
Trabalho Prático 1 / Practical Assignment 1 – 1-8 Out./Oct.

Deverá criar um conjunto de ficheiros MATLAB (scripts e funções, com extensão .m), de acordo com as indicações fornecidas. / You should create a set of MATLAB files (scripts and functions, with .m extension), according to the instructions provided.

Os ficheiros .m deverão ter um nome com a seguinte formatação:

The .m files must have a name with the following format: Nome_TPx_y.m

Nome - nome do autor sem espaços, acentos, etc. / author's name (no spaces, accents, etc.)

x --- N° do TP / TP No. y --- N° do exercício / exercise No. e.g. RuiSa_TP1_2.m

1. Escreva um script MATLAB para criar as seguintes sequências finitas:

Write a MATLAB script to create the following finite sequences: $(-20 \leq n \leq 20)$

- $x[n] = A \cos(2\pi fn + \phi)$; $A=1.8$; $f=0.05$; $\phi=0.5\pi$
- $\delta[n]$, impulso unitário / unit sample sequence
- $\mu[n]$, degrau unitário / unit step sequence

Deverão ser apresentados numa janela (usando subplot de 3x1) gráficos devidamente anotados das 3 sequências, usando a função stem. Graphs of the 3 sequences should be presented in a window (using a 3x1 subplot), properly annotated, using the stem function.

2. Crie uma função que gere as sequências x , δ e μ (de 1.), mas para um intervalo $n_1 \leq n \leq n_2$

Create a function to produce the sequences x , δ e μ (of 1.), but for an interval $n_1 \leq n \leq n_2$

(n_1 , n_2 deverão ser inteiros / should be integers, $n_1 < 0$, $n_2 > 0$).

A sintaxe da função deverá ser / The function syntax should be : Nome_TP1_2(n_1 , n_2)

O resultado de 1. é obtido por / The result of 1. is obtained by : Nome_TP1_2(-20 , 20)

3. Escreva um script que chama três vezes a função de 2., abrindo novas janelas para cada caso, para os seguintes pares de valores / Write a script that calls the function of 2. three times, opening new windows for each case, for the following pairs of values :

$n_1, n_2 = -10, 30$; $-50, 20$; $-100, 100$.

4. Escreva um script para criar 3 sinais aleatórios, sequências reais $x_1[n]$, $x_2[n]$ e $x_3[n]$ com 81 elementos cada, e apresentá-los graficamente numa janela (usando `subplot` de 3×1).
Write a script to create 3 random signals, real sequences $x_1[n]$, $x_2[n]$ and $x_3[n]$ with 81 elements each, and display them graphically in a window (using a 3×1 subplot).
- x_1 tem elementos uniformemente distribuídos em $[-5,5]$ / uniform distribution
 - x_2 distribuição Gaussian distribution, média/average=0 ; variância/variance=2.
 - x_3 tem valores 0 ou 1, com probabilidades de 20% para 0s e 80% para 1s.
 - x_3 has values 0 or 1, with probabilities of 20% for 0s and 80% for 1s
5. Escreva uma função que recebe de entrada uma sequência finita (real ou complexa), e faz as seguintes operações / Write a function that receives a finite sequence as input (real or complex), and performs the following operations : `Nome_TP1_5(x)`
- Mostra o gráfico da sequência / Shows the graph of the input sequence
 - Mostra na consola as normas L_1 , L_2 , L_3 , e L_∞ , a energia e a potência média.
 - Displays L_1 , L_2 , L_3 , L_∞ norms, average energy and power on the Command window.
6. Crie uma função que calcula o erro relativo (E_r) da aproximação de x_2 a x_1 . Create a function that computes the relative error (E_r) of the approximation of x_2 to x_1 . $E_r = L_2(x_2 - x_1) / L_2(x_1)$
Sintaxe da função / function syntax : `[ER]=Nome_TP1_6(x1,x2)`
7. Escreva um script para gerar os sinais / Write a script to create 3 signals :
- $s[n] = 2n(0.9^n)$ $n=0,1,\dots,80$
 - $r[n]$ aleatório/random, distribuição uniforme em / uniform distribution in $[-0.5,0.5]$
 - $x[n] = s[n] + r[n]$
- Os 3 sinais devem ser apresentados no mesmo gráfico (usando a função `plot`), assim como o erro da aproximação de x a s (calculado por 6.). The 3 signals must be presented on the same graph (using `plot`), as well as the approximation error of x to s (calculated by 6.).
8. Escreva um script para aplicar filtros de média (*) de 3 e 5 elementos a $x[n]$ (7.). Deverá apresentar um gráfico com os sinais s e x , e os sinais filtrados (y_3 e y_5), indicando os valores de E_r para x , y_3 e y_5 (relativamente a s). Write a script to apply 3 and 5 element average filters (*) to $x[n]$ (7.). It should present a graph with the signals s and x , and the filtered signals (y_3 and y_5), indicating the values of E_r for x , y_3 and y_5 (with respect to s).

(*) Deverá implementar o processo de filtragem apenas com funções elementares do MATLAB (não usar a função `filter`)

(*) You should implement the filtering process using only MATLAB elementary functions (do not use the function `filter`)