

Universidade do Minho

Escola de Engenharia Departamento de Informática

Aprendizagem e Decisão Inteligentes

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA, 3° ANO MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA, 4° ANO



Definição de Aprendizagem

- Aprendizagem/Aprender é:

- Trans hissa ole conheci b

- Adquirir a saba usar conheci b





Definição de Aprendizagem

aprendizagem

aprendizagem | n. f.

a·pren·di·za·gem

(francês apprentissage)

nome feminino

- 1. Acto ou efeito de aprender.
- 2. Tempo durante o qual se aprende.
- Experiência que tem quem aprendeu.

aprendizagem automática

• [Portugal] • [Informática] Disciplina central da inteligência artificial que se dedica ao estudo e ao desenvolvimento de algoritmos e programas que permitem dotar o computador da capacidade de efectuar determinada tarefa sem recurso à intervenção humana (por exemplo, classificação de emails como lixo, reconhecimento de voz, etc.). [Equivalente no português do Brasil: aprendizado automático.]





Definição de Decisão

Decisão/Decidir é:

cisão/Decidir é: 1 25aVa





Definição de Decisão

decisão

decisão | n. f.

de-ci-são

(latim decisio, -onis, diminuição, enfraquecimento, solução, compromisso)

nome feminino

- 1. Acto ou efeito de decidir.
- 2. Resolução tomada após discussão ou exame prévis = DELIBERAÇÃO, JUÍZO, SENTENÇÃ
- 3. Capacidade para decidir ou resolver algo. = CORAGEM, NTREPIDEZ # COVARDIA
- 4. [Teologia] Prescrição sobre matéria de fé ou le dogm

Palavras relacionadas: contencioso, meias-medidas, sentença, recurso, jurisprudência, concilio decisório.



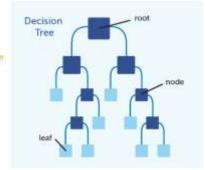


Exemplos de Sistemas de Aprendizagem

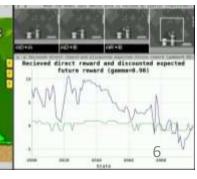
- Aprendizagem Simbólica;
- Redes Neuronais Artificiais;
- Raciocínio Baseado em Casos;
- Árvores de Decisão;
- Algoritmos Genéticos e Evolucionários;
- Máquinas de Vetores de Suporte;
- Inteligência de Grupo;
- Segmentação;
- Classificação;
- e muitos outros...







