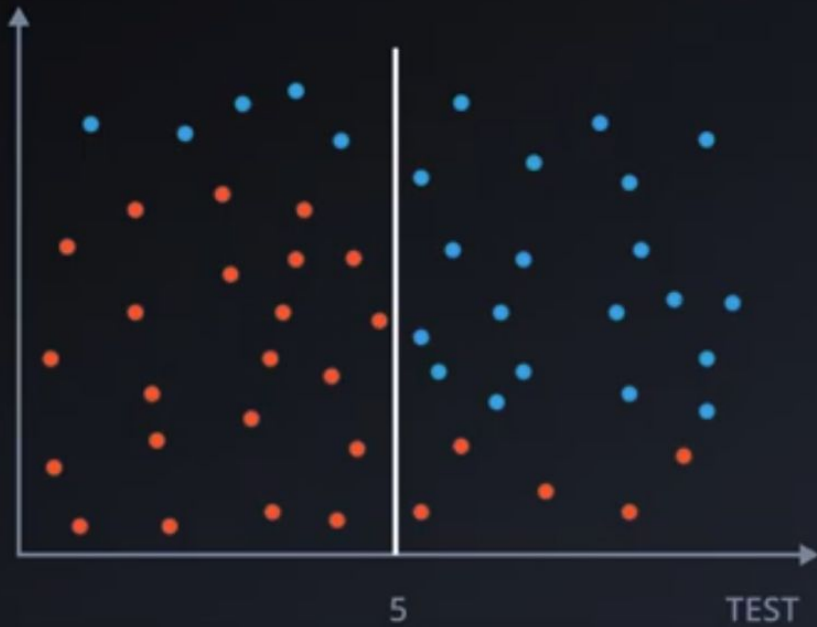




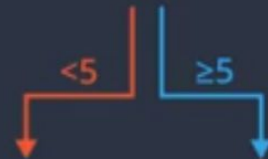


Uma linha vertical separa melhor os dados

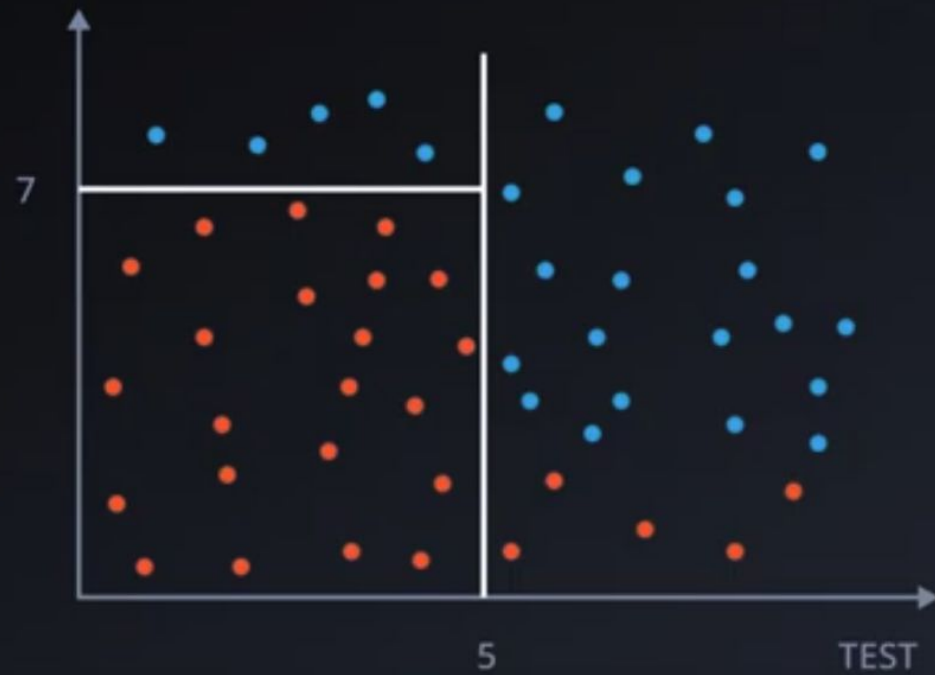
GRADES



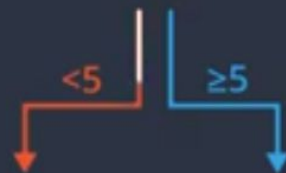
TEST



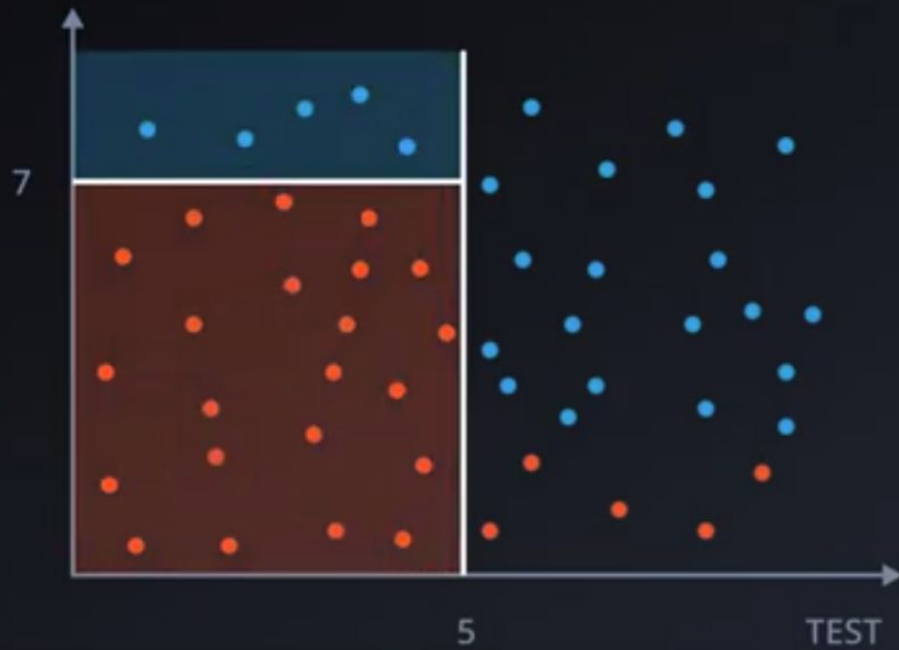
GRADES



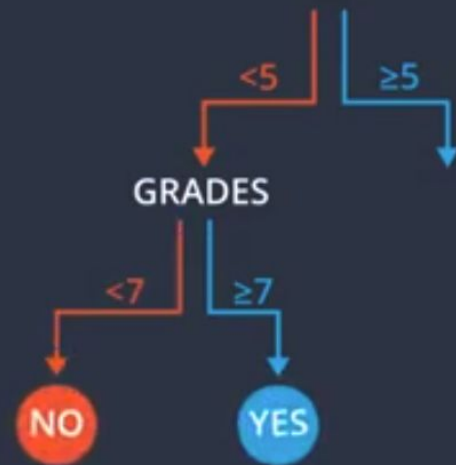
TEST

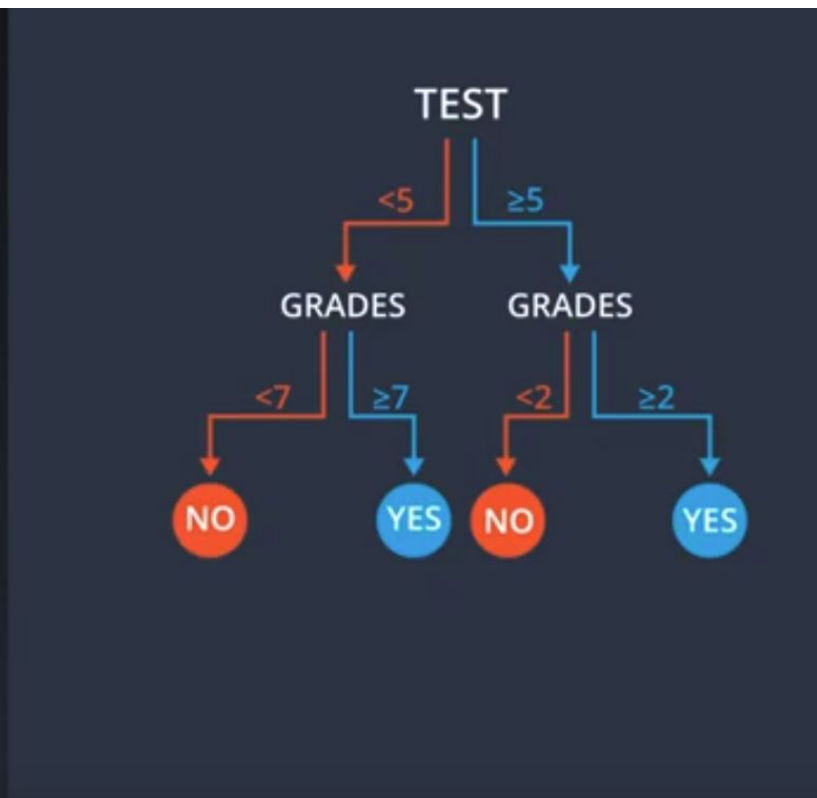


GRADES



TEST





Como fazer a máquina aprender?

Escolher e treinar modelos a partir de dados



Como sei que meu modelo foi treinado corretamente?



Como sei que meu modelo foi treinado
corretamente?

Divisão entre dados de treinamento e de teste









Dados

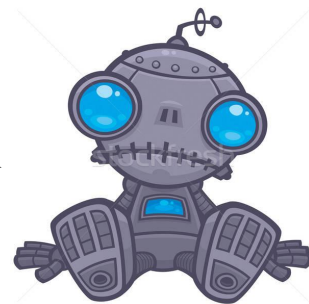
Treinamento

Teste

Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Resultado
