



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

Array

Corso di programmazione I (A-E / O-Z) AA 2025/26

Corso di Laurea Triennale in Informatica

Fabrizio Messina

fabrizio.messina@unict.it

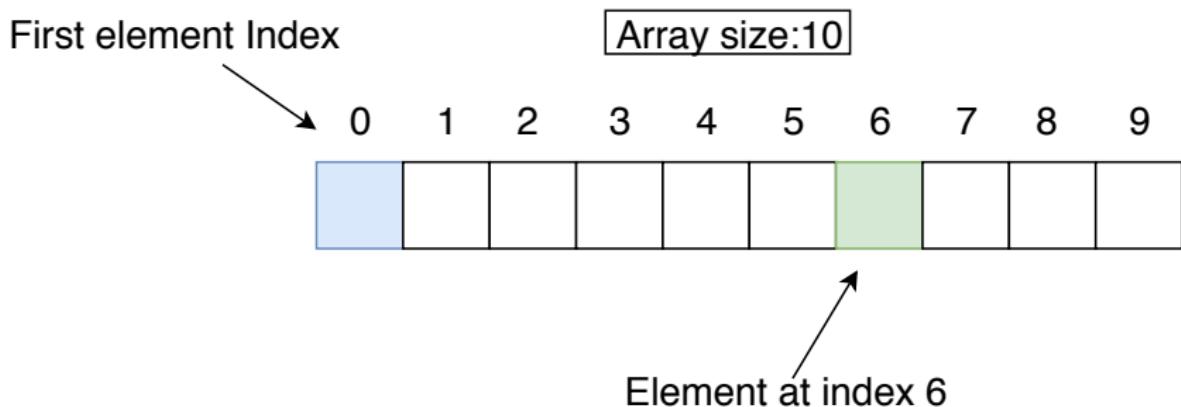
Dipartimento di Matematica e Informatica

Indice

1. Introduzione agli array
2. Array: lettura, scrittura di singoli elementi. Visita di array
3. Array a più dimensioni
4. Esercizi

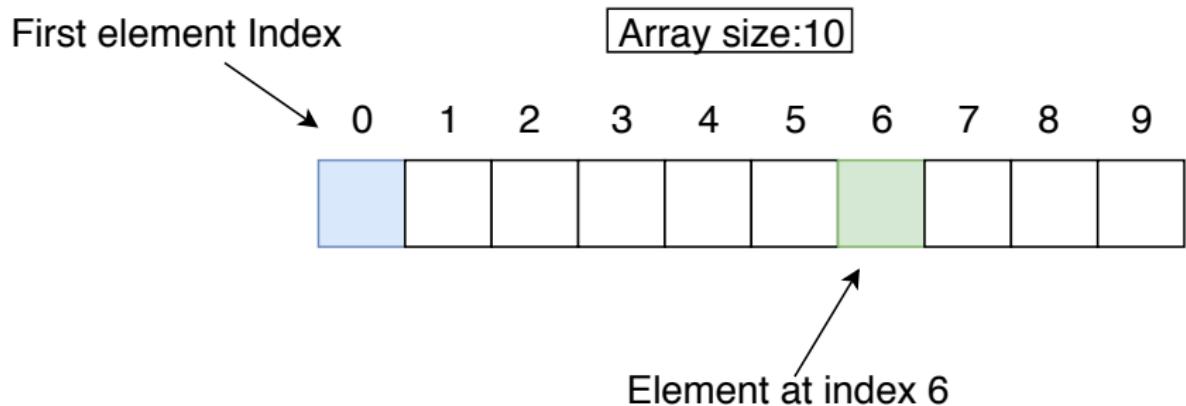
Introduzione agli array

Definizione di array monodimensionale



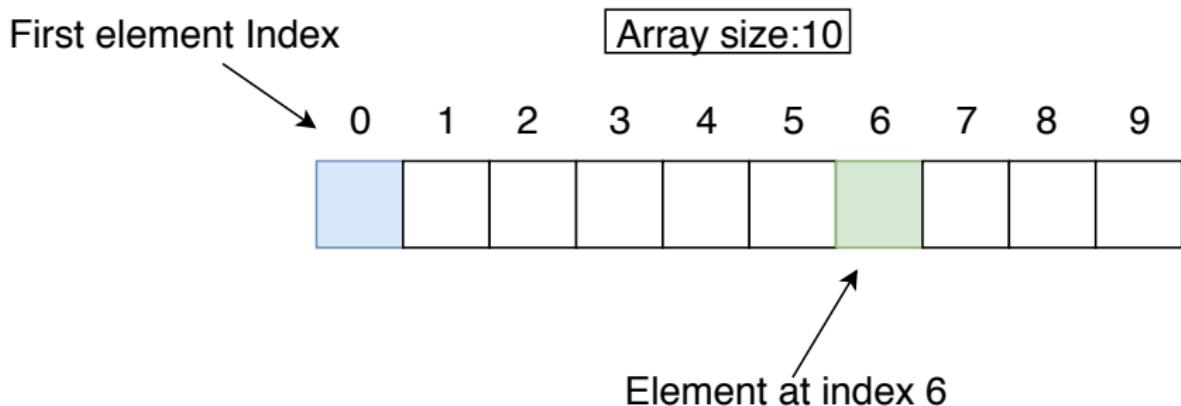
Un array e' una struttura dati **omogenea**, che funge da **contenitore** di elementi dello stesso tipo.

