

Prova finale di “Matlab-Simulink per l’ingegneria”

Es. 1

Scrivere una funzione che, assegnato un numero intero n in input, costruisca un vettore x contenente i punti x_1, \dots, x_n , equispaziati nell'intervallo $[0, 1]$ ($x_1=0, x_n=1$), e la matrice quadrata V di dimensione n la cui i -esima riga sia

$$\left[x_1^{i-1}, x_2^{i-1}, \dots, x_n^{i-1} \right], \quad i = 1, 2, \dots, n$$

La funzione deve restituire la matrice V ed il vettore x contenente i punti.

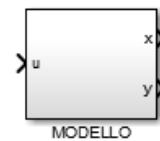
Scrivere quindi uno script che per ogni dimensione $n = 10, 11, 12, \dots, 80$ costruisca la matrice V utilizzando la funzione creata, memorizzi in tre vettori il numero di autovalori di V reali positivi, reali negativi o complessi (si usi la funzione `eig` per calcolarli). Lo script deve disegnare infine un unico grafico che riporti il contenuto dei tre vettori al variare di n , inserendo un titolo appropriato e una legenda per distinguere le linee.

Es. 2

Si consideri il seguente sistema di equazioni differenziali

$$4\ddot{x} = -2x^3 - 3\dot{x} - \frac{\sin(y)}{|y|+1}$$

$$\dot{y} = -\frac{y^3}{1+y^2+x^2} - 3x - 4\sin(y) + u(t)$$



Si realizzi il modello Simulink mediante un *Subsystem* come in figura, e si valuti la soluzione per $t \in [0, 20]$ a partire dalle condizioni iniziali $x(0)=1, \dot{x}(0)=2, y(0)=-1$ in corrispondenza dell’ingresso applicato $u(t) = \sin(2t) + \frac{t}{1+t}$. Il modello Simulink deve esportare in Matlab i risultati della simulazione. Scrivere uno script che apra ed avvii il modello simulink (comando `sim`) e crei successivamente un grafico, dotato di opportune etichette e una legenda esplicativa di commento, che mostri sovrapposte le evoluzioni temporali dei segnali $x(t)$ e $y(t)$.