

Mini-Projeto

Enquadramento: *O seguimento dos movimentos humanos pode ser útil para muitos propósitos e aplicações. Uma clara aplicação é o desenvolvimento de soluções para “Active Assisted Living (AAL)” e direcionado para a população sénior. O objetivo final passa por uma monitorização constante e precisa da atividade do indivíduo de modo a atuar caso haja algum evento severo, como por exemplo, uma queda. O seguimento pode ser feito através do uso de acelerómetros, que podem ser encontrados em telemóveis modernos.*

Objetivo: *Este mini projeto visa a análise em frequência de sinais recolhidos de acelerómetros de telemóveis com o objetivo de classificar entre 12 movimentos, nomeadamente:*

- *Dinâmicos*
 - *Andando (WALKING)*
 - *Subindo Escadas (WALKING_UPSTAIRS)*
 - *Descendo Escadas (WALKING_DOWNSTAIRS)*
- *Estáticos:*
 - *Sentado (SITTING)*
 - *De pé (STANDING)*
 - *Deitado (LAYING)*
- *Transição*
 - *De pé → Sentado (STAND_TO_SIT)*
 - *Sentado → De pé (SIT_TO_STAND)*
 - *Sentado → Deitado (SIT_TO_LIE)*
 - *Deitado → Sentado (LIE_TO_SIT)*
 - *De pé → Deitado (STAND_TO_LIE)*
 - *Deitado → De pé (LIE_TO_STAND)*

Linguagem de Programação: MATLAB ou Python.

Organização: Grupos de três alunos. (Se possível.)

Dados: HAPT Data Set.zip. (Deve descompactar o ficheiro e considerar somente os sinais em bruto disponíveis na pasta *RawData*).

Descrição dos dados: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Smartphone-Based+Recognition+of+Human+Activities+and+Postural+Transitions>.

- Deve-se considerar somente os sinais dos acelerómetros, ou seja, os ficheiros que começam por “*acc*”.
- Distribuição por PL:
 - PL1: *acc_exp01_user01.txt* a *acc_exp10_user05.txt*
 - PL2: *acc_exp11_user06.txt* a *acc_exp20_user10.txt*
 - PL3: *acc_exp21_user10.txt* a *acc_exp30_user15.txt*
 - PL4: *acc_exp31_user15.txt* a *acc_exp40_user20.txt*
 - PL5: *acc_exp41_user20.txt* a *acc_exp50_user25.txt*
 - PL6: *acc_exp51_user25.txt* a *acc_exp60_user30.txt*

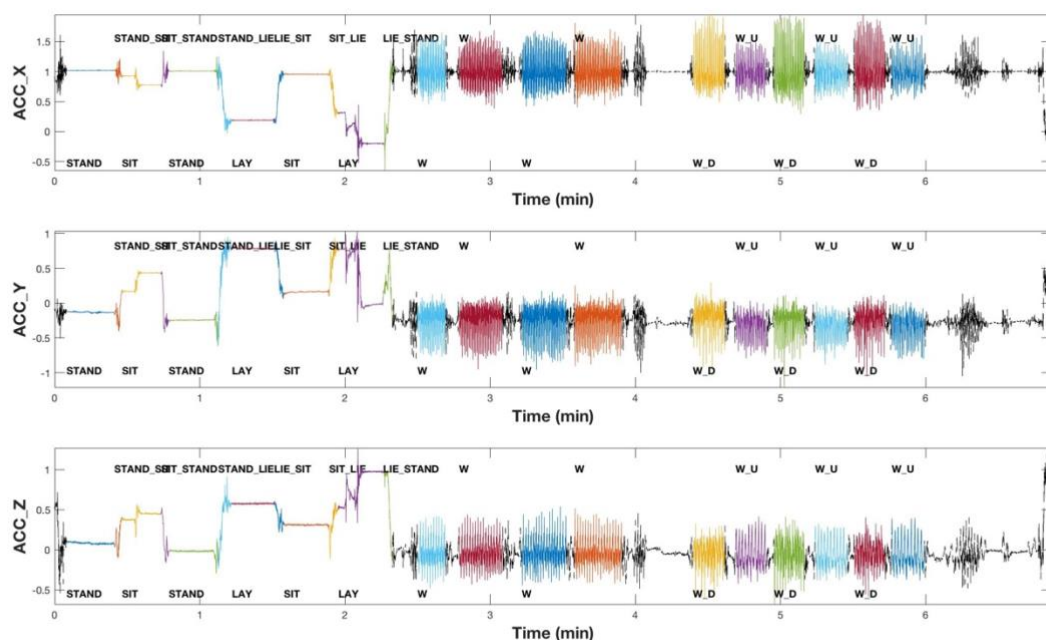
Entrega: 24 de Maio às 23h59 via Infoestudante.

Materiais a entregar: Código + Relatório

Defesa: Semana 27 a 31 de Maio

Guião:

1. Faça download dos sinais relativos à sua PL.
2. Desenvolva código para importar os sinais.
3. Represente graficamente os sinais importados identificando a atividade a que cada porção corresponde, por exemplo:



4. Calcule a DFT de cada porção do sinal associado a uma atividade.
 - 4.1. Compare diferentes tipos de janela. Qual o efeito dos diferentes tipos? Justifique.
 - 4.2. Para as atividades dinâmicas faça uma estatística do número de passos por minuto. Crie uma tabela de valores incluindo o valor médio e o desvio padrão.
 - 4.3. Identifique características espectrais que permitam diferenciar atividades estáticas e de transição de atividades dinâmicas. Demonstre graficamente. Qual a performance em termos de sensibilidade e especificidade?
 - 4.4. Identifique características espectrais que permitam diferenciar entre os diferentes tipos de atividades. Demonstre graficamente.
 - 4.5. Identifique características espectrais que permitam diferenciar entre as atividades dinâmicas. Demonstre graficamente.
5. Compute distribuições tempo-frequência para o sinal do acelerômetro no “eixo Z” para um ficheiro de dados à sua escolha. Use a Short-time Fourier Transform (STFT). Desenvolva a sua própria função para o cálculo da STFT. Use os parâmetros corretos para visualizar de forma conveniente as diferentes atividades, não descorando a visualização apropriada da “assinatura” espectral de cada uma delas.