



UNIVERSITÀ  
DI TRENTO

Dipartimento di Ingegneria e  
Scienza dell'Informazione  
DISI - Trento

# Programmazione 1

## 14 - Esercitazione

Giovanna Varni  
[giovanna.varni@unitn.it](mailto:giovanna.varni@unitn.it)

Anno Accademico 2023/2024

# 00 - Array Multidimensionali

## Definizione

Array: Sequenza finita di **elementi** dello stesso tipo identificati tramite un indice intero e immagazzinati in memoria in modo contiguo (uno dopo l'altro)

...questi elementi possono essere a loro volta altri array (array multidimensionali)

Sintassi:

- `id[dim1][dim2]...[dimn];`
- `id[dim1][dim2]...[dimn] = {list};`
- `id[][dim2]...[dimn] = {list};`

# 00 - Array Multidimensionali

## Matrici

Array bidimensionali sono chiamati *matrici*

```
int m [3] [3];
```

m[0,0]	m[0,1]	m[0,2]
m[1,0]	m[1,1]	m[1,2]
m[2,0]	m[2,1]	m[2,2]

m[0,0]	m[0,1]	m[0,2]	m[1,0]	m[1,1]	m[1,2]	m[2,0]	m[2,1]	m[2,2]
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

# 00 - Array Multidimensionali

## Passaggio a funzioni

```
int function(const int m[][dim]);
```

```
int function(const int m[][dim][dim2]);
```

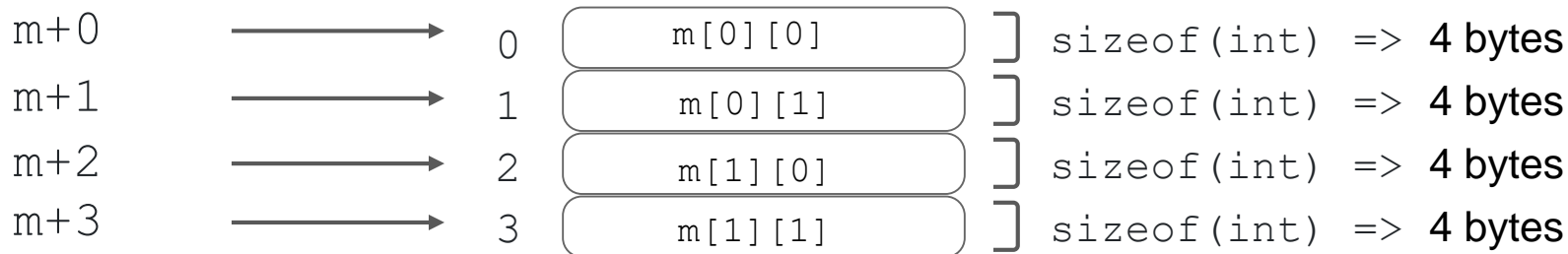
```
int function(const int m[][dim][dim2][dim3]);
```

...

# 00 - Array Multidimensionali

## Aritmetica dei puntatori

```
int m [2] [2];
```



Sommando un valore  $x$  a un puntatore  $p$  ad una variabile di tipo  $T$ ,  
ottengo  $p + \text{sizeof}(T) * x$

# 01 - Stampa Matrice

**Scrivere un programma che dichiari e poi inizializzi (con valori random) una matrice di interi e poi stampi a video tutti gli elementi della matrice.**

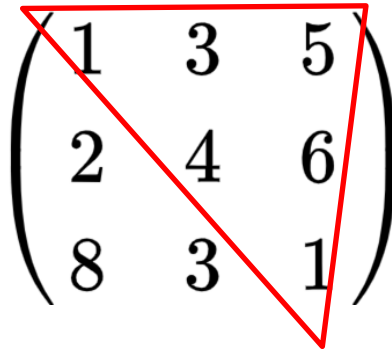
## 02 - Matrice Trasposta

**Scrivere un programma che dichiari e poi inizializzi (con valori random) una matrice di interi, la stampi a video, calcoli la matrice trasposta e la stampi a video.**

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & 3 \\ 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

## 03 – Somma di triangolo superiore matrice

**Scrivere un programma che dichiari e poi inizializzi (con valori random) una matrice quadrata di interi, la stampi a video, calcoli la somma degli elementi nel triangolo superiore della matrice e la stampi a video.**



A 3x3 matrix is shown with a red triangle highlighting the upper triangular part. The matrix is:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

The red triangle is formed by a line from the top-left element (1) to the bottom-right element (1), and a line from the top-right element (5) to the bottom-right element (1). The elements 1, 3, 5, 4, and 1 are within the triangle, while 2 and 8 are outside.



## 04 – Filtro medio

Una tecnica che spesso si applica ai dati contenuti in una matrice consiste nel sostituire a ciascun elemento della matrice la media degli elementi che lo circondano. Tale tecnica è detta **filtro medio**. In un filtro medio, ciascun elemento della matrice è sostituito dalla media dei quattro elementi che si trovano sopra, sotto, a destra e a sinistra dell'elemento specificato. Ad esempio, data la matrice **A** qui sotto, la matrice **B** è il risultato dell'applicazione del filtro mediano semplificato alla matrice **A**:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 4/3 & 0 \\ 1 & 5/4 & 4/3 \\ 5/2 & 1 & 3/2 \end{bmatrix}$$

Si scriva una funzione che riceva in input una matrice di numeri reali **A** di 10 righe e 10 colonne e una matrice di numeri reali **B** delle stesse dimensioni di **A**. La funzione assegnerà a ogni elemento della matrice **B** la media degli elementi che si trovano sopra, sotto, a destra e a sinistra dell'elemento corrispondente della matrice **A**. Si testì la funzione tramite un main opportuno, che inizializza **A** con numeri random compresi tra 0 e 9.

## 05 – Sabbie mobili

Rappresentiamo una palude con una matrice che contiene solo 0 e 1, in cui 1 rappresenta terraferma, mentre 0 rappresenta sabbie mobili in cui si sprofonda. Scrivere una programma che, data la mappa di una palude (ovvero una matrice di 0 e 1), cerca un percorso per attraversarla su terraferma e, se tale percorso esiste, lo visualizza tramite un array che contiene i passi fatti su terraferma e una matrice che codifica terraferma con '\*' e sabbie mobili con '-'.

Più specificatamente:

- Si cerchi un percorso da sinistra a destra, cioè dalla colonna 0 alla colonna (colonna-1);
- Sono possibili solo movimenti in avanti, cioè partendo dalla posizione (riga, colonna) ci si può spostare in:

(riga-1, colonna+1) (solo se la riga non è la prima)

(riga, colonna+1)

(riga+1, colonna+1) (solo se la riga non è l'ultima)

- Si memorizzi l'eventuale percorso di attraversamento in un array i cui elementi sono gli indici delle righe corrispondenti ad ogni passo del percorso.

## 04 – Sabbie mobili

C'è un cammino nella palude! 123332

1 0 0 1 0 0

1 0 0 0 0 0

0 1 0 0 0 1

0 0 1 1 1 0

0 1 0 0 0 0

- - - - -

\* - - - -

- \* - - \*

- - \* \* \* -

- - - - -