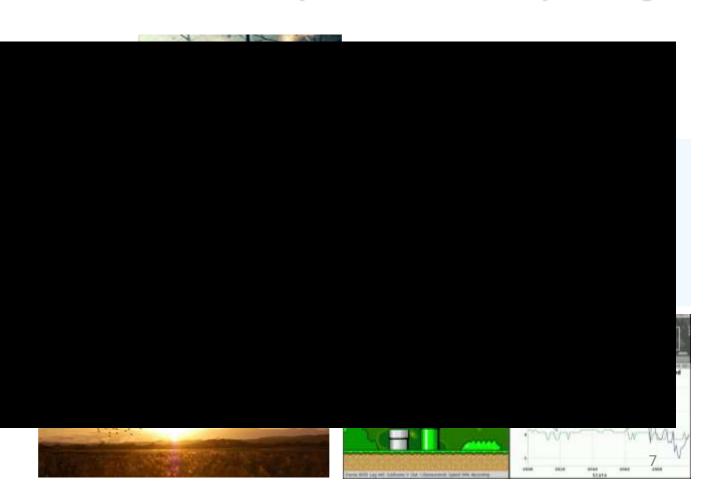






Exemplos de Sistemas de Aprendizagem

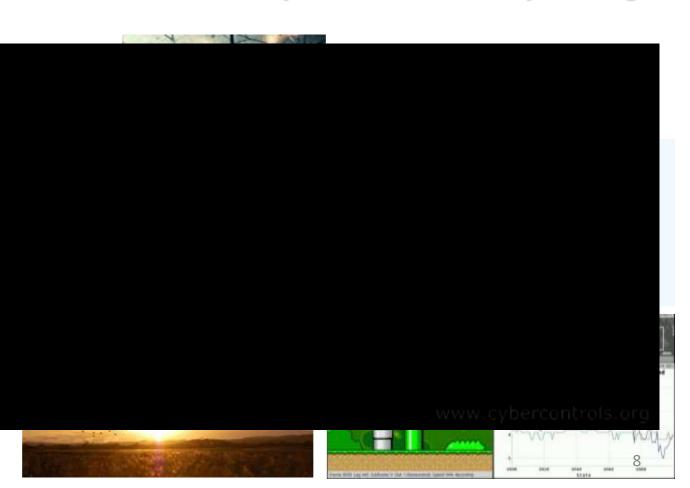
- Aprendizagem Simbólica;
- Redes Neuronais Artificiais;
- Raciocínio Baseado em Cas
- Árvores de Decisão;
- Algoritmos Genéticos e Evo
- Máquinas de Vetores de Su
- Inteligência de Grupo;
- Segmentação;
- Classificação;
- e muitos outros...



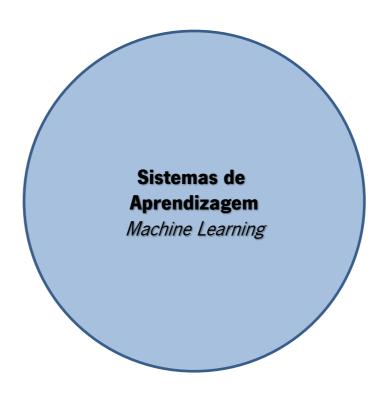


Exemplos de Sistemas de Aprendizagem

- Aprendizagem Simbólica;
- Redes Neuronais Artificiais:
- Raciocínio Baseado em Cas
- Árvores de Decisão;
- Algoritmos Genéticos e Evo
- Máquinas de Vetores de Su
- Inteligência de Grupo;
- Segmentação;
- Classificação;
- e muitos outros...











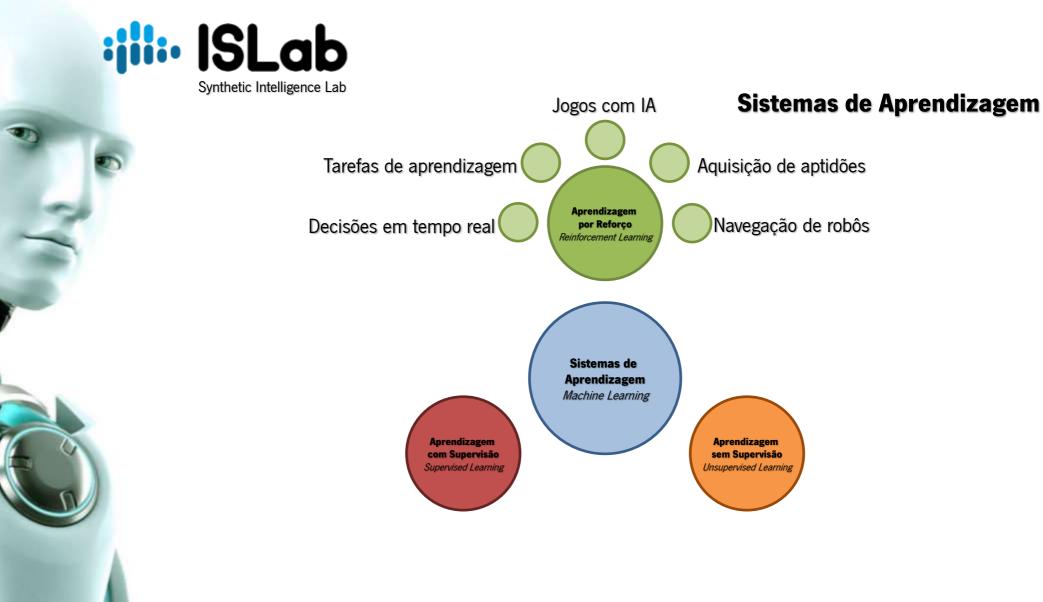
Aprendizagem com Supervisão
Supervised Learning

