

Fondamenti di Programmazione 2

Laboratorio 2

7 Ottobre 2022

In tutti gli esercizi che seguono si può supporre che le dimensioni degli array e delle matrici facciano riferimento a costanti intere positive note a tempo di compilazione. Non è necessario allocare di memoria dinamica per svolgere gli esercizi.

Esercizio 1

Sia A un array di interi di dimensione n . Scrivere una funzione che, preso in input A , calcoli lo *scarto massimo* di ogni suo elemento. Lo scarto massimo di $A[i]$ è definito come $A[i] - \max(A)$, dove $\max(A)$ indica il massimo di A .

Esercizio 2

Leggere da tastiera una matrice M di interi di dimensione $n \times n$ e determinare se M ha un *punto di sella*. Un elemento $M[i][j]$ è un punto di sella per M se esso è il massimo della riga i e il massimo della colonna j .

Esercizio 3

Sia A un array di interi di dimensione n . Scrivere una funzione ricorsiva che calcoli la somma degli elementi di A .

Esercizio 4

Siano A , B due matrici di interi di dimensioni $n \times n$. Si definisce *grado di somiglianza* tra la colonna i di A e la colonna j di B , denotato come $\sigma_{A,B}(i, j)$, il numero di elementi comuni alle due colonne. Scrivere un programma che:

1. Prese in input A , B e due interi $0 \leq i, j \leq N - 1$ calcoli $\sigma_{A,B}(i, j)$.
2. Popoli un array V di dimensione n tale che $V[j] = \sigma_{A,B}(j, j)$

Inoltre, A e B si dicono *allineate con grado 3* se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- $\sigma_{A,B}(j, j) \geq n - 3$ per ogni $0 \leq j \leq N - 1$
- Per ogni $0 \leq x, y \leq N - 1$ tale che $A[x, j] = B[y, j]$ si ha anche che $|x - y| < 2$.

3. Determini se A, B sono *allineate con grado 3*.

Esercizio 5

Due matrici A, B di dimensione $n \times n$ sono *simili* se la somma degli elementi sulla diagonale principale di A è uguale alla somma degli elementi sulla diagonale principale di B .

Si scriva una funzione che ricevuto in input due matrici quadrate di interi, A di dimensione $n \times n$ e Q di dimensione $k \times k$ con $n > k$, verifichi se A contiene una sottomatrice Q' di dimensione $k \times k$ simile a Q .

Se questa sottomatrice esiste, la funzione dovrà sostituirla con la matrice Q , modificando A , e restituire **true**. Altrimenti, dovrà restituire **false** senza modificare A . Qualora A contenesse più sottomatrici simili a Q' , solamente la più in alto a sinistra dovrà essere sostituita.

Esercizio 6

Si M una matrice di interi di dimensione $n \times n$. Si scriva un programma che determini la dimensione massima di una sottomatrice quadrata costituita da elementi uguali. Il programma deve stampare la dimensione, le coordinate dell'elemento della sottomatrice posto in alto a sinistra ed il valore degli elementi della matrice.

INPUT:

```
1  2  3  4  5
2  2  2  3  1
2  2  2  4  5
2  2  2  1  3
3  4  1  5  6
```

OUTPUT:

```
Dimensione massima di sottomatrice: 3
Coordinate del primo punto: [1,0]
Valore: 2
```