



НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

Пловдив, 6-8 юни 2025 г.

Група А, 11-12 клас

Задача А2. Subway

5 сек. 1024 MB

След голямо преселение в североизточна България, кметът на Радко Димитриево трябва да се справи с бързото разрастване на селото. Неговата кампания се състояла в обещания за метро в селото и сега той трябва да построи такова.

След дълго мислене кметът е определил N различни станции на метрото, номерирани с числата от 0 до $N - 1$, които ще бъдат построени. Освен това, ще бъдат изкопани M насочени тунела между двойки станции, номерирани с числата от 0 до $M - 1$, където i -тия тунел започва от станция A_i и свършва в станция B_i (станциите A_i и B_i не са непременно различни).

В селото има D на брой компании за влакове за метра, номерирани с числата от 0 до $D - 1$. Всеки тунел трябва да се обслужва от точно една компания. Всяка компания иска да обслужва множество от циклични линии, така че всяка от N -те станции да участва в точно една от тези циклични линии. Тук циклична линия наричаме поредици от тунели, всеки започващ от края на предния тунел, така че последния тунел да завършва в началната станция на първия тунел и всяка станция по линията е начална на точно един тунел и съща крайна на точно един тунел. С цел да има шанс това да е възможно, всяка станция има точно D тунела започващи от нея и точно D тунела завършващи в нея (забележете, че следва, че $M = ND$).

Търси се, ако е възможно, да разпределите тунелите между компаниите, така че горните условия да са изпълнени, или да кажете, че е невъзможно.

Детайли по имплементацията

Трябва да имплементирате функцията `assign_roads`:

```
bool assign_roads(int N, int M, vector<int> A, vector<int> B)
```

Тя ще бъде извикана точно веднъж. Подават ѝ се стойности N , M и вектори A и B описващи на началата и краищата на M -те тунела. След изпълнението си, функцията трябва да върне `true` ако кметът може да изпълни плана си и `false` ако не може.

Ако Вашата функция `assign_roads` върне `true` трябва преди това да е извикала помощната функция `answer` точно D пъти, по веднъж на компания, с параметри `company_id` и `roads` – компанията, за която отговаряте, и списък от тунелите, които сте решили тя да обслужва:

```
void answer(int company_id, vector<int> roads)
```

Вашата програма ще се компилира заедно с грейдър предоставен от журито. Тя не трябва да имплементира `main` функция или да чете от стандартния вход, или да пише към стандартния изход. Трябва да включва хедър файла `subway.h`. Предоставени са Ви локални грейдър и хедър файлове, които можете да използвате, за да тествате програмата си локално.

Ограничения

- $1 \leq N \leq 30000$
- $1 \leq D \leq 30000$
- $1 \leq M \leq 1210000$
- $0 \leq A_i, B_i \leq N - 1$ (забележете, че е възможно $A_i = B_i$)



НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

Пловдив, 6-8 юни 2025 г.

Група А, 11-12 клас

Подзадачи

Подзадача	Точки	N	D	M
1	8	≤ 5	≤ 4	≤ 16
2	9	≤ 5	≤ 5000	≤ 25000
3	16	≤ 30000	$= 2$	≤ 60000
4	21	≤ 30000	$= 2^K$	≤ 1210000
5	13	≤ 350	≤ 350	≤ 2000
6	10	≤ 350	≤ 350	≤ 122500
7	5	≤ 4000	≤ 70	≤ 280000
8	6	≤ 500	≤ 1500	≤ 600000
9	6	≤ 1100	≤ 1100	≤ 1210000
10	6	≤ 30000	≤ 30000	≤ 1210000

Точките за дадена подзадача се получават само ако се преминат успешно всички тестове в нея и другите подзадачи включени в нея.

В ограничението на подзадача 4, K е произволно положително число (такова че $2^K \leq 30000$).

Пример

В примера $N = 4$, $D = 3$, $M = 12$ и ребрата са:

$(0, 1), (1, 2), (2, 0), (3, 3), (0, 1), (1, 0), (2, 3), (3, 2), (0, 2), (3, 1), (1, 0), (2, 3)$.

Тук журито ще извика:

```
assign_roads(  
    4, 12,  
    {0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, 3, 1, 2},  
    {1, 2, 0, 3, 1, 0, 3, 2, 2, 1, 0, 3})
```

В случая е възможно решение, т.е. функцията трябва да върне `true`, но преди това трябва да извика `answer` 3 пъти. Примерни валидни извиквания са следните:

```
answer(0, {0, 1, 2, 3})  
answer(1, {4, 5, 6, 7})  
answer(2, {8, 9, 10, 11})
```