Sistemas de Aprendizagem Machine Learning

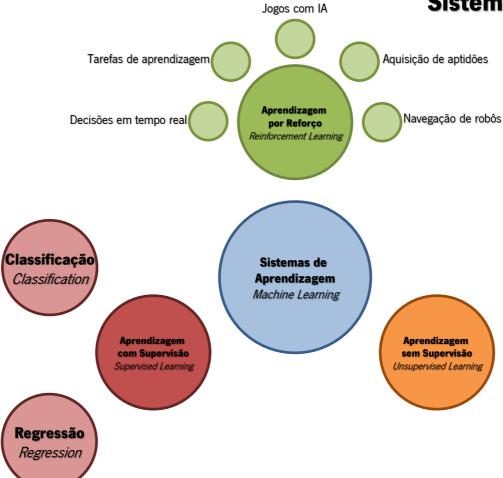
sem Supervisão

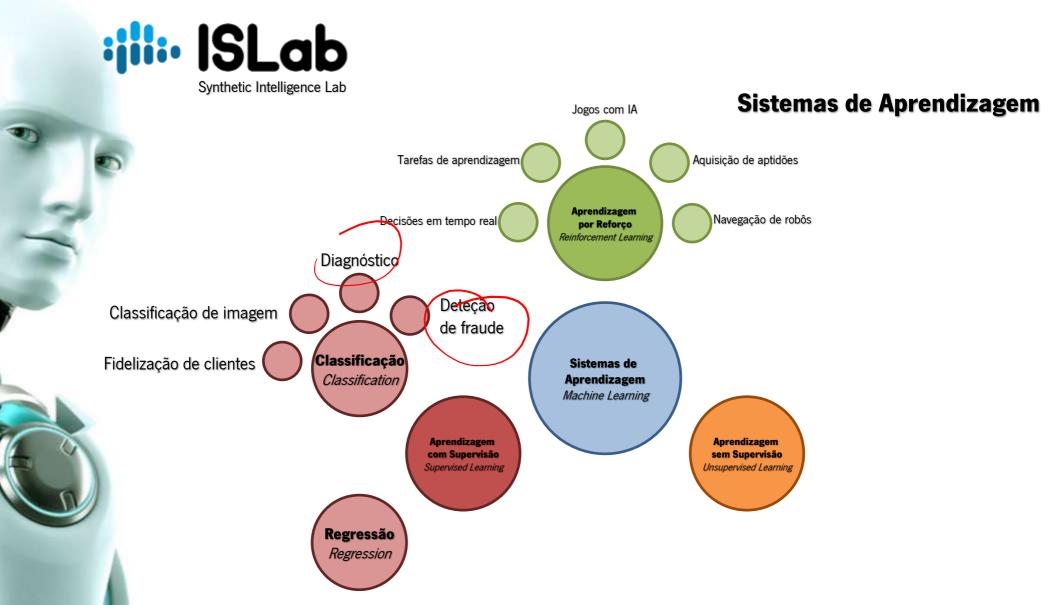
Aprendizagem

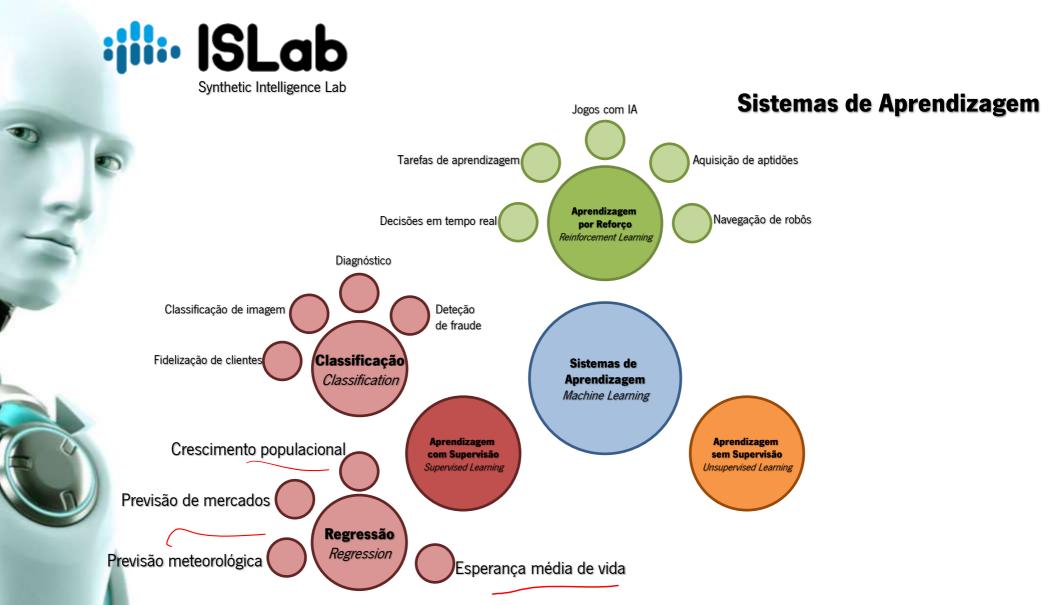
Unsupervised Learning

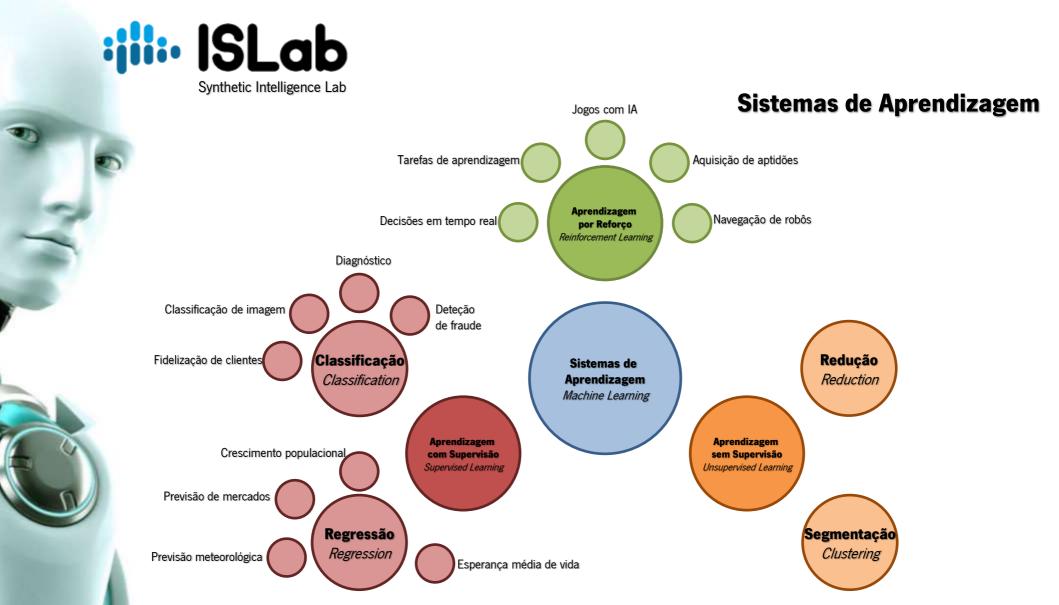


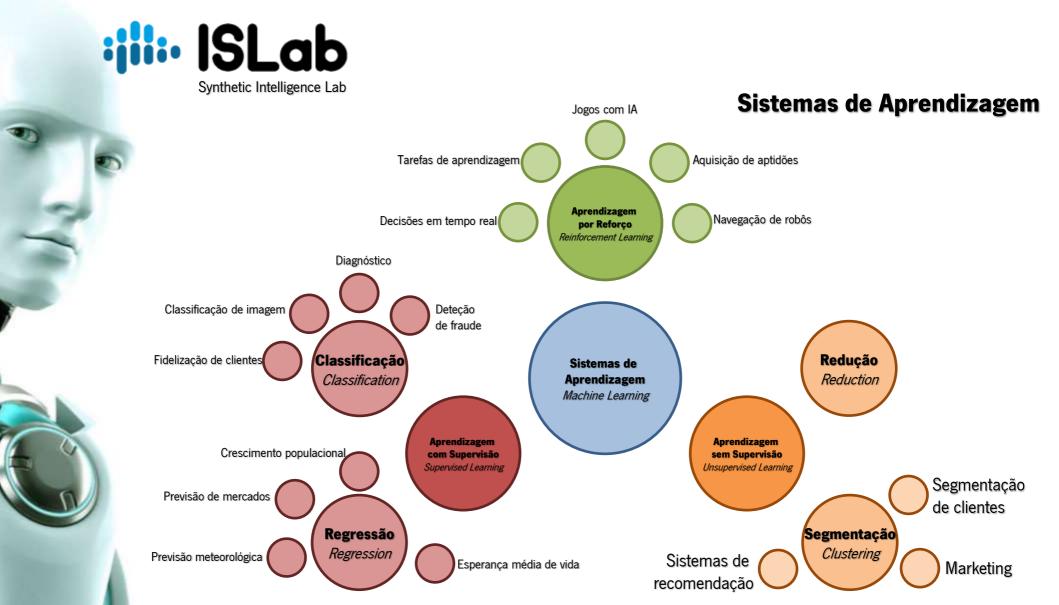


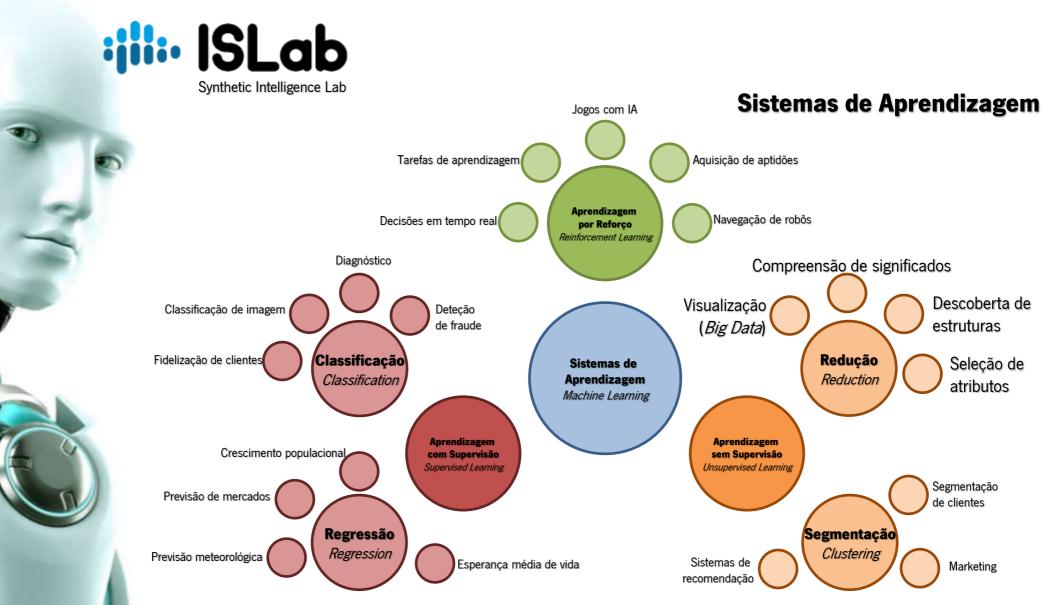


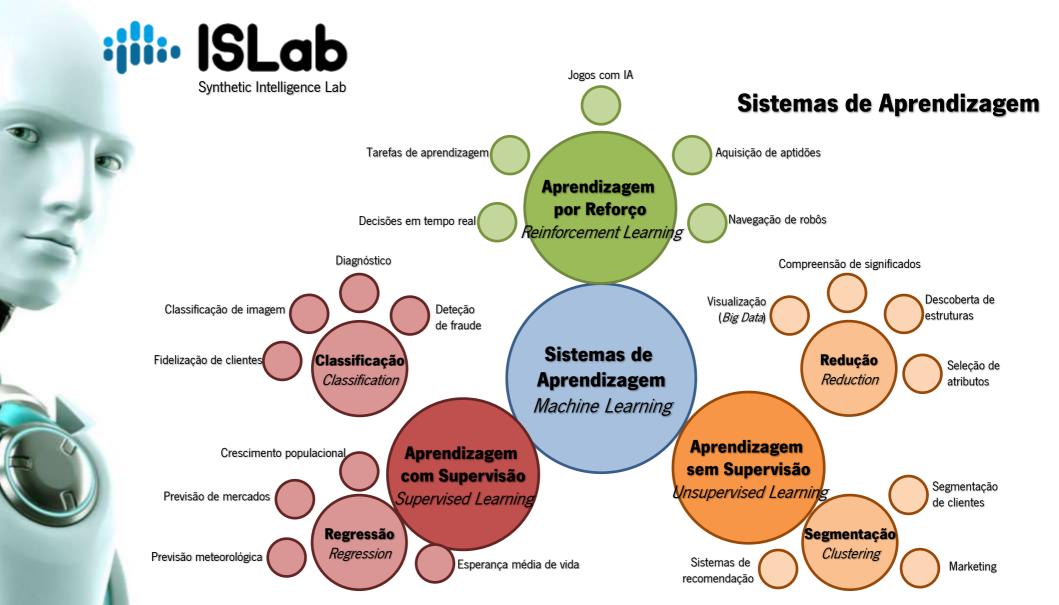














Sistemas de Aprendizagem Machine Learning

Aprendizagem com Supervised Learning

Aprendizagem sem Supervisão
Unsupervised Learning

Aprendizagem
por Reforço
Reinforcement Learning



Sistemas de Aprendizagem Machine Learning

Aprendizagem com Supervised Learning

Aprendizagem sem Supervisão
Unsupervised Learning

Aprendizagem
por Reforço
Reinforcement Learning

 Paradigma de computação em que a característica essencial do sistema se revela pela sua capacidade de aprender de modo autónomo e independente;





 Paradigma de computação em que a característica essencial do sistema se revela pela sua capacidade de aprender de modo autónomo e independente;

Aprendizagem com Supervised Learning

