

Содержание

| | |
|---|----------|
| Must have | 2 |
| Задача 12А. Менеджер памяти [2 sec, 512 mb] | 2 |
| Обязательные задачи | 3 |
| Задача 12В. Менеджер памяти [4 sec, 256 mb] | 3 |
| Задача 12С. Фаброзавры-дизайнеры [2.5 sec, 256 mb] | 4 |
| Дополнительные задачи | 5 |
| Задача 12D. Опять k-я статистика [3 sec, 256 mb] | 5 |
| Задача 12Е. Формула-1 [4.5 sec, 256 mb] | 6 |
| Задача 12F. Точки в полуплоскости [2 sec, 256 mb] | 7 |

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

В некоторых задачах большой ввод и вывод. Пользуйтесь **быстрым вводом-выводом**.

В некоторых задачах нужен STL, который активно использует динамическую память (set-ы, map-ы) **переопределение стандартного аллокатора** ускорит вашу программу.

Обратите внимание на GNU C++ компиляторы с суффиксом inc, они позволяют пользоваться **дополнительной библиотекой**. Под ними можно сдать **вот это**.

Must have

Задача 12А. Менеджер памяти [2 sec, 512 mb]

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 длины $[a, a+l-1]$ в $[b, b+l-1]$
- `sum(l, r)` — посчитать сумму элементов массива на отрезке $[l, r]$
- `print(l, r)` — напечатать элементы с l по r , включительно

Вы являетесь разработчиком своей операционной системы, и Вы, безусловно, не можете обойтись без инновационных технологий. Вам необходимо реализовать точно такой же менеджер памяти.

Формат входных данных

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

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

Следующая строка входного файла содержит целое число K ($1 \leq K \leq 10\,000$) — количество запросов, которые необходимо выполнить Вашему менеджеру памяти.

Далее в K строках содержится описание запросов. Запросы заданы в 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 `print` не превышает 3000. Также гарантируется, что все запросы корректны.

Формат выходных данных

Для каждого запроса `sum` или `print` выведите в выходной файл на отдельной строке результат запроса.

Пример

| stdin | stdout |
|-----------|-------------|
| 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 | |

Замечание

Эту задачу вы умеете решать персистентным деревом и корневой.

Предполагается, что Вы напишите персистентное дерево.

Обязательные задачи

Задача 12В. Менеджер памяти [4 sec, 256 mb]

Абсолютно такая же, как предыдущая.
Только ограничения жестче: $K \leq 200\,000$.

Подсказка по решению

Добавьте сборку мусора в своё персистентное дерево (garbage collector ссылочный, или ленивый, или хотя бы `shared_ptr`). Любители `shared_ptr`, возможно, получают TL или ML.

К сожалению, скорее всего получить ОК без своего «списочного аллокатора» не получится: нужно заранее выделить список из $10^6 + 1000$ вершин; переопределить `new/delete`.

Ленивый аллокатор: список свободных вершин + если память закончилась, собрать мусор.

Задача 12С. Фаброзавры-дизайнеры [2.5 sec, 256 mb]

Фаброзавры известны своим тонким художественным вкусом и увлечением ландшафтными дизайном. Они живут около очень живописной реки и то и дело перестраивают тропинку, идущую вдоль реки: либо насыпают дополнительной земли, либо срывают то, что есть. Для того, чтобы упростить эти работы, они поделили всю тропинку на горизонтальные участки, пронумерованные от 1 до N , и их переделки устроены всегда одинаково: они выбирают часть дороги от L -ого до R -ого участка (включительно) и изменяют (увеличивают или уменьшают) высоту на всех этих участках на одну и ту же величину (если до начала переделки высоты были разными, то и после переделки они останутся разными).

Поскольку, как уже говорилось, у фаброзавров тонкий художественный вкус, каждый из них считает, что их река лучше всего выглядит с определенной высоты. Поэтому им хочется знать, есть ли поблизости от их дома место на тропинке, где высота на их взгляд оптимальна. Помогите им в этом разобраться.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два числа N и M — длину дороги и количество запросов соответственно ($1 \leq N, M \leq 10^5$). На второй строке содержатся N чисел, разделенных пробелами — начальные высоты соответствующих частей дороги; высоты не превосходят 10^4 по модулю. В следующих M строках содержатся запросы по одному на строке.

Запрос $+ L R X$ означает, что высоту частей дороги от L -ой до R -ой (включительно) нужно изменить на X . При этом $1 \leq L \leq R \leq N$, а $|X| \leq 10^4$.

Запрос $? L R X$ означает, что нужно проверить, есть ли между L -ым и R -ым участками (включая эти участки) участок, где дорога проходит точно на высоте X . Гарантируется, что $1 \leq L \leq R \leq N$, а $|X| \leq 10^9$.

Формат выходных данных

На каждый запрос второго типа нужно вывести в выходной файл на отдельной строке одно слово «YES» (без кавычек), если нужный участок существует, и «NO» в противном случае.

Примеры

| stdin | stdout |
|---------------------|--------|
| 10 5 | NO |
| 0 1 1 3 3 3 2 0 0 1 | YES |
| ? 3 5 2 | YES |
| + 1 4 1 | |
| ? 3 5 2 | |
| + 7 10 2 | |
| ? 9 10 3 | |

Замечание

Классическая корневая...

