

ALGORITMOS DE INDUÇÃO DE ÁRVORES

Cristiane Neri Nobre

Árvore de Decisão

- Quando uma árvore de decisão é usada para tarefas de classificação, é mais comumente referida como uma **árvore de classificação**.
- Quando é usado para tarefas de regressão, é chamado de **árvore de regressão**

Árvore de Decisão

- Árvore de decisão é popular porque é **simples** e **fácil** de ser **interpretada**
- Tipicamente, a complexidade da árvore é medida pelas seguintes métricas: número total de **nodos**, número total de **folhas**, **profundidade** da árvore e número de **atributos** usados
 - A navalha de Occam*: mais simples é melhor
- A árvore de decisão pode ser interpretada como uma **disjunção de conjunções** de regras, em que cada caminho da árvore é uma regra.

Árvore de Decisão

- Lista de perguntas ⇒ respostas “sim” ou “não”
- Hierarquicamente arranjadas
- Levam a uma decisão
- Estrutura da árvore determinada por meio de aprendizado

Árvore de Decisão - Histórico

1966: Algoritmo CLS-Early para construção de árvore de decisão

1979: ID3 - baseado na teoria da informação
Autor: Ross Quinlan

1984 – CART - Árvore de classificação e regressão
Autor: Brieman et al

1993: C4.5 - ID3 melhorado
Autor: Ross Quinlan

Árvore de Decisão - Motivação

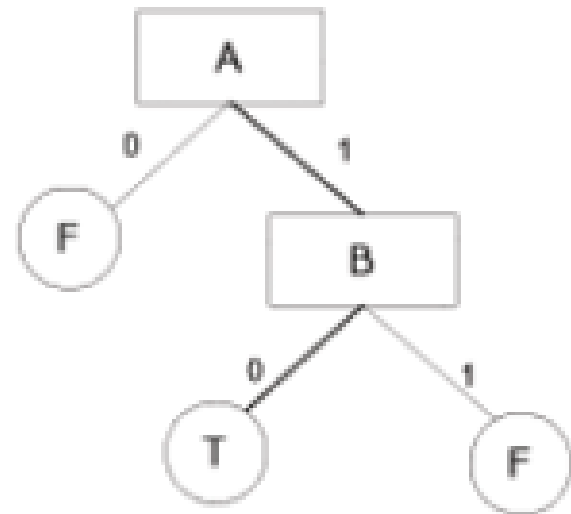
Como as pessoas tomam decisões?

- Consideram uma variedade de fatores
- Seguem um caminho lógico a partir da análise realizada

Árvore de Decisão - Estrutura

Uma árvore de decisão consiste de:

- **Nós**
Testes para variáveis
- **Ramos**
Resultados dos testes
- **Folhas**
Classificação

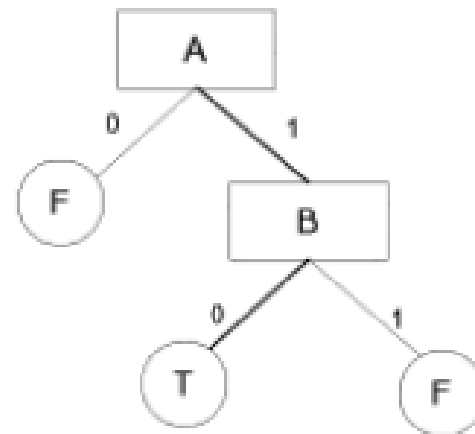


Árvore de Decisão

- Qualquer **função booleana** pode ser escrita como uma **árvore de decisão**.

