



International Olympiad in Informatics 2013

6-13 July 2013

Brisbane, Australia

Day 2 tasks

game

Armenian — 1.1

Բազան և Շազան խաղ են խաղում: Խաղատախտակը վանդակավոր ցանց է, որի R տողերը համարակալված են $0, \dots, R - 1$ թվերով, իսկ C սյուները $0, \dots, C - 1$ թվերով: (P, Q) -ով կնշանակենք P տողի Q սյան վանդակը: Յուրաքանչյուր վանդակ պարունակում է մի ոչբացասական ամբողջ թիվ, և խաղի սկզբում բոլոր վանդակներում զրոներ են:

Խաղն ընթանում է հետևյալ կերպ: Ցանկացած պահին Բազան կարող է կամ

- փոխել (P, Q) վանդակը, այդտեղ այլ թիվ գրելով:
- դիմել Շազային, որ նա հաշվի (P, Q) և (U, V) հակադիր անկյուններով ուղղանկյունաձև բլոկի, ներառյալ անկյունները, բոլոր թվերի ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը (ԱԸԲ):

Բազան անելու է $N_B + N_Q$ գործողություն (N_B անգամ վանդակների արժեքներ փոխելով և N_Q անգամ հարցում անելով), հետո հոգնելու է և գնալու է դուրս կրիկետ խաղալու:

Ձեր խնդիրն է գտնել հարցումների ճիշտ պատասխանները:

Օրինակներ

Դիցուք $R = 2$ և $C = 3$, և Բազան սկսում է հետևյալ փոփոխություններն անելով.

- $(0, 0)$ վանդակի արժեքը դարձնում է 20;
- $(0, 2)$ վանդակի արժեքը դարձնում է 15;
- $(1, 1)$ վանդակի արժեքը դարձնում է 12:

20	0	15
0	12	0

Վերևում բերված է այդ քայլերից հետո խաղատախտակի տեսքը: Հետո Բագան կարող հարցնել հետևյալ ուղղանկյունների ԱԸԲ-ը:

- Հակադիր անկյուններն են $(0, 0)$ և $(0, 2)$: Այդ ուղղանկյունում կան երեք ամբողջ թվեր՝ 20, 0 և 15, նրանց ԱԸԲ-ը 5 է:
- Հակադիր անկյուններն են $(0, 0)$ և $(1, 1)$: Այդ ուղղանկյունում կան չորս ամբողջ թվեր՝ 20, 0, 0 և 12, նրանց ԱԸԲ-ը 4 է:

Հիմա ենթադրենք Բագան կատարում է հետևյալ փոփոխությունները.

- $(0, 1)$ վանդակի արժեքը դարձնում է 6;
- $(1, 1)$ վանդակի արժեքը դարձնում է 14:

20	6	15
0	14	0

Փոխված խաղատախտակի տեսքը պատկերված է վերևի նկարում: Հիմա Բագան կարող է հարցնել հետևյալ ուղղանկյունների ԱԸԲ-ը.

- Հակադիր անկյուններն են $(0, 0)$ և $(0, 2)$: Այժմ այդ ուղղանկյանը պատկանում են հետևյալ երեք ամբողջ թվերը. 20, 6 և 15, և նրանց ԱԸԲ-ը 1 է:
- Հակադիր անկյուններն են $(0, 0)$ և $(1, 1)$: Այժմ այդ ուղղանկյանը պատկանում են հետևյալ չորս ամբողջ թվերը. 20, 6, 0 և 14, և նրանց ԱԸԲ-ը 2 է:

Այստեղ Բագան կատարել է $N_U = 5$ փոփոխություն և $N_Q = 4$ հարցում:

Իրականացումը

Դուք պետք է ստուգող համակարգին ուղարկեք `init()`, `update()` և `calculate()` ֆունկցիաների իրականացումները, ինչպես նկարագրված են ստորև:

Ձեզ օգնելու համար ձեր համակարգչում տեղադրված են ձևական լուծումով ֆայլեր (`game.c`, `game.cpp` և `game.pas`), որոնցից յուրաքանչյուրում ընդգրկված է երկու X և Y ոչ բացասական ամբողջ թվերի ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը հաշվող `gcd2(X, Y)` ֆունկցիա: Եթե $X = Y = 0$, ապա `gcd2(X, Y)`-ը վերադարձնում է 0:

Այս gcd2 ֆունկցիան բավականին արագ է լրիվ միավոր ստանալու համար:
Մասնավորապես, կատարման ժամանակը համեմատական է $\log(X + Y)$ -ին:

Ձեր ենթածրագիրը. `init()`

C/C++ `void init(int R, int C);`

Pascal `procedure init(R, C : LongInt);`

Նկարագրություն

Ձեր ուղարկած ֆայլում պետք է լինի հետևյալ ենթածրագրի իրականացումը.

