

Prova II - Projeto

Exercício 1 – Filtragem usando filtro FIR

O sinal de áudio 'UnknownSound.wav' contém uma vocalização de sagui sobreposta a uma fala humana. A Figura 1 ilustra o sinal no domínio tempo e o espectrograma correspondente.

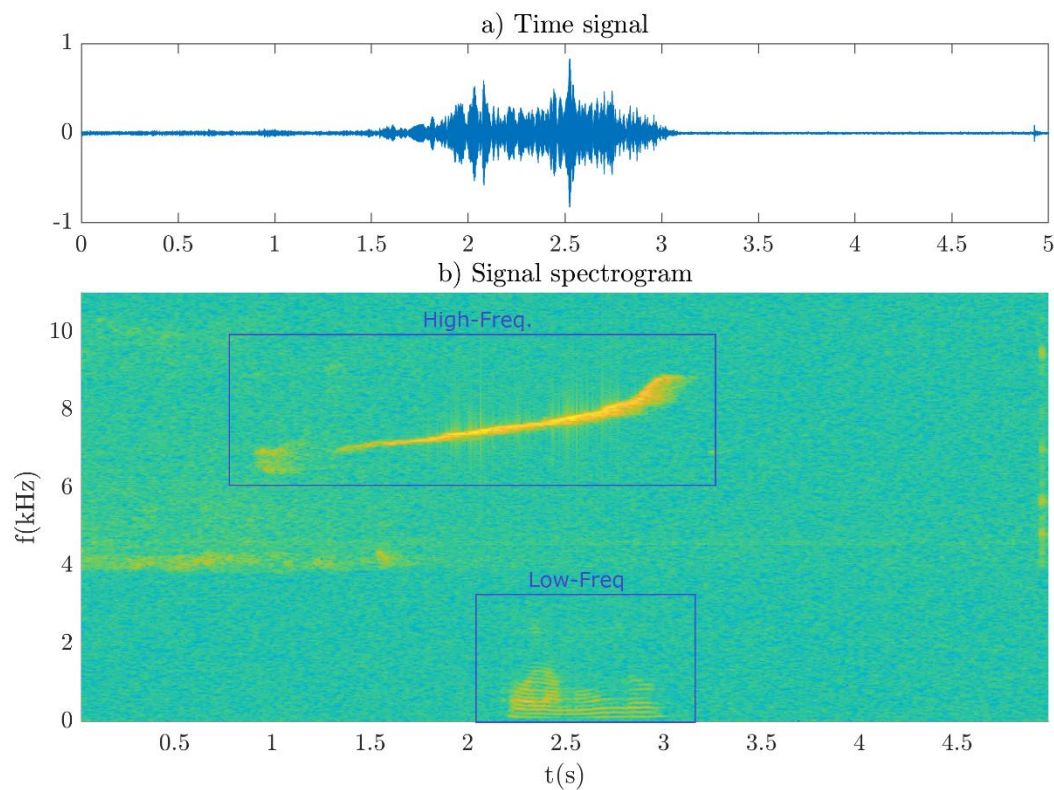


Figura 1. Visualização do sinal de áudio 'UnknownSound.wav'; a) sinal no domínio tempo; b) espectrograma do sinal, estão destacados componentes de baixa frequência (Low-Freq.) e componentes de alta frequência (High-Freq.).

- a) Usando o método de projeto de filtros FIR por janelamento, obtenha os coeficientes de um filtro passa-baixas que permita recuperar componente *Low-Freq* contido no sinal de áudio. Use um filtro com 101 coeficientes e a janela de Kaiser que permita uma atenuação de 100 dB na frequência de corte. Plote a resposta ao impulso e a resposta em frequência do filtro projetado.
- b) Usando os coeficientes do filtro projetado filtre o sinal de áudio. Mostre uma figura similar à Figura 1, mas construída a partir do sinal filtrado.

Exercício 2 – Obtenção de um filtro passa-altas

Baseado nos coeficientes do filtro obtido no exercício anterior:

- a) Obtenha os coeficientes de um filtro passa-altas (b_{HP}) que permita recuperar componente *High-Freq* contido no sinal de áudio. Suponha que os coeficientes do filtro passa-baixas obtidos no exercício 1 foram armazenados no vetor b_{LP} . O código mostrado na Figura 2 poderá ser usado para obter os coeficientes do filtro passa-altas desejado:

High Pass filter

```
[~,Pos_M] = max(b_LP);  
b_Impulse = zeros(1,M);  
b_Impulse(Pos_M) = 1; % Discrete time unit impulse  
b_HP = b_Impulse - b_LP;
```

Figura 2. Código exemplo (Matlab/Octave) que permite obter a resposta ao impulso de um filtro passa-altas a partir da resposta ao impulso de um filtro passa-baixas.

- c) Usando os coeficientes do filtro passa-altas (b_{HP}) filtre o sinal de áudio original. Mostre uma figura similar à Figura 1, mas construída a partir do sinal filtrado mediante o filtro passa-altas.
- b) Explique por que os coeficientes do filtro b_{HP} permitem obter uma resposta em frequência que atua como um sistema passa-altas.
Dica: Lembre da propriedade de linearidade; verifique qual seria o espectro do impulso unitário de tempo discreto $\delta[n]$.

Nota importante:

Entregue os resultados (códigos, figuras e respostas das perguntas num documento em formato **pdf**). Para facilitar a avaliação dos códigos recomendasse entregar eles em formato texto (evite fazer print da tela, ou de entregar os códigos como imagem).

