Prueba de Evaluación Continua_3 (PEC3)

Competencias

1. Conocimiento de materias básicas i tecnologías, que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y nuevas tecnologías, y doten al estudiante de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones i transformaciones relacionadas, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
3. Capacidad para analizar, codificar, procesar i transmitir información multimedia empleando técnicas de procesamiento analógico i digital de la señal.

Objetivos

1. Calcular la Transformada Z. Caracterizar su ROC (Region of Convergence).
2. Determinar a partir de la ROC si existe o no transformada discreta de Fourier.
3. Definir el diagrama de polos y ceros.
4. Calcular la transformada Z inversa.
5. Operar con señales en el dominio de la Transformada Z

Descripción de la PEC a realizar

Resolver los problemas propuestos. Incluye en la solución los cálculos realizados para encontrar las transformadas inversas, raíces de polinomios, etc.

Recursos

Problemas resueltos del módulo 3 que se encuentran en el foro.

Las guías de estudio del módulo 3 y el Oppenheim.

Formato y fecha de entrega

Se entregará en formato PDF, con el siguiente nombre: apellidos_nombre_PEC3.pdf

EJERCICIO 1 (1 punto)

Calcula la transformada Z de las siguientes secuencias usando la definición de la transformada Z e indicando su ROC.

a) $x[n]=\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]+u[-n-1]$

b) $x[n]=(0.5)^{|n|}$

EJERCICIO 2 (1,5 punto)

a) Calcular la TZ inversa de

$$H(z)=\frac{1}{256}\left[\frac{256-z^{-8}}{1-\frac{1}{2}z^{-1}}\right] \quad \text{ROC: } |z|>0$$

b) Calcular la TZ inversa de

$$X(z)=\frac{1-\frac{1}{3}z^{-1}}{(1-z^{-1})(1+2z^{-1})}$$

Para todas las posibles regiones de convergencia

c) Calcular la TZ inversa de

$$X(z)=\frac{4-3z^{-1}-z^{-2}-z^{-3}}{1-3z^{-1}+2z^{-2}}, \text{ ROC } |z|>2$$

EJERCICIO 3 (1 punto)

Utilizando el siguiente par transformado

$$a^n u[n] \leftrightarrow \frac{1}{1-az^{-1}} \quad \text{ROC } |z|>|a|,$$

y utilizando propiedades de la Transformada Z, calcula las transformadas de las siguientes señales

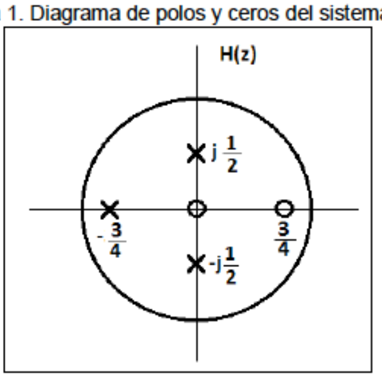
a) $x[n]=u[n-5]$

b) $x[n]=n\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$

c) $x[n]=n\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n]$

EJERCICIO 4 (2 puntos)

Figura 1. Diagrama de polos y ceros del sistema H(z)



A partir del diagrama de polos y ceros de un sistema causal con respuesta frecuencial H(z),

a) Calcula H(z)

b) Calcula la ecuación en diferencias que describe el sistema

c) Calcula la transformada Z del sistema inverso

d) Calcula la respuesta al impulso del sistema inverso, teniendo en cuenta que es estable

EJERCICIO 5 (2,5 puntos)

La señal y[n] es la salida de un sistema LTI con respuesta al impulso h[n]. Si y[n] es estable y el diagrama de ceros y polos de su transformada Z, Y(z) es como se indica en la figura 1, y la señal x[n] también es estable y el diagrama de ceros y polos de su transformada X(z) es como se indica en la figura 2.

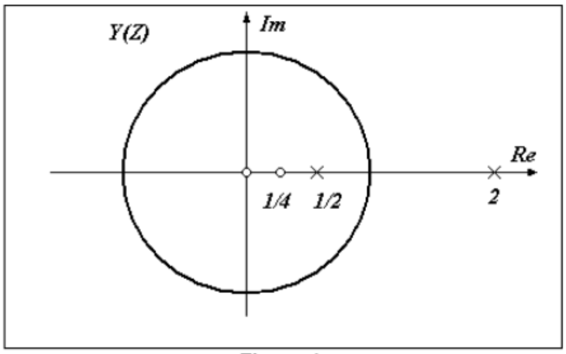


Figura 1

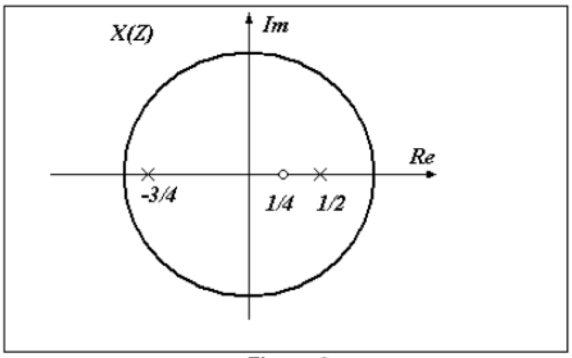


Figura 2

a) ¿Cuál es la región de convergencia de Y(Z)?

b) ¿Es y[n] una secuencia izquierda, derecha o bilateral?

c) ¿Cuál es la región de convergencia de X(Z)?

d) ¿Es x[n] causal?

e) Teniendo en cuenta que la relación entre las TZ de las señales de entrada, salida, y la respuesta al impulso del sistema es la siguiente:

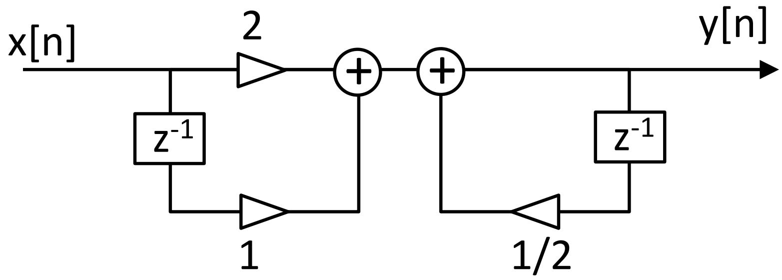
$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$$

Dibuja el diagrama de polos y ceros de H(Z) y especifica su ROC.

f) ¿Es h[n] causal o anticausal? (anticausal: es decir que h[n]=0 para valores de n>0, causal: si h[n]=0 para n<0)

EJERCICIO 6 (2 puntos)

Dado el sistema LTI representado con el siguiente diagrama de bloques



a) Calcula la expresión de la ecuación en diferencias.

b) Calcula la función de transferencia H(z), ROC, diagrama de ceros y polos

d) Calcula la respuesta al impulso del sistema h[n]

c) Calcula la respuesta del sistema a la señal de entrada $x[n]=\left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$