

1 Introdução

1. Descreva a definição de aprendizado de máquinas segundo Arthur Samuel.
2. Descreva a definição de aprendizado de máquinas segundo Tom Mitchell.
3. Dê exemplos de aplicações de algoritmos de aprendizado de máquinas no seu dia-a-dia.
4. Quais as diferenças e relações entre aprendizado de máquinas, *deep learning*, inteligência artificial e ciência de dados?
5. O que é aprendizado supervisionado? Dê exemplos.
6. O que é aprendizado não supervisionado? Dê exemplos.

2 Regressão Linear

1. Descreva matematicamente a função de custo da regressão linear, definindo cada elemento envolvido.
2. Descreva matematicamente o algoritmo geral do gradiente descendente, definindo cada elemento envolvido.
3. Comente sobre as formas de atualização dos parâmetros no gradiente descendente (atualização síncrona e assíncrona).
4. Descreva matematicamente o algoritmo do gradiente descendente no caso específico da regressão linear, definindo cada elemento envolvido.
5. Deduza matematicamente a expressão do gradiente descendente na regressão linear.
6. O que é gradiente descendente em *batch*?
7. Descreva a vetorização da regressão linear.
8. Descreva matematicamente o algoritmo do gradiente descendente no caso específico da regressão linear multivariada, definindo cada elemento envolvido.
9. Comente sobre as condições assumidas para que o algoritmo da regressão linear seja eficaz.
10. Defina os conceitos de *scaling* e *z-score* de atributos e comente sobre as situações mais adequadas para cada abordagem.
11. Descreva um procedimento para se obter uma taxa de aprendizado adequada no gradiente descendente da regressão linear. Qual a relação entre a taxa de aprendizado e um aumento ou flutuação no valor do custo?

12. Como o algoritmo da regressão linear pode ser adaptado para problemas não lineares?
13. Descreva matematicamente o método da equação normal para resolver o problema da regressão linear, definindo cada elemento envolvido.
14. Comente sobre os prós e contras do uso de gradiente descendente e equação normal na regressão linear. Quando é recomendável usar cada um desses métodos?
15. Quais as causas e solução para uma matriz $\mathbf{X}^T \mathbf{X}$ singular na equação normal?
16. Considere os seguintes dados tabelados:

x_1	x_2	y
0.1	0.3	2.5
0.6	-0.2	2.3
0.4	0.5	2.7

Obtenha θ_0 , θ_1 e θ_2 de um modelo de regressão linear $y \approx \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2$ fazendo duas iterações do gradiente descendente e iniciando com $\theta_0 = \theta_1 = \theta_2 = 0$.

17. Resolva o item anterior usando equações normais.