

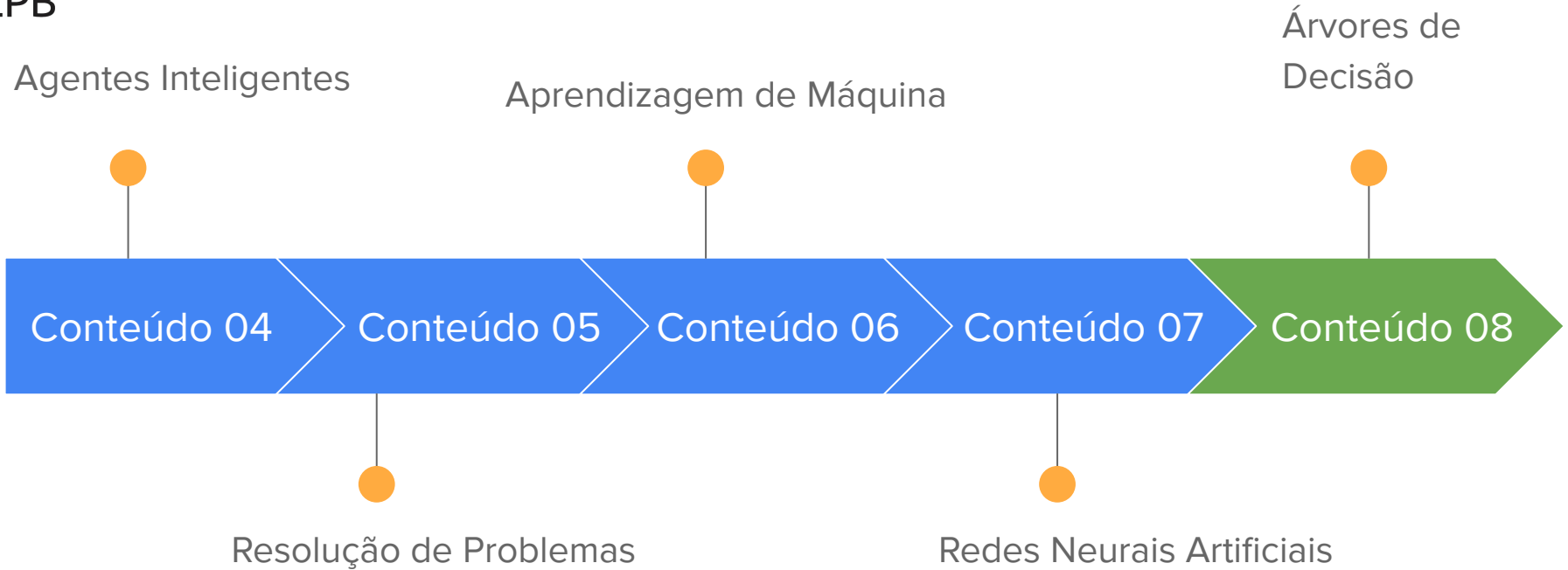
Tópicos Especiais em Computação

Aprendizagem de Máquina

Prof. Dr. Demetrio Mestre

demetrio.mestre@servidor.uepb.edu.br

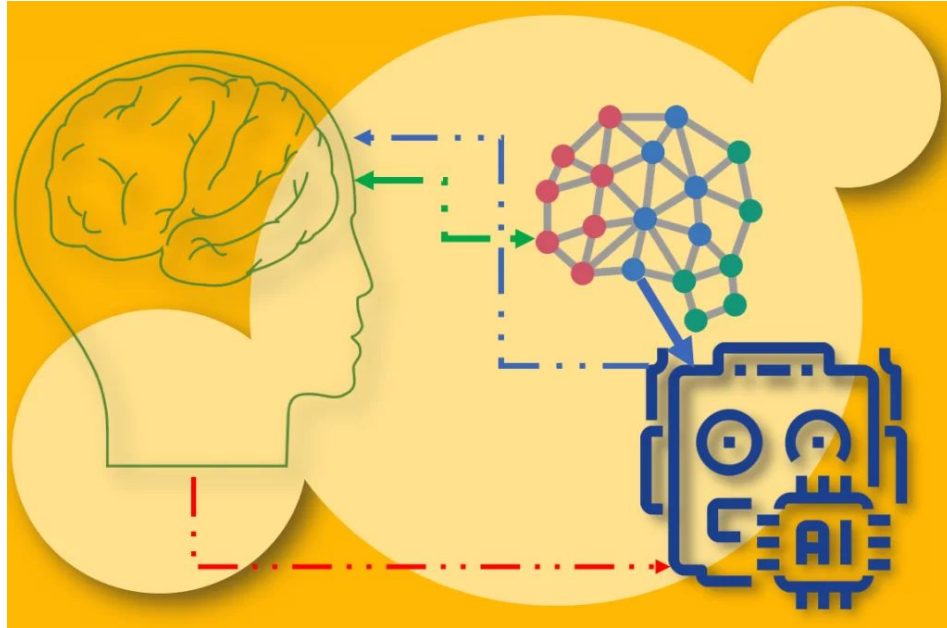




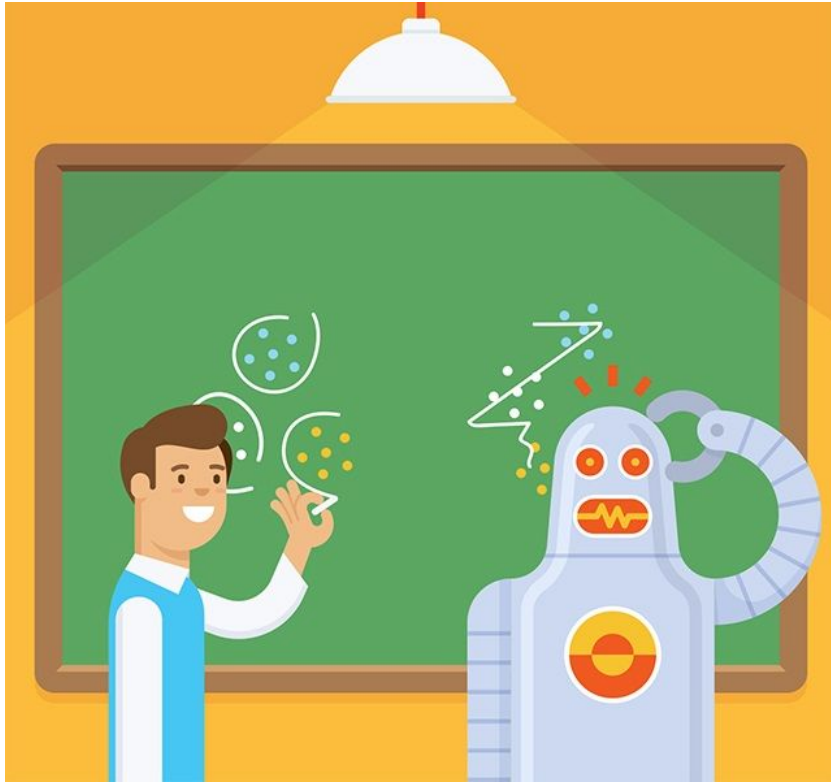
Roteiro

- Inteligência Artificial
- Aprendizagem de Máquina
- Inferência Indutiva
- Aprendizado Supervisionado
- Modelos Preditivos
- Aprendizado Não-supervisionado
- Aprendizado Semi-supervisionado
- Aprendizagem por Reforço
- Problemas
- Considerações Finais