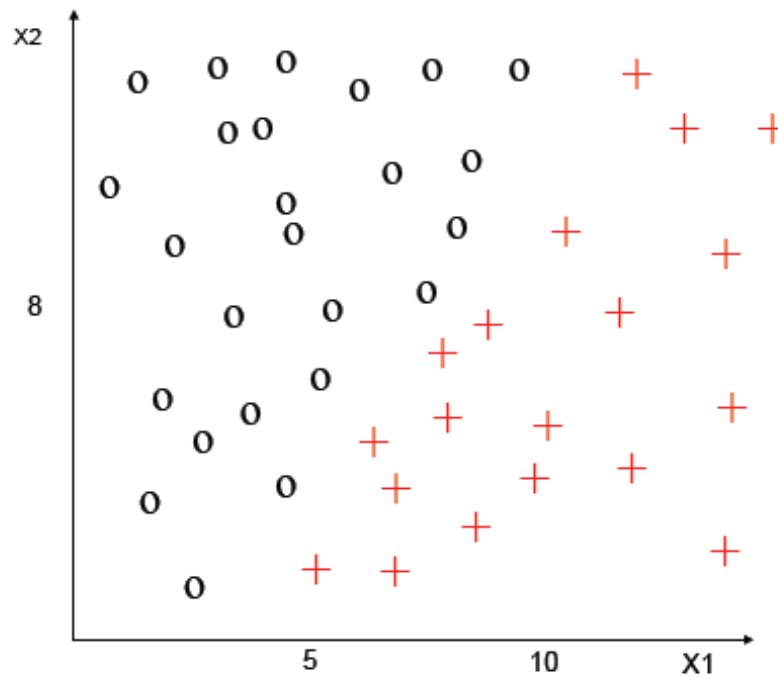
$$A \wedge \neg B$$

A	B	$\neg B$	$A \wedge \neg B$
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0

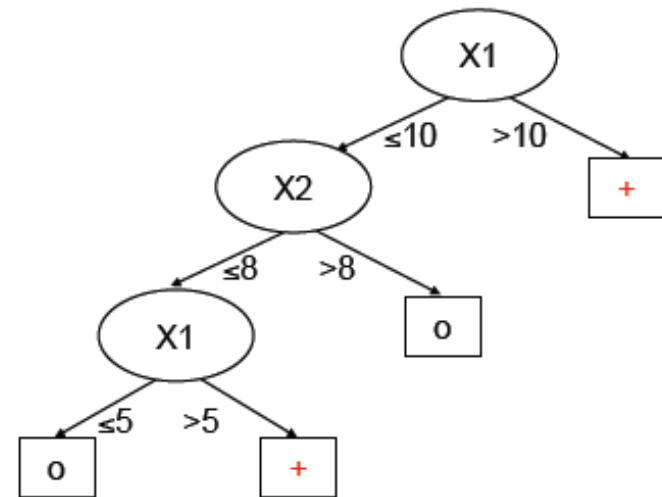
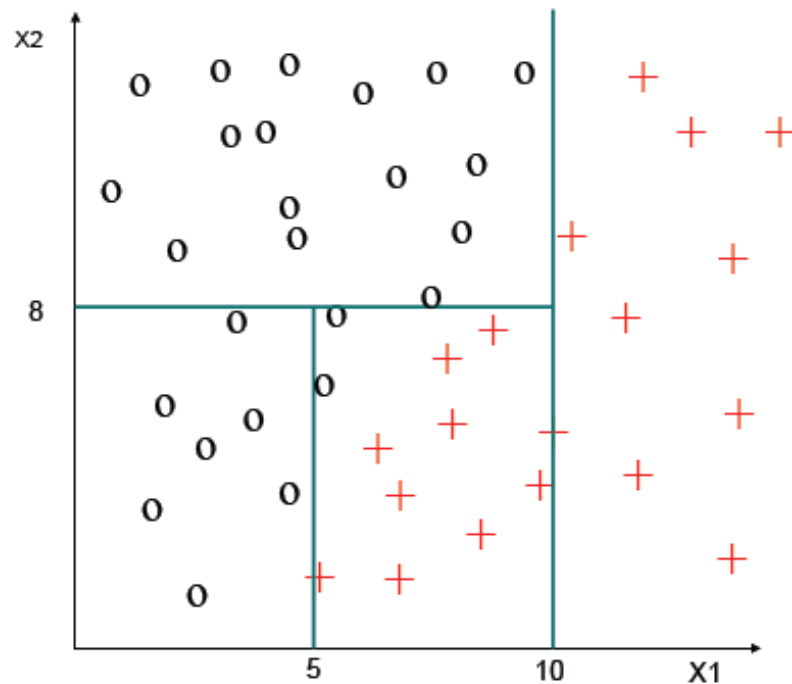