Авторское решение – корневая **без split**, статичное разбиение на куски.

Что нужно хранить в куске? Можно и проще сортированный массив, можно свою хеш-таблицу (именно свою).

Дополнительные задачи

Задача 12D. Опять k-я статистика [3 сек, 256 mb]

Изначально вам дан массив целых чисел.

Нужно уметь отвечать на три запроса:

- $+ i x$ — Вставить на i -ю позицию число x (размер массива увеличивается на 1).
- $- i$ — Удалить число на i -й позиции (размер массива уменьшается на 1).
- $? L R x$ — Сказать, сколько чисел y на позициях $L \leq i \leq R$ таких, что $y \leq x$ ($|x| \leq 10^9$).

Все индексы i , L , R нумеруются с нуля. Все числа в запросах целые. Все запросы корректны. Пример запроса: “+ 0 x” означает “добавление x в начало массива”. Исходное число элементов в массиве $-0 \leq N \leq 10^5$, числа в массиве по модулю не превышают 10^9 . Число запросов $-1 \leq K \leq 10^5$.

Пример

| stdin | stdout |
|-------------------------------|--------|
| 10 | 1 |
| 455184306 359222813 948543704 | 2 |
| 914773487 861885581 253523 | 2 |
| 770029097 193773919 581789266 | 0 |
| 457415808 | 2 |
| - 1 | |
| ? 2 5 527021001 | |
| ? 0 5 490779085 | |
| ? 0 5 722862778 | |
| + 9 448694272 | |
| - 5 | |
| ? 1 2 285404014 | |
| - 4 | |
| ? 3 4 993634734 | |
| + 0 414639071 | |

Задача 12Е. Формула-1 [4.5 sec, 256 mb]

Фотокорреспондент планирует съёмки соревнований “Формулы-1”. Для этого он собирается пройти вдоль самой длинной прямой трека и сделать снимки последовательно с каждой из n запланированных точек обзора. Для каждой точки обзора известны расстояния a и b от данной точки до каждого из концов отрезка, по которому болиды проезжают мимо неё, находясь в прямой видимости.

У корреспондента есть m объективов, для каждого из которых заданы два параметра: минимальное расстояние c и максимальное расстояние d до болида, необходимое для получения качественных снимков с помощью этого объектива. Так как смена объектива — трудоёмкое занятие, то фотокорреспондент хочет для каждого объектива вычислить, каково максимальное число **последовательных** точек обзора, на которых данный объектив может быть полезен. Объектив с параметрами $[c, d]$ является полезным в некоторой точке обзора, если болиды могут проехать мимо этой точки на некотором расстоянии x таком, что $c \leq x \leq d$.

Подсчитайте интересное фотографа число для каждого из имеющихся в наличии объективов.

Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы два целых числа n и m ($1 \leq n \leq 50\,000, 1 \leq m \leq 200\,000$) — количество точек обзора и количество объективов у фотокорреспондента. В последующих n строках заданы параметры точек обзора в порядке их обхода корреспондентом. Для i -й точки заданы два целых числа a_i, b_i ($1 \leq a_i \leq b_i \leq 10^9$), обозначающие, что болиды могут проезжать на расстоянии от a_i до b_i от данной точки, включительно. Далее следуют m строк, задающих параметры объективов. Каждый объектив задан двумя целыми числами c_j, d_j ($1 \leq c_j \leq d_j \leq 10^9$) — минимальным и максимальным расстоянием до болида, требуемым для получения качественных снимков.

Формат выходных данных

Для каждого из m объективов в порядке их перечисления во входном файле выведите одно число — наибольшее количество идущих подряд точек обзора, на которых данный объектив является полезным.

Примеры

| stdin | stdout |
|-------|--------|
| 3 4 | 2 |
| 2 5 | 3 |
| 1 3 | 0 |
| 6 6 | 1 |
| 3 5 | |
| 1 10 | |
| 7 9 | |
| 5 6 | |

Задача 12F. Точки в полуплоскости [2 sec, 256 mb]

Есть N точек на плоскости. Точки равномерно распределены внутри квадрата $[0..C] \times [0..C]$. Вам нужно научиться отвечать на запрос “сколько точек лежит в полуплоскости”?

Формат входных данных

Число точек N ($1 \leq N \leq 5 \cdot 10^4$), число запросов M ($1 \leq M \leq 5 \cdot 10^4$), константа C (целое число от 1 до 10^4). Далее N точек (X, Y) с целочисленными координатами. Далее M полуплоскостей (a, b, c) . Числа a, b, c — целые, по модулю не превосходят 10^4 . $a^2 + b^2 \neq 0$. Считается, что точка лежит в полуплоскости тогда и только тогда, когда $ax + by + c \geq 0$.

Формат выходных данных

Для каждого из M запросов одно целое число — количество точек в полуплоскости.

Пример

| stdin | stdout |
|---------|--------|
| 3 4 10 | 2 |
| 5 5 | 2 |
| 1 7 | 1 |
| 7 4 | 0 |
| 1 1 -9 | |
| 1 1 -10 | |
| 1 1 -11 | |
| 1 1 -12 | |