



Jacek kupił dla Weroniki bukiet w kwiaciarni „Stokrotka” składający się z  $N$  kwiatów (ponumerowanych od 1 do  $N$ ). Bohater wie, że jego wybranka lubi tylko takie bukiety, w których **xor** wszystkich numerów jest większy od zera. Jednym ze sposobów uzyskania takiego bukietu będzie odrzucenie niektórych kwiatów. Na ile sposobów Jacek może to zrobić?

Dla przypomnienia: **xor** to inaczej alternatywa wykluczająca. Gdy chcemy policzyć wartość  $a \text{ xor } b$ , to porównujemy kolejne odpowiadające sobie bity z obu liczb. Jeśli oba bity są równe 0 lub oba równe 1 to **xor** tych bitów będzie równy 0, a gdy bity są różne to **xor** jest równy 1. Na przykład jeśli  $a = 12$  i  $b = 10$  to:

$$a = 12_{(10)} = 1100_{(2)}$$

$$b = 10_{(10)} = 1010_{(2)}$$

$$a \text{ xor } b = 0110_{(2)} = 6_{(10)}$$

Zauważcie, że  $a \text{ xor } b = b \text{ xor } a$  oraz  $(a \text{ xor } b) \text{ xor } c = a \text{ xor } (b \text{ xor } c)$ .

## Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się liczba  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^{18}$ ) — liczba kwiatów.

## Wyjście

Na wyjściu powinna się znaleźć jedna liczba — liczba możliwych do uzyskania bukietów, które spodobają się Weronice. Wynik podajcie modulo  $10^9 + 33$ .

## Przykłady

|                                                            |                                                           |                                                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Wejście:</b><br/>4</p> <p><b>Wyjście:</b><br/>14</p> | <p><b>Wejście:</b><br/>1</p> <p><b>Wyjście:</b><br/>1</p> | <p><b>Wejście:</b><br/>100</p> <p><b>Wyjście:</b><br/>805181425</p> |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

Bukiet

Człowiek – najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

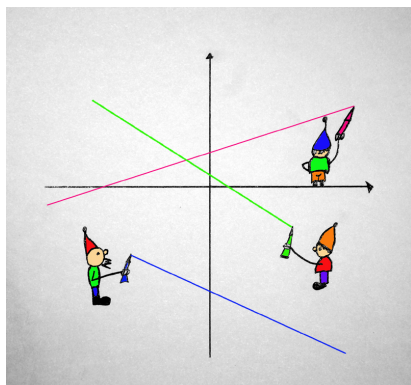


MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Danych jest  $k$  funkcji ponumerowanych od 1 do  $k$ , z których każda wyrażona jest wzorem:

$$f_i(x) = a_i x + b_i, a_i \neq 0, 1 \leq i \leq k$$

Miejszem zerowym funkcji  $f_i$  nazywamy taką liczbę  $x$ , że  $f_i(x) = 0$ . Każda z powyższych funkcji ma dokładnie jedno takie miejsce.

Dla każdej z danych funkcji należy wyznaczyć jej miejsce zerowe.

## Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia zapisano jedną liczbę całkowitą:  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^5$ ), oznaczającą liczbę funkcji. W kolejnych  $k$  wierszach znajdują się opisy funkcji w postaci dwóch liczb całkowitych  $a_i$  oraz  $b_i$  ( $-1\,000 \leq a_i, b_i \leq 1\,000$ ).

## Wyjście

W  $k$  wierszach standardowego wyjścia powinny znaleźć się miejsca zerowe kolejnych funkcji – po jednym w każdym wierszu. W przypadku, gdy odpowiedzią jest liczba całkowita należy wypisać tę liczbę. W przeciwnym przypadku odpowiedź należy wypisać jako ułamek nieskracalny, a ewentualny minus zapisać przed licznikiem.

