

Задача А. Катый ноль

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

Реализуйте эффективную структуру данных, позволяющую изменять элементы массива и вычислять индекс k -го слева нуля на данном отрезке в массиве.

Формат входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число N ($1 \leq N \leq 200\,000$) — количество чисел в массиве. Во второй строке вводятся N чисел от 0 до 100 000 — элементы массива. В третьей строке вводится одно натуральное число M ($1 \leq M \leq 200\,000$) — количество запросов. Каждая из следующих M строк представляет собой описание запроса. Сначала вводится одна буква, кодирующая вид запроса (`s` — вычислить индекс k -го нуля, `u` — обновить значение элемента). Следом за `s` вводится три числа — левый и правый концы отрезка и число k ($1 \leq k \leq N$). Следом за `u` вводятся два числа — номер элемента и его новое значение.

Формат выходных данных

Для каждого запроса s выведите результат. Все числа выводите в одну строку через пробел. Если нужного числа нулей на запрашиваемом отрезке нет, выводите -1 для данного запроса.

Примеры

<code>kthzero.in</code>	<code>kthzero.out</code>
5	4
0 0 3 0 2	
3	
u 1 5	
u 1 0	
s 1 5 3	

Замечание

TL для Python 8 секунд

Задача В. Перестановки

Имя входного файла: `permutation.in`
Имя выходного файла: `permutation.out`
Ограничение по времени: 1.5 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вася выписал на доске в каком-то порядке все числа от 1 по N , каждое число ровно по одному разу. Количество чисел оказалось довольно большим, поэтому Вася не может окинуть взглядом все числа. Однако ему надо всё-таки представлять эту последовательность, поэтому он написал программу, которая отвечает на вопрос — сколько среди чисел, стоящих на позициях с x по y , по величине лежат в интервале от k до l . Сделайте то же самое.

Формат входных данных

В первой строке лежит два натуральных числа — $1 \leq N \leq 100\,000$ — количество чисел, которые выписал Вася и $1 \leq M \leq 100\,000$ — количество вопросов, которые Вася хочет задать программе. Во второй строке дано N чисел — последовательность чисел, выписанных Васей. Далее в M строках находятся описания вопросов. Каждая строка содержит четыре целых числа $1 \leq x \leq y \leq N$ и $1 \leq k \leq l \leq N$.

Формат выходных данных

Выведите M строк, каждая должна содержать единственное число — ответ на Васин вопрос.

Примеры

<code>permutation.in</code>	<code>permutation.out</code>
4 2	1
1 2 3 4	3
1 2 2 3	
1 3 1 3	

Задача С. Подпалиндромы

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

Дано слово и запросы двух типов:

- заменить i -ю букву в слове на букву c ;
- проверить, является ли подстрока $s_j \dots s_k$ палиндромом.

Формат входных данных

В первой строке записано слово из n строчных латинских букв. Во второй строке записано целое число m — количество запросов ($5 \leq n, m \leq 10^5$). Следующие m строк содержат запросы. Каждый запрос имеет вид «change i a » или «palindrome? j k », где i, j, k — целые числа ($1 \leq i \leq n; 1 \leq j \leq k \leq n$), а символ c — строчная латинская буква.

Формат выходных данных

На все запросы второго типа выведите «Yes», если подслово $s_j \dots s_k$ является палиндромом, и «No» в противном случае.

Примеры

<code>substring-palindromes.in</code>	<code>substring-palindromes.out</code>
<code>abcda</code>	<code>No</code>
<code>5</code>	<code>Yes</code>
<code>palindrome? 1 5</code>	<code>Yes</code>
<code>palindrome? 1 1</code>	<code>Yes</code>
<code>change 4 b</code>	
<code>palindrome? 1 5</code>	
<code>palindrome? 2 4</code>	

Задача D. Задача Иосифа

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

N мальчиков стоят по кругу. Они начинают считать себя по часовой стрелке, счет ведется с единицы. Как только количество посчитанных достигает p , последний посчитанный (p -й) мальчик покидает круг, а процесс счета начинается со следующего за ним мальчика и вновь ведется с единицы.

Последний оставшийся в кругу выигрывает.

Можете ли вы посчитать, номер выигравшего мальчика в исходном кругу? (мальчики нумеруются числами от 1 до N по часовой стрелке, начиная с того самого мальчика, с которого начинался счет).

Формат входных данных

Во входном файле два целых числа — N и P ($1 \leq N, P \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите номер выигравшего мальчика.

Примеры

joseph.in	joseph.out
3 4	2

Задача Е. Совет стаи

Имя входного файла:	council.in
Имя выходного файла:	council.out
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

— Смотрите хорошенько, смотрите хорошенько, о волки!

