

Inteligência Artificial

2024/2



Profa. Dra. Juliana Félix

jufelix16@gmail.com



Machine Learning

Introdução

Como os problemas geralmente são resolvidos em computação?

- Por meio da escrita de um **algoritmo**, ou pseudocódigo, que especifica, **passo a passo**, como o problema deve ser resolvido.

Introdução

- Como implementar um algoritmo para identificar uma imagem como maçã ou laranja?



Introdução

- E agora?



Introdução

- E agora?



Introdução



Introdução

Nós, humanos, realizamos tarefas como essas com certa facilidade, fazendo uso do **conhecimento adquirido** ao longo dos anos e da **experiência** no assunto.

- Maçã X Laranja
- Identificação de animais
- Identificação de pessoas
 - Máscaras, corte de cabelo, barba, bigode, óculos, acessórios, voz ...
- etc

Introdução

O uso de técnicas de computação baseadas em IA para a solução de problemas reais passou a ser mais empregado a partir da década de 70.

Como eram feitos:

- Através da **aquisição de conhecimento de especialistas** de um dado domínio.
- Em seguida, o conhecimento adquirido era então codificado, frequentemente por regras lógicas, em um programa de computador.
- Esses programas eram conhecidos como **Sistemas Especialistas** ou Sistemas Baseados em Conhecimento.

Introdução

Processo de aquisição de conhecimento:

- entrevistas com especialistas para descobrir que regras eles utilizavam quando da tomada de decisão.

Limitações:

- Subjetividade, decorrente do uso pelo especialistas de sua intuição na tomada de decisão
- Falta de cooperação por parte do especialista, devido ao seu receio de ser dispensado após repassar o conhecimento solicitado.

Introdução

Big Data

Com a **crescente complexidade** dos problemas a serem tratados computacionalmente e do **volume de dados** gerados por diferentes setores, tornou-se clara a necessidade de ferramentas computacionais

- mais sofisticadas,
- mais autônomas,
- e que reduzisse a necessidade de intervenção humana e dependência de especialistas.

Introdução

Surge, assim, a necessidade de criar técnicas capazes de **criar funções**, ou hipóteses para resolver um determinado problema, por si próprias, **através de experiências passadas**.

Exemplo: recomendação de compra de um determinado produto baseado em dados de compras passadas.

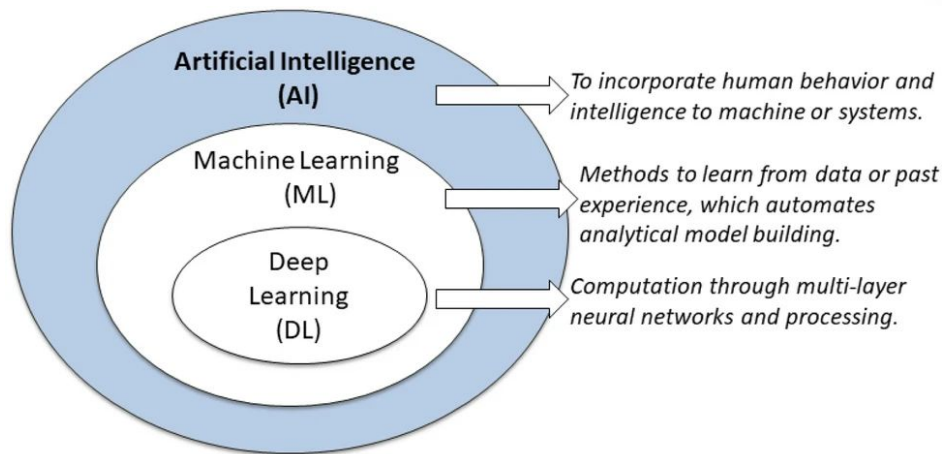
- A esse processo de indução de uma hipótese (ou aproximação de função) a partir da experiência passada dá-se o nome **Aprendizado de Máquina**, ou **Machine Learning**.

Machine Learning

"O aprendizado de máquina é o campo de estudo que dá aos computadores a capacidade de aprender sem serem explicitamente programados."

