Задача A. Количество различных на отрезке

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	1.25 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан массив a, состоящий из небольших целых чисел ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^5$). Нужно научиться находить количество различных элементов на отрезке.

Используйте алгоритм Мо. Остальные алгоритмы будут забанены :D.

Формат входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число N ($1 \leqslant N \leqslant 100\,000$) — количество чисел в массиве.

Во второй строке вводятся N чисел от 1 до 10^5 — элементы массива.

В третьей строке вводится одно натуральное число K ($1 \leqslant K \leqslant 100\,000$) — количество запросов.

Следующие K строк содержат следующие запросы:

1. `Q l r` — найти количество различных чисел на позициях от l до r ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$).

Формат выходных данных

На каждый запрос вида `Q l r` нужно вывести единственное число — количество различных чисел на позициях от l до r.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 2 23 7 10 7 23 29 16 28 14 10 Q 1 9 Q 2 9 Q 1 8 Q 1 9 Q 10 10 Q 3 5 Q 1 10 Q 3 9 Q 4 7 Q 8 10	7 6 6 7 1 2 8 6 4 3

Задача B. Мощные юнги

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.8 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Имеется список из n юнг, для каждого из которых известен его рост $a_1, a_2, \ldots, a_n$. Рассмотрим некоторый его подсписок $a_l, a_{l+1}, \ldots, a_r$, где $1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$, и для каждого натурального числа s обозначим через K_s число юнг с ростом s в этом подсписке. Назовем *мощностью* подсписка сумму произведений $K_s \cdot K_s \cdot s$ по всем различным натуральным s. Так как количество различных чисел в массиве конечно, сумма содержит лишь конечное число ненулевых слагаемых.

Необходимо вычислить мощности каждого из t заданных подсписков.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и t ($1 \leqslant n, t \leqslant 200000$) — длина списка и количество запросов соответственно.

Вторая строка содержит n натуральных чисел a_i ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^6$) — рост юнг.

Следующие t строк содержат по два натуральных числа l и r ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$) — индексы левого и правого концов соответствующего подсписка.

Формат выходных данных

Выведите t строк, где i-ая строка содержит единственное натуральное число — мощность подсписка i-го запроса.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 1 1 2 1 3	3 6
8 3 1 1 2 2 1 3 1 1 2 7 1 6 2 7	20 20 20

Задача C. Wormhole

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2.5 секунд
Ограничение по памяти:	1024 мегабайта

Во время научной экспедиции исследователи обнаружили ряд из N потенциальных кротовых нор, расположенных в линию и пронумерованных от 1 до N. Ученые предполагают, что эти норы могут быть связаны некой аномальной активностью, которую они хотят изучить.

Каждая нора i связана с числом A_i, которое обозначает базовую *телепортационную характеристику* этой норы.

В начале:

- Только первая нора активирована.
- Остальные норы (со 2-й по N-ю) не активированы.
- Исследовательский зонд установлен в первой норе.

Ученые могут выполнять следующий эксперимент любое количество раз (в том числе ни разу):

- Находясь в норе i, можно выбрать любое положительное целое число $x > 0$, и переместить зонд в нору с номером $i + A_i \cdot x$.
- Перемещение возможно только если номер новой норы существует (то есть $i + A_i \cdot x \leqslant N$).
- При каждом перемещении новая нора, в которую попал зонд, автоматически активируется.

Ваша задача — определить, сколько различных множеств активированных нор может получиться в результате всех возможных последовательностей таких перемещений. Ответ требуется вывести по модулю 998244353.

Формат входных данных

Первая строка: целое число N ($1 \leqslant N \leqslant 2 \cdot 10^5$) — количество нор. Вторая строка: N целых чисел — телепортационные характеристики нор. A_i ($1 \leqslant A_i \leqslant 2 \cdot 10^5$) — телепортационная характеристика норы i.

Формат выходных данных

Одно целое число — количество различных множеств активированных нор, по модулю 998244353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 1 1	8
1 200000	1
5 1 1 1 1 1	16

Замечание

В первом примере есть 8 возможных множеств:

- 1
- 1,2
- 1,2,4

- 1,2,4,5
- 1,3
- 1,4
- 1,4,5
- 1,5

Задача D. Машинное обучение

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

На курсе машинного обучения вам выдали первое домашнее задание — вам предстоит проанализировать некоторый массив из n чисел.

В частности, вы интересуетесь так называемой *равномерностью* массива. Предположим, что в массиве число b_1 встречается k_1 раз, b_2 — k_2 раз, и т.д. Тогда *равномерностью* массива называется такое минимальное целое число $c \geqslant 1$, что $c \neq k_i$ для любого i.

В рамках вашего исследования вы хотите последовательно проделать q операций.

