

Задача А. Декартово дерево

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Как известно, двоичное дерево поиска — это корневое двоичное дерево, в каждой вершине v которого записано число x_v , и для любой вершины v выполнено следующее условие: в любой вершине u левого поддерева v число $x_u < x_v$, а в любой вершине u правого поддерева v число $x_u > x_v$.

Двоичное дерево поиска называется *декартовым деревом*, если в каждой вершине v записано ещё одно число y_v , и для любой вершины v выполнено следующее условие: в любой вершине u каждого поддерева v число $y_u > y_v$. Другими словами, дерево с числами y_v является двоичной кучей с минимумом.

Дерево называется декартовым, потому что эти свойства наглядны при рассмотрении точек на плоскости с декартовой системой координат. А именно: если нарисовать вершины с координатами (x_v, y_v) на плоскости, всё левое поддерево вершины v расположено слева от v , всё правое поддерево вершины v расположено справа от v , и каждое поддерево v расположено сверху от v .

Вам даны пары чисел (x_i, y_i) , причём все x_i различны, и все y_i также различны. Постройте декартово дерево, в вершинах которого записаны эти пары, или выясните, что это невозможно.

Формат входных данных

В первой строке записано число n — количество пар ($1 \leq n \leq 50\,000$). Каждая из следующих n строк содержит одну пару чисел: x_i и y_i . Для всех пар $|x_i|, |y_i| \leq 30\,000$. Гарантируется, что $x_i \neq x_j$ и $y_i \neq y_j$ для всех $i \neq j$.

Формат выходных данных

Если декартово дерево с таким набором пар построить возможно, выведите в первой строке «YES», в противном случае выведите «NO».

В случае ответа «YES» выведите ещё n строк: i -я строка должна описывать вершину i . Вершины пронумерованы числами от 1 до n , в вершине i записана пара чисел (x_i, y_i) .

Описание вершины состоит из трёх чисел: номер предка, номер левого сына и номер правого сына. Если у вершины отсутствует предок или какой-либо из сыновей, то выводите на его месте число 0.

Если подходящих деревьев несколько, выведите любое.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
7	YES
5 4	2 3 6
2 2	0 5 1
3 9	1 0 7
0 5	5 0 0
1 3	2 4 0
6 6	1 0 0
4 11	3 0 0

Задача В. Вставка ключевых значений

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Вас наняла на работу компания MacroHard, чтобы вы разработали новую структуру данных для хранения целых ключевых значений.

Эта структура выглядит как массив A бесконечной длины, ячейки которого нумеруются с единицы. Изначально все ячейки пусты. Единственная операция, которую необходимо поддерживать — это операция $\text{Insert}(L, K)$, где L — положение в массиве, а K — некоторое положительное целое ключевое значение.

Операция выполняется следующим образом:

- Если ячейка $A[L]$ пуста, то присвоить $A[L] := K$.
- Если ячейка $A[L]$ непуста, выполнить $\text{Insert}(L + 1, A[L])$, а затем присвоить $A[L] := K$.

По заданной последовательности из N целых чисел L_1, L_2, \dots, L_N вам необходимо вывести содержимое этого массива после выполнения следующей последовательности операций:

$\text{Insert}(L_1, 1)$
 $\text{Insert}(L_2, 2)$
 \dots
 $\text{Insert}(L_N, N)$

Формат входных данных

В первой строке содержатся N — число операций Insert — и M — максимальный номер позиции, которую можно использовать в операции Insert ($1 \leq N \leq 131\,072$, $1 \leq M \leq 131\,072$).

В следующей строке даны N целых чисел L_i , которые описывают операции Insert ($1 \leq L_i \leq M$).

Формат выходных данных

Выведите содержимое массива после выполнения данной последовательности операций Insert . В первой строке выведите W — номер последней несвободной позиции в массиве. Далее выведите W целых чисел: $A[1], A[2], \dots, A[W]$. Для пустых ячеек выводите нули.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 4	6
3 3 4 1 3	4 0 5 2 3 1

Задача С. Жадность

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 6 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В этой задаче вам предстоит решить хорошо известную задачу о рюкзаке. К сожалению, это будет не NP-трудная версия задачи, а более простая модификация.

