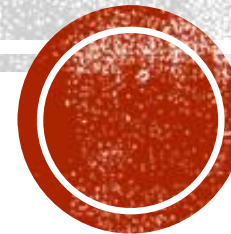


CEROS Y POLOS

Murrieta Villegas Alfonso
Reza Chavarría Sergio Gabriel
Valdespino Mendieta Joaquín



PREVIO

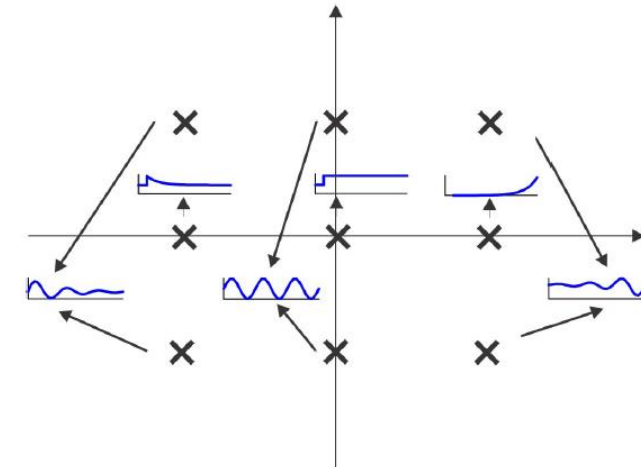
- Sistemas de tiempo continuo LAPLACE



- Función de transferencia

$$Y_{zs}(s) = H(s) X(s) \quad \longrightarrow \quad H(s) = \frac{Y_{zs}(s)}{X(s)}$$

- Polos y Ceros

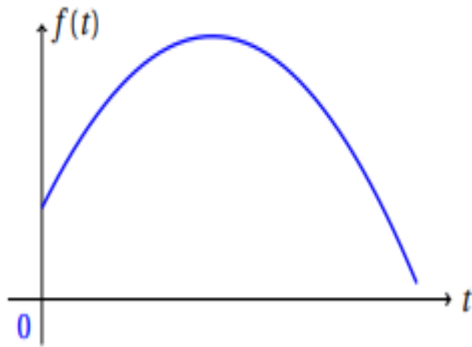


Respuesta de los sistemas de acuerdo con la posición de los polos de la función de transferencia.

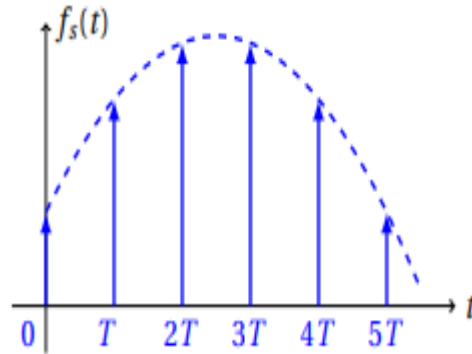


TIEMPO DISCRETO Y TRANSFORMADA Z

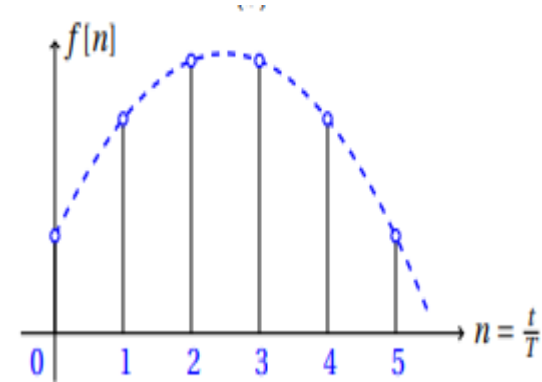
- Para el análisis y síntesis de los sistemas discretos lineales e invariantes en el tiempo discreto se da el uso de la **transformada z**.
- La técnica que se presenta recibe el nombre de análisis en el dominio de la frecuencia de una función.



Señal Continua



Señal muestreada



Señal discreta



FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA

- La respuesta al impulso en este caso en el dominio de Z es la función de transferencia,

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$$

La función de transferencia de un sistema lineal e invariante en el tiempo es una función racional de la variable compleja z, es decir, que se puede escribir como la razón de dos polinomios de z

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = K \cdot \frac{(z - z_1) \cdot (z - z_2) \cdot \dots \cdot (z - z_m)}{(z - p_1) \cdot (z - p_2) \cdot \dots \cdot (z - p_n)}$$



POLOS Y CEROS

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = K \cdot \frac{(z - z_1) \cdot (z - z_2) \cdot \dots \cdot (z - z_m)}{(z - p_1) \cdot (z - p_2) \cdot \dots \cdot (z - p_n)}$$

Donde z_i son los ceros, p_i los polos y la constante k la ganancia del sistema

El proceso para la obtención de polos y ceros para una señal en tiempo discreto de manera general es:

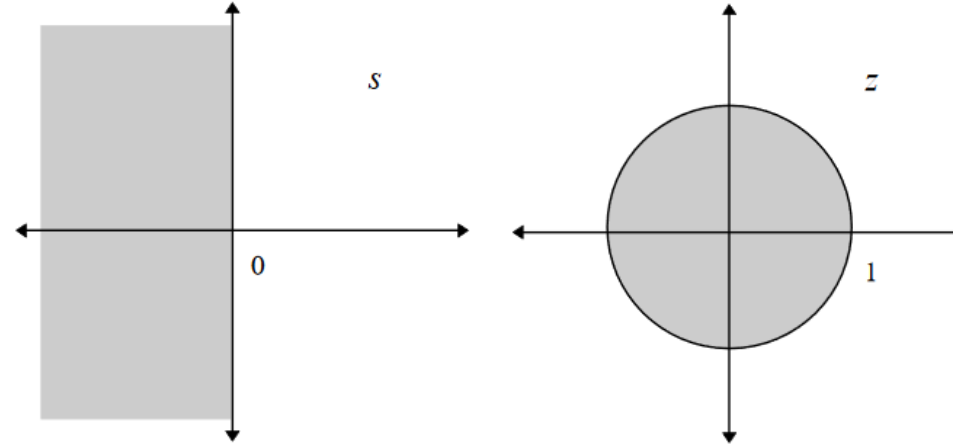
1. Dada la ecuación aplicar la transformada Z y obtener la función de transferencia
2. Usando algebra dejar la función como un cociente de polinomios
3. Dados los polinomios obtener las raíces tanto del numerador (ceros) como del denominador (polos)

O bien si partimos del dominio de S , podemos mapear los ceros y polos obtenidos al dominio de Z utilizando la correspondencia de $Z = e^{sT}$

- Si se tiene un polo $s = -a$ entonces el polo en $Z = e^{-aT}$
- Si se tiene un cero $s = -b$ entonces el cero en $Z = e^{-bT}$



COMPARACIÓN DE S Y Z



- El semiplano izquierdo de S se transforma en el interior del círculo unitario en Z, es decir la circunferencia unitaria la imagen del eje $s = j\omega$
- Un **sistema discreto LTI es estable** si los polos del sistema están dentro de la circunferencia
- Los ceros afectan la proporción en que los polos afectan la salida



REFERENCIAS

- Mata Hernández Gloria, Sánchez Esquivel Victor M., Gómez González Juan M. Análisis de sistemas y señales con cómputo avanzado. Facultad de Ingeniería.

