

# Zadanie: BAL

## Królewski bal [B]



POTYCZKI ALGORYTMICZNE

Potyczki Algoritmiczne 2020, runda piąta. Limity: 512 MB, 5–12 s.

11.12.2020

Od dawien dawna wszyscy władcy Bajtocji zwykli wyprawiać huczne bale, a król Bajtur nie jest tu wyjątkiem. Jednak zawsze, gdy takowe organizował, uważał, że czegoś im brakuje. Postanowił zatem uświetnić następny bal, dodając do niego element artystyczno-cyrkowy.

W tym celu zlecił swojemu naczelnemu doradcy przygotowanie choreografii występu, a ten po niezbyt długim czasie zaprezentował mu swoją wizję.

Według planu doradcy udział w przedstawieniu weźmie  $n^2$  cyrkowców, gdzie  $n$  jest pewną liczbą naturalną. Podczas finału przedstawienia ustawią się oni w  $n$  rzędach, a w każdym z nich będzie stało dokładnie  $n$  cyrkowców, tworząc w ten sposób kwadrat o wymiarach  $n \times n$ . Na początku finału każdy z artystów albo będzie tańczył z płonącym hula-hop, albo bez takowego. Dokładnie w momencie wybicia północy niektórzy z cyrkowców tańczących do tej pory z hula-hop mogą je odrzucić do innych cyrkowców, którzy do tej pory tańczyli bez nich. Do każdego artysty może rzucić co najwyżej jedna inna osoba.

Wszyscy wykonają rzut w tym samym momencie. Są to profesjonaliści, zatem na pewno ich obręcze nie zderzą się w powietrzu, ale jest tutaj pewien haczyk. **Każdy rzut musi odbyć się między artystami, którzy są ustawieni w tym samym rzędzie lub w tej samej kolumnie.**

Warto wspomnieć, że król Bajtur lubi działać z rozmachem, dlatego też liczba cyrkowców może być ogromna. Jego doradca, opracowując plan, ustalił najpierw liczbę  $n$  i założył, że wszyscy cyrkowcy rozpoczną finałową formację bez płonącego hula-hop. Następnie  $m$  razy wybierał pewien przedział rzędów i pewien przedział kolumn, wyznaczające prostokąt, i stwierdzał, że wszyscy w tym prostokącie powinni jednak rozpocząć wielki finał inaczej, tzn. jeśli w poprzedniej wersji planu zaczynali go z hula-hop, to powinni zacząć bez i vice versa.

Bajtur, po zapoznaniu się z wizją doradcy, natychmiast zrozumiał, że aby pokaz był możliwie jak najbardziej spektakularny, to liczba rzutów hula-hop powinna być jak największa. Chciałby poznać tę liczbę, ale nie jest to proste, gdyż ciągle wprowadza do planu poprawki. Każda jego poprawka, których w sumie wprowadził już  $q$ , polega na wybraniu jednego cyrkowca i zmianieniu sposobu, w jaki rozpocznie on wielki finał (tzn. jeśli rozpoczynał go z hula-hop to powinien rozpocząć bez i vice versa). Poprawki króla zostają na stałe w planie, tzn. jeśli jakaś dotyczy pewnego cyrkowca, to będzie go dotyczyć aż do końca, chyba że władca znów go wybierze.

Doradca nie ma zatem prostego zadania. Pomóż mu i dla każdej liczby  $i$  z przedziału  $[0, q]$  wyznacz maksymalną możliwą liczbę rzutów, które mogą się odbyć po uwzględnieniu pierwszych  $i$  poprawek króla.

## Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera trzy liczby całkowite  $n$ ,  $m$  oraz  $q$  ( $1 \leq n \leq 300\,000$ ,  $0 \leq m, q \leq 300\,000$ ).

W kolejnych  $m$  wierszach znajdują się opisy prostokątów użytych przez doradcę do stworzenia planu zaprezentowanego królowi. Każdy z nich zawiera cztery liczby całkowite  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $x_2$  i  $y_2$  ( $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq n$ ,  $1 \leq y_1 \leq y_2 \leq n$ ) oznaczające, że dana zmiana doradcy dotyczyła wszystkich cyrkowców, którzy są ustawieni w rzędach o numerach od  $x_1$  do  $x_2$  (włącznie) oraz w kolumnach o numerach od  $y_1$  do  $y_2$  (włącznie). Zarówno rzędy jak i kolumny numerujemy liczbami naturalnymi od 1 do  $n$ .

W kolejnych  $q$  wierszach znajdują się opisy poprawek króla;  $i$ -ty z tych wierszy zawiera dwie liczby całkowite  $a_i$  i  $b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ) oznaczające, że  $i$ -ta poprawka króla dotyczyła cyrkowca znajdującego się w rzędzie numer  $a_i$  i w kolumnie numer  $b_i$ .

## Wyjście

Na wyjściu powinno znaleźć się  $q + 1$  wierszy, a każdy z nich powinien zawierać jedną liczbę całkowitą. Liczba w  $i$ -tym wierszu powinna oznaczać maksymalną możliwą liczbę rzutów po uwzględnieniu  $i - 1$  poprawek króla.

## Przykład

Dla danych wejściowych:

4 3 4  
1 2 4 2  
3 1 3 4  
3 2 3 2  
4 4  
3 2  
4 3  
4 4

Natomiast dla danych wejściowych:

7 2 0  
1 1 6 6  
2 2 7 7

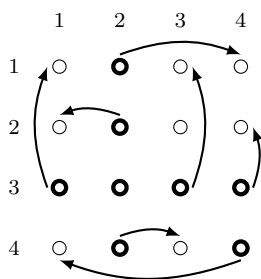
poprawnym wynikiem jest:

22

poprawnym wynikiem jest:

6  
7  
7  
8  
7

**Wyjaśnienie pierwszego przykładu:** Na poniższym rysunku przedstawiono sytuację po pierwszej poprawce króla. Cyrkowcy rozpoczynający finał z hula-hop są zaznaczeni pogrubionymi kółkami. Strzałki pokazują możliwy przebieg rzutów:



## Podzadania

- W niektórych grupach testów zachodzi  $n \leq 50$ ,  $m \leq 10\,000$  i  $q = 0$ .
- W innych grupach testów zachodzi  $n \leq 200$ ,  $m \leq 100\,000$  i  $q \leq 10$ .
- W innych grupach testów zachodzi  $n \leq 2000$ ,  $m \leq 100\,000$  i  $q \leq 5000$ .
- W jeszcze innych grupach testów zachodzi  $q = 0$ .

Dla każdego wyżej wymienionego przypadku istnieje co najmniej jedna taka grupa.

Ponadto, każda grupa testów spełnia co najmniej jeden z poniższych warunków:

- Dla każdego testu w grupie zachodzi  $n \leq 2000$ .
- Limit czasu dla testów w tej grupie wynosi 12 sekund.