2	3	12669	9656	7561	214	2674	false
2	3	7057	9810	9568	1762	3293	true
2	3	6353	8808	7684	2405	3516	false
1	3	13265	1196	4221	6404	507	true
2	3	22615	5410	7198	3915	1777	false
2	3	9413	8259	5126	666	1795	true
2	3	12126	3199	6975	480	3140	false
2	3	7579	4956	9426	1669	3321	false
1	3	5963	3648	6192	425	1716	true
2	3	6006	11093	18881	1159	7425	true
2	3	3366	5403	12974	4400	5977	false
2	3	13146	1124	4523	1420	549	false
2	3	31714	12319	11757	287	3881	true
2	3	21217	6208	14982	3095	6707	true
2	3	24653	9465	12091	294	5058	true
1	3	10253	1114	3821	397	964	false
2	3	1020	8816	12121	134	4508	false
1	3	5876	6157	2933	839	370	true
2	3	18601	6327	10099	2205	2767	true
1	3	7780	2495	9464	669	2518	true
2	3	17546	4519	4602	1066	2259	false
1	3	5567	871	2010	3383	375	true
1	3	31276	1917	4469	9408	2381	false
2	3	26373	36423	22019	5154	4337	true
2	3	22647	9776	13792	2915	4482	true
2	3	16165	4230	7595	201	4003	true
1	3	9898	961	2861	3151	242	true
1	3	14276	803	3045	485	100	true
2	3	4113	20484	25957	1158	8604	true
1	3	43088	2100	2609	1200	1107	false
1	3	18815	3610	11107	1148	2134	true
1	3	2612	4339	3133	2088	820	false
1	3	21632	1318	2886	266	918	true
1	3	29729	4786	7326	6130	361	false
1	3	1502	1979	2262	425	483	true
2	3	688	5491	11091	833	4239	true
1	3	29955	4362	5428	1729	862	false
2	3	15168	10556	12477	1920	6506	true
2	3	4591	15729	16709	33	6956	false
1	3	56159	555	902	10002	212	true
1	3	24025	4332	4757	9510	1145	true
1	3	19176	3065	5956	2033	2575	false
2	3	10850	7555	14961	188	6899	true
2	3	630	11095	23998	787	9529	false

Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas



Modelo









Modelo Treinado

Dados de Teste

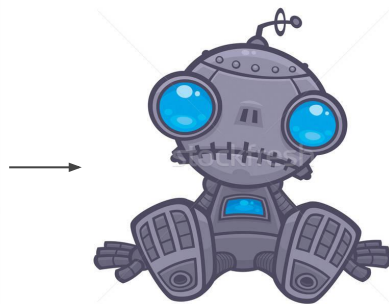
1- F, 15 (P)
2- F, 25 (W)
3- M, 32 (S)



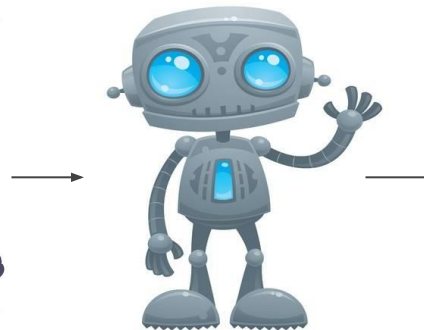
1- F, 15, (P)
2- F, 25, (W)
3- M, 32, (S)

Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas



Modelo









Modelo Treinado

Dados de Teste

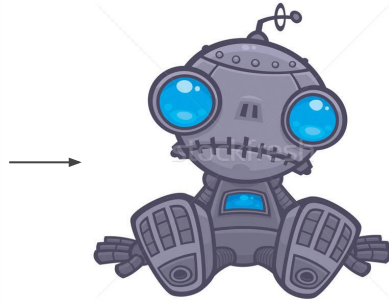
1- F, 15 (P)
2- F, 25 (W)
3- M, 32 (S)



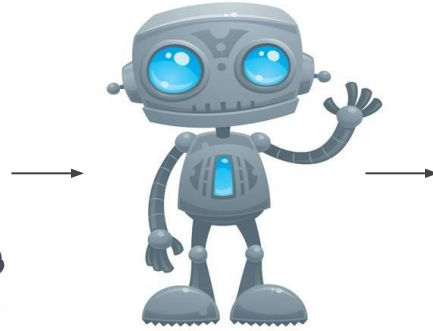
1- F, 15, (P) ----> P (OK)
2- F, 25, (W) ----> W (OK)
3- M, 32, (S) ----> S (OK)

Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas



Modelo



Modelo Treinado

Dados de Teste







1- F, 13 (P)
2- F, 25 (W)
3- M, 29 (S)



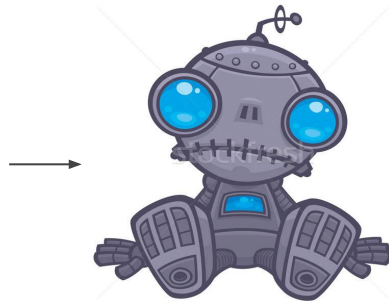
1- F, 15, (P) ----> P (OK)
2- F, 25, (W) ----> W (OK)
3- M, 32, (S) ----> S (FAIL)

Precisão e acurácia do modelo

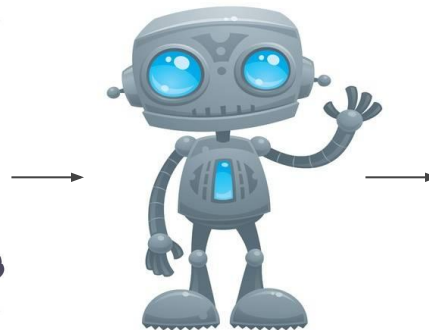


Gender	Aae	App
F	15	
F	25	
M	32	
F	40	
M	12	
M	14	

Dados e respostas



Modelo



Modelo Treinado

Dados de Teste

- 1- F, 13 (P)
- 2- F, 25 (W)
- 3- M, 29 (S)



Produção

98.12% de acurácia

1- F, 15, (P) ----> P (OK)
2- F, 25, (W) ----> W (OK)
3- M, 32, (S) ----> S (OK)

