

А. Простая сортировка

2 секунды, 64 мегабайта

В этой задаче вам нужно реализовать любую из пройденных сортировок, работающих за время $O(n \log n)$. Использовать встроенные в язык сортировки и структуры данных запрещается.

Дан массив целых чисел. Ваша задача — отсортировать его в порядке неубывания.

Входные данные

В первой строке содержится число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество элементов в массиве. Во второй строке находятся n целых чисел, по модулю не превосходящих 10^9 .

Выходные данные

Выведите этот же массив в порядке неубывания.

входные данные
10 1 8 2 1 4 7 3 2 3 6
выходные данные
1 1 2 2 3 3 4 6 7 8

В. Сортировка подсчетом

1 секунда, 64 мегабайта

А в этой задаче вам нужно реализовать сортировку подсчетом. Использовать другие сортировки запрещается.

Дан массив из n элементов, которые принимают целые значения от 0 до 100. Отсортируйте этот массив в порядке неубывания элементов.

Входные данные

В первой строке содержится число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — количество элементов в массиве. Во второй строке находятся n целых чисел, от 0 до 100 каждое.

Выходные данные

Выведите отсортированный массив.

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

С. Количество инверсий

5 секунд, 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 $a_i > a_j$.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 500\,000$) — количество элементов массива. Вторая строка содержит n попарно различных элементов массива A ($0 \leq a_i \leq 10^6$).

Выходные данные

В выходной файл выведите одно число — ответ на задачу.

входные данные
4 1 2 4 5
выходные данные
0

входные данные
4 5 4 2 1
выходные данные
6

Д. Хип ли?

1 секунда, 256 мегабайт

Структуру данных Heap можно реализовать на основе массива.

Для этого должно выполняться *основное свойство Heap'a*, которое заключается в следующем. Для каждого $1 \leq i \leq n$ выполняются следующие условия:

- Если $2i \leq n$, то $a[i] \leq a[2i]$
- Если $2i + 1 \leq n$, то $a[i] \leq a[2i + 1]$

Дан массив целых чисел. Определите является ли он Heap'ом.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$). Вторая строка содержит n целых чисел по модулю не превосходящих $2 \cdot 10^9$.

Выходные данные

Выведите «YES», если массив является Heap'ом и «NO» в противном случае.

входные данные
5 1 0 1 2 0
выходные данные
NO

входные данные
5 1 3 2 5 4
выходные данные
YES

Е. Хипуй!

3 секунды, 256 мегабайт

В этой задаче вам необходимо организовать структуру данных Heap для хранения целых чисел, над которой определены следующие операции:

- **Insert(X)** — добавить в Heap число X ;
- **Extract** — достать из Heap наибольшее число (удалив его при этом).

Эту задачу нужно решить без использования встроенных структур данных для поиска максимального числа.

Входные данные

Во входном файле записано количество команд n ($1 \leq n \leq 100\,000$), потом последовательность из n команд, каждая в своей строке.

Каждая команда имеет такой формат: " θ <число>" или "1", что означает соответственно операции **Insert**(<число>) и **Extract**. Добавляемые числа находятся в интервале от 1 до 10^7 включительно.

Гарантируется, что при выполнении команды **Extract** в структуре находится по крайней мере один элемент.

Выходные данные

В выходной файл для каждой команды извлечения необходимо вывести число, полученное при выполнении команды **Extract**.

входные данные
7
θ 100
θ 10
1
θ 5
θ 30
θ 50
1
выходные данные
100
50

Г. Быстрый поиск в массиве

1 секунда, 512 мегабайт

Дан массив из n целых чисел. Все числа от -10^9 до 10^9 .

Нужно уметь отвечать на запросы вида «Сколько чисел имеют значения от l до r »?

Входные данные

Число n ($1 \leq n \leq 10^5$). Далее n целых чисел.

Затем число запросов k ($1 \leq k \leq 10^5$).

Далее k пар чисел l, r ($-10^9 \leq l \leq r \leq 10^9$) — собственно запросы.

Выходные данные

Выведите k чисел — ответы на запросы.

входные данные
5
10 1 10 3 4
4
1 10
2 9
3 4
2 2
выходные данные
5 2 2 0

Г. Приближенный двоичный поиск

2 секунды, 256 мегабайт

Даны два массива. Первый массив отсортирован по неубыванию, второй массив содержит запросы — целые числа.

Для каждого запроса выведите число из первого массива наиболее близкое (то есть с минимальным модулем разности) к числу в этом запросе. Если таких несколько, выведите меньшее из них.

Входные данные

В первой строке входных данных содержатся числа n и k ($0 < n, k \leq 10^5$). Во второй строке задаются n чисел первого массива, отсортированного по неубыванию, а в третьей строке — k чисел второго массива. Каждое число в обоих массивах по модулю не превосходит $2 \cdot 10^9$.

