

Prova finale di “Matlab-Simulink per l’Ingegneria” - 4.7.2024

Es. 1

Scrivere una function che, ricevuto in input un intero n , costruisca la seguente matrice M di dimensione $2n$ (gli elementi non specificati sono nulli)

$$M = \left[\begin{array}{cccc|cccc} 5 & 2 & & & 3 & & & \\ & 2 & 5 & \ddots & 2 & 3 & & \\ & & \ddots & \ddots & & \ddots & \ddots & \\ & & & 2 & 5 & & 2 & 3 \\ \hline 3 & 2 & & & 9 & 9 & \dots & 9 \\ & & 3 & \ddots & 9 & 9 & \dots & 9 \\ & & & \ddots & 2 & \vdots & \vdots & \vdots \\ & & & & 3 & 9 & 9 & \dots & 9 \end{array} \right]$$

Scrivere uno script che utilizzi la function precedentemente realizzata per costruire la matrice M in corrispondenza dei valori $n = 5, 10, 15, 20, \dots, 100$, memorizzando in quattro vettori, per ogni valore di n , il più grande autovalore in valore assoluto (funzione `eig`), il più piccolo autovalore in valore assoluto, il numero di autovalori negativi e la somma degli autovalori positivi. Sempre utilizzando lo stesso script, si tracci in una prima figura il grafico dei primi due vettori al variare di n e in una seconda figura l’andamento del terzo e quarto vettore al variare di n . In entrambe le figure si inseriscano opportune etichette nel titolo, sugli assi e una legenda.

Es 2

Si consideri la seguente equazione differenziale

$$(1 + 0.5 |y(t)|) \cdot \ddot{y}(t) + a \dot{y}(t)|\dot{y}(t)| + y(t) + 4y^3(t) - u(t) \sin[t \cdot y(t)] = w(t)$$

in cui a è una costante mentre $u(t)$ e $w(t)$ sono due segnali esterni. L’evoluzione temporale del segnale $u(t)$ è mostrata in Figura 1, mentre il segnale $w(t)$ è definito analiticamente come segue: $w(t) = 8 \sin(3t) \cos(10t + 0.1)$.

Si realizzi il modello Simulink con condizioni iniziali $y(0) = 1$, $\dot{y}(0) = -2$. Il modello Simulink dovrà contenere due Subsystems che generano i segnali $u(t)$ e $w(t)$ ed un terzo Subsystem che riceve in ingresso $u(t)$ e $w(t)$ e produce in uscita il segnale $y(t)$ (v. Figura 2). Si impieghi un solutore a passo fisso con passo di avanzamento temporale $T_s = 0.005$. Si realizzi uno script che parametrizzi ed avvii in automatico il modello Simulink e crei un grafico, dotato di opportune etichette e di una legenda esplicativa, che riporti sovrapposte le evoluzioni temporali del segnale $y(t)$ nell’intervallo temporale $t \in [0,5]$ ottenute in corrispondenza dei seguenti valori del parametro a : $a = 1, a = 2, a = 3$.

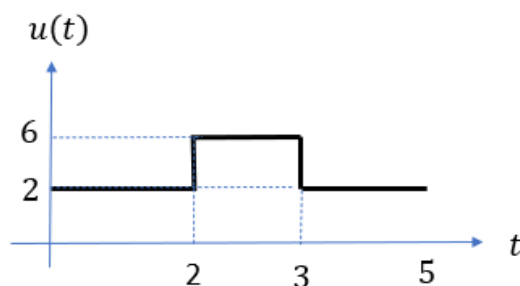


Figura 1

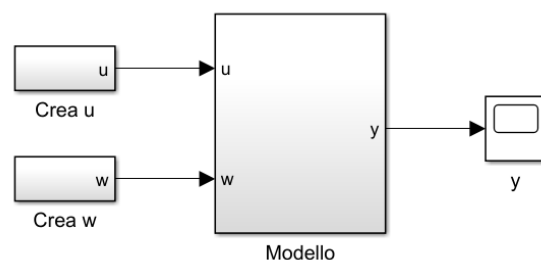


Figura 2