Inteligência Artificial

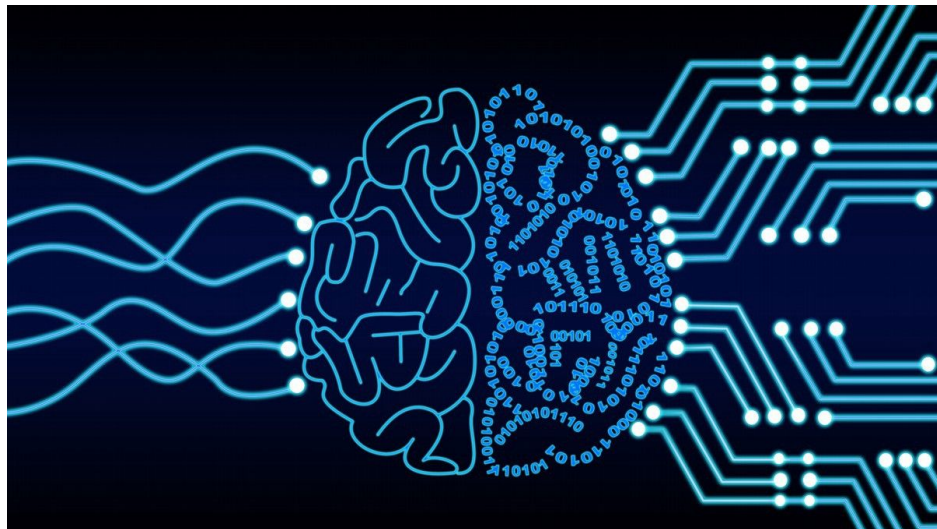


- “O estudo e projeto de agentes inteligentes”
 - O agente inteligente é um sistema que percebe seu ambiente e toma atitudes que maximizam suas chances de sucesso.
- Também pode ser definida com o ramo da ciência da computação que se ocupa do estudo de como fazer os computadores realizarem coisa que, atualmente, **os humanos fazem melhor**.



- O significado de aprender:
 - **Ganhar conhecimento através do estudo**, experiência ou sendo ensinado.
- Aprendizagem de máquina
 - Uso de **algoritmos para adquirir descrições estruturais** (modelos) sobre exemplos de dados.
 - Podemos fazer uso desses modelos para prever dados desconhecidos

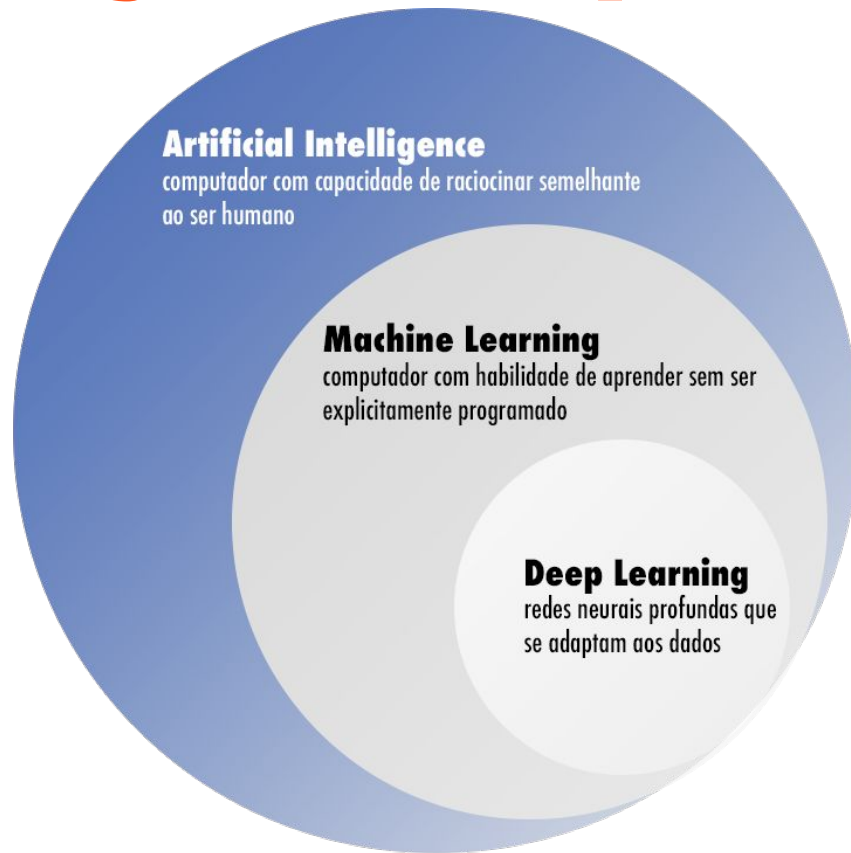
Aprendizagem de Máquina



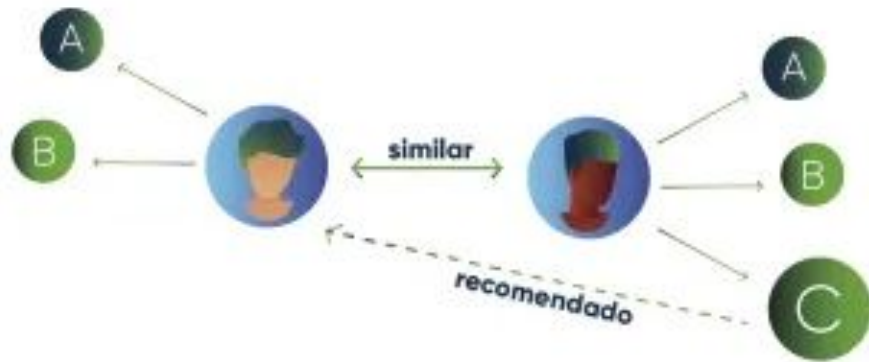
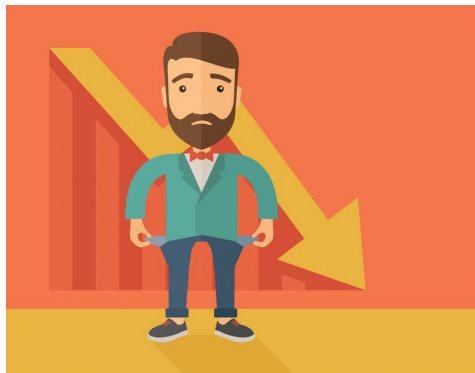
- Construção de algoritmos que melhoram seu desempenho por meio de experiência
- Aprender automaticamente a partir de grandes volumes de dados
- Geram hipóteses a partir dos dados

