

Princípios de aprendizado de máquina

Inteligência Artificial

Prof. Rodrigo Pedrosa

21 de Setembro de 2022

1 Questões teóricas

1. O que é aprendizado de máquina?
2. Descreva os seguintes tipos de aprendizado:
 - (a) Aprendizado supervisionado.
 - (b) Aprendizado não supervisionado.
 - (c) Aprendizado por reforço.
 - (d) Aprendizado semi-supervisionado.
 - (e) Aprendizado online.
 - (f) Aprendizado offline.
3. Para cada tipo de aprendizado listado abaixo, apresente DUAS aplicações.
 - (a) Aprendizado supervisionado.
 - (b) Aprendizado não supervisionado.
 - (c) Aprendizado por reforço
 - (d) Aprendizado semi-supervisionado.
 - (e) Aprendizado online.
 - (f) Aprendizado offline.
4. Para cada uma das métricas de avaliação de modelos abaixo apresente, (i) a definição matemática, (ii) casos de uso (em que situações devem ser utilizadas), (iii) vantagens e desvantagens.
 - (a) Erro 0/1.
 - (b) Erro absoluto.
 - (c) Erro quadrado médio.
 - (d) Erro de pior-caso.
 - (e) Verossimilhança (Likelihood).
 - (f) Log-verossimilhança (log-likelihood).
5. Qual a diferença entre um problema de regressão e um problema de classificação?
6. Explique o que significa dizer que "duas classes são linearmente separáveis".
7. Por quê dividimos erros em falso positivos e falso negativos? Esta divisão faz sentido para problemas de regressão? Explique.

8. Considere a seguinte base de dados:

<i>Example</i>	<i>Author</i>	<i>Thread</i>	<i>Length</i>	<i>Where_read</i>	<i>User_action</i>
e_1	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
e_2	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
e_3	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
e_4	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
e_5	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
e_6	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
e_7	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
e_8	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
e_9	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>long</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
e_{10}	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
e_{11}	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>skips</i>
e_{12}	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	<i>skips</i>
e_{13}	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
e_{14}	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
e_{15}	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
e_{16}	<i>known</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
e_{17}	<i>known</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	<i>reads</i>
e_{18}	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>short</i>	<i>work</i>	<i>reads</i>
e_{19}	<i>unknown</i>	<i>new</i>	<i>long</i>	<i>work</i>	?
e_{20}	<i>unknown</i>	<i>followup</i>	<i>short</i>	<i>home</i>	?

- Apresente uma árvore de decisão para a classificação das *User-actions*.
 - De acordo com a árvore apresentada, qual a classificação dos exemplos e_{19} e e_{20} ?
 - Mostre como a árvore de decisão proposta pode ser representada como um conjunto de cláusulas definidas.
9. Uma abordagem comum para treinamento de modelos em aprendizado supervisionado é formular o problema de aprendizado como um problema de otimização. Estes problemas, por sua vez, podem ser resolvidos com algoritmos de descida de gradiente. Neste contexto:
- Apresente a formulação matemática para o problema de minimização do erro quadrado de um modelo de regressão linear.
 - Derive o gradiente da função objetivo definida em (a) em relação aos pesos (w_{i_s}) do modelo.
 - Apresente a formulação matemática para o problema de minimização do erro quadrado de um modelo de regressão logística (modelo que utiliza a função sigmoide).

2 Questões práticas

1. Tutorial¹ - Regressão Linear (<https://moodlepresencial.ufop.br/mod/url/view.php?id=704482>)
2. Tutorial¹ - Regressão Logística (à definir)
3. Tutorial¹ - Árvores de Decisão e Florestas Aleatórias (à definir)

¹Os tutorias só são acessíveis com o e-mail institucional