



Modellistica e Simulazione

Introduzione e Matlab/Simulink

Prof. C. Carnevale, Ing. L. Sangiorgi

Esercitazione 2a

Il modello di Richardson descrive la corsa agli armamenti di due nazioni (1) e (2) sotto la pressione esterna di altre nazioni/organi. Nella sua versione più semplice si ha che:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -0.5x_1 + 2x_2 + u \\ \dot{x}_2 = 3x_1 - 0.5x_2 + u \\ y = x_1 + x_2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x_1(0) &= 0.5 \\ x_2(0) &= 0.3 \end{aligned}$$

1. Calcolare e classificare il punto di equilibrio quando $u=3$
2. Studiare raggiungibilità e osservabilità del sistema.
3. Indicare se esiste un ingresso che porta il punto di equilibrio ad essere in $[500 \ 1000]$. Motivare la risposta.
4. Indicare se esiste un controllo in retroazione dell'uscita che permette al sistema di avere dinamica come quella rappresentata dagli autovalori $[-500, -200]$. Motivare la risposta
5. Tracciare lo schema simulink e simulare il sistema per $u=3$

Esercitazione 2b

Dato il sistema LTI espresso dalle matrici:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ 0 & -8 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad C = [1 \quad 5]$$

1. Tracciare lo schema simulink e simulare il sistema per $u=3$
2. Simulare il sistema per $u=\sin(3t)$

Esercitazione 2c

Dato la seguente sospensione meccanica, avente le seguenti caratteristiche:

- $M_1=5\text{kg}$, $M_2=300\text{kg}$
- $k_{l1}=700\text{N/m}$, $k_{l2}=10\text{N/m}$
- $q_{l2}=200\text{Ns/m}$

Simulare il sistema e valutare la posizione delle masse rispetto al suolo al variare del tempo quando il profilo del terreno varia come in figura:

