

Transformada z (ZT)

(35 puntos)

1. (30 points) Encontrar la transformada z, $X(z)$. Dibuje la gráfica de la ROC y los polos y ceros para cada una de las siguientes secuencias:

(a) $x[n] = -a^n u[-n-1]$

(h) $x[n] = \delta[n-n_0]$

(b) $x[n] = a^{-n} u[-n-1]$

(i) $x[n] = u[n-n_0]$

(c) $x[n] = \{\dots, 0, 5, 3, \overset{\downarrow}{-2}, 0, 4, -3, 0, \dots\}$

(j) $x[n] = u[-n]$

(d) $x[n] = \begin{cases} a^n, & \text{si } 0 \leq n \leq N-1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$

(k) $x[n] = a^{-n} u[-n]$

(l) $x[n] = na^n u[n]$

(e) $x[n] = \sin(\omega n) u[n]$

(m) $x[n] = \begin{cases} (\frac{1}{3})^n, & \text{si } n \geq 0 \\ (\frac{1}{3})^{-n}, & \text{si } n < 0 \end{cases}$

(f) $x[n] = (\frac{1}{2})^n u[n] + (\frac{1}{3})^n u[n]$

(n) $x[n] = \begin{cases} (\frac{1}{3})^n - 2^n, & \text{si } n \geq 0 \\ 0, & \text{si } n < 0 \end{cases}$

(g) $x[n] = (\frac{1}{3})^n u[n] + (\frac{1}{2})^n u[-n-1]$

2. (5 points) La señal $x[n] = 3^n u[-n]$ es aplicada a un sistema LTI discreto con respuesta impulso dada por $h[n] = 0.5^n u[n]$.

- Determine la función de transferencia del sistema.
- Utilice la propiedad de convolución de la transformada z para encontrar la señal de salida del sistema.
- Encuentre la respuesta en frecuencia del sistema.

Transformada inversa de z (IZT)

(15 puntos)

3. (10 points) Determine la señal causal que tiene la transformada z dada por

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

4. (5 points) Determine todas las señales asociadas con la transformada z

$$X(z) = \frac{5z^{-1}}{(1-2z^{-1})(3-z^{-1})}$$