

Содержание

Must have	2
Задача 16А. Сумма [0.1, 256]	2
Задача 16В. Range Variation Query [0.1, 256]	3
Задачи здорового человека	4
Задача 16С. Все минимумы [0.1, 256]	4
Задача 16D. Художник [0.5, 256]	5
Для искателей острых ощущений	6
Задача 16Е. Ближайшая большая справа [0.1, 256]	6
Задача 16F. Перестановки [0.5, 256]	7

Обратите внимание, входные данные лежат в **стандартном потоке ввода** (он же stdin), вывести ответ нужно в **стандартный поток вывода** (он же stdout).

Обратите внимание на GNU C++ компиляторы с суффиксом inc.

Подни можно пользоваться **дополнительной библиотекой** (optimization.h).

То есть, использовать быстрый ввод-вывод: **пример про числа и строки**.

И быструю аллокацию памяти (ускоряет vector-set-map-весь-STL): **пример**.

Для тех, кто хочет разобраться, как всё это работает.

Короткая версия быстрого ввода-вывода (**тык**) и короткая версия аллокатора (**тык**).

Must have

Задача 16А. Сумма [0.1, 256]

Дан массив из N элементов, нужно научиться находить сумму чисел на отрезке.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа N и K — число чисел в массиве и количество запросов. ($1 \leq N \leq 100\,000$), ($0 \leq K \leq 100\,000$). Следующие K строк содержат запросы

- “A i x ” — присвоить i -му элементу массива значение x ($1 \leq i \leq n$, $0 \leq x \leq 10^9$)
- “Q l r ” — найти сумму чисел в массиве на позициях от l до r . ($1 \leq l \leq r \leq n$)

Изначально в массиве живут нули.

Формат выходных данных

На каждый запрос вида Q l r нужно вывести единственное число — сумму на отрезке.

Примеры

stdin	stdout
5 9	0
A 2 2	2
A 3 1	1
A 4 2	2
Q 1 1	0
Q 2 2	5
Q 3 3	
Q 4 4	
Q 5 5	
Q 1 5	

Подсказка по решению

Обыкновенное дерево отрезков.

Если напишите снизу-вверх (см. конспект пми), работает быстрее.

Сверху-вниз тоже получает ОК по времени.

Задача 16B. Range Variation Query [0.1, 256]

В начальный момент времени последовательность a_n задана следующей формулой: $a_n = n^2 \bmod 12345 + n^3 \bmod 23456$. Требуется много раз отвечать на запросы следующего вида:

- Найти разность между максимальным и минимальным значениями среди элементов a_i, a_{i+1}, \dots, a_j .
- Присвоить элементу a_i значение j .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число k — количество запросов ($1 \leq k \leq 100\,000$). Следующие k строк содержат запросы, по одному на строке. Запрос номер i описывается двумя целыми числами x_i, y_i .

Если $x_i > 0$, то требуется найти разность между максимальным и минимальным значениями среди элементов a_{x_i}, \dots, a_{y_i} . При этом $1 \leq x_i \leq y_i \leq 100\,000$.

Если $x_i < 0$, то требуется присвоить элементу $a_{|x_i|}$ значение y_i . В этом случае $-100\,000 \leq x_i \leq -1$ и $|y_i| \leq 100\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса первого типа в выходной файл требуется вывести одну строку, содержащую разность между максимальным и минимальным значениями на соответствующем отрезке.

Примеры

stdin	stdout
7	34
1 3	68
2 4	250
-2 -100	234
1 5	1
8 9	
-3 -101	
2 3	

Подсказка по решению

Обыкновенное дерево отрезков.

Если напишите снизу-вверх (см. конспект ПМИ), работает быстрее.

Сверху-вниз тоже получает ОК по времени.

Задачи здорового человека

Задача 16С. Все минимумы [0.1, 256]

Дан массив целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n .

Для каждого его подотрезка $[a_L..a_R]$ определим $F(L, R) := \min\{a_L, \dots, a_R\}$.

Найдите

$$\sum_{1 \leq L \leq R \leq n} F(L, R)$$

то есть сумму минимумов всех подотрезков.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — размер массива. Во второй строке через пробел заданы элементы массива, все числа целые от -10^6 до 10^6 .

