



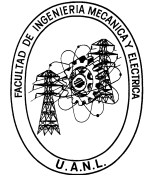
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL

PRACTICA N° 4

APLICACIONES SIMPLES CON EL SIMULINK



OBJETIVO

Usar la herramienta del **simulink** en la simulación de ecuaciones diferenciales y de sistemas de control.

INTRODUCCIÓN

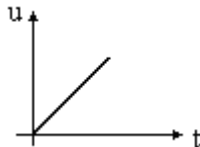
El *simulink* puede ser utilizado para resolver ecuaciones diferenciales.

Ejemplo:

Se desea resolver la siguiente ecuación diferencial.

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + 2\frac{dx(t)}{dt} + 7x(t) = u(t)$$

Donde la señal $u(t)$ es una entrada rampa unitaria.

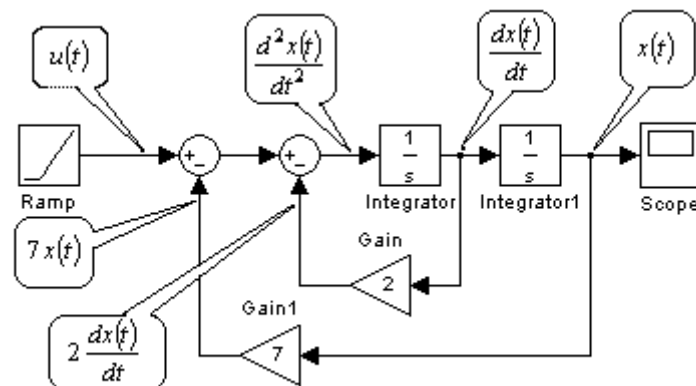


El procedimiento será. Despejar la derivada de mayor orden $\frac{d^2x(t)}{dt^2}$, la cuál será generada sumando los demás términos de la ecuación.

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} = u(t) - 7x(t) - 2\frac{dx(t)}{dt}$$

El término $\frac{dx(t)}{dt}$ se puede obtener integrando $\frac{d^2x(t)}{dt^2}$ y el término $x(t)$ se puede obtener integrando $\frac{dx(t)}{dt}$.

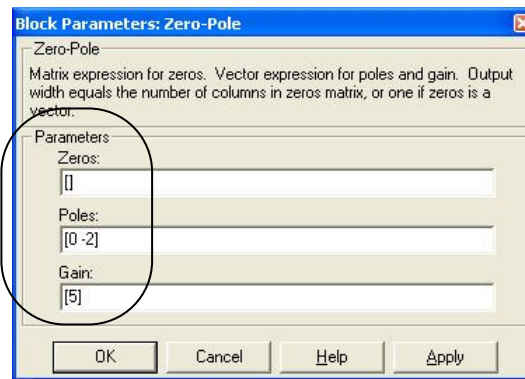
El diagrama en el *simulink* quedaría como se muestra.



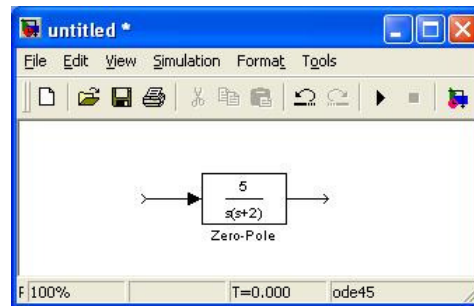
Cuando tenemos una función de transferencia, en la forma de polos y ceros, por ejemplo:

$$\frac{5}{s(s+2)}$$

se puede crear en el *simulink* utilizando el bloque *Zero-Pole*. Los parámetros se introducirían como sigue: en *Zeros* se dejaría vacío porque la F.T. no tiene ceros, en *Poles* se introducirá 0 y -2, en *Gain* se introducirá el 5, como se observa en la figura.



El bloque de la función de transferencia quedaría:

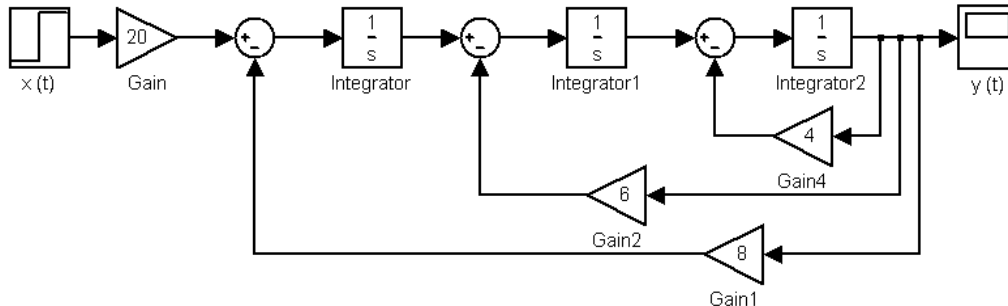


REPORTE

1. Resuelva la siguiente ecuación diferencial. Modele el sistema en el *simulink* y obtenga la respuesta $y(t)$ en un tiempo de 0 a 12 seg. para una entrada $x(t)$ escalón unitario, que inicia en $t = 0$.

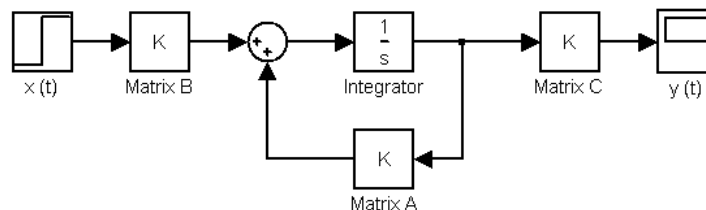
$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 4 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 6 \frac{dy(t)}{dt} + 8 y(t) = 20 x(t)$$

2. Utilizando el *simulink*, modele el siguiente sistema de control y obtenga la respuesta $y(t)$ en un tiempo de 0 a 12 seg. para una entrada $x(t)$ escalón unitario, que inicia en $t = 0$.

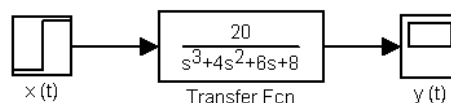


3. Utilizando el *simulink*, modele el siguiente sistema de control y obtenga la respuesta $y(t)$ en un tiempo de 0 a 12 seg. para una entrada $x(t)$ escalón unitario, que inicia en $t = 0$. Considere las siguientes matrices:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -8 & -6 & -4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad C = [20 \quad 0 \quad 0]$$



4. Utilizando el *simulink*, modele el siguiente sistema de control y obtenga la respuesta $y(t)$ en un tiempo de 0 a 12 seg. para una entrada $x(t)$ escalón unitario, que inicia en $t = 0$.



5. A que conclusión llegaría al comparar las cuatro respuestas obtenidas.
6. Conclusiones.