## Przykłady

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Wejście:</b></p> <p>4</p> <p>1 1</p> <p>1 -1</p> <p>-1 1</p> <p>-1 -1</p> <p><b>Wyjście:</b></p> <p>-1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>-1</p> | <p><b>Wejście:</b></p> <p>4</p> <p>4 7</p> <p>4 -7</p> <p>-4 7</p> <p>-4 -7</p> <p><b>Wyjście:</b></p> <p>-7/4</p> <p>7/4</p> <p>7/4</p> <p>-7/4</p> | <p><b>Wejście:</b></p> <p>2</p> <p>4 8</p> <p>8 -4</p> <p><b>Wyjście:</b></p> <p>-2</p> <p>1/2</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Funkcja

Człowiek – najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

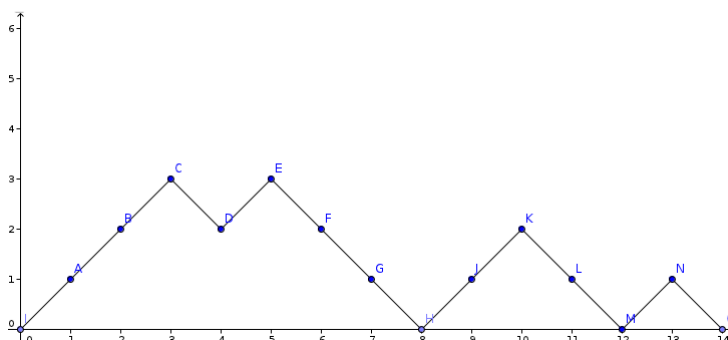




Stasiu chce zostać malarzem. Szczególnie fascynują go krajobrazy górskie. Postanowił wykonać takie dzieło, którego dotąd świat nie widział. Dlatego też, zanim zabierze się do malowania, musi zaplanować wszystkie szczegóły w swojej pracy. Już na wstępie musi ustalić, ile na jego malunku (nazwijmy tę wartość  $R$ ) będzie szczytów o wysokości dokładnie  $K$ . Stasiu stosuje dość rygorystyczną technikę malowania. Mianowicie, nie może ani razu oderwać pędzla od płótna, które ma  $2 \cdot N$  centymetrów długości oraz nieskończoną szerokość. Stasiu musi uwzględnić także inne istotne kwestie. Jeśli pędzel jest w danym miejscu, to może wykonać dokładnie jeden z dwóch możliwych ruchów:

- przesunąć się o jeden centymetr w prawo i w dół (oczywiście nie może zejść poniżej poziomu 0),
- przesunąć się o jeden centymetr w prawo i w górę.

Zarówno w pierwszym jak i w drugim przypadku Stasiu narysuje ukośną kreskę. Pozostaje jeszcze ostatnia zasada — Stasiu zaczyna swoje dzieło zawsze w lewym dolnym rogu płótna, a kończy w prawym dolnym. Obrazy, które nie spełniają tych reguł trafiają do kosza. Na ile sposobów Stasiu może wykonać swoje arcydzieło? Oto przykład pracy Stasia ( $N = 7$ ):



W powyższym przypadku są dwa szczyty na wysokości 3, jeden na wysokości 2 oraz jeden na wysokości 1.

## Wejście

W jedynym wierszu standardowego wejścia znajdują się trzy liczby  $N$ ,  $R$ ,  $K$  ( $1 \leq N$ ,  $R$ ,  $K \leq 20$ ).

## Wyjście

Na standardowe wyjście wypiszcie jedną liczbę całkowitą, mówiącą ile różnych obrazów może wykonać Stasiu.

Góry

Człowiek – najlepsza inwestycja


 KAPITAŁ LUDZKI  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 MINISTERSTWO  
 EDUKACJI  
 NARODOWEJ

 UNIA EUROPEJSKA  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


# Ostrosłupy i graniastosłupy

VII OIG — Zawody drużynowe, etap III.  
Dostępna pamięć: 64 MB.

