

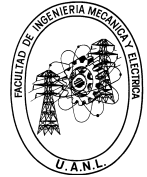


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

### LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL

#### PRACTICA N° 3



### INTRODUCCIÓN AL SIMULINK

#### OBJETIVO

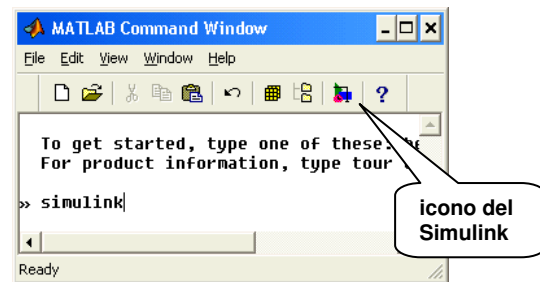
Conocer y manejar el **simulink**, usar esta herramienta para la simulación de sistemas de control.

#### INTRODUCCIÓN AL SIMULINK

El **simulink** es un toolbox de matlab que permite simular sistemas de control por medio de diagramas de bloque.

Para iniciar el **simulink**, entramos a **matlab**, y ahí se teclea **simulink**, como se muestra en la primera figura.

O se da un clic en el icono del **simulink** como se muestra en la segunda figura.

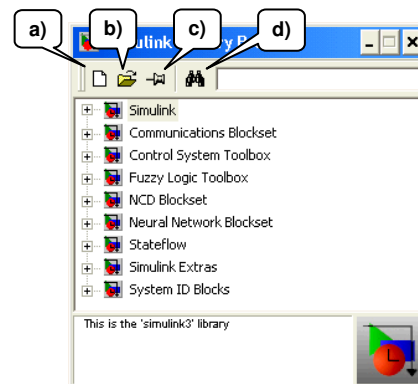


Al entrar al **simulink**, se nos muestra las bibliotecas que contiene:

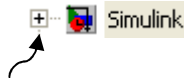
La presentación de las bibliotecas podría cambiar dependiendo de las que se hayan instalado en cada computadora.

La figura también nos muestra en la parte superior, cuatro iconos.

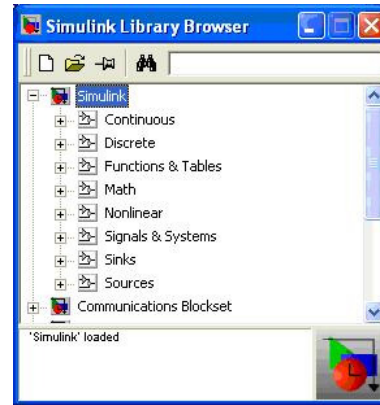
- a) para crear un nuevo modelo
- b) para abrir un modelo ya existente
- c) para fijar la pantalla de bibliotecas de forma que siempre permanezca visible
- d) para búsqueda de bibliotecas.



Cada una de las bibliotecas del *simulink* contiene un cierto número de bloques. Hay dos formas de acceder los bloques componentes de cada biblioteca, al oprimir sobre el signo + de la biblioteca de *simulink*

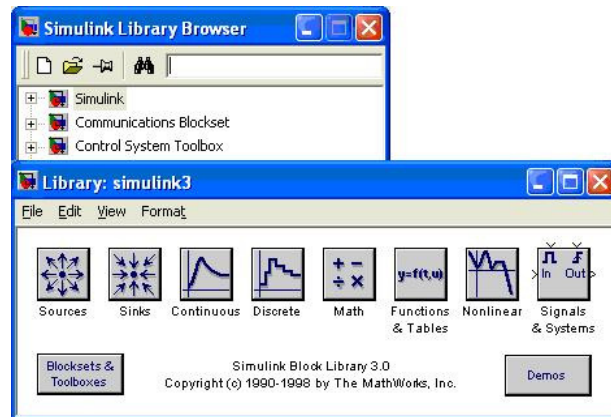


se obtiene



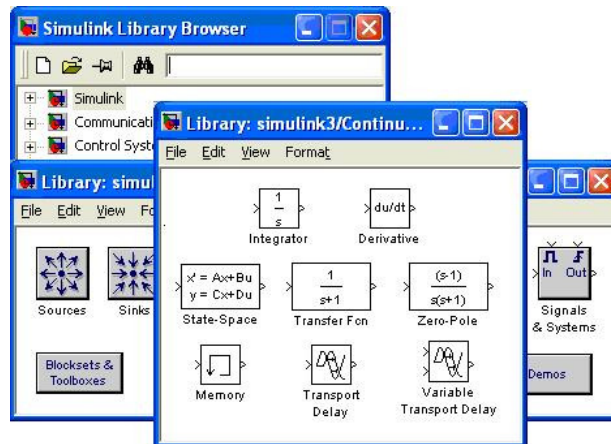
Esta misma biblioteca, pero con otra presentación, se obtiene oprimiendo el botón derecho del ratón sobre la biblioteca de *simulink* y después oprimiendo el botón izquierdo del ratón sobre el mensaje desplegado


