

Содержание

Обязательные задачи	2
Задача А. Matrix Multiplication [2 sec, 256 mb]	2
Задача В. Арифметическая прогрессия [1 sec, 256 mb]	3
Бонусные задачи	4
Задача С. Поиск маленьких чисел [1 sec, 256 mb]	4
Задача D. Сторожевая башня [3 sec, 256 mb]	6

Обязательные задачи

Задача А. Matrix Multiplication [2 sec, 256 mb]

Маленький Джошуа учится умножать матрицы. Он тренируется, умножая большие бинарные матрицы в \mathbb{F}_2 (все арифметические операции производятся по модулю два). Недавно он перемножил две матрицы A и B размера $n \times n$ и получил результат C .

Дженни не верит ему и говорит, что Джошуа ошибся. Помогите детям понять, кто прав. Даны матрицы A , B , C , проверьте, что $AB = C$.

Формат входных данных

На первой строке число n — размер матриц ($1 \leq n \leq 4000$). Следующие три строки содержат описания матриц A , B и C .

Каждая матрица описывается строкой, содержащей n блоков размера $\lceil n/4 \rceil$ 16-ричных цифр. Если записать цифры в двоичной записи в данном порядке от старших цифр к младшим и обрезать лишние цифры в конце строки, получится очередная строка матрицы. Например, матрица

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

описывается как 28, A8, 68, 78, D0, 88.

Формат выходных данных

Выведите “YES” если $AB = C$, иначе “NO”.

Пример

matrix.in	matrix.out
6 28 A8 68 78 D0 88 80 40 20 10 08 04 28 A8 68 78 D0 88	YES
6 28 A8 68 78 D0 88 80 40 20 10 08 04 28 B8 68 78 D0 88	NO

Задача В. Арифметическая прогрессия [1 сек, 256 mb]

Однажды Петя узнал очень важную последовательность из n чисел. Тщательно проанализировав ее, он обнаружил, что она является арифметической прогрессией. Чтобы не забыть он записал ее элементы на n карточках.

Но затем случилась неприятность. Не зная всю важность этой последовательности, его брат Вовочка взял еще n карточек и написал на них произвольные числа, а потом перемешал все $2n$ карточек.

Теперь Петя хочет восстановить исходную последовательность по этим карточкам. К сожалению возможно, что это можно сделать несколькими способами, но Петю устроят любые n чисел, образующие арифметическую прогрессию.

Петя не может сделать это вручную, поэтому обратился к вам за помощью.

Напомним что последовательность a_1, a_2, \dots, a_n называется арифметической прогрессией, если $a_i = a_{i-1} + d$ для всех i от 2 до n и некоторого d . Число d называется *разностью* арифметической прогрессии.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находится целое число n ($1 \leq n \leq 100\,000$). В следующей строке находится $2n$ целых чисел по модулю не превосходящих 10^9 — числа, написанные на карточках, перечисленные в произвольном порядке. Гарантируется, что можно выбрать n из них так, чтобы они образовывали арифметическую прогрессию.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите a_1 и d — первый элемент и разность найденной арифметической прогрессии. Если $d = 0$, число a_1 должно встречаться среди заданных чисел n раз.

Если существует несколько решений, выведите любое.

Примеры

arithm.in	arithm.out
3	1 3
8 7 1 5 4 3	

Бонусные задачи

Задача С. Поиск маленьких чисел [1 sec, 256 mb]

Это — интерактивная задача.

Жюри загадало перестановку чисел от 1 до n . Ваша задача — найти позиции, в которых стоят числа от 1 до k . Для этого вы можете воспользоваться программой жюри, которая умеет сравнивать числа, стоящие на двух позициях в перестановке.

Формат входных данных

В первой строке будет задано два числа n и k — размер перестановки и количество чисел, позиции которых надо найти. Во всех тестах, кроме теста из примера, $n = 10\,000$, а $k \leq 10$.

Далее будут следовать ответы на ваши запросы по одному в строке. Если первое число из сравниваемых меньше, то в строке будет содержаться единственный символ «<», иначе — единственный символ «>».

Формат выходных данных

Если вы хотите сравнить числа на i -й и j -й позициях, необходимо вывести строку «? i j ». При этом i и j должны быть различными целыми числами от 1 до n . Вы можете сделать не более 10 700 таких запросов.

Если вы нашли позиции всех чисел от 1 до k , то необходимо вывести «! pos_1 pos_2 ... pos_k », после чего завершить работу программы.

Чтобы предотвратить буферизацию вывода, после каждой выведенной строки следует вставить команду очистки буфера вывода: например, это может быть `fflush (stdout)` в C или C++, `System.out.flush ()` в Java, `flush (output)` в Pascal или `sys.stdout.flush ()` в Python.

Также не забывайте выводить символ перевода строки в конце каждой строки, которую вы выводите.

Пример

findmin.in	findmin.out
3 3	<i>(reading input)</i>
<i>(waiting for output)</i>	? 1 2
<	<i>(reading input)</i>
<i>(waiting for output)</i>	? 3 1
>	<i>(reading input)</i>
<i>(waiting for output)</i>	? 2 3
<	<i>(reading input)</i>
	! 1 2 3
	<i>(terminating)</i>

Пояснение к примеру

В примере загадана перестановка 1 2 3.

Задача D. Сторожевая башня [3 сек, 256 mb]

Король, мудро правящий Берляндией, обеспокоен! На страну ополчились соседние племена варваров и они совершают набеги на города этой страны! Но, к счастью, при дворе Берляндии служит великий волшебник, который может построить башню, которая защитит города от будущих набегов. Единственная проблема заключается в том, что строительство башни требует больших ресурсов, а, как следствие, денег. Разумеется, король хочет минимизировать свои затраты на строительство башни. Чем больше башня, тем больше расходы, поэтому нужно построить башню наименьшей высоты, которая сможет защитить все города от набегов.

Для простоты будем считать, что города и башня представляют собой точки на плоскости. Чтобы город оказался под защитой башни, необходимо, чтобы ее высота была не меньше расстояния до этого города. Помогите королю защитить своих подданных, а заодно и его казну! Для этого всего лишь надо найти такое положение и высоту башни, которое минимизирует расходы.

Формат входных данных

В первой строке ввода задано целое число n ($1 \leq n \leq 1\,000\,000$). Следующие n строк содержат координаты городов x_i, y_i ($|x_i|, |y_i| \leq 1\,000\,000$). Разумеется, не может быть такого, что два города находятся в одной точке.

Формат выходных данных

В первой строке выведите вещественное число h — минимально возможную высоту башни. Во второй строке выведите координаты места, где будет построена башня.

Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превышает 10^{-6}

tower.in	tower.out
4	1
1 0	1 1
0 1	
1 2	
2 1	