Parcial de Señales y Sistemas (66.74 y 86.05) (3ra oportunidad)

15 de Diciembre de 2014

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. Aclare en esta misma hoja nombre, padrón y práctica en la que cursa la materia.

1. Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. En el caso de que sean verdaderas proporcione una explicación clara. En el caso de que sean falsas construya un contraejemplo:

   a) El siguiente sistema es LTI: $\mathcal{T}\left[e^{j\omega t}\right] = e^{-j\omega t}\ \forall\omega$.

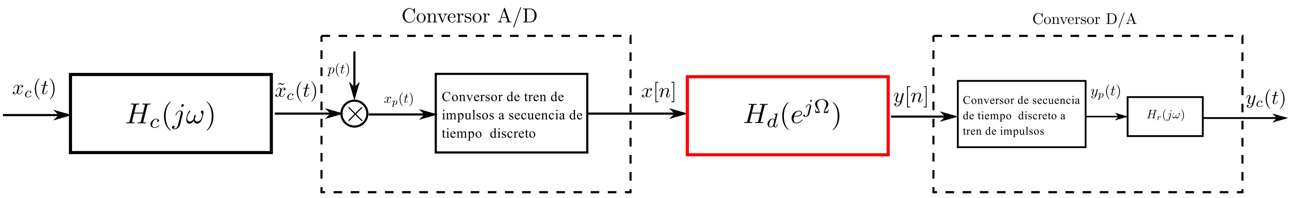
   b) Un conversor A/D ideal es un sistema lineal e invariante en el tiempo.

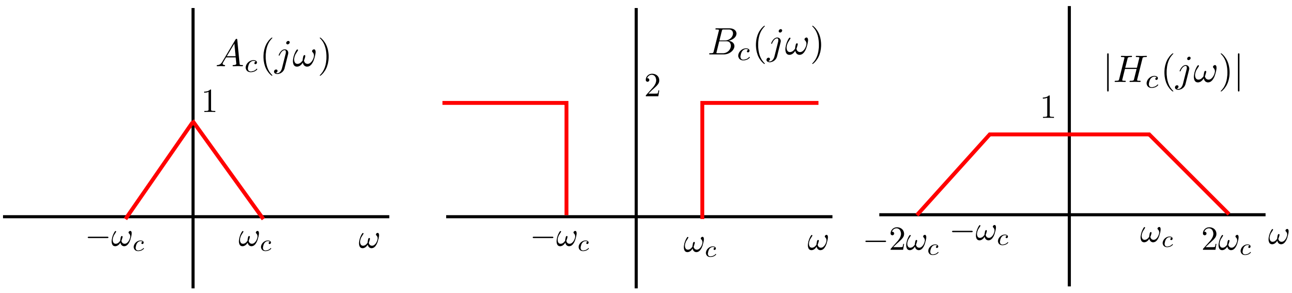
   c) Un decimador en tiempo discreto no es un sistema lineal e invariante en el tiempo.

   d) La resolución de la DFT para la identificación de 2 sinusoides de frecuecias muy cercanas depende unicamente del agregado de ceros al registro de datos.

   e) Un sistema de fase mínima es estable.

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. Se la siguiente señal de tiempo discreto:

$$x[n] = 2\delta[n] + 4\delta[n-1] + \delta[n-2] + 7\delta[n-3] + \delta[n-5]$$

   Use las propiedades adecuadas de la DFT para realizar los siguientes puntos:

   a) Encontrar la señal $y[n]$ cuya DFT de 6 puntos vale $Y[k] = e^{-j\frac{4\pi k}{6}}X[k]$.

   b) Encuentre la señal cuya DFT de 6 puntos es igual a $\mathrm{Im}\left(X[k]\right)$.

   c) Sea $y[n]$ tal que su DFT de 6 puntos vale $Y[k] = 2e^{-j\frac{4\pi k}{6}} + 3e^{-j\frac{14\pi k}{6}}$. Encuentre la señal cuya DFT es $e^{-j\frac{10\pi k}{6}}X[k]Y[((-k))_6]$