(Arthur Samuel¹, 1959)

Machine Learning é um **subcampo da inteligência artificial (IA)**, e uma das formas de se alcançar a IA



¹criador do primeiro programa para jogar damas utilizando IA

Machine Learning

Em termos práticos, os algoritmos de aprendizado de máquina tem como objetivo **descobrir o relacionamento entre as variáveis** de um sistema (entrada/saída) **a partir de dados amostrais**.

Com os dados amostrais, os algoritmos de ML podem:

- auxiliar na identificação de padrões presentes nos dados, de forma muito mais rápida que um humano, e
- auxiliar a prever resultados e comportamentos futuros.

Ex.: COVID-19

Machine Learning

Para que o algoritmo de ML **aprenda** e seja capaz de **generalizar** um comportamento, precisamos fornecer uma grande quantidade de dados para o algoritmo.

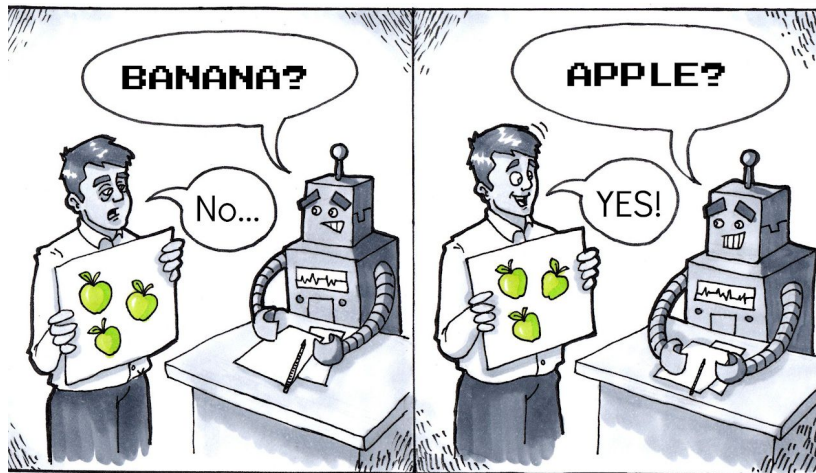
- Dessa forma, permitimos que o algoritmo se **ajuste** e melhore com a "**experiência**".

Principais Paradigmas de ML

- Aprendizado Supervisionado
- Aprendizado Não Supervisionado
- Aprendizado por Reforço

Aprendizado supervisionado

Na aprendizagem supervisionada, o algoritmo de aprendizagem tem acesso a um "*feedback*" ("professor") sobre o dado analisado.



Supervised Learning

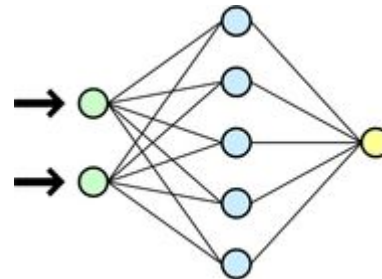
Aprendizado supervisionado

Técnica na qual o algoritmo de aprendizado recebe um conjunto de dados **rotulados** que definem aquilo que deverá ser buscado pelo algoritmo.



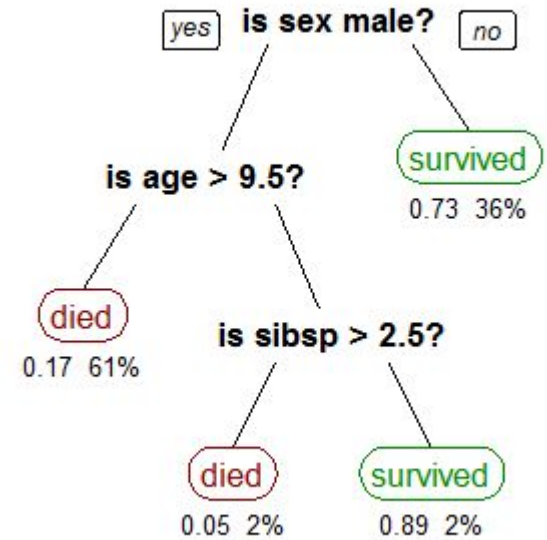
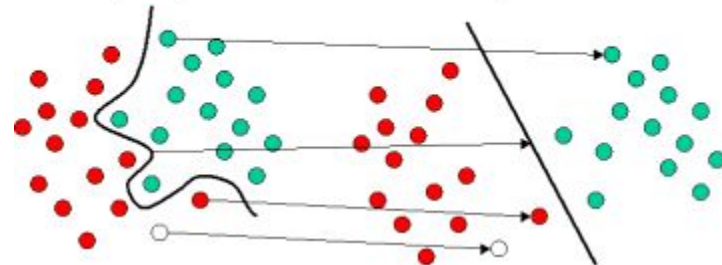
Aprendizado supervisionado

- **Regressão Linear/Logística**
- Árvores de Decisão
- Support Vector Machines
- Redes Neurais
- K-NN
- Random Forests
- ...



