

EJERCICIOS ENTREGABLES PRÁCTICA 2

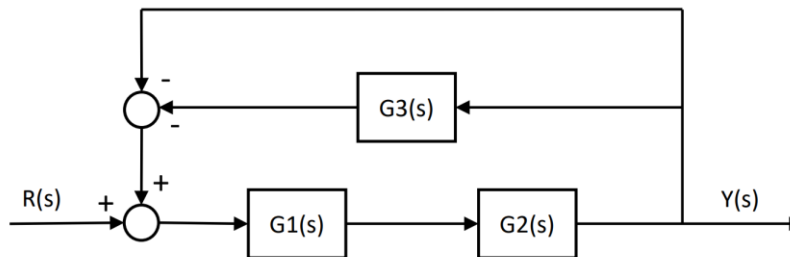
MATLAB *Control System Toolbox*: Funciones de transferencia, transformadas de Laplace y álgebra de bloques con MATLAB

NORMAS DEL ENTREGABLE DE PRÁCTICAS

- La solución de los ejercicios se deberá entregar en un *LiveScript* .mlx independiente por cada uno de los cinco ejercicios. Guárdalos también en .pdf.
- Se entregarán los diez archivos (.mlx + .pdf) en un archivo comprimido con comentarios explicativos precisos, con formato de nombre: Grupo_Número.zip.
- La entrega se realizará a través del Aula Virtual. Se dispondrá de 14 días naturales desde la subida del enunciado de los ejercicios entregables en dicha plataforma.
- Cualquier atisbo de copia del trabajo de otros compañeros se penalizará con un 0 en la práctica para todos los integrantes de los grupos involucrados.

Ejercicio 1 (2,25 puntos). Generación de funciones de transferencia (*tfy zpk*) en MATLAB.

(i) $G_1(s)$ es una función de transferencia de primer orden con ganancia estática igual a 10 y un polo en $s=-5$. $G_2(s)$ tiene un cero en $s=-2$ y un polo triple en $s=-7$. $G_3(s)$ es un derivador. Calcula la función de transferencia total en lazo cerrado $G_{LC}(s)$ del sistema de la figura con MATLAB, mostrando el resultado con el numerador y el denominador en forma polinómica.



(ii) Se somete ahora $G_1(s)$ a una entrada rampa unitaria $r(t)$ con condiciones iniciales iguales a cero. Calcula la expresión analítica de su salida, $y(t)$, en función del tiempo. Realiza una gráfica de la solución en el intervalo de 0 a 5 s. Explique su forma basándose en su esbozo, y respuesta analítica.

Ejercicio 2 (1,75 puntos). Descomposición en fracciones simples con MATLAB.

Utilizando exclusivamente los comandos *residue* (descomposición en fracciones simples) e *ilaplace*

(antitransformada de Laplace), obtenga la respuesta de la planta $G(s) = \frac{3s^3 + 25s^2 + 72s + 80}{s^4 + 8s^3 + 40s^2 + 96s + 80}$

ante una entrada en escalón unitario. Grafique la respuesta y analice su forma ayudándose de la solución analítica.

Ejercicio 3 (1,25 puntos). Transformadas de Laplace en la resolución de ecuaciones diferenciales utilizando MATLAB.

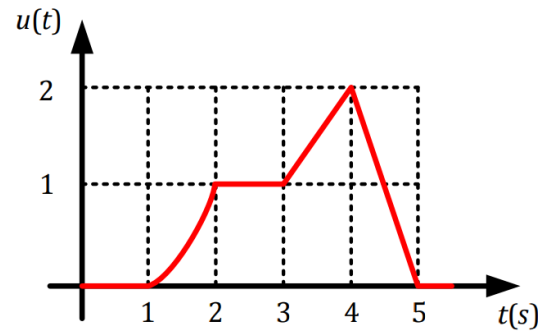
Una de las aplicaciones de la transformada de Laplace consiste en que puede ser utilizada para resolver ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes con condiciones iniciales nulas, a través de la propiedad: $\mathcal{L}[d^n x(t)/dt^n] = s^n F(s)$. Se solicita resolver la siguiente ecuación diferencial; $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = e^{-t}$, siendo $y'(0) = y(0) = 0$; utilizando, tan solo, los comandos *laplace* e *ilaplace*.

Ejercicio 4 (2,25 puntos). Transformadas inversas de Laplace en MATLAB.

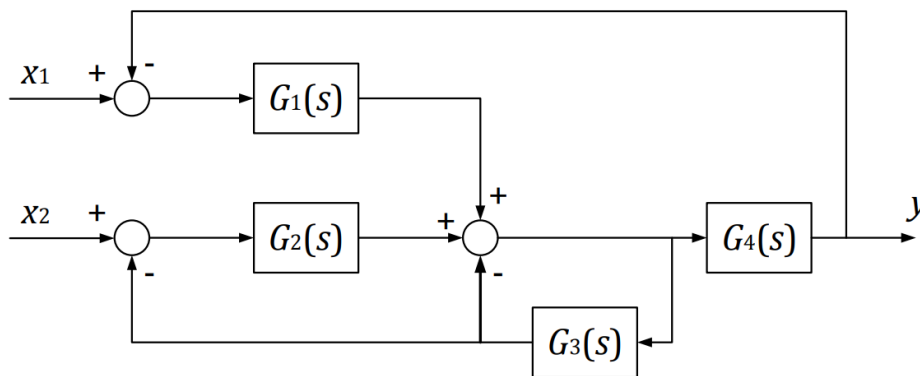
Obtenga la respuesta del sistema, cuyo modelo matemático se expresa a través de la función de transferencia

$$G(s) = \frac{2(s+1)}{s(s^2+s+2)}, \text{ frente a la entrada de la figura (con un tramo parabólico).}$$

Se pide mostrar en una misma gráfica la entrada y la respuesta del sistema. Analice, tramo a tramo, la solución obtenida.

**Ejercicio 5 (2,5 puntos). Álgebra de bloques mediante MATLAB.**

Sea el diagrama de bloques de la figura:



siendo:

$$G_1(s) = 4; \quad G_2(s) = \frac{4}{s+4}; \quad G_3(s) = \frac{s+1}{s+4}; \quad G_4(s) = \frac{2}{s+1}$$

Se pide obtener las funciones de transferencia $Y(s)/X_1(s)$ y $Y(s)/X_2(s)$.