

Problema propuesto

PRESENTADO POR: Reginaldo Quispe Edwin Renzo

Se tiene definida la función transferencia planteada por Ross,

$$G1 = \text{tf}([1], [1 \ 2]);$$

$$G2 = \text{tf}([1 \ 1], [1 \ 1+i]);$$

$$G3 = \text{tf}([1], [1 \ 1-i]);$$

El sistema en conjunto $G = G1 * G2 * G3$, condiciones iniciales $X_0 = [0.1 \ 0.3 \ 0.2]$

$$G = \frac{s + 1}{s^3 + 4s^2 + 6s + 4}$$

Se tienen las formas canónicas de la función transferencia.

a. Forma canónica controlable

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -6 & -4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

$$y = [0 \ 1 \ 1]x$$

Variables de estado

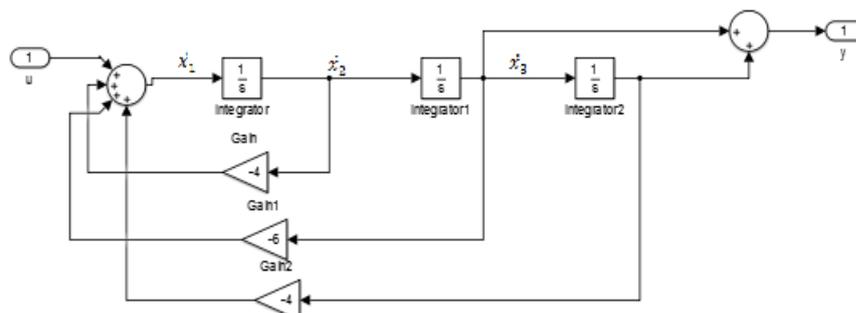
$$\dot{x}_1 = -4x_1 - 6x_2 - 4x_3 + u$$

$$\dot{x}_2 = x_1$$

$$\dot{x}_3 = x_2$$

$$y = x_2 + x_3$$

Diagrama de bloques



b. Forma canónica observable

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 1 & 0 \\ -6 & 0 & 1 \\ -4 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \ 0 \ 0]x$$

Variables de estado

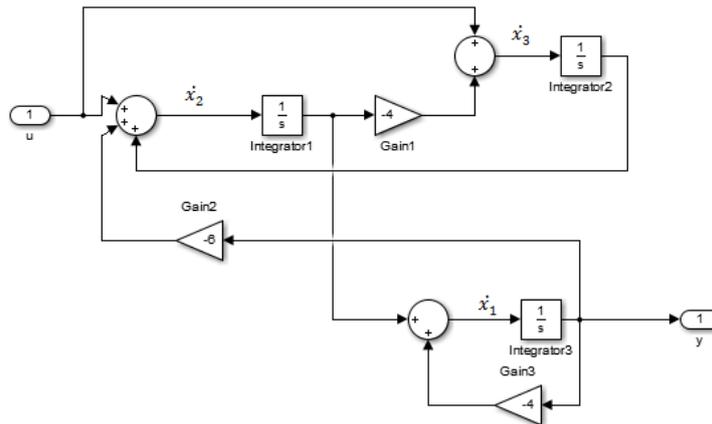
$$\dot{x}_1 = -4x_1 + x_2$$

$$\dot{x}_2 = -6x_1 + x_3 + u$$

$$\dot{x}_3 = -4x_2 + u$$

$$y = x_1$$

Diagrama de bloques



c. Forma canónica Diagonal

En este caso, se descompone en fracciones parciales la función transferencia.

$$[r,p,k]=\text{residue}(G.\text{num}\{1\},G.\text{den}\{1\})$$

r =

$$\begin{aligned} & -0.5000 + 0.0000i \\ & 0.2500 - 0.2500i \\ & 0.2500 + 0.2500i \end{aligned}$$

p =

$$\begin{aligned} & -2.0000 + 0.0000i \\ & -1.0000 + 1.0000i \\ & -1.0000 - 1.0000i \end{aligned}$$

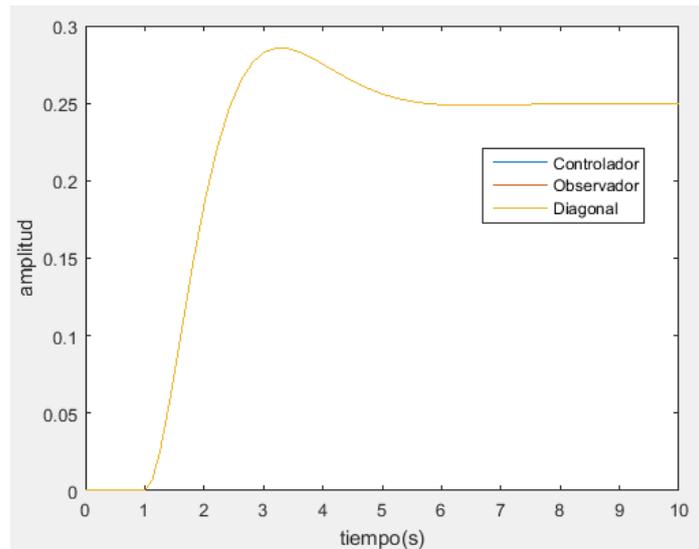
k =

$$\begin{bmatrix} \end{bmatrix}$$

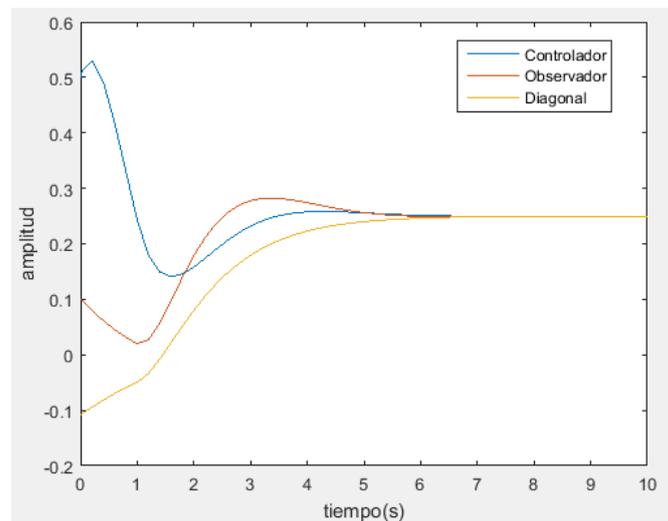
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 - 1i & 0 & 0 \\ 0 & -1 + 1i & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [0.25 + 0.25i \quad 0.25 - 0.25i \quad -0.5]x$$

Respuestas del sistema en sus 3 formas canónicas, con condiciones iniciales nulas.



Respuestas de sistema en sus 3 formas canónicas, considerando las condiciones iniciales



En sus tres formas canónicas, el sistema con condiciones iniciales diferentes a 0, no presentan las mismas respuestas.