Definizione di array monodimensionale



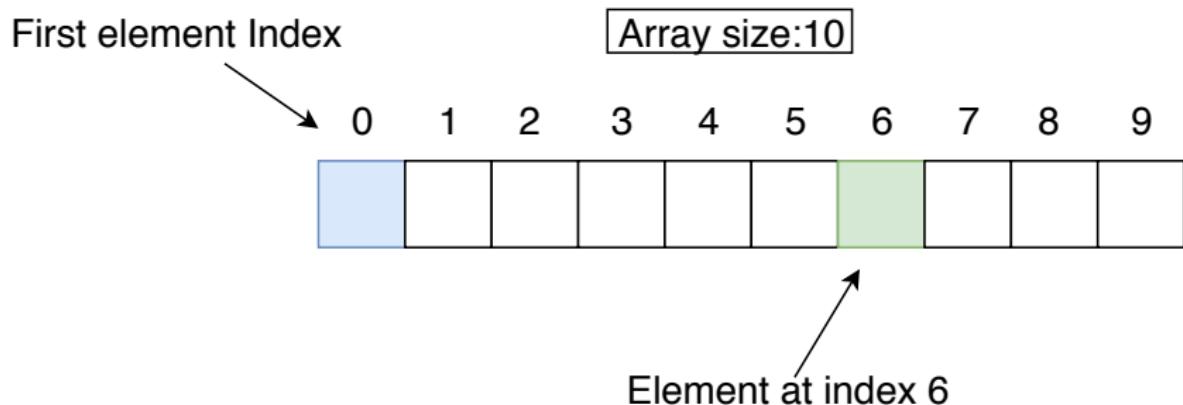
Gli elementi (o celle) sono identificati da un indice numerico.

Definizione di array monodimensionale



Gli indici partono da 0 (è così nel linguaggio C/C++) oppure da 1.

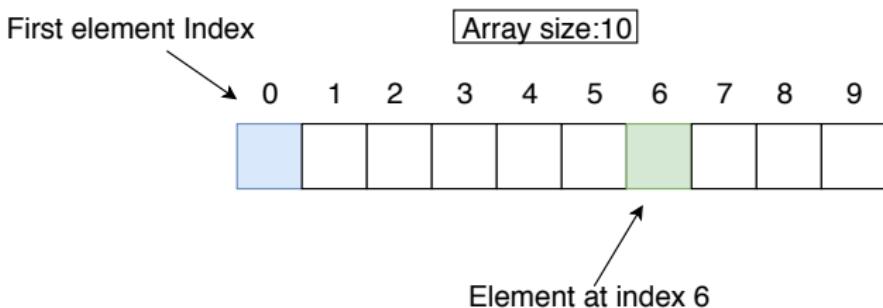
Definizione di array monodimensionale



Il valore delle celle sarà accessibile in lettura e scrittura mediante i)
nome dello array, ii) parentesi quadre e iii) indice. ES: $a[3]$.