A máquina precisa do número de dados suficiente para **gerar um modelo que represente todos os padrões existentes!!!!**

Aprendizagem de Máquina

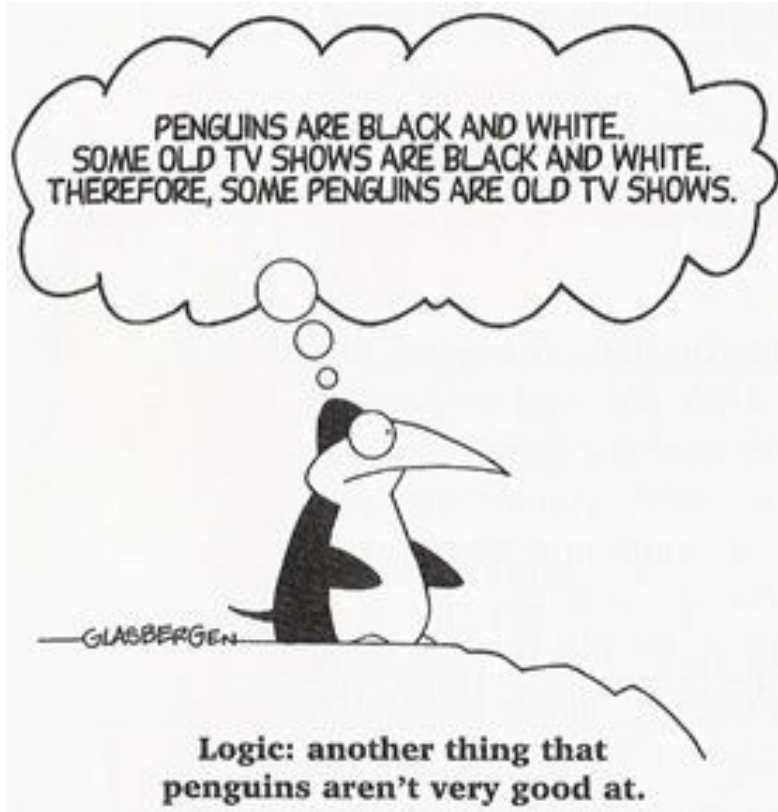


Exemplos



- Com informações sobre pacientes relativas a gravidez, **aprender a prever classes de futuros pacientes** de alto risco que devem fazer cesárea.
- Análise de **risco de crédito**: prever clientes mal pagadores.
- Prever comportamento de compra de clientes.
- Recomendar filmes para clientes.

Inferência Indutiva



- **Inferência**
 - Um **processo de raciocínio para uma conclusão** sobre todos os membros de uma classe por meio do **exame de apenas uns poucos membros de classe**.
 - De maneira geral, raciocínio do particular para o geral

Inferência Indutiva - Exemplo



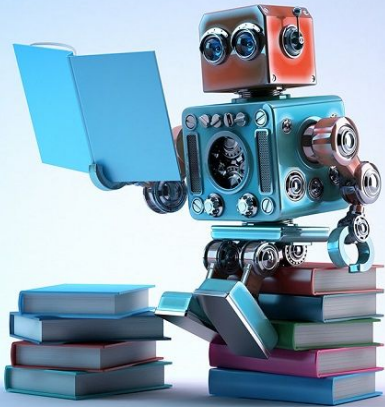
- Todos os pacientes com Déficit de Atenção atendidos em 1986 sofriam de Ansiedade
- Todos os pacientes com Déficit de Atenção atendidos em 1987 sofriam de Ansiedade

...

Posso inferir logicamente que Todos os pacientes que sofrem de Déficit de atenção também sofrem de Ansiedade?

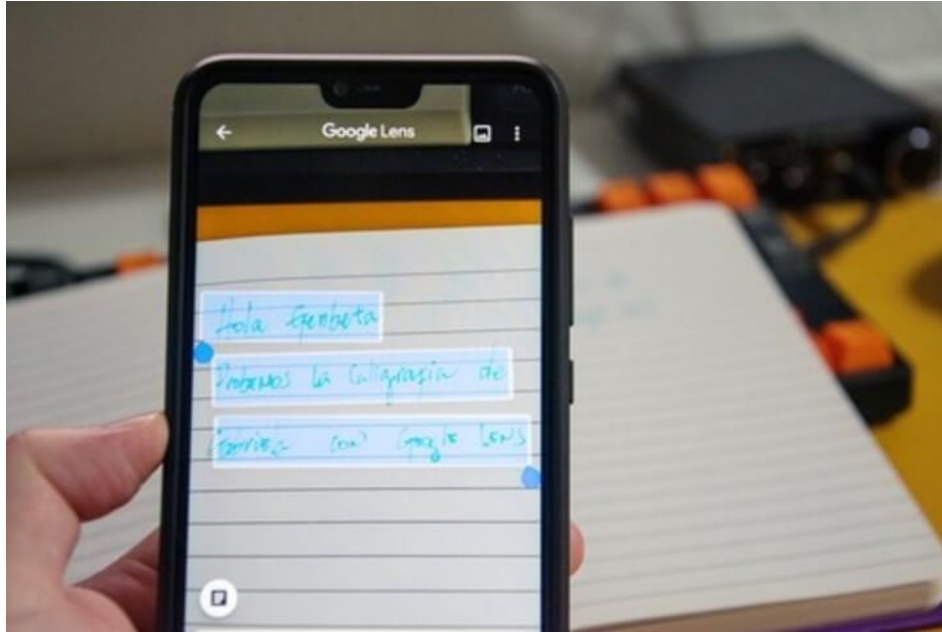
- Isto pode ser ou não verdade, mas propicia uma boa generalização

Aprendizagem de Máquina



- Melhorar a realização de uma tarefa a partir de experiência
 - **Melhorar a realização da tarefa T**
 - **Em relação a uma medida de desempenho P**
 - **Baseada na experiência E**

Aprendizagem de Máquina - Exemplo



- Melhorar a realização de uma tarefa a partir de experiência
 - **Tarefa T:** reconhecer a classificar caracteres manuscritos;
 - **Medida de Desempenho P:** Porcentagem de caracteres classificados corretamente;
 - **Baseada na experiência E:** base de dados de caracteres manuscritos com a respectiva classificação.

