

Содержание

Нужно больше Accepted-ов!	2
1 Задача А. Сумма и модули [4 секунды, 256 mb]	2
2 Задача В. Предок или нет? [1 секунда, 256 mb]	3
Base level	4
3 Задача С. Range Variation Query [1 секунда, 256 mb]	4
4 Задача D. Общий предок [1 секунда, 256 mb]	5
Advanced level	6
5 Задача Е. RMQ [8 секунд, 256 mb]	6
6 Задача F. LCA Problem Revisited [8 секунд, 256 mb]	7
Bonus level	8
7 Задача G. Хорошие дни [1 секунда, 256 mb]	8

Нужно больше Accepted-ов!

1 Задача А. Сумма и модули [4 секунды, 256 mb]

Вам нужно научиться отвечать на запрос “сумма чисел на отрезке”.

Массив не меняется. Запросов много. Отвечать на 1 запрос следует за $O(1)$.

Формат входных данных

Размер массива — n и числа x, y, a_0 , порождающие массив a : $a_i = (x \cdot a_{i-1} + y) \bmod 2^{16}$. Далее следуют количество запросов m и числа z, t, b_0 , порождающие массив b : $b_i = (z \cdot b_{i-1} + t) \bmod 2^{30}$, $c_i = b_i \bmod n$. i -й запрос — найти сумму на отрезке от $\min(c_{2i}, c_{2i+1})$ до $\max(c_{2i}, c_{2i+1})$ в массиве a .

Ограничения: $1 \leq n \leq 10^7$, $0 \leq m \leq 10^7$. Все числа целые от 0 до 2^{16} . t может быть -1 .

Формат выходных данных

Выведите сумму всех сумм.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 3 3 1 -1 4	23

Замечание

$a = \{3, 5, 7\}$, $b = \{4, 3, 2, 1, 0, 2^{30} - 1\}$, $c = \{1, 0, 2, 1, 0, 0\}$,
запросы = $\{[0, 1], [1, 2], [0, 0]\}$, суммы = $\{8, 12, 3\}$.

2 Задача В. Предок или нет? [1 секунда, 256 mb]

Напишите программу, которая для двух вершин дерева определяет, является ли одна из них предком другой.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество вершин в дереве. Во второй строке находится n чисел. При этом i -ое число второй строки определяет непосредственного родителя вершины с номером i . Если номер родителя равен нулю, то вершина является корнем дерева.

В третьей строке находится число m ($1 \leq m \leq 100\,000$) — количество запросов. Каждая из следующих m строк содержит два различных числа a и b ($1 \leq a, b \leq n$).

Формат выходных данных

Для каждого из m запросов выведите на отдельной строке число 1, если вершина a является одним из предков вершины b , и 0 в противном случае.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6	0
0 1 1 2 3 3	1
5	1
4 1	0
1 4	0
3 6	
2 6	
6 5	

Base level

3 Задача C. Range Variation Query [1 секунда, 256 mb]

В начальный момент времени последовательность a_n задана следующей формулой:
 $a_n = n^2 \bmod 12345 + n^3 \bmod 23456$.

Требуется много раз отвечать на запросы следующего вида:

- найти разность между максимальным и минимальным значениями среди элементов a_i, a_{i+1}, \dots, a_j ;
- присвоить элементу a_i значение j .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число k — количество запросов ($1 \leq k \leq 100\,000$). Следующие k строк содержат запросы, по одному на строке. Запрос номер i описывается двумя целыми числами x_i, y_i .

Если $x_i > 0$, то требуется найти разность между максимальным и минимальным значениями среди элементов a_{x_i}, \dots, a_{y_i} . При этом $1 \leq x_i \leq y_i \leq 100\,000$.

Если $x_i < 0$, то требуется присвоить элементу $a_{|x_i|}$ значение y_i . В этом случае $-100\,000 \leq x_i \leq -1$ и $|y_i| \leq 100\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса первого типа в выходной файл требуется вывести одну строку, содержащую разность между максимальным и минимальным значениями на соответствующем отрезке.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7	34
1 3	68
2 4	250
-2 -100	234
1 5	1
8 9	
-3 -101	
2 3	

4 Задача D. Общий предок [1 секунда, 256 mb]

Дано подвешенное дерево с корнем в 1-й вершине и M запросов вида “найти у двух вершин наименьшего общего предка”.

Формат входных данных

В первой строке файла записано одно число N — количество вершин. В следующих $N - 1$ строках записаны числа. Число x на строке $2 \leq i \leq n$ означает, что x — отец вершин i . ($x < i$). На следующей строке число M . Следующие M строк содержат запросы вида (x, y) — найти наименьшего предка вершин x и y . Ограничения: $1 \leq N \leq 5 \cdot 10^4, 0 \leq M \leq 5 \cdot 10^4$.

