

Control y Sistemas

Trabajo práctico: Transformada Z

Ejercicio 1

Encuentre la transformada Z de las siguientes señales discretas e indique su ROC.

1. $x[n] = [1/3]^n u[n]$
2. $x[n] = -[1/2]^n u[-n-1]$
3. $x[n] = (1/2)^n u[n] - (2)^n u[-n-1]$
4. $x[n] = -(1/2)^n u[n] - (1/2)^n u[-n-1]$

Use la función `zplane` para graficar el ROC y `freqz` para ver la respuesta en frecuencia y fase.

Ejercicio 2

1. Considere las transformadas $X_1(z) = 1 + z^{-1} + 3z^{-2}$ y $X_2(z) = 1 + 3z^{-2}$.
2. Encuentre $x[n] = x_1[n] * x_2[n]$.
3. Resuelva el problema aplicando la propiedad de la convolución de la transformada Z.
4. Use la función `conv` para multiplicar dos polinomios.
5. Implemente la convolución en el dominio del tiempo con la función `filter`.
6. Compare resultados.

Ejercicio 3

Sea,

$$x[n] = (0.5)^n u[n] + (0.3)^n u[n] + (0.9)^n u[n]$$

¿Cuál es la $X(z)$ y su ROC?

Ejercicio 4

Considere la siguiente ecuación en diferencias:

$$y[n] - 0.7y[n-1] = x[n]$$

donde $y[n]$ es la salida y $x[n]$ es la entrada.

1. Encuentre $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$.
2. Encuentre $y[n]$ para $x[n] = \delta[n]$.
3. Encuentre $y[n]$ para $x[n] = u[n]$.

Utilice la función `residuez` para encontrar los polos de la función. Use la función `filter` para representar la respuesta del sistema en el dominio del tiempo.

Ejercicio 5

Considere el siguiente sistema:

$$y[n] - 0.5y[n-1] - 0.1y[n-2] - 0.2y[n-3] = x[n]$$

con $x[n] = u[n]$, $y[-1] = 1$, $y[-2] = 2$ e $y[-3] = 3$.

1. Grafique la respuesta en el dominio del tiempo. Use la función `filtic`.
2. Encuentre la función de transferencia.
3. ¿Es el sistema estable?