

26 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. Aclare en esta misma hoja nombre, padrón, cuatrimestre y práctica en la que cursó la materia.

1. Considere un sistema LTI dado por

$$H(z) = 1 - \frac{1}{2}z^{-1} + \frac{3}{4}z^{-2}$$

Sea $x[n] = (\frac{1}{3})^n u[n]$ la entrada al sistema. Se desea determinar la salida del sistema para $n = 0, 1, \dots, N_a$. Para ello se desea usar la DFT de una porción relevante de la señal de entrada junto con un muestreo uniforme de $H(z)$ en el círculo unidad con separación $\frac{2\pi}{N_b}$.

- Explique claramente el procedimiento a usar, detallando todos los parámetros relevantes para el problema y las señales a utilizar en el sistema pedido.
- Existen restricciones para los valores de N_b y N_a ?
- Para el caso en el que la señal a filtrar $x[n]$ es la misma pero el sistema $H(z)$ es un sistema causal dado por:

$$H(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}?$$

Podría aplicar el método explicitado arriba? Si la respuesta no es afirmativa determine un método de corrección simple al procedimiento planteado arriba para encontrar el resultado correcto.

2. Considere un sistema LTI cuya entrada es $x(t) = 0$ para $t > 2$ y con

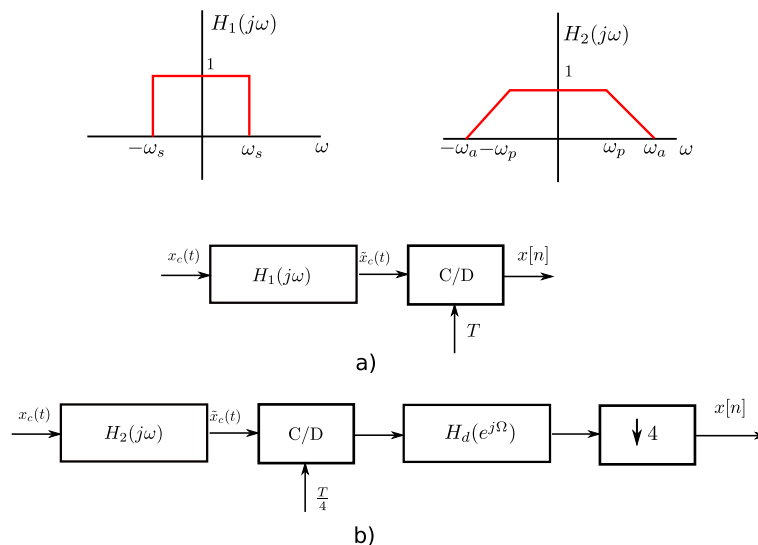
$$X(s) = e^{-2s} \frac{s+2}{s-2}$$

La salida a dicha entrada vale:

$$y(t) = -\frac{2}{3}e^{2t}u(-t) + \frac{1}{3}e^{-t}u(t)$$

- Determine $H(s)$ y su ROC. Es el sistema causal? Es estable? Puede implementarse por medio de una ecuación diferencial a coeficientes constantes?
- Determine $h(t)$

3. Tenemos un sistema que requiere samplear una señal de audio con $\omega_c = 2\pi * 22000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Dado que la señal $x_c(t)$ presenta frecuencias más allá de ω_c se requiere el uso de un filtro antialiasing. Tenemos dos posibilidades de realizar el sistema con diferentes filtros antialiasing tal como se muestra en las figuras. Suponga que $T = \frac{\pi}{\omega_c}$. El filtro en tiempo discreto $H_d(e^{j\Omega})$ es un pasabajos ideal y tiene



ganancia 1 y frecuencia de corte $\pi/4$. Determine el valor mínimo de ω_p y el máximo de ω_a para el filtro antialiasing $H_2(j\omega)$ de forma tal que la señal $x[n]$ en ambos sistemas sea la misma. Discuta las ventajas y desventajas de cada solución.