25 V 2013



Tomasz szlifuje diamenty, które mają kształty ostrosłupów lub graniastosłupów. Pojedynczy szlif polega na spiłowaniu wszystkich narożników bryły tak, że zamiast każdego wierzchołka powstaje dokładnie jedna nowa ściana. Aby wyznaczyć płaszczyzny cięcia Tomasz na każdej krawędzi zaznacza punkty odległe od wierzchołków o jedną piątą długości krawędzi. Następnie odcina każdy narożnik płaszczyzną przechodzącą przez najbliższe punkty zaznaczone na krawędziach wychodzących z niego. Proces ten powtarza wielokrotnie, aż do uzyskania odpowiedniego kształtu diamentu.

Ile krawędzi ma diament po wykonaniu  $N$  pojedynczych szlifów?

## Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia znajduje się jedna liczba całkowita  $T$  ( $1 \leq T \leq 10$ ), oznaczająca liczbę przypadków testowych. W kolejnych  $T$  wierszach znajdują się zapytania – po jednym w każdym wierszu. Każde zapytanie składa się z jednej z dwóch liter: **O** i **G** oraz dwóch liczb  $K$  i  $N$  ( $3 \leq K \leq 360$ ,  $1 \leq N \leq 20$ ) rozdzielanych pojedynczymi odstępami. Litera **O** oznacza, że diament początkowo ma kształt ostrosłupa o podstawie  $K$ -kąta foremnego. Litera **G** oznacza, że diament początkowo ma kształt graniastosłupa o podstawie  $K$ -kąta foremnego. Liczba  $N$  to liczba pojedynczych szlifów.

## Wyjście

Standardowe wyjście powinno zawierać dokładnie  $T$  wierszy. W  $i$ -tym wierszu wyjścia powinna znajdować się odpowiedź na zapytanie z  $i + 1$ -ego wiersza wejścia: liczba krawędzi diamentu po wykonaniu szlifowania.

## Przykłady

|                                                                         |                                                                           |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wejście:</b><br>2<br>O 3 0<br>G 3 0<br><br><b>Wyjście:</b><br>6<br>9 | <b>Wejście:</b><br>2<br>O 4 1<br>G 4 1<br><br><b>Wyjście:</b><br>24<br>36 | <b>Wejście:</b><br>2<br>O 5 2<br>G 5 2<br><br><b>Wyjście:</b><br>90<br>135 |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

Ostrosłupy i graniastosłupy

Człowiek – najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

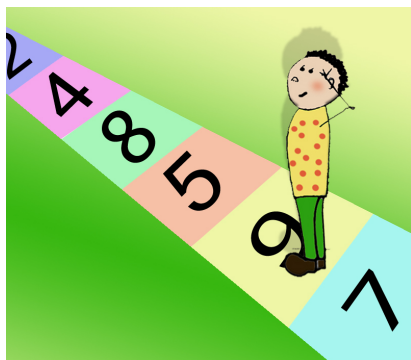


MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Jaś dostał na urodziny planszę składającą się z  $n$  pól, ponumerowanych kolejnymi liczbami naturalnymi od 1 do  $n$ . Na  $i$ -tym polu znajduje się liczba  $x_i$ . Jeżeli dla pól  $i$  oraz  $j$  zachodzi  $|i - j| = x_i$  lub  $|i - j| = x_j$ , to można wykonać ruch z pola  $i$  do  $j$  (oraz z pola  $j$  do  $i$ ). Jaś głowi się teraz nad tym, między którymi parami pól da się przejść, poruszając się zgodnie z powyższą zasadą.

## Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia znajduje się jedna liczba całkowita  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). Drugi wiersz zawiera ciąg liczb całkowitych  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $1 \leq x_i \leq n$ ) –  $x_i$  to liczba znajdująca się na  $i$ -tym polu. Trzeci wiersz zawiera jedną liczbę całkowitą  $q$  ( $1 \leq q \leq 10^5$ ). Każdy z kolejnych  $q$  wierszy zawiera parę liczb całkowitych  $a, b$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ). Oznaczają one zapytanie, czy można przejść z pola  $a$  do pola  $b$ , poruszając się zgodnie z zasadami.

