

Relatório ATD

Joao Moreira 2020230563 pl3

Tomás Pinto 2020224069 pl8

Tiago Lopes 2020215053 pl2

May 2022

List of Figures

1	Gráfico exp54	2
2	DFT exp54 eixo x	2
3	DFT exp54 eixo y	3
4	DFT exp54 eixo z	3
5	Estudo do numero de passos por minuto para a experiencia 54	4
6	Potencia média exp54	5

Introdução

A monitorização dos movimentos humanos pode ser útil para muitos propósitos e aplicações, nomeadamente na área do desporto e dos cuidados de saúde. Uma possível aplicação é o desenvolvimento de soluções para “Active Assisted Living (AAL)”, direcionada para os cuidados de saúde e apoio à população sénior. Um dos objetivos desta aplicação corresponde à monitorização permanente e precisa da atividade do individuo, de modo a atuar caso ocorra algum evento grave, como por exemplo, uma queda. A monitorização pode ser feita através do uso de acelerómetros, entre outros sensores, que podem ser encontrados em vários dispositivos móveis, como os smartphones.

1 Leitura dos dataset

Neste projeto foi usado o dataset *acc_exp54_user27.txt* a *acc_exp61_user30.txt* relativo à turma pl8. Estes ficaram guardados na pasta RawData.

Para importar os dados, criamos a função `load_my_data`. Esta auxilia-se do `importdata` disponível pelo matlab para ler os dados. No caso de ser uma experiencia, os dados ficam guardados em diferentes variáveis com o respetivo nome da experiencia. Para os ficheiros “`labels.txt`” e “`activity_labels.txt`” ficará nas variáveis “`labels`” e “`activities`”, respetivamente.

2 Representação gráfica dos sinais

Seguidamente, procedemos à representação gráfica dos sinais. Para isto utilizamos a função `my_plot`.

Através desta função obtemos a representação das 8 experiências para cada um dos 3 eixos (x,y,z).

Na análise da variável “`label`” verificamos que há partes da experiencia que não são identificadas experiencias. Sendo assim, esses momentos foram representados a preto.

Segue uma amostra do resultado final, para uma das experiencias.

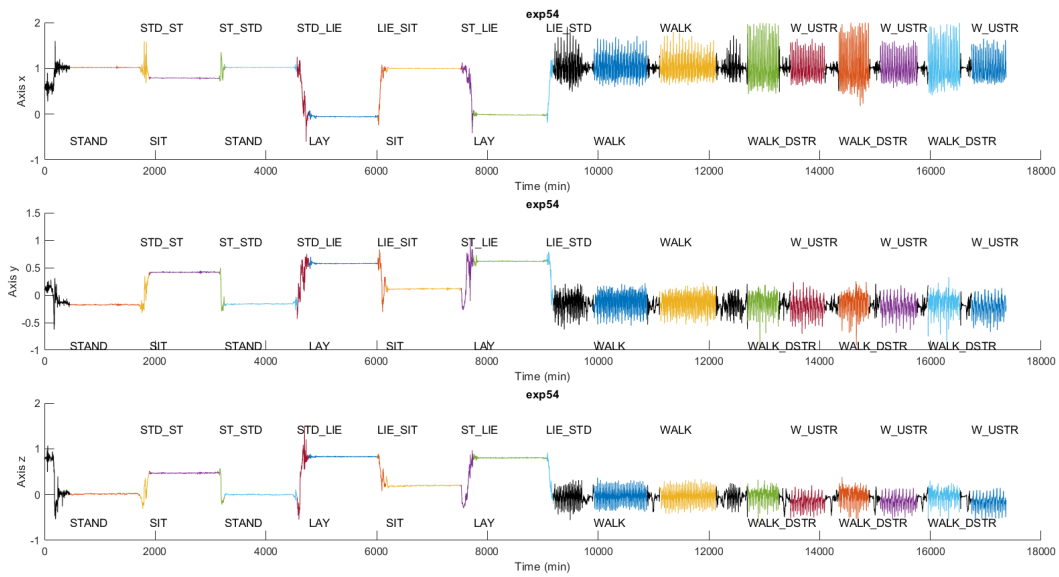


Figure 1: Gráfico exp54

3 DFT e características dos sinais

3.1 Cálculo da DFT

No calculo da DFT desenvolvemos a função "my_dft". Esta calcula a DFT de cada atividade, atravez do algoritmo FFT ,por experiencia e eixo do acelerómetro. Ao longo do procedimento, faz um subplot numa figura. Segue uma amostra do resultado final, para uma das experiencias.

