

Problema Blind

Fișier de intrare blind.in
Fișier de ieșire blind.out

Fie o matrice de dimensiuni $N \times M$ care conține numai valorile 0 și 1. Căsuțele marcate cu 0 sunt inaccesibile, în timp ce căsuțele marcate cu 1 sunt accesibile.

Gimi se va afla inițial într-o căsuță marcată cu 1 din această matrice, poziția ei nefiind însă cunoscută nouă. Lui Gimi îi putem da instrucțiuni de tipul: *deplasează-te în căsuța* (x_d, y_d) . Regulile sunt următoarele:

- Gimi se poate deplasa numai în căsuțe marcate cu 1.
- Gimi se poate deplasa numai în căsuțe vecine cu cea în care se află. Căsuțele vecine cu (x, y) sunt (cât timp sunt în matrice): $(x - 1, y)$, $(x, y + 1)$, $(x + 1, y)$ și $(x, y - 1)$.

Dacă Gimi poate respecta toate regulile, atunci acesta se va deplasa în căsuța (x_d, y_d) . Altfel, va rămâne pe loc.

Cerință

Scrieți un program care, cunoscând N și M , respectiv matricea, determină:

Cerința 1. O serie de instrucțiuni pe care, dacă Gimi o urmărește, indiferent de poziția lui inițială, ne va garanta faptul că va trece prin căsuța (x_t, y_t) (marcată cu 1).

Cerința 2. O serie de instrucțiuni pe care, dacă Gimi o urmărește, indiferent de poziția lui inițială, ne va garanta faptul că va trece prin toate celelalte căsuțe marcate cu 1.

Cerința 3. Cel mai mic număr P astfel încât, primind o serie de Q instrucțiuni pe care, dacă Gimi o urmărește, indiferent de poziția lui de start, ne va garanta faptul că va trece prin toate celelalte căsuțe marcate cu 1, fără să fie necesară executarea instrucțiunilor de la $P + 1$ la Q .

Date de intrare

Fișierul de intrare blind.in conține pe prima linie cerința C care trebuie rezolvată, iar pe a doua linie două numere N și M , separate printr-un spațiu. Fiecare dintre următoarele N linii conțin M numere (care au valori numai de 0 și 1), separate prin câte un spațiu.

Dacă $C = 1$, următoarea linie va conține două numere x_t și y_t , separate printr-un spațiu, reprezentând coordonatele căsuței prin care Gimi va trebui să treacă.

Dacă $C = 3$, următoarea linie va conține un număr natural Q , reprezentând numărul de instrucțiuni. Următoarele Q linii vor conține câte două numere naturale x și y , separate printr-un spațiu, reprezentând instrucțiunile.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire blind.out va conține pentru $C = 1$ și $C = 2$ seria de instrucțiuni, în ordinea executării lor. Pe fiecare linie se vor afla câte două numere (x, y) . Pentru $C = 3$ fișierul va conține numărul minim de instrucțiuni cerut.

Punctarea cerințelor 1 și 2

Punctajul obținut pe fiecare test depinde de numărul de instrucțiuni afișate.

Notăm cu K numărul de căsuțe de 1 din matrice, iar cu L_i numărul de instrucțiuni afișate. Fie $L_{\max} = 10\,000\,000$, iar $T = K$ dacă $C = 1$, sau $T = 3K$ dacă $C = 2$. Dacă $L_i > L_{\max}$, atunci punctajul obținut este 0. Pentru punctaj maxim, $L_i < T$.

Se va acorda punctaj parțial dacă nu se respectă condițiile de mai sus. Se pot obține de la 10% până la 90% din punctaj. Procentajul se calculează după următoarea formulă:

$$90 - 80 \times \left(\frac{\log_{10}(L_i) - \log_{10}(T)}{\log_{10}(L_{\max}) - \log_{10}(T)} \right)^{0.75},$$

Restricții și precizări

- $C \in \{1, 2, 3\}$
- $1 \leq N, M \leq 500$; Liniile și coloanele sunt numerotate începând cu 1.
- $1 \leq K \leq 20\,000$
- Pentru cerința 3, $1 \leq Q \leq 2\,500\,000$.
- Se garantează că, printr-un șir de instrucțiuni, se poate ajunge din orice căsuță marcată cu 1 în oricare alta.
- Dacă Gimi se află inițial în căsuța (x, y) , atunci se consideră că Gimi a trecut deja prin acea căsuță.

#	Punctaj	Restricții
1	5	$C = 1, N = 1$ și $K \neq N \cdot M$
2	6	$C = 1, K = N \cdot M$
3	8	$C = 1, 2 \leq N, M \leq 60, 1 \leq K \leq 100$ și $K \neq N \cdot M$
4	10	$C = 1, 60 < N, M \leq 500, 1 \leq K \leq 20\,000$ și $K \neq N \cdot M$
5	6	$C = 2, N = 1$ și $K \neq N \cdot M$
6	6	$C = 2, K = N \cdot M$
7	6	$C = 2, 2 \leq N, M \leq 60, 1 \leq K \leq 100$ și $K \neq N \cdot M$
8	14	$C = 2, 60 < N, M \leq 500, 1 \leq K \leq 20\,000$ și $K \neq N \cdot M$
9	5	$C = 3, 1 \leq K \leq 100, 1 \leq Q \leq 10\,000$
10	5	$C = 3, 100 < K \leq 1\,000, 1 \leq Q \leq 100\,000$
11	5	$C = 3, 1\,000 < K \leq 5\,000, 1 \leq Q \leq 500\,000$
12	6	$C = 3, 1\,000 < K \leq 5\,000, 500\,000 \leq Q \leq 2\,500\,000$
13	7	$C = 3, 5\,000 < K \leq 8\,000$
14	11	$C = 3, 8\,000 < K \leq 20\,000$

Exemple

blind.in	blind.out
1 2 3 1 1 0 0 1 1 2 2	1 2 2 2
2 2 3 1 1 0 0 1 1	1 2 2 2 2 3 2 2 1 2 1 1

blind.in	blind.out
3	6
2 3	
1 1 0	
0 1 1	
7	
1 2	
2 2	
2 3	
2 2	
1 2	
1 1	
1 2	

Explicație

Pentru primul exemplu, analizăm fiecare poziție de start:

- $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2)$
- $(1, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2)$
- $(2, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2)$
- $(2, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 2)$

Toate traseele trec prin căsuța $(2, 2)$ cel puțin odată. De precizat că, dacă Gimi s-ar fi aflat inițial în căsuța $(2, 2)$, atunci se consideră ca el deja a trecut prin acea căsuță. De asemenea, se observă că atunci când Gimi se află în celula $(2, 3)$ și primește instrucțiunea de a se deplasa în celula $(1, 2)$, acesta practic stă pe loc.

Pentru al doilea exemplu, analizăm fiecare poziție de start:

- $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 1)$
- $(1, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 1)$
- $(2, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 1)$
- $(2, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 1)$

Toate traseele trec prin fiecare căsuță marcată cu 1 cel puțin odată. Pentru fiecare traseu, apar subliniate căsuțele prin care Gimi trece pentru prima oară.

Pentru al treilea exemplu, primele 6 instrucțiuni ne garantează faptul că, indiferent de poziția de start a lui Gimi, el va vizita toate celelalte căsuțe. Efectuarea celei de-a 7 instrucțiuni nu este necesară.