

TALLER No. 1 – SISTEMAS DE CONTROL 2

Fecha de entrega: 13 de marzo 2018

Trabajo individual

(Cualesquiera dos o más talleres idénticos se anularán)

(Ejercicios sin procedimiento no serán válidos)

Diseño de sistemas de control en el espacio de estados.

1. (25%) Para el sistema:

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{10}{(s+1)(s+2)(s+3)},$$

con estados:

$$\begin{aligned}x_1(t) &= y(t) \\x_2(t) &= \dot{x}_1(t) \\x_3(t) &= \dot{x}_2(t),\end{aligned}$$

diseñe una realimentación de estados $u(t) = -k \cdot x(t)$ que permita colocar los polos en malla cerrada en:

$$\begin{aligned}s_{1,2} &= -2 \pm 2\sqrt{3} \cdot i \\s_3 &= -10.\end{aligned}$$

Use MATLAB para verificar la ganancia k hallada y para evaluar el desempeño de la estrategia de control.

Diseño de sistemas de observadores de estado.

2. (25%) Para el sistema:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -5 & -6 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \\y(t) &= [1 \quad 0 \quad 0] x(t)\end{aligned}$$

Diseñe un observador de orden completo de forma analítica, suponiendo que los polos deseados para el observador son:

$$\begin{aligned}s_{1,2} &= -10 \\s_3 &= -15\end{aligned}$$

Use MATLAB para verificar la ganancia del observador k_o hallada y, simulando el sistema y el observador, evalúe el desempeño del observador diseñado.

3. (25%) Sea el sistema,

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= A \cdot x(t) + B \cdot u(t) \\ y(t) &= C \cdot x(t)\end{aligned}$$

Con:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1.244 & 0.3956 & -3.145 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1.244 \end{bmatrix}$$

$$C = [1 \quad 0 \quad 0].$$

Diseñe un observador de orden mínimo de forma analítica. Los polos deseados para el observador son:

$$\begin{aligned}s_{1,2} &= -5 \pm 5\sqrt{3} \cdot i \\ s_3 &= -10\end{aligned}$$

Use MATLAB para verificar la ganancia k_o hallada para el observador de orden mínimo y, simulando el sistema y el observador, evalúe el desempeño del observador diseñado.

4. (25%) Para el sistema:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix},$$

con

$$\begin{aligned}x_1(t) &= y(t) \\ x_2(t) &= \dot{x}_1(t) \\ x_3(t) &= \dot{x}_2(t),\end{aligned}$$

diseñe un regulador realimentando los estados, que tenga en malla cerrada:

$$s_{1,2} = -0.7071 \pm 0.7071 \cdot i$$

Use un observador de orden mínimo con polo deseado en:

$$s_{1,2} = -5.$$

Use MATLAB para diseñar la estrategia de control y la ganancia k_o del observador de orden mínimo y para evaluar el observador y el desempeño regulador para un escalón unitario.