

Ampliación de Señales y Sistemas

Examen final (convocatoria ordinaria)

Apellidos.....

Nombre..... Entrega hojas adicionales (sí/no):

Titulación (marque con un círculo lo que corresponda):

Tecnologías - Telemática - Sistemas - Doble Sistemas+ADE - Doble Teleco+Aero

Instrucciones

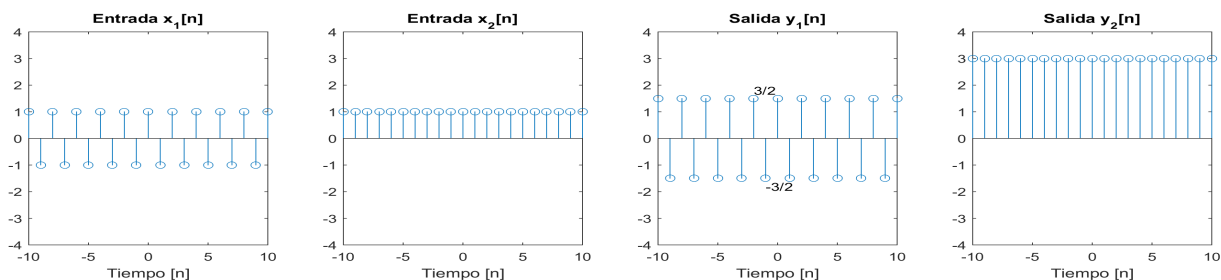
El tiempo para la realización del examen es de 2h 40 minutos. No se permite calculadora, libros ni hojas de fórmulas. El examen consta de dos partes: Parte I (1 hoja con los ejercicios 1 y 2) y Parte 2 (1 hoja con los ejercicios 3, 4 y 5). Escribir su nombre con faltas de ortografía conllevará la pérdida de toda la calificación del examen.

Parte I

(Conteste en la hoja del enunciado. Si quiere entregar una solución más detallada podrá adjuntarla al examen y deberá indicarlo en la parte superior de este enunciado.)

Ejercicio 1 (2 puntos).- Considere un sistema LTI con respuesta al impulso $h[n] = a \left(\frac{1}{b}\right)^n u[n]$, donde a y b son constantes reales desconocidas y $u[n]$ es la señal escalón.

Se sabe también que la salida del sistema para la señal $x_1[n]$ es $y_1[n]$ y que la salida para la señal $x_2[n]$ es $y_2[n]$, donde las entradas y salidas correspondientes se dibujan a continuación.



a) Indique si con la información suministrada puede obtener la salida para la entrada $x[n] = 2 \cos\left(\frac{3\pi}{8}n\right)$: **Sí/No**

b) En caso de que su respuesta al apartado anterior sea afirmativa, indique muy brevemente por qué y calcule la salida. Si es negativa, justifique en detalle su respuesta.

Ejercicio 2 (1 puntos).- Considere una señal real $x_c(t)$ con ancho de banda de W rad/seg. A partir de la señal anterior se obtienen la señal discreta $x[n]=x_c(nT)$ y $z[n]=x_c(2nT/3)$, donde $T=5\cdot 10^{-3}$.

a) Indique para qué valores de W es posible recuperar la señal $x_c(t)$ a partir de $z[n]$.

W

b) Suponga que se cumple la condición del apartado anterior y dibuje un esquema de procesamiento que trabaje exclusivamente en el dominio discreto y que permita obtener la señal $z[n]$ a partir de la señal $x[n]$.

$x[n]$ →

→ $z[n]$

Apellidos.....

Nombre.....

Titulación (marque con un círculo lo que corresponda):

Tecnologías - Telemática - Sistemas - Doble Sistemas+ADE - Doble Teleco+Aero

Parte II (Conteste a esta parte en un cuadernillo)

Ejercicio 3 [3 puntos]

(a) [1.5 puntos] Considere la siguiente señal discreta:

$x[0] = a$; $x[1] = b$; $x[2] = c$; $x[3] = d$; $x[n] = 0$ en el resto de los valores de n .

con una DFT de 4 puntos que viene dada por:

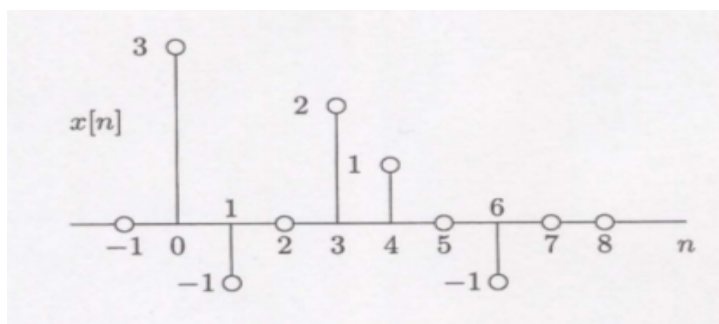
$X[0] = A$; $X[1] = B$; $X[2] = C$; $X[3] = D$

Determine la DFT de 12 puntos de la siguiente señal $y[n]$ en función de los valores de la DFT de 4 puntos de $x[n]$:

$y[0] = a$; $y[1] = 0$; $y[2] = 0$; $y[3] = b$; $y[4] = 0$; $y[5] = 0$; $y[6] = c$; $y[7] = 0$; $y[8] = 0$; $y[9] = d$

$y[n] = 0$ en el resto de los valores de n .

(b) [1.5 puntos] Sea $x[n]$ la secuencia discreta que viene dada a continuación:



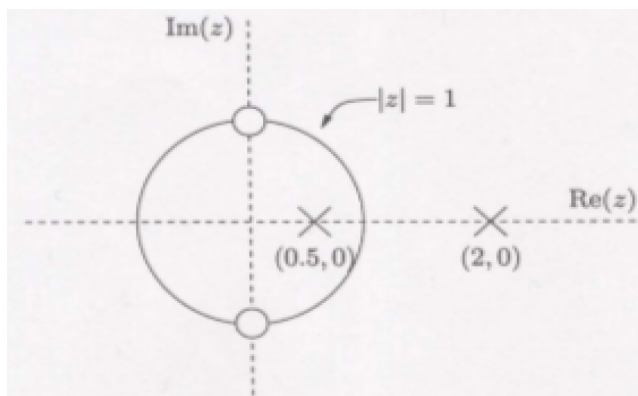
Se define la señal:

$$Y[k] = X(e^{j\Omega}) \Big|_{\Omega = \frac{2\pi}{4}k}, k=0, 1, 2, 3.$$

siendo $X(e^{j\Omega})$ la TF de $x[n]$. Represente la señal que se obtiene de la DFT inversa de 4 puntos de $Y[k]$.

Ejercicio 4 [2.5 puntos]

En la siguiente figura se muestra el diagrama de polos y ceros de la función de transferencia $H(z)$ de un SLTI.



(a) [1 punto] Obtenga una $H(z)$ asociada a ese diagrama de polos y ceros.

(b) [0.75 puntos] ¿Puede ser el sistema causal y estable con la información proporcionada?. Justifique su respuesta.

(c) [0.75 puntos] Si el sistema es estable, ¿puede ser $h[n]$ una secuencia a derechas?. Justifique su respuesta.

Ejercicio 5 [1.5 puntos]

Considere el sistema estable caracterizado por la siguiente función de transferencia:

$$H(z) = (1 - (1+j)z^{-1})(1 - (1-j)z^{-1})$$

(a) [0.75 puntos] Determine los ceros y polos del sistema, si los tiene.

(b) [0.75 puntos] ¿Es un sistema de fase mínima? Justifique su respuesta.