

Суміш

2.0 s/256 MiB

Сергій, шеф-кухар відомого ресторану «Сіль, перець та часник», намагається отримати свою першу Мішленівську зірку. Йому повідомили, що таємний експерт планує відвідати його ресторан цього вечора.

Незважаючи на те, що ім'я експерта залишається невідомим, Сергій впевнений, що він знає, яке блюдо з меню замовить експерт, а також які смакові переваги у нього. А саме, експерт вимагає надзвичайно точної пропорції солі, перцю та часникового порошку у своєму блюді.

Сергій зберігає пляшки із сумішами солі, перцю та часникового порошку на спеціальній полиці на кухні. Для кожної пляшки він знає точну кількість кожного з інгредієнтів у кілограмах. Сергій може комбінувати будь-яку кількість сумішей у пляшках (або просто використовувати одну з них безпосередньо), щоб отримати суміш певних пропорцій, необхідних для певної страви.

На щастя, кількість суміші, яку потрібно додати до страви, настільки мала, що можна припустити, що у пляшках її завжди буде достатньою. Однак числові значення, що описують пропорції, можуть бути досить великими.

Сергій хотів би знати, чи можна отримати улюблену суміш експерта з наявних пляшок, і якщо так — яка найменша кількість пляшок, необхідна для цього.

Крім того, набір пляшок на полиці з часом може змінюватися, коли Сергій отримує нові або здає їх іншим кухарям. Тож він хотів би відповісти на це питання після кожної такої зміни.

Наприклад, припустимо, що улюблена суміш експерта — це $1 : 1 : 1$, а на полиці є три пляшки сумішей (Таблиця 1):

Суміш	Кількість інгредієнта у пляшці у кг		
	Сіль	Перець	Часник
1	10	20	30
2	300	200	100
3	12	15	27

Табл. 1: Пляшок на полиці

Для отримання бажаної суміші достатньо використовувати еквівалентну кількість сумішей з пляшок 1 і 2. Якщо пляшку 2 забрати, то її вже неможливо отримати.

Напишіть програму, яка допоможе Сергію розв'язати це завдання!

Вхідні дані

Перший рядок містить три цілі числа S_f, P_f і G_f ($0 \leq S_f, P_f, G_f; 0 < S_f + P_f + G_f \leq 10^6$), які описують кількість солі, перцю та часнику в улюбленій суміші експерта. Для будь-якого дійсного числа $\alpha > 0$, $(\alpha S_f, \alpha P_f, \alpha G_f)$ також є улюбленою сумішшю.

Другий рядок містить одне ціле число N (кількість змін, $N \leq 100\,000$). Припустіть, що спочатку полиця порожня.

Кожен з наступних N рядків описує одну зміну на полиці:

- Якщо додається нова пляшка, то рядок містить літеру A і три цілі числа S_i, P_i and G_i ($0 \leq S_i, P_i, G_i; 0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^6$), які описують кількість солі, перцю та часнику в новій пляшці. Пляшки додаються в порядку їх надходження цілими числами від 1, тобто, i -та пляшка — це i -та пляшка у вхідних даних.

- Якщо певна пляшка забирається з полиці, то рядок містить літеру R та одне ціле число — номер пляшки r_i . Всі r_i — різні, r_i ніколи не перевищує кількості доданих пляшок.

Вихідні дані

Виведіть N рядків. j -й рядок ($1 \leq j \leq N$) повинен містити число x_j — найменша кількість пляшок, необхідних для приготування суміші з улюбленими пропорціями експерта з використанням пляшок, доступних після перших j змін, або 0, якщо це неможливо.

Приклад

Вхідні дані	Вихідні дані
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	

Зверніть увагу, що пляшки 1 і 3 містять однакові пропорції солі, перцю і часникового порошку.

Оцінювання

Підзадачі:

1. (13 балів) $N \leq 50$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^2$
2. (17 балів) $N \leq 500$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^3$
3. (30 балів) $N \leq 5000$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^4$
4. (40 балів) без додаткових умов