Quais modelos mais populares



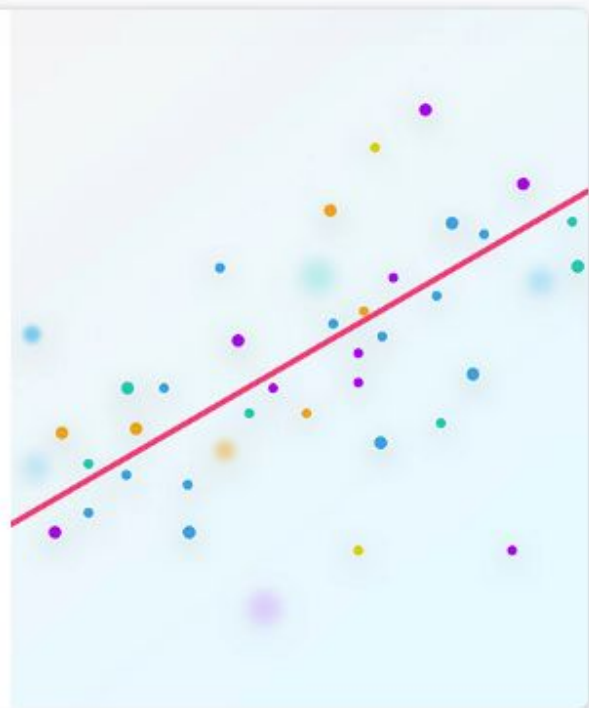
Aprendizagem Supervisionada

AULA 1

Regressão linear

Regressão linear é um algoritmo muito eficaz para prever dados numéricos.

VER A AULA →

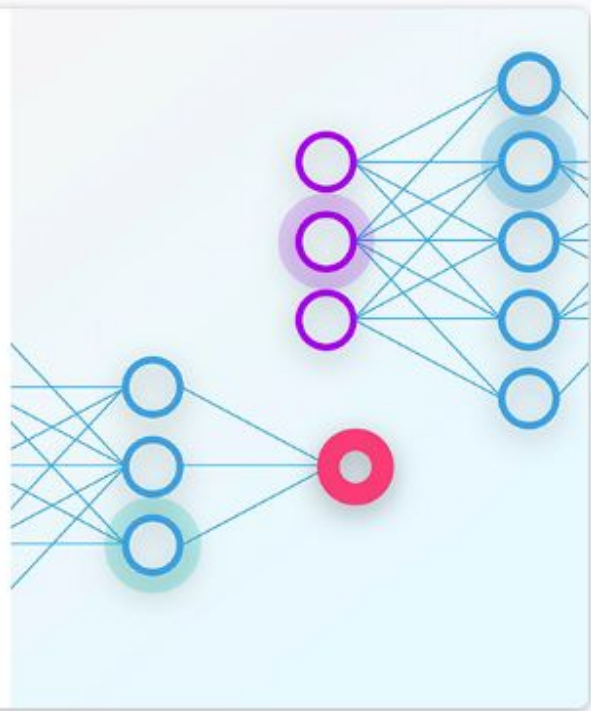


AULA 2

Algoritmo do perceptron

O algoritmo perceptron é um algoritmo para classificar dados. É o pilar de redes neurais.

VER A AULA →

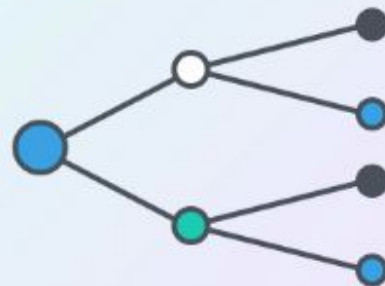


AULA 3

Árvores de decisão

Árvores de decisão são uma estrutura para tomada de decisões onde cada decisão leva a um conjunto de consequências ou decisões adicionais.

[VER A AULA →](#)

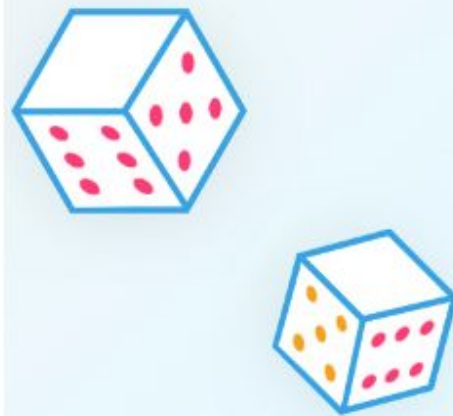


AULA 4

Naive Bayes

Algoritmos Naive Bayes são ferramentas poderosas para criar classificadores para dados de entrada rotulados.

