

# Seminario Matlab-Simulink

## Esercizi di preparazione al test finale

### 1 Sistemi lineari - 1

- Scrivere un function file che accetti un valore intero “n” come input, ed assegni con numeri casuali gli elementi  $a_{ij}$  di una matrice quadrata A di ordine n e gli elementi  $x_i$  di un vettore x di dimensione n.

Scrivere quindi uno script che (supponendo pre-esistenti all'interno del workspace la matrice A ed il vettore x), implementi l'esecuzione dei calcoli descritti nella formula seguente:

$$y_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \quad j=1,2,\dots,n$$

dapprima mediante 2 cicli `for`, poi con 1 ciclo `for`, poi senza impiegare cicli `for`.

### 2 Sistemi lineari – 2

- Studiare l'andamento dell'errore nella soluzione di un sistema lineare con matrice casuale al crescere della dimensione. Presentare i risultati in forma tabellare e mediante grafici.

### 3 Creazione di grafici 2D

- Si visualizzino simultaneamente, **nel medesimo grafico**, gli andamenti temporali del segnale  $y(t) = t \sin(t) + |\cos(t)|$  e del segnale  $z(t) = 3\cos(t)/(1+t^2)$  nell'intervallo  $t \in [0, 2\pi]$ .
- Si inseriscano delle etichette per gli assi delle ascisse e ordinate, un titolo, una legenda, e una grigliatura di sfondo.
- Si visualizzi l'andamento dei due segnali in una **finestra grafica che contenga i due grafici** disposti uno affianco all'altro

### 4 “Script” e “Function” files

- Si scriva un **function** file che accetti in ingresso un vettore di 9 elementi e verifichi se tale vettore contenga o meno tutti i numeri interi 1, 2, 3, ..., 9 (non necessariamente ordinati) restituendo “1” in caso di esito positivo della verifica, oppure “0” altrimenti. Lo script dovrà produrre un messaggio di warning se il vettore passato come argomento alla funzione non contiene 9 elementi.

- Si scriva uno **script** file che analizzi una matrice quadrata di dimensione 9 (supposta pre-esistente all'interno del workspace con il nome M), verificando se tale matrice rispetti o meno le regole del “Sudoku”, che prescrive come in ciascuna riga, in ciascuna colonna, e nelle 9 sottomatrici 3x3 che affiancate compongono la matrice complessiva i numeri interi 1, 2, 3, ..., 9 siano presenti una volta sola. Lo script dovrà impiegare al suo interno il function file scritto nel passo precedente.

## 5 Simulink - 1

- Il legame ingresso uscita di un filtro passa-basso RC è:

$$RC \frac{dV_{out}}{dt} + V_{out} = V_{in}.$$

Realizzare un modello Simulink che simuli tale sistema dinamico, e simularlo visualizzando in un blocco "Scope" la tensione di uscita nei primi 20 secondi in risposta alla applicazione di una tensione di ingresso  $V_{in} = 10 \sin(3t)$  con una condizione iniziale per l'uscita  $V_{out}(0) = 10V$ . I valori di R (in k $\Omega$ ) e C (in pF) siano assegnati a piacere eseguendo un apposito script.

- Esportare nel workspace i risultati della simulazione, e produrre in Matlab un grafico che riporti sovrapposte le evoluzioni temporali delle tensioni  $V_{in}(t)$  e  $V_{out}(t)$ , avendo cura di completare il grafico con opportune etichette esplicative.

## 6 Simulink - 2

- La modellazione di un processo termico conduce alla scrittura del seguente sistema di equazioni differenziali

$$C_f \dot{T}_f = K_{fp} (T_p - T_f)$$

$$C_p \dot{T}_p = K_{pe} (T_e - T_p) + 0.1 K_{pe} (T_e - T_p)^3 + K_{fp} (T_f - T_p)$$

Realizzare un modello Simulink che simuli tale sistema dinamico, e dopo avere assegnato dei valori a scelta ai parametri ed alle condizioni iniziali si visualizzino mediante blocchi Scope i profili delle temperature in corrispondenza di diversi valori costanti della temperatura esterna  $T_e$ .