Содержание

Пример работы с файлами.

Если вы не умеете читать/выводить данные, или открывать файлы, воспользуйтесь примерами. http://acm.math.spbu.ru/~sk1/algo/sum/

Пример работы с файлами.

В некоторых задачах большой ввод и вывод. Про ввод-вывод в C++:
http://acm.math.spbu.ru/~sk1/algo/input-output/cpp_common.html
Имеет смысл пользоваться супер быстрым вводом-выводом. Две версии:
http://acm.math.spbu.ru/~sk1/algo/input-output/io_export.cpp.html
http://acm.math.spbu.ru/~sk1/algo/input-output/fread_write_export.cpp.html

Выделение памяти.

В некоторых задачах нужен STL, который активно использует динамическую память (set-ы, map-ы) переопределение стандартного аллокатора ускорит вашу программу:
http://acm.math.spbu.ru/~sk1/algo/memory.cpp.html

Обязательные задачи

Задача 17A. Снеговики [0.25 sec, 256 mb]

Зима. 2012 год. На фоне грядущего Апокалипсиса и конца света незамеченной прошла новость об очередном прорыве в областях клонирования и снеговиков: клонирования снеговиков. Вы конечно знаете, но мы вам напомним, что снеговик состоит из нуля или более вертикально поставленных друг на друга шаров, а клонирование — это процесс создания идентичной копии (клона).

В местечке Местячково учитель Андрей Сергеевич Учитель купил через интернет-магазин «Интернет-магазин аппаратов клонирования» аппарат для клонирования снеговиков. Теперь дети могут играть и даже играют во дворе в следующую игру. Время от времени один из них выбирает понравившегося снеговика, клонирует его и:

- либо добавляет ему сверху один шар;
- либо удаляет из него верхний шар (если снеговик не пустой).

Учитель Андрей Сергеевич Учитель записал последовательность действий и теперь хочет узнать суммарную массу всех построенных снеговиков.

Формат входных данных

Первая строка содержит количество действий n ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$). В строке номер $i + 1$ содержится описание действия i:

- `t m` — клонировать снеговика номер t ($0 \leqslant t < i$) и добавить сверху шар массой m ($0 < m \leqslant 1000$);
- `t 0` — клонировать снеговика номер t ($0 \leqslant t < i$) и удалить верхний шар. Гарантируется, что снеговик t не пустой.

В результате действия i, описанного в строке $i + 1$ создается снеговик номер i. Изначально имеется пустой снеговик с номером ноль.

Все числа во входном файле целые.

Формат выходных данных

Выведите суммарную массу построенных снеговиков.

Примеры

snowmen.in	snowmen.out
8 0 1 1 5 2 4 3 2 4 3 5 0 6 6 1 0	74

Замечание

Это очень простая задача, в ней не нужно писать полноценную персистентность (ни offline, ни online).

Задача 17B. Persistent Array [0.25 sec, 256 mb]

Дан массив (вернее, первая, начальная его версия).

Нужно уметь отвечать на два запроса:

∘ $a_i[j] = x$ — создать из i-й версии новую, в которой j-й элемент равен x, а остальные элементы такие же, как в i-й версии.

∘ `get` $a_i[j]$ — сказать, чему равен j-й элемент в i-й версии.

Формат входных данных

Количество чисел в массиве N ($1 \leqslant N \leqslant 10^5$) и N элементов массива. Далее количество запросов M ($1 \leqslant M \leqslant 10^5$) и M запросов. Формат описания запросов можно посмотреть в примере. Если уже существует K версий, новая версия получает номер $K + 1$. И исходные, и новые элементы массива — целые числа от 0 до 10^9. Элементы в массиве нумеруются числами от 1 до N.

Формат выходных данных

На каждый запрос типа `get` вывести соответствующий элемент нужного массива.

Пример

parray.in	parray.out
6 1 2 3 4 5 6 11 create 1 6 10 create 2 5 8 create 1 5 30 get 1 6 get 1 5 get 2 6 get 2 5 get 3 6 get 3 5 get 4 6 get 4 5	6 5 10 5 10 8 6 30

Замечание

Сдайте, пожалуйста, эту задачу online.

Задача 17C. CHM [0.25 sec, 256 mb]

Ваша задача — реализовать **Persistent Disjoint-Set-Union**. Что это значит?
Про **Disjoint-Set-Union**:
Изначально у вас есть n элементов. Нужно научиться отвечать на 2 типа запросов.

- `+ a b` — объединить множества, в которых лежат вершины a и b
- `? a b` — сказать, лежат ли вершины a и b сейчас в одном множестве

Про **Persistent**:
Теперь у нас будет несколько копий (версий) структуры данных **Disjoint-Set-Union**.
Запросы будут выглядеть так:

- `+ i a b` — запрос к i-й структуре, объединить множества, в которых лежат вершины a и b. При этом i-я структура остается не изменной, создается новая версия, ей присваивается новый номер (какой? читайте дальше)
- `? i a b` — запрос к i-й структуре, сказать, лежат ли вершины a и b сейчас в одном множестве

Формат входных данных

На первой строке 2 числа N ($1 \leqslant N \leqslant 10^5$) и K ($0 \leqslant K \leqslant 10^5$) — число элементов и число запросов. Изначально все элементы находятся в различных множествах. Эта изначальная копия (версия) структуры имеет номер 0.

