

Mieszanki

2.0 s/256 MiB

Serge, szef kuchni w znanej restauracji “Sól-Pieprz-Czosnek” jest na dobrej drodze, by otrzymać swoją pierwszą gwiazdkę Michelin. Poinformowano go, że tajny ekspert kucharski planuje złożyć wizytę w jego restauracji jeszcze dziś wieczorem.

Mimo że Serge nie wie, kim będzie ekspert, to jednak z całą pewnością wie, które danie z menu on wybierze. Doskonale zna też preferencje smakowe eksperta. Dokładniej, ekspert będzie oczekiwał precyzyjnie dobranego stosunku soli, pieprzu i sproszkowanego czosnku w swoim posiłku.

Serge trzyma na swojej półce w kuchni wiele butelek z mieszankami soli, pieprzu i sproszkowanego czosnku. Dla każdej butelki, zna on dokładną wagę każdego ze składników w kilogramach. Serge może wziąć dowolny podzbiór butelek i z każdej wybrać dowolnie wiele mieszanki przypraw (może w szczególności użyć zawartości tylko jednej butelki) tak, by uzyskać mieszankę przypraw o dokładnie takim stosunku składników, jaki jest potrzebny do dania eksperta.

Na szczęście, ilość mieszanki potrzebna do stworzenia dania jest tak mała, że nie musimy się przejmować łączną masą wyprodukowanej mieszanki. Jednakże, liczby opisujące wzajemne stosunki składników mogą być dość duże.

Serge chciałby wiedzieć, czy jest w stanie wyprodukować ulubioną mieszankę przypraw eksperta za pomocą butelek z mieszankami na jego półce, a jeśli tak — jaka jest najmniejsza potrzebna liczba butelek, którą Serge musi użyć do uzyskania tej mieszanki.

Zbiór butelek na półce może zmieniać się wraz z czasem, jako że Serge czasem dostaje nowe butelki, a czasem pożycza swoje butelki innym szefom kuchni. Dlatego też Serge chciałby poznać odpowiedź na swoje pytanie po każdej takiej zmianie.

Przykładowo, załóżmy, że ulubiona mieszanka przypraw eksperta ma stosunek składników 1 : 1 : 1, a na półce znajdują się trzy butelki z mieszankami (Tabela 1):

Butelka	Masa danego składnika w butelce [kg]		
	Sól	Pieprz	Sproszkowany czosnek
1	10	20	30
2	300	200	100
3	12	15	27

Tabela 1: Butelki na półce.

W tym przykładzie, wymaganą mieszankę można uzyskać poprzez zmieszanie równej masy mieszanek z butelek 1 i 2. Natomiast po usunięciu drugiej butelki uzyskanie wymaganej mieszanki będzie już niemożliwe.

Napisz program, który pomoże Serge’owi rozwiązać to zadanie!

Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera trzy liczby całkowite nieujemne S_f, P_f, G_f ($0 \leq S_f, P_f, G_f$; $0 < S_f + P_f + G_f \leq 10^6$) określające masę soli, pieprzu i sproszkowanego czosnku w ulubionej mieszance eksperta. Dla każdej liczby rzeczywistej $\alpha > 0$, mieszanka przypraw $(\alpha S_f, \alpha P_f, \alpha G_f)$ jest również ulubioną mieszanką eksperta.

Drugi wiersz zawiera liczbę naturalną N (liczbę zmian butelek na półce, $N \leq 100\,000$). Początkowo półka jest pusta.

Każdy z następujących N wierszy opisuje pojedynczą zmianę na półce:

- Gdy dodana jest nowa butelka, wiersz zawiera literę A , po której znajdują się trzy liczby całkowite nieujemne S_i, P_i, G_i ($0 \leq S_i, P_i, G_i$; $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^6$) określające kolejno masę soli, pieprzu i sproszkowanego czosnku w nowej butelce. Dodawane butelki są numerowane kolejnymi liczbami naturalnymi, począwszy od 1. Tak więc butelka o numerze i jest butelką, która została dodana jako i -ta z kolei.
- Jeśli jakaś butelka zostaje usunięta z półki, wiersz zawiera literę R , po której znajduje się jedna liczba naturalna — numer usuwanej butelki r_i . Wszystkie wartości r_i w pliku wejściowym są różne i żadna z wartości r_i nie przekracza łącznej liczby butelek wstawionych na półkę do tej pory.

Wyjście

Wypisz N wierszy; j -ty spośród nich ($1 \leq j \leq N$) powinien zawierać wartość x_j — najmniejszą liczbę butelek potrzebną do przyrządzenia mieszanki przypraw z ulubionym stosunkiem soli, pieprzu i sproszkowanego czosnku, przy użyciu dostępnych butelek po pierwszych j zmianach na półce. Natomiast jeśli przyrządzenie mieszanki jest niemożliwe, zamiast wartości x_j wypisz 0.

Przykład

Wejście	Wyjście
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	

Zwróć uwagę, że butelki 1 i 3 mają ten sam stosunek soli, pieprzu i sproszkowanego czosnku.

Ocenianie

Podzadania:

1. (13 punktów) $N \leq 50$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^2$
2. (17 punktów) $N \leq 500$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^3$
3. (30 punktów) $N \leq 5000$, $0 < S_i + P_i + G_i \leq 10^4$
4. (40 punktów) Brak dodatkowych ograniczeń