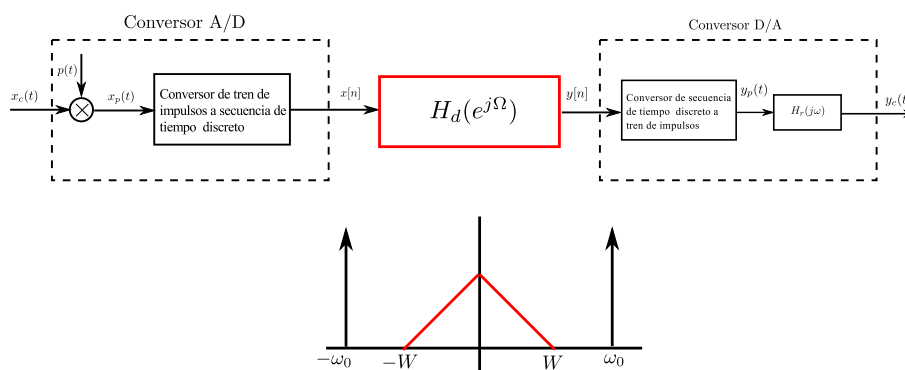


Aclaración: Todos los desarrollos deben estar debidamente justificados. Aquellos desarrollos que no tengan una justificación clara en cada uno de sus pasos no serán válidos. Se pide también prolijidad y letra clara. Para aprobar es necesario probar conocimiento en todos los ejercicios. Si un ejercicio 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 LTI causal en tiempo discreto dado por:

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{n-1} \alpha^{n-k} \{x[k - \beta_1] + \gamma x[k - \beta_2]\}, \quad \alpha, \gamma \in \mathbb{R}, \quad \beta_1, \beta_2 \in \mathbb{Z}, \quad \beta_2 > \beta_1$$

- Determine la transferencia $H(z)$ del mismo y su diagrama de polos y ceros.
 - Determine el rango de valores para α , γ , β_1 y β_2 de manera tal que sea estable.
 - Es el sistema de fase mínima?
2. Considere el sistema y el espectro de entrada de las figura. El filtro $H_r(j\omega)$ es el filtro interpolador ideal. La componente discreta del espectro se desea eliminar ya que afecta la performance de un equipo que tomará como señal de entrada a $y_c(t)$. Considere que $2W > \omega_0$.



- Considere que se elige el periodo de muestreo de forma tal que no haya aliasing. Diseñe un filtro $H_d(e^{j\Omega})$ tal que con el sistema se pueda recuperar sólo la parte continua del espectro de la señal de entrada.
- Queremos usar un convertor A/D de bajo costo. Eso limita el ancho de banda del mismo. Por lo tanto se desea elegir la tasa de muestreo lo más pequeña posible de forma tal que no haya aliasing en la parte continua del espectro pero podamos eliminar la componente discreta. El filtro de tiempo discreto a utilizar tiene la siguiente transferencia

$$H_d(z) = \frac{(1 - \alpha z^{-1})(1 - \alpha^* z^{-1})}{A(z)}$$

donde $\alpha \in \mathbb{C}$ y $A(z)$ es un polinomio cuya forma no es relevante para el problema. Determine la tasa de muestreo mínima y el valor de α para lograr lo pedido.

3. Para cada uno de los casos enunciados a continuación estime el valor mínimo N del tamaño de las DFT a considerar para resolver lo pedido. Justifique claramente su respuestas. Las respuestas que no tengan una justificación **clara y prolija** no serán válidas:
- Sea una señal de 40 KHz de ancho de banda muestreada a la frecuencia de Nyquist. Se desea tener en las muestras tomadas una resolución en frecuencia $\Delta f < 50$ Hz.
 - Se desea distinguir las frecuencias de una señal $x[n] = \cos\left(\frac{2\pi 200n}{8000}\right) + \cos\left(\frac{2\pi 250n}{8000}\right)$.
 - Se desea obtener las primeras 30 muestras de la convolución de una señal de longitud infinita con un sistema FIR de longitud 20.