



SUPERVISIÓN,
CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN

Grupo de Investigación SUPPRESS



LABORATORIO
REMOTO
AUTOMÁTICA

universidad
de león

PR-2. Modelado y Simulación

*Transformada de Laplace y
funciones de transferencia*

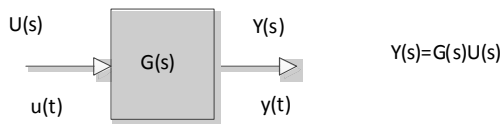
Realizado:	Laboratorio Remoto de Automática (LRA-ULE)	Versión:	Páginas:
Grupo SUPPRESS (Supervisión, Control y Automatización)	Universidad de León http://lra.unileon.es	1.0	4



PRÁCTICA. Transformada de Laplace y funciones de transferencia.

Ejercicio 1.

Dado el sistema modelado por su función de transferencia $G(s) = \frac{4}{s+3}$. Calcular matemáticamente, utilizando la transformada inversa de Laplace, la función en el tiempo de la respuesta al sistema ante una entrada tipo escalón unitario. $U(s) = \frac{1}{s}$



Comprobar que el resultado se ha obtenido correctamente utilizando la función de matlab *ilaplace*, perteneciente a la librería simbólica. Finalmente, representar utilizando la función de matlab *plot* la señal de salida $y(t)$.

Ejercicio 2.

Repetir el ejercicio 1 considerando como entrada una rampa. $U(s) = \frac{1}{s^2}$

Ejercicio 3.

Dado el sistema $G(s) = \frac{s+4}{(s+2)(s+3)}$. Considerando que se introduce como entrada al sistema un

escalón unitario:

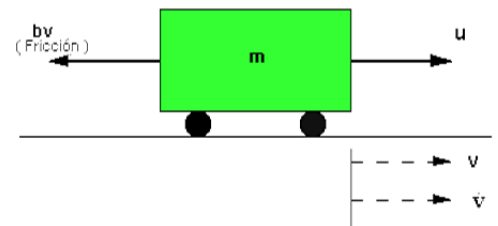
- Descomponer en fracciones simples la función de Laplace que representa la salida del sistema ($Y(s)$). Comprobar que se ha calculado correctamente utilizando la función de matlab *residue*.



- Calcular matemáticamente, utilizando la transformada inversa de Laplace, la función en el tiempo de la respuesta al sistema ante una entrada tipo escalón unitario.
- Representar utilizando la función de matlab *plot* la señal de salida $y(t)$.

Ejercicio 4.

Consideremos un sistema de control de marcha. Si se desprecia la inercia de las ruedas y se asume que la fricción es proporcional a la velocidad del carro y que se opone a su movimiento, el problema se reduce al sistema simple de masa y resorte. Usando la ley de Newton, las ecuaciones de modelado para este sistema son:



$$m\dot{v} + bv = u$$

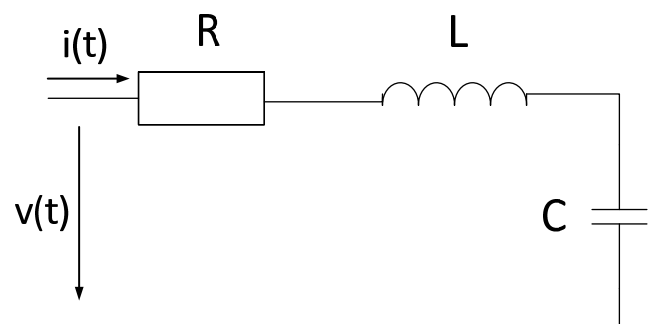
$$y = v$$

donde u es la fuerza ejercida por el motor. Para este ejemplo, asumamos que $m = 800\text{kg}$, $b = 20\text{Nsec/m}$. Se considera que las condiciones iniciales son nulas.

- Obtén matemáticamente, la función de transferencia que relaciona la entrada del sistema (fuerza, u) con la salida (velocidad del carrito, y) del sistema.
- Suponiendo que la fuerza aplicada por el motor es de tipo escalón unitario, utilizando la función *ilaplace* obtén la respuesta del sistema en el tiempo (velocidad del carro) ante una entrada de tipo escalón.
- Representar utilizando la función de matlab *plot* la señal de salida $y(t)$.

Ejercicio 5.

En la figura se representa un circuito RLC. Obtener matemáticamente la función de transferencia que relaciona la tensión de entrada (v) con la corriente que circula por el circuito (i).





SUPERVISIÓN,
CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN

Grupo de Investigación SUPPRESS



LABORATORIO
REMOTO
AUTOMÁTICA

universidad
de león

Suponiendo que la tensión de entrada es un escalón unitario (1V) y que la resistencia, condensador y bobina toman los valores 1Ω , $1F$ y $1H$ respectivamente, utilizar la función *ilaplace* para obtener la respuesta del sistema. Representar utilizando la función de matlab *plot* la señal de salida $y(t)$. Se considera que las condiciones iniciales son nulas.

Ejercicio 6.

Para todas las funciones temporales obtenidas en la práctica. Obtener su transformada de Laplace, utilizando la función de matlab *laplace*.

Ejercicio 7.

Repetir el ejercicio 1 para una función de transferencia $G(s) = \frac{s+1}{s^2+s+1}$