Open the 'Simulink' Library

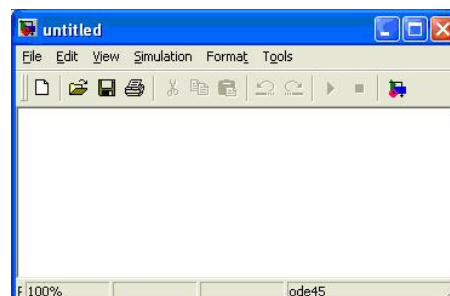


Cada bloque de la biblioteca contiene un subconjunto de bloques que son usados para formar la simulación deseada. Al hacer doble clic sobre cualquiera de ellos se nos muestran los componentes del bloque en cuestión, por ejemplo, al seleccionar el bloque de *Continuous*, se obtiene.

Se observan los siguientes componentes de *Continuous*: Integrador, derivativo, espacio de estado función de transferencia, etc.



Llevaremos a cabo una simulación simple, primero abrimos una ventana para crear un nuevo modelo, dando un clic en el icono de crear un nuevo modelo  o en el menú *File, New* y seleccionamos *Model*, donde efectuaremos la simulación correspondiente.



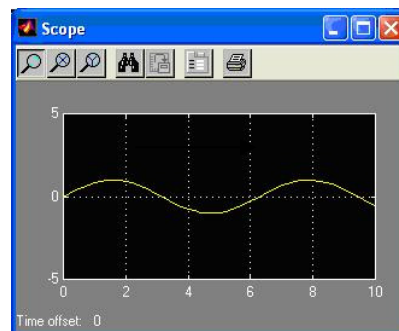
Abrimos la biblioteca de *simulink*, se le da doble clic sobre *Sources* para tener accesibles sus componentes, arrastre con el ratón el componente de *Sine Wave* (Señal senoidal) a la ventana del modelo. Puede, si así lo desea, cerrar la ventana correspondiente a componentes de *Sources*, y posteriormente abrir la de *Sinks*, para arrastrar el componente *Scope* (*Osciloscopio*) hacia la ventana del modelo, hasta ahora se tiene lo siguiente



Conecte los dos componentes haciendo clic sobre cualquiera de los puntos de conexión y mantenga oprimido el botón izquierdo del ratón mientras se mueve hacia el otro punto de conexión del componente.



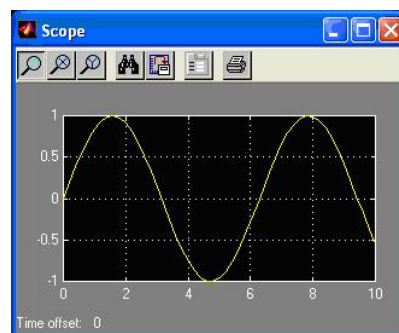
Una vez conectados, inicie la simulación, oprimiendo el icono indicado en la figura anterior, haga doble clic sobre el osciloscopio para abrir la pantalla que se muestra en la figura, donde aparecerá la señal correspondiente.



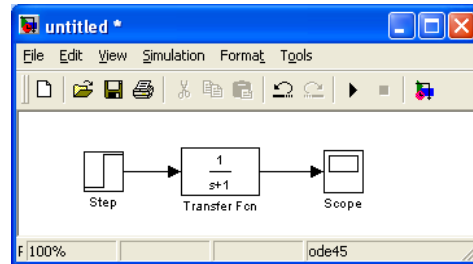
La siguiente figura se obtiene al oprimir el icono de *autoescala* del osciloscopio, icono en forma de catalejos.

Para cambiar las características de la onda senoidal, haga doble clic sobre el componente de *Sine Wave* sobre la ventana del modelo, pueden realizarse cambios en la frecuencia, amplitud, fase etc.

Use y observe los iconos del osciloscopio para aumentar y disminuir el tamaño de la gráfica, cambiar los ajustes del osciloscopio, imprimir y mantener los ejes.