Акела

Закон Джунглей очень ясно говорит, что каждый вновь женившийся волк может отделиться от своей стаи; однако едва его волчата вырастут настолько, чтобы хорошо держаться на ногах, он обязан привести их и представить Совету стаи, который обыкновенно собирается в полнолуние; это делается для того, чтобы остальные волки узнали их. После такого осмотра волчата имеют право бегать куда им угодно и пока они не поймают первого оленя.

На совете стаи волки представляют своих детенышей другим волкам, чтобы они могли принять решение об их вступлении в стаю. Совет проходит в полночь, и волчата располагаются вдоль полоски лунного света, чтобы их можно было лучше рассмотреть.

Процесс выбора вступающих в стаю волчат не совсем определен, но зависит от решения каждого из волков. Волк, оценивающий потомство, как правило, не изучает всех прибывших детенышей, но ограничивается лишь некоторыми, стоящими подряд. Также, иногда та или другая волчица выталкивает носом своего детёныша в полосу лунного света, желая, чтобы его непременно заметили. В таком случае какой-то другой волчонок уходит в тень, а новый встает на его место.

Показателем будущих способностей маленького волка является его рост, главным образом зависящий от длины его ног. Взрослые волки внимательно рассматривают волчат и выбирают из них несколько рядом стоящих, по их мнению, наиболее приспособленных для охоты. Приспособленность детеныша волки определяют, как число $h - e$, где h — рост волчонка, а e — некоторая эталонная величина, передающаяся волками из поколения в поколение. Таким образом, среди кандидатов, рассматриваемых им, каждый волк выбирает подряд стоящих, так, чтобы сумма их приспособленностей была максимальна. При этом, каждый волк понимает важность преемственности и выбирает хотя бы одного волчонка, даже если все кандидаты неважные.

Предскажите выбор каждого из волков на совете стаи.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано одно число N ($1 \leq N \leq 100\,000$) — количество волчат-кандидатов, выстроившихся в ряд в начале процесса отбора. Во второй строке записаны N целых чисел x_i ($|x_i| \leq 10^9$) — приспособленности детенышей.

В третьей строке записано одно число M ($0 \leq M \leq 100\,000$) — количество событий, произошедших на совете. В следующих M строках описываются события:

- 1 $a_i x_i$ ($1 \leq a_i \leq N, |x_i| \leq 10^9$) означает, что мать-волчица поставила своего детеныша с приспособленностью x_i на позицию a_i ;
- 2 $l_i r_i$ ($1 \leq l_i \leq r_i \leq N$) означает, что волк производит выбор, просматривая детенышей на позициях $[l_i, r_i]$.

Формат выходных данных

Для каждого события типа 2 выведите ответ — максимальную возможную сумму приспособленностей расположенных подряд волчат на отрезке $[l_i, r_i]$.

Примеры

council.in	council.out
3	6
1 2 3	3
5	3
2 1 3	1
1 2 -1	
2 1 3	
2 2 3	
2 1 2	

Задача F. Ладьи и прямоугольники

Имя входного файла:	rooks.in
Имя выходного файла:	rooks.out
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У Поликарпа есть шахматная доска размера $n \times m$, на которой расставлены k ладей. Поликарп еще не придумал правила игры, в которую он будет играть. Однако он уже выделил на доске q прямоугольных участков особой стратегической важности, которые должны быть надежно защищены. По мнению Поликарпа, прямоугольный участок доски надежно защищен, если все его свободные клетки бьются ладьями, стоящими на этом участке. Ладьи на остальной части доски на защиту участка не влияют. Расстановка ладей фиксирована и не может быть изменена. Напомним, что ладья бьет все клетки, расположенные с ней на одной вертикали или горизонтали, если между клеткой и ладьей нет других фигур. Помогите Поликарпу определить, все ли стратегически важные участки надежно защищены.

Формат входных данных

В первой строке содержатся четыре целых числа n , m , k и q ($1 \leq n, m \leq 100\,000$, $1 \leq k, q \leq 200\,000$) — размеры доски, количество ладей и количество стратегически важных участков. Будем считать, что клетки доски пронумерованы числами от 1 до n по горизонтали и от 1 до m по вертикали. Следующие k строк содержат пары целых чисел « $x y$ », описывающие положение ладей ($1 \leq x \leq n$, $1 \leq y \leq m$). Гарантируется, что все ладьи стоят в разных клетках. Следующие q строк описывают стратегически важные участки четверками чисел « $x_1 y_1 x_2 y_2$ » ($1 \leq x_1 \leq x_2 \leq n$, $1 \leq y_1 \leq y_2 \leq m$). Соответствующий прямоугольный участок состоит из клеток (x, y) , для которых $x_1 \leq x \leq x_2$, $y_1 \leq y \leq y_2$. Стратегически важные участки могут пересекаться или совпадать.

