Unidad temática 10: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE VARIABLES DE ESTADO
Trabajo Práctico 10-1: Repaso algebra matricial. Representación de sistemas en el espacio de estado. Obtención de función de transferencia.

Ejercicio 1: determinar si las siguientes matrices simétricas son singulares:

$$[A]=\begin{bmatrix} 2 & -3 & 4 \\ -3 & 10 & -6 \\ 4 & -6 & 0 \end{bmatrix} \qquad [B]=\begin{bmatrix} -7 & 5 & -2 \\ 5 & -1 & 4 \\ -2 & 4 & 2 \end{bmatrix} \qquad [C]=\begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & 4 & 5 \\ -2 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

Ejercicio 2: dadas las matrices $[A]$ y $[B]$ determinar los productos $[A]\times[B]$ y $[B]\times[A]$ si los mismos son conformables:

$$[A]=\begin{bmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 5 & -10 & 0 \end{bmatrix} \qquad [B]=\begin{bmatrix} 10 & -2 \\ 0 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$$

Ejercicio 3: obtener la matriz inversa de las siguientes matrices:

$$[A]=\begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 10 & -1 \end{bmatrix} \qquad [B]=\begin{bmatrix} 4 & -2 & 5 \\ 5 & 0 & 0 \\ 7 & 10 & -3 \end{bmatrix}$$

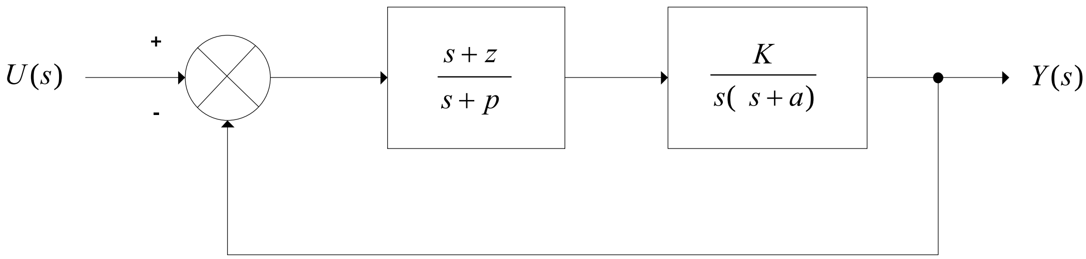
Ejercicio 4: expresar en forma matricial la representación en el espacio de estado del siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x_1'(t) = -x_1(t) + x_2(t) \\ x_2'(t) = -x_2(t) - 3x_3(t) + u_1(t) \\ x_3'(t) = x_1(t) - 5x_2(t) - 3x_3(t) + u_2(t) \end{cases}$$

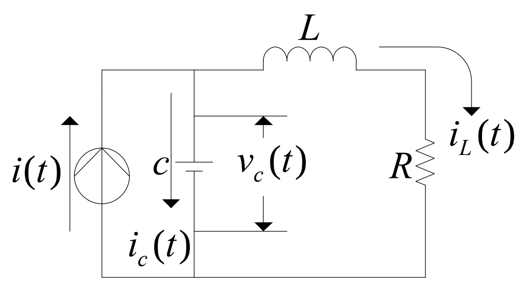
Ejercicio 5: ídem anterior:

$$\begin{cases} x_1'(t) = x_2(t) \\ x_2'(t) = x_3(t) \\ x_3'(t) = -6x_1(t) - 11x_2(t) - 6x_3(t) - 6u(t) \end{cases}$$

Ejercicio 6: encontrar las ecuaciones de estado del siguiente diagrama en bloques:



Ejercicio 7: obtener las ecuaciones de estado de la siguiente red eligiendo como variable de estado la corriente de la bobina:



Ejercicio 8: para el siguiente sistema determinar las ecuaciones de estado:

$$\dddot{y}(t) + 6\ddot{y}(t) + 11\dot{y}(t) + 6y(t) = 6u(t)$$

Ejercicio 9: dado el siguiente sistema (su ecuación de estado) determinar la función de transferencia:

$$\begin{bmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$$

Ejercicio 10: ídem ejercicio 7 con $v_c(t)$ como variable de estado determinar función de transferencia y comprobar