Формат выходных данных

Выведите единственное число — сумму минимумов всех подотрезков массива a .

Примеры

stdin	stdout
1 5	5
2 -10 1	-19
4 1 2 3 4	20
5 -3 2 -4 1 -5	-52

Подсказка по решению

Эта задача решается многими способами.

Подумайте, для каких отрезков ответов является минимум во всём массиве?

Как нам может помочь дерево отрезков + рекурсия?

Задача 16D. Художник [0.5, 256]

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

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

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится общее количество нарисованных отрезков ($1 \leq N \leq 100\,000$). В последующих N строках содержится описание операций. Каждая операция описывается строкой вида $c\ x\ l$, где c — цвет отрезка (W для белых отрезков, B для черных), а сам отрезок имеет вид $[x; x + l)$, причем координаты обоих концов — целые числа, не превосходящие по модулю 500 000. Длина задается положительным целым числом.

Формат выходных данных

После выполнения каждой из операций необходимо вывести в выходной файл на отдельной строке количество черных отрезков на картине и их суммарную длину, разделенные одним пробелом.

Пример

stdin	stdout
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	

Подсказка по решению

Тут нужно писать дерево-отрезков-сверху-с-отложенными-операциями.

В каждой вершине может храниться дополнительно «правда ли отрезок вершины целиком покрашен в c ».

Когда при любом запросе проходим вершину с пометкой c , спускаем c детям, а из вершины стираем пометку.

На практике вы обсуждали, что именно нужно хранить в вершине дерева отрезков.

Для искателей острых ощущений

Задача 16Е. Ближайшая большая справа [0.1, 256]

Дан массив a из n чисел. Нужно обрабатывать запросы:

0. $\text{set}(i, x) - a[i] = x$;
1. $\text{get}(i, x) -$ найти $\min k: k \geq i$ и $a_k \geq x$.

Формат входных данных

На первой строке длина массива n и количество запросов m . На второй строке n целых чисел – массив a . Следующие m строк содержат запросы.

Индексы в массиве нумеруются с 1.

Запрос типа `set`: “0 i x”.

Запрос типа `get`: “1 i x”.

$$1 \leq n, m \leq 200\,000.$$

$$1 \leq i \leq n.$$

$$0 \leq x, a_i \leq 200\,000.$$

Формат выходных данных

На каждой запрос типа `get` на отдельной строке выведите k .

Если такого k не существует, выведите -1 .

Примеры

stdin	stdout
4 5	1
1 2 3 4	3
1 1 1	-1
1 1 3	2
1 1 5	
0 2 3	
1 1 3	

Подсказка по решению

Решается за $\mathcal{O}(\log n)$ одним запросом к одному дереву отрезков.

Задача 16F. Перестановки [0.5, 256]

Вася выписал на доске в каком-то порядке все числа от 1 по N , каждое число ровно по одному разу. Количество чисел оказалось довольно большим, поэтому Вася не может окинуть взглядом все числа. Однако ему надо всё-таки представлять эту последовательность, поэтому он написал программу, которая отвечает на вопрос — сколько среди чисел, стоящих на позициях с x по y , по величине лежат в интервале от k до l . Сделайте то же самое.

Формат входных данных

В первой строке лежит два натуральных числа — $1 \leq N \leq 100\,000$ — количество чисел, которые выписал Вася и $1 \leq M \leq 100\,000$ — количество вопросов, которые Вася хочет задать программе. Во второй строке дано N чисел — последовательность чисел, выписанных Васей. Далее в M строках находятся описания вопросов. Каждая строка содержит четыре целых числа $1 \leq x \leq y \leq N$ и $1 \leq k \leq l \leq N$.

Формат выходных данных

Выведите M строк, каждая должна содержать единственное число — ответ на Васин вопрос.

Пример

stdin	stdout
4 2	1
1 2 3 4	3
1 2 2 3	
1 3 1 3	

Подсказка по решению

Помните, обсуждали, что в вершине дерева отрезков можно хранить сортированную версию отрезка? Вот, это оно. Ответ на запрос за $\mathcal{O}(\log^2 n)$ отлично зайдёт по времени.