EA614 – Análise de Sinais

$1^{\underline{o}}$ Semestre de 2007 – $4^{\underline{a}}$ Prova – Prof. Renato Lopes

Questão 1 (1.0 PONTO):

Determine a função de transferência, ou seja, $Y(z)/X(z)$ para o sistema descrito por

$$y[n+1] - \frac{1}{2}y[n] = 2x[n+1] - x[n-1].$$

Questão 2 (1.0 PONTO):

Determine a seqüência $x[n]$ cuja transformada Z é $X(z) = (1+2z)(1+3z^{-1})$.

Questão 3 (2.0 PONTOS):

Seja $X(z) = \frac{1}{(1+0.5z^{-1})(1-2z^{-1})}$

- Determine a região de convergência de $X(z)$ para o caso em que existe a transformada de Fourier. A seqüência $x[n]$ correspondente a esta região de convergência é à direita ou à esquerda ou bilateral? Justifique.
- Determine a região de convergência de $X(z)$ para o caso em que $x[n]$ é uma seqüência à direita. Determine a seqüência $x[n]$ correspondente a esta região de convergência.

Questão 4 (2.0 PONTOS):

Determine $x[0]$ e $\sum_{k=-\infty}^{+\infty} kx[k]$ para a seqüência $x[n]$ cuja transformada Z é dada por

$$X(z) = \frac{9}{(z+0.5)}, \qquad |z| > 0.5.$$

Dica: não tente calcular $x[n]$.

Questão 5 (1.0 PONTO):

O sinal $x(t) = \cos(2400\pi t)$ é amostrado com freqüência $f_s = 1000\,\text{Hz}$. Para reconstrução, usamos um filtro passa baixas ideal com freqüência de corte de 500 Hz. Determine a freqüência do sinal reconstruído.

Questão 6 (1.5 PONTO):

Considere um sinal $x(t)$ com o espectro mostrado na figura 1. Calcule o maior valor possível para o período de amostragem T_s de modo que $x(t)$ possa ser recuperado a partir do sinal amostrado. Suponha agora que se deseje implementar digitalmente um filtro que corte as freqüências de $x(t)$ com $|w| > 5000\pi$. Para o valor de T_s determinado anteriormente, qual deve ser a freqüência de corte Ω_c do filtro digital?

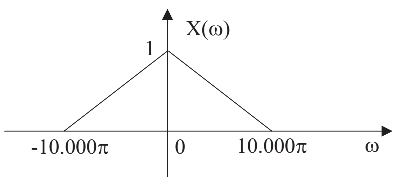

Figura 1: Espectro do sinal relativo aos problemas 6 e 7.

Questão 7 (1.5 PONTO):

Considere novamente o sinal $x(t)$ com o espectro mostrado na figura 1. Suponha agora $x(t)$ será amostrado com uma taxa de amostragem de 8.000 amostras/s, gerando o sinal $x_a(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT_s)\delta(t-nT_s)$, onde $T_s = 1/8000\,\text{s}$. Esboce o espectro de $x_a(t)$. Qual faixa de freqüências de $x(t)$ podemos recuperar a partir de $x_a(t)$?