Array: lettura, scrittura di singoli elementi. Visita di array

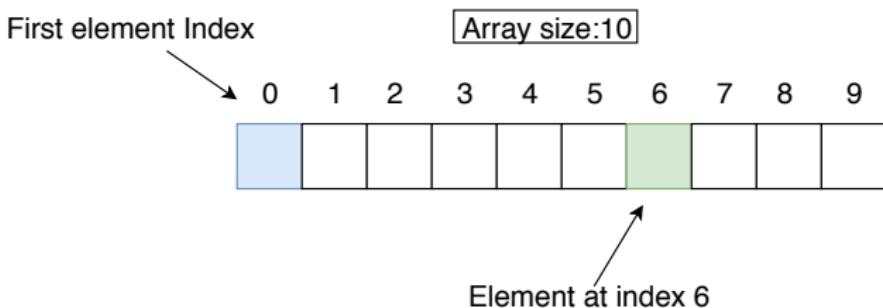
Uso degli array: lettura e scrittura



Assegna all'elemento di indice 5 il valore 15

```
a[5] ← 15;
```

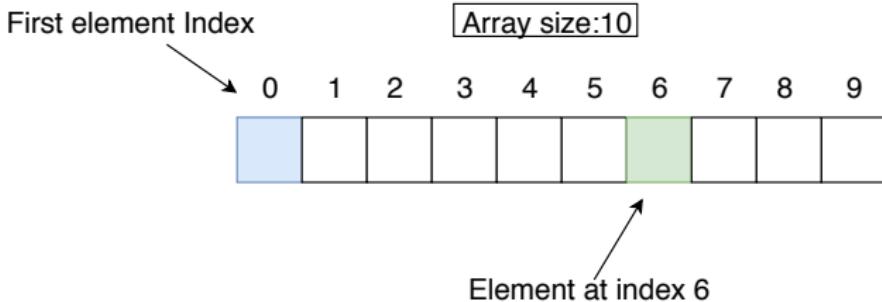
Uso degli array: lettura e scrittura



Scrivi in Y il valore dell'elemento dello array a di indice 7

```
Y ← a[7];
```

Uso degli array: lettura e scrittura



Scambia il primo elemento con l'ultimo

```
tmp ← a[9];  
a[9] ← a[0];  
a[0] ← tmp;
```

Cicli su array monodimensionali

Sia V un array di N elementi. Descrivere un algoritmo che calcoli la **somma degli elementi di indice pari** ($V[0], V[2], V[4], \dots$).

```
1 Inizio
2   Leggi N
3   Leggi V
4   S ← 0
5   i ← 0
6   While ( $i < N$ ) Do
7     S ← S + V[i]
8     i ← i + 2
9   End While
10  Stampa S
11 Fine
```

Cicli su array monodimensionali

Sia V un array di N elementi. Descrivere un algoritmo che calcoli la **somma degli elementi di indice dispari** ($V[1], V[3], V[5], \dots$).

```
1 Inizio
2   Leggi N
3   Leggi V
4    $S \leftarrow ?$ 
5    $i \leftarrow ?$ 
6   While ( $i < N$ ) Do
7      $S \leftarrow S + V[i]$ 
8      $i \leftarrow i + ?$ 
9   End While
10  Stampa S
11 Fine
```

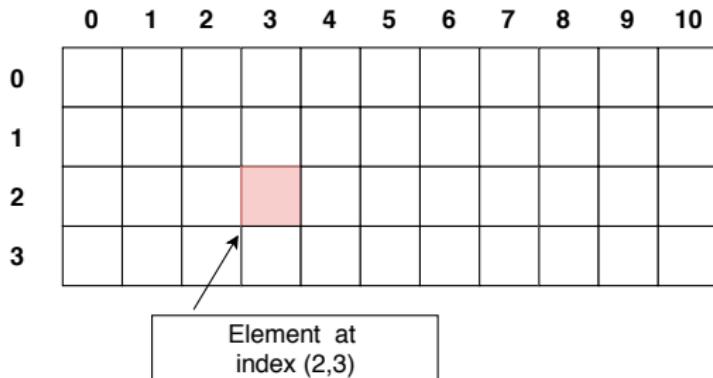
Cicli su array monodimensionali

Sia V un array di N elementi. Descrivere un algoritmo che calcoli la **prodotto degli elementi di indice dispari** ($V[1], V[3], V[5], \dots$).

```
1 Inizio
2   Leggi N
3   Leggi V
4    $S \leftarrow ?$ 
5    $i \leftarrow ?$ 
6   While ( $i < N$ ) Do
7      $S \leftarrow S * V[i]$ 
8      $i \leftarrow i + ?$ 
9   End While
10  Stampa S
11 Fine
```

Array a più dimensioni

Array bidimensionali

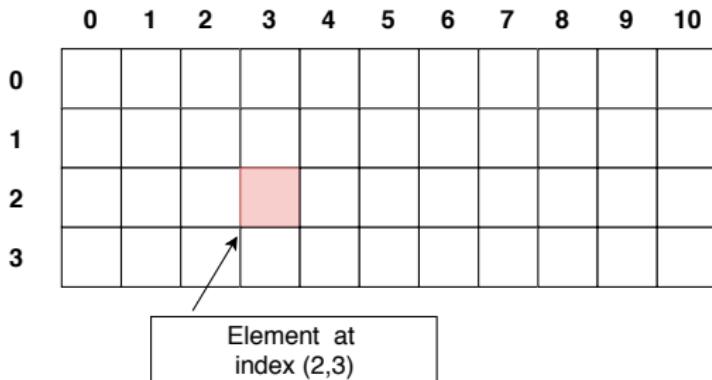


Un **array bidimensionale** o matrice è una struttura dati omogenea che si estende su due dimensioni (graficamente una tabella).

