EA 614 - 3 $^{\underline{a}}$ Exame: 12/07/2006 - Com consulta

1. Considere um sistema linear com resposta ao impulso $h(t) = e^{-2(t+10)})u(t+10)$.

   a) (0,5) Demonstre se o sistema é instável ou estável, é invariante ou variante com o tempo e se o sistema é causal ou não-causal.

   b) (2,0) Calcule a resposta $y(t)$ para a entrada $x(t) = u(t) - u(t-1) + u(t-2) - u(t-3)$.

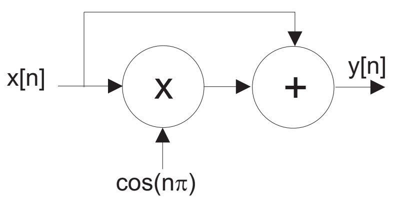
2. Considere um sistema LIT com resposta ao impulso $h(t) = 2000\ \mathrm{Sa}(2000\pi t)$. Considere que a entrada é $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \mathrm{tri}_T(t-kT)$ onde $T = 2 \times 10^{-2}$ e $\mathrm{tri}_\tau(t)$ é um triângulo de base igual a τ, centrado na origem e com amplitude unitária. A resposta do sistema ao sinal $x(t)$ é $y(t)$.

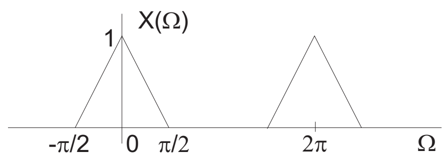
   a) (2,0) Calcule $Y(\omega)$.

   b) (0,5) Demonstre se $Y(\omega)$ tem faixa de freqüências limitada ou ilimitada. Se for limitada, calcule a freqüência de Nyquist para amostragem de $y(t)$.

3. (2,0) Calcule a transformada de Fourier de $x(t) = s(t+20) - s(t-20)$, onde $s(t) = e^{|5t|}\ \mathrm{sen}(2\pi t)$.

4. (1,0) Considere o sistema a seguir. Considere que a transformada $X(\Omega)$ da seqüência $x[n]$ é aquela mostrada na figura. Calcule $Y(\Omega)$ em função de $X(\Omega)$ e esboce-a.





5. (0,5) Suponha que um sinal de áudio com faixa de freqüência $|\omega| < 40.000\pi$ será amostrado com $T = 2.\ 10^{-5}$segundos, gerando $x[n]$. Determine um filtro discreto ideal para limitar a faixa de freqüência de $x[n]$, gerando $y[n]$ de tal forma que o sinal $y(t)$, recuperado de $y[n]$, tenha faixa de freqüência $|\omega| < 20.000\pi$.

6. A entrada de um sistema LID causal é $x[n] = u[-n-1] - u[-n-100] + 0,5^{n-5}u[n-5]$. A transformada Z da saída $y[n]$ correspondente é dada por

$$Y(z) = \frac{1}{1-\frac{3}{4}z^{-1}} \left[\frac{z^{-5}}{1-0,5z^{-1}} + \frac{z-z^{100}}{1-z}\right]$$

   a) (1,0) Calcule $H(z)$ e sua região de convergência.

   b) (0,5) Calcule a região de convergência de $Y(z)$.