

Prova finale di “Matlab-Simulink per l’Ingegneria” - 24.2.2023

Es. 1

Scrivere una function che, ricevuto in input un intero n , costruisca la matrice A espressa a blocchi come segue:

$$A = \begin{bmatrix} 3I_n & I_n \\ I_n & U_n \end{bmatrix},$$

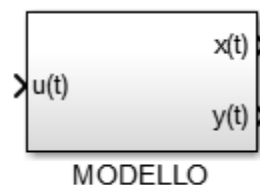
dove I_n è la matrice identità di dimensione n e U_n è la matrice $n \times n$ con tutti gli elementi uguali a 1. Scrivere quindi uno script che utilizzi la function per costruire le matrici A in corrispondenza dei valori $n = 10, 20, 30, \dots, 100$, memorizzando in tre vettori, per ogni valore di n , il determinante della matrice, l'autovalore di modulo massimo e l'autovalore di modulo minimo. Sempre utilizzando lo stesso script, si tracci in una prima figura il grafico con curve sovrapposte che mostra l'autovalore con modulo minimo e l'autovalore con modulo massimo al variare di n . Si tracci quindi in una seconda Figura il grafico del determinante di A al variare di n . In entrambe le figure si inseriscano opportune etichette nel titolo e sugli assi, e ove necessario una legenda.

Es 2

Si consideri il seguente sistema di equazioni differenziali

$$2\dot{x} + e^{-x^2} + x - x \cos(3x) + \sin(y) = 0$$

$$3\ddot{y} + a \dot{y}^3 = u(t)$$



in cui $u(t) = 1 + 3 \sin(2t)$ rappresenta un ingresso esterno, ed a è una costante. Si realizzi il modello Simulink contenente un Subsystem come in Figura che riceve in ingresso il segnale $u(t)$ e produce in uscita i segnali $x(t)$ ed $y(t)$. Realizzare uno script che parametrizzi ed avvii in automatico il modello Simulink, creando un grafico che mostri sovrapposte le evoluzioni temporali del segnale $x(t)$ in corrispondenza dei valori $a = 1, a = 5, a = 10$ per $t \in [0, 25]$ a partire dalle condizioni iniziali $x(0) = y(0) = 2, \dot{y}(0) = 0$. Il grafico sia dotato di opportune etichette e legende esplicative di commento.