

Una tartaruga ammaestrata si muove su un pavimento ed ha in mano una penna. La penna può essere alzata o abbassata: quando la penna è abbassata, la tartaruga, mentre si muove, scrive sul pavimento. È possibile dare dei comandi alla tartaruga, che, essendo ben addestrata, li eseguirà senza indugio. Si scriva un programma completo in C++ che permetta di simulare questa situazione. Un array bidimensionale (matrice) di dimensioni 20 x 20 rappresenta il pavimento, inizializzato a 0 e quando la tartaruga si muove scrivendo sul pavimento, le celle della matrice su cui passa vengono impostate ad 1. Si leggano da input i comandi che la tartaruga deve eseguire, a priori, e li si memorizzino in un array (sostanzialmente si deve leggere una sequenza di comandi – numeri interi – terminata da un tappo pari a 9, come specificato più avanti). Una volta letti i comandi, bisogna eseguirli, ricordando che in ogni momento è necessario tenere traccia della posizione della tartaruga e dello stato della penna. I comandi che è possibile eseguire sono al massimo 100.

I comandi che la tartaruga può eseguire sono:

1. alza penna
2. abbassa penna
3. vai ad est
4. vai ad ovest
5. vai a sud
6. vai a nord
7. visualizza pavimento
8. – comando non consentito –
9. terminare

Nelle funzioni che implementano l'esecuzione degli spostamenti nelle varie direzioni bisogna leggere anche il numero di passi che la tartaruga deve compiere. Si noti che l'esecuzione di queste funzioni deve avvenire dopo la lettura dei comandi, che è comunque effettuata a priori. In pratica, durante la fase di esecuzione, il programma, scorrendo l'array dei comandi, quando incontra un comando di spostamento (ad esempio, “vai ad est”) deve chiedere all'utente di inserire il numero di passi da compiere utilizzando la seguente istruzione di stampa:

```
cout<<"passi? "<<endl;
```

E' possibile che in alcuni casi il numero di passi non sia effettivamente completabile, perché a partire dalla posizione corrente della tartaruga, il numero di passi inserito potrebbe far finire la tartaruga fuori dal pavimento. In questo caso, il programma deve consentire alla tartaruga di spostarsi nella direzione richiesta, ma fermandosi sul bordo. Ad esempio, se la tartaruga si trovasse sulla “mattonella” con coordinate (1,1) e il comando da eseguire fosse vai ad ovest di 3 passi, la tartaruga non potrebbe effettuare il numero di passi richiesto, ma dovrebbe fermarsi sulla “mattonella” (1,0).

Si noti che inizialmente la tartaruga si trova sulla mattonella (0,0) e tiene la penna abbassata (quindi pronta a scrivere). Inoltre, se mentre la penna è abbassata la tartaruga deve eseguire un comando di direzione (ad esempio vai ad est – di 4 passi) allora comincerà a scrivere a partire dalla mattonella successiva a quella in cui si trova (nel nostro esempio, se si trovasse nella mattonella (0,0), muovendosi di 4 passi ad est, scriverebbe sulle mattonelle (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), e non sulla mattonella dalla quale è partita.

Per la visualizzazione del pavimento (comando 7) è necessario utilizzare la seguente funzione di stampa (dove dim è la dimensione del pavimento, quindi 20).

```
void visualizzaPavimento(int pavimento[][dim], int dim)
{
    unsigned i,j;
```

}

senza emettere alcun messaggio di errore, ma continuando con l'esecuzione del comando successivo.

ESempi

 $\text{gr1g10})$

eseguire i seguenti passaggi:

- esecuzione del comando / (visualizza pavimento)

[illegible]

- se questo inserisse 19, allora la tartaruga si sposterebbe (scrivendo) di 19 posizioni a sud, andando a finire nella mattonella (19,19). Si noti che, la tartaruga continua a scrivere perché non è stato eseguito un comando 1.

- esecuzione del comando 7 (visualizza pavimento)

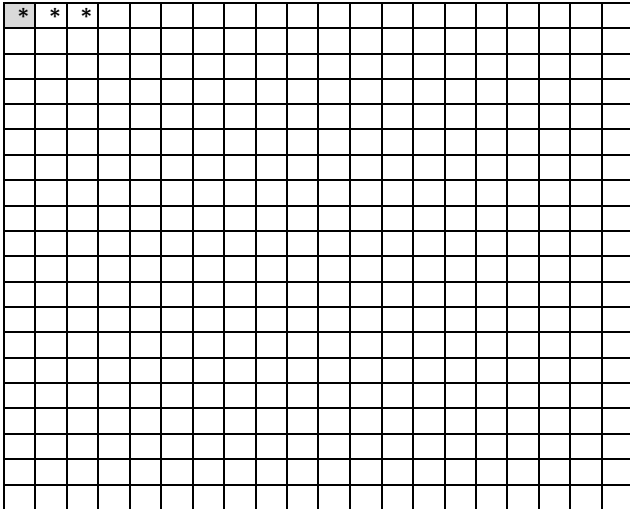
[illegible]

- esecuzione del comando 4 (vai ad ovest)
 - o prima viene richiesto all'utente di inserire il numero di passi
 - o se questo inserisse 19, allora la tartaruga si sposterebbe (scrivendo) di 19 posizioni ad ovest, andando a finire nella mattonella (19,0).
- esecuzione del comando 7 (visualizza pavimento)

[illegible]

- esecuzione del comando 6 (vai a nord)
 - o prima viene richiesto all'utente di inserire il numero di passi
 - o se questo inserisse 19, allora la tartaruga si sposterebbe (scrivendo) di 19 posizioni a nord, andando a finire nella mattonella (0,0).
- esecuzione del comando 7 (visualizza pavimento)

- esecuzione del comando 4 (vai ad ovest)
 - o prima viene richiesto all'utente di inserire il numero di passi
 - o se questo inserisse 5, allora la tartaruga non potrebbe compiere 5 passi, ma si sposterebbe (scrivendo, poiché è stato eseguito il comando 2) verso ovest fino a raggiungere il bordo, portandosi di nuovo sulla mattonella (0,0).
- esecuzione del comando 7 (visualizza pavimento)



- esecuzione del comando 9 (fine).