



Auto-avaliação

Verifique os conhecimentos adquiridos através da resolução dos exercícios seguidamente propostos. **Não consulte as soluções antes de tentar resolver os exercícios.**

Exercício 1 – DFT e SF de sinais discretos periódicos

Considere o sinal $x_1[n] = \sum_k \Lambda\left[\frac{n-6-100k}{6}\right]$

- 1.1. Calcule os coeficientes da SF do sinal recorrendo à fft, e represente o seu módulo no intervalo $k\Omega_0 \in [-\pi, \pi[$ (fig.1).

Exercício 2 – DFT e TF de sinais discretos não periódicos

Considere o sinal $x_2[n] = \Lambda\left[\frac{n-6}{6}\right]$

- 2.1. Represente o sinal no intervalo $n \in [-5, 15[$ (fig.2). Calcule a TF do sinal recorrendo à fft (com 20 pontos), e represente o seu módulo (fig.3) e argumento (fig.4) no intervalo $\Omega \in [-\pi, \pi[$.
- 2.2. Com base na mesma sequência de 20 valores do sinal calcule a fft com 512 pontos, e represente o módulo (fig.5) e o argumento (fig.6) da TF do sinal no intervalo $\Omega \in [-\pi, \pi[$.

Exercício 3 - DFT e SF de sinais contínuos periódicos

Considere o sinal $x_3(t) = \sum_k \Lambda\left(\frac{t-3-50k}{3}\right)$

- 3.1. Defina o objecto simbólico correspondente. Calcule 200 coeficientes da SF do sinal (C_{k3}), a partir da TF do sinal de energia, e represente graficamente o seu módulo no intervalo $\omega \in [-\pi, \pi[$ (fig.7).
- 3.2. Considere o sinal $x_4[n]$ resultante da amostragem do sinal $x_3(t)$ com uma frequência de amostragem $f_s = 4$ e represente-o graficamente no intervalo $nt_s \in [-T_0/2, T_0/2[$ (fig.8).
- 3.3. Calcule os coeficientes da SF do sinal $x_4[n]$ recorrendo à fft, e represente o seu módulo no intervalo $\omega \in [-\pi, \pi[$ (fig.9). Observe a figura 9 conjuntamente com a figura 7.
- 3.4. Repita as alíneas 3.2, e 3.3 para $f_s = 2$ (fig.10 e fig.11), $f_s = 1$ (fig.12 e fig.13), $f_s = 0.4$ (fig.14 e fig.15) e $f_s = 0.2$ (fig.16 e fig.17).
- 3.5. Para $f_s = 1$ e $f_s = 0.4$ construa o sinal $C_{k3}(\omega + 2f_s/f_0) + C_{k3}(\omega + f_s/f_0) + C_{k3}(\omega) + C_{k3}(\omega - f_s/f_0) + C_{k3}(\omega - 2f_s/f_0)$ e represente-o graficamente no intervalo $\omega \in [-\pi, \pi[$ (fig.18 e fig. 19). Observe a figura 18 conjuntamente com a figura 13 e a figura 19 conjuntamente com a figura 15.

Exercício 4 - DFT e TF de sinais contínuos não periódicos

Considere o sinal $x_5(t) = t^6 e^{-0.5t} u(t)$

- 4.1. Defina o objecto simbólico correspondente. Represente o sinal no intervalo $t \in [0, 40]$ (fig.20). Calcule a TF do sinal e represente graficamente o seu módulo e o seu argumento no intervalo $\omega \in [-2, 2]$ (fig.21 e fig.22).
- 4.2. Considerando uma frequência de amostragem $f_s = 2/\pi$, crie um vector $x_6[n]$ com amostra do sinal $x_5(t)$ e represente-o graficamente sobreposto à fig. 20. Recorrendo ao cálculo dos coeficientes da DFT em $M = 2^8$ pontos, represente o módulo, $X_{k6}(\omega)$, e o argumento da TF do sinal $x_6[n]$ no intervalo $\omega \in [-\omega_s/2, \omega_s/2]$, sobrepostos às figuras 21 e 22 respectivamente.
- 4.3. Represente $X_{k6}(\omega + \omega_s) + X_{k6}(\omega) + X_{k6}(\omega - \omega_s)$ no intervalo $\omega \in [-3\omega_s/2, 3\omega_s/2]$, sobreposto à figura 21.
- 4.4. Repita as alíneas 4.1 a 4.3 para $f_s = 1/\pi$ (fig.23 e fig.24) e $f_s = 0.4/\pi$ (fig.25 e fig.26).