

Problema Wind

Fișier de intrare wind.in
Fișier de ieșire wind.out

Gigel a intrat din nou în belele! El se află într-o matrice cu N linii și M coloane numerotate de la 1 la N și respectiv de la 1 la M . Asupra fiecărei celule acționează un vânt foarte puternic care îl împinge către una dintre celulele vecine. Mai exact, dacă la un moment dat Gigel se află în celula (i, j) , vântul îl va “lua pe sus” și îl va purta astfel încât după o secundă să ajungă în celula vecină indicată de direcția vântului din celula curentă, după cum urmează:

N (Nord) $\rightarrow$ ajunge în celula $(i - 1, j)$
S (Sud) $\rightarrow$ ajunge în celula $(i + 1, j)$
E (Est) $\rightarrow$ ajunge în celula $(i, j + 1)$
V (Vest) $\rightarrow$ ajunge în celula $(i, j - 1)$

Fiecare celulă din matrice conține o livadă de meri ce produce $a[i][j]$ mere, inițial $a[i][j] = (i - 1) \cdot M + j$. Gigel va colecta aceste mere de fiecare dată când ajunge în celula (i, j) . De-a lungul timpului, direcția vântului se poate schimba în anumite celule, de asemenea cantitățile de mere din livezi se pot actualiza. Voi va trebui să răspundeți la o serie de interogări pentru a-l ajuta pe Gigel să afle câte mere ar colecta dacă s-ar lăsa pradă vântului pentru un număr dat de secunde. Avem astfel Q evenimente de trei tipuri:

- 1 $i \ j \ d \rightarrow$ *Actualizare vânt*: Direcția vântului din celula (i, j) devine $d \in \{N, S, E, V\}$.
- 2 $l \ r \ val \rightarrow$ *Actualizare mere din livadă*: Toate livezile $a[i][j]$ cu $1 \leq i \leq N$ și $l \leq j \leq r$ vor produce cu val mai multe mere.
- 3 $i \ j \ K \rightarrow$ *Interogare*: Dacă Gigel ar porni din celula (i, j) și s-ar lăsa purtat de vânt prin matrice timp de exact K secunde, câte mere ar colecta în total? Gigel va colecta inclusiv merele din celula din care începe, așadar el va colecta de fapt merele din $K + 1$ celule. Deoarece acest număr poate fi foarte mare, se cere restul împărțirii lui la 2^{32} . **Atenție!** Dacă Gigel părăsește matricea la orice moment de timp pe parcursul zborului, acesta se încheie definitiv, iar răspunsul interogării se va considera -1 .

Cerință

Să se răspundă corect la toate interogările asociate evenimentelor de tipul 3.

Date de intrare

Pe prima linie se află numerele N, M și Q , separate prin câte un spațiu. Pe următoarele N linii se vor regăsi M caractere d , neseparate de spații, reprezentând direcțiile inițiale ale vântului din fiecare celulă din matrice. Fiecare dintre următoarele Q linii descrie câte un eveniment, în formatul de mai sus.

Date de ieșire

Se va afișa pe câte o linie răspunsul la fiecare interogare asociată unui eveniment de tip 3.

Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 25$
- $1 \leq M \leq 50\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $1 \leq K \leq 10^9$
- $1 \leq val \leq 10^9$
- $d \in \{N, S, E, V\}$
- $1 \leq i \leq N$ și $1 \leq j \leq M$ pentru toate evenimentele de tipurile 1 și 3.
- $1 \leq l \leq r \leq M$ pentru toate evenimentele de tipul 2.
- Liniile și coloanele sunt indexate de la 1.
- Interogările se consideră pe matricele curente de la pasul respectiv, ele nu se schimbă în timp ce Gigel este purtat de vânt.

