

Смесь

2.0 с/256 МБ

Серж, шеф-повар знаменитого ресторана “Соль, Перец & Чеснок” пытается получить свою первую звезду Мишлен. Его уведомили, что сегодня вечером его ресторан посетит секретный эксперт.

Несмотря на то, что имя эксперта не разглашено, Серж знает его вкусовые предпочтения, а также, какое блюдо он закажет. Кроме прочего, он знает, что эксперту нравится исключительно точная пропорция соли, перца и чеснока в его блюде.

Серж хранит у себя несколько бутылок со смесями соли, перца и чесночного порошка на особой полке на кухне. Он знает точное количество каждого ингредиента в каждой бутылке в килограммах. Серж может использовать любое количество бутылок смесей (или ровно одну из них напрямую), чтобы получить смесь нужных пропорций для своего блюда.

К счастью, количество смеси, которой нужно добавить к блюду, настолько мало, что количества смеси в каждой бутылке всегда будет достаточно. Однако, числа, описывающие пропорции, могут быть весьма большими.

Серж хочет узнать, возможно ли получить любимую смесь эксперта из доступных бутылок, и если да — чему равняется наименьшее количество бутылок, нужных для этого.

Более того, множество бутылок на полке может меняться со временем, так как Серж получает новые бутылки и одалживает свои другим поварам. Поэтому он хотел бы узнать ответ на свой вопрос после каждого такого изменения.

Например, допустим, что любимая смесь эксперта является $1 : 1 : 1$ и на полке находятся три бутылки со смесями (Таблица 1):

Смесь	Количество ингредиента в бутылке, кг		
	Соль	Перец	Чесночный порошок
1	10	20	30
2	300	200	100
3	12	15	27

Таблица 1: Бутылки на полке

Чтобы получить нужную смесь, достаточно использовать одинаковое количество смесей из бутылок 1 и 2. Если бутылка 2 отсутствует, то больше нет возможности получить нужную смесь.

Напишите программу, которая поможет Сержу решить эту задачу!

Ввод

Первая строка ввода содержит три неотрицательных целых числа S_f , P_f и G_f ($0 \leq S_f, P_f, G_f$; $0 < S_f + P_f + G_f \leq 10^6$), которые описывают количество соли, перца и чесночного порошка в любимой смеси эксперта. Для любого вещественного $\alpha > 0$, $(\alpha S_f, \alpha P_f, \alpha G_f)$ тоже является любимой смесью эксперта.

Во второй строке дано целое положительное число N (количество изменений на полке, $N \leq 100\,000$). Изначально полка пуста.

Каждая из следующих N строк описывает одно изменение на полке:

- Если добавляется новая бутылка, строка содержит заглавную букву A , за которой следуют три неотрицательных целых числа S_i , P_i и G_i ($0 \leq S_i, P_i, G_i$; $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^6$) описывающих количество соли, перца и чесночного порошка в новой бутылке. Добавленные бутылки нумеруются последовательными целыми числами, начиная с 1, то есть, i -ая бутылка соответствует i -той добавленной бутылке во вводе.

- Если конкретная бутылка убирается с полки, строка содержит заглавную букву R , за которой следует целое число, номер этой бутылки, r_i . Все значения r_i среди убираний различны, и r_i никогда не превышает общее количество в данный момент добавленных бутылок.

Вывод

Выведите N строк. В j -ой строке ($1 \leq j \leq N$) выведите число x_j , наименьшее количество бутылок, которое нужно использовать для приготовления любимой смеси эксперта с нужной пропорцией соли, перца и чесночного порошка, при условии, что на полке доступны только бутылки после первых j изменений. Если же такую смесь нельзя приготовить, просто выведите 0.

Пример

Ввод	Вывод
1 2 3	0
6	2
A 5 6 7	0
A 3 10 17	2
R 1	1
A 15 18 21	1
A 5 10 15	
R 3	

Обратите внимание, что бутылки 1 и 3 содержат одинаковое количество соли, перца и чесночного порошка.

Оценивание

Подзадачи:

1. (13 баллов) $N \leq 50$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^2$
2. (17 баллов) $N \leq 500$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^3$
3. (30 баллов) $N \leq 5000$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^4$
4. (40 баллов) Без дополнительных ограничений.