Формат выходных данных

Выведите q строк. Для каждого стратегически важного участка выведите «YES», если он надежно защищен, и «NO» в противном случае.

Примеры

rooks.in	rooks.out
4 3 3 3 1 1 3 2 2 3 2 3 2 3 2 1 3 3 1 2 2 3	YES YES NO
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	YES

Задача G. Размен денег

Имя входного файла: стандартный ввод
 Имя выходного файла: стандартный вывод
 Ограничение по времени: 4 секунды
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

За свою долгую жизнь Боря собрал коллекцию из n монет. Он выложил все эти монеты в ряд. При этом i -я в ряду монета имеет номинал a_i .

Боря собирается в очередное путешествие, но у него осталось очень мало времени на сборы. Поэтому он хочет взять некоторый отрезок лежащих подряд монет и надеется, что ему их хватит.

Боря хочет ответить на несколько запросов. В каждом запросе Боря хочет узнать, какую минимальную сумму он не сможет заплатить без сдачи, если он возьмет все монеты с l_i -й по r_i -ю. Более формально, он хочет найти такое минимальное натуральное число z , что нельзя выбрать подмножество монет с номерами от l_i до r_i , суммарный номинал которых равен z .

Формат входных данных

В первой строке задано два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 150\,000$) — количество монет у Бори и количество запросов. В следующей строке задано n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — номинал i -й монеты.

В следующих m строках задано по два числа l_i и r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$) — описание запросов.

Формат выходных данных

На каждый из m запросов выведите минимальную сумму, которую нельзя заплатить без сдачи, воспользовавшись монетами с l_i -й по r_i -ю.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5	13
2 1 5 3 1	4
1 5	1
1 3	2
1 1	11
2 4	
2 5	

Задача Н. K -я порядковая статистика на отрезке

Имя входного файла: `kth.in`
 Имя выходного файла: `kth.out`
 Ограничение по времени: 6 секунд
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан массив из N неотрицательных чисел, строго меньших 10^9 . Вам необходимо ответить на несколько запросов о величине k -й порядковой статистики на отрезке $[l, r]$.

Формат входных данных

Первая строка содержит число N ($1 \leq N \leq 450\,000$) — размер массива.

Вторая строка может быть использована для генерации a_i — начальных значений элементов массива. Она содержит три числа a_1, l и m ($0 \leq a_1, l, m < 10^9$); для i от 2 до N

$$a_i = (a_{i-1} \cdot l + m) \bmod 10^9.$$

В частности, $0 \leq a_i < 10^9$.

Третья строка содержит одно целое число B ($1 \leq B \leq 1000$) — количество групп запросов.

Следующие B строк описывают одну группу запросов. Каждая группа запросов описывается 10 числами. Первое число G обозначает количество запросов в группе. Далее следуют числа x_1, l_x и m_x , затем y_1, l_y и m_y , затем, k_1, l_k и m_k ($1 \leq x_1 \leq y_1 \leq N$, $1 \leq k_1 \leq y_1 - x_1 + 1$, $0 \leq l_x, m_x, l_y, m_y, l_k, m_k < 10^9$). Эти числа используются для генерации вспомогательных последовательностей x_g и y_g , а также параметров запросов i_g, j_g и k_g ($1 \leq g \leq G$)

$$\begin{aligned} x_g &= ((i_{g-1} - 1) \cdot l_x + m_x) \bmod N + 1, & 2 \leq g \leq G \\ y_g &= ((j_{g-1} - 1) \cdot l_y + m_y) \bmod N + 1, & 2 \leq g \leq G \\ i_g &= \min(x_g, y_g), & 1 \leq g \leq G \\ j_g &= \max(x_g, y_g), & 1 \leq g \leq G \\ k_g &= (((k_{g-1} - 1) \cdot l_k + m_k) \bmod (j_g - i_g + 1)) + 1, & 2 \leq g \leq G \end{aligned}$$

Сгенерированные последовательности описывают запросы, g -й запрос состоит в поиске k_g -го по величине числа среди элементов отрезка $[i_g, j_g]$.

Суммарное количество запросов не превосходит 600 000.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — сумму ответов на запросы.

Примеры

kth.in	kth.out
5	15
1 1 1	
5	
1	
1 0 0 3 0 0 2 0 0	
1	
2 0 0 5 0 0 3 0 0	
1	
1 0 0 5 0 0 5 0 0	
1	
3 0 0 3 0 0 1 0 0	
1	
1 0 0 4 0 0 1 0 0	

Задача I. Откат

Имя входного файла:	rollback.in
Имя выходного файла:	rollback.out
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайта

Сергей работает системным администратором в очень крупной компании. Естественно, в круг его обязанностей входит резервное копирование информации, хранящейся на различных серверах и «откат» к предыдущей версии в случае возникновения проблем.

