

Zadanie N*

Wulkan

Spokojna i sielankowa Bajtocja stała w obliczu straszliwej klęski żywiołowej. Najwyższy bajtocjański szczyt, wygasły od tysięcy lat wulkan Ante, uaktywnił się. Wydostające się z jego krateru chmury pyłu i popiołu złowieszczo wróżą nieuchronnie nadchodzącą erupcję.

Powołany w trybie nadzwyczajnym sztab kryzysowy podjął decyzję o instalacji w całym zagrożonym regionie systemu wczesnego ostrzegania. Składa się on z sieci nowoczesnych stacji przekaźnikowych komunikujących się między sobą drogą radiową, za pośrednictwem specjalnie wydzielonych kanałów działających na częstotliwościach wojskowych. Każda stacja jest połączona z pewną liczbą innych stacji, z każdą z nich za pośrednictwem innego kanału. Połączenie jest symetryczne - jeżeli stacja A komunikuje się ze stacją B, to stacja B komunikuje się ze stacją A, za pośrednictwem tego samego kanału. Ze względów bezpieczeństwa narodowego nadawanie na częstotliwościach wojskowych czasami wiąże się z pewnymi obostrzeniami - komunikacja przy pomocy niektórych kanałów musi być szyfrowana. Przekazanie informacji szyfrowanym kanałem trwa nieco dłużej niż nieszyfrowanym. Przesłanie prostego komunikatu kanałem nieszyfrowanym trwa 1 sekundę, w przypadku kanału szyfrowanego są to 2 sekundy.

Jedna ze stacji przekaźnikowych została ulokowana u podnóża Ante i zintegrowana z aparaturą monitorującą stan wulkanu. Zadaniem tej stacji jest w razie niebezpieczeństwa nadać sygnał alarmowy do wszystkich połączonych z nią stacji, które następnie prześlą tę informację do kolejnych i tak dalej. Eksperci ze sztabu kryzysowego chcieliby wiedzieć, ile czasu zajmie zaalarmowanie poszczególnych regionów, innymi słowy jak długo sygnał alarmowy będzie docierał do każdej ze stacji przekaźnikowych. Z prośbą o napisanie odpowiedniego programu zwrócili się do Ciebie.

W zadaniu należy zastosować struktury danych z biblioteki STL (np. `vector`, `pair`, `queue` lub `stack`).

Wejście

Pierwsza linia wejścia zawiera liczbę całkowitą z ($1 \leq z \leq 2 \cdot 10^9$) – liczbę zestawów danych, których opisy występują kolejno po sobie. Opis jednego zestawu jest następujący:

Pierwsza linia zestawu zawiera dwie liczby całkowite dodatnie n , m ($1 \leq n \leq 10^6$, $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^6$) oznaczające odpowiednio liczbę stacji przekaźnikowych oraz liczbę łączących je kanałów. W kolejnych m liniach znajdują się opisy poszczególnych kanałów. Opis jednego kanału składa się w dwóch liczb całkowitych z przedziału $[1, n]$ (oddzielonych spacją) oznaczających numery stacji połączonych danym kanałem, po których (również oddzielony spacją) umieszczony jest pojedynczy znak # (kanał szyfrowany) lub - (kanał nieszyfrowany). Stacja umieszczona u podnóża wulkanu oznaczona jest numerem 1.

Możesz założyć, że każda para liczb występuje co najwyżej raz, to znaczy między każdymi dwoma stacjami jest co najwyżej jeden kanał (szyfrowany lub nie).

Wyjście

Dla każdego zestawu należy wypisać, w osobnych liniach, n liczb całkowitych. Liczba i -ta określa czas w sekundach, po upływie którego komunikat alarmowy dotrze do i -tej stacji. Jeżeli zaalarmowanie stacji nie jest możliwe należy zamiast liczby wypisać pojedynczy wykrzyknik.

Dostępna pamięć: 140MB

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
1
8 10
1 2 _
1 3 _
1 4 #
2 6 #
2 5 _
5 3 #
7 5 _
4 7 #
7 6 _
3 6 _
```

Poprawną odpowiedzią jest:

```
0
1
1
2
2
2
3
!
```