

Trabajo Práctico N°8
Transformada Z

1. Determine la transformada Z de las siguientes señales de tiempo discreto.

- a. $x[n] = u[n]$
- b. $x[n] = e^{-10 \cdot n} \cdot u[n]$
- c. $x[n] = e^n \cdot \text{sen}[n] \cdot u[n]$
- d. $x[n] = \delta[n]$

2. Utilice la propiedad indicada para determinar las transformadas Z de las siguientes señales:

- a. $x[n] = u[n - 5]$ (desplazamiento temporal)
- b. $x[n] = u[n + 2]$ (desplazamiento temporal)
- c. $x[n] = \left(\frac{2}{3}\right)^n \cdot u[n - 1]$ (desplazamiento temporal)
- d. $x[n] = n(n + 1) \cdot u[n]$ (diferenciación en Z)
- e. $x[n] = n \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^n \cdot u[n]$ (diferenciación en Z)
- f. $x[n] = \left(e^{\frac{n}{20}} \cdot \cos \left[\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{8} \right] \right) \cdot u[n]$ (escalado en Z)
- g. $x[n] = \text{ramp} [x]$ (acumulación)

3. Mediante la propiedad de convolución, determine las transformadas Z de las siguientes señales:

- a. $x[n] = (0,9)^n \cdot u[n] * u[n]$
- b. $x[n] = (0,9)^n \cdot u[n] * (0,6)^n \cdot u[n]$
- c. $x[n] = \text{seno} \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{8} \right) \cdot u[n] * u[n]$

4.

a. Encuentre la transformada Z de:

$$x[n] = u[n] - u[n - 10]$$

b. Y utilice el resultado y la propiedad de diferencia para encontrar la transformada Z de:

$$x[n] = \delta[n] - \delta[n - 10]$$

c. Compare este resultado con la transformada Z que se encontró directamente al aplicar la propiedad de desplazamiento en el tiempo a un impulso en TD.

5. Encuentre las transformadas Z inversas de las siguientes funciones en forma cerrada mediante expansiones en fracciones parciales, una tabla de la transformada z y las propiedades de esta misma.

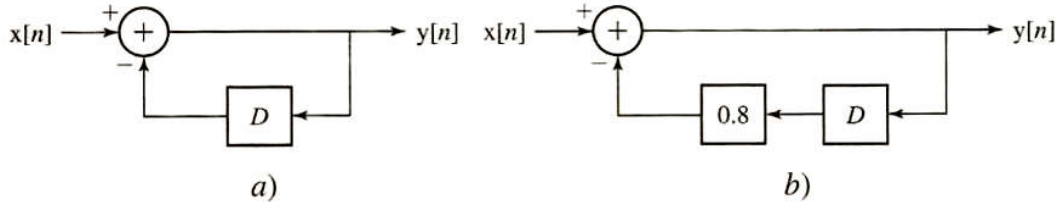
a. $X(z) = \frac{1}{z \cdot (z - 1/2)}$

b. $X(z) = \frac{z^2}{(z - 1/2) \cdot (z - 3/4)}$

c. $X(z) = \frac{\frac{1}{4} \cdot z \cdot (z + 2)}{z^3 - \frac{5}{4}z^2 + \frac{1}{2}z - \frac{1}{16}}$

Trabajo Práctico Nº8
Transformada Z

6. Para cada diagrama de bloques, escriba la ecuación en diferencias y determine y dibuje la respuesta $y[n]$ del sistema para tiempo discreto $n \geq 0$, suponga que no existe almacenamiento de energía inicial en el sistema y que la excitación es al impulso $x[n]=\delta[n]$.



7. Utilice la transformada Z para encontrar la solución total de la siguiente ecuación en diferencias para tiempo discreto $n \geq 0$. Utilice las condiciones iniciales $Y(-1) = 2$ y $Y(-2)=4$.

$$y[n] - \frac{3}{4} \cdot y[n - 1] + \frac{1}{8} \cdot y[n - 2] = 2 \cdot \text{seno} \left(\frac{\pi \cdot n}{2} \right) \cdot u[n]$$

8. Un sistema LTI causal está descrito por la ecuación en diferencias:

$$y[n] = y[n - 1] + 3/4y[n - 2] + x[n - 1]$$

- a. Encuentre la función de transferencia $H(z)$. Ubique los polos y ceros de $H(z)$ en el plano Z e indique la ROC.
- b. Encuentre la respuesta al impulso de este sistema.
- c. Posiblemente haya encontrado que este sistema es inestable ¿Por qué? Encuentre una respuesta al impulso que sea estable y no causal.