

КОНТРОЛНО ПОДБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

25-26 юли 2020 г., Група А

Задача АК5. ДЪЖД

Държавата X има съвършено равна територия, на която дъжд вали точно в един много малък район. Но затова пък вали обилно. За да се осигури вода за населението, върху цялата територия на държавата е изградена мрежа от N много високи (на практика безкрайно високи) резервоара, като някои двойки от тях са свързани с преки тръби, **успоредни** на земята. **Няма две тръби, които се намират на еднаква височина.** Резервоарите са номерирани с числата от 1 до N , а тръбите са M на брой. За всеки два резервоара съществува последователност от преки тръби, която води от единия резервоар до другия.

Всеки резервоар има дъно с площ 1 м^2 . Когато в него попадне вода, на всеки милиметър височина на водата съответства 1 литър.

Нека два резервоара с номера i и j са свързани с пряка тръба, която се намира на разстояние p мм от земята. Ако се налива вода в резервоар с номер i , то в момента, в който количеството в него превиши p литра (което значи, че височината на водата е превишила p мм), водата протича по тръбата и започва да се излива в резервоар с номер j .

Приема се, че протичането на водата между два резервоара става моментално и диаметърът на тръбите се пренебрегва, т.е. в тях не се задържа вода.

В района, в който вали, се намира само един резервоар и неговият номер е 1. Известни са височините на всички тръби.

Министерството на водите иска да знае, какви количества вода ще се събират в някои от резервоарите, разположени на територията на държавата и поради това се нуждае от програма, която може да отговаря на въпроси от вида: Ако в района, където се намира резервоар с номер 1 падне количество дъжд $W \text{ л/м}^2$, то какво количество вода ще се събере в резервоар с номер K . W е цяло число, но отговорът трябва да бъде дробно число. **Отговорът Ви ще се приеме за верен ако абсолютната му разлика с авторовия отговор е по-малка или равна на 10^{-4} .**

Напишете програма **rain**, която да отговаря на заявките от зададения тип. Програмата ви трябва да съдържа функциите *init()* и *query()*, които ще се компилират с програмата на журито. Функцията *init()* ще се извика в началото на всеки тест с информацията за тръбите между резервоарите. След това програмата на журито ще извика Q пъти функцията *query()*.

Детайли по имплементацията

Функцията *init()* трябва да има следния формат:

```
void init (int N, int M, int a[], int b[], long long c[]);
```

Тя се вика веднъж от програмата на журито със следните параметри:

- N – брой резервоари
- M – брой тръби
- За всяко $0 \leq i < M$ има тръба между резервоари $a[i]$ и $b[i]$ на височина $c[i]$

Функцията *query()* трябва да има следния формат:

```
double query (long long W, int K);
```

Функцията се вика Q пъти от програмата на журито. Параметрите са:

- W – количеството вода паднало в резервоар 1

КОНТРОЛНО ПОДБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

25-26 юли 2020 г., Група А

- K – номерът на резервоара, чието ниво искаме да узнаем след разпределяне на водата.

Вие трябва да предадете към системата файл **rain.cpp**, който съдържа функциите `init()` и `query()`. Той може да съдържа и друг код, и функции, необходими за работата Ви, но не трябва да съдържа главната функция `main()`.

В началото си Вашият файл трябва да съдържа: `#include "rain.h"`.

Ограничения

- ♣ $1 \leq N, M, Q \leq 3 \cdot 10^5$
- ♣ $1 \leq W, c_i \leq 10^{12}$
- ♣ $1 \leq a_i, b_i, K \leq N$
- ♣ Няма две тръби на еднаква височина

Подзадачи

Подзадача	Точки	N, M	Q	Допълнителни ограничения
1	8	$N, M \leq 10$	$Q \leq 10$	$W \leq 10$
2	14	$N, M \leq 100$	$Q \leq 100$	$W \leq 10^3$
3	9	$N, M \leq 100$	$Q \leq 10^3$	Няма.
4	12	$N, M \leq 2 \cdot 10^3$	$Q \leq 2 \cdot 10^3$	Няма.
5	8	$N \leq 2 \cdot 10^3$ $M \leq 3 \cdot 10^5$	$Q \leq 2 \cdot 10^3$	Няма.
6	8	$N, M \leq 3 \cdot 10^5$	$Q \leq 3 \cdot 10^5$	Заявките са зададени по намаляваща стойност на W^* .
7	23	$N, M \leq 7,5 \cdot 10^4$	$Q \leq 7,5 \cdot 10^4$	Няма.
8	18	$N, M \leq 3 \cdot 10^5$	$Q \leq 3 \cdot 10^5$	Няма.

Точките за подзадача се получават при успешно минаване на всички тестове за нея.

*Пояснение за подзадача 6 – в рамките на един тест всяко следващо извикване на функцията `query` ще има стойност на W не по-малка от стойността при предното извикване.

Примерна комуникация

Нека имаме три резервоара и две тръби - първата между резервоари 1 и 2 на височина 1, а втората между резервоари 1 и 3 на височина 5. Нека също така имаме $Q = 3$ заявки, описани по-долу. Програмата на журито ще извика Вашата функция по този начин: `init(3, 2, {1, 1}, {2, 3}, {1, 5})`. След като тя приключи работа, програмата на журито ще извика 3 пъти Вашата функция `query`:

Извикване на <code>query</code>	Верен отговор	Обяснение
<code>query(2, 1)</code>	1.0000	Във резервоар 1 са паднали 2 литра вода. Понеже тръбата между резервоари 1 и 2 е на височина 1, то 1 литър преминава в резервоар 2 и остава 1 литър в резервоар 1.
<code>query(3, 1)</code>	1.5000	В резервоар 1 са паднали 3 литра вода. Подобно на първата заявка, те са се разпределили по 1.5 литра във върховете 1 и 2.

**КОНТРОЛНО ПОДБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ
НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР
25-26 юли 2020 г., Група А**

<i>query(14, 3)</i>	4.0000	В резервоар 1 са паднали 14 литра вода. По 5 литра остават в резервоари 1 и 2, когато водата започва да се оттича към 3, където в този момент има 4 литра.
---------------------	--------	--

Локално тестване

Предоставени Ви са файловете **rain.h** и **Lgrader.cpp**, които можете да компилирате заедно с Вашата програма, за да я тествате.

При стартиране на програмата Lgrader се приема вход в следния формат:

Ред 1: ***N M***

Ред 2: *a₀ b₀ c₀*

Ред 3: *a₁ b₁ c₁*

...

Ред M+1: *a_{M-1} b_{M-1} c_{M-1}*

Ред M+2: *Q*

Ред M+3: *W₀ K₀*

Ред M+4: *W₁ K₁*

...

Ред M+2+Q: *W_{Q-1} K_{Q-1}*

Ако искате да я конфигурирате по друг начин, може да правите каквито си промени искате по предоставените Ви файлове.