Input space

Feature space



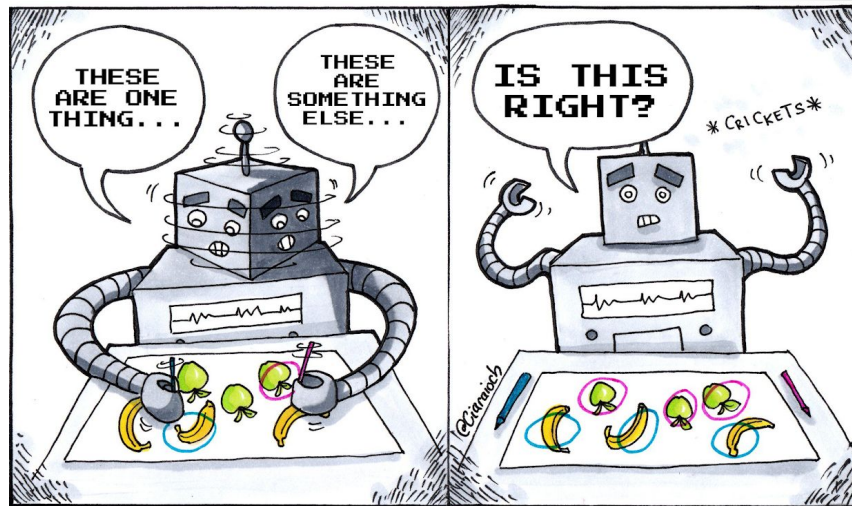
Aprendizado não supervisionado

É uma abordagem de aprendizado de máquina em que os algoritmos são treinados para encontrar padrões e estruturas nos dados **sem a necessidade de rótulos ou supervisão externa**.

- Em termos simples, é como deixar o algoritmo "explorar" os dados por conta própria para identificar agrupamentos naturais ou relações entre variáveis.

Aprendizado não supervisionado

- O Algoritmo não recebe dados rotulados e terá que descobrir, sozinho, relações, padrões, regularidades ou categorias no conjunto de dados.



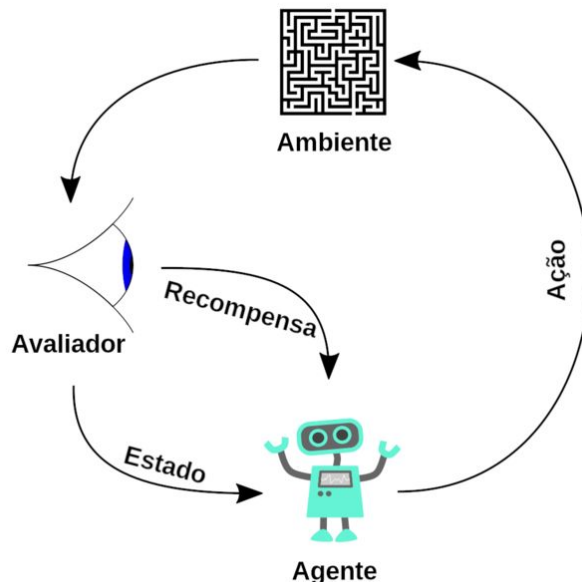
Unsupervised Learning

Aprendizado por reforço

Um método de programação através do oferecimento de **recompensas** e **punições**, sem a necessidade de especificar como uma tarefa deve ser realizada.

Exemplo:

Ao ensinar um robô a encontrar a melhor trajetória em um labirinto, podemos **punir** a passagem por pontos pouco promissores e **recompensar** a passagem por trechos promissores.



Referências

Katti Faceli, Ana Carolina Lorena, João Gama, André C.P.L.F. de Carvalho, **"Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina"**, Ed. LTC, 2011.