

Zadanie: OIW

Osady i warownie 2 [B]



POTYCZKI ALGORYTMICZNE

Potyczki Algoritmiczne 2019, runda piąta. Limity: 512 MB, 14 s.

13.12.2019

Jak zapewne wszyscy wiedzą, w granicach administracyjnych Bajtocji znajduje się Wyspa Megabajtocka. Wyspa ta ma kształt prostokąta o wysokości n i szerokości m . Jest podzielona na $n \cdot m$ obszarów administracyjnych w kształcie jednostkowych kwadratów, które ułożone są w n wierszy i m kolumn. Wiersze ponumerowane są od północy do południa liczbami od 0 do $n - 1$, a kolumny od zachodu do wschodu liczbami od 0 do $m - 1$. Obszar administracyjny leżący na przecięciu i -tego wiersza i j -tej kolumny oznaczamy przez (i, j) .

Wiele lat temu wyspa była jednym z głównych ośrodków handlowych, ale dzisiaj znajdują się na niej tylko dwie główne osady portowe, zlokalizowane w obszarach o współrzędnych $(0, 0)$ oraz $(n - 1, m - 1)$. Handel lądowy jest równie ważny co morski, więc olbrzymie znaczenie ma istnienie między osadami *wygodnego szlaku handlowego*, czyli ciągu obszarów administracyjnych spełniającego następujące warunki:

- ciąg zaczyna się w obszarze $(0, 0)$,
- ciąg kończy się w obszarze $(n - 1, m - 1)$,
- każde dwa kolejne obszary ciągu sąsiadują ze sobą bokiem,
- ciąg zawiera dokładnie $n + m - 1$ obszarów, czyli jest możliwie najkrótszy,
- ciąg nie zawiera obszarów zajętych przez wrogie warownie, o czym więcej za chwilę!

Strategiczne położenie na Morzu Gigabajtowym czyni Wyspę Megabajtocką atrakcyjnym kąskiem dla wrogów Bajtocji*, którzy planują wdrzeć się na wyspę i zacząć budować na niej swoje warownie. Dzięki wsparciu z powietrza mogą pojawić się w dowolnym miejscu, a nie tylko przy brzegu!

Na szczęście Bajtocja ma tajną broń, specjalną jednostkę Bajtogrom. Jeśli po zbudowaniu jakiejś wrogiej warowni przestaje istnieć *wygodny szlak handlowy* między osadami portowymi (i tylko w tym przypadku!), to do akcji natychmiast wkraczają żołnierze Bajtogromu i w gnieniu oka pacyfikują świeżo zbudowaną warownię, po której zostaje tylko pogorzelsko.

Los całej Bajtocji (a przynajmniej Wyspy Megabajtockiej) jest w Twoich rękach! Mając dane kolejne obszary, w których budowane są wrogie warownie, musisz wyznaczyć, które z nich powinny być natychmiast zniszczone przez Bajtogrom.

Wróg nie ustalił jeszcze dokładnego planu ataku. Co ciekawe, położenie każdej kolejnej warowni zależy od tego, które z poprzednich prób zakończyły się interwencją Bajtogromu. Nieprzyjaciel utrzymuje wartość x , początkowo równą 0. W i -tym kroku powstanie warownia w obszarze

$$((r_i \oplus x) \bmod n, (c_i \oplus x) \bmod m),$$

a ewentualna zbrojna reakcja Bajtogromu spowoduje zmianę wartości x na $x \oplus z_i$. Operacja \oplus w powyższych wzorach oznacza *alternatywę wykluczającą*, znaną również jako *xor*.

Możesz założyć, że wróg nigdy nie spróbuje budować warowni w obszarze z osadą portową, warownią lub pogorzelskiem po zburzonej warowni. Innymi słowy, w odkodowanym ciągu obszarów nie ma powtórzeń i nie ma pól $(0, 0)$ ani $(n - 1, m - 1)$.

Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera trzy liczby całkowite n , m oraz k ($2 \leq n, m \leq 100\,000$, $1 \leq k \leq 1\,000\,000$), oznaczające odpowiednio wymiary Wyspy Megabajtockiej oraz liczbę warowni, które wybuduje wróg państwo. Każdy z kolejnych k wierszy zawiera trzy liczby całkowite r_i , c_i , z_i ($0 \leq r_i, c_i, z_i < 2^{20}$), oznaczające wartości potrzebne do wyznaczenia lokalizacji i -tej warowni i uaktualnienia wartości x w przypadku odpowiedzi ze strony Bajtogromu.

Wyjście

Na wyjściu powinno znaleźć się k wierszy zawierających pojedyncze słowa TAK albo NIE, w zależności od tego czy Bajtogrom powinien interweniować w związku z nowo zbudowaną warownią.

*W zadaniu „Desant” dowiedzieliśmy się z jakim państwem Bajtocja od dawna ma problemy.

Przykład

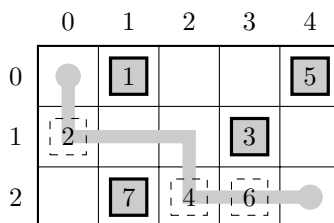
Dla danych wejściowych:

3 5 7
 0 1 123
 1 0 0
 4 8 0
 2 2 16
 2 3 0
 18 19 17
 3 0 0

poprawnym wynikiem jest:

NIE
 TAK
 NIE
 TAK
 NIE
 TAK
 NIE

Wyjaśnienie przykładu: Wrogie państwo buduje warownie kolejno w obszarach $(0, 1)$, $(1, 0)$, $(1, 3)$, $(2, 2)$, $(0, 4)$, $(2, 3)$ i $(2, 1)$. Rysunek przedstawia wszystkie warownie, przy czym zburzone mają przerywaną obwódkę. Widzimy, że na koniec wciąż istnieje wygodny szlak handlowy.



Spójrzmy jeszcze, skąd wzięły się odkodowane współrzędne. Pamiętajmy, że niezburzone warownie nie modyfikują wartości x .

- Zburzenie drugiej warowni nie zmienia wartości x , bo $z_2 = 0$, ale potem robi się ciekawiej.
- Zburzenie czwartej warowni w obszarze $(2, 2)$ zmienia wartość x z 0 na 16, przez co zaraz potem $(r_5, c_5) = (2, 3)$ należy odkodować jako

$$((2 \oplus 16) \bmod n, (3 \oplus 16) \bmod m) = (18 \bmod n, 19 \bmod m) = (0, 4).$$

- Następnie $(r_6, c_6) = (18, 19)$ daje współrzędne szóstej warowni

$$((18 \oplus 16) \bmod n, (19 \oplus 16) \bmod m) = (2, 3).$$

Ta też musi być zburzona, więc x zmieniamy na $x \oplus z_6 = 16 \oplus 17 = 1$.

- Nowej wartości $x = 1$ używamy do odkodowania współrzędnych ostatniej, siódmej warowni jako

$$((3 \oplus 1) \bmod n, (0 \oplus 1) \bmod m) = (2, 1).$$

Podzadania

W testach wartych 5 punktów zachodzi dodatkowo warunek $n \cdot m \leq 25\,000\,000$.