

Atividade Prática 3

Professor Daniel Campos

26 de novembro de 2025

Objetivo

Projetar e aplicar filtros digitais para remoção de ruído em sinais de áudio reais. Os alunos deverão compreender como o ruído afeta um sinal no domínio do tempo e da frequência e como filtros digitais podem mitigar esses efeitos.

Descrição do Arquivo

Grave um áudio de fala com algum ruído no fundo. De preferência, o ruído deve possuir apenas um tom ou poucos tons, como um toque de celular ou um apito. Alternativamente, grave um áudio separado do ruído e depois adicione o ruído por código.

Importe para o Matlab de forma a obter um vetor de ruído:

- Y – vetor de áudio mono (sinal no tempo)
- FS – frequência de amostragem (em Hz)

Parte 1 – Análise do Áudio Ruído

1. Reproduza o áudio e descreva brevemente o conteúdo audível.
2. Plote o sinal no tempo (em segundos) e identifique visualmente a região onde o ruído está mais presente.
3. Calcule e plote o espectro de frequência com FFT. Identifique a faixa espectral onde o ruído está concentrado.

Parte 2 – Projeto do Filtro Digital

1. Com base na análise anterior, defina as especificações de um ou mais filtros digitais (tipo de resposta, frequências de passagem e rejeição e tolerâncias).
2. Projete um filtro do tipo **FIR** ou do tipo **IIR**.
 - Explique a estratégia usada e justifique as escolhas de projeto.
3. Calcule a ordem e os coeficientes do filtro.
4. Plote a resposta ao impulso e o espectro do filtro com `fvtool()`.

Parte 3 – Aplicação do Filtro e Avaliação

1. Aplique o filtro no sinal.
2. Reproduza o áudio filtrado e compare com o original.
3. Plote ambos os sinais no tempo sobrepostos.
4. Plote ambos os espectros sobrepostos.
5. Comente:
 - O ruído foi removido com eficácia?
 - O áudio sofreu distorções indesejadas?
 - A topologia escolhida apresentou alguma limitação?
 - Qual foi a diferença de desempenho observada em cada filtro?

Entrega

O relatório deverá conter:

- Gráficos (sinal no tempo e espectros)
- Comentários e justificativas técnicas
- Trechos de código utilizados.
- Conclusão final sobre a eficácia do filtro.