Выходные данные

Для каждого из k чисел выведите в отдельную строку число из первого массива, наиболее близкое к данному. Если таких несколько, выведите меньшее из них.

входные данные
5 5
1 3 5 7 9
2 4 8 1 6
выходные данные
1
3
7
1
5

Н. Очень Легкая Задача

2 секунды, 256 мегабайт

Сегодня утром жюри решило добавить в вариант олимпиады еще одну, Очень Легкую Задачу. Ответственный секретарь Оргкомитета напечатал ее условие в одном экземпляре, и теперь ему нужно до начала олимпиады успеть сделать еще n копий. В его распоряжении имеются два ксерокса, один из которых копирует лист за x секунд, а другой — за y . (Разрешается использовать как один ксерокс, так и оба одновременно. Можно копировать не только с оригинала, но и с копии.) Помогите ему выяснить, какое минимальное время для этого потребуется.

Входные данные

На вход программы поступают три натуральных числа n , x и y , разделенные пробелом ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^8$, $1 \leq x, y \leq 10$).

Выходные данные

Выведите одно число — минимальное время в секундах, необходимое для получения n копий.

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

I. Квадратный корень и квадратный квадрат

2 секунды, 256 мегабайт

Найдите такое число x , что $x^2 + \sqrt{x} = C$, с точностью не менее 6 знаков после точки.

Входные данные

В единственной строке содержится вещественное число

$$1.0 \leq C \leq 10^{10}.$$

Выходные данные

Выведите одно число — искомый x .

входные данные
2.0000000000
выходные данные
1.0

входные данные
18.0000000000
выходные данные
4.0

J. Поляна дров

2 секунды, 256 мегабайт

Маленький мальчик Ферма́ живет в деревне. Наступают холодные времена, поэтому бабушка попросила мальчика сходить в лес, чтобы собрать дров. В лесу около деревни, в которой живет Ферма, находится волшебная Поляна Дров, на которой всегда лежат дрова, и никогда не кончаются. Естественно, Ферма должен пойти именно туда.

Единственная проблема заключается в том, что идти до Поляны не очень близко, тем более что скорость передвижения по лесу намного меньше, чем скорость передвижения по полю, в котором находится деревня.

- Деревня находится в точке с координатами $(0, 1)$.
- Поляна находится в точке с координатами $(1, 0)$.
- Граница между лесом и полем — горизонтальная прямая $y = a$, где a — некоторое число $(0 \leq a \leq 1)$.
- Скорость передвижения по полю составляет V_p , скорость передвижения по лесу — V_f . Вдоль границы можно двигаться как по лесу, так и по полю.

Найдите точку, в которой мальчик Ферма должен войти в лес, чтобы дойти до Поляны Дров как можно быстрее.

Входные данные

В первой строке входного файла содержатся два положительных целых числа — V_p и V_f $(1 \leq V_p, V_f \leq 10^5)$. Во второй строке содержится единственное вещественное число — координата по оси Oy границы между лесом и полем a $(0 \leq a \leq 1)$

Выходные данные

В единственной строке выходного файла выведите вещественное число с точностью не менее 4 знаков после запятой — координата по оси Ox точки, в которой мальчик Ферма должен войти в лес.

Задачи - Codeforces

входные данные
5 3 0.4
выходные данные
0.783310604

K. K-best

2 секунды, 256 мегабайт

У Демьяны есть n драгоценностей. Каждая из драгоценностей имеет ценность v_i и вес w_i . С тех пор, как её мужа Джонни уволили в связи с последним финансовым кризисом, Демьяна решила продать несколько драгоценностей. Для себя она решила оставить лишь k лучших. Лучших в смысле максимизации достаточно специфического выражения: пусть она оставила для себя драгоценности номер i_1, i_2, \dots, i_k , тогда максимальной должна быть величина

$$\frac{\sum_{j=1}^k v_{i_j}}{\sum_{j=1}^k w_{i_j}}$$

Помогите Демьяне выбрать k драгоценностей требуемым образом.

Входные данные

На первой строке n и k $(1 \leq k \leq n \leq 100\,000)$.

Следующие n строк содержат пары целых чисел v_i, w_i $(0 \leq v_i \leq 10^6, 1 \leq w_i \leq 10^6)$, сумма всех v_i не превосходит 10^7 , сумма всех w_i также не превосходит 10^7 .

Выходные данные

Выведите k различных чисел от 1 до n — номера драгоценностей. Драгоценности нумеруются в том порядке, в котором перечислены во входных данных. Если есть несколько оптимальных ответов, выведите любой.

входные данные
3 2 1 1 1 2 1 3
выходные данные
1 2