Parcial de Señales y Sistemas (66.74 y 86.05) (2da oportunidad)

9 de diciembre de 2013

Aclaración: Todos los desarrollos deben estar debidamente justificados. Aquellos desarrollos que no tengan una justificación clara en cada uno de sus pasos no serán válidos. Se pide también prolijidad y letra clara. Para aprobar es necesario probar conocimiento en todos los ejercicios. Si un ejercicio no se aborda el parcial no será aprobado aunque los otros ejercicios estén resueltos adecuadamente.

1. Sea un sistema LTI cuya entrada es $x[n]$ y salida es $y[n]$. La relación entre la entrada y salida es:

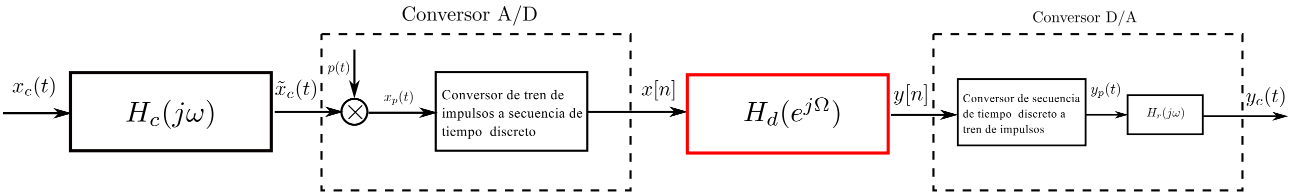
$$y[n] - \alpha y[n-1] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]z[n-k] - x[n]$$

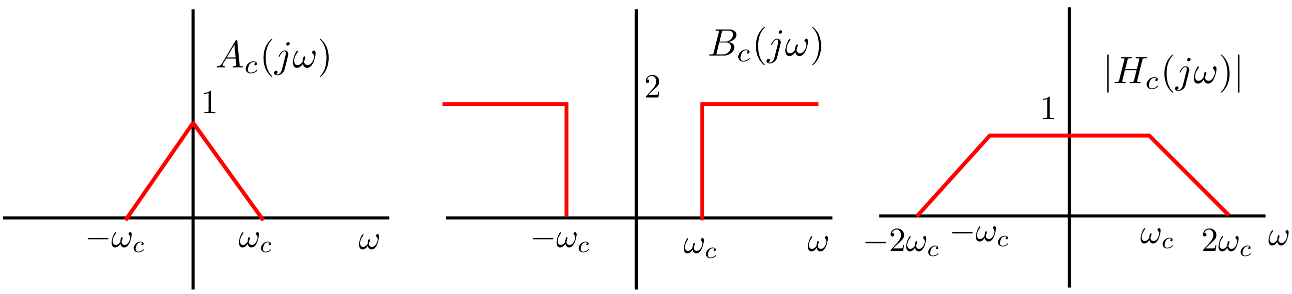
donde $z[n]$ es una secuencia cuya transformada de Fourier existe.

   a) Encuentre la respuesta en frecuencia del sistema con $\alpha = \frac{1}{2}$

   b) Asuma que $z[n] = \beta^n u[n] + \delta[n]$ con $\beta = \frac{1}{3}$. Encuentre la respuesta al impulso del sistema.

2. Considere el sistema de la figura. La señal de entrada es $x_c(t) = a_c(t) + b_c(t)$, y los espectros de $a_c(t)$ y $b_c(t)$ se muestran en la figura. Vemos que se usa antes del muestreo un filtro anti-aliasing cuya magnitud de su respuesta en frecuencia se muestra en la figura. La fase del mismo vale $-\alpha\omega^2$.





   a) Suponga que la frecuencia de muestreo es $\omega_s = 4\omega_c$. Determine el módulo y la fase de $H_d(e^{j\Omega})$ de forma tal que $y_c(t) = a_c(t)$.

   b) Determine si es posible que $y_c(t) = a_c(t)$ si $\omega_s < 4\omega_c$. Si ese es el caso determine el mínimo valor de ω_s que permite lograr esto y determine $H_d(e^{j\Omega})$ para ese caso.

3. Considere una señal $x_1[n]$ cuya transformada de Fourier de tiempo discreto vale:

$$X_1(e^{j\omega}) = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}}$$

Sea $x_2[n]$ una señal de longitud finita N tal que su DFT de N puntos vale:

$$X_2[k] = X_1(e^{j\omega})\Big|_{\omega = \frac{2\pi k}{N}}$$

Determine $x_2[n]$.