Формат выходных данных

M ответов на запросы.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1
1	1
1	
2	
3	
2	
2 3	
4 5	

Advanced level

5 Задача E. RMQ [8 секунд, 256 mb]

Есть массив из N целых чисел и M запросов вида: найти минимум на отрезке с концами l_i, r_i .

Формат входных данных

Входной файл содержит T наборов тестовых данных. Каждый набор тестовых данных задаётся числами N, M, A, B ($1 \leq N \leq 25\,000, 1 \leq A, B \leq 1\,000\,000\,000$), где N — размер массива, M — число запросов. Массив и запросы нужно получить следующим образом: выпишем последовательность чисел $A \cdot 1 + B, A \cdot 2 + B, \dots, A \cdot (N + 2 \cdot M) + B$, взятых по модулю 2^{32} . Первые N чисел последовательности — элементы массива, числа с $N + 1$ по $N + 2 \cdot M$, взятые по модулю N образуют M пар чисел $l_i - 1, r_i - 1$ — запросы. Ввод заканчивается строкой 0 0 0 0. Сумма N по всем наборам тестовых данных не превосходит $100\,000\,000$, сумма M по всем наборам тестовых данных не превосходит $20\,000\,000$,

Формат выходных данных

Для каждого набора тестовых данных выведите сумму по всем запросам на отдельной строке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 10 955379886 619166003 0 0 0 0	7671393960

Пояснение к примеру

Массив:

1574545889 2529925775 3485305661 145718251 1101098137 2056478023 3011857909
3967237795 627650385 1583030271

Запросы:

8 4
4 10
6 2
8 8
4 10
6 6
2 8
4 10
10 6
2 8

6 Задача F. LCA Problem Revisited [8 секунд, 256 mb]

Задано подвешенное дерево, содержащее n ($1 \leq n \leq 100\,000$) вершин, пронумерованных от 0 до $n - 1$. Требуется ответить на m ($1 \leq m \leq 10\,000\,000$) запросов о наименьшем общем предке для пары вершин.

Запросы генерируются следующим образом. Заданы числа a_1, a_2 и числа x, y и z . Числа a_3, \dots, a_{2m} генерируются следующим образом: $a_i = (x \cdot a_{i-2} + y \cdot a_{i-1} + z) \bmod n$. Первый запрос имеет вид $\langle a_1, a_2 \rangle$. Если ответ на $i - 1$ -й запрос равен v , то i -й запрос имеет вид $\langle (a_{2i-1} + v) \bmod n, a_{2i} \rangle$.

Формат входных данных

Первая строка содержит два числа: n и m . Корень дерева имеет номер 0. Вторая строка содержит $n - 1$ целых чисел, i -е из этих чисел равно номеру родителя вершины i . Третья строка содержит два целых числа в диапазоне от 0 до $n - 1$: a_1 и a_2 . Четвертая строка содержит три целых числа: x, y и z , эти числа неотрицательны и не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл сумму номеров вершин — ответов на все запросы.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 0 1 2 1 1 1 0	2

Bonus level

7 Задача G. Хорошие дни [1 секунда, 256 mb]

Билл разрабатывает новую математическую теорию, описывающую человеческие эмоции. Его последние исследования посвящены изучению того, насколько хорошие и плохие дни влияют на воспоминания людей о различных периодах жизни.

Недавно Билл придумал методику, которая описывает, насколько хорошим или плохим был день человеческой жизни с помощью сопоставления дню некоторого неотрицательного целого числа. Билл называет это число *эмоциональной значимостью* этого дня. Чем больше это число, тем лучше этот день. Билл полагает, что значимость некоторого периода человеческой жизни равна сумме эмоциональных значимостей каждого из дней периода, помноженной на минимум эмоциональных значимостей дней этого периода. Эта методика отражает то, что период, который в среднем может быть весьма неплох, бывает испорчен одним плохим днем.

Теперь Билл хочет проанализировать свою собственную жизнь и найти в ней период максимальной значимости. Помогите ему это сделать.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число n — количество дней в жизни Билла, которые он хочет исследовать ($1 \leq n \leq 100\,000$). Оставшаяся часть файла содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n , все в пределах от 0 до 10^6 — эмоциональные значимости дней. Числа во входном файле разделяются пробелами и переводами строки.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите максимальную значимость периода жизни Билла. Во второй строке выведите два числа l и r , означающие, что значимость периода с l -го по r -й день (включительно) в жизни Билла была максимально возможной.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6	60
3 1 6 4 5 2	3 5