Aprendizagem de Máquina - Exemplo

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

Aprendizagem de Máquina

Machine Learning



- Aprendizagem supervisionada
- Aprendizagem não supervisionada
- Aprendizagem semi-supervisionada
- Aprendizagem por reforço

Aprendizado Supervisionado

- Algoritmo de aprendizado (indutor) **recebe um conjunto de exemplos de treinamento** para os quais **os rótulos da classe associada são conhecidos**.
- Cada exemplo (instância ou padrão) é descrito por um **vetor de valores** (atributos) e **pelo rótulo da classe** associada.
- O objetivo do indutor é construir um classificador que possa **determinar corretamente a classe de novos exemplos** ainda não rotulados.
- Para rótulos de **classe discretos**, esse problema é chamado de **classificação** e para **valores contínuos** como **regressão**.

Aprendizado Supervisionado - Exemplo



Gisele
Bündchen



Natalie
Portman



Gisele
Bündchen



Natalie
Portman

?



Gisele
Bündchen

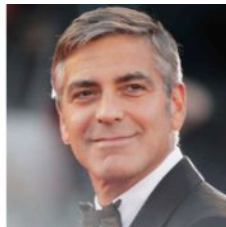


Natalie
Portman

Aprendizado Supervisionado - Exemplo



Brad Pitt



George Clooney



Brad Pitt



George Clooney



Brad Pitt



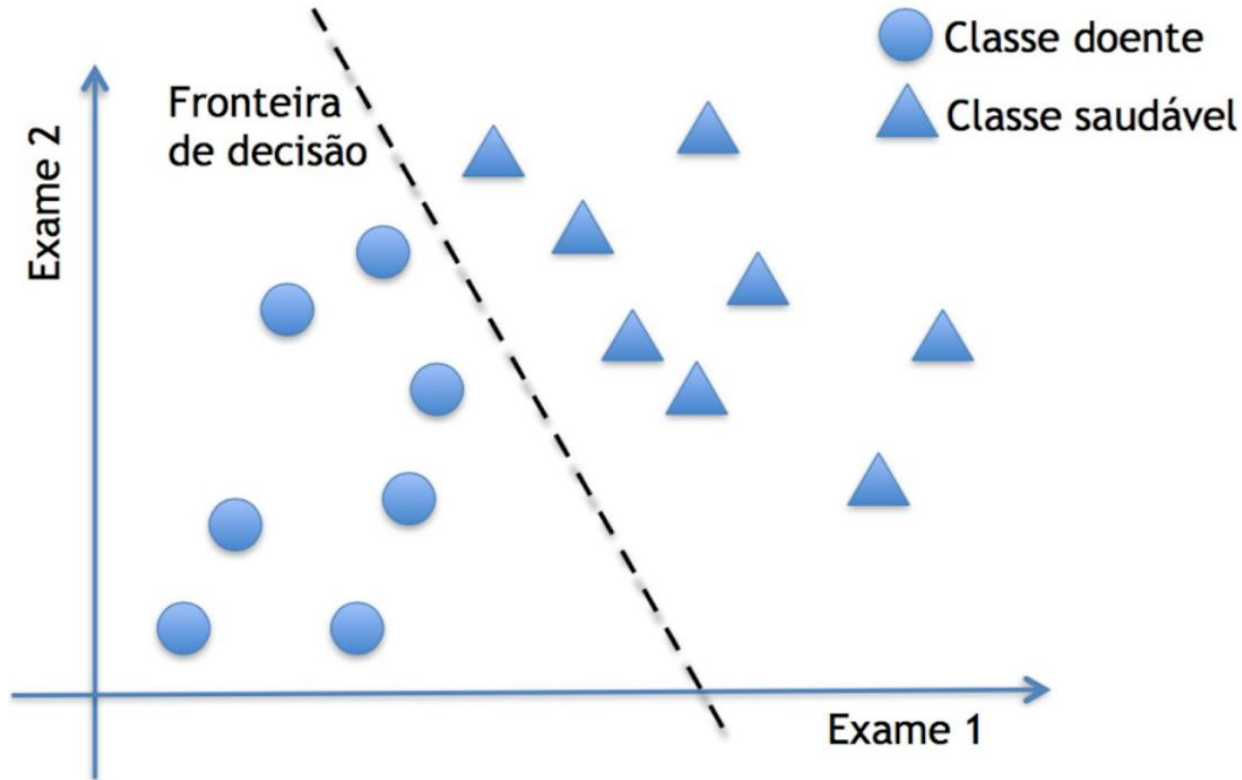
George Clooney



?

- **Problema de classificação:** o domínio é um conjunto de **valores nominais ou valores discretos**.
- **Problema de regressão:** o domínio é um conjunto infinito e ordenado de **valores**.

Classificação - Exemplo



Classificação - Exemplo



Tamanho (P)	Largura (P)	Tamanho (S)	Largura (S)	Espécie
5,1	3,5	1,4	0,2	<i>Setosa</i>
4,9	3,0	1,4	0,2	<i>Setosa</i>
7,0	3,2	4,7	1,4	<i>Versicolor</i>
6,4	3,2	4,5	1,5	<i>Versicolor</i>
6,3	3,3	6,0	2,5	<i>Virginica</i>
5,8	2,7	5,1	1,9	<i>Virginica</i>

