**Atividade – Aula 33**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina** | |  | | **Sala** | 14/15 | **Sprint** | 1 |
| **Docente** | | Arthur Gustavo de Araujo Ferreira | | **Data** | /09/2025 | **Hora** | 18:10 - 23:10 |
| **Aula** | 33 | **Assunto da Aula** | Regressão Polinomial | | | | |
| **Aluno:** | | Alan Diek da Silva Guimarães | | | | | |

|  |
| --- |
| Exercícios — Regressão Polinomial |

|  |
| --- |
| A)  * Escreva as equações normais para uma reta (grau 1) em termos de n, Σx, Σx², Σy e Σ(xy). |
|  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B) Regressão polinomial (grau 2) *Use os pontos abaixo e o modelo y ≈ w₀ + w₁ x + w₂ x².*  **Dados para o exercício (pode copiar para o Colab)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | i | xᵢ | yᵢ | | 1 | -2 | 1 | | 2 | -1 | 1 | | 3 | 0 | 0 | | 4 | 1 | 2 | | 5 | 2 | 5 |   **Quadro de somas — grau 2**  Somas S\_m = Σ x^m (m = 0..4) |
| |  |  | | --- | --- | | S₀ = Σx⁰ (= n) | 5 | | S₁ = Σx | 0 | | S₂ = Σx² | 10 | | S₃ = Σx³ | 0 | | S₄ = Σx⁴ | 34 | |
| Somas T\_m = Σ x^m y (m = 0..2) |
| |  |  | | --- | --- | | T₀ = Σy | 9 | | T₁ = Σxy | 9 | | T₂ = Σx²y | 27 | |

|  |
| --- |
| **Monte as matrizes a seguir (use as somas):** |
|  |

|  |
| --- |
| **Resolva (XᵀX) w = Xᵀy :** |
|  |

|  |
| --- |
| **Resultados:** Coeficientes (w₀, w₁, w₂):  w₀=0.5  w₁​=0.90  w₂​=0.64 |
|  |

|  |
| --- |
| Previsões ŷᵢ, resíduos rᵢ = yᵢ − ŷᵢ e RMSE:  Para: x = [−2, −1, 0, 1, 2]  ŷᵢ = [1.28, 0.25, 0.51, 2.05, 4.88]  rᵢ = [−0.28, 0.74, −0.51, −0.05, 0.11]  RMSE = 0.42 |
|  |

|  |
| --- |
| C) Comparar modelos no Colab (graus d = 1, 2, 3)  1. No notebook, ajuste d=1, d=2 e d=3 ao MESMO conjunto de dados da seção B. 2. Anote abaixo os coeficientes e o RMSE de cada modelo; depois escolha o grau mais sensato   **Tabela — Comparação de modelos (Colab)** |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Grau d | w₀ | w₁ | w₂ | w₃ | RMSE | | 1 | 1.8 | 0.9 |  |  | 1.15 | | 2 | 0.51 | 0.9 | 0.64 |  | 0.42 | | 3 | 0.51 | 0.33 | 0.64 | 0.16 | 0.32 | |

|  |
| --- |
| D) Padrão de resíduos  1. Para o grau escolhido, preencha a tabela de resíduos abaixo (pode calcular com o Colab). 2. Faça um gráfico de rᵢ versus xᵢ no Colab. Há padrão remanescente??   **Tabela — Resíduos (use o melhor grau)** |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | i | xᵢ | yᵢ | ŷᵢ | rᵢ = yᵢ − ŷᵢ | | 1 | -2 | 1 | 1.08 | -0.08 | | 2 | -1 | 1 | 0.65 | 0.34 | | 3 | 0 | 0 | 0.51 | -0.51 | | 4 | 1 | 2 | 0.65 | 0.34 | | 5 | 2 | 5 | 5.08 | -0.08 | |

|  |
| --- |
| E) Pequena explicação Explique o que acontece com o resíduo quando usamos um polinômio de grau n-1 para ajustar n pontos. |
| **R:** Quando usamos um polinômio de grau n−1 para ajustar n pontos distintos, o polinômio passa exatamente por todos eles. Assim, todos os resíduos ficam iguais a zero. |