$$R : (A = 1 \wedge B = 0)$$

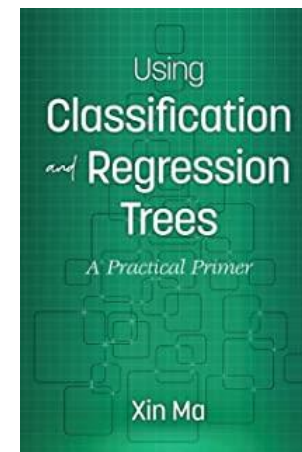
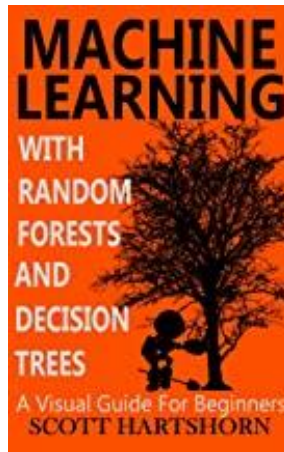
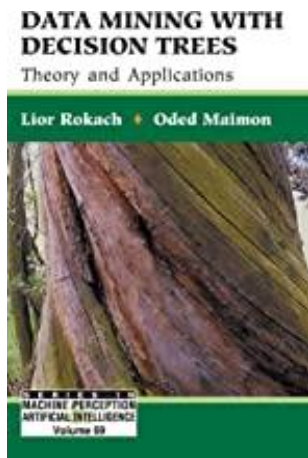
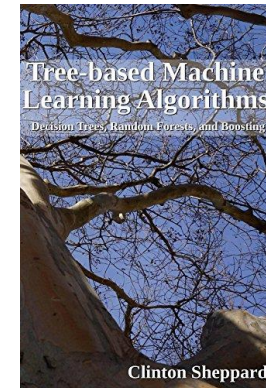
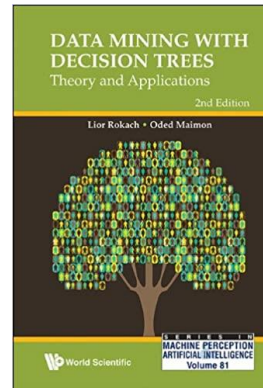
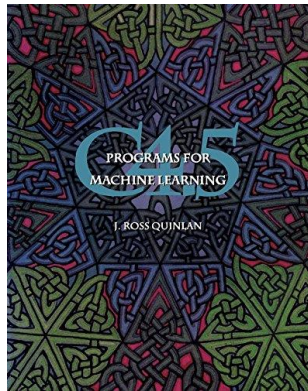
Árvore de Decisão – Interpretação Geométrica



Árvore de Decisão – Interpretação Geométrica



Alguns livros de Árvore de Decisão



Referências Bibliográficas

- RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, c2013. xxi, 988 p. ISBN 9788535237016. Capítulo 18
- LORENA et al. INTELIGÊNCIA artificial uma abordagem de aprendizado de máquina. Rio de Janeiro LTC 2011, ISBN 978-85-216-2146-1.
- QUINLAN, J. Ross. C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1993.
- TOM, M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.

Sites:

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2016/04/tree-based-algorithms-complete-tutorial-scratch-in-python/>
<https://github.com/handcraftsman/TreeBasedMachineLearningAlgorithms>
<http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/cs9414/notes/ml/06prop/id3/id3.html>
<http://www.aispace.org/dTree/>
http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210488_04_cap_03.pdf
rfaces.googlecode.com/files/7346C805d01.pdf
<http://sites.ffclrp.usp.br/ccp/%28SEM%208%29/MATDID/EACBD/Apostila%20DW%20e%20DM%20PUC%20RJ.pdf>
<http://professor.ufabc.edu.br/~ronaldo.prati/MachineLearning/AM-I-Arvores-Decisao.pdf>