**Atividade – Aula 31**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Disciplina** | | Machine Learning | | **Sala** | 14/15 | **Sprint** | 1 |
| **Docente** | | Arthur Gustavo de Araujo Ferreira | | **Data** | 15/09/2025 | **Hora** | 18:10 - 23:10 |
| **Aula** | 31 | **Assunto da Aula** | Sistemas Lineares & Regressão Linear (OLS) | | | | |
| **Aluno:** | | Alan Diek da Silva Guimarães | | | | | |

|  |
| --- |
| Sistemas Lineares & Regressão Linear (OLS) |

|  |
| --- |
| A) Ajuste de reta com 5 pontos (matriz de somas → equações normais) Para cada conjunto, faça TUDO à mão:   * Calcule n, Σx, Σx², Σy, Σ(xy). * Monte o sistema 2×2: [[n, Σx],[Σx, Σx²]] · [w₀, w₁]^T = [Σy, Σ(xy)]^T. * Resolva w₀ (intercepto) e w₁ (inclinação). * Calcule previsões ŷᵢ = w₀ + w₁ xᵢ, resíduos rᵢ = yᵢ − ŷᵢ, e RMSE.   **Conjuntos:**   * C1) x = {0,1,2,3,4}, y = {1.2, 2.9, 5.1, 6.8, 9.2} * C2) x = {−2,−1,0,1,2}, y = {−0.1, 0.4, 1.0, 1.6, 2.1} |
| Quadro de somas (use para cada conjunto):  |  |  | | --- | --- | | n | 5 | | Σx | 10 | | Σx² | 30 | | Σy | 25.2 | | Σ(xy) | 70.3 | |
| **Sistema 2×2** [[5, 10], [10, 30] . [a, b] ^T = [25.2, 70.3] ^T **C1:**  Lousa branca com texto preto sobre fundo branco  **C2:**  Texto, Carta |
| **Previsões, resíduos e RMSE:**  **C1**  **C2** |

**C1**

**C2**

|  |
| --- |
| B) Fórmulas de estatística = solução matricial |
| Para cada conjunto de (A), calcule: x̄, ȳ, Var(x) = Σ(x−x̄)², Cov(x,y) = Σ(x−x̄)(y−ȳ).  Então: w₁ = Cov/Var, w₀ = ȳ − w₁ x̄. Verifique que batem com (A). |

|  |
| --- |
| C) Perguntas simples |
| 1. Se todos xᵢ são iguais, o que ocorre com as equações normais? O que Var(x)=0 implica para a inclinação?   **R:** Se todos os xᵢ são iguais, a reta é vertical (90º) e significa que não existe uma única solução, porque a razão entre a covariância e a variância igual a 0 tende a infinito. |
| 1. Se somarmos a constante c a todos yᵢ, como mudam w₀ e w₁?   **R:** A reta de regressão é deslocada verticalmente C unidades, bem como o intercepto w₀. A inclinação permanece a mesma. |
| 1. Se reescalarmos x para x′ = 10x, o que acontece com w₁ e w₀?   **R:** A escala do eixo X é expandida por 10, a inclinação w₁ se torna 10 vezes menor e o intercepto do w₀ permanece inalterado. |

|  |
| --- |
| D) Mini-código no Colab |
| 1. Implemente coeficientes pelas somas(n, Sx, Sx2, Sy, Sxy) para retornar (w₀, w₁) via o sistema 2×2. |
| 1. Implemente coeficientes stats(x, y) para retornar (w₀, w₁) via Cov/Var. |
| 1. Teste ambas em (C1) e (C2); imprima a diferença |
| 1. Implemente rmse(y, yhat) e calcule para os dois conjuntos. |