

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*

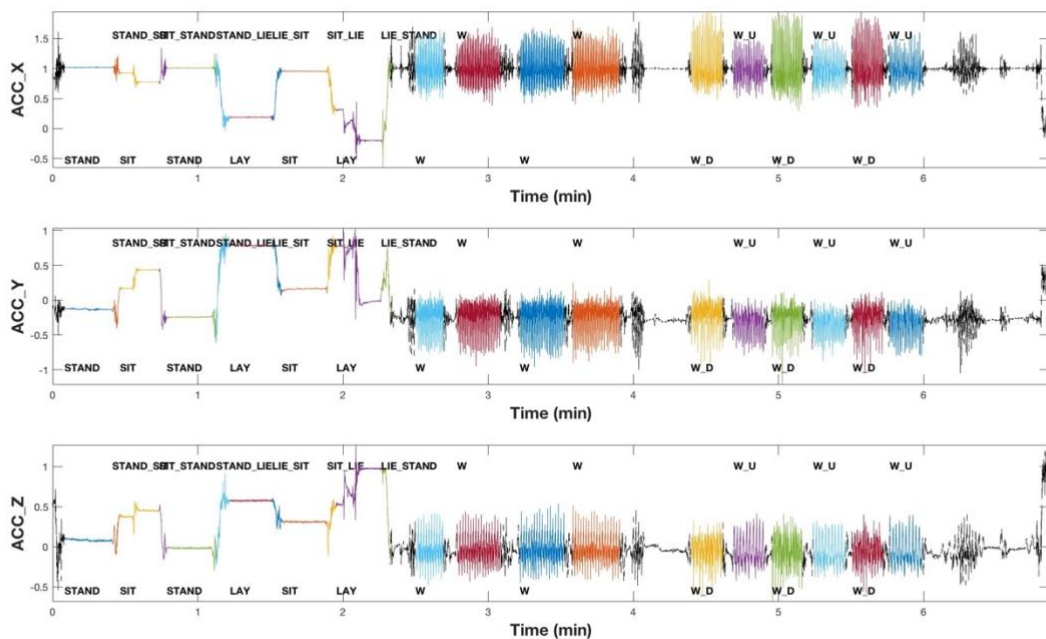
Entrega: 24 de Maio às 23h59 via Inforestudante.

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:~~





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.