



UFRJ

AUGUSTO GUIMARÃES RODRIGUES DE LIMA

DRE: 119025393

1. Vamos modificar um pouco a equação $T = c_0 x^{c_1}$ usando \ln dos dois lados:

$$T(x) = c_0 \cdot x^{c_1}$$

$$\ln(T) = \ln(c_0 \cdot x^{c_1})$$

$$\ln(T) = \ln(c_0) + c_1 \cdot \ln(x)$$

Substituindo:

$$\ln(T) \Rightarrow y'$$

$$\ln(c_0) \Rightarrow c_0'$$

$$c_1 \Rightarrow c_1'$$

$$\ln(x) \Rightarrow x'$$

Temos:

$$y' = c_0' + c_1' x'$$

Aplicando mínimos quadrados:

$$\begin{bmatrix} 1 & x'_0 \\ 1 & x'_1 \\ 1 & x'_2 \\ 1 & x'_3 \\ 1 & x'_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c'_0 \\ c'_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y'_0 \\ y'_1 \\ y'_2 \\ y'_3 \\ y'_4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \ln(0.1) \\ 1 & \ln(0.2) \\ 1 & \ln(0.4) \\ 1 & \ln(0.8) \\ 1 & \ln(0.2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c'_0 \\ c'_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ln(22) \\ \ln(43) \\ \ln(84) \\ \ln(210) \\ \ln(320) \end{bmatrix}$$

Multiplicando pela transposta de Vandermonde:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \ln(0.1) & \ln(0.2) & \ln(0.4) & \ln(0.8) & \ln(0.9) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ln(0.1) \\ 1 & \ln(0.2) \\ 1 & \ln(0.4) \\ 1 & \ln(0.8) \\ 1 & \ln(0.9) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c'_0 \\ c'_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ln(22) \\ \ln(43) \\ \ln(84) \\ \ln(210) \\ \ln(320) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 5 & -5.15682 \\ -5.15682 & 8.79267 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c'_0 \\ c'_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 22.398487894406433 \\ -19.031648543035733 \end{bmatrix}$$

Montando o sistema:

$$5c'_0 - 5.15682c'_1 = 22.398487894406433$$

$$-5.15682c'_0 + 8.79267c'_1 = -19.031648543035733$$

Resolvendo com o auxílio de uma calculadora científica temos:

$$c'_0 = 5,687769479208799 \approx 5,688$$

$$c'_1 = 1,171334175254823 \approx 1,171$$

Não queremos o valor de c'_0 e c'_1 . Precisamos encontrar os valores de c_0 e c_1 , para isso basta utilizar a relação que criamos anteriormente e com isso encontraremos os coeficientes.

$$c'_0 = \ln(c_0)$$

$$c'_1 = c_1$$

$$\ln(c_0) = 5,688 \Rightarrow c_0 = 295,302$$

$$c_1 = 1.171$$

Com isso, a função T será :

$$T = 295,302x^{1,171}$$

Queremos encontrar T(0,3) :

$$T(0,3) = 295,302(0.3)^{1,171}$$

$$T(0,3) = 72,107$$

2. Feito no Jupyter Notebook em anexo
3. Feito no Jupyter Notebook em anexo
4. Feito no Jupyter Notebook em anexo