

Esercizi di PROGRAMMAZIONE 1

prof. Pietro Cenciarelli/Ivano Salvo
consegna: 24/11/2005

Anno Accademico 2005-06

Esercizio 1 [Matrice a spirale]. Scrivere un programma che legge un numero intero n e crea una matrice a *spirale* $n \times n$.

Si mette al centro della matrice il numero 1 e poi, andando in senso *orario* si dispongono gli altri numeri 2,3,4, ... fino a n^2 . Piazzare l'1 in posizione $[n/2, n/2]$ sia nel caso dispari che nel caso pari e cominciare la rotazione andando a sinistra. Ecco ad esempio le matrici di lato 3 e 4 (osservate in questi casi che l'1 si trova rispettivamente in posizione $[1,1]$ e $[2,2]$, ricordandosi che gli indici sono numerati partendo da zero):

3	4	5	13	14	15	16
2	1	6	12	3	4	5
9	8	7	11	2	1	6
			10	9	8	7

Input: un numero intero n , dimensione della matrice.

Output: la matrice a spirale $n \times n$.

Esercizio 2 [La sorgente d'acqua]. Una matrice di interi di dimensioni $m \times n$ rappresenta le quote di un rilievo topografico. In una certa coordinata è presente una sorgente d'acqua. Sapendo che l'acqua può scendere in tutte le direzioni (verticale, orizzontale, diagonale) verso punti con quota minore o uguale, ma ovviamente non può salire, determinare tutte le zone che saranno allagate.

Input dimensioni della matrice (due interi, prima il numero di righe, poi il numero di colonne); poi $m \times n$ valori interi che rappresentano le quote (la matrice viene letta per righe). Infine le coordinate della sorgente (due interi, prima la riga, poi la colonna)

Output una matrice con le stesse dimensioni di quella inserita in input, in cui ci sarà un 2 nella posizione in cui si trova la sorgente d'acqua, 1 in tutti i punti raggiunti dall'acqua, e 0 nei restanti rimasti asciutti.

Esempio: letti i seguenti numeri:

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

si interpretano 3 e 5 come le dimensioni della matrice, i 15 numeri seguenti come la matrice (che **non va stampata**)

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

e infine 0 e 2 come le coordinate della sorgente d'acqua. La matrice da stampare è la seguente:

```
0 1 2 1 0
1 1 0 0 1
0 0 1 0 1
```

Esercizio 3 [Quadrato magico]. Una matrice quadrata di lato n è un quadrato magico se contiene tutti i numeri da 1 a n^2 e la somma di tutte le righe, tutte le colonne e delle due diagonali principali è costante. Ad esempio, ecco due quadrati magici di ordine 3 e 5:

```
8 1 6          17 24 1 8 15
3 5 7          23 5 7 14 16
4 9 2          4 6 13 20 22
                10 12 19 21 3
                11 18 25 2 9
```

Scrivere un programma che verifica se una matrice quadrata è un quadrato magico.

Input dimensione della matrice (un intero); poi $n \times n$ valori interi.

Output 1 se la matrice quadrata letta è un quadrato magico, 0 altrimenti.