

Involò

Progetto di programmazione funzionale AA 2020/21

May 25, 2021

Un territorio è rappresentato con una griglia $n \times m$. Ad ogni posizione della griglia è associato un valore intero a_{ij} positivo maggiore di zero che rappresenta l'altitudine. Sullo stesso territorio sono presenti insetti di una specie che nello stesso periodo e simultaneamente si accoppiano. L'accoppiamento è monogamo, ovvero si accoppia un maschio con una femmina per una sola volta. Il numero dei maschi è p_m e il numero delle femmine è p_f , non necessariamente $p_m = p_f$. Sempre nel territorio in oggetto vi sono ostacoli o_{ij} (indicati nella griglia con il valore 0) che gli insetti non possono superare (ma possono aggirare). E' possibile che un insetto sia intrappolato da ostacoli e che quindi non gli sia data la possibilità di accoppiarsi. Data una configurazione del territorio con rappresentata la griglia con altitudine, la posizione degli insetti maschi e femmine e la posizione degli ostacoli, determinare il percorso che devono effettuare maschi e femmine per accoppiarsi tenendo conto dell'energia spesa. Gli spostamenti sono possibili solo su caselle adiacenti ma non in diagonale. L'energia per un percorso di k passi è data da $e = \sum_{w=1}^{k-1} |a_{i'j'}^{w+1} - a_{ij}^w|$ dove $a_{i'j'}$ è adiacente a a_{ij} e w indica la k -esima mossa. La formula dell'energia è relativa ad un campo conservativo, quindi se un insetto torna al punto di partenza non consuma energia (ma fallisce il suo obiettivo). L'obiettivo del gioco è raggiungere una configurazione finale, se esiste (se nella configurazione iniziale sono presenti solo maschi o solo femmine il gioco termina). La configurazione finale consiste nell'accoppiamento di tutti gli insetti con la minima energia globale spesa.

Il formato di una configurazione è il seguente:

```
grid={
{1,2,0,4,5}, -- riga
{6,7,8,0,10},
{11,17,8,0,0},
{1,1,8,0,10}
}
male = {{1,2},{3,1}} --coordinate riga, colonna
female = {{4,2},{4,3},{2,5}}
```

Il programma deve verificare la congruenza dei dati ovvero che la griglia sia rettangolare o quadrata, che i valori in essa contenuti siano valori interi positivi, che le coordinate di maschi e femmine sia all'interno della griglia non in caselle distinte o occupate da un ostacolo L'output del programma deve produrre il valore energetico consumato per la configurazione finale.