

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

### Es. 1

Scrivere una function che, ricevuto in input un intero  $n$ , restituisca la matrice triangolare inferiore  $L$  di dimensione  $n$  che ha gli elementi diagonali uguali a 10 e tutti gli elementi sotto la diagonale pari a 1. Utilizzando uno script, si costruisca per  $n = 5, 10, \dots, 50$  la matrice  $A = L L^T$  dove  $L$  è generata dalla function, calcolando per ogni valore di  $n$  l'autovalore di modulo massimo di  $A$ , la somma degli elementi della prima colonna, e la somma degli elementi dell'ultima colonna. Sempre utilizzando lo stesso script, si tracci in una prima figura il grafico dell'autovalore di modulo massimo al variare di  $n$  e in una seconda figura gli andamenti della somma della prima colonna e della somma dell'ultima colonna al variare di  $n$ . In entrambe le figure si inseriscano opportune etichette nel titolo e sugli assi e ove necessario una legenda.

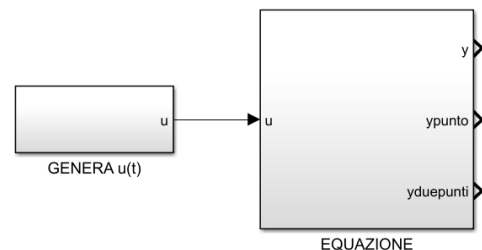
### Es 2

Si consideri l'equazione differenziale

$$3\ddot{y} + a \dot{y}^3 + \frac{\dot{y}^3}{1+y^2} + y \sin(\dot{y} + t) = u(t)$$

in cui il segnale

$$u(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < 5 \\ 4 & 5 \leq t < 10 \\ 2 & 10 \leq t \leq 20 \end{cases}$$



rappresenta un ingresso esterno, ed  $a$  è una costante. Si realizzi il modello Simulink contenente due Subsystems come in Figura, uno che genera in uscita il segnale  $u(t)$  e l'altro che riceve in ingresso il segnale  $u(t)$  e produce in uscita i segnali  $y(t)$ ,  $\dot{y}(t)$  ed  $\ddot{y}(t)$ . Realizzare uno script che parametrizzi ed avvii in automatico il modello Simulink, creando un grafico che mostri sovrapposte le evoluzioni temporali del segnale  $y(t)$  in corrispondenza dei valori  $a = 1, a = 10, a = 50$  per  $t \in [0, 20]$  a partire dalle condizioni iniziali  $y(0) = 2$ ,  $\dot{y}(0) = -1$ ,  $\ddot{y}(0) = -2$ . Il grafico sia dotato di opportune etichette e legende esplicative di commento.