

Aprendizado de Máquina

Aula 2 - Sistemas de aprendizado

Profa. Dra. Roseli Aparecida Francelin Romero
SCC - ICMC - USP

2021

Sumário

- 1 Sistemas de aprendizado
 - Aprendizado indutivo
- 2 Tarefas de aprendizado

Sistemas de aprendizado

- Embora aprendizado de máquina (AM) seja uma ferramenta poderosa para a aquisição automática de conhecimento, deve ser observado que não existe um único algoritmo que apresente o melhor desempenho para todos os problemas.
- É importante compreender o poder e a limitação dos diversos algoritmos de AM utilizando alguma metodologia que permita avaliar os conceitos induzidos por esses algoritmos em determinados problemas.

Sumário

- 1 Sistemas de aprendizado
 - Aprendizado indutivo
- 2 Tarefas de aprendizado

Indução

- A indução é a forma de inferência lógica que permite obter conclusões genéricas sobre um conjunto particular de exemplos.
- Na indução, um conceito é aprendido efetuando-se inferência indutiva sobre os exemplos apresentados. Portanto, as hipóteses geradas podem ou não preservar a verdade.
- Apesar disto, ela é um dos métodos mais utilizados para derivar conhecimento novo e prever eventos futuros.
- Exemplos:
 - Arquimedes descobriu a 1ª Lei da hidrostática e o princípio da alavanca.
 - Kepler descobriu as leis do movimento planetário.
 - Darwin descobriu as leis da seleção natural das espécies.

Indução

- **Cuidado:** apesar de ser o recurso mais utilizado pelo cérebro humano para obter conhecimento novo, se o no. de exemplos for insuficiente, se os exemplos não forem bem escolhidos, não refletirem as características do domínio -> as hipóteses obtidas podem ser de muito pouco valor.

Tipos de aprendizado indutivo

- O aprendizado indutivo pode ser:
 - **Aprendizado supervisionado.**
 - **Aprendizado não-supervisionado.**

Aprendizado indutivo

- **Aprendizado supervisionado:** conjunto de exemplos de treinamento para os quais o rótulo da classe associada é conhecido.
- Cada exemplo: vetor de características ou atributos e o rótulo da classe associada.
- Objetivo: construir um classificador \rightarrow classe a que pertence um novo exemplo ainda não rotulado.

Aprendizado indutivo

- **Aprendizado não-supervisionado:** o indutor analisa os exemplos de treinamento e tenta determinar se alguns deles podem ser agrupados de algum modo formando **agrupamentos** ou **clusters**.
- Após isto é necessária uma análise para determinar o que cada agrupamento significa.

Aprendizado indutivo

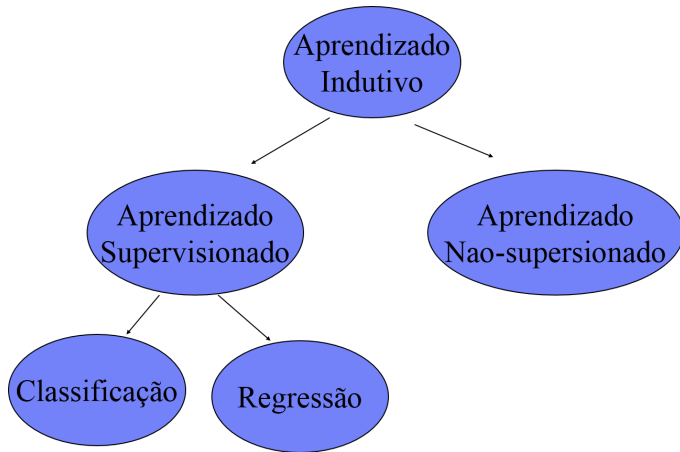
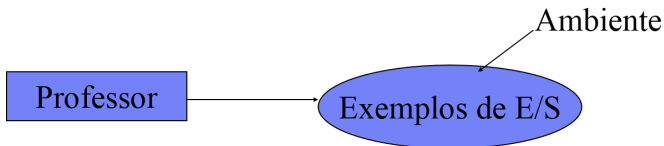


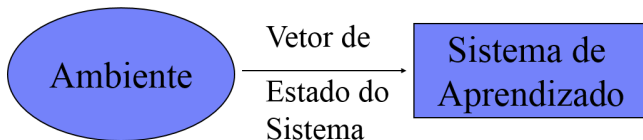
Figura 1: Tipos de aprendizado indutivo.

Paradigmas de aprendizado

- **Aprendizado supervisionado**



- **Aprendizado não-supervisionado**



Paradigmas de aprendizado

- **Aprendizado por reforço:** é um aprendizado *online* de um mapeamento de E/S através de um processo de tentativa e erro.



Figura 2: Aprendizado por reforço;

Sumário

- 1 Sistemas de aprendizado
- 2 Tarefas de aprendizado

Tarefas de aprendizado

- Aproximação:
 - $d = g(x)$
 - x : entrada.
 - d : saída (escalar).
 - g : desconhecida.
 - Projetar uma rede neural para **aproximar** a função não-linear $g(\cdot)$.
- Associação
 - Rede armazena os padrões apresentados de forma repetitiva.
 - uma versão distorcida é apresentada à rede e ela **recupera** este particular padrão.

Tarefas de aprendizado

- Classificação de padrões:
 - Diferentes classes de padrões são apresentadas à rede (treinamento).
 - Uma nova amostra (padrão) é classificada como pertencente a uma das classes.
- Previsão:
 - $x(n-1), x(n-2), \dots, x(n-M) \rightarrow x(n)$

Tarefas de aprendizado

- Neuro-controlador:
 - Modelo $\{u(t), y(t)\}$
 - $u(t)$: entrada
 - $Y(t)$: saída
 - Modelo referência: $\{r(t), d(t)\}$
 - Modelo referência de controle adaptativo: determinar uma entrada de controle $u(t)$, $t \geq 0$, tal que:
 - $\lim |d(t) - y(t)| = 0, t \rightarrow \infty$