

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ СЪСТЕЗАНИЯ

Състезание по информатика Велико Търново, 3 – 5 март 2011 г. Група А, 11 – 12 клас

Задача А3. СРИВ

Автор: Антон Анастасов

Нели страшно много обича да гледа звездите в небето и никога не забравя да си пожелае нещо щом види “падаща звезда”. Последното ѝ желание явно се е сбъднало, защото тя е приета на стаж в Българската Аерокосмическа Станция за Изследвания (БАСИ). Влечението ѝ към звездите и космоса е много силно и тя с нетърпение очаква да започне работа по първия си проект, който се състои в изготвянето на програма, успешно управляваща космическа станция.

Космическата станция се състои от N стаи и $N - 1$ коридора, всеки от които свързва две стаи по такъв начин, че съществува път от всяка стая до всяка друга като се преминава единствено през съществуващите коридори. Извършваната изследователска дейност изисква много енергия, която се набавя посредством множество слънчеви панели, закрепени по външната част на коридорите. В стаите се съдържа техниката, която позволява провеждането на експерименти, но тъй като тя е стара, често се наблюдават аварии, водещи до сериозни проблеми.

След внимателни наблюдения е установено, че всяка сутрин в определен момент техниката в точно една стая започва да работи некоректно и ако аварията не бъде ограничена, то тя ще засегне определено множество от останалите $N - 1$ стаи. Затова е избран следният план за справяне с възникналите проблеми:

1. Секунди преди аварията да възникне стават известни R - номера на стаята, в която ще се случи аварията, K – броя на стаите, които ще бъдат засегнати, ако аварията не се ограничи, и H_1, H_2, \dots, H_K - номерата на потенциално засегнатите стаи.
2. Избира се множество от коридорите, които ще прекратят своята работа в текущия ден и отделят R от потенциално засегнатите стаи H_1, H_2, \dots, H_K (временно няма да съществува път от R до никоя от стаите H_1, H_2, \dots, H_K)
3. В края на деня слънчевите панели по всички коридори възобновяват работа, защото аварията вече не представлява проблем, и се преминава към следващия ден и стъпка 1.

Задачата на Нели допълнително се усложнява от факта, че различните коридори имат различна дължина и съответно генерират количество енергия, което е правопрпорционално на дължината (по повърхността на по-дълъг коридор има повече поставени слънчеви панели). За да може космическата станция да работи успешно е нужно всяка сутрин да се спира такова множество от коридори, което има сумарно минимална дължина (за да бъде загубата на енергия възможно най- малка). Нели е готова да приеме предизвикателството и да започне работа по този проект. А Вие? Напишете програма **breakdown** и докажете, че този проект на БАСИ е по силите Ви.

Вход:

От първия ред на стандартния вход се въвежда едно положително цяло число - N , което определя броя на стаите.

От следващите $N - 1$ реда се въвежда информацията за коридорите - по един ред за всеки коридор: всеки ред съдържа целите положителни числа A_i, B_i и L_i , определящи съответно номерата на двете стаи, които текущият коридор свързва, и неговата дължина.

От следващия ред се въвежда цялото положително число Q , което определя броя на дните.

От следващите Q реда се въвежда информацията за всеки ден: всеки ред съдържа целите положителни числа - $R_i, K_i, H_i, H_{i_2} \dots H_{K_i}$ ($H_i \neq H_{i_q}$ при $p \neq q$ и $R_i \neq H_{i_p}$ за $1 \leq p, q \leq K_i$)

Изход:

На стандартния изход изведете Q цели числа (по едно на ред), всяко от които представлява минималната сума от дължини на коридори, които трябва да бъдат спрени за всеки от Q -те дни.

Оценяване

Задачата е съставена от 5 подзадачи, всяка от които се състои от група от тестове. За да получите точки за дадена подзадача е необходимо да решите правилно всички тестове, които са включени в нейната група. Всяка подзадача, която е правилно решена, носи 20 точки, а резултатът от задача breakdown се определя като сума от резултатите на отделните подзадачи (например правилно решени $\{1, 2, 3, 4\}$ подзадачи носят 80 точки, а $\{1, 3\}$ - 40 точки).

Ограничения

Целият вход се състои единствено от цели положителни числа.

$$1 \leq A_i, B_i, R_i, H_{i_j} \leq N$$

$$1 \leq L_i \leq 100000$$

В първите 4 подзадачи стаята, в която ще се случва аварията, ще бъде една и съща през различните дни и задължително ще бъде 1, т.е. $R_i = 1$ при i за $1 \leq i \leq Q$.

$$1^{\text{ва}} \text{ подзадача: } 2 \leq N \leq 10, 1 \leq Q \leq 5, 1 \leq K_i \leq N - 1$$

$$2^{\text{ра}} \text{ подзадача: } 2 \leq N \leq 100, 1 \leq Q \leq 100, 1 \leq K_i \leq \min(10, N - 1)$$

$$3^{\text{та}} \text{ подзадача: } 2 \leq N \leq 1000, K_1 + K_2 + \dots + K_Q \leq 500000, 1 \leq K_i \leq \min(15, N - 1)$$

$$4^{\text{та}} \text{ подзадача: } 2 \leq N \leq 250000, Q \geq 1, K_1 + K_2 + \dots + K_Q \leq 500000, 1 \leq K_i \leq N - 1$$

Петата подзадача е идентична с четвъртата, но стаята, в която ще се случва аварията, може да бъде различен през различните дни, т.е. може $R_i \neq R_j$ при $i \neq j$ за $1 \leq i, j \leq Q$.

$$5^{\text{та}} \text{ подзадача: } 2 \leq N \leq 250000, Q \geq 1, K_1 + K_2 + \dots + K_Q \leq 500000, 1 \leq K_i \leq N - 1$$

Пример:

| Вход | Изход | Коментар |
|---------|-------|---|
| 10 | 12 | В продължение на три дни се случват аварии в една и съща стая – тази с номер 1. |
| 1 5 13 | 32 | |
| 1 9 6 | 22 | В първия ден е оптимално да спрем коридорите между: (5, 6) с дължина 8 и (5, 7) с дължина 4, като по този начин ще изолираме стая 1 от потенциално засегнатите стаи с номера 10 и 6. |
| 2 1 19 | | В началото на следващия ден всички коридори възобновяват работа; забележете , че ако това не беше така, то стаите 7 и 8 вече щяха да бъдат изолирани от предишния ден. Оптимално е да спрем коридори (1, 5) и (2, 1), които имат сумарна дължина 32. |
| 2 4 8 | | |
| 2 3 91 | | През третия ден трябва да спрем коридорите (1, 9), (2, 4) и (5, 6). |
| 5 6 8 | | |
| 7 5 4 | | |
| 7 8 31 | | |
| 10 7 9 | | |
| 3 | | |
| 1 2 10 | | |
| 6 | | |
| 1 4 5 7 | | |
| 8 3 | | |
| 1 3 9 4 | | |
| 6 | | |