

Lista 2 – Análise no domínio da frequência

1) Verifique se os sinais abaixo têm transformada de Fourier e em caso afirmativo, calcule a transformada

a) $x[n] = -2\delta[n+2] + 3\delta[n] - \delta[n-3]$

b) $x[n] = e^{-n}$

c) $x[n] = a^n u[n]$, para $|a| < 1$

Resp.: a) $X(\omega) = -2e^{2j\omega} + 3 - e^{-3j\omega}$ b) Não tem transformada pois $x[n]$ não é somável c) $X(\omega) = \frac{1}{1 - ae^{-j\omega}}$

2) Sendo $X_1(\omega)$ a transformada de Fourier do sinal $x_1[n]$ e $X_2(\omega)$ a transformada de Fourier do sinal $x_2[n]$. Calcule a transformada de Fourier dos seguintes sinais:

a) $y[n] = 3x_1[n] - 2x_2[n]$

b) $y[n] = x_1[n-2] + x_2[n+2]$

Resp: a) $Y(\omega) = 3X_1(\omega) - 2X_2(\omega)$ b) $Y(\omega) = e^{-2j\omega}X_1(\omega) + e^{2j\omega}X_2(\omega)$

3) Calcule a transformada de Fourier inversa das expressões seguintes:

a) $X(\omega) = \frac{1}{1 - ae^{j\omega}}$

b) $X(\omega) = \cos^2(\omega)$

Resp.: a) $x[n] = a^{-n} u[-n]$, para $|a| < 1$ b) $x[n] = \frac{1}{4}\delta[n+2] + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\delta[n-2]$

4) Calcule a convolução entre estas seqüências utilizando o teorema da convolução.

a) $x[n] = 2\delta[n+2] + \delta[n+1] + 3\delta[n] + \delta[n-1] + 2\delta[n-2]$

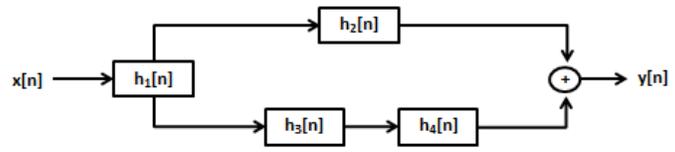
$h[n] = \delta[n] + 0,5\delta[n-1] - 0,25\delta[n-2]$

Resp.: $y[n] = 2\delta[n+2] + 2\delta[n+1] + 3\delta[n] + 2,25\delta[n-1] + 1,75\delta[n-2] + 0,75\delta[n-3] - 0,5\delta[n-4]$

5) Um sinal $x[n]$ é alimentado simultaneamente a dois sistemas cujas respostas ao impulso são respectivamente $h_1[n] = 0,5^n u[n]$ e $h_2[n] = 0,2^n (u[n] - u[n-2])$. As saídas dos sistemas são combinadas. Encontre a resposta em frequência dos dois sistemas combinados e sua resposta ao impulso.

Resp.: $H(\omega) = \frac{2 - 0,7e^{-j\omega} - 0,008e^{-3j\omega} + 0,004e^{-4j\omega}}{(1 - 0,5e^{-j\omega})(1 - 0,2e^{-j\omega})}$

6) Considere a interconexão de sistemas mostrada na figura abaixo e expresse a sua resposta em função de $H_1(\omega)$, $H_2(\omega)$, $H_3(\omega)$ e $H_4(\omega)$.



Resp.: $H(e^{i\omega}) = H_1(e^{i\omega})[H_2(e^{i\omega}) + H_3(e^{i\omega})H_4(e^{i\omega})]$