В данный момент Сергей борется с проблемой недостатка места для хранения информации для восстановления. Он решил перенести часть информации на новые сервера. К сожалению, если что-то случится во время переноса, он не сможет произвести откат, поэтому процедура переноса должна быть тщательно спланирована.

На данный момент у Сергея хранятся n точек восстановления различных серверов, пронумерованных от 1 до n . Точка восстановления с номером i позволяет произвести откат для сервера a_i . Сергей решил разбить перенос на этапы, при этом на каждом этапе в случае возникновения проблем будут доступны точки восстановления с номерами $l, l + 1, \dots, r$ для некоторых l и r .

Для того, чтобы спланировать перенос данных оптимальным образом, Сергею необходимо научиться отвечать на запросы: для заданного l , при каком минимальном r в процессе переноса будут доступны точки восстановления не менее чем k различных серверов.

Помогите Сергею.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа n и m , разделенные пробелами — количество точек восстановления и количество серверов ($1 \leq n, m \leq 100\,000$). Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n — номера серверов, которым соответствуют точки восстановления ($1 \leq a_i \leq m$).

Третья строка входного файла содержит q — количество запросов, которые необходимо обработать ($1 \leq q \leq 100\,000$). В процессе обработки запросов необходимо поддерживать число p , исходно оно равно 0. Каждый запрос задается парой чисел x_i и y_i , используйте их для получения данных запроса следующим образом: $l_i = ((x_i + p) \bmod n) + 1$, $k_i = ((y_i + p) \bmod m) + 1$ ($1 \leq l_i, x_i \leq n$, $1 \leq k_i, y_i \leq m$). Пусть ответ на i -й запрос равен r . После выполнения этого запроса, следует присвоить p значение r .

Формат выходных данных

На каждый запрос выведите одно число — искомое минимальное r , либо 0, если такого r не существует.

Примеры

rollback.in	rollback.out
7 3	1
1 2 1 3 1 2 1	4
4	0
7 3	6
7 1	
7 1	
2 2	

Задача J. Intercity Express

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Андрей разрабатывает систему для продажи железнодорожных билетов. Он собирается протестировать ее на Междугородней Экспресс линии, которая соединяет два больших города и имеет $n - 2$ промежуточных станций, то есть в итоге есть n станций, пронумерованных от 1 до n .

В Междугороднем Экспресс поезде есть s мест, пронумерованных с 1 до s . В тестирующем режиме система имеет доступ к базе данных, содержащей проданные билеты в направлении от станции 1 до станции n и должна отвечать на вопросы, можно ли продать билет от станции a до станции b , и если да, нужно найти минимальный номер места, которое свободно на протяжении всего пути между a и b .

Изначально система имеет только доступ на чтение, то есть даже если есть свободное место, она должна сообщить об этом, но не должна изменять данные.

Помогите Андрею протестировать его систему написанием программы, которые будет находить ответы на вопросы.

Формат входных данных

Первая строка содержит число n — количество станций, s — количество мест и m — количество уже проданных билетов ($2 \leq n \leq 10^9$, $1 \leq s \leq 100\,000$, $0 \leq m \leq 100\,000$).

В следующих m строках описаны билеты, описание каждого билета состоит из трех чисел: c_i , a_i , b_i — номер места, которое занимает владелец билета, номер станции, с которой продан билет и номер станции, до которой продан билет ($1 \leq c_i \leq s$, $1 \leq a_i < b_i \leq n$).

Следующие строки содержат число q — количество запросов ($1 \leq q \leq 100\,000$). Специальное значение p должно поддерживаться в течение считывания запросов. Изначально $p = 0$.

Следующие $2q$ строк описывают запросы. Каждый запрос описывается двумя числами: x_i и y_i ($x_i \leq y_i$).

Чтобы получить города a и b , между которыми нужно проверить наличие места, используется следующая формула:

$a = x_i + p$, $b = y_i + p$. Ответ на запрос — число 0, если нет места на каждом отрезке между a и b , или минимальный номер свободного места.

После ответа на запрос, надо приравнять число p полученному ответу на запрос.

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите ответ на него.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 5	1
1 2 5	2
2 1 2	2
2 4 5	3
3 2 3	0
3 3 4	2
10	0
1 2	0
1 2	0
1 2	0
2 3	
-2 0	
2 4	
1 3	
1 4	
2 5	
1 5	

Замечание

Обратите внимание, что запросы выглядят так:
(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(1,3),(2,4),(3,5),(1,4),(2,5),(1,5).