

Esame di Programmazione Cl. B (Parte 2)

15 Febbraio 2024 – Turno 2

Ingegneria e Scienze Informatiche A.A. 2023-2024

Si realizzi un programma in linguaggio C in grado di simulare il movimento di un topolino. Si dispone di una matrice Q , di dimensione $N \times N$, che descrive le caratteristiche di una certa area: in ciascuna locazione $Q(x,y)$ della matrice vi è la quota del quadratino di superficie posto alle coordinate (x,y) . A partire da una posizione iniziale del topolino, (x_0,y_0) , si stampino le coordinate di tutti i quadratini toccati dal topolino se esso segue le seguenti regole di movimento:

- il topolino si sposta ad ogni passo di un solo quadratino, nelle 8 direzioni possibili;
- il topolino sceglie il quadratino su cui muoversi determinando il quadratino di quota massima tra gli 8 adiacenti;
- se tutti i quadratini adiacenti sono ad una quota inferiore rispetto al quadratino attuale, il topolino si ferma.

Il programma deve essere strutturato in tre file:

- **main.c:** File principale per testare il gioco.
- **topolino.h:** File header contenente i prototipi delle funzioni.
- **topolino.c:** File di implementazione delle funzioni.

```
#ifndef TOPOLINO_H
#define TOPOLINO_H

#define N 5 // Definizione della dimensione della matrice

int isValid(int x, int y);
void nextMove(int Q[N][N], int x, int y, int* nextX, int* nextY);
void simulateMouseMovement(int Q[N][N], int startX, int startY);

#endif
```

Prototipi delle funzioni (fornite nel file *topolino.h*):

1. int isValid(int x, int y) – 4 punti

- Questa funzione verifica se una data posizione (x, y) è valida all'interno della matrice.
- Parametri:
 - `x`: la coordinata x della posizione da verificare.
 - `y`: la coordinata y della posizione da verificare.
- Restituisce:
 - `1` se la posizione è all'interno dei limiti della matrice, altrimenti `0`.

2. void nextMove(int Q[N][N], int x, int y, int* nextX, int* nextY) – 6 punti

- Questa funzione determina la prossima mossa del topolino, osservando gli otto quadratini adiacenti e scegliendo quello con la quota più alta.
- Parametri:
 - `Q`: la matrice che rappresenta l'area con le quote dei quadratini.
 - `x`: la coordinata x attuale del topolino.
 - `y`: la coordinata y attuale del topolino.
 - `nextX`: un puntatore alla variabile che conterrà la prossima coordinata x del topolino.
 - `nextY`: un puntatore alla variabile che conterrà la prossima coordinata y del topolino.
- Effetto collaterale:
 - Aggiorna i valori di `*nextX` e `*nextY` con le coordinate della prossima posizione del topolino.

3. void simulateMouseMovement(int Q[N][N], int startX, int startY) – 6 punti

- Questa funzione simula il movimento del topolino all'interno della matrice `Q`, seguendo le regole specificate nell'esercizio, fino a quando il topolino si ferma.
- Parametri:
 - `Q`: la matrice che rappresenta l'area con le quote dei quadratini.
 - `startX`: la coordinata x di partenza del topolino.
 - `startY`: la coordinata y di partenza del topolino.
- Effetto collaterale:
 - Stampa le coordinate dei quadratini toccati dal topolino durante il movimento.

Il file **main.c** è strutturato nel seguente modo:

```
#include <stdio.h>
#include "topolino.h"

int main() {
    int Q[N][N] = {
        {10, 11, 12, 13, 14},
        { 9,  8,  7,  6, 15},
        { 2,  3,  4,  5, 16},
        { 1,  0,  1,  2, 17},
        { 2,  1,  2,  3, 18}
    };

    int startX = 2;
    int startY = 2;

    simulateMouseMovement(Q, startX, startY);

    return 0;
}
```

Il file da consegnare è esclusivamente il file **topolino.c**, dove devono essere implementate le funzioni richieste.