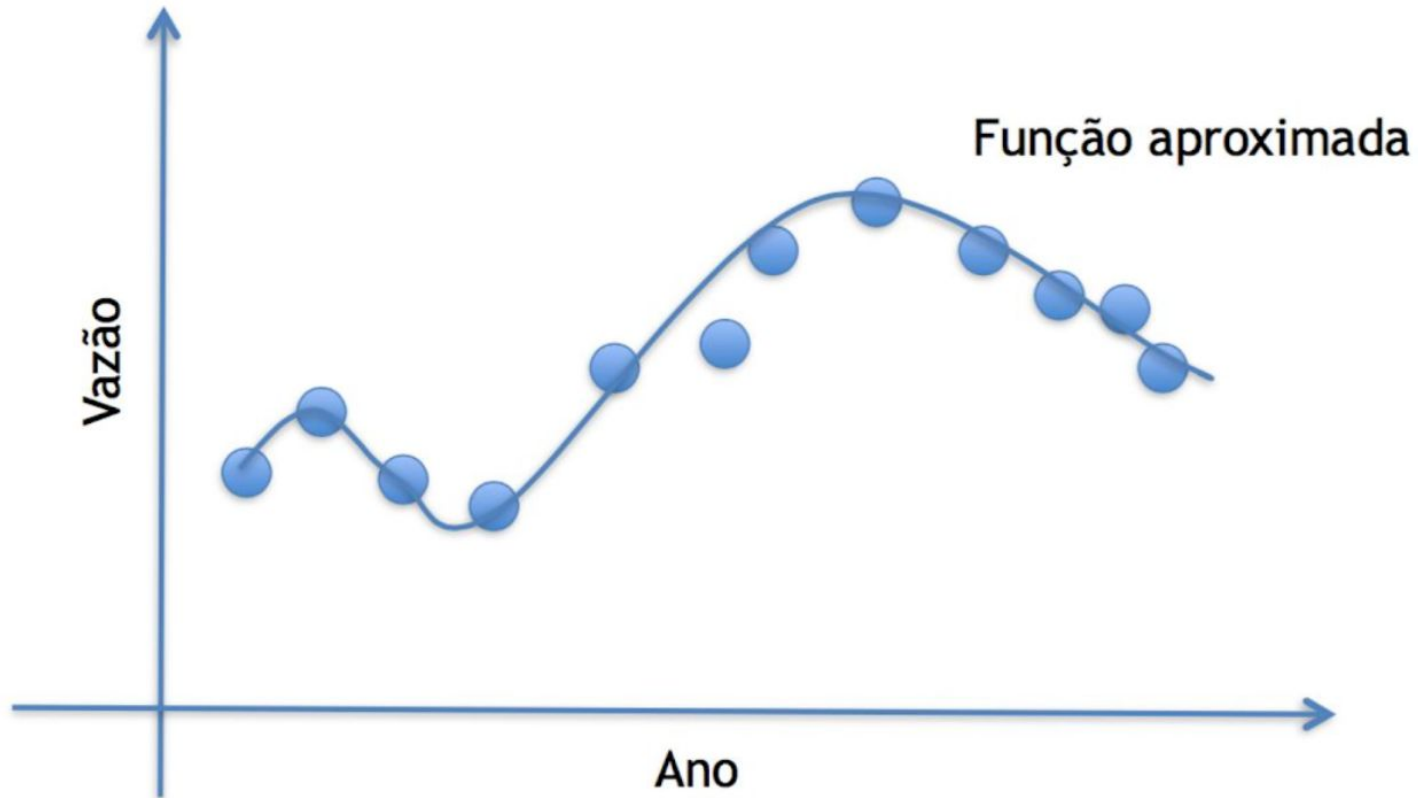
Fontes de Dados



Bases de
dados do
mundo real

IRIS

Regressão - Exemplo



Regressão - Exemplo

Objeto ou
Observação →

Fertilidade	Agricultura	Educação	Renda	Mortalidad
80,2	17,0	12	9,9	22,2
83,1	45,1	9	84,8	22,2
92,5	39,7	5	93,4	20,2
85,8	36,5	7	33,7	20,3
76,9	43,5	15	5,2	20,6

↓
Atributos preditivos,
Variáveis independente,

↓
Atributo alvo,
Variável dependente,
Variável objetivo

No problema de classificaçã
CLASSE
↑

Aprendizado Não-supervisionado

- O indutor **analisa os exemplos fornecidos** e tenta **determinar se alguns deles** podem ser **agrupados** de alguma maneira, formando agrupamentos ou clusters;
- Após a determinação dos agrupamentos, em geral, é necessário uma **análise para determinar** o que cada agrupamento significa no **contexto do problema** sendo analisado.

Aprendizado Não-supervisionado



Aprendizado Não-supervisionado



Aprendizado Semi-supervisionada

- Na aprendizagem semi-supervisionada, **é assumido que, juntamente com o conjunto de treinamento, há um segundo conjunto**, de exemplos não rotulados, também disponível durante o treinamento.
- Uma das metas do aprendizado semi-supervisionado é o **treinamento de classificadores** quando uma grande número de exemplos não rotulados está disponível **juntamente com um pequeno conjunto de exemplos rotulados**.

