Carlos Luiz [illegible] Almeida Santos
2015 04 65

1.

interferência indesejadas de 60 Hz na saída

Largura de faixa do sinal : 1K Hz :

$$X_a(f) = 0$$

$$|f| > 1.000\ Hz$$

$$f_s = 2.000\ Hz$$

Convertido em um sinal de tempo discreto (conversor A/D ideal)

$$y[n] = x[n] + a x[n-1] + b x[n-2]$$

Convertido de volta p/ um sinal analógico (conversor D/A) ideal

Projete um sistema de remoção da interferência de 60 Hz !

f_s : frequencia ! $f_{max} = 1\,kHz$

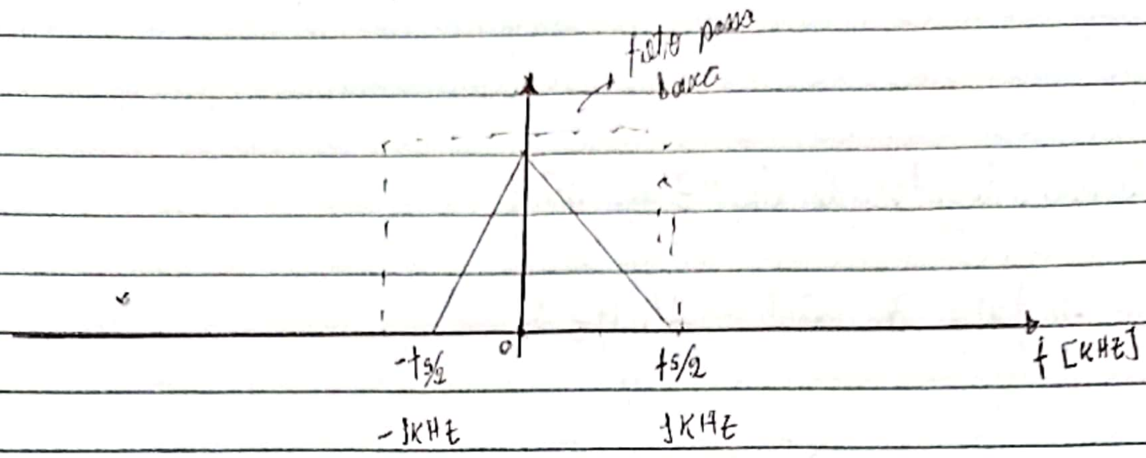
Segundo o Teorema da Amostragem, um sinal contínuo pode ser apropriadamente amostrado somente se ele não contiver componentes em frequência acima de metade da frequência de amostragem : $f_{max} \leq \frac{f_s}{2}$

$$f_s = 2\,kHz \;;\; f_{max} = 1\,kHz$$

$$W_s = \frac{2\pi}{T_s} \;;\; T_s = \frac{1}{f_s}$$

Carlos L. A. Santos

É necessário remover todas as componentes do sinal acima de $f_s/2$ antes da amostragem, através de um filtro analógico passa-baixa.



$$T_s = 1/f_s = \frac{1}{2KHz}$$

$$T_s = 5\times10^{-4}\ s$$

$$w_s = \frac{2\pi}{5\times10^{-4}}$$

$$a_0 = \frac{1}{T_s}$$

$$a_n = \frac{2}{T_s}$$

$$b_n = 0$$

Carlos Luilquer Almeida Santos
20150465

Questão 2.

a)

$$f_s > 2 f_{max}$$

$$f_s > 2(20k\,Hz)$$

$$f_s = 40k\,Hz$$

b)

L = 65.536; Para o código binário, L deve ser uma potência de 2

$$\log_2 65.536 = 16$$

16 bits para codificar cada amostra

c)

$$f_s \times 16$$

$$(40.000)(16)$$
$$= 640.000 \text{ bits/s}$$

d)

$$L = 65.536$$
$$\log_2 65.536 = 16$$

Assim,

$$f_s = (44.100)(16) = 705.600 \text{ bit/s}$$

$$\therefore f_s = 705.600 \text{ bit/s}$$

Carlos Luilquer Almeida Santos
20150465

Questão 3.

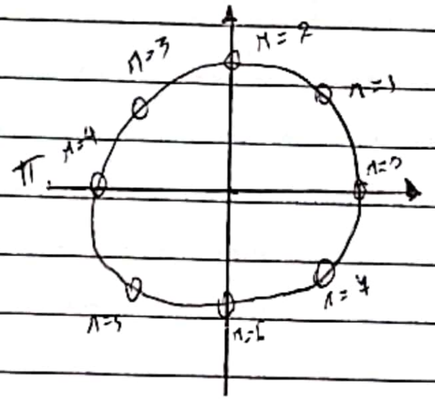
$$f_s = 8000\,Hz = 8\,kHz$$

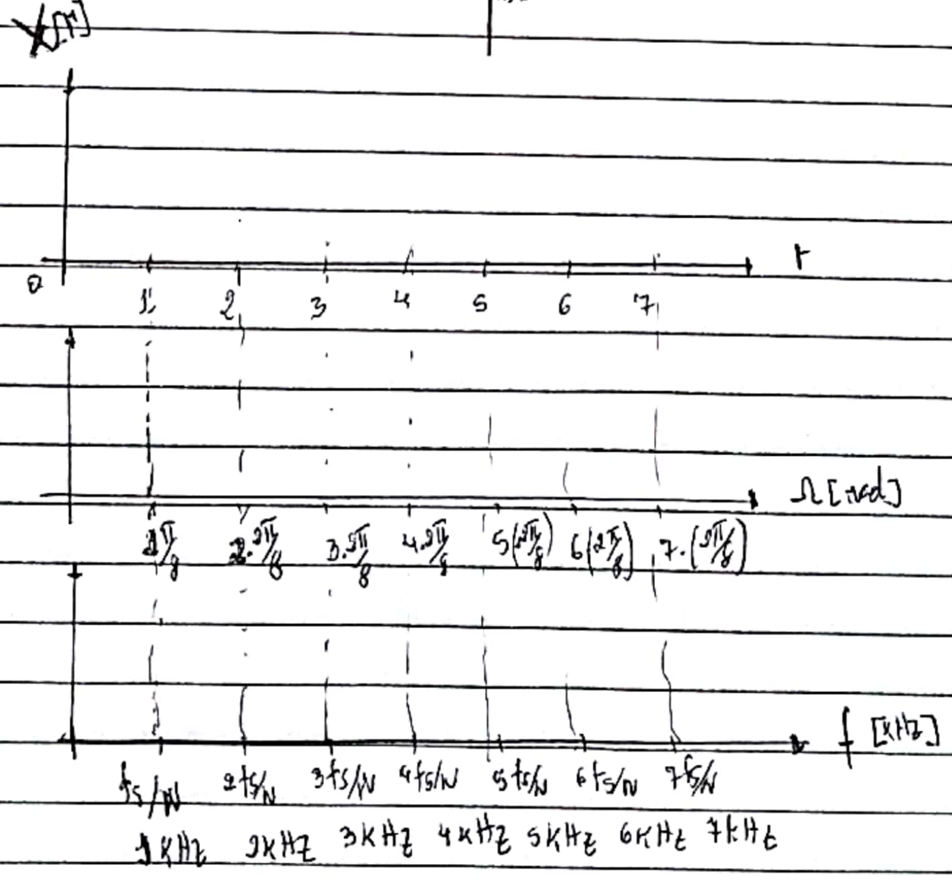
$$x[n] = [2.000,\ 3.7071,\ 1.000,\ -1.7071,\ -0.000,\ 2.2929,\ 1.000,\ -0.2929]$$

a)

$N = 8$

$f_s = 8\,kHz$





f: [1kHz; 2kHz; 3kHz; 4kHz; 5kHz; 6kHz; 7kHz]

Carlos L. A. Santos

S T Q Q S S D
L M M J V S D

b)

Pelo gráfico do Módulo, percebe-se que existe um nível DC em $n=0$, o que condiz no gráfico de Fase em 0 (zero). Assim, em $n=1$ o ângulo é zero, o que representa um cosseno, em $n=2$ o ângulo equivale à $-\pi/2$ (90°), representando um seno no gráfico do Módulo. Logo, pode-se obter a seguinte expressão:

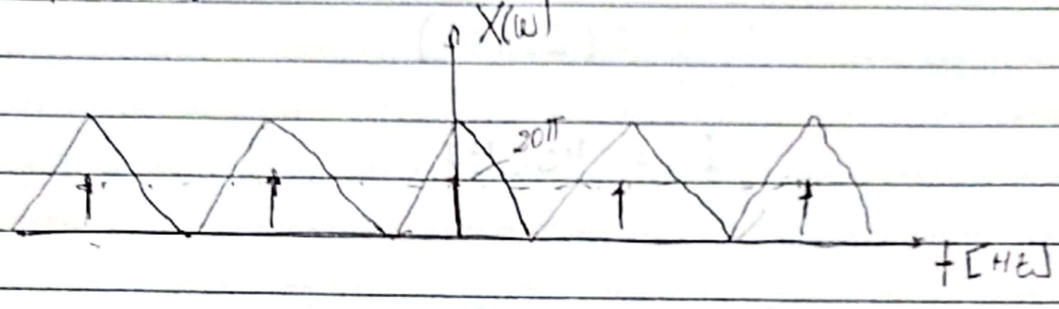
$$\therefore x[n] = 1 + \cos(2\pi \cdot n/8) + 2\,\text{sen}(2\pi \cdot 2n/8)$$

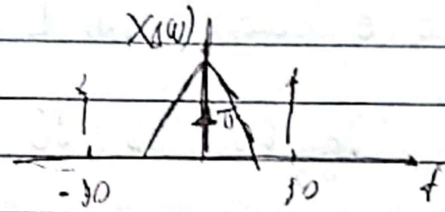
S T Q Q S S D
L M M J V S D

Carlos Luidgwan Fernanda Santos
20150465

Questão 5

Como a frequência de amostragem (f_s) é 10 Hz, existe um impulso de 10 Hz em $X(\omega)$. A taxa de Nyquist é 20 Hz, $f_s = 10\,Hz$ o que impossibilita a reconstrução de $x(t)$.





$$X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot e^{-j\omega t}\, dt$$

$$f_s = 10\,Hz$$

$$x(t) = 5\,\text{sen}^2(5\pi t) + \cos(20\pi t)$$

Pela Tabela:

$$\mathcal{F}\{\cos(\omega_0 t)\} = \pi\,\delta(\omega - \omega_0) + \pi\,\delta(\omega + \omega_0)$$
$$\mathcal{F}\{\text{sen}(\omega_0 t)\} = \frac{\pi}{j}\,\delta(\omega - \omega_0) - \frac{\pi}{j}\,\delta(\omega + \omega_0)$$

$$X(\omega) = \Delta\left(\frac{\omega}{20\pi}\right) + \pi\,\delta(\omega + 20\pi) + \pi\,\delta(\omega - 20\pi)$$

//