

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 28-30 април 2023 г.

Група В, 9 – 10 клас

Задача В1. Разписание

Събота вечер е. Кюшо и компания се разотиват след пиршество в добрата стара О!Шипка. Бързо осъзнават обаче, че градският транспорт идва веднъж на пълнолуние по такова време и вероятно не всички ще успеят да се приберат.

Пътната мрежа се състои от N спирки, номерирани с числата от 1 до N . Между някои двойки спирки се придвижва автобус в двете посоки (ще казваме, че има пряка автобусна линия между тази двойка спирки), като от всяка спирка може да се стигне до всяка друга по единствен начин чрез автобусите.

Тъй като е доста късно, някои от автобусите спират да минават. Кюшо се чуди колко от своите приятели ще трябва да приюти, но за целта трябва да знае дали между някои двойки спирки човек може да се придвижи с автобусите, за които все още работното време не е приключило. Помогнете му, като напишете програма **schedule**, която да обработва два вида заявки:

- 1) Въпрос: Може ли, с все още работещите автобуси, от спирка с номер u да се стигне до спирка с номер v ?
- 2) Промяна на движението: Работното време на автобуса, движещ се директно между спирки с номера u и v приключва.

Задача

Напишете програма **schedule**, която да отговаря на въпросите на Кюшо, както и да се съобразява с разписанието на автобусите. Тя трябва да съдържа функциите *init*, *close* и *question*, които ще се компилират с програмата на журито и ще обработват заявките от двата вида.

Детайли по реализацията

Функцията *init* трябва да има следния формат:

```
void init (int N, std::vector< std::pair<int, int> > e);
```

Тя се вика веднъж в началото от програмата на журито с два параметъра: броя на спирките N и списък e на преките автобусни линии между тях. Номерацията на линиите започва от 0. Функцията, която се извиква при заявка от вид 1 (въпрос), има следния формат:

```
bool question (int u, int v);
```

Тя се вика с два параметъра —номерата на две спирки. Като отговор тя трябва да връща *true*, ако има път от активни автобусни линии между двете спирки, и *false* в противен случай.

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 28-30 април 2023 г.

Група В, 9 – 10 клас

Функцията, която се извиква при изтичане на работното време на автобус, обслужващ пряката линия между спирки с номера u и v (заявка от вид 2), има следния формат:

```
void close (int u, int v);
```

Като параметри ѝ се подават номерата на спирките, между които е линията. Гарантирано е, че линията е от първоначално зададените и че дотогава е работела.

Вие трябва да предадете към системата файл **schedule.cpp**, който съдържа функциите *init*, *close* и *question*. Той може да съдържа и друг код, функции, както и глобални променливи необходими за работата Ви, но не трябва да съдържа главната функция *main*. Също така, не трябва да четете от стандартния вход или да отпечатвате на стандартния изход.

Ограничения

Нека Q е общият брой извиквания на функцията *question*.

- $2 \leq N \leq 10^6$
- $1 \leq Q \leq 10^7$
- $1 \leq u, v \leq N$

Подзадачи

Подзадача	Точки	N	Q	Допълнителни ограничения
1	20	≤ 1000	≤ 5000	Няма
2	20	$\leq 10^5$	$\leq 10^5$	Всеки автобус се придвижва между спирки с поредни номера.
3	25	$\leq 10^5$	$\leq 10^5$	Няма
4	10	$\leq 10^5$	$\leq 10^7$	Няма
5	25	$\leq 10^6$	$\leq 10^7$	Няма

Точките за подзадача се получават само ако се преминат успешно всички тестове, предвидени за нея.

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 28-30 април 2023 г.

Група В, 9 – 10 клас

Пример

Функция на участника	Програма на журито	Пояснение
	<code>init(7, { {1,2}, {1,3}, {1,4}, {4,6}, {4,5}, {6,7} })</code>	
	<code>close(1,4)</code>	
<code>return false</code>	<code>question(3,5)</code>	
<code>return true</code>	<code>question(4,7)</code>	
	<code>close(4,5)</code>	
<code>return true</code>	<code>question(1,2)</code>	
<code>return false</code>	<code>question(5,7)</code>	

Локално тестване

За локално тестване е предоставен файлът **Lgrader.cpp**. Сложете Вашия файл **schedule.cpp** заедно с **Lgrader.cpp** в една папка и компилирайте само **Lgrader.cpp**. Така ще получите програма, с която да проверите верността на функциите Ви. Програмата ще изисква числата N и M – броят спирки и броят линии между тях, последвани от M реда с по две числа u и v , задаващи, че има пряк автобус, движещ се между спирки u и v . На следващия ред се въвежда числото Q – общият брой на заявките. На следващите Q реда се въвеждат по 3 числа t , u и v . Ако $t = 1$ заявката е от първи вид, а при $t = 2$ – от втори.