TAREAS 2do Corte.
1ra Entrega.

Sistemas Dinamicos Grp 005 - 1

Docente: Henry Barrero Guarrero

Philip Mateo Millán Patiño
cod. 20202005096

Universidad Distrital Francisco
Jose de Caldas.

Bogotá, 2 de Mayo del
año 2024.

Corrección Parcial

① representar en espacio de estados y hallar la función de transferencia

$$\dddot{x} + \ddot{x} + 2\dot{x} + x = 2f(t) \qquad (1)$$

reemplazando

Variables de Estado

$$q_1 = x$$
$$q_2 = \dot{q}_1 = \dot{x}$$
$$q_3 = \ddot{q}_1 = \ddot{x} = \dot{q}_2$$
$$\dot{q}_3 = \dddot{q}_1 = \dddot{x} = \ddot{q}_2$$

$$\dot{q}_3 + q_3 + 2q_2 + q_1 = 2u$$

$$\dot{q}_3 = 2u - q_1 - 2q_2 - q_3$$

$$\begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \\ \dot{q}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} u$$

$$[x] = [1 \quad 0 \quad 0] \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} + [0]u$$

Representación Espacio de Estados

Función de transferencia:

- aplicando transformada de $\mathcal{L}$ laplace.

$$s^3\mathcal{L}[x] + s^2\mathcal{L}[x] + 2s\mathcal{L}[x] = 2\mathcal{L}[f(t)]$$

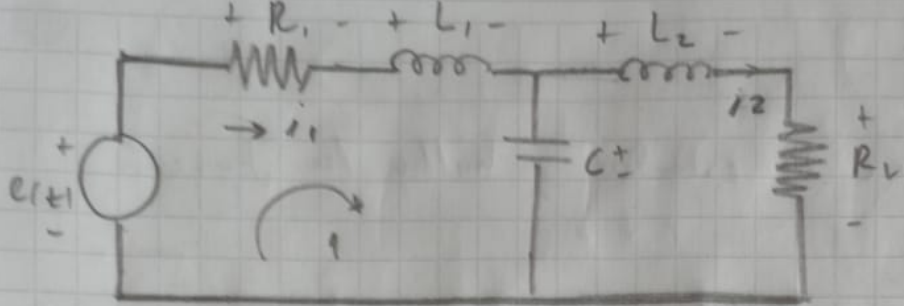
$$\mathcal{L}[x](s^3 + s^2 + 2s + 1) = 2\mathcal{L}[f(t)]$$

$$\mathcal{L}[x] = X_s \qquad \mathcal{L}[f(t)] = f_s$$

$$\therefore X_s(s^3 + s^2 + 2s + 1) = 2f_s$$

$$\frac{X_s}{f_s} = \frac{2}{s^3 + s^2 + 2s + 1} \longrightarrow \text{Función de transferencia}$$

② Encontrar una expresión en espacio de estados válido para el sistema outputs: V_{R2}.



Variables de estado

• i_{L1} i_{L2} V_c

• malla 1

$-e(t) + V_{R1} + V_{L1} + V_C = 0$

$-e(t) + i_{L1}R_1 + V_{L1} + V_C = 0$ (1)

malla 2

$V_{L2} + V_{R2} - V_C = 0$ (2)

nodo 3

$i_{L1} - i_C - i_{L2} = 0$ (3)

de (1)

$V_{L1} = e(t) - i_{L1}R_1 - V_C$ (1,2)

de (2)

$V_{L2} = V_C - V_{R2}$ (2,2)

de (3)

$i_C = i_{L2} - i_{L1}$ (3,2)

• tomando

$V_L = L\dot{i}_L$ y $i_C = C\dot{V}_C$

$$\dot{i}_{L1} = \frac{e(t)}{L_1} - \frac{i_{L1}R_1}{L_1} - \frac{V_C}{L_1}$$

$$\dot{i}_{L} = \frac{V_C}{L_2} - \frac{V_{R1}}{L_1}$$

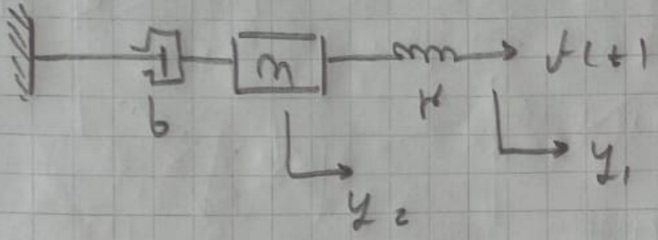
$$\dot{V}_C = \frac{i_{L2}}{C} - \frac{i_{L1}}{C}$$

$$\begin{bmatrix} \dot{i}_{L1} \\ \dot{i}_{L2} \\ \dot{V}_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1/L_1 & 0 & -1/L_1 \\ 0 & 0 & 1/L_2 \\ -1/C & 1/C & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{L1} \\ i_{L2} \\ V_C \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/L_1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} e(t)$$

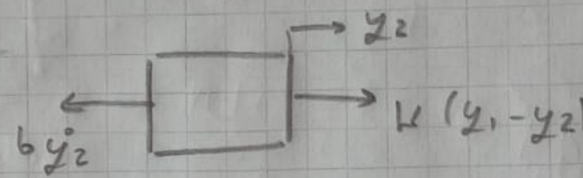
$V_{R2} = i_{L2}R_2$

$$V_{R2} = \begin{bmatrix} 0 & R_2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{L1} \\ i_{L2} \\ V_C \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix} e(t)$$

(3) hallar una expresión en espacio de estados valida para el sistema outputs y_1 y y_2



Diagrama



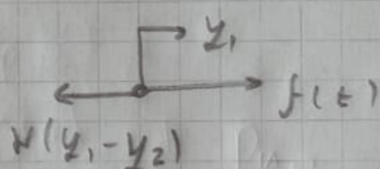
$\sum F = ma$

$-b\dot{y}_2 + k(y_1 - y_2) = m\ddot{y}_2$

$-b\dot{y}_2 + ky_1 - ky_2 = m\ddot{y}_2$

$\ddot{y}_2 = \frac{k}{m}y_1 - \frac{k}{m}y_2 - \frac{b}{m}\dot{y}_2 \quad (1)$

Para el punto A



$\sum F = ma$

$-k(y_1 - y_2) + f = 0$

$-ky + ky_2 + f = 0 \quad (2)$

reemplazando

variables de estado

$q_1 = y_1$

$q_2 = y_2$

$q_3 = \dot{q}_2 = \dot{y}_2$

$\dot{q}_3 = \ddot{q}_2 = \ddot{y}_2$

$\dot{q}_3 = \frac{k}{m}q_1 - \frac{k}{m}q_2 - \frac{b}{m}q_3$

$-kq_1 + kq_2 + f = 0 \longrightarrow q_1 = q_2 + \frac{f}{k}$

$\dot{q}_3 = \frac{k}{m}\left(q_2 + \frac{f}{k}\right) - \frac{k}{m}q_2 - \frac{b}{m}q_3$

$\frac{k}{m}q_2 + \frac{f}{m} - \frac{k}{m}q_2 - \frac{b}{m}q_3$

$\dot{q}_r = \frac{F}{m} - \frac{b}{m}q_3$

$$\begin{vmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \\ \dot{q}_3 \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & b/m \end{bmatrix} \begin{vmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{vmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1/m \end{bmatrix} F$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} F$$

Philip Mateo
Millán Patiño

20202005096.