

Problemy grafowe

Rozwiązanie każdego z zadań polega na:

- 1) zaproponowaniu możliwie najefektywniejszego czasowo rozwiązania**
- 2) określeniu jego pesymistycznej złożoności czasowej**

Problem 3 - „Koleje”

W pewnym postępowym kraju od stuleci rozwija się transport kolejowy. Początkowo połączenia kolejowe obejmowały tylko największe i najszybciej rozwijające się miasta, a prędkość pociągów pozostawiała wiele do życzenia. Według opowieści starszych można było wyskoczyć na grzyby, gdy pociąg przejeżdżał przez las, by po grzybobraniu załapać się jeszcze do ostatniego wagonu. Z czasem prędkości pociągów rosły, by w końcu doprowadzić do likwidacji konwencjonalnych przejazdów kolejowych (ze względów bezpieczeństwa). Zmienił się też wygląd pociągów – początkowo przypominały fabryki z kominem, a obecnie bliżej im do filmów SF. W kraju tym nie toleruje się obniżenia prędkości pociągów i po modernizacji danego odcinka średnia prędkość na nim może jedynie wzrosnąć. Co więcej, postój na każdej stacji wynosi 5 minut i nigdy nie ma opóźnień, a z żadnego miasta nie wychodzi więcej niż 50 połączeń. W bazie danych kolei istnieje całe archiwum dotyczące budowy i modernizacji odcinków łączących poszczególne miasta. Zlecono napisanie oprogramowania do analizy tych danych. Twoim zadaniem jest ustalenie, kiedy czas przejazdu pociągiem między zadaną parą miast skrócił się do zadanego poziomu.

Wejście:

W pierwszej linii wejścia podane są trzy liczby całkowite n , m i z ($1 \leq n \leq 10000, 1 \leq m \leq 100000, 1 \leq z \leq 10$) oznaczające odpowiednio liczbę miast, liczbę budowanych/modernizowanych odcinków oraz liczbę zapytań do programu. W kolejnych m liniach znajdują się chronologiczne informacje dotyczące budowy. W każdej z tych linii podane są: data (format rrrr-mm-dd), następnie znak 'm' lub 'b' w zależności od tego czy chodzi o budowę (połączenie wcześniej nie istniało) czy o modernizację istniejącego już odcinka, następnie para różnych miast m_1, m_2 ($1 \leq m_1, m_2 \leq n$) między którymi budowane/modernizowane jest połączenie, a następnie średnią prędkość v (w km/h) na tym odcinku ($1 \leq v \leq 500$) oraz (w przypadku budowy) również długość d (w km) nowo-budowanego połączenia ($1 \leq d \leq 1000$). v i d są liczbami całkowitymi i $60 * d \bmod v = 0$. W kolejnych z liniach znajdują się zapytania złożone z liczb m_1, m_2, c ($1 \leq m_1, m_2 \leq n, 1 \leq c \leq 10000$) oznaczających parę miast oraz maks. czas połączenia między nimi (w minutach).

Wyjście:

W z liniach wyjścia należy odpowiedzieć na zapytania: kiedy po raz pierwszy udało się osiągnąć czas najszybszego połączenia (pośredniego lub bezpośredniego) między danymi miastami nie przekraczający zadanego limitu. Jeśli taki czas nie został dotąd osiągnięty, należy wypisać 'NIE'.

Przykład:

Wejście:

```
5 10 3                //5 miast, 10 połączeń, 3 zapytania
1900-05-30 b 1 2 30 60 //budowane połączenie między miastami 1 i 2, v=30 km/h, d=60 km
1900-07-15 b 2 5 40 120 //itd.
1905-04-19 b 1 4 35 70
1910-06-03 b 4 5 50 100
1950-10-25 m 2 5 72    //modernizowane połączenie między miastami 2 i 5: nowe v=72 km/h
1955-01-31 b 1 3 60 90
1990-12-12 b 3 5 180 90
2000-09-20 b 3 4 240 60
2005-06-14 m 1 4 280  //itd.
2008-03-07 b 2 3 150 50
1 5 230                //Kiedy pomiędzy miastami 1 i 5 osiągnięto czas podróży maks. 230 minut
1 5 75                 //itd.
2 4 35
```

Wyjście:

```
1950-10-25 //od 1950-10-25 między miastami 1 i 5 dało się przejechać w 225 minut (<=230)
2005-06-14 //od 2005-06-14 między miastami 1 i 5 dało się przejechać w 70 minut (<=75)
NIE        //najszybsze połączenie między 2 i 4 wymaga obecnie 40 minut
```