



Prueba de Evaluación Continua_1 (PEC1)

Presentación

Esta PEC consta de 5 problemas para evaluar los conceptos adquiridos en el módulo1

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

Apuntes y problemas resueltos del módulo 1 que se encuentran en el foro.

Formato y fecha de entrega

Se entregará en formato PDF, con el siguiente nombre: apellidos_nombre_PEC1.pdf



Observación: incluye en la solución todos los cálculos realizados para encontrar las transformadas inversas, raíces de polinomios, etc.

EJERCICIO 1 (2 puntos)

a) Calcula la transformada Z de las siguientes secuencias **usando la definición de la transformada Z** (la ecuación de análisis $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]z^{-n}$) e indicando su ROC. Nota: no se pueden usar las fórmulas de la Tabla1 ni de la Tabla2 de los apuntes.

$$a1) x[n] = \left(\frac{1}{5}\right)^n u[-n]$$

$$a2) x[n] = \begin{cases} (-1)^n & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$

b) Calcula la transformada Z de las siguientes secuencias **usando propiedades** de la transformada Z y expresiones de transformadas conocidas (Tabla1 y Tabla2 de los apuntes)

$$b1) x[n] = 3\delta[n] - \delta[n-3] + \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n+2] + 3^n u[-n-1]$$

$$b2) x[n] = |n| \left(\frac{1}{3}\right)^{|n|}$$

Pistas: escribir $x[n] = |n| \left(\frac{1}{3}\right)^{|n|} = n \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n] - n \left(\frac{1}{3}\right)^{-n} u[-n]$, y utilizar la propiedad de inversión temporal de la TZ: si $x[n] \leftrightarrow X[z]$ con ROC R, entonces $x[-n] \leftrightarrow X[z^{-1}]$, con ROC=1/R

EJERCICIO 2 (2 puntos)

a) Calcula la transformada Z inversa de

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

a1) Calculando el cociente de los polinomios y descomponiendo en fracciones simples

a2) Utilizando la función Matlab 'residuez'

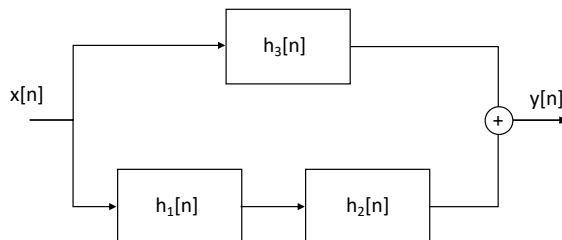
b) Considera la siguiente expresión de una transformada Z

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

Calcula la Transformada Z inversa para cada posible ROC

**EJERCICIO 3 (2 puntos)**

Considera el siguiente sistema lineal e invariante,



Donde $h_1[n] = \delta[n - 1]$, $h_2[n] = u[n]$, $h_3[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]$

- Calcula la función de transferencia del sistema $H(z)$
- Dibuja el diagrama de polos y ceros de $H(z)$ y especifica su ROC.
- Analiza la causalidad y estabilidad del sistema

EJERCICIO 4 (2 puntos)

Un sistema lineal e invariante tiene función de transferencia

$$H(Z) = \frac{1 + z^{-1}}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$$

- Calcula $X(z)$, la transformada Z de una señal $x[n]$ que produce la siguiente salida

$$y[n] = -\frac{1}{3}\left(\frac{1}{4}\right)^n u[n] - \frac{4}{3}(2)^n u[-n - 1]$$

- A partir de $H(z)$ encuentra la ecuación en diferencias que representa al sistema
- Dibuja el diagrama de bloques del sistema

EXERCICIO 5 (2 puntos)

Considera un sistema lineal, invariante y causal caracterizado por la siguiente ecuación en diferencias

$$y[n] = \frac{1}{4}y[n - 1] + \frac{1}{8}y[n - 2] + x[n] - x[n - 1]$$

- Dibuja el diagrama de bloques que caracteriza el sistema
- Calcula la función de transferencia $H(z)$, dibuja el diagrama de polos y ceros y la ROC
- Calcula $y[n]$, la respuesta del sistema para la secuencia de entrada $x[n] = u[n]$ trabajando en el dominio de la transformada Z.