

Zadanie: SKR

Skrzyżowania [B]



POTYCZKI ALGORYTMICZNE

Potyczki Algoritmiczne 2021, runda czwarta. Limity: 1024 MB, 9 s.

09.12.2021

Największe miasto Bajtocji, Bajtopolis, słynie z bogatej sieci ulic. Dlatego życie pieszych bywa bardzo trudne.

W Bajtopolis znajduje się $n + m$ ulic; n z nich (zwanymi poziomymi) biegnie z zachodu na wschód, a m pozostałych (zwanymi pionowymi) – z północy na południe. Każda z poziomych ulic przecina każdą z pionowych ulic, tworząc w sumie $n \cdot m$ skrzyżowań, ułożonych w prostokąt o wymiarach $n \times m$. Skrzyżowanie i -tej od północy poziomej ulicy z j -tą od zachodu pionową ulicą będziemy oznaczać jako (i, j) .

W Bajtopolis znajduje się także $(n + 1) \cdot (m + 1)$ placów, ułożonych w prostokąt o wymiarach $(n + 1) \times (m + 1)$, po których mogą poruszać się piesi. Place te również oznaczamy parami liczb (a, b) , gdzie $0 \leq a \leq n$ oraz $0 \leq b \leq m$. Skrzyżowanie (i, j) od północnego zachodu sąsiaduje z placem $(i - 1, j - 1)$, od północnego wschodu – z $(i - 1, j)$, od południowego zachodu – z $(i, j - 1)$, a od południowego wschodu – z placem (i, j) . Każdy plac leży zatem przy pewnej liczbie ulic, od dwóch do czterech.

Na każdym skrzyżowaniu zainstalowany jest system sygnalizacji świetlnej połączony z czterema przejściami dla pieszych znajdującymi się przy tym skrzyżowaniu. W Bajtopolis mamy zatem $4 \cdot n \cdot m$ przejść dla pieszych. Dzięki systemowi świateł zainstalowanemu na skrzyżowaniu (i, j) , w każdej minucie:

- albo świecą się zielone światła na dwóch przejściach przez poziomą ulicę, to jest na przejściach łączących place $(i - 1, j - 1)$ z $(i, j - 1)$ oraz $(i - 1, j)$ z (i, j) ,
- albo zielone światła świecą się na dwóch przejściach przez pionową ulicę, to jest na przejściach łączących place $(i - 1, j - 1)$ z $(i - 1, j)$ oraz $(i, j - 1)$ z (i, j) .

System sygnalizacji świetlnej został uruchomiony jednocześnie na wszystkich skrzyżowaniach Bajtopolis. Na część tego wydarzenia mieszkańcy Bajtopolis mierzą czas w minutach od uruchomienia systemu.

Sygnalizacja świetlna na każdym skrzyżowaniu działa na zasadzie cyklu. Skrzyżowanie (i, j) zostało skonfigurowane słowem binarnym $s_{i,j}$ wyznaczającym, na których przejściach na tym skrzyżowaniu świeci się zielone światło. Znaki tego słowa indeksujemy od 0 do $|s_{i,j}| - 1$, gdzie $|s_{i,j}|$ jest jego długością. Aby stwierdzić, na których przejściach na skrzyżowaniu (i, j) świeci się zielone światło w t -tej minucie od uruchomienia systemu ($t \geq 0$), system liczy $r := t \bmod |s_{i,j}|$ – resztę z dzielenia t przez długość słowa $s_{i,j}$. Następnie:

- jeśli r -ty znak słowa $s_{i,j}$ jest równy 0, to przez całą t -tą minutę zielone światła świecą się na dwóch przejściach na skrzyżowaniu (i, j) , które prowadzą przez poziomą ulicę;
- w przeciwnym razie, przez całą t -tą minutę zielone światła świecą się na dwóch przejściach na skrzyżowaniu (i, j) , które przecinają pionową ulicę.

Piesi w Bajtopolis są tak udęczeni skomplikowanym systemem przejść i świateł, że rozwinęła się w nich umiejętność niezwykle szybkiego przemieszczania się. Potrafią oni w każdej minucie pokonać dowolnie wiele przejść dla pieszych – o ile, rzecz jasna, świeci się na nich zielone światło. Jeśli pieszy chce przejść przez przejście bez zielonego światła, musi poczekać, aż zielone światło się zaświeci. Piesi mogą czekać jedynie na placach.

Twoim zadaniem jest pomóc w pełni z informatyzować Bajtopolis. Twoim pierwszym zadaniem jest stworzyć system, który będzie odpowiadał na zapytania postaci „jeśli w t -tej minucie pieszy startuje z placu (a_i, b_i) , to kiedy najwcześniej może on dotrzeć do placu (c_i, d_i) ?”. Czas to pieniądz, a pieszym w Bajtopolis kończy się cierpliwość. Napisz zatem program, który, mając dane informacje o Bajtopolis, będzie odpowiadał na zapytania!

