

Sistemas Multimédia

2024/2025

Guião 04

I. Transformada Discreta de Fourier

1. Esboce no seu caderno o espectro do seguinte sinal

$$y(t) = 10 + 14\cos(20\pi t - \pi/3) + 8\cos(40\pi t + \pi/2)$$

Nota: reveja a expressão da serie de Fourier que resulta da aplicação da fórmula de Euler

2. Com base na função **fft(.)** do Matlab, desenvolva uma função no MATLAB, denominada **Espetro**, que retorna e apresenta o espectro (amplitude apenas) de um sinal (passado através do seu vetor de amostras, **x**) amostrado com período de amostragem T_a . O gráfico do espectro deve apresentar no eixo das abcissas a frequência em Hz, desde $-f_a/2$ a $+f_a/2$, onde $f_0 = 1/T_0$.

$$\text{function } [\mathbf{X}, f] = \text{Espetro}(\mathbf{x}, T_a)$$

X – vetor da mesma dimensão de **x**, com os coeficientes da DFT de $x(t)$.

f – vetor da mesma dimensão de **x**, com as frequências (em Hz) de cada componente de **X**.

3. Teste a função desenvolvida no ponto anterior, representando o espectro dos seguintes sinais:
 - a) $x(t) = \sin(2\pi t)$, registado durante 2 e 100 períodos.
 - b) $y(t) = \sin(10\pi t) + \cos(12\pi t) + \cos(14\pi t - \pi/4)$, registado durante 50 seg.
 - c) $y(t) = 10 + 14\cos(20\pi t - \pi/3) + 8\cos(40\pi t + \pi/2)$, registado durante 100 períodos.
 - d) $z(t)$ – onda quadrada entre 0 e 1, de frequência 1 Hz, registada durante 5 seg.
 - e) $q(t)$ – onda triangular entre -1 e 1, de frequência 1 Hz, registada durante 5 seg.
4. Desenvolva, agora, e com base na função **ifft(.)** do Matlab, a função **Reconstroi** que efetua a operação inversa da função desenvolvida na pergunta 2 (i.e., recebendo o vetor **X** da representação em Fourier, reconstrói a sequência de amostras do sinal no domínio do tempo, **x**, visualizando, depois, o sinal reconstruído). Teste a função com os dados obtidos nas perguntas anteriores.