

Metodi Numerici per il Calcolo

## Esercitazione 1: Ambiente Matlab e script

A.A.2023/24

Scaricare dalla pagina web del corso l'archivio matlab\_mnc2324\_1.zip e scompattarlo nella propria home directory. Verrà creata una cartella con lo stesso nome contenente script, function e file dati utili per questa esercitazione che ha come obiettivo conoscere l'ambiente Matlab.

**A. Per ogni esercizio realizzare uno script per effettuare i calcoli indicati,** vengano chiamati `SA1.m` ed `SA2.m`.

1. Definire la seguente matrice:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 7 & 8 & 9 & 0 \end{pmatrix}$$

quindi:

- (a) fare una copia della matrice **A** e chiamarla **B**;
- (b) copiare la prima riga di **A** in un vettore **a1**;
- (c) sostituire la prima riga di **A** con l'ultima;
- (d) copiare il vettore **a1** nell'ultima riga di **A**;
- (e) definire **P** come la matrice identità  $4 \times 4$  con la prima e quarta riga scambiate;
- (f) definire **C** come il prodotto di **P** per **B**;
- (g) confrontare **C** con la matrice **A**.

**Cosa puoi osservare?** Che effetto ha la matrice **P** quando la si premoltiplica per un'altra matrice? e se la si postmoltiplica?

2. Definire la seguente matrice e svolgere quanto indicato:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -4 & 12 \\ -5 & -9 & 10 & 2 \\ -6 & 12 & 8 & 16 \\ 15 & -3 & 12 & 2 \end{pmatrix}$$

- (a) Creare un vettore **v** formato dagli elementi della seconda riga di **A**;

- (b) Calcolare la somma degli elementi di  $v$ , dopo averli divisi (elemento per elemento) per gli elementi della prima colonna di  $A$ ;
- (c) Creare una matrice  $B$   $4 \times 3$  formata da tutti gli elementi compresi tra la seconda e la quarta colonna di  $A$ ;
- (d) Creare una matrice  $C$   $2 \times 3$  formata da tutti gli elementi delle prime due righe e delle ultime tre colonne di  $A$ ;
- (e) Costruire la matrice trasposta di  $(A^t)$ ;
- (f) Trovare i valori minimi di ogni colonna di  $A^t$ ;
- (g) Trovare i valori massimi di ogni riga di  $A^t$ ;
- (h) Calcolare la somma degli elementi di ogni riga di  $A^t$ .

**B. Risolvere i seguenti problemi con funzioni predefinite di Matlab/Octave: creare degli script file**

1. Calcolare il massimo, il minimo ed il valore medio di una serie di assegnati valori.

*Traccia:* **Input:** utilizzare il seguente vettore  $[3, 7, 5, 1, 4, 9, 2, 8]$ , oppure `fix(100.*rand([1,10]))`; **Output:** fornire in stampa massimo, minimo e media dei valori. Lo script si chiami `smmm.m`.

2. Un oggetto viene lanciato verticalmente con una velocità iniziale  $v_0$  e raggiunge un'altezza  $h$  nel tempo  $t$ , dove  $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ . Scrivere uno script di nome `stempo.m` che calcola il tempo  $t$  richiesto per raggiungere una determinata altezza  $h$ , per un dato valore di  $v_0$ , sapendo che  $g = 9.81 m/s^2$  (accelerazione di gravità approssimata).

Verificare lo script nel caso in cui  $h = 170m$  e  $v_0 = 60m/sec$ .

In seguito provarlo anche sui dati  $h = 200m$  e  $v_0 = 62.6418390534633m/sec$ : cosa si può concludere?

*[Primo caso:  $t_1 = 4.45805$ ,  $t_2 = 7.77437$  ; Secondo caso: ... ]*

3. La gittata di un oggetto lanciato ad un angolo  $\theta$  rispetto all'asse  $x$  con una velocità iniziale  $v_0$  è data da:

$$R(\theta) = \frac{v_0^2}{g} \sin(2\theta)$$

per  $0 \leq \theta \leq \pi/2$  (trascurando la resistenza dell'aria). Sia  $g = 9.81 m/s^2$  e la velocità iniziale di  $100 m/s$ . Tabulando i valori della gittata massima tra  $0 \leq \theta \leq \pi/2$  con un incremento di  $0.05$ , verificare che la gittata massima si ottiene per  $\theta = \pi/4$ . Lo script si chiami `sgittata.m`. Successivamente si provi per velocità iniziale metà e doppia. Spiegare quanto si è trovato.

4. Costruire una tabella di  $n$  valori delle funzioni seno, coseno e della somma dei loro quadrati nell'intervallo  $[0, 2\pi]$ . Si determinino e stampino i valori minimo, massimo, indice del valore minimo ed indice del valore massimo fra gli  $n$  valori calcolati per le funzioni seno, coseno e somma dei loro quadrati, quindi si riportino in stampa. Fare un commento sugli indici dei valori minimo e massimo relativi ai valori della somma dei loro quadrati. *Traccia:* **Input:** valore per  $n$ , quindi determinare  $n$  ascisse equispaziate nell'intervallo indicato; **Output:** fornire in stampa i valori calcolati organizzati in una tabella con la seguente intestazione:

$n$	$x$	$\sin(x)$	$\cos(x)$	$\sin(x)^2 + \cos(x)^2$
-----	-----	-----------	-----------	-------------------------

quindi fornire in stampa i restanti valori richiesti. Lo script si chiami `stabella.m`