

# Laboratorio di Calcolo per Fisici, Settima esercitazione

Canale L-PA, Docente: Cristiano De Michele

Lo scopo della settima esercitazione di laboratorio è di fare pratica con gli argomenti appresi durante il corso in vista delle esercitazioni valutate; l'argomento di questa esercitazione è la gestione di matrici  $3 \times 3$ .

Il determinante di una matrice quadrata  $3 \times 3$  si può calcolare usando la *regola di Sarrus*, che consiste in quanto segue: dalla matrice  $A$ , con  $N=3$  righe e altrettante colonne, se ne ricava una  $B$  con  $N$  righe e  $2N$  colonne in cui la metà destra di  $B$  è una copia esatta di  $A$ . Si calcolano quindi i prodotti  $p$  degli elementi che si trovano lungo tutte le  $N$  diagonalì che si possono costruire partendo dall'elemento in alto a sinistra e si sommano tra loro algebricamente. Successivamente si calcolano gli  $N$  prodotti degli elementi che si trovano lungo le  $N$  diagonalì che si possono costruire in direzione opposta partendo dall'elemento in alto a destra di  $B$ . Questi prodotti si sommano col segno cambiato a quanto ottenuto al passaggio precedente. Il risultato di questa somma è il determinante della matrice.

Consideriamo, per esempio, la matrice seguente:

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

, Ricaviamo la matrice  $B$  come

$$B = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 6 & 5 & 8 & 6 \\ 3 & 5 & 9 & 3 & 5 & 9 \\ 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

, Le possibili diagonalì dall'elemento in alto a sinistra formano i seguenti prodotti:  $(5 \times 5 \times 9) = 225$ ;  $(8 \times 9 \times 7) = 504$ ; e  $(6 \times 3 \times 9) = 162$ . Quelle in direzione opposta sono invece:  $(6 \times 5 \times 7) = 210$ ,  $(8 \times 3 \times 9) = 216$  e  $(5 \times 9 \times 9) = 405$ .

Dati questi valori si calcola  $\det A = 225 + 504 + 162 - 210 - 216 - 405 = 60$ .

---

## ► Prima parte:

1. Creare un programma `sarrus.c` che calcoli il determinante di una matrice  $3 \times 3$  utilizzando la formula di Sarrus.
2. Il programma dovrà offrire all'utente la possibilità di inserire gli elementi da tastiera o di leggerli da file, e stampare il determinante su schermo.
3. Stampate la matrice  $A$  sullo schermo in maniera leggibile.

---

## ► Seconda parte:

1. Aggiungete al programma una funzione `genvec` che generi un vettore  $\vec{x}$  con tre componenti *random* ( $x_1, x_2, x_3$ ).

2. Aggiungere una funzione `product` che calcoli il risultato del prodotto:  $\vec{y} = A\vec{x}$  e lo salvi sul vettore  $\vec{y}$ .
3. Infine create una funzione `stampa` perchè stampi su schermo in un formato elegante:  $\vec{y} = A\vec{x}$ .

**N.B.:** Tutte le operazioni indicate sopra potrebbero essere eseguite direttamente nel `main`, ma lo scopo di questa esercitazione è fare pratica con le funzioni che gestiscono vettori e array multidimensionali (paragrafo 7.3 del libro di testo).

*Un piccolo aiuto:* Per passare un array multidimensionale a una funzione è sempre necessario specificare la seconda dimensione dell'array in maniera esplicita sia in fase di dichiarazione che di definizione della funzione; il *prototipo* della funzione `prodotto` è perciò qualcosa del tipo:  
`void product (float [][][3], float *, float *);`.