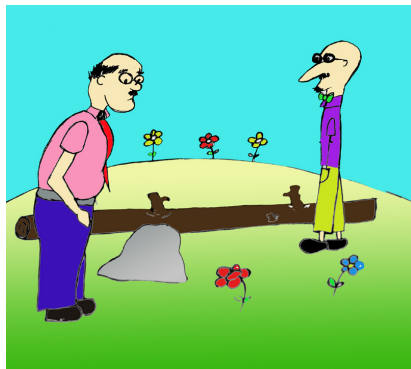
## Wyjście

W  $q$  wierszach standardowego wyjścia należy wypisać odpowiedzi na kolejne zapytania w takiej samej kolejności, w jakiej występują na wejściu. Jeżeli między polami można przejść, należy odpowiedzieć TAK, w przeciwnym przypadku NIE.

# Profesorowie i pień

VII OIG — Zawody drużynowe, etap III.  
Dostępna pamięć: 64 MB.

25 V 2013



Wiosennego dnia dwaj profesorowie fizyki udali się na łono natury w celu przeprowadzenia dyskusji na temat pewnego istotnego dla nich zagadnienia. Znaleźli prosty pień o długości 2m i masie 40kg i postanowili, opierając go na kamieniu, zrobić ławkę, na której będą dyskutować, siedząc na jej końcach. W jakiej odległości od chudszeo profesora należy umieścić kamień, aby ławka była stabilna, a naukowcy mogli swobodnie prowadzić dyskusję?

## Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia zapisane są całkowite wartości mas profesorów ( $50 \leq m_1 \leq m_2 \leq 120$ ) wyrażone w kilogramach i oddzielone spacją.

## Wyjście

Na standardowym wyjściu wypiszcie szukaną odległość wyrażoną w metrach z dokładnością do 1cm.

## Przykłady

|                                                         |                                                          |                                                          |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Wejście:</b><br>60 60<br><br><b>Wyjście:</b><br>1.00 | <b>Wejście:</b><br>60 120<br><br><b>Wyjście:</b><br>1.27 | <b>Wejście:</b><br>65 105<br><br><b>Wyjście:</b><br>1.19 |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

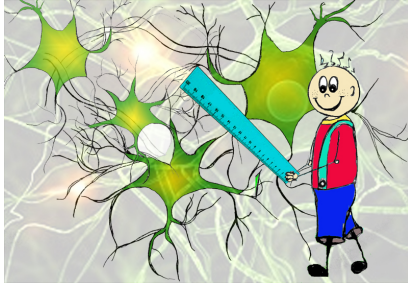
Profesorowie i pień

Człowiek – najlepsza inwestycja

# Sieć neuronowa

VII OIG — Zawody drużynowe, etap III.  
Dostępna pamięć: 64 MB.

25 V 2013



Jaś od wielu lat pracuje w swym tajnym laboratorium nad stworzeniem sztucznej inteligencji. Jego najnowsze dzieło to sieć neuronowa, składająca się z  $n$  neuronów, które możemy traktować jako punkty w przestrzeni trójwymiarowej. Jaś próbuje teraz obliczyć jej moc, która zdefiniowana jest jako suma kwadratów odległości między wszystkimi parami neuronów. Pomóżcie mu w tym zadaniu!

## Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia znajduje się jedna liczba całkowita  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). W każdym z kolejnych  $n$  wierszy znajdują się po trzy liczby całkowite  $x_i, y_i, z_i$  ( $-10^3 \leq x_i, y_i, z_i \leq 10^3$ ) – współrzędne kolejnych neuronów. Może się zdarzyć, że niektóre neurony będą miały identyczne współrzędne.

## Wyjście

W pierwszym wierszu standardowego wyjścia należy wypisać jedną liczbę całkowitą – moc sieci neuronowej Jasia.

