

Разработка и анализ алгоритмов. Базовые структуры данных, сортировки, бинпоиск

А. Инверсии

1 секунда, 256 мегабайт

Напишите программу, которая для заданного массива $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ находит количество пар (i, j) таких, что $i < j$ и $a_i > a_j$. Обратите внимание на то, что ответ может не влезать в `int`.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество элементов массива. Вторая строка содержит n попарно различных элементов массива A — целых неотрицательных чисел, не превосходящих 10^9 .

Выходные данные

В выходной файл выведите одно число — ответ на задачу.

входные данные
5 6 11 18 28 31
выходные данные
0

входные данные
5 179 4 3 2 1
выходные данные
10

В. Число

1 секунда, 256 мегабайт

Вася написал на длинной полоске бумаги большое число и решил похвастаться своему старшему брату Пете этим достижением. Но только он вышел из комнаты, чтобы позвать брата, как его сестра Катя вбежала в комнату и разрежала полоску бумаги на несколько частей. В результате на каждой части оказалось одна или несколько идущих подряд цифр.

Теперь Вася не может вспомнить, какое именно число он написал. Только помнит, что оно было очень большое. Чтобы утешить младшего брата, Петя решил выяснить, какое максимальное число могло быть написано на полоске бумаги перед разрезанием. Помогите ему!

Входные данные

Входной файл содержит одну или более строк, каждая из которых содержит последовательность цифр. Количество строк во входном файле не превышает 100, каждая строка содержит от 1 до 100 цифр. Гарантируется, что хотя бы в одной строке первая цифра отлична от нуля.

Выходные данные

Выведите в выходной файл одну строку — максимальное число, которое могло быть написано на полоске перед разрезанием.

входные данные
2 20 004 66
выходные данные
66220004

входные данные
3
выходные данные
3

С. Гистограмма

0.8 секунд, 256 мегабайт

Гистограмма является многоугольником, сформированным из последовательности прямоугольников, выровненных на общей базовой линии. Прямоугольники имеют равную ширину, но могут иметь различные высоты. Обычно гистограммы используются для представления дискретных распределений, например, частоты символов в текстах. Отметьте, что порядок прямоугольников очень важен. Вычислите область самого большого прямоугольника в гистограмме, который также находится на общей базовой линии.

Входные данные

В первой строке входного файла записано число N ($0 < N \leq 10^6$) — количество прямоугольников гистограммы. Затем следует N целых чисел $h_1 \dots h_n$, где $0 \leq h_i \leq 10^9$. Эти числа обозначают высоты прямоугольников гистограммы слева направо. Ширина каждого прямоугольника равна 1.

Выходные данные

Выведите площадь самого большого прямоугольника в гистограмме. Помните, что этот прямоугольник должен быть на общей базовой линии.

входные данные
7 2 1 4 5 1 3 3
выходные данные
8

входные данные
3 2 1 2
выходные данные
3

входные данные
1 0
выходные данные
0

D. Гоблины и очереди

0.6 секунд, 256 мегабайт

Гоблины Мглистых гор очень любях ходить к своим шаманам. Так как гоблинов много, к шаманам часто образуются очень длинные очереди. А поскольку много гоблинов в одном месте быстро образуют шумную толку, которая мешает шаманам проводить сложные медицинские манипуляции, последние решили установить некоторые правила касательно порядка в очереди.

Обычные гоблины при посещении шаманов должны вставать в конец очереди. Привилегированные же гоблины, знающие особый пароль, встают ровно в ее середину, причем при нечетной длине очереди они встают сразу за центром.

Так как гоблины также широко известны своим непочтительным отношением ко всяческому правилам и законам, шаманы попросили вас написать программу, которая бы отслеживала порядок гоблинов в очереди.

Входные данные

В первой строке входных данных записано число N ($1 \leq N \leq 10^5$) — количество запросов. Следующие N строк содержат описание запросов в формате:

- + i — гoblin с номером i ($1 \leq i \leq N$) встаёт в конец очереди.
- * i — привилегированный гoblin с номером i встает в середину очереди.
- — первый гoblin из очереди уходит к шаманам. Гарантируется, что на момент такого запроса очередь не пуста.

Выходные данные

Для каждого запроса типа - программа должна вывести номер гоблина, который должен зайти к шаманам.

входные данные
7 + 1 + 2 - + 3 + 4 - -
выходные данные
1 2 3

входные данные
2 * 1 + 2
выходные данные

Условие недоступно на русском языке

F. Массивы

1 секунда, 256 мегабайт

Даны два массива. Для каждого элемента второго массива определите, сколько раз он встречается в первом массиве.

Входные данные

Первая строка входных данных содержит одно число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — количество элементов в первом массиве. Далее идет n целых чисел, не превосходящих по модулю 10^9 — элементы первого массива. Далее идет количество элементов m во втором массиве и m элементов второго массива с такими же ограничениями.

Выходные данные

Выведите m чисел: для каждого элемента второго массива выведите, сколько раз такое значение встречается в первом массиве.

входные данные
3 1 2 1 4 0 1 2 3
выходные данные
0 2 1 0

G. Минимизируем максимум

3 секунды, 512 мегабайт

Даны n нестрого возрастающих массивов A_i и m нестрого убывающих массивов B_j . Все массивы имеют одну и ту же длину l . Далее даны q запросов вида (i, j) , ответ на запрос — такое k , что $\max(A_{ik}, B_{jk})$ минимален. Если таких k несколько, можно вернуть любое.

