

## Zadanie K\*

### 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
!
```