



Informe - Laboratorio 9

Juan José Caballero y Laura Ortiz

8 de mayo de 2023

1. Problema:

Determine el espacio de estados de la siguiente función de transferencia.

$$G(s) = \frac{5s^2 + 2}{s^3 + 2s^2 + 6s + 4}$$

Realice la implementación del sistema en simulink y simule utilizando como entrada una señal paso, una rampa y un impulso. Observe el comportamiento de los estados y analice.

1.1. Espacio de estados

Para determinar el espacio de estados utilizamos tf2ss, que sirve para convertir los parámetros del filtro de la función de transferencia a la forma del espacio de estados. Con lo anterior obtuvimos las siguientes matrices:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -6 & -4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$
$$C = (5 \quad 0 \quad 2), D = (0)$$

Así, el resultado de la representación en espacio de estados es el siguiente:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -2x_1 - 6x_2 - 4x_3 + u \\ \dot{x}_2 &= x_1 \\ \dot{x}_3 &= x_2 \\ y &= 5x_1 + 2x_3 \end{aligned}$$

1.2. Implementación en Simulink

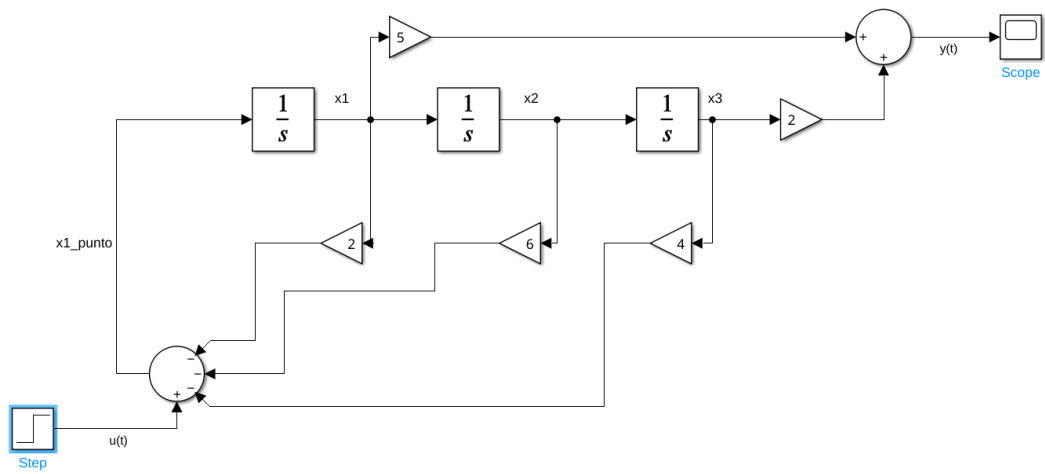


Figura 1: Implementación del sistema.

Para simular las diferentes señales, solo hay que cambiar la señal de entrada por las otras.