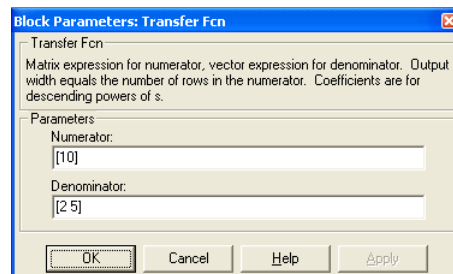
Realizaremos ahora la simulación de la función de transferencia de un sistema de lazo abierto. Abra la ventana de un nuevo modelo y arrastre los componentes de las bibliotecas correspondientes (*Sources*, *Continuous* y *Sinks*) de forma que se tenga lo siguiente



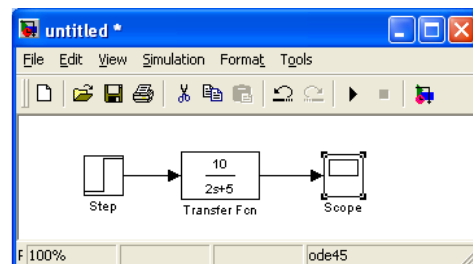
Haga doble clic sobre el componente *Transfer Fcn* y realice los cambios siguientes para obtener la función de transferencia deseada.

$$G = \frac{10}{2s+5}$$

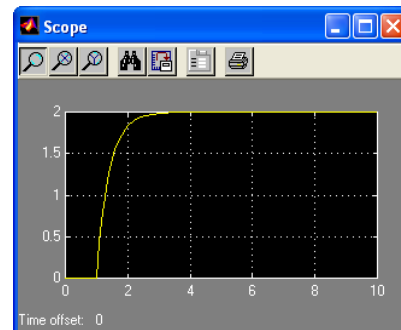
Los datos del numerador y denominador de la función de transferencia se dan en forma de polinomios.



El modelo quedaría.

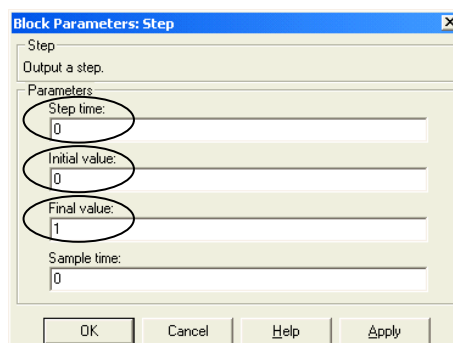


Al ejecutar la simulación se deberá observar la siguiente señal en el osciloscopio



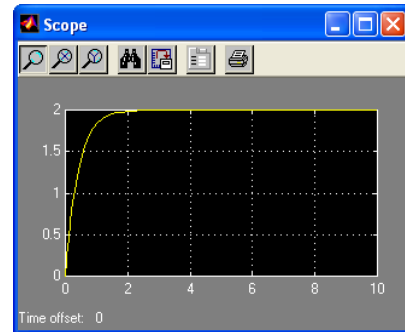
Cambiamos ahora los parámetros de la simulación para que la señal se inicie desde el tiempo cero. Haga doble clic sobre el componente *Step* y cambie el *Step time* a 0, como se muestra en la figura siguiente.

Como la magnitud del escalón es unitario (magnitud uno), el valor inicial *Initial value* se queda en 0 y el valor final *Final value* en 1

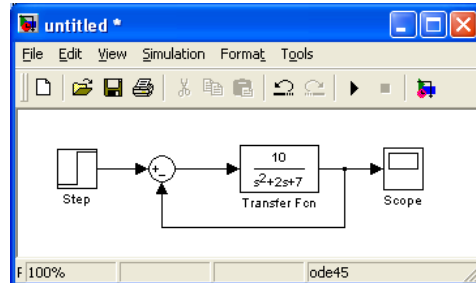


Oprima el botón OK y ejecute de nuevo la simulación y observe los cambios en la señal dada por el osciloscopio, la cual debe ser de la siguiente forma.

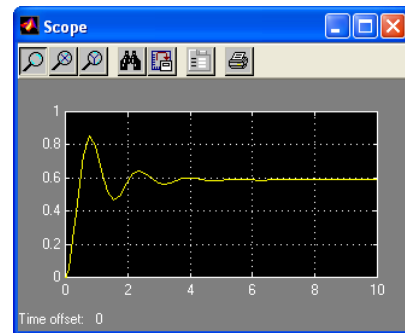
Salve la simulación del modelo abriendo *File – Save* del menú de la ventana del modelo.



