



ТРЕНИРОВЪЧНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Баня, 19 юни 2025 г.

Група G

Задача GT33. ПАРК

1 сек. 256 MB

Ишиш е отишъл на гости на своя приятел Окоб в мегаполиса Якнаб. След като свършили някоя и друга поразия заедно, решили да посетят градския лунапарк. Двамата имат карта на лунапарка. Той се състои от N атракции номерирани с числата от 0 до $N-1$. Те са свързани с M двупосочни пътеки, като всяка пътека свързва две различни атракции, няма повече от една пътека между една двойка атракции и от всяка атракция може да се стигне до всяка друга използвайки пътеките. До всяка атракция има табло, върху което Окоб може да напише или 0, или 1.

Тъй като двамата твърдят, че имат различни интереси, те ще се разделят да разгледат различни атракции, но след това планират отново да се срещнат. Окоб и Ишиш не разполагат с мобилни телефони и затова ще трябва да си комуникират чрез таблата в лунапарка. По-конкретно, Окоб иска да предаде на приятеля си едно число X , с което да му подсказва къде и кога да се срещнат (те са опитни програмисти и едно число им е достатъчно).

Първо Окоб ще напише 0 или 1 на всички табла в парка. След това Ишиш, започвайки от някоя атракция, ще се придвижва между атракциите по пътеките и ще прочита числото, записано на таблото до всяка атракция, която е посетил. Чрез възможно най-малко придвижвания Ишиш иска да разбере какво е числото X .

Задача

Напишете програма, която помага на Ишиш да открие числото X , което Окоб иска да му предаде. По конкретно, напишете две функции, като:

Първата по дадени брой атракции, брой пътеки, самите пътеки и число X определя до всяка атракция дали да бъде записано 0 или 1.

Втората по дадени брой атракции, брой пътеки, самите пътеки, първоначалната атракция на Ишиш и числото, записано на нейното табло, успява да открие числото X , като се движи по пътеките до други атракции и чете числата написани на техните табла.

Забележете, че числата описващи броя атракции, пътища, самите пътища и редът на пътищата, подадени на двете функции са еднакви.

Детайли по имплементацията

Трябва да имплементирате следните функции:

```
std::vector<int> encode(int N, int M, std::vector<std::pair<int,int>>>
Edges, long long X, int T);
```

На функцията се подават N , M , множеството от пътища, числото X както и номерът T на текущата подзадача. Функцията трябва да върне вектор от N числа 0 или 1, като i -тото число показва какво е записано на таблото до i -тата атракция.

```
long long decode(int N, int M, std::vector<std::pair<int,int>>>
Edges, int P, int V, int T);
```

На функцията се подават N , M , множеството от пътища, номерът на началната атракция P на Ишиш, числото V , написано на таблото до тази атракция и номерът T на текущата подзадача. Параметрите N , M и множеството от пътища са същите като тези, подадени на функцията `encode`. Функцията `decode` трябва да върне числото X , което е било подадено на



ТРЕНИРОВЪЧНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Банкя, 19 юни 2025 г.

Група G

функцията `encode`. Вашата функция `decode` може да вика следната функция:

```
int Move(int dest);
```

Параметърът *dest* е номерът на атракцията, до която отива Ишиш ($0 \leq dest \leq N - 1$). Атракцията с този номер трябва да е директно свързана с текущата атракция, до която се намира Ишиш. Функцията връща числото, записано на таблото до атракцията с номер *dest*. Програмата Ви може да вика функцията `Move` не повече от 20000 пъти.

Вашата програма `park.cpp` трябва да имплементира указаните две функции. Тя може да съдържа и друг код, и функции, 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. Програмата Ви трябва да включва хедър файла `park.h` чрез указание към компилатора:

```
#include "park.h"
```

На оценяващата система функцията `encode` ще се извика в един процес, а функцията `decode` - в друг, т.е. двете функции не могат да си предават информация по никакъв начин освен чрез върнатия вектор от числа.

Ограничения

- $60 \leq N \leq 10000$
- $1 \leq M \leq 20000$
- Номерата на върховете в списъка с ребра *Edges* са цели положителни числа от 0 до $N - 1$ включително.
- $0 \leq X \leq 2^{60} - 1$
- $0 \leq P \leq N - 1$
- $0 \leq V \leq 1$
- $1 \leq T \leq 5$

Локално тестване

Предоставен Ви е файлът `Lgrader.cpp`, който може да компилирате заедно с вашата програма, за да я тествате. При стартиране програмата ще чете от първия ред на стандартния вход стойностите на *N*, *M*, *X*, *P* и *T*. От всеки от следващите *M* реда се четат по две числа *U* и *V*, описващи пътеките. Програмата ще отпечата броя извиквания на `Move`, които Вашата програма прави при правилен отговор, или съобщение за грешка при проблем. Може да модифицирате предоставения файл, както пожелаете. Локалния грейдър не използва отделни процеси, т.е. внимавайте да не споделяте глобална информация без да искате (това няма да работи на оценяващата система).



ТРЕНИРОВЪЧНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Банкя, 19 юни 2025 г.

Група G

Подзадачи

Подзадача	Точки	Необходимите подзадачи	Други ограничения
1	8	—	$N \leq 300$
2	10	1	—
3	10	—	$M = N - 1$, има ребро между атракции i и $i + 1$ ($0 \leq i \leq N - 2$)
4	55	—	$240 \leq N$
5	17	1 – 4	—

Точките за дадена подзадача се получават само ако се преминат успешно всички тестове, предвидени за нея и необходимите подзадачи. Вижте секцията *Оценяване* за подробности как се изчисляват точките за всяка подзадача.

Оценяване

Подзадачи 1 и 2: Точките за подзадачите се получават, ако decode вика Move не повече от 20000 пъти.

Подзадача 3: Точките за подзадачата се получават, ако decode вика Move не повече от 250 пъти.

Подзадача 4: Нека Q е най-големият брой извиквания на Move от всички тестове в подзадачата. Точките, които се получават за подзадачата са:

- 0 ако $960 < Q$
- $\lfloor 55 - 13 \log_2(\frac{Q}{120}) \rfloor$ ако $120 < Q \leq 960$ ($\lfloor x \rfloor$ е най-голямото цяло число, ненадминаващо x)
- 55 ако $Q \leq 120$

Подзадача 5: Точките за подзадачата се получават, ако decode вика Move не повече от 120 пъти.



ТРЕНИРОВЪЧНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Банкя, 19 юни 2025 г.

Група G

Примерна комуникация

Вашата програма	Програма на журито
	Извиква <code>encode(7, 7, {{0,1},{0,2},{1,3},{2,3},{3,4},{3,5},{1,5},{5,6}}, 6, 0)</code>
Връща {0,0,1,0,1,1,0}	
	Извиква <code>decode(7, 7, {{0,1},{0,2},{1,3},{2,3},{3,4},{3,5},{1,5},{5,6}}, 3, 0, 0)</code>
Извиква <code>Move(1)</code>	
	Връща 0
Извиква <code>Move(5)</code>	
	Връща 1
Извиква <code>Move(6)</code>	
	Връща 0
Връща 6	

Примерната комуникация не изпълнява ограниченията в условието и е само илюстративна. Предоставен Ви е текстов файл `sample.txt` с примерен вход, отговарящ на условието.