Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2103 – Señales y Sistemas

Tarea 8

Fecha de entrega: 1 de mayo de 2022

---

1. ¿Que diferencia tiene una función de transferencia con la respuesta de frecuencia? La función de transferencia es la transformada de Laplace, mientras que la respuesta en Frecuencia es cuando se evalua la transformada de laplace en el resigmen permanente (solo considerando la frecuencia). Es decir si $H(s)$ es la funcion de transferencia, $H(i2\pi w)$ es la respuesta en Frecuencia

2. Investigue que es un polo y que es un cero de una función de transferencia.
   Una funcion de transferencia siempre puede descomponerse como:

   $$H(s) = \frac{N(s)}{D(s)}$$

   De esta manera definimos los polos como las soluciones a:

   $$D(s) = 0$$

   Y los ceros como las soluciones de:

   $$N(s) = 0$$

3. Dibuje el diagrama de polos y ceros de la función:

   $$F(s) = \frac{s^2 - 6s + 5}{2s^3 - 2s^2 + 5}$$

   Lo principal va a ser primero encontrar los polos y los ceros de la funciones:

   $$s^2 - 6s + 5 = 0 \implies S_{ceros} = \{1, 5\}$$

   $$2s^3 - 2s^2 + 5 = 0 \implies S_{polos} = \{-1.09,\ 1.05 - \mathbf{i}1.09,\ 1.05 + \mathbf{i}1.09\}$$

   Una ves tenemos estos hacemos un plano complejo y representamos los Polos como cruces y los ceros como puntos o círculos pequeños.

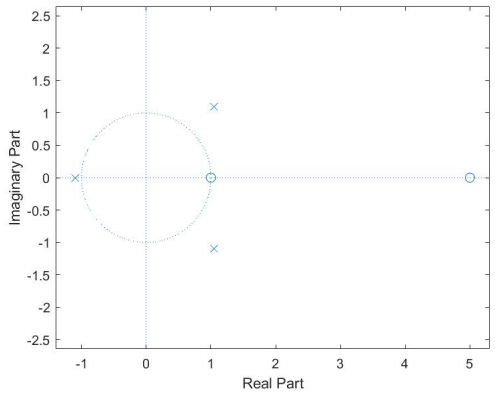


Figura 1: Grafica de Polos y Ceros

4. Describa como se comporta la función de transferencia de un sistema que consiste en tres subsistemas (todos LTI) en cascada.
   Las funciones de transferencia de sistemas en cascadas se multiplican entre ellas. Un ejemplo físico de esto son los circuitos conectados en serie a través de un buffer ideal.

5. Explique como son los polos y los ceros de:

   - Un filtro pasa bajos
     Un filtro pasa bajos típicamente es de la forma:

     $$H(s) = \frac{1}{s - p}$$

     Es decir tiene un solo polo localizado en p y no tiene ceros
   - Un filtro pasa banda
     Un filtro pasa banda típicamente es de la forma:

     $$H(s) = \frac{s}{(s - p_1)(s - p_2)}$$

     Es decir tiene dos polos localizados en p_1 y p_2 y un cero en 0
   - Un filtro pasa altos
     Un filtro pasa altos típicamente es de la forma:

     $$H(s) = \frac{s}{s - p}$$

     Es decir tiene un solo polo localizado en p y un cero en 0
   - Un filtro rechaza banda
     Un filtro rechaza banda típicamente es de la forma:

     $$H(s) = \frac{(s - z_1)(s - z_2)}{s - p}$$

Es decir tiene un solo polo localizado en p y dos ceros en z_1 y z_2, con la siguiente relacion: $p < z_1 < z_2$

6. Encuentre la respuesta al impulso de un sistema con función de transferencia:

$$F(s) = \frac{2}{s} + \frac{1}{s^2 + 1}$$

Con tablas encontramos que:

$$\mathcal{L}\{1\} = \frac{1}{s}$$

$$\mathcal{L}\{sin(bt)\} = \frac{b^2}{s^2 + b^2}$$

Ademas sabemos que:

$$\mathcal{L}\{h(t)\} = H(s)$$

Entonces:

$$h(t) = 2 + sin(t)$$