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się trzy liczby całkowite n , m i q ($1 \leq n, m \leq 15000$; $n \cdot m \leq 10^6$; $1 \leq q \leq 10^6$), oznaczające odpowiednio liczbę poziomych oraz pionowych ulic w Bajtopolis, oraz liczbę zapytań, na które musisz odpowiedzieć.

W kolejnych n wierszach znajduje się opis konfiguracji sygnalizacji świetlnej. W i -tym z tych wierszy znajduje się m słów $s_{i,1}, \dots, s_{i,m}$ ($2 \leq |s_{i,j}| \leq 8$), składających się jedynie ze znaków 0 i 1. Każde $s_{i,j}$ zawiera co najmniej jeden znak 0 i co najmniej jeden znak 1.

W kolejnych q wierszach znajdują się opisy kolejnych zapytań; i -ty z tych wierszy zawiera pięć liczb całkowitych t_i , a_i , b_i , c_i i d_i ($0 \leq t \leq 10^9$; $0 \leq a_i, c_i \leq n$; $0 \leq b_i, d_i \leq m$). Oznaczają one zapytanie o pieszego wyruszającego w t_i -tej minucie od uruchomienia systemu z placu (a_i, b_i) i chcącego dotrzeć do placu (c_i, d_i) .

Wyjście

Na wyjściu powinno znaleźć się t wierszy. W i -tym z nich powinna znaleźć się jedna liczba całkowita – minimalny możliwy numer minuty, w której w i -tym zapytaniu pieszy może dotrzeć do swojego docelowego placu. Można udowodnić, że dla testów zgodnych z formatem wejścia, dla dowolnego zapytania odpowiedź zawsze istnieje.

Przykład

Dla danych wejściowych:

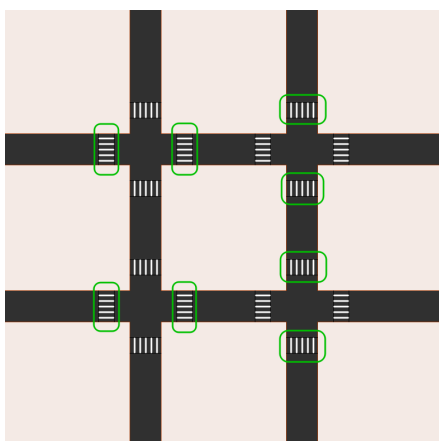
```
2 2 7
01 1100
001 10
0 0 0 2 2
1 0 1 2 1
5 2 1 0 0
0 0 2 2 2
15 1 1 0 0
16 1 1 0 0
7 2 2 2 2
```

poprawnym wynikiem jest:

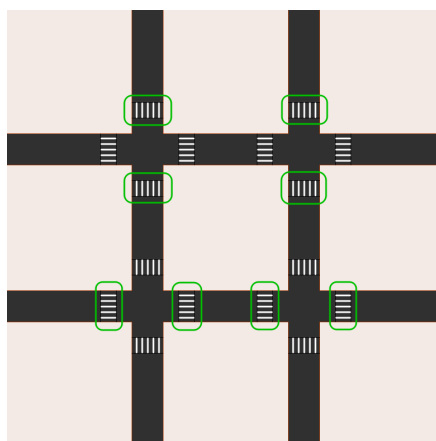
```
1
3
6
0
15
17
7
```

Wyjaśnienie przykładu: W pierwszym zapytaniu pieszy może w zerowej minucie przejść do placu (1,0), poczekać tam do pierwszej minuty, a dopiero w niej przez place (1,1) i (1,2) dotrzeć do celu.

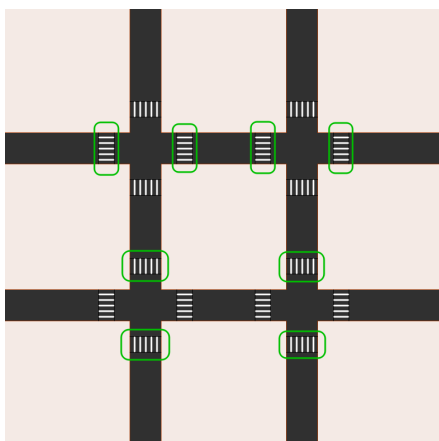
Poniżej zobrazowany jest wygląd Bajtopolis z zaznaczonymi na zielono świecącymi się zielonymi światłami, w zerowej, pierwszej, drugiej i trzeciej minucie od uruchomienia systemu sygnalizacji świetlnej.



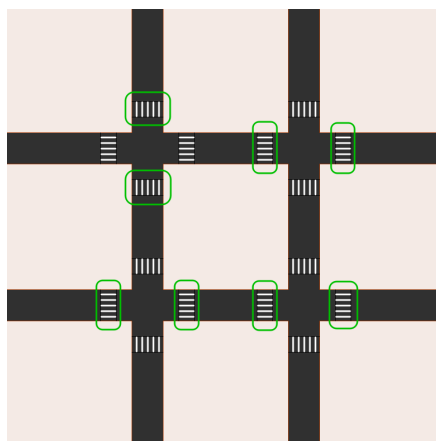
$t = 0$



$t = 1$



$t = 2$



$t = 3$