- Операция $t_i = 1$, l_i, r_i задаёт запрос исследования. Необходимо вывести равномерность массива, состоящего из элементов на позициях от l_i до r_i включительно.
- Операция $t_i = 2$, p_i, x_i задаёт запрос уточнения данных. Начиная с этого момента времени p_i-му элементу массива присваивается значения x_i.

Формат входных данных

Первая строка содержит n и q ($1 \leqslant n, q \leqslant 100\,000$) — размер массива и число запросов соответственно.

Во второй строке записаны ровно n чисел — a_1, a_2, $\ldots$, a_n ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^9$).

Каждая из оставшихся q строк задаёт очередной запрос.

Запрос первого типа задаётся тремя числами $t_i = 1$, l_i, r_i, где $1 \leqslant l_i \leqslant r_i \leqslant n$ — границы соответствующего отрезка.

Запрос второго типа задаётся тремя числами $t_i = 2$, p_i, x_i, где $1 \leqslant p_i \leqslant n$ — позиция в которой нужно заменить число, а $1 \leqslant x_i \leqslant 10^9$ — его новое значение

Формат выходных данных

Для каждого запроса первого типа выведите одно число — равномерность соответствующего отрезка массива.

Пример

<table>
<tr><th>стандартный ввод</th><th>стандартный вывод</th></tr>
<tr><td><pre>10 4
1 2 3 1 1 2 2 2 9 9
1 1 1
1 2 8
2 7 1
1 2 8</pre></td><td><pre>2
3
2</pre></td></tr>
</table>

Замечание

Первый запрос состоит из ровно одного элемента — 1. Минимальное подходящее $c = 2$.

Отрезок второго запроса состоит из четырёх 2, одной 3 и двух 1. Минимальное подходящее $c = 3$.

Отрезок четвёртого запроса состоит из трёх 1, трёх 2 и одной 3. Минимальное подходящее $c = 2$.

Задача E. $\sqrt{\text{Range Minimum Query}}$

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

Компания Giggle открывает свой новый офис в Судиславле, и вы приглашены на собеседование. Ваша задача — решить поставленную задачу.

Вам нужно создать структуру данных, которая представляет из себя массив целых чисел. Изначально массив пуст. Вам нужно поддерживать две операции:

- запрос: «`? i j`» — возвращает минимальный элемент между i-м и j-м, включительно;
- изменение: «`+ i x`» — добавить элемент x после i-го элемента списка. Если $i = 0$, то элемент добавляется в начало массива.

Конечно, эта структура должна быть достаточно хорошей.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит единственное целое число n — число операций над массивом ($1 \leqslant n \leqslant 200\,000$). Следующие n строк описывают сами операции. Все операции добавления являются корректными. Все числа, хранящиеся в массиве, по модулю не превосходят 10^9.

Формат выходных данных

Для каждой операции в отдельной строке выведите её результат.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8 + 0 5 + 1 3 + 1 4 ? 1 2 + 0 2 ? 2 4 + 4 1 ? 3 5	4 3 1

Задача F. MEX на пути

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дано дерево, на каждом ребре которого написано неотрицательное целое число. Вам необходимо ответить на несколько запросов вида «для данных вершин u, v назовите наименьшее неотрицательное целое число, которое **не** встречается среди чисел, написанных на ребрах на пути от u до v».

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два числа n и q ($2 \leqslant n \leqslant 10^5$, $1 \leqslant q \leqslant 10^5$), количество вершин и количество запросов.

Следующие $n-1$ строк содержат по три числа u_i, v_i, x_i ($1 \leqslant u_i, v_i \leqslant n$, $u_i \neq v_i$, $0 \leqslant x_i \leqslant 10^9$), которые описывают ребро дерева (u_i, v_i), на котором написано число x_i.

Следующие q строк содержат по паре чисел a_j, b_j ($1 \leqslant a_j, b_j \leqslant n$), которая обозначает запрос на пути от a_j до b_j.

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите единственное число — минимальное число, которое не встречается на пути.

Пример

<table>
<tr><th>стандартный ввод</th><th>стандартный вывод</th></tr>
<tr><td><pre>7 6
2 1 1
3 1 2
1 4 0
4 5 1
5 6 3
5 7 4
1 3
4 1
2 4
2 5
3 5
3 7</pre></td><td><pre>0
1
2
2
3
3</pre></td></tr>
</table>

Задача G. Запросы композиции перестановок

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Вам дан массив $a_1, \ldots, a_n$, состоящий из перестановок длины m.

Мы можем определить операцию $+$ для двух перестановок x и y длины m как такую перестановку $z = x + y$, что $z_i = y_{x_i}$ для всех $1 \leqslant i \leqslant m$. Заметьте, что порядок сложения важен.

