

## Questão 1

VICTOR MEDEIROS MARTINS  
401339

Monto a matriz X

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

Monto o vetor Y

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 11 \end{bmatrix}$$

$$\alpha = (X^T X)^{-1} \cdot X^T Y$$

$$X^T X = \begin{bmatrix} 5 & 10 & 8 \\ 10 & 30 & 17 \\ 8 & 17 & 11 \end{bmatrix}$$

$$X^T Y = \begin{bmatrix} 35 \\ 88 \\ 59 \end{bmatrix}$$

$$(X^T X)^{-1} = \begin{bmatrix} 93/55 & -4/55 & -14/11 \\ -4/55 & 6/55 & -1/11 \\ -14/11 & -1/11 & 10/11 \end{bmatrix}$$

$$\alpha = \begin{bmatrix} 903/55 \\ 93/55 \\ 12/11 \end{bmatrix}$$

$$y = \frac{903}{55} + \frac{93}{55} x_1 + \frac{12}{11} x_2$$

Fonte dos cálculos: <https://matrix.reshish.com/>

## Questão 2

A separação entre conjuntos de treinamento é importante pra avaliar a capacidade de generalização do modelo e evitar o overfitting. Isso garante que o desempenho que foi medido represente como o modelo vai se comportar com dados novos..

## Questão 3

As épocas do treinamento são passagens (completas) pelo conjunto de dados, permitindo a atualização dos parâmetros do modelo até se convergir. Isso é pra equilibrar o aprendizado a evitar under e over fitting.

## Questão 4

Posição final dos centróides:

Um centróide "sobe" pro meio dos pontos na parte superior esquerda.

Outro centróide fica numa posição que equilibra os pontos na parte inferior (a esquerda e mais a direita)

Dados de cada cluster:

- Cluster 1: aglomerado superior esquerda
- Cluster 2: aglomerado inferior esquerda + pontos na região inferior direita

É satisfatório do ponto de vista de SSE pra k=2.

## Questão 5

k=1

Classificar o quadrado pela classe do seu vizinho mais próximo. No gráfico o ponto mais próximo do quadrado é um círculo escuro (praticamente do lado dele) Ou seja, escuro.

k = 3

Olhar os 3 pontos mais próximos e votar pela maioria. Inspeccionando a figura, provavelmente os 3 pontos + próximos são os 3 escuros centrais

Ou seja, novamente escuro.

k = 5

Com 5 pontos mais próximos, muito provavelmente ainda vai ter maioria dos círculos escuros (tipo 3 escuros e 2 claros) Ou seja, continua escuro.

k = 7

Considerando 7 pontos próximos, ao expandir o raio pra 7 vizinhos, inclui mais círculos claros, de modo que a maioria pode se inverter ou empatar.

Classificação: se houver 4 claros e 3 escuros entre os 7 mais próximos, a classe final vai ser clara. Se não, o conjunto de dados tiver mais escuros próximos, pode manter escuro. Nesse caso, k=7 a maioria é Claro.

### Questão 6