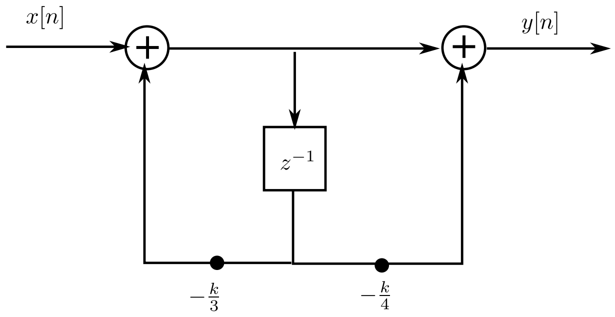
Coloquio de Señales y Sistemas (66.74 y 86.05)

9 de Febrero de 2015

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 el sistema de la figura. El mismo es causal.



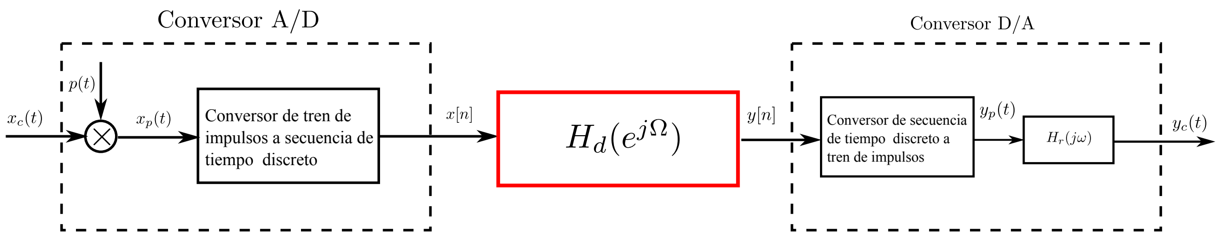
   a) Encuentre la transferencia $H(z)$, la región de convergencia y dibuje el diagrama de polos y ceros.

   b) Para qué valores de k el sistema es estable? Cuando el sistema es de fase mínima?

   c) Fije $k = 4$. Determine la respuesta al impulso y la respuesta al escalón.

2. En el sistema de la figura tenemos que $H_r(j\omega)$ es el filtro interpolador ideal siendo la tasa de muestreo T. El filtro $H_d(e^{j\Omega})$ es causal y tiene una descripción dada por

$$y[n] = \frac{1}{3}y[n] + x[n-1]$$



   a) Cuando las señales de entrada $x_c(t)$ son de banda limitada a $\frac{pi}{T}$ sabemos que el sistema en su conjunto es LTI. Calcule la respuesta en frecuencia total del mismo.

   b) Suponga que $x_c(t) = e^{-\alpha t}u(t)$ con $\alpha > 0$. Calcule $Y_c(j\omega)$. (Ayuda: tenga cuidado con este último punto. Piénselo con sumo cuidado!!)

3. Sea una señal real $x[n]$ cuya longitud N es par. Sea la señal $y[n] = x[2n] + jx[2n+1]$ de longitud $M = \frac{N}{2}$. Sean $X[k]$ con $k = 0, \ldots, N-1$ y $Y[k]$ con $k = 0, \ldots, M-1$ las DFT de $x[n]$ e $y[n]$ respectivamente.

   a) Calcule en forma cerrada la DFT de $y[n]$ en función de la DFT de $x[n]$. (Se requiere una fórmula cerrada precisa!! No se aceptarán resultados parciales o expresados en forma genérica.)

   b) Calcule $Y[0]$. (Ayuda: Use la expresión del punto anterior. El valor pedido depende únicamente de $X[0]$ y $X[M]$.)