Вам даны q запросов, каждый запрос задается двумя числами $1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$. Рассмотрим перестановку b длины m, такую что $b = ((\ldots((a_l + a_{l+1}) + a_{l+2}) + \ldots) + a_r)$. Тогда ответом на запрос будет являться сумма $\sum\limits_{i=1}^{m} i \cdot b_i$. Реализуйте программу, быстро отвечающую на эти запросы.

Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число t равное количеству тестовых случаев ($1 \leqslant t \leqslant 1000$). Далее следует описание t тестовых случаев, каждое в следующем формате:

Первая строка каждого описания содержит два целых числа n, m ($1 \leqslant n, m \leqslant 10^5$ и $1 \leqslant n \cdot m \leqslant 2 \cdot 10^5$). Следующие n строк содержат по m различных целых чисел $a_{i1}, a_{i2}, \ldots, a_{iM}$, разделенных пробелами ($1 \leqslant a_{ij} \leqslant m$). Следующая строка содержит единственное целое число q ($1 \leqslant q \leqslant 2 \cdot 10^5$). Следующие q строк содержат по два целых числа l, r, разделенных пробелами ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$).

Гарантируется, что сумма $n \cdot m$ и сумма q по всем тестовым случаям не превосходит $2 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите ответы на запросы в том порядке, к котором они заданы во входных данных.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 4 3 3 2 1 1 3 2 1 2 3 2 3 1 5 1 1 1 4 3 4 3 3 1 3	10 11 11 14 11

Задача H. Hubble Space Telescope's 35th anniversary

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

В далеком космосе находятся N орбитальных станций, пронумерованных от 1 до N в порядке убывания их высот над планетой. У каждой станции своя уникальная высота. Между станциями проложено M односторонних космических трансферов. i-й трансфер ($1 \leqslant i \leqslant M$) ведет от станции S_i к станции E_i, строго с более высокой орбиты на более низкую. Против направления трансферов двигаться невозможно.

В честь 35-летия телескопа «Хаббл» команда ученых организует Q праздничных космических встреч. Каждый ученый изначально закреплен за одной из станций (за каждой из станций закреплен ровно 1 ученый).

Для каждой j-й встречи ($1 \leqslant j \leqslant Q$) известно, что Y_j ученых слишком заняты важными экспериментами и не смогут прибыть. Встреча состоится на станции T_j. Ученый может попасть на встречу только в том случае, если существует путь от его станции до T_j с использованием трансферов в разрешённом направлении.

Ученые — настоящие романтики космоса: если у них есть несколько маршрутов на выбор, они выберут путь с максимальным числом трансферов, чтобы вдоволь насладиться космическими пейзажами.

Ваша задача — для каждой встречи определить, сколько трансферов использует самый длинный путь среди всех ученых, которые прибудут на встречу. Если ни один ученый не сможет прибыть на встречу, выведите -1.

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа, разделённых пробелами: N ($1 \leqslant N \leqslant 10^5$), M ($0 \leqslant M \leqslant 2 \cdot 10^5$), Q ($1 \leqslant Q \leqslant 10^5$) — количество станций, трансферов и встреч.

Следующие M строк содержат по два целых числа S_i и E_i, описывающих существующий трансфер от станции S_i к станции E_i. $(1 \leqslant S_i < E_i \leqslant N); (S_i, E_i) \neq (S_j, E_j) \forall 1 \leqslant i < j \leqslant M$.

Далее идут Q строк, каждая описывает одну встречу: сначала два числа T_j и Y_j, затем Y_j целых чисел $C_{j,1}, C_{j,2}, \ldots, C_{j,Y_j}$ — номера станций, где работают занятые ученые.

$1 \leqslant T_j, Y_j \leqslant N$

$1 \leqslant C_{j,1} < C_{j,2} < \cdots < C_{j,Y_j} \leqslant N$

$Y_1 + Y_2 + \ldots Y_Q \leqslant 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите Q строк. В j-й строке ($1 \leqslant j \leqslant Q$) выведите одно число — максимальное количество трансферов, которое использует ученый с самым длинным маршрутом, прибывший на j-ю встречу. Если никто не сможет прибыть, выведите -1.

Пример

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

Замечание

Пояснения к первому примеру:

На первую встречу смогут прийти ученые со станций 2, 3. 4. Их самый длинный маршрут до станции 4 занимает всего 1 трансфер. Ответ 1.

На вторую встречу смогут прийти ученые со станций 1, 4, 5. Со станции 4 можно только одним трансфером добраться до 5, а со станции 1 самый длинный путь займет 3 трансфера: $1 \to 3 \to 4 \to 5$.

На третью встречу на станции 2 сможет прийти только ученый со станции 2, поэтому ответ 0. Ответ -1 был бы, если ученый со станции, на которой проводится встреча, тоже не смог бы прийти.