

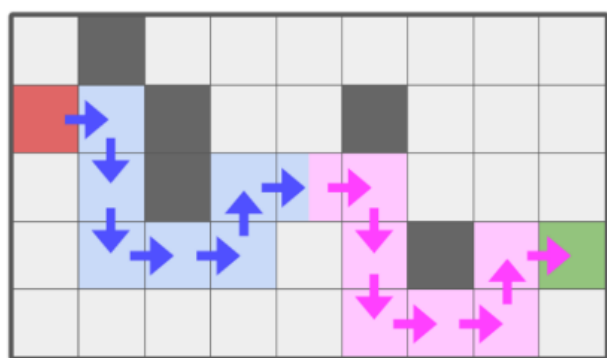
Problema Loop

Fișier de intrare `loop.in`
Fișier de ieșire `loop.out`

Participi la un concurs de robotică unde scopul este să programezi un roboțel care se deplasează într-un labirint de dimensiuni $N \times M$. Labirintul este reprezentat printr-o matrice binară, unde $a_{i,j} = 1$ semnifică o celulă blocată, iar $a_{i,j} = 0$ semnifică o celulă liberă. Liniile și coloanele matricei sunt indexate de la 1.

Înainte de începerea competiției, concurenții primesc matricea binară care descrie labirintul și două celule distincte (ℓ_1, c_1) și (ℓ_2, c_2) din aceasta. Roboțelul tău va fi plasat inițial în celula (ℓ_1, c_1) și trebuie să se deplaseze până la celula (ℓ_2, c_2) , fără să treacă prin celule blocate sau să părăsească labirintul.

Tu trebuie să programezi roboțelul, alegând un număr de instrucțiuni k și o secvență de k comenzi de tipurile 'sus', 'jos', 'stânga' și 'dreapta'. Fiecare comandă mișcă roboțelul cu o unitate în direcția indicată de comandă. După ce ai ales secvența, vei alege și un număr p și vei plasa secvența de comenzi într-o structură repetitivă care se execută de p ori, ca mai jos:



● Celule blocate ● Prima repetiție a secvenței de comenzi
 ○ Celule libere ● A doua repetiție a secvenței de comenzi
 ● Celula de start ● Celula de final

Repetă de 2 ori:

dreapta
jos
jos
dreapta
dreapta
sus
dreapta

$k=7$

$p=2$

Notăm cu S_p mulțimea de secvențe de comenzi s care, executate secvențial de p ori consecutiv, ar duce roboțelul din (ℓ_1, c_1) în (ℓ_2, c_2) fără să treacă prin celule blocate sau să iasă din matrice. Notăm cu T_p submulțimea de secvențe din S_p al căror număr de comenzi este minim în S_p . Mai riguros:

$$T_p := \{s \in S_p \mid \nexists s' \in S_p \text{ astfel încât } s' \text{ constă din mai puține comenzi ca } s\}.$$

Observăm că T_p va fi vidă dacă S_p este vidă.

Cerință

Se cere să se determine câte elemente are mulțimea T_k pentru toate mulțimile T_k nevide, unde $1 \leq k \leq N \cdot M$, modulo $10^9 + 7$.

Date de intrare

Prima linie va conține N și M , dimensiunile matricei, separate printr-un spațiu. A doua linie va conține coordonatele celulei de start, ℓ_1 și c_1 , separate printr-un spațiu. A treia linie va conține coordonatele celulei de final, ℓ_2 și c_2 , separate printr-un spațiu. Pe următoarele N linii se vor găsi câte M caractere de 0 sau 1, reprezentând conținutul celulelor matricei.

Date de ieșire

Pe prima linie se va afișa un număr natural C , reprezentând numărul de mulțimi T_k care sunt nevide, unde $1 \leq k \leq N \cdot M$. Pe următoarele C rânduri, se va afișa pe fiecare rând, separat printr-un spațiu, o pereche (p, r) , cu semnificația că r este restul numărului de elemente a mulțimii T_p la împărțirea cu $10^9 + 7$.

Afișarea va fi făcută în ordine crescătoare după p .

Restricții și precizări

- $1 \leq N \cdot M \leq 1\,700\,000$
- $1 \leq \ell_1, \ell_2 \leq N$ și $1 \leq c_1, c_2 \leq M$
- $(\ell_1, c_1) \neq (\ell_2, c_2)$

#	Punctaj	Restricții
1	8	$N \cdot M \leq 12$
2	7	Se garantează că $S_p = \emptyset$ oricare ar fi $p > 1$ și $5 \leq N, M$
3	19	Nu există celule blocate și $5 \leq N, M$
4	29	$N \cdot M \leq 2\,500$
5	37	$5 \leq N, M$

Exemple

loop.in	loop.out
5 9 2 1 4 9 010000000 001001000 001000000 000000100 000000000	2 1 50 2 6
7 10 1 1 7 10 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	2 1 5005 3 10

Pentru primul exemplu există două drumuri periodice. Primul tip de drum periodic este acela în care se repetă o singură dată secvența de miscări (are perioada 1) și există 50 de astfel de drumuri. Al doilea tip de drum periodic este acela care se repetă de două ori (are perioada 2) și există 6 astfel de drumuri distincte (un exemplu ar fi: dreapta, jos, jos, dreapta, dreapta, sus, dreapta corespunzător desenului de mai sus).