Array n-dimensionali
Matrici e cenni di Algebra lineare

Liceo G.B. Brocchi – Bassano del Grappa (VI)
Liceo Scientifico – opzione scienze applicate
Giovanni Mazzocchin

Array multidimensionali

- Un array a 2 dimensioni `n x m` di tipo `T`, è un array di `n` array, ciascuno di `m` elementi di tipo `T`. Gli array bidimensionali vengono comunemente detti **matrici**, e sono utilizzatissimi nel calcolo scientifico
- Un array a 3 dimensioni `n x m x p` di tipo `T`, è un array di `n` elementi, ciascuno dei quali è un array bidimensionale `m x p`, ossia un array di `m` elementi, ciascuno dei quali è un array di `p` elementi di tipo `T`. Lo si può visualizzare come un parallelepipedo rettangolo di `n` strati. Ciascuno strato è una matrice `m x p`
- Un array a 4 dimensioni è…

Array multidimensionali

`int matr[3][4];`

array bidimensionale `3 x 4` di `int`: è un array di 3 array, ciascuno dei quali di 4 `int`. La memoria non è inizializzata

`double m[][3] = {{1, 2.12, 3},  {0.5, 0.1, 1}};`

array bidimensionale `2 x 3` di `double`, inizializzato. Il compilatore deduce la prima dimensione dall'inizializzatore. Infatti, tra le graffe ci sono 2 array. <u>La dimensione interna va specificata obbligatoriamente</u>

Algebra lineare - definizioni

- Una matrice quadrata è detta **matrice identità** se la diagonale principale è composta da tutti `1`, e in tutte le altre posizioni si hanno solo `0`
- Data la matrice `A` di dimensioni `n x m`, la sua **trasposta** `A_T` è una matrice `A_T` di dimensioni `m x n` tale che per ogni coppia `(i, j)` si ha `A_T[i][j] == A[j][i]`
- **Prodotto scalare**: il prodotto scalare tra due vettori v e w si esprime come:

$$\sum_{i=0}^{n-1} v_i w_i$$

dove v_i e w_i sono le componenti i-esime rispettivamente di v e di w

Prodotto scalare (prodotto riga-colonna)

v

5	6	1	2

w

8
7
9
1

calcoliamo $v \cdot w$ utilizzando la definizione data sopra

Prodotto scalare (prodotto riga-colonna)

v

5	6	1	2

w

8
7
9
1

$$5 \cdot 8 +$$

Prodotto scalare (prodotto riga-colonna)

v

5	6	1	2

w

8
7
9
1

$$5 \cdot 8 + 6 \cdot 7$$

Prodotto scalare (prodotto riga-colonna)

v

5	6	1	2

w

8
7
9
1

$$5 \cdot 8 + 6 \cdot 7 + 1 \cdot 9$$

Prodotto scalare (prodotto riga-colonna)

v

5	6	1	2

w

8
7
9
1

$$5 \cdot 8 + 6 \cdot 7 + 1 \cdot 9 + 2 \cdot 1 = 93$$

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

- **`C[i, j]` assume come valore il prodotto scalare tra la riga `i` di A e la colonna `j` di B**
- **il numero di colonne di `A` deve essere uguale al numero di righe di B**
- **dimensioni di `C`: num. di righe di A x num. colonne di B**

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128				

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124			

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68		

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100				

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77			

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39		

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	49

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	49
96				

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	49
96	95			

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	49
96	95	41		

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	49
96	95	41	65	

Prodotto tra matrici

A (3 x 4)

6	5	4	4
8	2	1	3
6	5	3	1

B (4 x 5)

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

C (3 x 5)

128	124	68	74	69
100	77	39	53	49
96	95	41	65	50

Eliminazione gaussiana

- L'eliminazione gaussiana è un algoritmo molto importante per la risoluzione di sistemi lineari
- Studiare l'algoritmo qui e pensare ad una possibile implementazione