Дано n предметов в фиксированном порядке, i -й имеет вес s_i и стоимость c_i . Также есть q различных рюкзаков, в i -й из которых помещаются предметы суммарным весом w_i . Вы заполняете рюкзак, жадным образом помещая в него предметы по одному (помните, что порядок предметов фиксирован и важен). Это значит, что вы никогда не вынимаете предметы и всегда помещаете их в рюкзак, если возможно, то есть если суммарный вес предметов в рюкзаке после этой операции не превысит его вместимости. Вы всегда пытаетесь поместить в рюкзак каждый из n предметов по порядку независимо от того, получилось ли поместить в него все предыдущие предметы.

Каждый из рюкзаков нужно заполнить по данному алгоритму и вывести суммарную стоимость предметов, которые в него попали. Все рюкзаки заполняются независимо, то есть каждый рюкзак заполняется всеми предметами независимо от того, были ли эти предметы использованы для других рюкзаков.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n — количество предметов ($1 \leq n \leq 10^4$).

Во второй строке записано n целых чисел s_1, s_2, \dots, s_n — веса предметов ($1 \leq s_i \leq 10^{13}$).

В третьей строке записано n целых чисел c_1, c_2, \dots, c_n — стоимости предметов ($1 \leq c_i \leq 10^4$).

В четвёртой строке записано целое число q — количество рюкзаков, которые нужно попробовать заполнить ($1 \leq q \leq 10^6$).

В пятой строке записаны q целых чисел w_1, w_2, \dots, w_q — вместительности рюкзаков ($1 \leq w_i \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите q целых чисел — суммарную стоимость поместившихся вещей для каждого рюкзака.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5	7
5 3 2 4 1	3
1 2 3 4 5	15
3	
4 8 100	

Задача D. К-й максимум

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Напишите программу, реализующую структуру данных, позволяющую добавлять и удалять элементы, а также находить k -й максимум, то есть элемент, который бы оказался на k -м месте, если бы все элементы выписали в порядке убывания.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит натуральное число n — количество команд ($2 \leq n \leq 100\,000$). Последующие n строк содержат по одной команде каждая. Команда записывается в виде двух чисел c_i и k_i — тип и аргумент команды соответственно ($|k_i| \leq 10^9$). Возможные типы команд таковы:

- +1 (или просто 1): Добавить элемент с ключом k_i .
- 0: Найти и вывести k_i -й максимум.
- -1: Удалить элемент с ключом k_i .

Гарантируется, что в процессе работы в структуре не требуется хранить элементы с равными ключами или удалять несуществующие элементы. Также гарантируется, что при запросе k_i -го максимума он существует.

Формат выходных данных

Для каждой команды нулевого типа выведите строку, содержащую одно число — k_i -й максимум.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
11	7
+1 5	5
+1 3	3
+1 7	10
0 1	7
0 2	3
0 3	
-1 5	
+1 10	
0 1	
0 2	
0 3	

Задача Е. Менеджер памяти

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 10 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Одно из главных нововведений новейшей операционной системы Indows 7 — новый менеджер памяти. Он работает с массивом длины N и позволяет выполнять три самые современные операции:

- `copy(a, b, l)` — скопировать отрезок $[a, a + l - 1]$ в отрезок $[b, b + l - 1]$;
- `sum(l, r)` — посчитать сумму элементов массива на отрезке $[l, r]$;
- `print(l, r)` — напечатать элементы с индексами от l до r включительно.

Вы разрабатываете свою операционную систему и, безусловно, не можете обойтись без инновационных технологий. Вам необходимо реализовать точно такой же менеджер памяти.

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число N ($1 \leq N \leq 1\,000\,000$) — размер массива, с которым будет работать менеджер памяти.

Во второй строке содержатся четыре целых числа X_1, A, B, M ($1 \leq X_1, A, B, M \leq 10^9 + 10$). С помощью них можно сгенерировать исходный массив чисел X_1, X_2, \dots, X_N по следующему правилу: $X_{i+1} = (A \cdot X_i + B) \bmod M$.

Следующая строка содержит целое число K ($1 \leq K \leq 200\,000$) — количество запросов, которые необходимо выполнить менеджеру памяти.