#	Punctaj	Restricții
1	7	$M, Q, K \leq 2\,000$
2	9	$M \leq 200, Q \leq 2\,000$
3	11	$N = 1$
4	14	$N \leq 10$ și vântul nu este niciodată în direcția Nord
5	11	$N \leq 10$ și toate evenimentele sunt interogări
6	27	$N \leq 10$ și $Q \leq 30\,000$
7	11	$N \leq 10$
8	10	Fără restricții suplimentare

Exemple

wind.in	wind.out
2 6 6 EESES NEEENE 3 1 1 9 3 1 2 5 2 3 4 10 3 1 3 4 1 2 4 V 3 1 2 5	-1 35 63 88
3 4 10 EESV NVES EENN 3 1 1 2 3 1 1 1000000000 1 2 4 V 3 1 1 100 2 3 4 10 3 1 1 100 1 2 3 N 3 1 1 10 1 1 3 N 3 1 1 5	6 1410065389 741 1731 136 -1

Explicații

În continuare explicăm primul exemplu.

Starea Inițială

Datele de intrare specifică $N = 2$, $M = 6$ și $Q = 6$. Matricea inițială a merelor A_0 se calculează cu formula $a[i][j] = (i - 1) \cdot M + j$:

$$A_0 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{pmatrix}$$

Matricea inițială a direcțiilor vântului D_0 este preluată direct din datele de intrare:

$$D_0 = \begin{pmatrix} E & E & E & S & E & S \\ N & E & E & E & N & E \end{pmatrix}$$

Evenimentul 1: 3 1 1 9

Tipul 3: Interogare traseu pornind din (1, 1) timp de $K = 9$ secunde.

Traseul și Merele Colectate:

$$\begin{aligned} \text{Start } (1, 1)_{[+1]} &\xrightarrow[+2]{E} (1, 2) \xrightarrow[+3]{E} (1, 3) \xrightarrow[+4]{E} (1, 4) \xrightarrow[+10]{S} (2, 4) \xrightarrow[+11]{E} (2, 5) \\ &\xrightarrow[+5]{N} (1, 5) \xrightarrow[+6]{E} (1, 6) \xrightarrow[+12]{S} (2, 6) \xrightarrow[\text{Ieșire}]{E} \text{Afară din matrice!} \end{aligned}$$

Explicație: După 9 secunde, Gigel părăsește matricea prin Est. Zborul se încheie.

Rezultat afișat: **-1**

Evenimentul 2: 3 1 2 5

Tipul 3: Interogare traseu pornind din (1, 2) timp de $K = 5$ secunde.

Traseul și Merele Colectate:

$$\text{Start } (1, 2)_{[+2]} \xrightarrow[+3]{E} (1, 3) \xrightarrow[+4]{E} (1, 4) \xrightarrow[+10]{S} (2, 4) \xrightarrow[+11]{E} (2, 5) \xrightarrow[+5]{N} (1, 5)$$

Total Mere: $2 + 3 + 4 + 10 + 11 + 5 = 35$

Evenimentul 3: 2 3 4 10

Tipul 2: Se adaugă câte 10 mere în toate celulele de pe coloanele 3 și 4.

Matricea Merelor Actualizată A_1 :

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 13 & 14 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 19 & 20 & 11 & 12 \end{pmatrix}$$

Evenimentul 4: 3 1 3 4

Tipul 3: Interogare traseu pornind din (1, 3) timp de $K = 4$ secunde.

Traseul și Merele Colectate:

$$\text{Start } (1, 3)_{[+13]} \xrightarrow[+14]{E} (1, 4) \xrightarrow[+20]{S} (2, 4) \xrightarrow[+11]{E} (2, 5) \xrightarrow[+5]{N} (1, 5)$$

Total Mere: $13 + 14 + 20 + 11 + 5 = 63$

Evenimentul 5: 1 2 4 V

Tipul 1: Se schimbă direcția vântului în celula (2, 4) în Vest (V).

Matricea Direcțiilor Actualizată D_1 :

$$D_1 = \begin{pmatrix} E & E & E & S & E & S \\ N & E & E & V & N & E \end{pmatrix}$$

Evenimentul 6: 3 1 2 5

Tipul 3: Interogare traseu pornind din (1, 2) timp de $K = 5$ secunde.

Traseul și Merele Colectate:

$$\text{Start } (1, 2)_{[+2]} \xrightarrow[+13]{E} (1, 3) \xrightarrow[+14]{E} (1, 4) \xrightarrow[+20]{S} (2, 4) \xrightarrow[+19]{V} (2, 3) \xrightarrow[+20]{E} (2, 4)$$

Total Mere: $2 + 13 + 14 + 20 + 19 + 20 = 88$