



XLII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Национален кръг

Велико Търново, 7 - 10 март 2025 г.

Група АВ, 9-12 клас, Ден 1

Задача АВ13. Бонбони

 1.2 сек.  256 МВ

Автор: Атанас Димитров

Ян скоро има рожден ден и той иска да организира най-забавното парти. За целта си той е избрал своите най-любими N приятели и е купил N машини с бонбони. Първоначално Ян е подредил децата в редица и е раздал на всяко от тях по една машина за бонбони. Всяко избрано дете е казало на Ян предварително a_i – броя бонбони, които би желало да изяде, а тъй като машините за бонбони били последните останали в туристическия магазин на захарната фабрика, всяка от тях има различен капацитет b_i бонбони, които може да даде.

Ян започва да мисли различни конфигурации за своя купон. Той се чуди, кои интервали $[l, r]$ от децата са **валидни**. Интервал $[l, r]$ наричаме **валиден**, ако след като вземем децата с номера i , където $l \leq i \leq r$, всяко от тях може да изяде поне толкова бонбона, колкото желае. Тъй като това много често е невъзможно, той решава, че ще позволи на всяко дете да взима бонбони, както от своята машина, така и от машината на детето вляво от него. На най-лявото дете в интервала, той разрешава да взима от машината на най-дясното дете в интервала, образувайки затворен кръг, в който всяко дете може да взима бонбони от точно две машини. Забележете, че децата не могат да си предават бонбони едно на друго или да взимат от машини извън интервала.

Цялото това чудене отегчава приятелите на Ян и те често променят своите желания – след което Ян решава да купи нови машини и да ги раздаде на децата с променено мнение. Поради много социални причини тези промени също се случват в интервали от наредените деца – всяка промяна съответства на наредената четворка (l, r, x, y) и представлява действието, децата с номер i , $l \leq i \leq r$ започват да искат по x бонбона и Ян сменя всяка тяхна машина с такава, която може да даде максимум y бонбона.

От Вас се иска да помогнете на Ян, като отговаряте на неговите въпроси за **валидност** на интервалите, вземайки предвид всички промени.

Задача

Напишете програма **candies**, съдържаща функциите `init`, `isValid` и `update`, които ще се компилират с програмата на журито и ще комуникират с нея, отговаряйки на въпроси на Ян от гореописания вид. Всяко извикване на `isValid` трябва правилно да определи дали подадения интервал е валиден, вземайки предвид както началните желания и капацитети на машините, така и промените, случили се вече чрез `update`.

Детайли по имплементацията

Функцията `void init(std::vector<int> kids, const std::vector<int> candies)`, която трябва да напишете, ще бъде извикана само веднъж от програмата на журито и като аргументи ще получи два масива – първият ще съдържа броя бонбони, които всяко дете желае да изядат, а вторият ще съответства на капацитетите на машините първоначално раздадени на децата. Следва извикване на следните 2 функции в някакъв ред общо Q пъти:

```
bool isValid(int l, int r)
void update(int l, int r, int x, int y)
```

Всяко извикване на функцията `update`, съответства на случила се промяна в желанията на децата от интервала (l, r) , като всяко от тях започва да иска по точно x бонбона, при което Ян подменя техните машини за бонбони с такива, които имат капацитет y . При всяко извикване



XL I НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Национален кръг

Велико Търново, 7 - 10 март 2025 г.

Група АВ, 9-12 клас, Ден 1

на функцията `isValid`, от Вас се изисква да отговорите дали интервалът (l, r) е **валиден**.

Ограничения

- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq Q \leq 2 \times 10^5$
- $0 \leq a_i, b_i, x, y \leq 10^9$

Подзадачи

Подзадача	Точки	N	Q	a_i, b_i, x, y	Други ограничения
0	0	—	—	—	Примерният тест.
1	10	≤ 5	≤ 10	≤ 10	—
2	5	$\leq 10^3$	$\leq 10^3$	≤ 10	—
3	5	$\leq 10^4$	$\leq 10^4$	—	—
4	10	—	—	—	Няма викания към <code>update</code>
5	25	—	—	—	<code>update</code> се вика само с $l = r$, <code>isValid</code> се вика само с $l = 0$ и $r = N - 1$
6	10	—	—	—	<code>update</code> се вика само с $l = r$
7	25	—	—	—	<code>isValid</code> се вика само с $l = 0$ и $r = N - 1$
8	10	—	—	—	—

Точките за дадена подзадача се получават само ако се преминат успешно всички тестове, предвидени за нея.

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 стандартния вход стойността на N . Следват два реда с по N стойности, първият описващ стойностите a_i , а вторият стойностите b_i . От следващия ред се чете Q – броят заявки. Следват Q реда в един от следните 2 формата:

1 $l r$ – отговарящ на заявка `isValid(l, r)`

2 $l r x y$ – отговарящ на заявка `update(l, r, x, y)`

Програмата ще изведе на отделни редове поредица от Q нули и единици.



XLII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Национален кръг

Велико Търново, 7 - 10 март 2025 г.

Група АВ, 9-12 клас, Ден 1

Пример

Вход	Изход
5	1
2 0 9 4 1	0
0 5 4 6 7	1
7	0
2 4 4 8 1	
1 0 1	
2 3 3 4 9	
2 1 2 2 2	
1 3 4	
1 2 2	
1 2 4	

Заявките имат следните ефекти:

- $2\ 4\ 4\ 8\ 1$ – След ъпдейтване на стойностите имаме $a = \{2, 0, 9, 4, \mathbf{8}\}$ и $b = \{0, 5, 4, 6, \mathbf{1}\}$
- $1\ 0\ 1$ – Заявката индикира деца искащи $\{2, 0\}$ бонбона и машини даващи $\{0, 5\}$ бонбона. Това е валиден интервал тъй като първото дете може да вземе 2 бонбона от втората машина. Това е възможно понеже децата се нареждат в кръг и машината на второто дете се пада вляво на първото дете.
- $2\ 3\ 3\ 4\ 9$ – След ъпдейтване на стойностите имаме $a = \{2, 0, 9, \mathbf{4}, \mathbf{8}\}$ и $b = \{0, 5, 4, \mathbf{9}, \mathbf{1}\}$
- $2\ 1\ 2\ 2\ 2$ – След ъпдейтване на стойностите имаме $a = \{2, \mathbf{2}, \mathbf{2}, 4, 8\}$ и $b = \{0, \mathbf{2}, \mathbf{2}, 9, 1\}$
- $1\ 3\ 4$ – Заявката индикира деца искащи $\{4, 8\}$ бонбона и машини даващи $\{9, 1\}$ бонбона. Това не е възможно тъй като няма достатъчно бонбони.
- $1\ 2\ 2$ – Заявката индикира единствено дете искащо $\{2\}$ бонбона и машина даваща 2 бонбона. Това е валиден интервал тъй като детето може просто да вземе от своята машина.
- $1\ 2\ 4$ – Заявката индикира деца искащи $\{2, 4, 8\}$ бонбона и машини даващи $\{2, 9, 1\}$ бонбона. Интервалът е невалиден понеже няма достатъчно бонбони.

Примерните вход и изход са спрямо локалния грейдър, реалната комуникация с Вашата програма се случва с извиквания на описаните функции.