

Control II. Tarea 1

Estabilización de un sistema lineal de múltiples entradas

Considera el siguiente sistema lineal:

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$\text{donde } A = \begin{bmatrix} 2 & -11 & 12 & 31 \\ -3 & 13 & -11 & -33 \\ 4 & -25 & 14 & 51 \\ -3 & 16 & -11 & -36 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} -1 & -4 \\ 1 & 6 \\ -1 & -11 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}.$$

Realizar lo siguiente:

- 1) Simular el comportamiento del sistema en lazo abierto desde condiciones iniciales $x_i = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$. Reportar gráficas de las variables de estado y explicar el comportamiento en términos de estabilidad. Verificarlo con los polos del sistema.
- 2) Encontrar los índices de controlabilidad del sistema y decir si es controlable o no.
- 3) Encontrar la transformación que lleva al sistema a la forma canónica controlable por bloques. Aplicar la transformación y escribir el sistema en dicha forma.
- 4) Diseñar y simular un controlador de la forma $u = -Kx$ utilizando el método canónico (extensión de Bass-Gura), que asigne polo en $-5, -5, -3 \pm 3j$. Reportar gráficas de las variables de estado y las entradas de control para condiciones iniciales $x_i = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$.