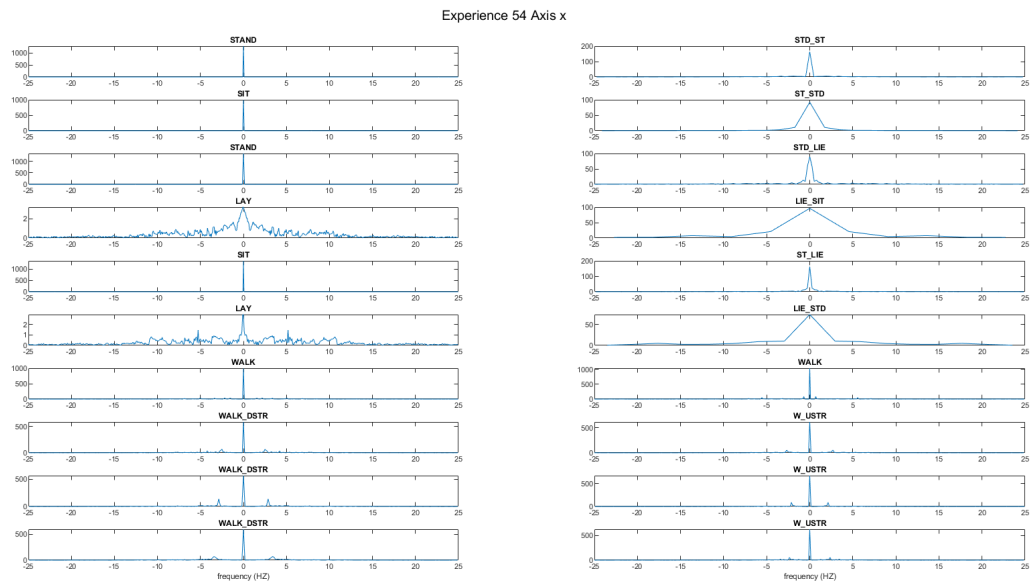


Figure 2: DFT exp54 eixo x

Experience 54 Axis y

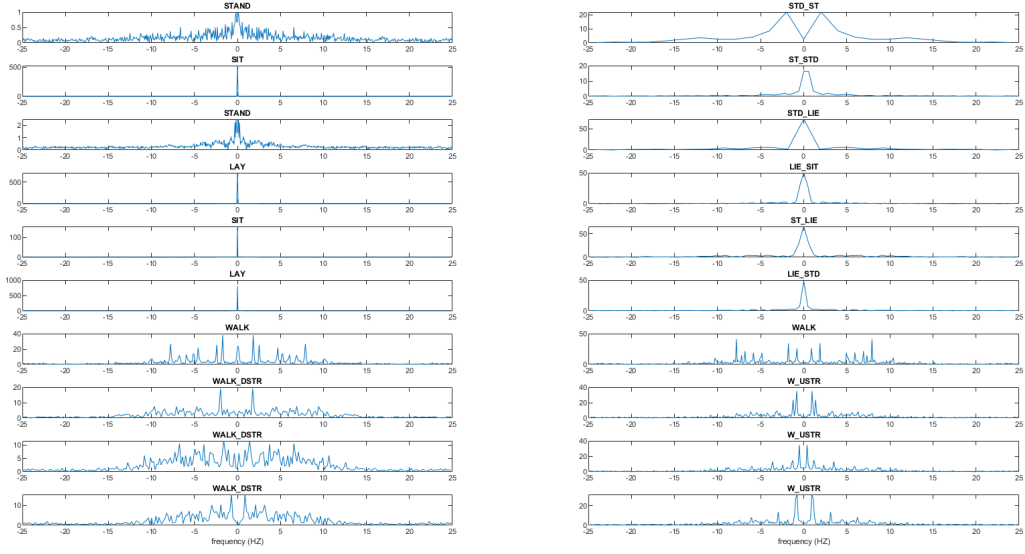


Figure 3: DFT exp54 eixo y

Experience 54 Axis z

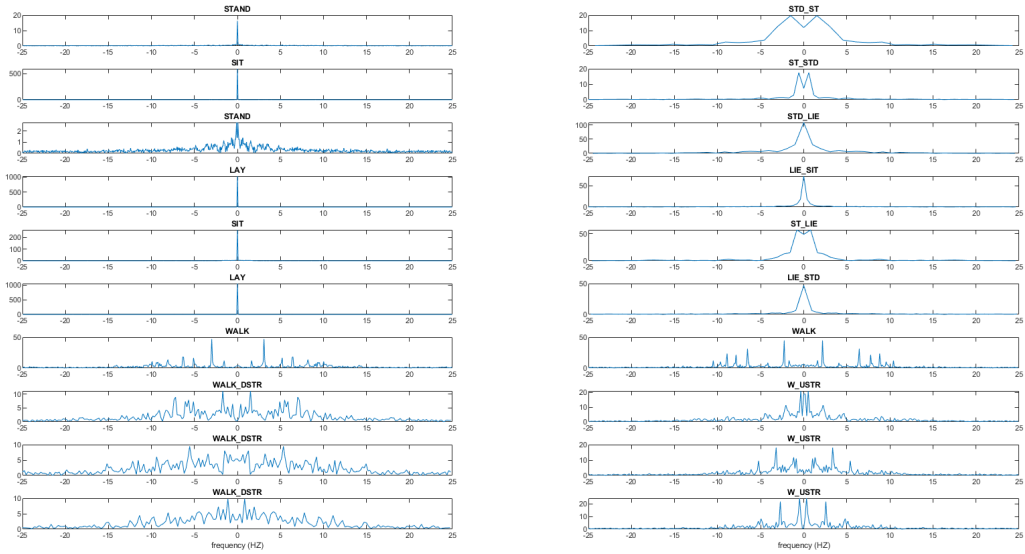


Figure 4: DFT exp54 eixo z

3.2 Características espectrais

Ao observar os espectros obtidos na secção anterior é possível verificar:

1. No eixo x apresenta quase frequências quase nulas, exceto na transição de atividades estáticas para estáticas.
2. No eixo y as atividades estáticas apresentam frequências nulas à exceção da atividade "Stand", esta apresenta diversas frequências e torna-se difícil de observar uma frequência bem definida. No entanto, as atividades dinâmicas contêm um maior número de frequências. No caso da atividade "walk" temos algumas frequências bem definidas.
3. No eixo z as atividades estáticas apresentam frequências nulas. Já nas atividades dinâmicas assemelham-se ao eixo y.
4. Nas atividades de transição, as frequências costumam desenhar um gráfico com a base dos seus picos mais afastados, de modo que forma uma "montanha". Isto costuma acontecer na zona do zero Hz e 5 Hz, sensivelmente.

3.3 Estudo do número de passos por minuto

Se analisarmos o eixo vertical x, do acelerómetro, e se considerarmos as atividades dinâmicas como periódicas, verificamos que a cada período fundamental, corresponde 1 passo. Tendo um intervalo de tempo, T, em segundos, podemos calcular o número de passos através da expressão: $n^o \text{ passos} = T/T_0 = T \cdot f_0$. Com $60 \cdot f_0$ obtemos passos por minuto, como pretendido.

Para este cálculo utilizamos a função `my_steps`, que vai receber a experiência que queremos analisar, a frequência de amostragem e a atividade pretendida (só utilizamos as dinâmicas).

Adicionando os resultados a uma tabela de valores e utilizando as funções `mean` e `std` do MATLAB obtemos os resultados.

