

ЧЕТВЪРТО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

ПЛОВДИВ, 10 юни, 2018 г.

Група А, 11-12 клас

Задача АК2. БЕНЗИНОСТАНЦИИ

Лятото приближава и Лора ежедневно мечтае за безгрижните дни на плажа. Понеже не ѝ се работи, тя прекарва дните си като планува пътувания до морето. Тъй като все пак неработенето не е особено доходоносно, тя иска да планува максимално евтини пътувания.

За простота нека си представим, че пътят, по който Лора ще пътува, е разположен на числовата права и е с обща дължина L , започвайки от 0 и завършвайки в L . Колата на Лора има резервоар, който има капацитет от K литра гориво, и е първоначално празен. По пътя има N бензиностанции, разположени на **различни** позиции. Бензиностанция номер i се намира на целочислена координата X_i и там може да се зарежда гориво на цена C_i на литър.

Лора изминава път с дължина 1, използвайки точно 1 литър гориво. Ако в даден момент тя е на едно и също място с бензиностанция, то може да зареди произволно *цяло* число литри гориво без да надхвърля капацитета на резервоара си.

Сега Лора иска да напишете програма, която да изготви план за това къде и колко да зарежда тя, така че да успее да стигне до морето на максимално ниска цена. За жалост обаче лятото не е толкова близо и до тогава могат да настъпят много промени. Затова програмата ви трябва да обработва Q на брой заявки, като всяка заявка се състои в отваряне на нова бензиностанция някъде на пътя. Гарантирано е, че винаги съществува начин Лора да измине разстояние L и в нито един момент няма да има две бензиностанции на една и съща позиция.

Първоначално, както и след всяка заявка, програмата трябва да пресметне цената на най-евтиното възможно пътуване.

Задача

Напишете функции `init()` и `addStation()`, които ще се компилират заедно с програмата на журито и, получавайки информация за първоначалния набор от бензиностанции, както и за всяка новооткрита бензиностанция, определят минималната цена, за която Лора може да стигне до морето – при първоначалния набор от бензиностанции и след добавянето на всяка бензиностанция.

Детайли по реализацията

Вие трябва да напишете и предадете към системата програмен файл `stations.cpp`, който съдържа функциите:

```
long long init(int L, int K, int N, int stationPositions[], int stationOilPrices[]) и  
long long addStation(int newStationPosition, int newStationOilPrice)
```

Функцията `init` се извиква само веднъж в началото на програмата и нейните параметри имат следния смисъл:

L – общата дължина на пътя до морето;

K – Капацитет на резервоара на колата на Лора в литри;

N – Брой на бензиностанциите в първоначалния набор;

`stationPositions` – масив с координатите на бензиностанциите от първоначалния набор. Индексирането започва от 0.

`stationOilPrices` – масив с цените на бензина в бензиностанциите от първоначалния набор. Индексирането започва от 0.

При извикването `init` трябва да върне минималната цена, за която Лора може да стигне до морето при първоначалния набор от бензиностанции.

Бележка: Не е задължително бензиностанциите да са подредени по нарастващ ред на координатите им.

ЧЕТВЪРТО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

ПЛОВДИВ, 10 юни, 2018 г.

Група А, 11-12 клас

Функцията *addStation* се извиква Q пъти – при всяка заявка за добавяне на бензиностанция. Нейните параметри имат следния смисъл:

newStationPosition – координата на новата бензиностанция, която се добавя;

newStationOilPrice – цена за литър гориво в новата бензиностанция.

При всяко извикване *addStation* трябва да връща минималната цена, за която Лора може да стигне до морето при новия набор от бензиностанции, който се получава.

Файлът **stations.cpp** НЕ трябва да съдържа функция *main()*, но може да съдържа декларации и други функции, които са необходими за работата на *init* и *addStation*. В началото си този файл трябва да съдържа `#include "stations.h"`.

Ограничения

$$0 \leq C_i \leq 10^9$$

$$0 \leq X_i \leq L$$

Гарантирано е, че във всеки момент съществува решение.

Подзадачи

Задачата е разделена на подзадачи. За да вземете точките предвидени за дадена подзадача, трябва да преминете всички тестове в нея.

Подзадача	Точки	N	Q	L, K
1	10	$1 \leq N \leq 100$	$1 \leq Q \leq 100$	$1 \leq L, K \leq 100$
2	11	$1 \leq N \leq 1\ 000$	$1 \leq Q \leq 100$	$1 \leq L, K \leq 10^9$
3	16	$1 \leq N \leq 2\ 000$	$1 \leq Q \leq 2\ 000$	$1 \leq L, K \leq 10^9$
4	12	$1 \leq N \leq 5\ 000$	$1 \leq Q \leq 5\ 000$	$1 \leq L, K \leq 10^9$
5	23	$1 \leq N \leq 80\ 000$	$1 \leq Q \leq 80\ 000$	$1 \leq L, K \leq 10^9$
6	28	$1 \leq N \leq 300\ 000$	$1 \leq Q \leq 300\ 000$	$1 \leq L, K \leq 10^9$

Пример

Функция, която се вика	L	K	N	stationPositions или newStationPosition	stationOilPrices или newStationOilPrfice	Функцията връща
init	100	42	5	82 0 35 68 40	216 210 215 220 212	21188
addStation				90	209	21118

Обяснение на примера: При първоначалното разположение на бензиностанциите, задавано от функция *init*, за Лора е най-изгодно да направи следните зареждания: на бензиностанция в точка 0 – 42 л, на бензиностанция в точка 40 – 40 л, на бензиностанция в точка 82 – 18 л.

След добавянето на бензиностанция в точка 90, в която бензинът е по-евтин, за Лора става по-изгодно да направи следните зареждания: на бензиностанция в точка 0 – 42 л, на бензиностанция в точка 40 – 40 л, на бензиностанция в точка 82 – 8 л, на бензиностанция в точка 90 – 10 л.

Локално тестване

За да можете да тествате Вашите функции *init()* и *addStation()* на локалния си компютър, Ви се предоставят файлове *Lgrader.cpp* и *stations.h*. Компилирайте ги заедно с вашия файл

**ЧЕТВЪРТО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА
РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР**

ПЛОВДИВ, 10 юни, 2018 г.

Група А, 11-12 клас

stations.cpp и ще получите програма, с която да тествате функциите си. Програмата изисква от стандартния вход да се въведе следната последователност от данни:

От първия ред се въвеждат три цели, положителни числа L , K и N – дължина на пътя до морето, капацитет на резервоара и брой на бензиностанциите в първоначалния набор.

От втория ред се въвеждат N цели, неотрицателни числа, разделени с интервали – координатите на бензиностанциите в първоначалния набор.

От третия ред се въвеждат N цели, неотрицателни числа, разделени с интервали – цените на литър гориво в бензиностанциите в първоначалния набор.

От следващия ред се въвежда цяло, неотрицателно число Q – брой на заявките за добавяне на нови бензиностанции.

Следват Q реда, всеки от които съдържа информация за една заявка за нова бензиностанция. Всеки ред съдържа по две цели неотрицателни числа, разделени с интервал – координатата на новата бензиностанция и цената на литър гориво в нея.

На изход програмата ще изведе $Q+1$ реда, всеки от които съдържа по едно цяло число – минималната цена, за която Лора може да стигне до морето при първоначалния набор от бензиностанции и след добавянето на всяка нова бензиностанция.