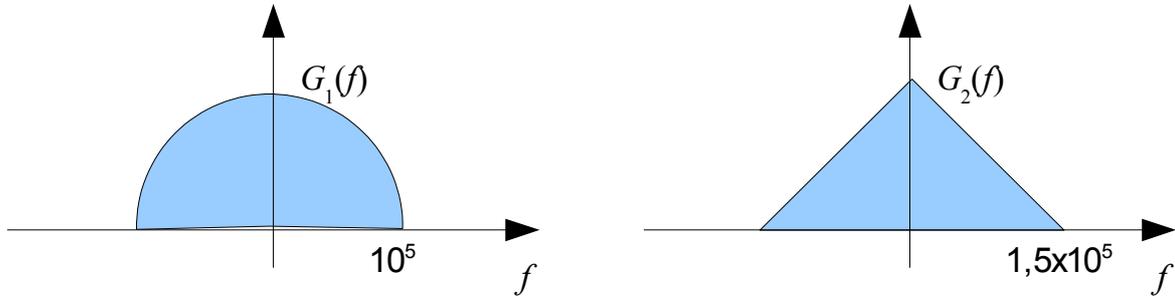


Teoria das Comunicações

Lista de Exercícios 1.2 Série de Fourier Prof. André Noll Barreto

Exercício 1 (Lahti, 3aEd, 6.1-1)

As Figuras abaixo mostram o espectro dos sinais $g_1(t)$ e $g_2(t)$.



Determine a taxa de amostragem de Nyquist e o intervalo máximo de amostragem para os sinais $g_1(t)$, $g_2(t)$, $g_1^2(t)$, $g_2^3(t)$ e $g_1(t)g_2(t)$.

Exercício 2 (Lahti, 3aEd, 6.1-2)

Determine a taxa e intervalo de amostragem de Nyquist para os sinais

- a) $\text{sinc}(100\pi t)$
- b) $\text{sinc}^2(100\pi t)$
- c) $\text{sinc}(100\pi t) + \text{sinc}(50\pi t)$
- d) $\text{sinc}(100\pi t) + 3 \text{sinc}^2(60\pi t)$
- e) $\text{sinc}(50\pi t) \text{sinc}(100\pi t)$

Exercício 3 (Lahti, 3aEd, 6.1-4)

Um sinal $g(t) = \text{sinc}^2(5\pi t)$ é amostrado a uma taxa de 5Hz.

- a) Esboce o sinal amostrado
- b) Esboce o espectro do sinal amostrado
- c) É possível recuperar o sinal original a partir do sinal amostrado? Por quê?
- d) O sinal amostrado é passado por um filtro passa-baixa ideal com frequência de corte 5Hz. Esboce o sinal na saída do filtro.
- e) Repita os itens (a) a (d) para frequências de amostragem de 10 e 20Hz.

Teoria das Comunicações

Exercício 4

Os sinais $g_1(t) = 10 \cos(100\pi t)$ e $g_2(t) = 10 \cos(50\pi t)$ são ambos amostrados a uma taxa de 75 amostras por segundo. Mostre que as duas sequências amostradas são idênticas. Explique porque isto ocorre.

Exercício 5

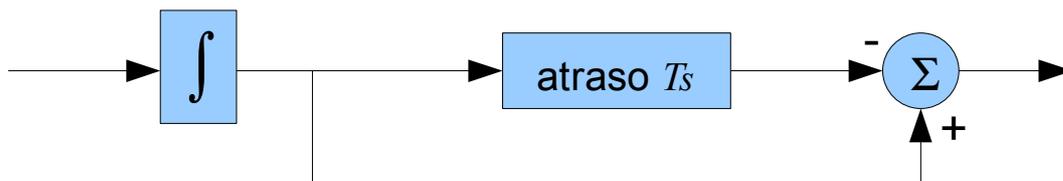
O sinal $g(t) = 10 \cos(60\pi t)\cos^2(160\pi t)$ é amostrado a uma taxa de 400Hz. É aplicado um filtro de reconstrução passa-baixa ideal. Determine qual a faixa possível para sua frequência de corte, de modo que o sinal seja perfeitamente reconstruído

Exercício 6

Um sinal em banda passante $g(t)$ não tem componentes fora do intervalo entre 995kHz e 1MHz. Qual a menor taxa de amostragem possível para que não haja distorção devido à amostragem.

Exercício 7 (Lahti, 3a Ed., 6.1-6)

O seguinte circuito $g(t)$ é utilizado para reconstruir um sinal a partir de suas amostras



a) ache a resposta ao impulso deste circuito

b) ache a função de transferência $H(f)$ e esboce seu espectro de amplitude

c) Mostre que quando um sinal amostrado com taxa $1/T_s$ é aplicado na entrada do circuito, a saída é uma aproximação de $g(t)$ em forma de escada.

ci)

Teoria das Comunicações

Exercício 8

Calcule a DFT de uma sequência de amostras definida como

$$g(nT_s) = a^{-nT_s}, \quad 0 \leq n \leq N-1$$

Esboce o espectro de amplitude $|G(kf_s)|$ e de fase $\phi(G(kf_s))$ para $N=8$ e $N=2$.

Exercício 9

Calcule a DFT de uma sequência de amostras definida para um período como

$$g_n = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq \frac{N}{2} - 1 \\ 0, & \frac{N}{2} \leq n \leq N - 1 \end{cases}$$

a) Esboce os espectros de amplitude e de fase, para $N=10$.

b) Qual o espectro da convolução circular de g_n com o filtro digital de resposta $h_n = \delta_n - \delta_{n-1}$?

δ_n é a função impulso discreta, $\delta_n = \begin{cases} 1, & n=0 \\ 0, & n \neq 0 \end{cases}$