EN 2020

③ ⓐ Podemos, por exemplo restringir os valores a uma condição como $|x_i - \mu| > 3\sigma$, sendo x_i os pontos a considerar, μ a média dos mesmos e σ o desvio padrão.

ⓑ Devemos fazer a média das épocas de um sinal

ⓒ

ⓐ $$X_{DTFT}(w) = \sum_{q=-\infty}^{+\infty} \begin{cases} 0 & , w < (20\pi q - 6\pi) \vee w > (20\pi + 6\pi) \\ \dfrac{(w - 20\pi q - 10\pi)(w - 20\pi q + 10\pi)}{2\pi^2} & , \text{else} \end{cases}$$

$$X_{DTFT}(w) = \frac{1}{T_s} \sum_{K=-\infty}^{+\infty} X_{FT}\left(w - K\frac{2\pi}{T_s}\right)$$, a DTFT é a FT amostrada, sendo que, na DTFT, a FT é repetida em intervalos de $q\frac{2\pi}{T_s} = 20\pi q \Leftrightarrow T_s = 1/10$, como tal, $f_s = 10\,Hz$

ⓑ $\Omega_0 = \frac{\pi}{5}$

$$X_{FT}(w) = \frac{(w - 10\pi)(w + 10\pi)}{2\pi} \cdot T_s^{\frac{1}{10}}$$

$$\Omega_0 = 2\pi\frac{T_s}{T_0} \Leftrightarrow T_0 = 2\pi\frac{T_s}{\Omega_0} = 1$$

$$X_{FT}(0) = \frac{-100\pi^2}{20\pi^2} = -5 \;;\; c_m = \frac{-5}{T_0} = -5$$

ⓒ Um filtro passa-banda com $\Omega_c \in \left\{\frac{6\pi}{f_s}, \frac{-6\pi}{f_s}\right\} = \{-0{,}6\pi, 0{,}6\pi\}$

⑦ $f_s = 2\,KHz = 2000\,Hz$ Δf tem de ser da forma $a\,\text{mdc}(330, 440)$, $a \in \mathbb{N}$ ($=110$)

ⓐ $\Delta f = \frac{1}{t_{jan}} \Leftrightarrow 110 = 1/t_{jan} \Leftrightarrow t_{jan} = 1/110$

Não é opção, mas é divisor de $1/22$ ← opção correta

ⓑ $\Delta t = 0{,}25\,s$ $\quad \Omega_0 = \frac{2\pi}{N}$

Em cada janela há $0{,}25 \cdot f_s = N = 500$ amostras $\Rightarrow \Omega_0 = \frac{2\pi}{500} = \frac{\pi}{250}$

ⓒ $x[n] = \sum C_m \cos(m \overset{\swarrow \frac{\pi}{250}}{\Omega_0} n + \theta_m)$, $m \in \{3,5\}$

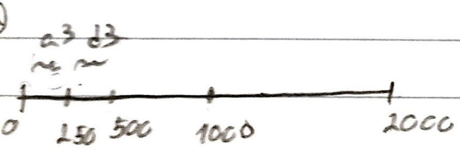
$$c_3 = \frac{X_{DFT}[3]}{N} = \frac{-500}{500} = -1 \Rightarrow C_3 = 2|-1| = 2 \ \wedge \ \theta_m = \pi$$

$$c_5 = \frac{250j}{500} = \frac{1}{2}j \Rightarrow C_5 = 2\left|\frac{1}{2}j\right| = 1 \ \wedge \ \theta_m = \frac{\pi}{2}$$

$$x[n] = \left(2\cos\left(3\frac{\pi}{250}n + \pi\right) + \cos\left(5\frac{\pi}{250}n + \frac{\pi}{2}\right)\right)\left(u[n-5N] - u[n-6N]\right)$$

⑧ $f_s = 2000\,Hz$, $N = 2000 \Rightarrow$ Sinal inteiro tem 1s, cada divisão tem 0,25s

ⓐ



$d_3 \to [2000 \cdot 2^{-4}, 2000 \cdot 2^{-3}]$

	0 - 499	500 - 999	1000 - 1499	1500 - 1999
$d_3 \to$	$f \in [250, 500[\ Hz$, $C = 2$		$f \in [250, 500[$, $C = 1$	
$a3 \to$	$f = 0\,Hz$, $C = 1$	$f = 0\,Hz$, $C = 1$; $f = \frac{2}{0{,}25} = 8$, $C = \frac{\lvert -1-3 \rvert}{2}$	$f = 0\,Hz$, $C = 2$	$f = 0\,Hz$, $C = 3$; $f = \frac{3}{0{,}25} = 12$, $C = \frac{\lvert 4-2 \rvert}{2} = 1$

ⓑ Deve conter 8 e 12

$$d6 \to [2000 \cdot 2^{-7}, 2000 \cdot 2^{-6}[= [15{,}625, 31{,}25[$$

$$d7 \to [2000 \cdot 2^{-8}, 2000 \cdot 2^{-7}[= [7{,}8125, 15{,}625[$$

8 e 12 presentes