

Задача А. k -я порядковая статистика

Имя входного файла: `kth.in`
Имя выходного файла: `kth.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан массив, содержащий n целых чисел. Вам нужно найти в этой массиве k -й по счету минимальный элемент ($k = 0..n-1$), то есть элемент, который после сортировки массива по неубыванию окажется на k -м месте от начала массива (индексация элементов начинается с нуля). Решение должно иметь сложность $O(n)$ в среднем.

Элементы массива a_i задаются при помощи псевдослучайного генератора по формуле: $a_i = (1103515245a_{i-1} + 12345) \bmod 2^{31}$, то есть все элементы массива задаются одним начальным значением a_0 . Для заполнения элементов массива начальными значениями следует использовать следующую функцию:

```
void fill(vector<int> & a, int n, int start)
{
    a.resize(n);
    a[0] = start;
    for (int i = 1; i < n; ++i)
        a[i] = (1103515245LL * a[i - 1] + 12345) % (1LL << 31);
}
```

Формат входных данных

Программа получает на вход три целых числа n , a_0 и k .

n — количество элементов в массиве, $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^7$.

a_0 — значение первого элемента в массиве, $0 \leq a_0 < 2^{31}$.

k — индекс искомого элемента, $0 \leq k < n$.

Формат выходных данных

Программа должна вывести одно целое число — k -й минимум в данной последовательности.

Примеры

kth.in	kth.out
5 123456789 2	850994577

Замечание

В примере из условия массив (до сортировки) имеет вид $\{123456789, 231794730, 1126946331, 1757975480, 850994577\}$.

Задача В. Количество инверсий

Имя входного файла: `inverse.in`
Имя выходного файла: `inverse.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

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 $a_i > a_j$.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 50\,000$) — количество элементов массива. Вторая строка содержит n попарно различных элементов массива A — целых неотрицательных чисел, не превосходящих 10^6 .

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — ответ на задачу.

Примеры

<code>inverse.in</code>	<code>inverse.out</code>
5 6 11 18 28 31	0
8 999994 999989 999982 999972 999969 999961 999954 999950	28

Задача С. Anti-qsort test

Имя входного файла: anti-qsort.in
Имя выходного файла: anti-qsort.out
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Рассмотрим алгоритм быстрой сортировки Хоара, с выбором в качестве барьерного элемента среднего элемента на отрезке ($q = A[(l + r) / 2]$):

```
void qsort(vector<int> & a, int left, int right)
// Сортировка A[left...right] включительно
{
    if (right <= left)
        return;
    int q = A[(l + r) / 2];
    int i = left;
    int j = right;
    while (i <= j) {
        while (a[i] < q)
            ++i;
        while (q < a[j])
            --j;
        if (i <= j) {
            swap(a[i], a[j]);
            ++i;
            --j;
        }
    }
    qsort(a, left, j);
    qsort(a, i, right);
}
```

По данному числу n составьте тест, являющийся перестановкой чисел от 1 до n , на котором этот алгоритм выполняет наибольшее число сравнений (подсчитываются сравнения $a[i] < q$ и $q < a[j]$).

Формат входных данных

Программа получает на вход одно целое число n , $1 \leq n \leq 70\,000$.

Формат выходных данных

Программа должна вывести перестановку чисел от 1 до n , на котором данная реализация алгоритма быстрой сортировки Хоара будет выполнять наибольшее число сравнений.

Можно вывести любой из возможных ответов.

Примеры

anti-qsort.in	anti-qsort.out
3	1 3 2

Задача D. Свадьбы

Имя входного файла: `weddings.in`
Имя выходного файла: `weddings.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Одна очень предприимчивая и симпатичная девушка решила собрать себе денег на роскошную жизнь. У нее есть N поклонников, про каждого из них она узнала размер его состояния P_i . Девушка намерена выйти замуж и сразу же развестись с некоторыми из своих поклонников. По законам страны в случае развода каждый из супругов получает ровно половину их общего состояния.

Девушка хочет путем заключения браков и разводов получить со своих поклонников как можно больше денег.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит число N — количество поклонников ($1 \leq N \leq 10^5$). Вторая строка содержит N целых чисел X_1, \dots, X_N — размеры состояний поклонников ($0 \leq X_i \leq 10^6$). Вторая строка содержит одно число Y — состояние девушки ($0 \leq X_i \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Программа должна вывести одно действительное число — максимальную сумму денег, которая может оказаться у девушки в результате махинаций.

Примеры

weddings.in	weddings.out
2 5 10 5	7.5
3 1 3 2 0	2.125
1 1 2	2.0

Задача Е. Коньки

Имя входного файла: `skates.in`
Имя выходного файла: `skates.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

В ЛКШ-Зима школьники любят ходить на каток. В прокате коньков есть много коньков самых разных размеров. Школьник может надеть коньки любого размера, который не меньше размера его ноги. Известны размеры всех коньков и размеры ног школьников. Определите, какое наибольшее число школьников сможет одновременно пойти покататься.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит число N — количество коньков в прокате ($1 \leq N \leq 10^5$). Во второй строке записано N чисел — размеры коньков. В третьей строке содержится число M — количество школьников в ЛКШ ($1 \leq M \leq 10^5$), четвертая строка содержит размеры их ног. Размеры коньков и ног — натуральные числа, не превосходящие 100.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — наибольшее количество школьников, которое сможет пойти на каток.

Примеры

skates.in	skates.out
4 41 40 39 42 3 42 41 42	2