

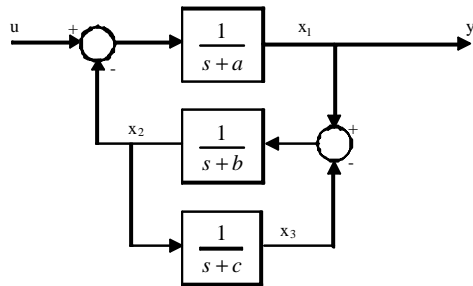


EXAMEN DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL

2º PARCIAL Septiembre 2002

Problema 1

Dado el sistema de la figura:



Se pide:

- a) Obtener el modelo de estado del sistema (en función de los parámetros a, b, c), utilizando el mayor número posible de las variables representadas en la figura. Justificar brevemente la elección de variables de estado.

(1 punto)

- b) Expresar el sistema anterior en su forma canónica controlable. En esta representación de estado se observa que al realimentarlo con:

$$K = [-168 \quad -78 \quad -9]$$

los polos del sistema duplican su valor. ¿Cuál sería el valor de los polos del sistema antes de realimentarlo?

(3 puntos)

- c) Calcular el estado del sistema sin realimentar al cabo de 2 segundos partiendo de las condiciones iniciales $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0$, sabiendo que la entrada $u(t)$ es nula en todo este intervalo.



- d) Si en el sistema sin realimentar, la entrada $u_1(t)$ conduce al sistema al estado $[A \ A \ 0]^T$, la entrada $u_2(t)$ al estado $[0 \ B \ B]^T$, y la entrada $u_3(t)$ al estado $[0 \ 0 \ C]^T$, teniendo en cuenta que en los tres casos la entrada se aplica durante 3 seg y las condiciones iniciales son nulas, calcular cual sería la entrada $u(t)$ (en términos de $u_1(t), u_2(t)$ y $u_3(t)$) que conduce al sistema al estado $[0 \ 0 \ 0]^T$ al cabo de 2 seg partiendo de las condiciones iniciales $[1 \ 1 \ 0]^T$.

(3 puntos)

Problema 2

Dado el sistema caracterizado por las siguientes ecuaciones:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -2 & 0 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & -3 & -2 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -4 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \ 0 \ -5 \ 0]x$$

Se pide:

- a) Dividirlo, aplicando el teorema de Kalman, en los subsistemas
 - a.1) Controlable y observable
 - a.2) Controlable
 - a.3) Observable
 - a.4) No controlable y no observable

Detallar todos los cálculos realizados expresando las matrices del modelo de cada uno de los subsistemas, así como la matriz de transformación.

(5 puntos)

- b) Representar gráficamente los diferentes subsistemas y su interrelación.

(3 puntos)

- c) Pueden alcanzarse, partiendo desde estado inicial nulo, el siguiente punto del espacio de estado:

$$[1 \ 0 \ 0 \ 1]^T$$

(1 punto)

- d) Puede ser observado, a partir de la entrada y la salida, el estado anterior

(1 punto)



Examen de prácticas de la asignatura (sólo para las personas que no hayan superado las prácticas)

Representar el diagrama de bloques del servomotor en representación externa indicando sus parámetros (ganancia, constante de tiempo,...).

Modelar el sistema de estado en variables de estado indicando el significado de las variables elegidas.

Indicar el esquema de control a utilizar en el caso de que se desee que la posición del motor siga una referencia introducida.

Nota:

Cada problema se puntúa sobre 10 puntos.
Cada problema constituye el 50% de la nota del examen.

Para aprobar la asignatura es preciso tener aprobadas las prácticas u obtener al menos 5 puntos en el examen de prácticas anterior.

Duración del Examen: 3 horas

