

# Esercizi di MatLab

## Lezione 4

1. Dato un vettore  $x = (x_1, \dots, x_n)$  e un numero naturale  $m > 0$ , costruire la seguente matrice:

$$V = \begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & x_1^3 & \dots & x_1^{m-1} \\ 1 & x_2 & x_2^2 & x_2^3 & \dots & x_2^{m-1} \\ \vdots & & & & & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & x_n^3 & \dots & x_n^{m-1} \end{pmatrix}$$

utilizzando la sintassi vettoriale di MatLab. Tentare di creare la stessa matrice usando due cicli `for` innestati. Misurare il tempo necessario per la costruzione di tale matrice con i due metodi utilizzando i comandi `tic` e `toc`.

2. Scrivere una function che, dato in input una matrice  $A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ , restituisca il suo determinante. Controllare il risultato utilizzando la funzione nativa `det`.
3. Senza utilizzare funzioni già presenti predefinite in Matlab, scrivere una function che, data in input una matrice  $A \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  con  $n$  a piacere, ne restituisca la diagonale, l'elemento massimo e l'elemento minimo. Ripetere l'esercizio utilizzando funzioni native.
4. Si realizzi in Matlab uno script che calcoli la sequenza di Fibonacci di lunghezza 20, richieda di inserire un valore compreso tra 1 e 6765 (stampare un messaggio di errore se il numero inserito non soddisfa questa condizione) e valuti se il valore inserito appartiene alla successione considerata oppure no.
5. Realizzare uno script che verifichi se 3 numeri positivi  $a, b$  e  $c$  dati in input possono essere le lunghezze dei lati di un triangolo (la lunghezza di ogni lato deve essere minore della somma degli altri due) e infine determini se il triangolo avente come lati le lunghezze indicate è scaleno, isoscele oppure equilatero (stampare a video un opportuno messaggio all'utente).

6. Scrivere una function che, dato in input un numero naturale  $n$ , restituisca in output il valore

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

e la differenza fra il valore ottenuto e il numero  $e$ , numero di Nepero (sappiamo che per  $n$  sufficientemente grande la successione  $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$  converge al valore  $e$ ). Stampare un messaggio a video contenente tale differenza con almeno 8 cifre significative (consultare l'help di `fprintf`). Valutare gli elementi  $a_1, \dots, a_n$  della successione e rappresentarli in un grafico.

7. Disegnare il grafico della funzione  $f(x) = \sin(x)$  nell'intervallo  $[0, 3\pi]$ . Utilizzare diverse discretizzazioni dell'intervallo.
8. Disegnare il grafico delle funzioni

$$f(x) = \sin(x) \quad g(x) = \sin(5x)$$

nell'intervallo  $[0, 4\pi]$ . Inserire legenda, labels degli assi e utilizzare due diversi colori per le due funzioni.

9. Disegnare il grafico delle funzioni

$$f(x) = \exp\left(-\frac{x^2}{10}\right) \quad g(x) = \sin(2\pi x) \exp\left(-\frac{x^2}{10}\right)$$

nell'intervallo  $[-10, 10]$ . Inserire legenda, labels degli assi e utilizzare due diversi colori e stile per le due funzioni.