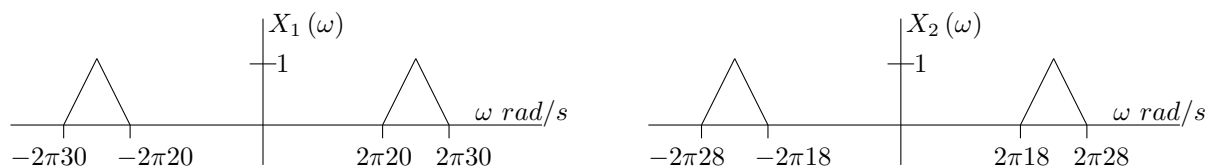


## Coloquio de Señales y Sistemas (66.74 y 86.05)

18 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. Dos señales  $x_1(t)$  y  $x_2(t)$ , con transformadas de Fourier  $X_1(\omega)$  y  $X_2(\omega)$  respectivamente, se muestrean para obtener las señales discretas  $x_1[n]$  y  $x_2[n]$ .



Se pide:

- Si se respeta el teorema de muestreo, ¿que frecuencia de muestreo  $f_s$  se debe emplear para obtener  $x_1[n]$ ? Esquematizar la transformada de Fourier  $X_1(\Omega)$  de  $x_1[n]$ .
  - Considerando que  $X_1(\omega)$  esta acotada a una banda de frecuencias, proponer un sistema que permita muestrear la señal  $x_1(t)$  a una frecuencia  $f_s$  menor a la de Nyquist y que permita recuperar el espectro de frecuencias de la señal original. Esquematizar el sistema completo.
  - Esquematizar la transformada de Fourier  $X_2(\Omega)$  de la señal  $x_2[n]$  que se obtiene de muestrear  $x_2(t)$  con el sistema diseñado en el ítem anterior. ¿Se puede recuperar el espectro original?
2. Sea la señal discreta finita  $x[n]$ , de 8 puntos de longitud, cuya DFT de 8 puntos toma los valores  $X_8[k] = [4, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3]$ .
- Se define la secuencia  $y_u[n]$  de 16 puntos, como:

$$y_u[n] = \begin{cases} x\left[\frac{n}{2}\right] & n = 0, 2, \dots, 14 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Estimar la DFT de 16 puntos de  $y[n]$ , en función de  $X_8[k]$ .

- Se define la secuencia  $y_d[n] = x[2n]$ ,  $0 \leq n \leq 3$ . Estimar la DFT de 4 puntos de  $y_d[n]$ , en función de  $X_8[k]$ .
3. Sea un sistema LTI descrito por:

$$H(z) = \frac{1 - \alpha^6 z^{-6}}{1 - \alpha z^{-1}}, \quad \text{ROC} : \{|z| > |\alpha|\}$$

Si  $\alpha = 0,95$ , se pide:

- Esquematizar el diagrama de polos y ceros.
- ¿El sistema es estable? ¿es causal? ¿es FIR o IIR?
- Determinar la respuesta al impulso. De ser posible, escribir la ecuación en diferencias.
- Esquematizar, en forma aproximada, la respuesta en frecuencia.
- Proponga dos posibles implementaciones y discuta sus ventajas y desventajas.

Nombre y Apellido: ..... Nro. de padrón: .....

Cuatrimestre de cursada: ..... Curso: Martes - Miércoles tarde - Miércoles noche