 Paradigma de aprendizagem em que os casos que se usam para aprender contêm informação acerca dos resultados pretendidos, sendo possível estabelecer uma relação entre os valores pretendidos e os valores produzidos pelo sistema;

Aprendizagem sem Supervisão Unsupervised Learning

Aprendizagem
por Reforço
Reinforcement Learning



Sistemas de Aprendizagem Machine Learning

 Paradigma de computação em que a característica essencial do sistema se revela pela sua capacidade de aprender de modo autónomo e independente;

Aprendizagem com Supervised Learning

 Paradigma de aprendizagem em que os casos que se usam para aprender contêm informação acerca dos resultados pretendidos, sendo possível estabelecer uma relação entre os valores pretendidos e os valores produzidos pelo sistema;

Aprendizagem sem Supervisão
Unsupervised Learning

 Paradigma de aprendizagem em que não são conhecidos resultados sobre os casos, apenas os enunciados dos problemas, tornando necessário a escolha de técnicas de aprendizagem que avaliem o funcionamento interno do sistema;

Aprendizagem
por Reforço
Reinforcement Learning



Sistemas de Aprendizagem Machine Learning

 Paradigma de computação em que a característica essencial do sistema se revela pela sua capacidade de aprender de modo autónomo e independente;

Aprendizagem com Supervised Learning

 Paradigma de aprendizagem em que os casos que se usam para aprender contêm informação acerca dos resultados pretendidos, sendo possível estabelecer uma relação entre os valores pretendidos e os valores produzidos pelo sistema;

Aprendizagem sem Supervisão
Unsupervised Learning

 Paradigma de aprendizagem em que não são conhecidos resultados sobre os casos, apenas os enunciados dos problemas, tornando necessário a escolha de técnicas de aprendizagem que avaliem o funcionamento interno do sistema;

Aprendizagem
por Reforço
Reinforcement Learning

 Paradigma de aprendizagem que, apesar de não ter informação sobre os resultados pretendidos, permite efetuar uma avaliação sobre se os resultados produzidos são bons ou maus.



Sistemas de Aprendizagem/ Machine Learning



- Paradigma de computação em que a característica essencial do sistema se revela pela sua capacidade de aprender de modo autónomo e independente;
 - A característica diferenciadora dos algoritmos de Machine Learning é a de que são algoritmos data-driven;
 - Um hipotético algoritmo aprenderia o que é uma mesa pela definição algorítmica da configuração de uma mesa;
 - Um algoritmo de Machine Learning aprende sem necessidade de que seja codificada a solução do problema;
 - Um algoritmo de *Machine Learning* aprende a partir de diversos exemplos de mesas, aprendendo a dizer se um determinado objeto é ou não é uma mesa.











Aprendizagem com Supervisão



- Paradigma de aprendizagem em que os casos que se usam para aprender contêm informação acerca dos resultados pretendidos, sendo possível estabelecer uma relação entre os valores pretendidos e os valores produzidos pelo sistema;
 - A grande maioria dos algoritmos de Machine Learning usa aprendizagem com supervisão;
 - Aprendizagem supervisionada significa que os dados de entrada (x) e os resultados (y), tornam possível que o algoritmo aprenda uma função (f) de mapeamento dos dados nos resultados: y = f (x);
 - Diz-se supervisionada porque este mapeamento é acompanhado por um professor/ /treinador que supervisiona o processo de aprendizagem;
 - Normalmente, são divididos em duas categorias:
 - <u>Classificação</u>: quando os resultados são discretos (preto, branco, cinza...);
 - <u>Regressão</u>: quando os resultados são contínuos (variação da temperatura ou da luz solar ao longo do dia).



