
Trabalho Prático Nº 6

O Trabalho Prático Nº 6 (TP6) consiste na realização dos exercícios indicados nesta folha. Deverá criar um conjunto de ficheiros MATLAB (scripts e funções), com o seguinte formato: `Nome_TPx_y.m`, onde `Nome` é o nome do autor sem espaços acentos, etc.; `x` é o Nº do TP; `y` é a letra/número do exercício (por ex. `RuiSilva_TP6_A1.m`).

O trabalho deverá ser enviado por e-mail (ficheiros `.m` sem compressão) para `andre.marcal@fc.up.pt`, com o título “PSIFM2020 – TP6”.

A data limite para entrega do TP6 é 10 de Junho de 2020.

A1. Crie um script MATLAB para importar um sinal de EEG (`EEG.data`) obtido por amostragem a 100 Hz. Deverá ser apresentada uma janela (subplot de 2x1) com o sinal EEG em função do tempo (s), e a Transformada de Fourier (módulo) em função da frequência (Hz), relativa a apenas meio período. `xxx_TP6_A1.m`

A2. Crie um script MATLAB para aplicar um filtro passa-banda 5-15Hz ao sinal EEG. Deverá ser mostrada numa janela (subplot de 2x1) o sinal original e filtrado, e noutra janela a resposta espectral do filtro (módulo e fase, usando por ex. `freqz`). `xxx_TP6_A2.m`

B. O ficheiro `Canto1.mp3` contém um registo audio do canto de uma ave. Importe os dados para o MATLAB (com `audioread`), verifique a estrutura, a frequência de amostragem e observe o gráfico da intensidade do som, que poderá escutar através da função `sound`. Faça um script MATLAB que apresente numa janela o sinal original (cerca de 27s) e pequenas secções com ruído de fundo (ex. 1-3 s) e canto (ex. 4-6 s). Numa 2ª janela, apresente os 3 sinais (completo e secções) e respectivas T. Fourier (módulo, apenas para meio período, com a indicação da frequência em KHz), usando um subplot de 2x3. A 3ª janela deverá mostrar o espectrograma do sinal audio. `xxx_TP6_B.m`

C. Pretende-se que escreva códigos MATLAB para ler imagens TAC (CT em inglês), no formato NIFTI, e visualizar alguns cortes. Poderá usar a função `load_nii.m` (e funções auxiliares fornecidas) para ler as imagens NIFTI, com extensão `.nii.gz`.

C1. Script para ler a imagem `MDR_TRN_001.nii.gz` e mostrar numa janela (subplot de 2x3) os cortes 10, 30, 50, 70, 90, 110. As imagens, originalmente do tipo 'single' com valores entre -3024 e 3024 (V_{orig}), deverão ser convertidas (normalizadas) para 'double' de 0 a 1 (V_{norm}), através da equação $V_{\text{norm}} = (V_{\text{orig}} + 3024) / 6100$. [xxx_TP6_C1.m](#)

C2. Uma função que receba como input o nome dum ficheiro `nii`, e o N° de linhas (NL_{sub}) e colunas (NC_{sub}) do subplot que se pretende observar. A função deverá ler os dados, retirar $NL_{\text{sub}} \times NC_{\text{sub}}$ cortes com espaçamento aproximadamente igual ao longo da coluna de imagens, e apresentar as imagens normalizadas num subplot (de $NL_{\text{sub}} \times NC_{\text{sub}}$), com indicação do corte a que cada imagem corresponde.

Exemplo de utilização: [xxx_TP6_C2\('MDR_TRN_001.nii.gz', 4, 5\)](#)

D. Pretende-se que desenvolva uma metodologia / algoritmo para segmentar os pulmões em cortes de uma TAC – numa 1ª fase (D1) para funcionar numa imagem relativamente simples, e numa 2ª fase (D2) tentar generalizar para qualquer corte nos 2 conjuntos de dados.

D1. Escreva um script que leia a TAC 1 (`MDR_TRN_001.nii.gz`), e implemente um critério de segmentação que identifique os pulmões na imagem relativa ao corte 80. O script deverá mostrar as imagens que considerar relevantes para ilustrar o processo de segmentação que foi implementado. [xxx_TP6_D1.m](#)

D2. (*) Tente implementar um critério de segmentação dos pulmões que funcione nos vários cortes da TAC e para os 2 conjuntos de dados. Deverá criar uma função que receba como input o nome do ficheiro `nii` (1 ou 2), e o número de cortes que se pretende processar (igualmente espaçados na TAC). A função deverá mostrar os resultados para os vários de cortes selecionados.

Exemplo de utilização: [xxx_TP6_D2\('MDR_TRN_001.nii.gz', 5\)](#)

(*) Exercício de carácter exploratório – pretende-se que faça o melhor possível, não sendo esperado um resultado “perfeito”.