## Przykłady

|                                                                     |                                                                                      |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wejście:</b><br>2<br>0 0 0<br>5 5 5<br><br><b>Wyjście:</b><br>75 | <b>Wejście:</b><br>4<br>0 0 0<br>1 0 0<br>1 1 0<br>0 1 0<br><br><b>Wyjście:</b><br>8 | <b>Wejście:</b><br>6<br>2 -1 -3<br>3 -3 1<br>-2 1 2<br>3 1 2<br>-2 -3 -1<br>3 -3 1<br><b>Wyjście:</b><br>417 |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sieć neuronowa

Człowiek – najlepsza inwestycja



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Miasta w Bajtocji są połączone specyficzną siecią torów. Z każdego miasta wychodzi połączenie do pewnego miasta oraz zwrotnica, która pozwala przekierować połączenie do innego miasta. Oczywiście połączenia są jednokierunkowe – gdyby dwa pociągi jechały tymi samymi torami w przeciwnych kierunkach, doszłoby do tragicznego wypadku.

Waszym zadaniem jest określić minimalną liczbę miast, w których trzeba przekierować połączenie, aby z miasta  $A$  można było dojechać do miasta  $B$ .

## Wejście

W pierwszym wierszu zapisano trzy liczby całkowite  $n$ ,  $A$  i  $B$  ( $1 \leq A, B \leq n \leq 100\,000$ ), gdzie  $n$  oznacza liczbę miast w Bajtocji.  $i$ -ty z kolejnych  $n$  wierszy zawiera dwie liczby całkowite  $p_i$  – miasto, do którego aktualnie wychodzi połączenie z miasta  $i$  oraz  $r_i$  – miasto, do którego można przekierować połączenie z  $i$ -tego miasta za pomocą zwrotnicy.

## Wyjście

Wasz program powinien wypisać w jednym wierszu wyjścia minimalną liczbę przekierowanych połączeń potrzebną aby istniała droga z miasta  $A$  do miasta  $B$ . Jeżeli w żaden sposób nie da się utworzyć takiej drogi, wypiszcie BRAK.

## Przykłady

|                                                                                  |                                                                                               |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wejście:</b><br>4 1 3<br>2 3<br>1 3<br>4 1<br>3 1<br><br><b>Wyjście:</b><br>1 | <b>Wejście:</b><br>6 1 5<br>2 3<br>3 1<br>1 2<br>5 6<br>6 4<br>4 5<br><b>Wyjście:</b><br>BRAK | <b>Wejście:</b><br>3 1 2<br>2 3<br>1 3<br>1 2<br><br><b>Wyjście:</b><br>0 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

## Przykłady

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Wejście:</b></p> <p>6</p> <p>2 2 2 2 2 2</p> <p>5</p> <p>1 3</p> <p>1 5</p> <p>2 3</p> <p>6 4</p> <p>2 1</p> <p><b>Wyjście:</b></p> <p>TAK</p> <p>TAK</p> <p>NIE</p> <p>TAK</p> <p>NIE</p> | <p><b>Wejście:</b></p> <p>7</p> <p>6 4 7 7 7 3 5</p> <p>4</p> <p>1 3</p> <p>1 4</p> <p>1 5</p> <p>1 6</p> <p><b>Wyjście:</b></p> <p>TAK</p> <p>NIE</p> <p>NIE</p> <p>TAK</p> | <p><b>Wejście:</b></p> <p>5</p> <p>3 4 5 1 2</p> <p>3</p> <p>4 4</p> <p>2 3</p> <p>1 2</p> <p><b>Wyjście:</b></p> <p>TAK</p> <p>NIE</p> <p>NIE</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Plansza

Człowiek – najlepsza inwestycja



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Przykłady

|                          |                           |                           |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Wejście:</b><br>3 1 2 | <b>Wejście:</b><br>10 3 2 | <b>Wejście:</b><br>4 15 6 |
| <b>Wyjście:</b><br>2     | <b>Wyjście:</b><br>2002   | <b>Wyjście:</b><br>0      |

Góry

Człowiek – najlepsza inwestycja



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