[VER A AULA →](#)

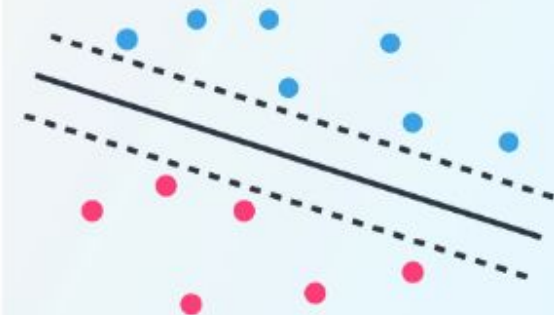


AULA 5

Máquinas de suporte vetorial

Máquinas de suporte vetorial são modelos muito eficazes para a classificação.

[VER A AULA →](#)

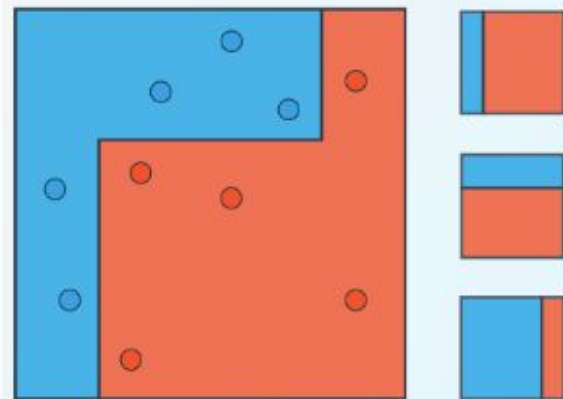


AULA 6

Métodos de ensemble

Bagging e boosting são dois métodos de ensemble comuns para aumentar a precisão de abordagens de aprendizagem supervisionada.

[VER A AULA →](#)



Aprendizagem Não Supervisionada

AULA 1

Clustering

Clustering ("agrupamento") é um dos métodos mais comuns de aprendizagem não supervisionada. Aqui, vamos discutir K-means e outros métodos de fazer clustering.

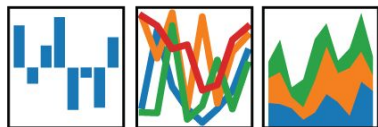
[VER A AULA →](#)

Ferramentas e mais :)



pandas

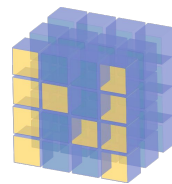
$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



TensorFlow




kaggle



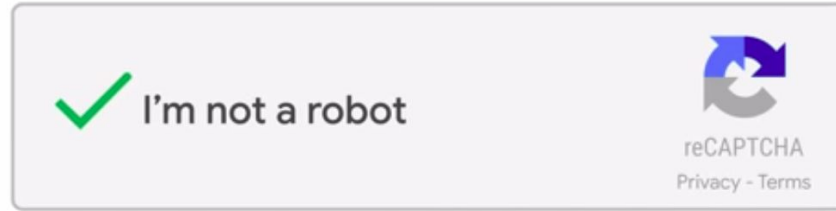
NumPy

Exemplo com TensorFlow



Você sabia que constantemente
você treina máquinas?

Google reCAPTCHA



Meow Boutique

Quality cat supplies



.5

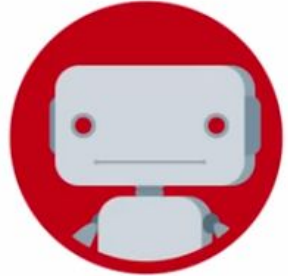


.1

.3



.9



VÍDEOS

Valj alla rutor med
fordon
Klicka på Hoppa över om det inte finns några



HOPPA ÖVER

Select all images with **coffee**.



Report a problem

Verify

Select all squares with
vehicles
If there are none, click
skip



SKIP

Select all images with
cars
Click verify once there are none left



VERIFY



Perguntas?



Obrigado