1.2.1. Señal paso

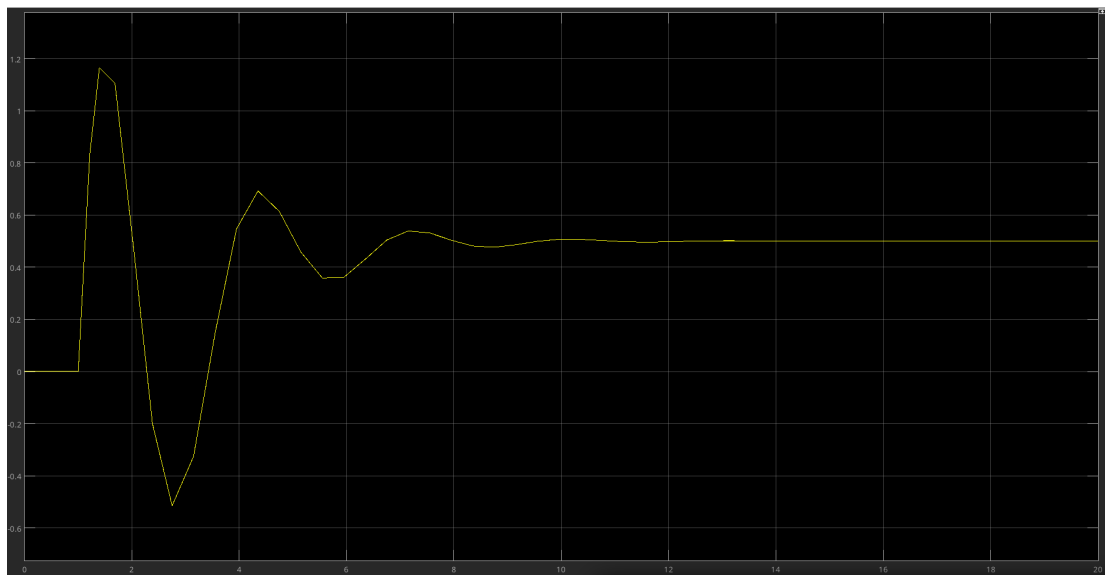


Figura 2: Gráfica utilizando como entrada una señal paso.

1.2.2. Señal rampa

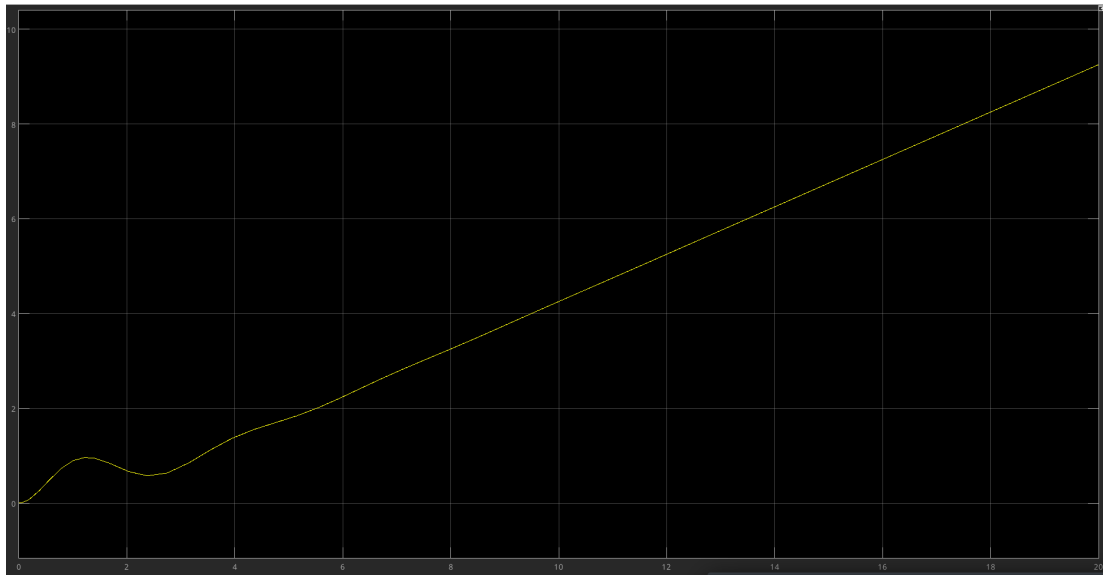


Figura 3: Gráfica utilizando como entrada una señal rampa.

