

Ingeniería de Control II

Tema 8:

Modelado y Análisis de Sistemas en el Espacio de Estados: Solución de la Ecuación de Estado

D. Copaci, C. Monje, M. Malfaz, J. Muñoz,
L. Moreno, S. Garrido

2025

uc3m | Universidad Carlos III de Madrid
OpenCourseWare



Ejercicio 1

Obtener la solución de la ecuación de estado ante entrada escalón y condiciones iniciales nulas si el sistema viene dado por la siguiente ecuación:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

Obtener el equivalente discreto del siguiente sistema:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

Obtener el equivalente discreto del siguiente sistema:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

Ejercicio 4

Obtener la solución del siguiente sistema cuando la entrada es un escalón unitario:

$$\begin{bmatrix} x_1(k+1) \\ x_2(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4 & 0 \\ 0,3 & 0,7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(k)$$

Ejercicio 5

Obtener la solución del siguiente sistema cuando la entrada es un escalón unitario:

$$\begin{bmatrix} x_1(k+1) \\ x_2(k+1) \\ x_3(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,3 & 0 & 0 \\ 0 & -0,7 & 0 \\ 0,2 & 0 & 0,5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \\ x_3(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} u(k)$$