

Trabalho Prático 2 - Processamento de Sinais
2020/2021

Motivação e Objectivos:

- Implementação de sistemas de filtragem digital;
- Estabelecer a relação entre diferentes tipos de filtragem e resultados observados.;
- Utilizar as ferramentas de análise na frequência no contexto da análise de sinais variantes no tempo.
- Utilização de aplicações móveis para aquisição de sinais usando os sensores disponíveis e compreensão das restrições da utilização destas plataformas.

Entrega: deve ser realizado um Jupyter Notebook e submetido via moodle.

Processamento de Sinais usando Android Science Journal

A plataformas Arduino Science Journal ¹ permitem adquirir e guardar dados dos vários sensores presentes num telemóvel. tais como: sinais do acelerómetro, microfone, sensor de luz, etc. Neste trabalho pretende-se explorar estes sinais utilizando os conhecimentos adquiridos durante o semestre.

1. Acelerómetro - Pretende-se implementar um algoritmo para contagem de passos, calculo da velocidade da passada e distância percorrida a partir do processamento dos sinais do acelerómetro. A tarefa de contagem de passos tem várias abordagens descritas na literatura e não estão limitados à proposta apresentada pelos docentes, sugerimos a proposta pela Analog Devices ² que é simples e permite obter resultados razoáveis.
 - Resuma os passos descritos e sugira uma proposta de implementação. Se necessitar de filtragem descreva qual a resposta em frequência do filtro(s).
 - Visualize sinais de aceleração (no tempo e frequência) e descreva as diferenças entre a marcha, corrida e parado.
 - Usando o Arduino Science Journal realize vários trajetos adquirindo os dados do acelerómetro. A partir desta aplicação crie um conjunto de dados de treino e de teste compostos por vários trajetos. Em cada um dos trajetos registre o número de passos realizado.
 - Realize a validação do algoritmo implementado usando os conjuntos de dados recolhidos. NOTA: se o desempenho não for do seu agrado proponha alterações tendo por base a análise empírica do sinal adquirido.

Processamento de Sinais usando wav

2. Microfone - Pretende-se implementar um sistema de classificação automático que permita classificar sinais audio em duas classes: a) assobios; b) palmas.
 - Analise clips audio correspondentes a assobios e palmas e descreva características no domínio do tempo e frequência que caracterizem este tipo de ficheiros. Sugere-se calcular parametros estatísticos associados ao domínio da frequência de cada sinal.
 - Desenvolva uma classificador que consiga classificar automaticamente ficheiros de cada um dos tipos.
 - Para os ficheiros de assobio calcule o pitch associado.
 - Demonstre o funcionamento com um conjunto de ficheiros de teste calculando a precisão do classificador.

¹<https://science-journal.arduino.cc/>

²<https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/pedometer-design-3-axis-digital-acceler.html>