

Проблем 1. Помнози

Дата су три броја A , B и C . Исписати вредност израза $A - B \cdot C$.

Улаз. (Улазни подаци се учитавају са стандардног улаза.) У првом реду стандардног улаза налазе се природни бројеви A , B и C ($0 \leq A, B, C \leq 2^{32} - 1$).

Издаз. (Издазни подаци се исписују на стандардни издаз.) У први и једини ред исписати вредност израза $A - B * C$.

Ограничења. У 50% тест примера вредност A , B и C ће бити из интервала $[0, 1000]$.

Пример 1.

standardni ulaz	standardni izlaz
1 2 3	-5

Објашњење. $1 - 2 * 3 = 1 - 6 = -5$.

Пример 2.

standardni ulaz	standardni izlaz
0 0 0	0

Решење. Проблем се може решити једноставном анализом вредности добијених током рачунања израз.

Veliki brojevi

Овај задатак се могао решити коришћењем великих бројева. Бројеви са којима се овде оперише имају до 20 цифара. Сложеност зависи од имплементације структуре за рад са великим бројевима, али уобичајна имплементација даје сложеност $O(\log A^2 + \log B^2 + \log C^2)$.

Analiza ulaznih vrednosti

Из услова задатка можемо закључити да $B \cdot C < 2^{64} - 1$, али постоји и случај $2^{63} - 1 < B \cdot C$, шодно томе, да бисмо израчунали вредност израза $B \cdot C$ можемо искористити **unsigned long long** тип података. У Pascalu то је тип података **QWord**, односно **unsigned long long** у C++ програмском језику. Наведени типови чувају вредности из интервала $[0, 2^{64} - 1]$. Из првог тест примера се види да у овом проблему вредности могу имати и негативне вредности. Сходно томе, овај тип нам не одговара у потпуности.

Погледајмо како можемо дефинисати одузимање два броја, у нашем случају број A и број $B \cdot C$.

$$x - y = \begin{cases} |x - y|, & x \geq y \\ -|x - y|, & x < y \end{cases}$$

Водећи се претходном дефиницијом, можемо увек одузети мањи од већег броја, и у зависности од таквог избора одредити знак резултата. На тај начин сви међурезултати остају у интервалу $[0, 2^{64} - 1]$ и за коначан резултат нам је довољно коришћење **unsigned long long** типа података. Сложеност овог решења је $O(1)$.

Рб	Опис алгоритма	Сложеност алгоритма	Број поена
01	Велики бројеви	$O(\log A^2 + \log B^2 + \log C^2)$	100
02	Анализа опсега улазних вредност	$O(1)$	100

Table 1: Очекивани број поена у зависности од алгоритма

Рб	A	B	C
01	54	12	89
02	12	90	0
03	1000	1000	1000
04	928	39	29
05	1	1	0
06	7	5	1
07	12	13	14
08	1000	20	20
09	625	25	25
10	625	125	5
11	0	4294967295	4294967295
12	4294967295	4294967295	4294967295
13	758462391	874638	875
14	874928570	390909103	395730385
15	48039483	48371020	192845555
16	1093859	28	1294
17	1094857268	2987549	4294967295
18	947	4294967295	189287
19	4294967295	0	0
20	98574892	9473	9387590

Table 2: Вредности улазних параметара тест примера

Тестирање. Тестирање решења се вршило над корпусом од 20 тест примера. Вредност сваког примера је 5 поена. Сви подаци су генерисано ручно

Аутор:
Слободан Митровић