

Задача А. Хипуй!

Имя входного файла: `heap.in`
Имя выходного файла: `heap.out`
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

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).

Формат входных данных

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: "0 <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.

Формат выходных данных

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

Примеры

<code>heap.in</code>	<code>heap.out</code>
7	100
0 100	50
0 10	
1	
0 5	
0 30	
0 50	
1	

Задача В. Хип ли?

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Структуру данных Неар можно реализовать на основе массива.

Для этого должно выполняться *основное свойство Неар'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 Неар'ом.

Формат входных данных

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

Формат выходных данных

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

Примеры

<code>stdin</code>	<code>stdout</code>
5 1 0 1 2 0	NO
5 1 3 2 5 4	YES

Задача С. Сортировка кучей

Имя входного файла: `qsort.in`
Имя выходного файла: `qsort.out`
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Отсортируйте список с помощью `heapsort`.

Формат входных данных

В единственной строке входного файла содержится последовательность, содержащая не более чем 100000 целых чисел.

Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла выведите последовательность в неубывающем порядке.

Примеры

<code>qsort.in</code>	<code>qsort.out</code>
4 1 4 8 6 6 5	1 4 4 5 6 6 8

Задача D. Электрички

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На вокзале есть K тупиков, куда прибывают электрички. Этот вокзал является их конечной станцией, поэтому электрички, прибыв, некоторое время стоят на вокзале, а потом отправляются в новый рейс (в ту сторону, откуда прибыли).

Дано расписание движения, в котором указаны события прибытия и отбытия для каждой из электричек в хронологическом порядке. Поскольку вокзал — конечная станция, то электричка может стоять на нем довольно долго, в частности, электричка, которая прибывает раньше другой, отправляться обратно может значительно позднее.

Тупики пронумерованы числами от 1 до K . Когда электричка прибывает, ее ставят в свободный тупик с минимальным номером.

Напишите программу, которая по данному расписанию для каждой электрички определит номер тупика, куда прибудет эта электричка.

Формат входных данных

В первой строке вводится число K — количество тупиков ($1 \leq K \leq 20000$). Далее следуют строки, описывающие события прибытия/отбытия электричек. Каждая электричка задаётся номером своей противоположной конечной станции — числом a_i ($0 \leq a_i \leq 100000$). Событие $+ a_i$ означает, что прибывает электричка из города номер a_i , событие $- a_i$ — что эта электричка отправляется обратно. Общее количество электричек, фигурирующих в условии — не более 100000, для каждой фигурирующей электрички присутствуют оба события.

Считается, что в нулевой момент времени все тупики на вокзале свободны.

Формат выходных данных

Выведите по одному числу на каждую электричку — номер тупика, куда её поставят по прибытии. Если тупиков не достаточно для того, чтобы организовать движение электричек согласно расписанию, выведите два числа: первое должно равняться 0 (нулю), а второе содержать номер города первой из электричек, которая не сможет прибыть на вокзал.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 + 0 + 1 - 0 + 2 - 2 + 3 + 4 - 1 - 3 - 4	0 1 1 2 2 1 3 1 4 3
2 + 0 + 1 + 2 - 1 - 0 - 2	0 2

Задача Е. Монополия

Имя входного файла: `monopoly.in`
Имя выходного файла: `monopoly.out`
Ограничение по времени: 15 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В новом варианте игры “Монополия” появилась возможность объединять несколько предприятий в одно для увеличения приносимого ими дохода. При это в игре действуют следующие правила:

1. За один ход можно объединить ровно два предприятия в одно. При этом стоимость нового предприятия равна сумме стоимостей двух предприятий до объединения.
2. За совершение операции по объединению предприятий необходимо заплатить налог в размере 5% от стоимости объединяемых предприятий.

Коля уже заработал в игре много денег и теперь хочет объединить все свои предприятия в одно. Он заметил, что общая сумма уплаченного налога зависит от того, в каком порядке будут объединяться предприятия. Например, пусть у Коли есть четыре предприятия стоимостью 10, 11, 12 и 13. Если Коля сначала объединит предприятия 10 и 11 (это обойдется ему в \$1.05), потом результат — с 12 (\$1.65), и затем — с 13 (\$2.3), то всего он заплатит \$5. Если же сначала отдельно объединить 10 и 11 (\$1.05), потом — 12 и 13 (\$1.25) и, наконец, объединить два полученных предприятия (\$2.3), то в итоге он заплатит лишь \$4.6.

Помогите Коле определить минимальную сумму денег, необходимую для объединения всех его предприятий в одно.

Формат входных данных

В единственной строке входного файла записано N натуральных чисел ($2 \leq N \leq 200\,000$), каждое из которых не превосходит 10000 — стоимости Колиных предприятий.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите минимальную сумму денег необходимую для объединения всех Колиных предприятий в одно

Примеры

<code>monopoly.in</code>	<code>monopoly.out</code>
10 11 12 13	4.6000000000
1 1	0.1000000000

Задача F. Фибоначчиева куча

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Эта задача для тех, кто завалил регион (или его дисквалифицировали), отчаялся в олимпиадной проге и решил полностью посвятить себя теоретической информатике и продвинутым алгоритмам. Вам предстоит написать самую настоящую Фибоначчиеву кучу. Все запросы будут задаваться массивом a_i , где a_1 вам дано изначально, а для $i > 1$ $a_i = (a_{i-1} * b + c) \bmod 2^{32}$.

К вам будут поступать запросы двух типов:

1. В случае, если a_i чётно, то в i -м запросе от вас будет требоваться добавить число a_i в кучу.
2. В случае, если a_i нечётно от вас будет требоваться узнать значение верхнего (максимального) элемента в куче.

Формат входных данных

В первой строке вам дано единственное число n ($1 \leq n \leq 10^8$). В следующей строке вам дано 3 числа a_1 b и c ($0 \leq a_1, b, c \leq 2^{32}$). Гарантируется, что a_1 чётно.

Формат выходных данных

Для всех запросов второго типа выведите сумму ответов на них.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 2 2 1	18

Замечание

Так как Фибоначчиева куча сложная и её код трудно читать, в этой задаче не будет ревью кода.