



Processamento de Sinais em Tempo Discreto Exercícios Para Casa – EPCs



Prof. Dr. Samuel Lourenço Nogueira

EPC2 – Exercícios sobre amostragem, sobreposição e dobramentos

REVISÃO

- 1) Descreva com suas palavras quais são as principais diferenças entre sinais contínuos e discretos?
- 2) Dadas as ondas senoidais $x(t) = 10 \sin(2\pi 600t + \pi/3)$ e $y(t) = 2 \sin(2\pi 1200t + \pi/4)$, simule os sinais apresentando a combinação de ambos no tempo, e plote graficamente. Apresente obrigatoriamente, 4 repetições do sinal $x(t)$. **

AMOSTRAGEM

- 3) Suponha que seja amostrado o sinal $x(t)$ a $F_s = 10000$ amostras/segundo.
 $x(t) = 3 \cos(2\pi 500t - \pi/5) + 6 \cos(2\pi 700t + \pi/5) + 4 \cos(2\pi 600t + 2\pi/7)$
 - a. Quantas amostras teríamos em 16 milissegundos?
 - b. Qual a equação para $x[n]$?
 - c. Qual o significado dos valores $x[0]$ e $x[1]$?
 - d. Compute os valores para $x[0]$ e $x[1]$.
- 4) Considere que você deverá coletar dados eletromiográficos utilizando 4 canais, com 32bits de precisão por canal e largura de banda de 500Hz. No software de coleta utilizado é possível configurar a frequência de aquisição em uma das quatro posições: 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz e 8000Hz. Considere que você fará diversas coletas com duração de 1 min cada, e que o limite desejável da quantidade de dados de cada coleta será em torno de 2.5 MB. Escolha a frequência de aquisição que lhe fornecerá a melhor resolução temporal tendo como base a restrição imposta, demonstre.
- 5) Dada uma onda senoidal com $f_o = 120\text{Hz}$, com período de amostragem de 8 milissegundos, qual onda que você verá após amostrá-la? Demonstre.**
- 6) Mostre que a sobreposição espectral pode ocorrer para mais de uma senoide, tal como quando amostramos $x(t) = 3\cos(2\pi 300t + \pi/3) + 8\cos(2\pi 800t - \pi/5)$, sendo $F_s = 500\text{Hz}$. Demonstre.**
- 7) Considere que o sinal
$$x(t) = 3 \cos(2\pi 2000t + \pi/4) + 2 \cos(2\pi 5000t) + \cos(2\pi 12000t - \pi/7)$$
Seja amostrado a 9kHz.
 - a. Encontre a equação $x[n]$.
 - b. Trace $x[n]$.
 - c. Quais sobreposições espectrais o sinal teria, e quais as frequências que veríamos no sinal amostrado?
 - d. Demonstre o item (c) no Matlab/Octave, utilize a função “plot_fft” disponibilizada junto com o EPC2.**
 - e. Como você resolveria esse problema.**

**Deve ser apresentado código e/ou gráficos gerados no Matlab ou Octave.