

Zadanie: PYT

Pytania



Etap internetowy. Dzień 5. Dostępna pamięć: 32 MB. Maksymalny czas działania: 1 s.

17 maja 2008

Pewnego razu król Bajtur wymyślił grę dla swoich synów. Opowiedział on o niej swojemu doradcy, magowi Bajtlinowi, w następujący sposób:

Ustawiłem trzech moich synów (ponumerowanych liczbami 1, 2, 3) w szereg, a następnie każdemu z nich włożyłem na głowę złotą albo srebrną koronę. Syn numer 1 widział korony na głowach synów 2 i 3, a syn numer 2 widział koronę na głowie 3. Każdy z synów wiedział, że w sumie są co najwyżej dwie złote korony. Następnie spytałem syna numer 1, czy wie, jakiego koloru ma koronę. Odpowiedział on, że nie wie. Potem spytałem syna numer 2, czy wie, jakiego koloru ma koronę. Odpowiedział, że również nie wie.

W tym momencie Bajtlin przerwał Bajturowi i powiedział, że on już wie, jaką koronę dostał królewicz 3. Bajtur go się spytał, skąd to wie. Odpowiedział on następująco:

Gdyby królewicz 1 widział dwie złote korony, to wiedziałby, że sam ma srebrną (gdyż są co najwyżej dwie złote). Skoro odpowiedział NIE, znaczy to, że tak nie jest. Teraz gdyby królewicz 2 widział złotą koronę na głowie królewicza 3, to wiedziałby, że sam ma srebrną — inaczej królewicz 1 odpowiedziałby TAK. Jednak tego nie wiedział. Zatem królewicz 3 musi mieć srebrną koronę.

Twoim zadaniem jest napisanie (w miarę) ogólnego symulatora powyższego rodzaju sytuacji. Fakty, o które król może pytać królewiczów albo maga (w powyższej sytuacji był to rodzaj korony), są zakodowane jako ciąg *zmiennych*. Część z nich jest w określonej relacji z poprzednimi zmiennymi, a o reszcie wiadomo jedynie, z jakiego są zakresu. Dokładniejszy opis zagadnienia do rozwiązania znajduje się w sekcji *Wejście*.

Zadanie

Napisz program, który:

- wczyta ze standardowego wejścia opis sytuacji,
- wyznaczy odpowiedzi, jakich powinien udzielić mag,
- wypisze wynik na standardowe wyjście.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia podane są trzy liczby całkowite P , V oraz A , pooddzielane pojedynczymi odstępami. P określa liczbę królewiczów (ponumerowanych od 1 do P), V — liczbę zmiennych (ponumerowanych od 1 do V), A — liczbę akcji. Możesz założyć, że spełnione są następujące nierówności: $1 \leq P \leq 10$, $1 \leq V \leq 600$, $1 \leq A \leq 600$.

Kolejne V wierszy określa kolejne zmienne v_1, v_2, \dots, v_V . Każdy z tych wierszy jest postaci $Z_i A_i B_i$ (w zapisie występują pojedyncze odstępki), gdzie Z_i jest jednym ze znaków $=, +, -, *, /, \%, >$, zaś A_i oraz B_i są liczbami całkowitymi. W zależności od Z_i występującego w opisie v_i , otrzymujemy różnego rodzaju informacje na temat tej zmiennej. Znaczenie poszczególnych znaków jest opisane poniżej:

- $= A_i B_i$ v_i jest liczbą całkowitą między A_i a B_i (zachodzi wówczas nierówność $-1\,000\,000 \leq A_i \leq B_i \leq 1\,000\,000$)
- $+ A_i B_i$ $v_i = v_{A_i} + v_{B_i}$ (w tym i każdym następnym przypadku zachodzi $1 \leq A_i, B_i < i$)
- $- A_i B_i$ $v_i = v_{A_i} - v_{B_i}$
- $* A_i B_i$ $v_i = v_{A_i} * v_{B_i}$
- $/ A_i B_i$ $v_i = v_{A_i} / v_{B_i}$ (część całkowita)
- $\% A_i B_i$ $v_i = v_{A_i} \bmod v_{B_i}$ (reszta z dzielenia)
- $> A_i B_i$ $v_i = 1$ jeśli $v_{A_i} > v_{B_i}$; $v_i = 0$ w przeciwnym przypadku

Ta informacja jest dostępna na początku gry wszystkim królewiczom, a także magowi.

W kolejnych A wierszach podane są akcje. Akcje mogą być następujących rodzajów (w zapisach akcji występują pojedyncze odstępki):

- S g n

Wartość v_n została ujawniona synowi numer g. O fakcie ujawnienia tej wartości synowi dowiedzieli się wszyscy królewicze, a także mag (co nie oznacza, że poznali oni samą tę wartość).