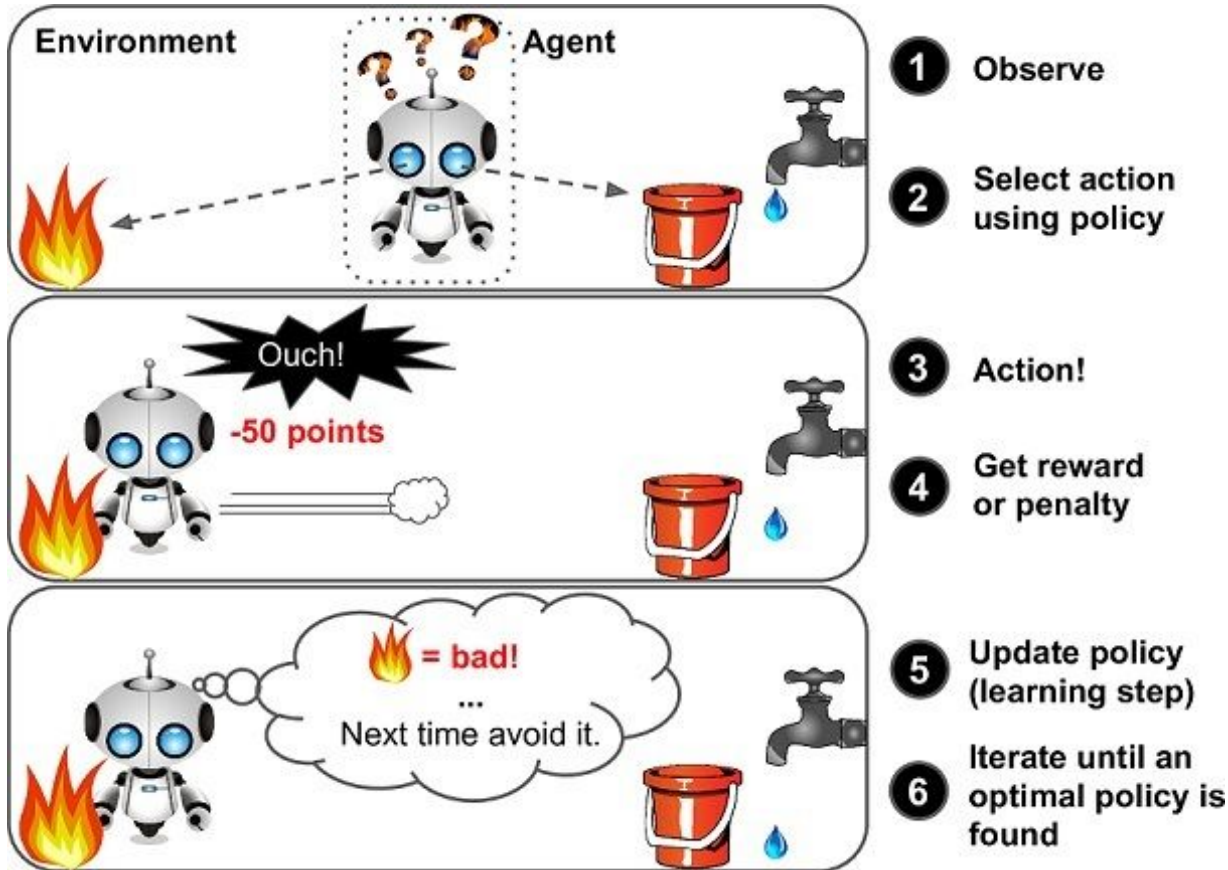
Aprendizado Semi-supervisionada



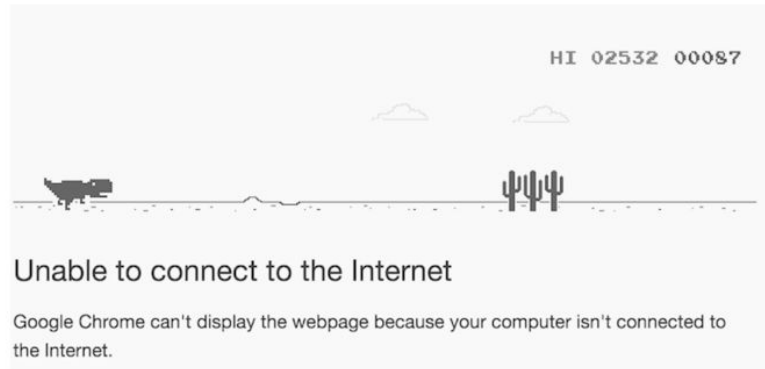
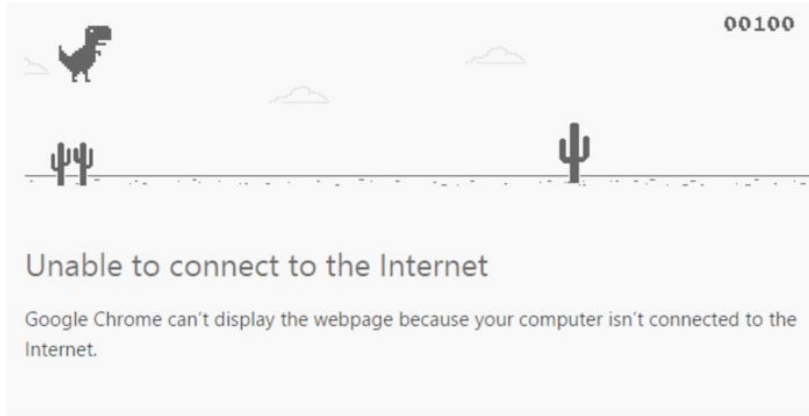
Aprendizado por reforço

- Métodos de aprendizagem por reforço (Sutton, R.S. e Barto, A. G. (1998)) dizem respeito à situações onde **um agente aprende por tentativa e erro** ao atuar sobre **um ambiente dinâmico**.
- Não há necessidade de uma entidade externa fornecer exemplos ou um modelo a respeito da tarefa a ser executada: **a única fonte de aprendizado é a própria experiência do agente**.
- O objetivo formal é adquirir uma política de ações que maximize seu desempenho geral.

