

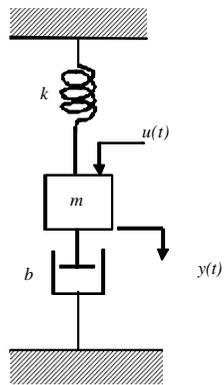


EXAMEN DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL

Septiembre 2003

Problema 1 (10 puntos)

La siguiente figura muestra el modelo esquemático de un sistema mecánico compuesto por una masa m, un resorte de constante k, y un amortiguador de constante b:



Se va a considerar que la salida de este sistema mecánico es el desplazamiento y(t) de la masa, desplazamiento que estará en función de la entrada que se aplique u(t). La ecuación dinámica de este sistema es la siguiente:

mÿ(t) + bẏ(t) + ky(t) = u(t)

Se pide:

- 1) Obtener el modelo de estado, razonando la elección de variables realizadas.

(1 punto)

- 2) Calcular el modelo de estado y realizar un análisis completo del sistema tomando los siguientes valores de los parámetros

m = 2 Kg
k = 30 Kg · s^-2
b = 20 Kg · s^-1

(2 punto s)

- 3) Obtener la evolución del estado ante entrada nula considerando, en el instante inicial t_0=0 s, que el desplazamiento inicial de la masa es 1 m y se encuentra en reposo:

(3.5 puntos)

- 4) Obtener la evolución del estado partiendo del mismo estado inicial del apartado anterior y con una entrada en escalón unitario.

(3.5 puntos)

Problema 2

Dado el sistema caracterizado por las siguientes ecuaciones:

ẋ = [matrix] x + [matrix] u
y = [matrix] 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)

Nota:

Cada problema se puntúa sobre 10 puntos.
Cada problema constituye 50% de la nota de la 1ª parte del examen.

Duración del Examen: 2'5 horas