Далее следуют K строк, на каждой описание очередного запроса. Формат запросов описан выше. Запросы нумеруются целыми числами от 1 до K.

Пусть j-й из K запросов имеет вид «`+ i a b`». Тогда новая версия получит номер j. Запросы вида «`? i a b`» не порождают новых структур.

Формат выходных данных

Для каждого запроса вида `? i a b` на отдельной строке нужно вывести `YES` или `NO`.

Пример

snm.in	snm.out
4 7 + 0 1 2 ? 0 1 2 ? 1 1 2 + 1 2 3 ? 4 3 1 ? 0 4 4 ? 4 1 4	NO YES YES YES NO

Задача 17D. Менеджер памяти [5 sec, 128 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 ($1 \leqslant N \leqslant 1\,000\,000$) — размер массива, с которым будет работать Ваш менеджер памяти.

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

Следующая строка входного файла содержит целое число K ($1 \leqslant K \leqslant 200\,000$) — 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` ($l \leqslant r$)
- `out` l r — для операции `print` ($l \leqslant r$)

Гарантируется, что суммарная длина запросов `print` не превышает 3 000. Также гарантируется, что все запросы корректны.

Формат выходных данных

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

Подзадача 1 (25 баллов) $N, K \leqslant 20\,000$
Подзадача 2 (25 баллов) суммарная длина запросов `copy` не превосходит 1 000 000
Подзадача 3 (25 баллов) $K \leqslant 10\,000$
Подзадача 4 (25 баллов) Дополнительные упрощения отсутствуют

Пример

memory.in	memory.out
6 1 4 5 7 8 out 1 6 sum 1 6 cpy 1 3 2 out 3 4 sum 3 4 cpy 1 2 4 out 1 6 sum 1 6	1 2 6 1 2 6 18 1 2 3 1 1 2 1 2 6 13

Замечание

Не забудьте про ссылочный garbage collector ;-)

Дополнительные задачи

Задача 17E. Persistent List [3 sec, 512 mb]

Даны N списков. Каждый состоит из одного элемента.

Нужно научится совершать следующие операции:

- `merge` — взять два каких-то уже существующих списка и породить новый, равный их конкатенации.
- `head` — взять какой-то уже существующий список L и породить два новых, в одном первый элемент L, во втором весь L кроме первого элемента.
- `tail` — взять какой-то уже существующий список L и породить два новых, в одном весь L кроме последнего элемента, во втором последний элемент L.

Для свежесозданных списков нужно говорить сумму элементов в них по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Число N ($1 \leqslant N \leqslant 10^5$). Далее N целых чисел от 1 до 10^9 — элементы списков. Исходные списки имеют номера — $1, 2, \cdots, N$.

Затем число M ($1 \leqslant M \leqslant 10^5$) — количество операций. Далее даны операции в следующем формате:

- `merge i j`
- `head i`
- `tail i`

Где `i` и `j` — номера уже существующих списков. Если в текущий момент имеется K списков, новый список получает номер $K + 1$.

Для операций `head` и `tail` считается, что сперва порождается левая часть, затем правая (см. пример). Также вам гарантируется, что никогда не будут порождаться пустые списки.

Формат выходных данных

Для каждого нового списка нужно вывести сумму элементов по модулю $10^9 + 7$.

Пример

plist.in	plist.out
4 1 2 3 4 7 merge 1 2 merge 3 4 merge 6 5 head 7 tail 9 merge 2 3 merge 1 1	3 7 10 3 7 5 2 5 2

Замечание

У дерева из 2^n вершин глубина равна n ;-)

Задача 17F. ВнутренНЯя точка 2 [10 sec, 256 mb]

Дан совсем невыпуклый *простой* N-угольник и K точек. Напомним, N-угольник называется простым, если не имеет ни самопересечений, ни самокасаний. Для каждой точки нужно определить, где она находится — внутри, на границе, или снаружи.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число T — количество тестов.
Далее идут T тестов. Тесты разделены переводом строки.
N ($3 \leqslant N \leqslant 10^5$). Далее N точек — вершины многоугольника.
K ($0 \leqslant K \leqslant 10^5$). Далее K точек — запросы.
Все координаты — целые числа по модулю не превосходящие 10^9.
Суммарное количество N и K не превосходит $2 \cdot 10^6$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса одна строка — `INSIDE`, `BORDER` или `OUTSIDE`.
Тесты следует разделять переводом строки.

Примеры

inside2.in	inside2.out
1 4 0 0 2 0 2 2 0 2 4 1 1 0 0 0 1 0 3	INSIDE BORDER BORDER OUTSIDE