



Análise e Transformação de Dados

Ficha Prática nº 1

Objetivo: Pretende-se adquirir competências de programação em MATLAB | Python.

Linguagem de Programação: MATLAB | Python.

Exercícios:

1. Considere a matriz A :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}$$

- 1.1. Defina a matriz A no *Workspace* do MATLAB (ou em Python).
- 1.2. Defina uma matriz B com as mesmas dimensões de A , com valores inteiros aleatórios entre 3 e 10, seguindo uma distribuição uniforme.
- 1.3. Guarde as duas matrizes num ficheiro *.mat* de nome *abfile.mat* (apenas em MATLAB).
- 1.4. Limpe o *Workspace* do MATLAB (apenas em MATLAB).
- 1.5. Carregue as matrizes armazenadas no ficheiro *abfile.mat* (apenas em MATLAB).
- 1.6. Elimine a segunda linha de A e a terceira linha de B .
- 1.7. Concatene a matriz linha $C_A = [-3 \ -2 \ -1 \ 0]$ no topo de A e a matriz coluna $C_B = \begin{bmatrix} 20 \\ 50 \end{bmatrix}$ no final da matriz B .
- 1.8. Obtenha a matriz C_p que é formada pelos dois primeiros elementos da primeira coluna de A e pela última coluna de B .
- 1.9. Considere as matrizes $C = \begin{bmatrix} 10 & 20 & 30 \\ 40 & 50 & 60 \\ 70 & 80 & 90 \end{bmatrix}$ e $D = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -3 \\ -4 & -5 & -6 \\ -7 & -8 & -9 \end{bmatrix}$.

Crie uma matriz E a partir da:

- 1.9.1. Soma de C e D ;
- 1.9.2. Subtração de C e D ;
- 1.9.3. Multiplicação de C pela transposta de D ;
- 1.9.4. Multiplicação elemento a elemento de C e D ;
- 1.9.5. Divisão à direita de C e D ;
- 1.9.6. Divisão à direita elemento a elemento de C e D .

2. Considere a seguinte função dependente do tempo $f(t) = \sin(4\pi t) + \sin(\pi t) + \cos(0.5\pi t)$.
 - 2.1. Crie um vetor tempo t que permita obter valores para $f(t)$ entre -15 e 15 segundos. Considere uma diferença de 0.02s entre valores do vetor tempo. Indique a dimensão do vetor tempo.
 - 2.2. Represente graficamente a evolução de $f(t)$ em função do tempo.
3. Realize o exercício 2, mas recorrendo a cálculo matemático simbólico.
4. Crie um *script* para representar graficamente a função $f(x,y) = \sin(xy) + \cos(x)$ recorrendo a cálculo numérico e a cálculo simbólico. Considere que x e y assumem valores entre -4 e 4 com um passo de 0.1.
5. Crie um *script* para encontrar os coeficientes de um polinómio de grau 2 que se ajusta a uma dada série temporal, pelo método dos mínimos quadrados, e para representar graficamente, no mesmo gráfico, os dados originais e o resultado do ajuste. Considere que a série temporal é definida para um intervalo de tempo de 0 a 10 segundos (passo de 1s) com os seguintes valores:
 $y = [0 \ 0.7 \ 2.4 \ 3.1 \ 4.2 \ 4.8 \ 5.7 \ 5.9 \ 6.2 \ 6.4 \ 6.3]$.
6. Desenvolva uma função não recursiva que calcule o fatorial de um número.
7. Desenvolva uma função para calcular iterativamente a raiz quadrada de um número, isto é, de forma aproximada, e usando a seguinte expressão $x_{n+1} = \frac{x_n + \frac{S}{x_n}}{2}$, sendo x_{n+1} o valor da aproximação na iteração atual, x_n o valor da aproximação na iteração anterior e S o número para o qual se quer calcular a raiz quadrada. Considere $x_0 = 10$. O processo de cálculo deve terminar quando for atingido um determinado erro absoluto definido como parâmetro da função.