- T g n

Król spytał syna o numerze g, czy zna wartość v_n . Dostał odpowiedź TAK, którą przekazał magowi (Pozostali synowie usłyszeli odpowiedź dopiero wtedy, kiedy wykonana zostanie akcja A — dzięki temu kilku z nich może „jednocześnie” odpowiadać na pytania, i odpowiedzi jednych nie będą od razu wykorzystywane przez drugich).

- N g n

Jak wyżej, tylko król uzyskał odpowiedź NIE.

- X g n

Jak wyżej, tylko król nie przekazał magowi, jaka była odpowiedź, ale kazał magowi zgadywać. Mag odpowiada królowi TAK, NIE albo NIE WIEM (odpowiedź NIE WIEM oznacza, że mag nie jest pewien, czy syn znał odpowiedź na pytanie króla, czy nie). Król przy okazji tej akcji *nie informuje* maga, jaka była faktyczna odpowiedź królewicza g. Król również *nie informuje* królewiczów, co odpowiedział mag.

- A 0 0

Wszystkim synom zostają przekazane dotychczasowe odpowiedzi pozostałych synów na wszystkie pytania króla (odpowiedzi, które padały przy okazji akcji typu T, N oraz X). Król tutaj również *nie informuje* maga, jakie odpowiedzi uzyskał na pytania w akcjach typu X.

- M w n

Król powiedział magowi, że zmienna v_n ma wartość w.

- Q 0 n

Król pyta się maga, jakie są — zgodnie z jego aktualną wiedzą — możliwe wartości v_n . Król *nie informuje* królewiczów, co odpowiedział mag.

Należy założyć, że zarówno królewicze, jak i mag, wnioskuje w doskonały sposób, to znaczy są w stanie w każdym momencie wydedukować wszystkie informacje, które wynikają z ograniczeń ujawnionych przez króla na początku gry oraz z jej dotychczasowego przebiegu. Co więcej, każdy z nich wie, że wszyscy wnioskuje w doskonały sposób.

Ograniczenia: Są spełnione następujące ograniczenia: $1 \leq P \leq 10$, $1 \leq V \leq 600$, $1 \leq A \leq 600$. Dodatkowo liczba wszystkich możliwości (czyli iloczyn wartości $B_i - A_i + 1$ po wszystkich zmiennych typu „=”) nie przekracza 600. W każdym teoretycznie możliwym na początku gry przypisaniu wartości zmiennym, bezwzględna wartość żadnej zmiennej nie przekracza 1 000 000, a w przypadku operacji „/” i „%” v_{A_i} jest nieujemne, a v_{B_i} jest dodatnie. Zmienna v_X może występować w definicji v_Y tylko dla $X < Y$.

Wyjście

Dla każdej akcji typu Q należy wypisać jeden wiersz, zawierający ciąg możliwych wartości v_n , od najmniejszej do największej, pooddzielanych pojedynczymi odstępami. Dla każdej akcji typu X należy wypisać jeden wiersz zawierający TAK, NIE albo NIE WIEM. Odpowiedzi na wyjściu należy wypisać w kolejności zgodnej z kolejnością akcji (na wejściu), których dotyczą, czyli niezależnie od typów tych akcji.

Przykład

Dla danych wejściowych:

3 7 16	3 królewicze, 7 zmiennych, 16 akcji
= 0 1	v_1 : kolor korony syna 1 (0 = srebrna, 1 = złota)
= 0 1	v_2 : kolor korony syna 2
= 0 1	v_3 : kolor korony syna 3
+ 1 2	$v_4 = v_1 + v_2$
+ 3 4	$v_5 = v_3 + v_4 = v_1 + v_2 + v_3$, czyli innymi słowy łączna liczba złotych koron
= 3 3	$v_6 = 3$
> 6 5	v_7 określa, czy złotych koron jest mniej niż 3
S 1 7	Wszyscy synowie wiedzą, że są mniej niż 3 złote korony.
S 2 7	
S 3 7	
M 1 7	Mag też to wie.
S 1 3	Królewicz 1 widzi koronę królewicza 3.
S 2 3	Królewicz 2 widzi koronę królewicza 3.
S 1 2	Królewicz 1 widzi koronę królewicza 2.
X 3 3	Czy (według maga) syn 3 wie, jaką ma koronę? (nie)
X 1 1	Czy (według maga) syn 1 wie, jaką ma koronę? (mag nie wie)
N 1 1	Syn 1 nie zna koloru swojej korony.
A 0 0	Wszyscy synowie się dowiadują, że 1 i 3 nie znają kolorów swoich koron.
N 2 2	Syn 2 odpowiada, że nadal nie zna koloru swojej korony.
X 3 3	Mag wie, że syn 3 nadal nie wie, jaką ma koronę (nie słyszy odpowiedzi 2).
A 0 0	
X 3 3	Teraz syn 3 już wie.
Q 0 3	Mag też wie, że królewicz 3 ma koronę typu 0.

poprawnym wynikiem jest:

NIE
NIE WIEM
NIE
TAK
0