

Trabalho Prático 2 / Practical Assignment 2 – 29/10 a/to 12/11

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_TP2_1.m

1. Escreva um script para apresentar a DTFT (módulo e fase) dos sinais x, u, v, sabendo que:
 Write a script to present the DTFT (magnitude and phase) of signals x, y, v, considering:

$$X(e^{j\omega}) = \frac{1.8 + 0.5e^{-j\omega} - 0.3e^{-j2\omega}}{1 + 0.3e^{-j\omega} - 0.2e^{-j2\omega}} \quad U(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 + 0.5e^{-j\omega}} \quad v[n]=\{1,2,3,4,1,3\}$$

↑

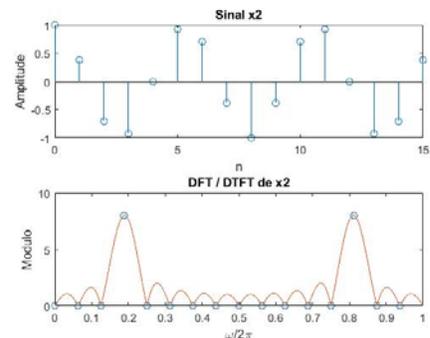
Deverá usar a função freqz para calcular a DTFT em 1000 pontos (ω_i) igualmente espaçados no intervalo $[-4\pi, 4\pi]$, e apresentar uma janela (subplot 2x1) com gráficos de módulo e fase para cada caso. You should use the function freqz to calculate the DTFT in 1000 points (ω_i) equally spaced in the interval $[-4\pi, 4\pi]$, and present a window (2x1 subplot) with magnitude and phase graphics for each case.

2. Crie um script para calcular a Tr. Fourier dos sinais x_1 e x_2 no intervalo $[0, 2\pi]$, amostrado em 16 (DFT) e em 1024 pontos (DTFT). / Create a script to compute the Fourier Transform of signals x_1 and x_2 in the interval $[0, 2\pi]$, sampled in 16 (DFT) and in 1024 points (DTFT).

- $x_1[n] = 1$ • $x_2[n] = \cos(3\pi n/8)$; $n=0,1,\dots,15$

Deverá apresentar uma janela (subplot de 2x1) com o sinal e os gráficos da DFT (círculos) e DTFT (linha), para cada caso, como ilustrado na figura (para x_2).

For each case, a window (2x1 subplot) should be displayed with the signal and graphics of the DFT (circles) and DTFT (line), as shown in the figure (for x_2).



3. O objetivo é ter um script para criar os sinais x_1 , x_2 , x_3 , e calcular a convolução de cada par de sinais (1-2, 1-3, 2-3) nos domínios do tempo (com `conv`) e das frequências (via `fft`).
 The goal is to have a script to create the signals x_1 , x_2 , x_3 , and to calculate the convolution of each pair (1-2, 1-3, 2-3) in the time (with `conv`) and frequency (via `fft`) domains.
 As 9 sequências deverão ser apresentadas numa única janela. / The 9 sequences should be presented in a single window (`subplot 3x3`). Sinais / Signals x_1 , x_2 , x_3 : (N=256)
- $x_1[n] = 2n(0.97)^n$ • $x_2[n] = \cos(6\pi n/N)$ • $x_3[n] = \sin(12\pi n/N)$ $n=0,1,\dots,N-1$
4. Escreva um script para fazer as seguintes tarefas: / Write a script to do the following tasks:
- (a) Criar os sinais / Create signals x_o (original), r_a , r_b (ruído/noise), $x_a=x_o+r_a$, $x_b=x_o+r_b$, $x_c=x_o+r_a+r_b$, e mostra-los numa janela / and show them in a window (`subplot 2x3`).
- $x_o[n] = 0.25 n e^{-0.03n}$ $n=0,1,\dots,255$
 - $r_a[n] = [\cos(0.82\pi n) + \sin(0.85\pi n) + \sin(0.91\pi n) + \cos(0.95\pi n)] / 4$
 - $r_b[n]$ – aleatórios / random, distribuição uniforme / uniform distribution $[-0.6,0.6]$
- (b) Mostrar 6 gráficos com a / Display 6 graphs with the DFT de/of x_a – módulo e fase para os intervalos / magnitude and phase for the intervals $[0,2\pi]$; $[-\pi,\pi]$; $[0,\pi]$ em/in ω .
- (c) Mostrar o módulo da DFT dos 6 sinais / Display the DFT magnitude of the 6 signals (x_o , r_a , r_b , x_a , x_b e x_c) para o intervalo / for the interval $[0,\pi]$ em/in ω (`subplot 2x3`).
5. O ficheiro `INS_10k.txt` contém dados recolhidos por um sistema de navegação inercial. The `INS_10k.txt` file contains data collected by an inertial navigation system.
 7 colunas/columns : X, Y, Z – ang_rate [°/s]; X', Y', Z' – aceleração/acceleration [g]; t – tempo/time [ms]. 10000 linhas/lines. Período de amostragem /sampling period – T=20 ms.
 Escreva um script para mostrar 3 janelas com: / Write a script to show 3 windows with:
- (1) X(t), e a sua /and its DFT (módulo/magnitude) vs ω em/in $[0,2\pi]$ e em /and in $[0,\pi]$, e em função da frequência / and as a function of the frequency f (Hz) (`subplot 2x2`)
 - (2) X, Y, Z e as suas / and their DFTs (módulo/magnitude) vs f (Hz) (`subplot 2x3`)
 - (3) X', Y', Z' e /and DFTs para f de 0 a 3 Hz / for f between 0 and 3 Hz (`subplot 2x3`)
6. Planeie e execute uma experiência que que avalie comparativamente o desempenho da convolução no domínio do tempo, e no domínio das frequências (ver ex. 3). Pode usar as funções `tic` `toc` para determinar tempos de execução. Deverá enviar um script de teste e se for necessário um PDF com resultados mais completos. Plan and execute an experiment that evaluates the performance of the convolution comparatively in the time domain, and in the frequency domain (see ex. 3). You can use functions `tic` `toc` to determine running times. You should send a test script and if required a PDF with more complete results.