
Matemática para ingeniería electromecánica

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Reconquista

Guía práctica N°2. Unidad N°3: Transformada Z

Docente: Martín A. Alarcón

1. Ejercicio 1

Determine la transformada $\mathcal{Z}$ y su región de convergencia (ROC) de las siguientes señales causales:

- a) $x(k) = 2^k$ (resolver por definición)
- b) $x(k) = \left(-\frac{1}{2}\right)^k$
- c) $x(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^{k-2}$
- d) $x(k) = 3k$
- e) $x(k) = \sin(kw)$ (resolver por definición)
- f) $x(k) = k \left(\frac{1}{2}\right)^k$

2. Ejercicio 2

Encontrar la señal discreta original $x(k)$ de las siguientes funciones indicadas en el dominio de la transformada $\mathcal{Z}$:

- a) $X(z) = \frac{z}{(z-1)(z-2)}$
- b) $X(z) = \frac{2z+1}{(z+1)(z-3)}$
- c) $X(z) = \frac{z}{z^2+4}$
- d) $X(z) = \frac{z}{z^2-z+1}$
- e) $X(z) = \frac{z}{3z+1}$
- f) $X(z) = \frac{z}{(2z+1)(z-3)}$
- g) $X(z) = \frac{z^2}{(2z+1)(z-1)}$
- h) $X(z) = \frac{z}{(z^2+1)}$
- i) $X(z) = \frac{2z^2-7z}{(z-1)^2(z-3)}$

3. Ejercicio 3

Resolver las siguientes ecuaciones en diferencias ($k \geq 0$), siendo que $u(k)$ representa a la función escalón unitario.

- a) $x(k+2) + x(k+1) - 2x(k) = u(k)$, donde $x(0) = 0$ y $x(1) = 1$.
- b) $8x(k+2) - 6x(k+1) + x(k) = 9u(k)$, donde $x(0) = 1$ y $x(1) = \frac{3}{2}$.
- c) $x(k+2) + 4x(k) = 0$, donde $x(0) = 0$ y $x(1) = 1$.
- d) $2x(k+2) - 5x(k+1) - 3x(k) = 0$, donde $x(0) = 3$, $x(1) = 2$.
- e) $2x(k+2) - 3x(k+1) - 2x(k) = 6k + 1$, donde $x(0) = 1$, $x(1) = 2$.
- f) $x(k+2) - 4x(k) = 3k - 5$, donde $x(0) = 0$, $x(1) = 0$.
- g) $x(k+2) - 5x(k+1) + 6x(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k$, donde $x(0) = 0$, $x(1) = 0$.

4. Ejercicio 4

Encontrar las funciones de transferencia para los sistemas representados por las ecuaciones en diferencias indicadas:

- a) $y(k+2) - 3y(k+1) + 2y(k) = u(k)$.
- b) $y(k+2) - 3y(k+1) + 2y(k) = u(k+1) - u(k)$.
- c) $y(k+3) - y(k+2) + 2y(k+1) + y(k) = u(k) + u(k-1)$.

5. Ejercicio 5

Encuentre las respuesta al impulso para los sistemas con funciones de transferencias:

- a) $G(z) = \frac{z}{8z^2 + 6z + 1}$
- b) $G(z) = \frac{z^2}{z^2 - 3z + 3}$
- c) $G(z) = \frac{z^2}{z^2 - 0,2z - 0,008}$
- d) $G(z) = \frac{5z^2 - 12z}{z^2 - 6z + 8}$

6. Ejercicio 6

Indicar cual de los siguientes sistemas son **estables** o **inestables**:

- a) $9y(k+2) + 9y(k+1) + 2y(k) = u(k)$.
- b) $9y(k+2) - 3y(k+1) - 2y(k) = u(k)$.
- c) $2y(k+2) - 2y(k+1) + y(k) = u(k+1) - u(k)$.
- d) $2y(k+2) + 3y(k+1) - y(k) = u(k)$.
- e) $4y(k+2) - 3y(k+1) - y(k) = u(k+1) - 2u(k)$.