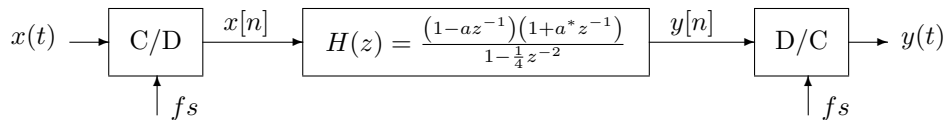


11 de julio de 2022

**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 examen no será aprobado aunque los otros ejercicios estén resueltos adecuadamente. Complete los datos requeridos al pie de esta página.

1. Sea desea filtrar la señal continua  $x(t)$  con el sistema de la figura, donde  $C/D$  y  $D/C$  son conversores analógico-digital y digital-analógico ideales, respectivamente, con frecuencia de muestreo  $f_s = 8000Hz$ . El filtro  $H(z)$  es causal. Se sabe que cuando  $x(t) = 5 \cos(2\pi 10^3 t + \frac{\pi}{3}) + 5\sqrt{2} \sin(4\pi 10^3 t + \frac{\pi}{6})$  la salida  $y(t) = \sin(4\pi 10^3 t + \frac{2\pi}{3})$ . Se pide:

- a) ¿ $H(z)$  es estable? ¿es FIR? ¿es IIR?
- b) Determinar el valor de parámetro  $a$ .
- c) Determinar  $h[n]$
- d) Bosquejar el módulo de la respuesta en frecuencia de  $H(z)$ .
- e) Bosquejar el diagrama de polos y ceros de  $H(z)$ .

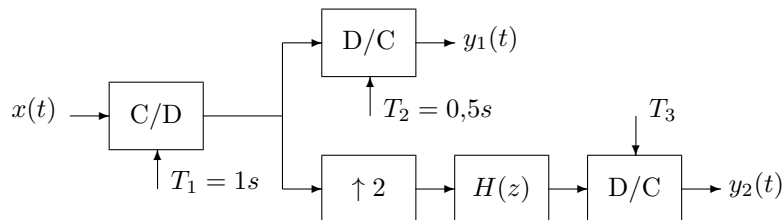


2. Una señal continua  $x(t)$ , banda limitada tal que su espectro de frecuencias es cero para frecuencias mayores a  $50Hz$ , es muestreada durante  $2s$  con una frecuencia de muestreo  $f_s = 80Hz$  para obtener la señal discreta finita  $x_N[n]$ ,  $n = 0, 1, \dots, N - 1$ , a al cual se le calcula la DFT  $X_N[k]$ . Se pide:

- a) ¿Qué coeficientes de  $X_N[k]$  están libres de aliasing?
- b) ¿Que coeficiente  $k$  de  $X_N[k]$  es el mas cercano a  $16Hz$ ? ¿Cuál es la verdadera frecuencia correspondiente a este valor de coeficiente de DFT?
- c) Para optimizar la estimación de la DFT vía FFT, se completa  $x[n]$  con ceros hasta la longitud de 256 muestras, obteniendo la señal  $x_{256}[n]$ , a al cual se le calcula la DFT  $X_{256}[k]$ . ¿Que coeficiente  $k$  de  $X_{256}[k]$  es el mas cercano a  $16Hz$ ? ¿Cuál es la verdadera frecuencia correspondiente a este valor de coeficiente de DFT?

3. Sea el sistema de la figura, donde  $H(z)$  es un filtro pasa bajos ideal, de frecuencia de corte  $\frac{\pi}{2}$ , y  $C/D$  y  $D/C$  son conversores analógico-digital y digital-analógico ideales. La entrada es  $x(t) = \cos^3(0,4\pi t)$ . Se pide:

- a) Grafique la transformada de Fourier de  $x(t)$ .
- b) Encuentre una expresión para  $y_1(t)$ .
- c) De ser posible, determinar un valor del período  $T_3$  tal que  $y_2(t) \approx y_1(t)$



Nombre y Apellido: ..... Nro. de padrón: .....  
 Cuatrimestre de cursada: ..... Curso: Martes - Miércoles tarde - Miércoles noche