Այս ենթածրագիրը տալիս է ցանցի սկզբնական չափերը և թյուլ է տալիս ձեզ սկզբնարժեքավորել գլոբալ փոփոխականներ և տվյալների կառուցվածքներ: Այն պետք է կանչել միայն մեկ անգամ նախքան `update()` և `calculate()` ֆունկցիաների որևէ կանչ:

Պարամետրերը

- `R`: Տողերի քանակը:
- `C`: Սյուների քանակը:

Ձեր ենթածրագիրը. `update()`

C/C++ `void update(int P, int Q, long long K);`

Pascal `procedure update(P, Q : LongInt; K : Int64);`

Նկարագրություն

Ձեր ուղարկած ֆայլում պետք է լինի հետևյալ ենթածրագրի իրականացումը.

Այս ենթածրագիրը կկանչվի, երբ Բազան որևէ վանդակի ն թիվ վերագրի:

Պարամետրերը

- `P`: տողի համարը ($0 \leq P \leq R - 1$):
- `Q`: սյան համարը ($0 \leq Q \leq C - 1$):
- `K`: Այդ վանդակի նոր արժեքը ($0 \leq K \leq 10^{18}$): Կարող է հավասար լինել ընթացիկ արեքին:

Ձեր ֆունկցիան: `calculate()`

C/C++ `long long calculate(int P, int Q, int U, int V);`

Pascal `function calculate(P, Q, U, V : LongInt) : Int64;`

Նկարագրություն

Ձեր ուղարկած ֆայլում պետք է լինի հետևյալ ենթաձրագրի իրականացումը.

Այս ֆունկցիան պետք է հաշվի (P, Q) և (U, V) հակադիր անկյուններով ուղղանկյան բոլոր թվերի ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը: Եզրերը ներառյալ են, այսինքն (P, Q) և (U, V) վանդակները պատկանում են ուղղանկյանը:

Եթե այդ ուղղանկյան բոլոր թվերը զրո են, ապա այս ֆունկցիան պետք է վերադարձնի զրո:

Պարամետրերը

- P : ուղղանկյան վերնի ձախ վանդակի տողը ($0 \leq P \leq R - 1$).
- Q : ուղղանկյան վերնի ձախ վանդակի սյունը ($0 \leq Q \leq C - 1$).
- U : ուղղանկյան ներքնի աջ վանդակի տողը ($P \leq U \leq R - 1$).
- V : ուղղանկյան ներքնի աջ վանդակի սյունիքը ($Q \leq V \leq C - 1$).
- Վերադարձը: ուղղանկյան բոլոր ամբողջ թվերի ԱԸԲ-ը կամ 0 , եթե այդ բոլոր թվերը զրո են:

Ծրագրի աշխատանքի օրինակ

The following session describes the example above:

Function Call	Returns
init(2, 3)	
update(0, 0, 20)	
update(0, 2, 15)	
update(1, 1, 12)	
calculate(0, 0, 0, 2)	5
calculate(0, 0, 1, 1)	4
update(0, 1, 6)	
update(1, 1, 14)	
calculate(0, 0, 0, 2)	1
calculate(0, 0, 1, 1)	2

Սահմանափակումները

- Time limit: See subtasks.
- Memory limit: See subtasks.
- $1 \leq R, C \leq 10^9$
- $0 \leq K \leq 10^{18}$, where K is any integer that Bazza places in a grid cell.

Ենթախնդիրներ

Ենթախնդիրների պարամետրերը տե՛ս անգլերեն տարբերակում:

Subtask	Points	R	C	N_U	N_Q	Time limit	Memory limit

Փորձարկում

Ձեր համակարգչում տիպային գրեյդերը տվյալները ներածելու է `game.in` մուտքային ֆայլից: Այդ ֆայլը պետք է հետևյալ ձևաչափին ունենա.

- տող 1: `R C N`
- հաջորդ `N` տողերը. Ամեն տողում մի գործողություն, ըստ գործողությունների կատարման կարգի:

Գործողություններից յուրաքանչյուրին համապատասխանող տողերը այսպիսի ձևաչափ կունենան.

- `update(P, Q, K)` գործողությունը կտրվի հետևյալ կերպ. `1 P Q K`
- `calculate(P, Q, U, V)` գործողությունը կտրվի հետևյալ կերպ. `2 P Q U V`

Վերևի օրինակի դեպքում այդ ֆայլն այսպիսի տեսք կունենա.

```
2 3 9
1 0 0 20
1 0 2 15
1 1 1 12
2 0 0 0 2
2 0 0 1 1
1 0 1 6
1 1 1 14
2 0 0 0 2
2 0 0 1 1
```

Դիտողություններ լեզուների վերաբերյալ

C/C++ You must `#include "game.h"`.

Pascal You must define the `unit Game`. All arrays are numbered beginning at `0` (not `1`).

Քանի որ վանդակների թվերը կարող են շատ մեծ լինել, C/C++-ով գրողներին խորհուրդ է տրվում օգտագործել `long long` տիպը, իսկ Պասկալով գրողներին խորհուրդ է տրվում օգտագործել `Int64` տիպը: