

**Trabalho Computacional 02**

---

**Processamento digital de sinais: Filtro passa-baixa****Objetivo**

Aplicar os conceitos estudados em sala e descritos bibliografia da disciplina para o desenho de um filtro passa-baixa em ambiente computacional.

**Atividade**

A atividade consiste em filtrar sinais de áudio (sinais de voz), que foram corrompidos pela adição de um ruído de alta frequência. O filtro a ser desenhado deve ser do tipo passa-baixa de resposta ao impulso finita (FIR) e deverá ser parametrizado através da escolha dos seguintes parâmetros:

- $w_c$ : Frequência de corte ou largura do filtro;
- $L$ : Ordem ou comprimento do filtro.

Em linhas gerais, esta parametrização tem o objetivo de eliminar ou reduzir o ruído da melhor forma possível.

**Fundamentação teórica**

Seção 6.7.2 do livro:

- Oppenheim, A. V.; Willsky, A. S.; Nawabi, S. H. **Sinais e Sistemas**, 2a edição, Pearson, 2010.

**Tarefa**

Considerando os arquivos de áudio 01.wav, 02.wav e o material de apoio disponibilizado no SIGAA, a equipe deve fazer os seguintes procedimentos para cada áudio:

1. Ler o arquivo .wav para obter o sinal  $x[n]$  em forma de vetor.
2. Plotar o gráfico de  $x[n]$  no tempo e de seu espectro de frequência.
  - *Deve-se avaliar o espectro do sinal. O que pode ser dito sobre como deve ser projetado o filtro passa-baixa a partir dessa análise em frequência?*
3. Implementar o filtro  $h[n]$  com os parâmetros  $\omega_c$  e  $L$ , tendo como base a fundamentação teórica indicada.
4. Plotar o gráfico de  $h[n]$  no tempo, a magnitude e a fase de sua resposta em frequência.

- *Discorra sobre as diferenças observadas entre a descrição teórica e a implementação prática do filtro.*
5. Aplicar o filtro projetado e analisar o impacto da qualidade da filtragem ao variar os parâmetros  $L$  e  $\omega_c$ .
    - *Comente os resultados para alguns valores de sua escolha e indique qual o melhor valor obtido.*
  6. Plotar o sinal filtrado no tempo e na frequência e comparar o antes e depois.
  7. Mensurar de forma subjetiva a qualidade da filtragem ao escutar o áudio filtrado.

**Prazo de entrega** (pela SIGAA): **06/03/2025**

**Trabalho em equipe:** Equipes com no máximo 3 alunos. A equipe deve entregar as respostas (observações, explicações, detalhes do desenvolvimento das implementações e gráficos) em arquivo PDF (como relatório) e os códigos em Python ou arquivo .ipynb (jupyter Notebook).