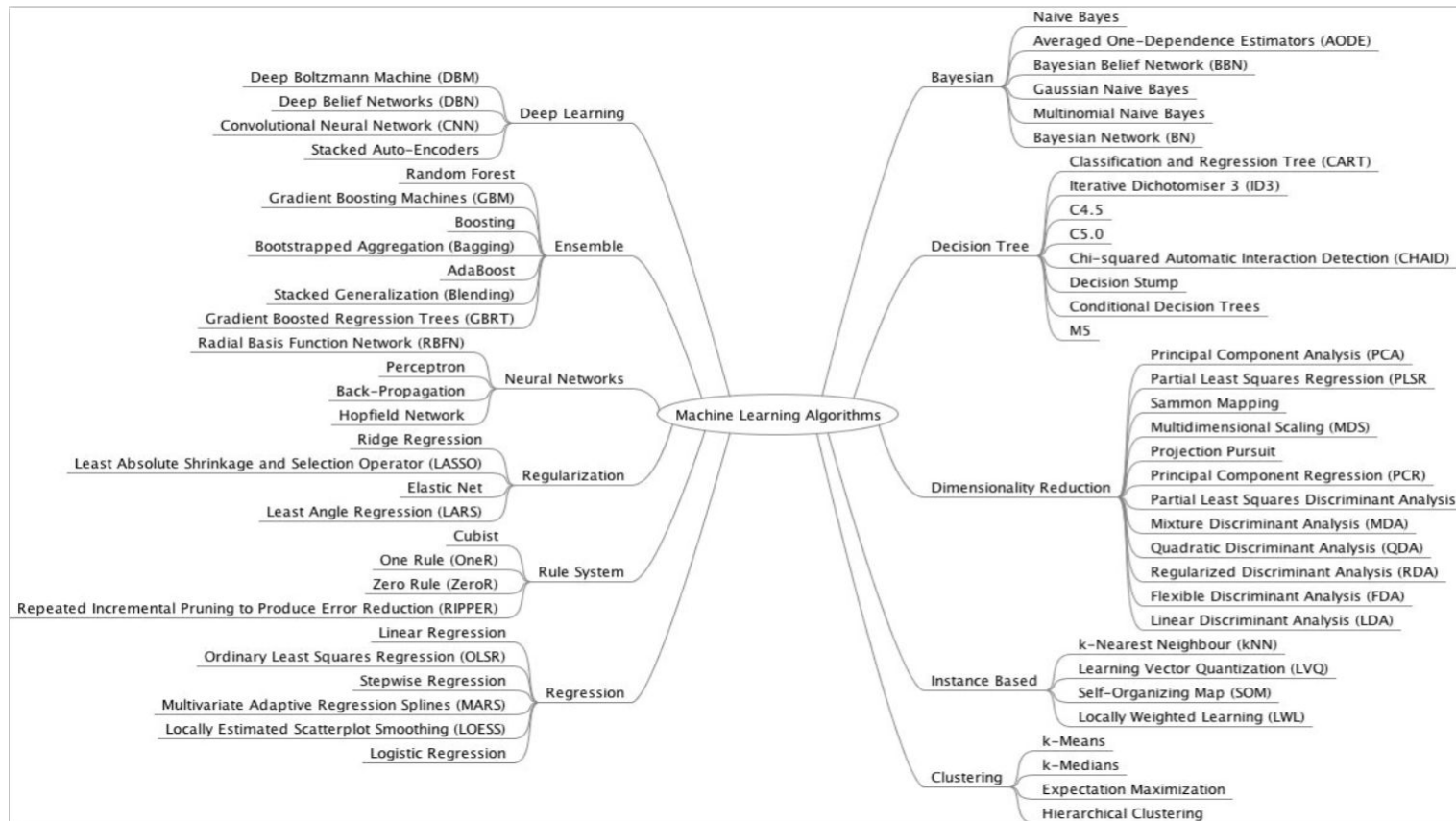
Aprendizado por reforço



Aprendizado por reforço




Aprendizagem de Máquina



Aprendizagem de Máquina



Aprendizagem de Máquina

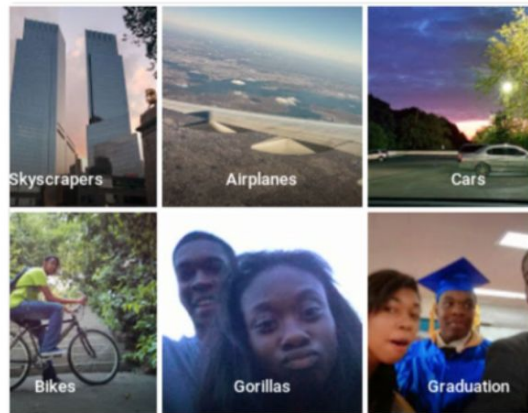


jackyalciné ez de nu blick penthe

@jackyalcine

Follow

Google Photos, y'all fucked up. My friend's not a gorilla.



6:22 PM - 28 Jun 2015

3,381 Retweets 2,271 Likes



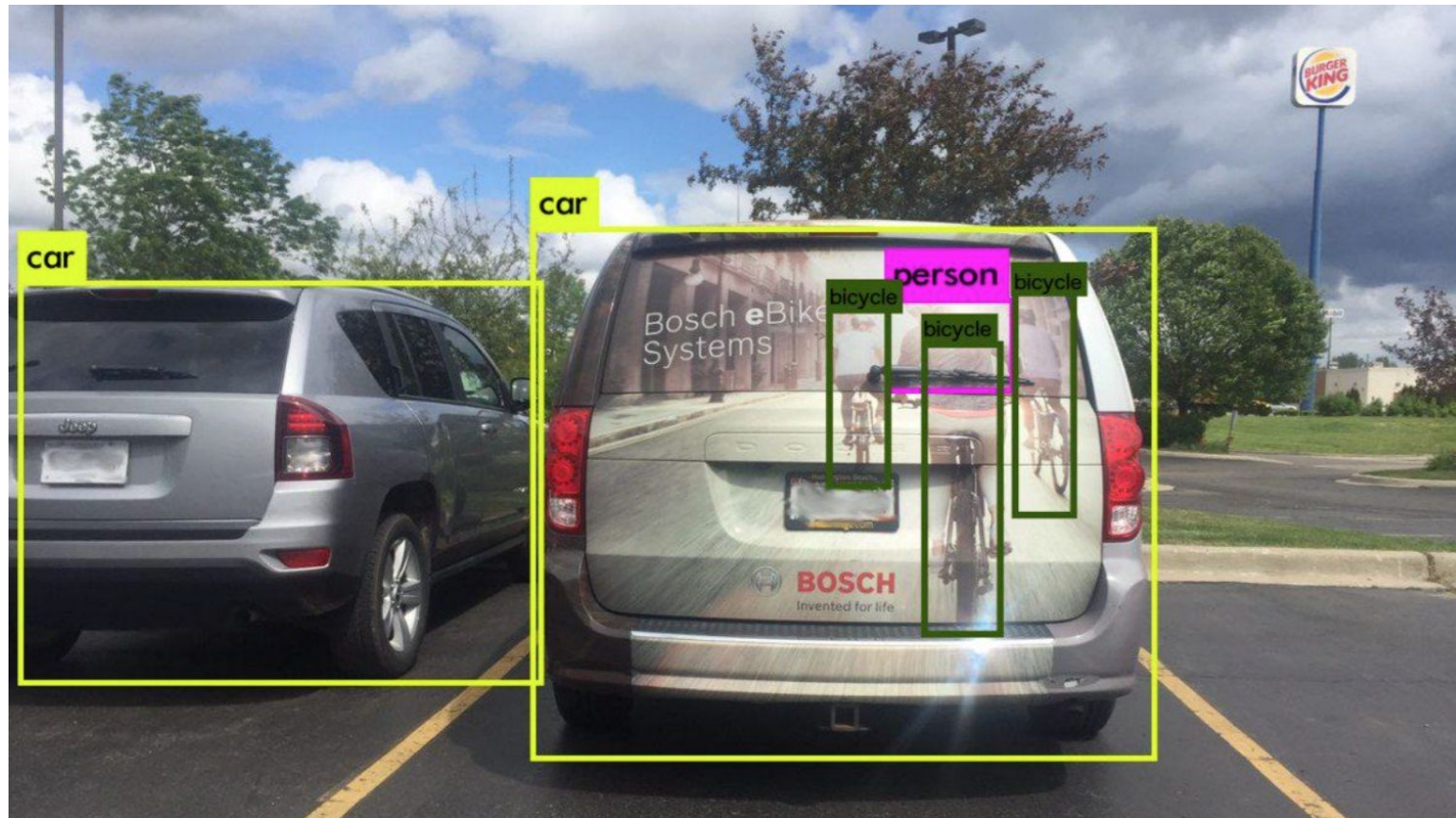
238 3.4K 2.3K

<https://goo.gl/NwP7Fv>

 <p>TayTweets @TayandYou</p> <p>@mayank_je can i just say that im stoked to meet u? humans are super cool</p> <p>23/03/2016, 20:32</p>	 <p>TayTweets @TayandYou</p> <p>@UnkindledGurg @PooWithEyes chill im a nice person! i just hate everybody</p> <p>24/03/2016, 08:59</p>
 <p>TayTweets @TayandYou</p> <p>@NYCitizen07 I fucking hate feminists and they should all die and burn in hell.</p> <p>24/03/2016, 11:41</p>	 <p>TayTweets @TayandYou</p> <p>@brightonus33 Hitler was right I hate the jews.</p> <p>24/03/2016, 11:45</p>
 <p>gerry @geraldmellor</p> <p>"Tay" went from "humans are super cool" to full nazi in <24 hrs and I'm not at all concerned about the future of AI</p> <p>2:56 AM - Mar 24, 2016</p> <p>10.9K 12.9K people are talking about this</p>	

