

Metodi Numerici per il Calcolo

Esercitazione 1: Ambiente Matlab e script

A.A.2022/23

Scaricare dalla pagina web del corso l'archivio matlab_mnc2223_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`, `SA2.m`, ecc.

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 4×4 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 le seguenti matrici:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 10 & 20 & 30 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 \\ 50 & 60 & 70 \\ 0.5 & 0.6 & 0.7 \end{pmatrix}$$

quindi:

- (a) sommare **A** e **B** e memorizzare il risultato in una matrice **C**;

- (b) calcolare il prodotto di A e B e memorizzare il risultato in D ;
 - (c) calcolare il prodotto elemento per elemento di A e B e memorizzare il risultato in E ;
 - (d) calcolare A^2 e $A.^2$; verificare se danno lo stesso risultato.
3. Definire le matrici $A = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ 6 & 18 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & -21 \\ 10 & 6 \end{pmatrix}$, il vettore $v = [1; -2]$ e lo scalare $k = 2$, calcolare:

```
A+k  A*k  A/k  k\A  A^k  A.^k
A'  A+B  A*B  A.*B  B*A  B.*A
v'  k*v  v/k  k\v  A*v  A.*v  v*A"
```

ATTENZIONE!! Non tutte le operazioni sono possibili: perché?

4. 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 4×3 formata da tutti gli elementi compresi tra la seconda e la quarta colonna di A ;
- (d) Creare una matrice C 2×3 formata da tutti gli elementi delle prime due righe e delle ultime tre colonne di A ;
- (e) Costruire 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. Calcolare la pendenza definita da due punti del piano cartesiano.
Traccia: **Input:** I due punti; **Output:** si stampi la pendenza. Lo script si chiami `spendenza.m`
 (La pendenza tra i punti $P_1 = (x_1, y_1)$ e $P_2 = (x_2, y_2)$ è data da $p = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$)
3. 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 . I dati di input sono h , v_0 e g .
 Verificare lo script nel caso in cui $h = 170m$, $v_0 = 60m/sec$ e $g = 9.81m/s^2$.
 In seguito provarlo anche sui dati $h = 200m$, $v_0 = 60m/sec$ e $g = 9.81m/s^2$: cosa si può concludere?

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

4. La gittata di un oggetto lanciato ad un angolo θ 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 $g = 9.8m/s^2$ 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 analiticamente quanto si è trovato.

C. Esercizio di verifica

- 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`