EA614 – Análise de Sinais

1º Semestre de 2007 – 2ª Prova – Prof. Renato Lopes

QUESTÃO 1 (1.5 PONTOS):

Seja $x(t) = t^2$. Considere os sinais

$$y(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_k \exp(jk2\pi t),$$
$$z(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} b_k \exp(jk2\pi t),$$

onde

$$a_k = \int_0^1 x(t) \exp(-jk2\pi t)\,\mathrm{d}t,$$
$$b_k = \int_{-1}^0 x(t) \exp(-jk2\pi t)\,\mathrm{d}t.$$

Esboce os gráficos de $y(t)$ e $z(t)$.

QUESTÃO 2 (1.0 PONTO):

Seja $x(t)$ um sinal com período $T = 2$ e $x(t) = \exp(-a|t|)$ para $|t| < 1$. Calcule a série de Fourier de $x(t)$.

QUESTÃO 3 (1.5 PONTOS):

Prove a propriedade do deslocamento em freqüência. Ou seja, se a_k são os coeficientes da série de Fourier de $x(t)$, então a_{k-m} são os coeficientes da série de Fourier de $x(t)\exp(jm\omega_0 t)$.

QUESTÃO 4 (2.0 PONTOS):

Seja $x(t)$ um sinal periódico com período $T = 1$ e cuja série de Fourier possui os seguintes coeficientes:

$$a_k = \begin{cases} 1, & |k| \leq 10 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}.$$

Este sinal é colocado na entrada de um filtro linear invariante no tempo com $H(\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < 3\pi \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$.

Determine o sinal na saída do filtro. Qual o sinal na saída do filtro se a sua entrada é $x(2t)$?

QUESTÃO 5 (1.0 PONTO):

Considere o sinal $x(t)$ do problema 4. Determine o valor de $x(0)$.

QUESTÃO 6 (1.0 PONTO):

Considere o sinal $x(t)$ do problema 4. Determine sua energia em um período.

QUESTÃO 7 (1.0 PONTO):

Determine a transformada inversa de Fourier de $X(\omega) = \delta(\omega - \omega_0)$.

QUESTÃO 8 (2.0 PONTOS):

Determine a transformada de Fourier de $x(t) = \begin{cases} \exp(t) & 0 < t < 1, \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

Usando esse resultado, determine a transformada do sinal periódico $\tilde{x}(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(t - 2k)$.