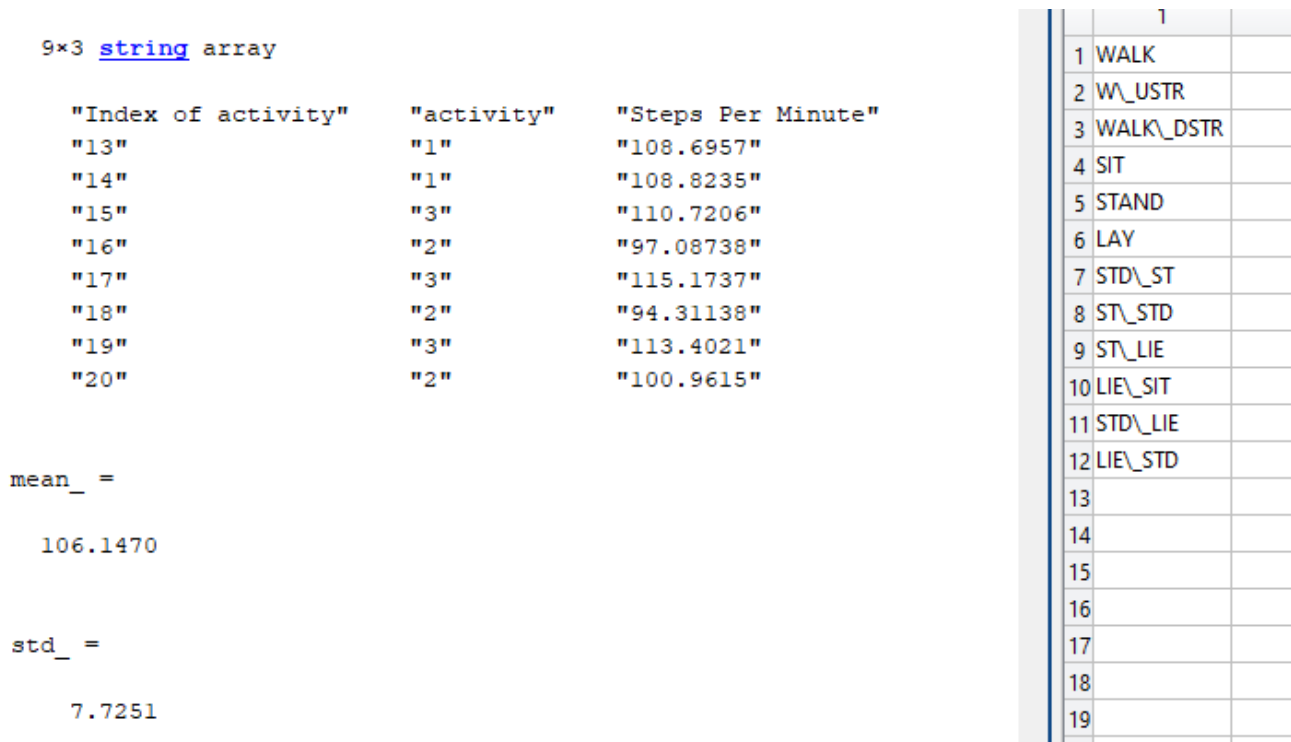


Figure 5: Estudo do número de passos por minuto para a experiência 54

3.4 Características diferenciadoras das atividades

Com o objetivo de analisar e identificar características que mostrem as diferenças calculamos a potência média de cada atividade.

Utilizamos a função `my_power`, que nos permite visualizar graficamente o resultado da potência média em cada componente do sinal (X,Y,Z), no domínio da frequência, para cada uma das atividades, bem como a soma destas

3 componentes para cada atividade. Os resultados estão presentes na figura 6. Observando os resultados, podemos ver que as atividades estáticas (a azul) resultaram em valores de potência média maiores. As atividades de transição (a verde), por outro lado, resultam em valores baixos, sobrando as atividades dinâmicas com valores médios, relativamente às restantes.

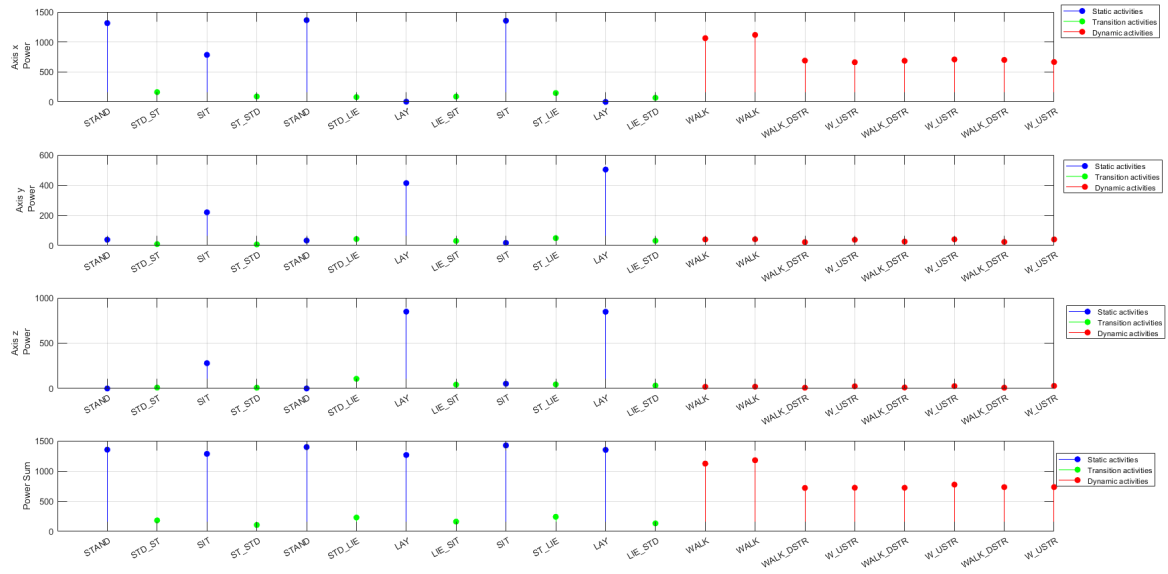


Figure 6: Potencia média exp54