	Manual de prácticas del Laboratorio de Análisis de Sistemas y Señales	Código:	MADO-76
		Versión	01
		Página:	77/97
		Sección ISO:	8.3
		Fecha de emisión:	28 de frebrero 2019

Facultad de ingeniería	**Area/Departamento:** **Laboratorio de control y robótica**

La impresion de este documento es una copia no controlada

Práctica N∘5 Respuesta de Sistemas Dinámicos

Apellidos y nombres	Alfaro Domínguez Rodrigo		
	Barrera Peña Víctor Miguel		
	Villeda Hernández Erick Ricardo		
Grpo:	4	Profesor: M.I Lauro Fernando Vazquez Alberto	Calificación
Brigada:	1		
Semestre:	2021-1	Fecha de ejecución: 29/09/2020	

1. Previo

1.1. Identificar un sistema dinámico que se tenga en casa y definir la salida y la entrada del mismo (para discusión en clase)

1.2. ¿Como analizaría un sistema de orden mayor?

Para analizar un sistema de orden superior empezamos por escribir su función de transferencia:

$$H(s) = K\frac{(s-z_1)(s-z_2)...(s-z_n)}{(s-p_1)(s-p_2)(s-p_n)} \tag{1}$$

La mayor parte de la información de como funciona el ssitema nos la darán la localización de los polos y ceros. Esto determina si el sistema es estable o no.
En caso de tener polos reales la ecuación toma la siguiente forma:

$$H(s) = \frac{a_1}{s-p_1} + ... + \frac{a_n}{s-p_n} \tag{2}$$

A partir de aquí analizamos su respuesta a un impulso y un escalón, quedándonos sus ecuaciones de una de las siguientes formas respectivamente:

$$y_{imp} = \alpha_1 e^{p_1 t} + .. + \alpha_n e^{p_n t} \tag{3}$$

$$y_{step} = \beta_0 + \beta_1 e^{p_1 t} + ... + \beta_n e^{p_n t} \tag{4}$$

Cada polo real p genera un término exponencial en la respuesta. El comportamiento de las osilaciones va a depender de si la parte real del poplo es negativa o positiva, mientras que la magnitud depende de los ceros.
En el caso de un sistema de segundo orden podemos escribir su ecuación característica en términos de zeta y omega, de la siguiente forma:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\zeta\omega_n\frac{dy(t)}{dt} + (\omega_n)^2 y(t) = k(\omega_n)^2 x(t) \tag{5}$$

A partir de su respuesta en la ecuación homogénea podemos llegar a un polinimio de la siguiente forma:

$$s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 = 0 \tag{6}$$

La respuesta del sistema va a depender de los valores que tenga el término ζ

1.3. ¿Cuál es la importancia de la constante de tiempo τ y el factor de amortiguamiento ζ ?

Referencias

[1] Marco F. Duarte. 8.5 Casuality and Stability of Discrete-Time Linear Time-Invariant Systems. https://cnx.org/contents/KilsjSQd@10.18:9kZ-CT3d@1/Causality-and-Stability-of-Discrete-Time-Linear-Time-Invariant-Systems. Online; accessed 1 Noviembre 2020.

[2] Gloria Mata Hernández, Víctor M Sánchez Esquivel, and Juan M Gómez González. Análisis de sistemas y señales con cómputo avanzado, 2017.

[3] Mitra K. Stability Condition of an LTI Discrete-Time System. https://web.njit.edu/~akansu/Ch2(3)Handouts_3e.pdf, 2005. Online; accessed 1 Noviembre 2020.