1.2.3. Señal impulso

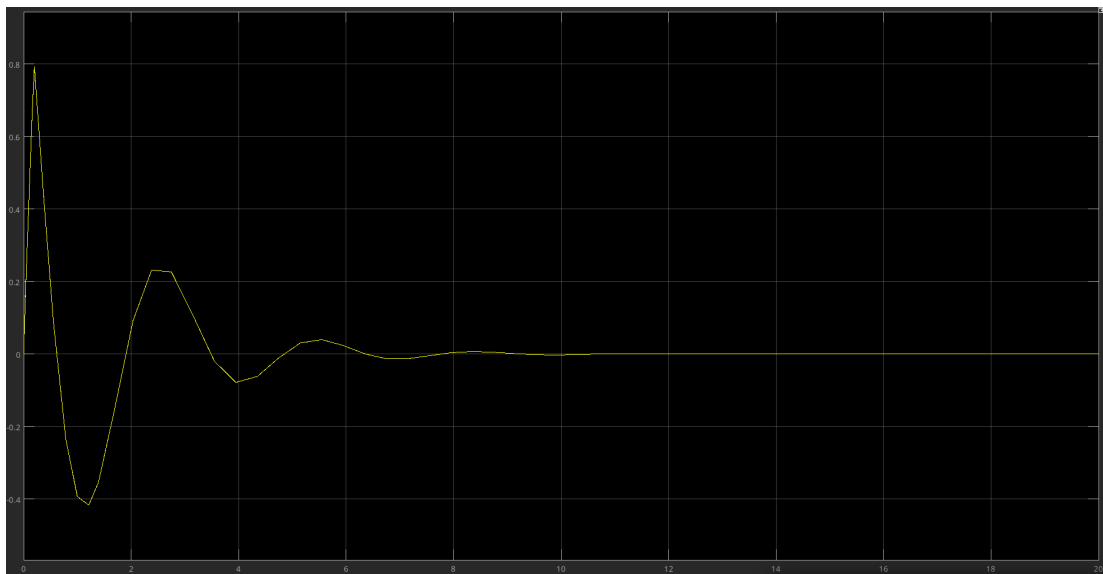


Figura 4: Gráfica utilizando como entrada una señal de impulso.

1.3. Comparación y Análisis

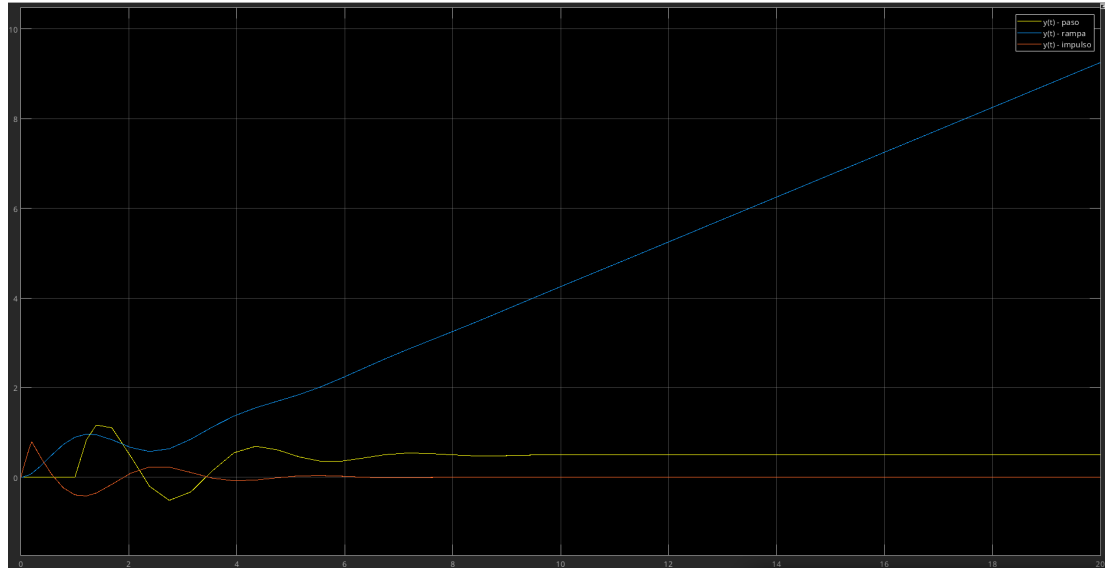


Figura 5: Gráficas de las tres señales.

- Vemos que la señal impulso se estabiliza un poco antes que la del paso, lo cuál pensamos que es debido a que su cambio en la señal constante antes y después, es menor que la del paso.
- La rampa al ser una función normal y no solo una modificación a una función constante como las otras, podemos evidenciar que cuando se estabiliza sigue su patrón original.
- Podemos evidenciar que el sistema solo afecta a las señales al inicio, porque después de 6 segundos empiezan a ser constantes, o en el caso de la rampa sigue con la función normal sin afectaciones.