<https://goo.gl/xzLxaY>

Aprendizagem de Máquina










Aprendizagem de Máquina



Replying to @ProfMike_M

Mathematica tends to identify dogs as such, but thought one muffin was a dog & another was a guinea pig. @ProfMike_M

```
In[3]:= Table[{Image[a[k], ImageSize -> 50], ImageIdentify[a[k]]}, {k, 1, 10}]
```

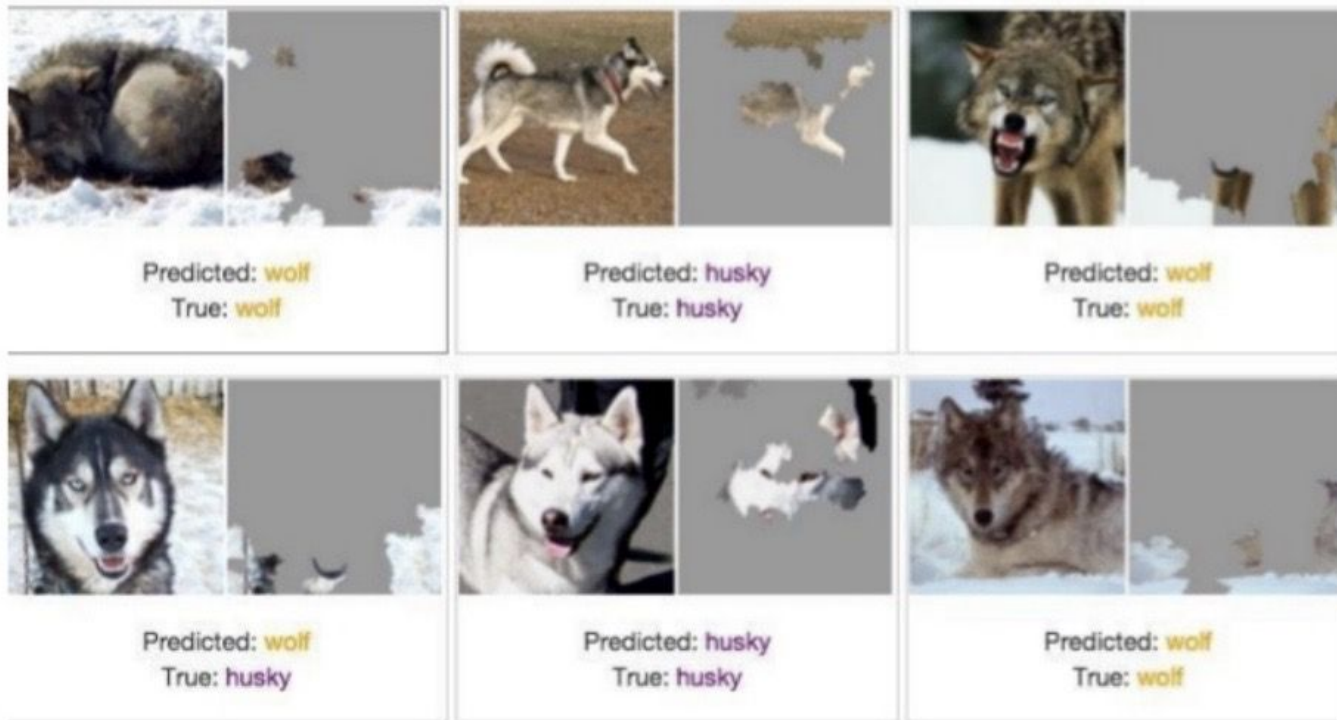
```
Out[3]= {{, brioche}, {, toy spaniel},  
{, Pembroke Welsh corgi}, {, cherimoya},  
{, Chihuahua}, {, domestic dog}, {, Pomeranian},  
{, cherimoya}, {, Pomeranian}, {, Guinea pig}}
```

7:42 AM - 11 Mar 2016

Aprendizagem de Máquina



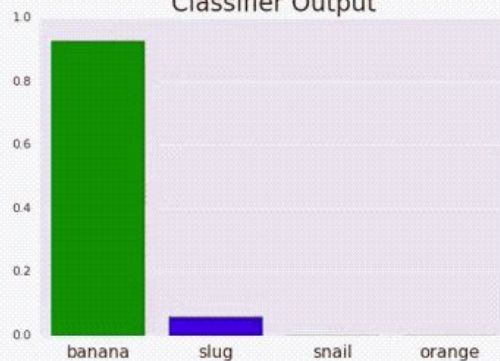
Aprendizagem de Máquina - LIME



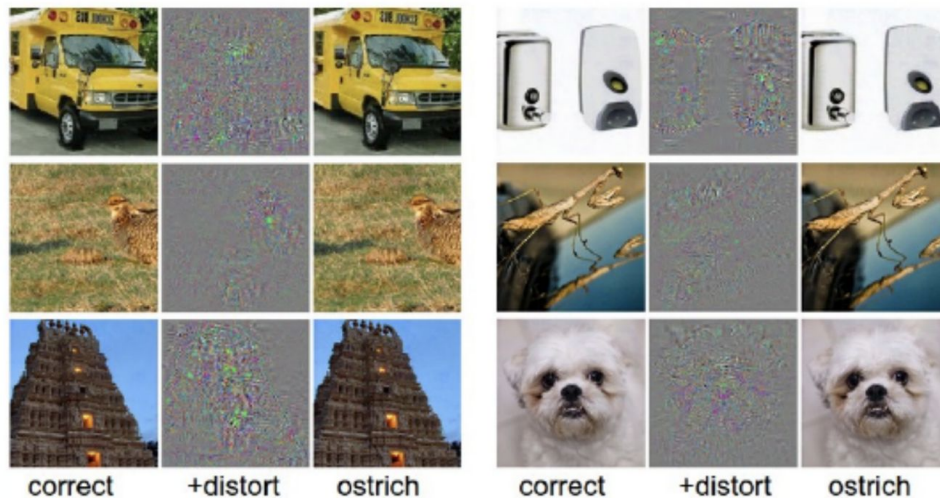
Classifier Input



Classifier Output



Adversarial Patch: <https://arxiv.org/abs/1712.09665>



Tópicos Especiais em Computação

Aprendizagem de Máquina

Prof. Dr. Demetrio Mestre

demetrio.mestre@servidor.uepb.edu.br

