

LESTE – Análise de Sinais – 31 de Janeiro de 2006

Nº:

Nome:

Crie um ficheiro para cada um dos exercícios. Coloque um *pause* após cada uma das alíneas.
Valor de cada alínea: 20/13.

Exercício 1

Considere os sinais

$$x_1[n] = \sum_{k=-2}^1 (-1)^k (u[n-1-3k] - u[n-3-3k]) \quad x_2[n] = \sum_{l=-1}^1 \sum_{k=-1}^1 \delta[n-k-8l]$$

$$x_5[n] = x_2[n-1] + x_2[n+1] \quad x_7[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x_2[n-50k]$$

1. Represente o sinal $x_3[n]$ sabendo que a sua componente par é dada pelo sinal $x_1[n]$ e a sua componente ímpar é dada pelo sinal $x_2[n]$. Justifique.
2. Represente o sinal $x_4[n]$ sabendo que $x_1[n] = x_4[2n+6]$. Justifique.
3. Sabendo que o sinal $x_5[n]$ corresponde à convolução entre o sinal $x_2[n]$ e o sinal $x_6[n]$, represente o sinal $x_6[n]$. Justifique.
4. Com base na sequência de 21 valores do sinal $x_2[n]$ em torno da origem, calcule a fft com $M = 2^{12}$ pontos, e represente o módulo da TF do sinal $x_2[n]$ no intervalo $\Omega \in [-\pi, \pi[$.
5. Com base na definição, calcule e represente o módulo dos coeficientes da SF do sinal $x_7[n]$ no intervalo $\Omega \in [-\pi, \pi[$.
6. Recorrendo à fft, calcule e represente o módulo dos coeficientes da SF do sinal $x_7[n]$ no intervalo $\Omega \in [-\pi, \pi[$.

Exercício 2

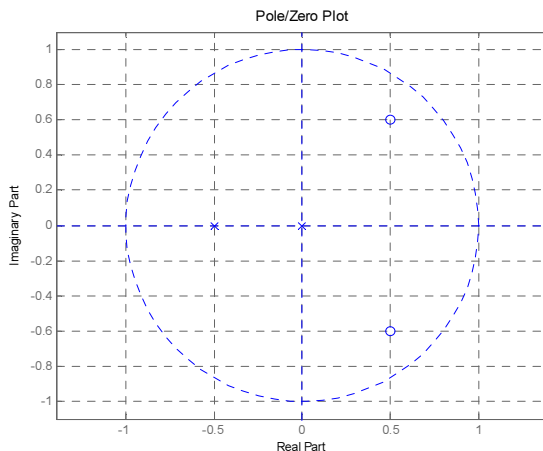
Considere os sinais

$$x_1(t) = \frac{\sin(200t)}{\pi t}$$

$$x_2(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left(\Pi \left[\frac{t-20k}{8} \right] - \Lambda \left[\frac{t-20k}{3} \right] \right)$$

7. Represente graficamente o módulo e o argumento da TF do sinal $x_1(t)$
8. Escolha, justificadamente, uma frequência de amostragem, f_s . Crie um vector $x[n]$ com amostras do sinal $x_1(t)$. Recorrendo ao cálculo dos coeficientes da DFT num número M de pontos que julgar conveniente, represente o módulo da TF do sinal $x_1(t)$ no intervalo $\omega \in [-\omega_s/2, \omega_s/2]$, sobreposto ao gráfico obtido na alínea anterior.
9. Calcule a percentagem da potência do sinal $x_2(t)$ contida até à 10ª harmónica.
10. Considere o sinal $x[n]$ resultante da amostragem do sinal $x_2(t)$ com uma frequência de amostragem $f_s = 10$. Calcule os coeficientes da SF do sinal $x_2(t)$ recorrendo à fft, e represente o seu módulo no intervalo $\omega \in [-\omega_s/2, \omega_s/2]$.

Exercício 3



Considere o SLIT causal cuja caracterização no plano Z se representa na figura, com condições iniciais nulas, e sinal de entrada

$$x[n] = \sum_{k=1}^7 \cos(nk\pi/8) u(n).$$

11. Determine a expressão da equação às diferenças que caracteriza o sistema.
12. Represente graficamente o Ganho do sistema, $|H(\Omega)|$, para $\Omega \in [0, \pi[$, recorrendo à expressão de $H(\Omega)$, obtida a partir da equação às diferenças.
13. Represente graficamente $|Y(\Omega)|$ para $\Omega \in [0, \pi[$.