Un array bidimensionale di dimensioni $N \times M$ è composto di $N * M$ elementi

ES: Un array o matrice 4×5 è composto di $4 * 5 = 20$ elementi

Array bidimensionali



L'accesso ai suoi elementi avviene tramite **una coppia di indici**.

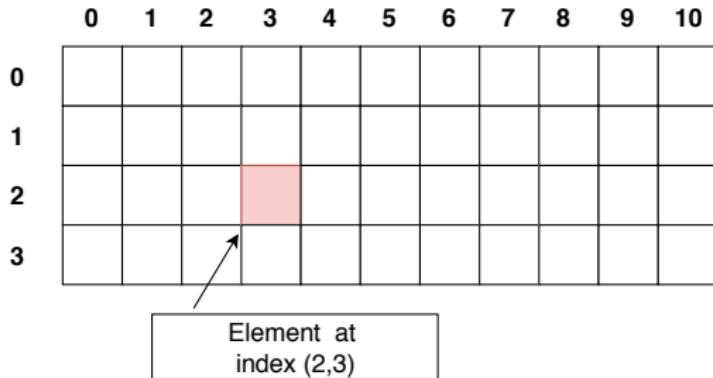
Pone il valore di Y nello elemento di a di indici $(1, 2)$

$a[1][2] \leftarrow Y;$

Array bidimensionali

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											

Element at index (2,3)



Moltiplica i valori in corrispondenza dei indici (3,4) e (0,8) e pone il risultato nella variabile X

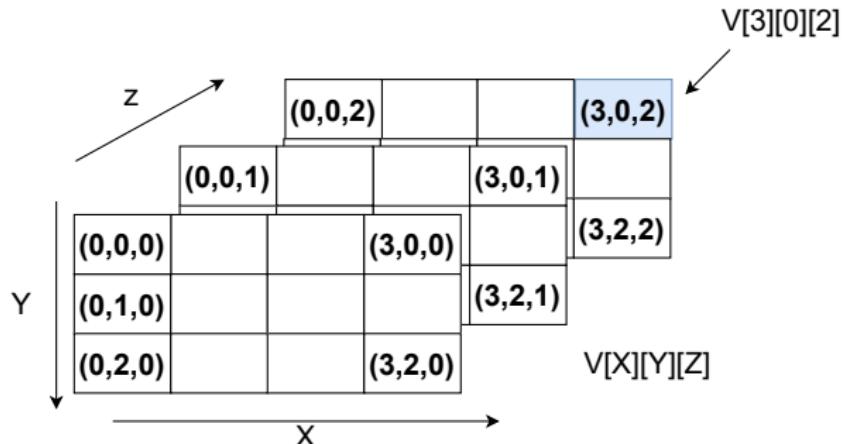
```
X ← a[3][4] * a[0][8];
```

Cicli su array bidimensionali

Sia V un array bidimensionale di $N \times M$ elementi (N righe, M colonne). Descrivere un algoritmo che calcoli **la somma di tutti gli elementi dello array o matrice**.

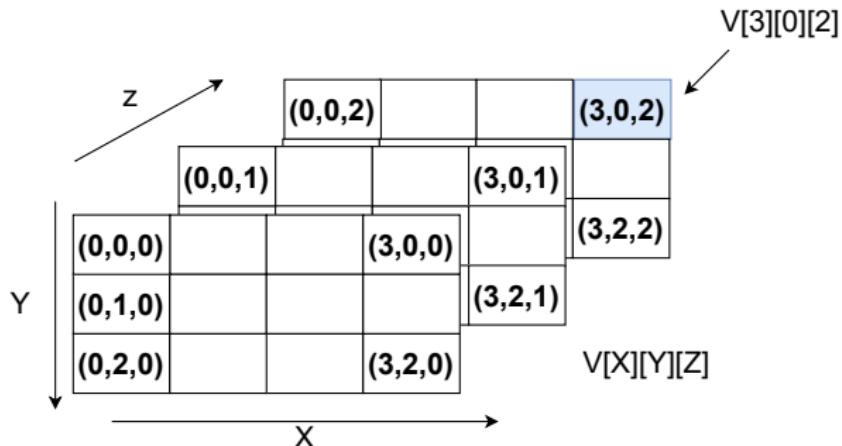
```
1 Inizio
2 Leggi N, M, V;
3 S ← 0;
4 i ← 0;
5 While ( $i < N$ ) Do
6   j ← 0;
7   While ( $j < M$ ) Do
8     S ← S + V[i][j];
9     j ← j + 1
10  End While
11  i ← i + 1
12 end while
13 Stampa S;
14 Fine
```

