

CONTROL MODERNO (ELECTRICISTAS)

SERIE DE PROBLEMAS 6

Modelo discreto de estado

Ejercicio 1.

Un sistema con el siguiente modelo de estados:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0.55 & 0.45 \\ 0.45 & 0.55 \end{bmatrix} \cdot x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot u \quad ; \quad y = [0 \quad 2] \cdot x$$

es muestreado con un período de muestreo de 0.1 seg. Halle el modelo de estados del sistema de tiempo discreto obtenido. Considere un retenedor de orden cero en la acción de control u .

Ejercicio 2.

Encuentre los modelos de estado en las formas canónica controlable y diagonal de los sistemas discretos:

a) $y(k) - 1.4 y(k-1) + .45 y(k-2) = u(k) - u(k-1) - u(k-2)$

b) $T(z) = \frac{4 \cdot z^3 - 12 \cdot z^2 + 13 \cdot z - 7}{(z-1)^2 \cdot (z-2)}$

Ejercicio 3.

A partir de los modelos de estado calculados en el ejercicio 1 obtenga las correspondientes funciones de transferencia

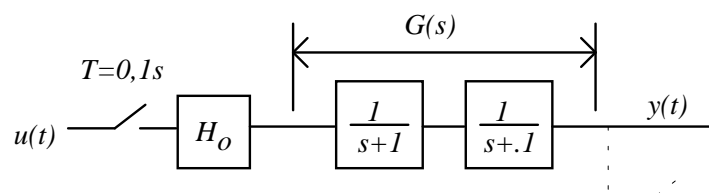
Ejercicio 4.

a) Para el modelo de fase del ejercicio 2a) encontrar la evolución de los estados suponiendo condiciones iniciales $x^T(0) = [1 \quad 0]$, $u(k)=0$;

b) Para el modelo diagonal del ejercicio 2a) encontrar la evolución de los estados suponiendo condiciones iniciales $x^T(0) = [2 \quad 1]$ y excitación $u(k)=1$ para $k \geq 0$.

Ejercicio 5.

Para el sistema muestreado que se muestra a continuación, obtenga:



- a) Un modelo de estados.
- b) Analice controlabilidad y observabilidad del sistema original y del muestreado.
- c) A partir del modelo de estados encuentre la ecuación de diferencias y la función de transferencia.
- d) Calcule la matriz de transición de estados y la respuesta del sistema a condiciones iniciales $x(0)^T = [1 \ 0]$ y excitación $u(k)=1$ para $k \geq 0$.
- e) Diseñe un control por realimentación de estados, de manera que los polos de lazo cerrado estén ubicados en $z=0.95$ y $z=0.9$.
- f) Simule y experimente con distintos períodos de muestreo y discretizaciones en $u(k)$, $y(k)$ y en las representaciones y aritmética de la realimentación.