Aprendizagem sem Supervisão



- Paradigma de aprendizagem em que não são conhecidos resultados sobre os casos, apenas os enunciados dos problemas, tornando necessário a escolha de técnicas de aprendizagem que avaliem o funcionamento interno do sistema;
 - A aprendizagem não supervisionada significa que existem dados de entrada (x) mas não existem os correspondentes resultados;
 - O objetivo deste tipo de aprendizagem é o de modelar a estrutura ou a distribuição dos dados do problema;
 - São, normalmente, divididos em duas categorias:
 - <u>Segmentação</u>: quando se pretende organizar os dados em grupos coerentes (agrupar clientes que compram bebidas açucaradas);
 - <u>Associação</u>: quando se pretende conhecer regras que associem o comportamento demonstrado pelos dados (pessoas que comprar bebidas açucaradas não compram bebidas alcoólicas):



Aprendizagem por Reforço



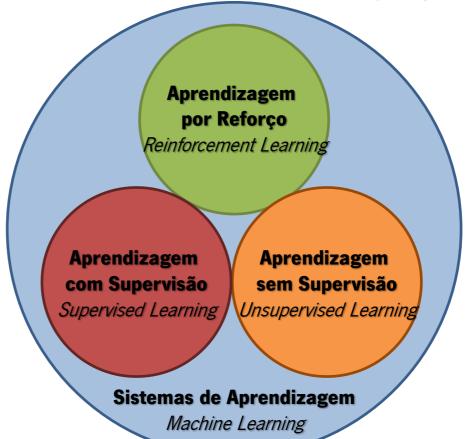
- Paradigma de aprendizagem que, apesar de não ter informação sobre os resultados pretendidos, permite efetuar uma avaliação sobre se os resultados produzidos são bons ou maus;
 - Algoritmos de Reinforcement Learning usam técnicas de auto-alimentação de sinais, com vista a melhorar os resultados, por influência da noção de <u>recompensa/penalização</u>;
 - Não se pode comparar com Aprendizagem Supervisionada uma vez que a "opinião" sobre os resultados não é dada por um professor/treinador;
 - Também não se pode considerar Aprendizagem não Supervisionada, uma vez que não existe ausência absoluta de informação sobre os resultados;
 - A aprendizagem dá-se pela capacidade de crítica sobre os próprios resultados produzidos pelo algoritmo;
 - Q-Learning: assume que está a seguir uma política ótima e usa-a para atualização dos valores das ações;
 - SARSA: considera a política de controlo que está a ser seguida e atualiza o valor das ações.



"I'm behaving well. Are you sure you wouldn't like to positively reinforce it?"

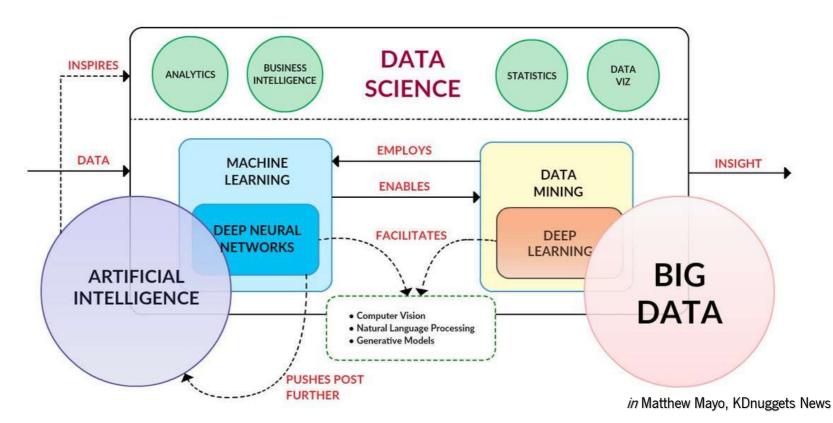


(ou Aprendizagem Automática)





Data Science & Machine Learning





Universidade do Minho

Escola de Engenharia Departamento de Informática

Aprendizagem e Decisão Inteligentes

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA, 3° ANO MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA, 4° ANO