Array k-dimensionali. $k = 3$



Un **array k-dimensionale** o matrice è una struttura dati omogenea che si estende su k dimensioni

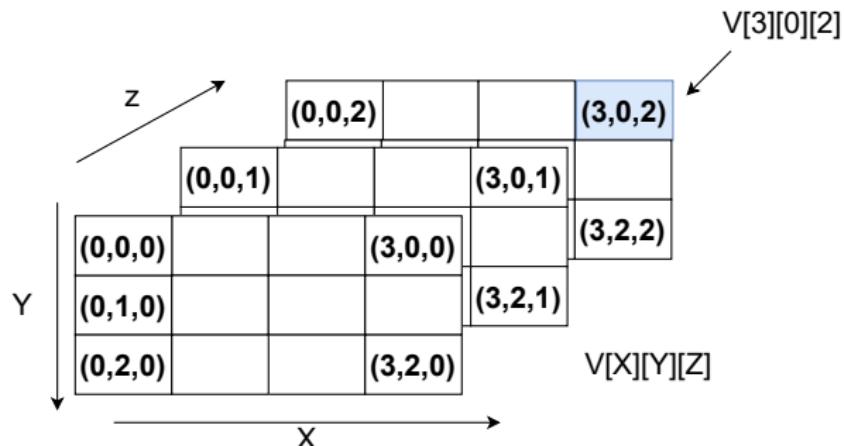
Array k-dimensionali. $k = 3$



La rappresentazione grafica di un array tridimensionale permette di comprendere alcuni concetti di base.

In un array k-dimensionale, **fissando un valore per uno qualsiasi degli indici** si otterrà uno array $(k-1)$ -dimensionale.

Array k-dimensionali. $k = 3$



Quindi, con riferimento alla figura porre $x = 0$ equivale a manipolare un array bidimensionale di dimensioni 3×4 .

Cicli su array k-dimensionali (k=3)

Sia V un array tridimensionale di $N \times M \times O$ elementi.

Descrivere un algoritmo che calcoli **il prodotto di tutti gli elementi dello array**.

```
1 Inizio
2 Leggi N, M, O, V;
3 S ← 1;
4 i ← 0;
5 While( $i < N$ ) Do
6   j ← 0;
7   While( $j < M$ ) Do
8     k ← 0;
9     While( $k < O$ ) Do
10       S ← S · V[i][j][k];
11       k ← k + 1;
12     End While;
13     j ← j + 1;
14   End While;
15   i ← i + 1;
16 End While;
17 Stampa S;
```

Esercizi

A1

Descrivere un algoritmo in notazione NLS che prende in input tre numeri X, Y, Z.

L'algoritmo deve calcolare e stampare il **minore dei tre numeri.**

A2

Descrivere un algoritmo in notazione NLS che prende in input un array A di N elementi.

L'algoritmo calcola e stampa il **massimo ed il minimo valore tra tutti gli elementi di A.**

A3

Descrivere un algoritmo in notazione NLS che prende in input un numero $N > 0$ ed un numero $M > 0$. L'algoritmo opera nel seguente modo:

- stampa i **primi N numeri pari**, a partire da 0.
- stampa i **successivi M numeri dispari**.

Ad esempio, per $N=5$, $M=4$ lo output sarà:

0 2 4 6 8 9 11 13 15

A4

Descrivere un algoritmo in notazione NLS che prende in input un'array A di dimensione N ed un numero p. Si assuma $0 < p < N$.

L'algoritmo esegue le seguenti operazioni:

- calcola il **massimo valore** degli elementi dello array A che hanno **indice minore o uguale a p**.
- calcola il **minimo valore** degli elementi dello array A con **indice maggiore o uguale a p**.
- calcola e stampa la **media aritmetica** tra i due valori calcolati in precedenza.

A5

Descrivere un algoritmo in notazione NLS che prende in input un array A di N elementi e due numeri a e b. Si assuma $a < b$. L'algoritmo dovrà stampare il **numero di elementi dello array** (sia $A[i]$ il generico elemento di A) **tali che $a \leq A[i] \leq b$** .

A6

Descrivere un algoritmo in notazione NLS che prende in input una matrice o array bidimensionale V di dimensione $N \times N$.

L'algoritmo costruisce un nuovo array W di dimensione N che contiene **gli elementi della diagonale principale di V**.