

28 de Julio 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 exámen no será aprobado aunque los otros ejercicios estén resueltos adecuadamente. Aclare en esta misma hoja nombre, padrón, cuatrimestre y práctica en que cursó la materia.

1. Considere un sistema descrito por la siguiente ecuación:

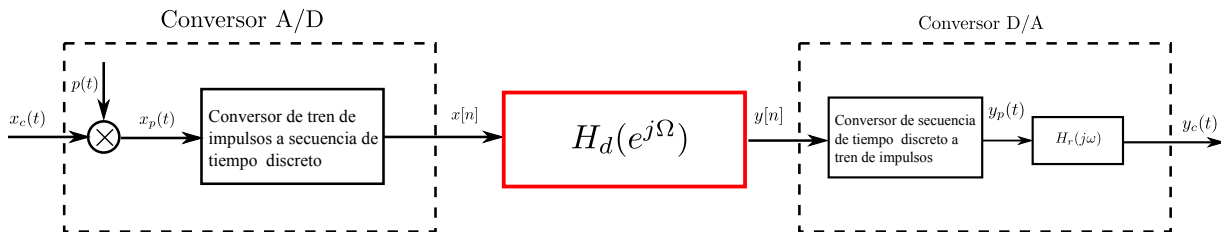
$$y[n - 1] - \frac{5}{2}y[n] + y[n + 1] = x[n]$$

Considere diagrama de polos y ceros de este sistema. Muestre los diferentes sistemas que se pueden asociar con esta ecuación en diferencias, enuncie sus propiedades básicas y calcule la respuesta al escalón de cada uno de ellos.

2. Considere una señal de tiempo continuo dada por $s_c(t)$ de banda limitada a W . La señal $s_c(t)$ resulta de una señal de habla captada por un micrófono que posee un eco de si misma:

$$s_c(t) = x_c(t) + \beta x_c(t - \tau)$$

donde $|\beta| < 1$ es un coeficiente que tiene en cuenta la atenuación sufrida por el eco y $\tau > 0$ es el retardo sufrido por el eco. Dicha señal es procesada por el sistema de la figura donde $H_r(j\omega)$ es el



filtro pasa-bajos ideal con ganancia T y frecuencia de corte igual a $\omega_c = \frac{\pi}{T}$ donde T es el periodo de muestreo usado.

- a) Determine, T y un sistema de tiempo discreto adecuado $H_d(e^{j\Omega})$ que permita obtener a la salida la señal sin el eco, es decir $y_c(t) = x_c(t)$.
 - b) Es el sistema de tiempo discreto del punto anterior realizable mediante una ecuación en diferencias? En caso contrario diseñe de nuevo el sistema para que lo sea.
3. Considere que $X[k]$ es la DFT de N puntos de $x[n]$. Determine las DFT de N puntos de las siguientes señales:

$$x_1[n] = x[n] \cos\left(\frac{2\pi nl}{N}\right), \quad n = 0, \dots, N - 1$$

$$x_2[n] = x[n] \sin\left(\frac{2\pi nl}{N}\right), \quad n = 0, \dots, N - 1$$

donde $l = 0, \dots, N - 1$