Входные данные

На первой строке числа n, m, l ($1 \leq n, m \leq 900; 1 \leq l \leq 3\,000$). Следующие n строк содержат описания массивов A_i . Каждый массив описывается перечислением l элементов. Элементы массива — целые числа от 0 до $10^5 - 1$. Далее число m и описание массивов B_j в таком же формате. Массивы и элементы внутри массива нумеруются с 1. На следующей строке число запросов q ($1 \leq q \leq n \cdot m$). Следующие q строк содержат пары чисел i, j ($1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m$).

Выходные данные

Выведите q чисел от 1 до l — ответы на запросы.

входные данные
4 3 5 1 2 3 4 5 1 1 1 1 1 0 99999 99999 99999 99999 0 0 0 0 99999 5 4 3 2 1 99999 99999 99999 0 0 99999 99999 0 0 0 12 1 1 1 2 1 3 2 1 2 2 2 3 3 1 3 2 3 3 4 1 4 2 4 3
выходные данные
3 4 3 5 4 3 1 2 2 4 4 3

H. Ярость битвы

1 секунда, 256 мегабайт

Герой по имени Магина сражается с группой из n монстров с помощью легендарного топора, известного как Ярость Битвы. Каждый из монстров имеет a_i очков здоровья. Каждым ударом топора Магина уменьшает здоровье того, кого он ударил, на p очков, при этом уменьшая здоровье всех остальных монстров на q очков. Монстр умирает, когда у него остается 0 или менее очков здоровья. Магина хочет при каждом ударе выбирать цель таким образом, чтобы убить всех монстров за минимальное количество ударов. Требуется определить это количество.

Входные данные
В первой строке содержатся три целых числа через пробел: n, p и q ($1 \leq n \leq 200000, 1 \leq q \leq p \leq 10^9$) — количество монстров, урон по цели и урон по всем остальным соответственно.

Во второй строке содержатся n целых чисел через пробел: a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — количество очков здоровья у каждого из монстров.

Выходные данные
Выведите единственное целое число — минимальное количество ударов, за которое Магина сможет убить всех монстров.

входные данные
2 3 2 5 5
выходные данные
2

входные данные
3 5 3 17 13 14
выходные данные
5

входные данные
1 6 4 19
выходные данные
4

входные данные
2 5 5 22 23
выходные данные
5

I. Точки на отрезках

1 секунда, 256 мегабайт

Дано n отрезков на числовой прямой и m точек на этой же прямой. Для каждой из данных точек определите, скольким отрезкам она принадлежит. Точка x считается принадлежащей отрезку с концами a и b , если выполняется двойное неравенство $\min(a, b) \leq x \leq \max(a, b)$.

Входные данные
Первая строка содержит два целых числа n ($1 \leq n \leq 10^5$) — число отрезков и m ($1 \leq m \leq 10^5$) — число точек. В следующих n строках записаны по два целых числа a_i и b_i — координаты концов соответствующего отрезка. В последней строке записаны m целых чисел — координаты точек. Все числа во входном файле не превосходят по модулю 10^9 .

Выходные данные
В выходной файл выведите m чисел — для каждой точки выведите количество отрезков, в которых она содержится.

входные данные
2 2 0 5 7 10 1 6
выходные данные
1 0

входные данные
1 3 -10 10 -100 100 0
выходные данные
0 0 1

входные данные
3 2 0 5 -3 2 7 10 1 6
выходные данные
2 0

J. Покупка футболок

3 секунды, 256 мегабайт

В магазин привезли партию новых футболок, состоящую из n штук. Каждая футболка характеризуется тремя параметрами p_i , a_i и b_i , где p_i — это цена i -й футболки, a_i — цвет i -й футболки спереди, а b_i — цвет i -й футболки со спины. Все p_i — различны, а величины a_i и b_i — целые числа от 1 до 3.

Известно, что в магазин придут m покупателей. Каждый из них хочет купить ровно одну футболку. Про каждого из покупателей известен его любимый цвет, c_j — любимый цвет j -го покупателя.

Покупатель согласен купить футболку, если хотя бы с одной стороны она его любимого цвета. При этом среди всех футболок, которые покупатель согласен купить, он выберет самую дешёвую. Если в магазине не осталось подходящих футболок, то покупатель не будет ничего покупать. Считайте, что все покупатели приходят по очереди, и обслуживание нового покупателя не начнется, пока не закончится обслуживание предыдущего.

Перед вами стоит задача для каждого покупателя определить цену футболки, которая будет им куплена.

Входные данные

В первой строке следует целое положительное число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — количество футболок в магазине.

В следующей строке следует последовательность целых чисел p_1, p_2, \dots, p_n ($1 \leq p_i \leq 1\,000\,000\,000$), где p_i равно цене i -й футболки.

В следующей строке следует последовательность целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 3$), где a_i равно цвету футболки i спереди.

В следующей строке следует последовательность целых чисел b_1, b_2, \dots, b_n ($1 \leq b_i \leq 3$), где b_i равно цвету футболки i со спины.

В следующей строке следует целое положительное число m ($1 \leq m \leq 200\,000$) — количество покупателей.

В следующей строке следует последовательность c_1, c_2, \dots, c_m ($1 \leq c_j \leq 3$), где c_j равно любимому цвету покупателя j .

Покупатели будут приходить в магазин в том же порядке, что перечислены во входных данных. Обслуживание нового покупателя не начнется, пока не закончится обслуживание предыдущего.

Выходные данные

Выведите в первую строку m целых чисел, причём j -е число должно быть равно стоимости футболки, которую приобретёт покупатель j . Если покупатель j не сможет найти подходящей футболки, выведите -1 .

входные данные
5 300 200 400 500 911 1 2 1 2 3 2 1 3 2 1 6 2 3 1 2 1 1
выходные данные
200 400 300 500 911 -1

входные данные
2 1000000000 1 1 1 1 2 2 2 1
выходные данные
1 1000000000