

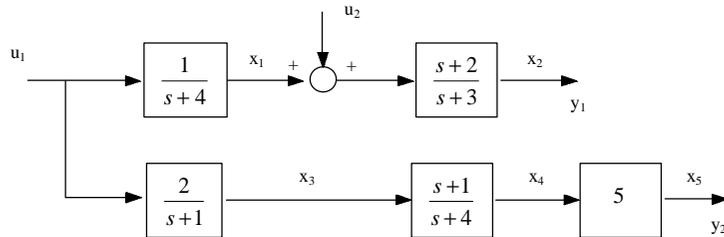


**EXAMEN DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL**

**(2ª Parte) FINAL Junio 2001**

**Problema 1**

Para el sistema representado por el siguiente diagrama de bloques:



Se pide:

- Indicar cuales de las variables  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  pueden ser por separado variables de estado. (1 punto)
- Elegir un conjunto de variables de estado que contenga el máximo número de las variables  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ , indicando las ecuaciones matriciales del modelo de estado y representando gráficamente dichas ecuaciones: (3 puntos)
- Razonar si el sistema es controlable y dar la dimensión del subespacio controlable, así como una base de dicho subespacio. Separar el subsistema controlable del no controlable. (representando gráficamente) (2,5 puntos)
- Razonar si el sistema es observable y dar la dimensión del subespacio no observable, así como una base de dicho subespacio. Separar el subsistema observable del no observable. (representando gráficamente) (2,5 puntos)
- Razonar a partir del diagrama de bloques los resultados anteriores sobre la controlabilidad y observabilidad del sistema. ¿qué elementos hacen que el sistema sea o no controlable y/o observable y porqué? (1 punto)

**Problema 2**

Sea el sistema discreto representado por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} x[(k+1)T] &= Gx(kT) + Hu(kT) \\ y(kT) &= Cx(kT) \end{aligned}$$

donde

$$T = 0.1s \quad G = \begin{bmatrix} 4 & -1 & -2 \\ 3.5 & -1 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad H = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0.5 \end{bmatrix} \quad C = [4 \quad -3 \quad 0]$$

Considerando que sólo es conocida la salida y la entrada del sistema, diseñar un control por realimentación del estado de forma que los polos dominantes se sitúen en **(0.5 ± 0.5j)**. Los polos restantes se situarán en el origen.

Además no debe existir error en régimen permanente ante una entrada en escalón unitario (la salida debe seguir a la entrada en régimen permanente ante cualquier perturbación), por lo que debe incorporar un regulador integral.

Dibujar el diagrama de bloques del conjunto indicando flujos monovariantes (trazo simple) o multivariantes (trazo doble) según proceda.

Explicar, de forma concisa, el efecto del observador sobre la dinámica del sistema realimentado

**Puntuación del problema:** (10 puntos)

- Análisis del sistema y especificaciones: (1 punto)
- Diseño del Observador: (2 puntos)
- Diseño del Controlador: (3 puntos)
- Obtención de las ganancias del integrador y de realimentación del estado: (1 punto)
- Representación gráfica del sistema de control: (2 puntos)
- Efecto del observador sobre la dinámica del sistema realimentado: (1 punto)

**Nota:**

Cada problema se puntúa sobre 10 puntos.  
Cada problema constituye el 50% de la nota de la segunda parte del examen.  
Cada parte del examen debe aprobarse por separado y constituye el 50% de la nota final

**Duración del Examen: 2 ½ horas**