

Prova finale di “Matlab-Simulink per l’Ingegneria” - 1.3.2024

Es. 1

Scrivere una function che, ricevuto in input un intero n , restituisca una matrice quadrata A di dimensione n , i cui elementi sono numeri casuali compresi tra 0 e 10, ed un vettore b definito come segue:

$$b = A \cdot v + 10^{-3} \cdot z$$

dove v è un vettore colonna di dimensione n con componenti unitarie e z è un vettore colonna di dimensione n i cui elementi sono numeri casuali compresi tra 0 e 1.

Scrivere uno script che utilizzi la funzione per costruire la matrice A e il vettore b in corrispondenza dei valori $n = 5, 10, 15, \dots, 50$, calcolando, per ogni valore di n , la soluzione x del sistema lineare $Ax = b$ (operatore “\”).

All’interno dello stesso script, per ogni valore di n , si memorizzino in 3 vettori la più grande componente di x , la più piccola componente di x e il numero di condizionamento di A (funzione `cond`). Si traccino infine in una prima figura il grafico della minima e massima componente di x al variare di n e in una seconda figura l’andamento del numero di condizionamento. In entrambe le figure si inseriscano opportune etichette nel titolo e sugli assi e, ove necessario, una legenda.

Es 2

Si consideri la seguente equazione differenziale

$$4(1 + x^2(t)) \cdot \ddot{x}(t) + \frac{\dot{x}(t)}{1 + t} + 10 \dot{x}(t)|\dot{x}(t)| + 4x^3(t) - u(t) \sin x(t) = 0$$

Si realizzi il modello Simulink e si valuti la soluzione per $t \in [0,5]$ a partire dalle condizioni iniziali $x(0) = 1$, $\dot{x}(0) = -2$, $\ddot{x}(0) = 1$ in corrispondenza del segnale esterno applicato $u(t)$ costante a tratti mostrato in Figura 1. Il modello Simulink dovrà contenere un Subsystem che genera il segnale $u(t)$ ed un Subsystem che riceve in ingresso il segnale $u(t)$ e produce in uscita i segnali $x(t)$ ed $\dot{x}(t)$ (v. Figura 2). Si esportino in Matlab i risultati della simulazione e si realizzi uno script che avvii in automatico il modello Simulink e crei un grafico, dotato di opportune etichette e legende esplicative di commento, che riporti le evoluzioni temporali dei segnali $x(t)$ ed $\dot{x}(t)$ alloggiate in una finestra grafica suddivisa in due porzioni come in Figura 3 (comando `subplot`)

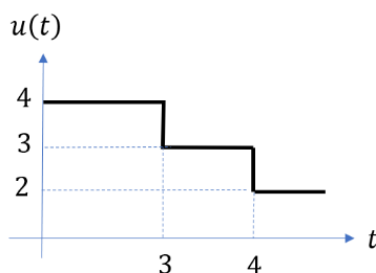


Figura 1

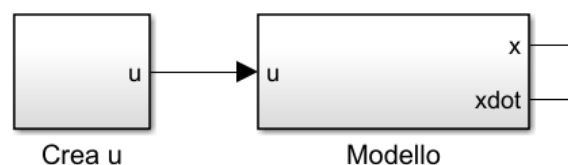


Figura 2

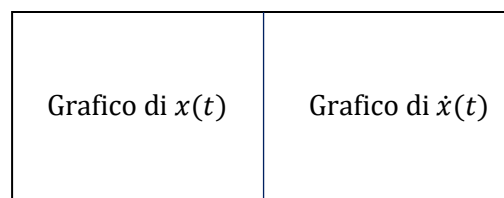


Figura 3