Далее в K строках содержится описание запросов. Запросы заданы в следующем формате:

- `cpy a b l` — для операции `copy`;
- `sum l r` — для операции `sum` ($l \leq r$);
- `out l r` — для операции `print` ($l \leq r$).

Гарантируется, что суммарная длина запросов `out` не превышает 3000. Также гарантируется, что все запросы корректны.

Формат выходных данных

Для каждого запроса `sum` или `out` выведите результат в отдельной строке.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6	1 2 6 1 2 6
1 4 5 7	18
8	1 2
out 1 6	3
sum 1 6	1 1 2 1 2 6
cpy 1 3 2	13
out 3 4	
sum 3 4	
cpy 1 2 4	
out 1 6	
sum 1 6	

Задача F. Вперёд!

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Капрал Дукар любит раздавать приказы своей роте. Самый любимый его приказ — "Вперёд!". Капрал строит солдат в ряд и отдаёт некоторое количество приказов, каждый из них звучит так: "Рядовые с ℓ_i по r_i — вперёд!"

Перед тем, как Дукар отдал первый приказ, солдаты были пронумерованы слева направо целыми числами от 1 до n . Услышав приказ "Рядовые с ℓ_i по r_i — вперёд!", солдаты, стоящие на местах с ℓ_i по r_i включительно, продвигаются в начало ряда в том же порядке, в котором были.

Например, если в какой-то момент солдаты стоят в порядке 1, 3, 6, 2, 5, 4, то после приказа "Рядовые с 2 по 3 — вперёд!", порядок будет таким: 3, 6, 1, 2, 5, 4. А если потом Капрал вышлет вперёд солдат с 3 по 4, то порядок будет уже таким: 1, 2, 3, 6, 5, 4.

Вам дана последовательность приказов Капрала. Найдите порядок, в котором будут стоять солдаты после исполнения всех приказов.

Формат входных данных

В первой строке входных данных указаны числа n и m — число солдат и число приказов ($2 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq m \leq 100\,000$). Следующие m строк содержат приказы в виде двух целых чисел: ℓ_i и r_i ($1 \leq \ell_i \leq r_i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите n целых чисел — порядок, в котором будут стоять солдаты после исполнения всех приказов.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6 3	1 4 5 2 3 6
2 4	
3 5	
2 2	

Задача G. Художник

Имя входного файла:	<i>стандартный ввод</i>
Имя выходного файла:	<i>стандартный вывод</i>
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Итальянский художник-абстракционист Ф. Мандарино увлёкся рисованием одномерных чёрно-белых картин. Он пытается найти оптимальное местоположение и количество чёрных участков картины. Для этого он проводит на прямой белые и чёрные отрезки, и после каждой из таких операций хочет знать количество чёрных отрезков на получившейся картине и их суммарную длину.

Изначально прямая — белая. Ваша задача — написать программу, которая после каждой из таких операций выводит интересующие художника данные.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится общее количество нарисованных отрезков ($1 \leq N \leq 100\,000$). В последующих N строках содержится описание операций. Каждая операция описывается строкой вида $s\ x\ \ell$, где s — цвет отрезка (W для белых отрезков, B для чёрных), а сам отрезок имеет вид $[x; x + \ell]$, причём координаты обоих концов — целые числа, не превосходящие по модулю 500 000. Длина задаётся положительным целым числом.

Формат выходных данных

После выполнения каждой из операций необходимо вывести в отдельной строке количество чёрных отрезков на картине и их суммарную длину, разделив эти числа одним пробелом.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
7	0 0
W 2 3	1 2
B 2 2	1 4
B 4 2	1 4
B 3 2	2 6
B 7 2	3 5
W 3 1	0 0
W 0 10	

Задача Н. Переворачивания

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Учитель физкультуры школы с углублённым изучением предметов уже давно научился считать суммарный рост всех учеников, находящихся в ряду на позициях от ℓ до r . Но дети сыграли с ним злую шутку. В некоторый момент дети на позициях с ℓ по r меняются местами. Учитель заметил, что у детей не очень богатая фантазия, поэтому они всегда «переворачивают» этот отрезок, то есть ℓ меняется с r , $\ell+1$ меняется с $r-1$ и так далее. Учитель решил не ругать детей за их хулиганство, а всё равно посчитать суммарный рост на всех запланированных отрезках. Помогите ему это сделать.