Abra una ventana nueva de trabajo para crear el siguiente diagrama de bloques. El punto de suma se encuentra en la biblioteca de *Math*, haga doble clic en el punto de suma y cambie la suma de + a + -

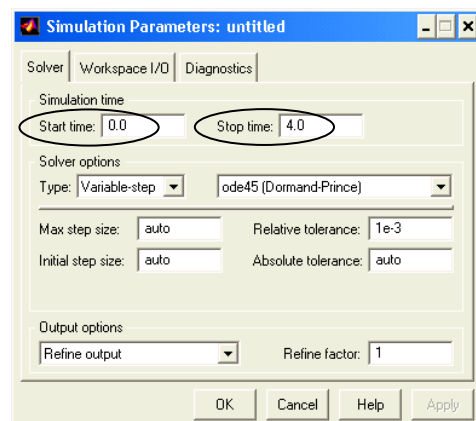


Al ejecutar la simulación se deberá observar la siguiente señal en el osciloscopio.

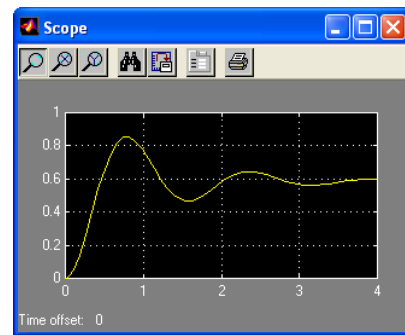


Al simular este sistema, el tiempo de simulación es de 0 a 10 seg. Se puede observar en *Simulation – Parameters – Simulation time – Stop time*.

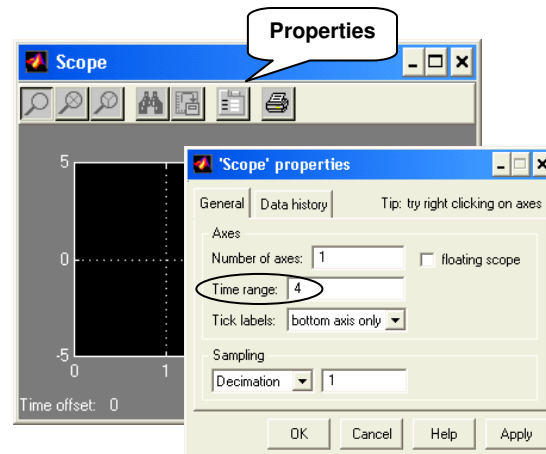
Podemos cambiar el tiempo de simulación, por ejemplo de 0 a 4 seg, cambiando el valor de *Stop time* a 4.



La grafica de respuesta quedaría como se muestra, con un tiempo de respuesta de 0 a 4 seg.

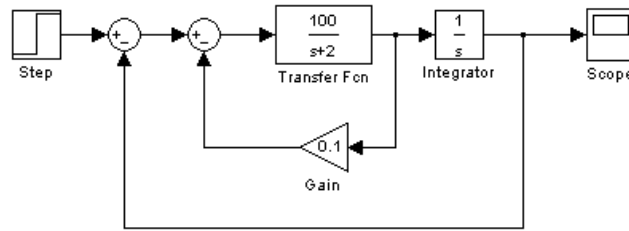


Podemos cambiar solo el tiempo de respuesta de la grafica de 0 a 4, pero el tiempo de simulación seguiría de 0 a 10. Esto se logra en la ventana del osciloscopio, *Scope*, en *Properties - Time Range*.



## REPORTE

Arme el sistema de control que se muestra en la figura utilizando el simulink.



1. Simule el sistema (*Start*) y obtenga la grafica de respuesta en el tiempo, que es mostrada en el osciloscopio (*Scope*).

Obtenga la gráfica de respuesta para cada uno de los siguientes casos.

2. Haga que la entrada escalón inicie desde el tiempo cero. (*Step, Step time = 0*)
3. Modifique el tiempo de respuesta de la grafica a 2. (*Simulation - Parameters - Simulation time, Stop time = 2*) y.
4. Modifique la magnitud del escalón a 4. (*Step, Final value = 4*)
5. Regrese la magnitud del escalón en 1 y modifique el tiempo de respuesta de la gráfica a 3.
6. Modifique la ganancia de realimentación de 0.1 a 0.02
7. Modifique la ganancia de realimentación a 0.5
8. Conclusiones