

Lab. 8 - Identificar Interferência no Sinal de Áudio

Objetivo: O objetivo deste experimento é utilizar o conceito de análise espectral usando a DFT para analisar um *sinal de áudio* e identificar a presença de frequências interferentes.

PARTE 1

- a) Escutar o sinal de áudio original **sem interferência** (arquivo som.wav).
- b) Traçar o gráfico do espectro deste sinal (resposta em módulo), com escala de frequência em hertz e simetria em torno da origem.
- c) Escutar o sinal de áudio **com interferência** (arquivo sominterf.wav) e traçar o gráfico do espectro (resposta em módulo). Identificar quais as frequências interferentes.
- d) Utilizando o arquivo de áudio original (sem interferência), inserir os seguintes sinais interferentes no arquivo de áudio:

$$x_{i1}(t) = \frac{1}{4} \cos(2 \pi 1100 t)$$

$$x_{i2}(t) = \frac{1}{2} \cos(2 \pi 1300 t)$$

$$x_{i3}(t) = \frac{1}{4} \cos(2 \pi 1900 t)$$

- e) Escutar o sinal de áudio **com interferência** e traçar o gráfico do espectro (resposta em módulo).

PARTE 2

- a) Implementar um programa no Matlab para determinar a *diferença de fase* entre duas ondas cossenoidas de mesma frequência, usando a DTF. Assumir, como exemplo, $F_1 = F_2 = 2000$ Hz, $\theta_1 = 0$, $\theta_2 = \pi/4$ e uma frequência de amostragem $F_s = 8000$ Hz.

$$x_1(t) = \cos(2\pi F_1 t + \theta_1)$$

$$x_2(t) = \cos(2\pi F_2 t + \theta_2)$$

PARTE 3

a) Implementar um programa no Matlab para gerar a seguinte forma de onda:

$$x(t) = \cos(2\pi F_1 t) + \cos(2\pi F_2 t) + \cos(2\pi F_3 t) \quad \text{para } 0 \leq t \leq 6s$$

Assumir $F_1 = 1000$ Hz, $F_2 = 1500$ Hz, $F_3 = 2000$ Hz e uma frequência de amostragem $F_s = 8000$ Hz.

b) Escutar o sinal gerado usando a placa de áudio.

c) Traçar o gráfico do espectro de $x(t)$ (resposta em módulo), com escala de frequência em hertz e simetria em torno da origem.

d) Implementar um programa no Matlab para gerar a seguinte forma de onda:

$$y(t) = \begin{cases} \cos(2\pi F_1 t) & \text{para } 0 \leq t < 2s \\ \cos(2\pi F_2 t) & \text{para } 2 \leq t < 4s \\ \cos(2\pi F_3 t) & \text{para } 4 \leq t \leq 6s \end{cases}$$

Assumir $F_1 = 1000$ Hz, $F_2 = 1500$ Hz, $F_3 = 2000$ Hz e uma frequência de amostragem $F_s = 8000$ Hz.

e) Escutar o sinal gerado usando a placa de áudio.

f) Traçar o gráfico do espectro de $y(t)$ (resposta em módulo), com escala de frequência em hertz e simetria em torno da origem.

g) Comparar os gráficos de espectro dos sinais $x(t)$ e $y(t)$ e também os áudios dos dois sinais. **O que podemos concluir?**