Формат входных данных

В первой строке записано два числа n и m ($1 \leq n, m \leq 200\,000$) — количество детей в ряду и количество событий, произошедших за всё время. Во второй строке задано n натуральных чисел — рост каждого школьника в порядке следования в ряду. Рост детей не превосходит $2 \cdot 10^5$. Далее в m строках задано описание событий: три числа q, ℓ, r в каждой строке ($0 \leq q \leq 1, 1 \leq \ell \leq r \leq n$). Число q показывает тип события: 0 показывает необходимость посчитать и вывести суммарный рост школьников на отрезке $[\ell, r]$; 1 показывает то, что дети на отрезке $[\ell, r]$ «перевернули» свой отрезок. Все числа во входных данных целые.

Формат выходных данных

Для каждого события типа 0 выведите единственное число на отдельной строке — ответ на этот запрос.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 6	15
1 2 3 4 5	9
0 1 5	8
0 2 4	7
1 2 4	10
0 1 3	
0 4 5	
0 3 5	

Задача I. И снова сумма...

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Реализуйте структуру данных, которая поддерживает множество S целых чисел, к которому поступают следующие запросы:

- `add (i)` — добавить в множество S число i (если оно там уже есть, то множество не меняется);
- `sum (l, r)` — вывести сумму всех элементов x из S , которые удовлетворяют неравенству $\ell \leq x \leq r$.

Формат входных данных

Исходно множество S пусто. Первая строка входных данных содержит целое число n — количество операций ($1 \leq n \leq 300\,000$). Следующие n строк содержат операции. Каждая операция выглядит либо как «+ i », либо как «? ℓr ».

Операция «? ℓr » задаёт запрос «sum (ℓ, r)».

Если операция «+ i » находится в начале входных данных или следует непосредственно после другой операции «+», то она задаёт запрос «add (i)». Если же она следует непосредственно после запроса «?», и результат этого запроса был y , то выполняется операция «add (v)», где $v = (i + y) \bmod 10^9$.

Во всех операциях параметры лежат в интервале от 0 до 10^9 включительно.

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите одно число — ответ на запрос.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
6	3
+ 1	7
+ 3	
+ 3	
? 2 4	
+ 1	
? 2 4	

Задача J. Своппер

Имя входного файла: *стандартный ввод*
Имя выходного файла: *стандартный вывод*
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Современные компьютеры закликаются в десятки раз эффективнее человека

Рекламный проспект OS Vista-N

Перед возвращением в штаб-квартиру корпорации Аазу и Скиву пришлось заполнить на местной таможне декларацию о доходах за время визита. Получилась довольно внушительная последовательность чисел. Обработка этой последовательности заняла весьма долгое время.

- Своппер кривой, – со знанием дела сказал таможенник.
- А что такое своппер? – спросил любопытный Скив.

Ааз объяснил, что своппер – это структура данных, которая умеет делать следующее.

- Взять отрезок чётной длины от x до y и поменять местами число x с $x + 1$, $x + 2$ с $x + 3$, и т. д.
- Посчитать сумму чисел на произвольном отрезке от a до b .

Учитывая, что обсчёт может затянуться надолго, корпорация «МИФ» попросила вас решить проблему со своппером и промоделировать ЭТО эффективно.

Формат входных данных

Во входных данных заданы один или несколько тестовых случаев. В первой строке каждого тестового случая записаны число N – длина последовательности и число M – число операций ($1 \leq N, M \leq 100\,000$). Во второй строке тестового случая содержится N целых чисел, не превосходящих 10^6 по модулю – сама последовательность. Далее следуют M строк – запросы в формате $1\ x_i\ y_i$ (запрос первого типа) или $2\ a_i\ b_i$ (запрос второго типа). Сумма всех N и M по всем входным данным не превосходит 200 000. Входные данные завершаются строкой из двух нулей. Гарантируется, что $x_i < y_i$, а $a_i \leq b_i$.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая выведите ответы на запросы второго типа, как показано в примере. Разделяйте ответы на тестовые случаи пустой строкой.

Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 5	Swapper 1:
1 2 3 4 5	10
1 2 5	9
2 2 4	2
1 1 4	
2 1 3	
2 4 4	
0 0	