

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

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?