

Задача Wood. Алиса, Боб и два массива

| | |
|-------------------------|---|
| Имя входного файла: | input.txt или стандартный поток ввода |
| Имя выходного файла: | output.txt или стандартный поток вывода |
| Ограничение по времени: | 2.5 секунд |
| Ограничение по памяти: | 1024 мегабайта |

Есть массив a длины N и массив b длины M . Все числа в массивах — целые и лежат на отрезке от 1 до k . Также есть массив c , изначально пустой.

Алиса и Боб играют в следующую игру на этих массивах: игроки ходят по очереди, на своем ходу игрок должен дописать в конец массива c число так, что бы c остался подпоследовательностью a и подпоследовательностью b . Игрок, который не может сделать ход, проигрывает. Первой ходит Алиса.

Ребята сыграют в игру q раз. Для i -й игры они выберут два числа x_i и y_i ($0 \leq x_i < N, 0 \leq y_i < M$), затем удалят из массива a первые x_i чисел, из массива b первые y_i чисел, после чего сыграют в игру на полученных массивах. После завершения одной операции удаления и до начала следующей они возвращают массивы a и b в начальное состояние, то есть числа, удаленные из массива для одной игры, могут быть не удалены в последующих играх. Кроме того, массив c очищается между играми.

У ребят есть свои причуды, поэтому они всегда выбирают x_i и y_i так, чтобы после удалений оставшиеся части массивов a и b начинались с одинакового по значению числа.

Алиса очень хочет победить, поэтому просит вас для каждой игры ответить, может ли она выиграть в этой игре, если игроки играют оптимально.

Обратите внимание, что массивы могут быть очень длинными, поэтому они вводятся специальным образом. Каждый массив задается как набор отрезков одинаковых чисел. Массив a состоит из n таких отрезков, массив b состоит из m таких отрезков. Каждый отрезок задается своей длиной и числом, которое стоит на этом отрезке.

Формат входных данных

Первая строка содержит шесть целых чисел N, n, M, m, k, q ($1 \leq N, M \leq 10^9, 1 \leq n, m, k \leq 1600, 1 \leq q \leq 10^6$) — длину первого массива, количество отрезков в первом массиве, длину второго массива, количество отрезков во втором массиве, ограничение на числа и количество игр соответственно.

Следующие n строк содержат по два целых числа l_i^a и v_i^a ($1 \leq l_i^a \leq N, 1 \leq v_i^a \leq k$) — длину отрезка и число, записанное в этом отрезке. Эти числа задают массив a : первые l_1^a чисел массива a равны v_1^a , следующие l_2^a чисел равны v_2^a, \dots , последние l_n^a чисел равны v_n^a .

Следующие m строк содержат по два целых числа l_i^b и v_i^b ($1 \leq l_i^b \leq M, 1 \leq v_i^b \leq k$) — длину отрезка и число, записанное в этом отрезке. Эти числа задают массив b . Формат аналогичен массиву a .

Гарантируется, что $\sum l_i^a = N, \sum l_i^b = M, a_i \neq a_{i+1}$ и $b_i \neq b_{i+1}$.

Следующие q строк содержат пары целых чисел x_i и y_i ($0 \leq x_i < N, 0 \leq y_i < M$) — описания игр.

Для каждой игры i гарантируется, что если удалить из a первые x_i символов, а из b первые y_i символов, то массивы будут начинаться с одинакового по значению числа.

Формат выходных данных

Для каждой из q игр в отдельной строке выведите «Yes», если при оптимальной стратегии игроков выигрывает Алиса, и «No», если Боб.

Примеры

| ВВОД | ВЫВОД |
|--------------|-------|
| 5 1 5 1 1 9 | Yes |
| 5 1 | No |
| 5 1 | Yes |
| 0 0 | No |
| 0 1 | No |
| 0 2 | Yes |
| 1 0 | Yes |
| 1 1 | Yes |
| 1 2 | Yes |
| 2 0 | |
| 2 1 | |
| 2 2 | |
| 7 3 7 3 2 12 | Yes |
| 2 1 | No |
| 3 2 | Yes |
| 2 1 | Yes |
| 2 2 | No |
| 3 1 | Yes |
| 2 2 | No |
| 0 2 | Yes |
| 0 3 | No |
| 0 4 | Yes |
| 1 2 | Yes |
| 1 3 | Yes |
| 1 4 | |
| 2 5 | |
| 2 6 | |
| 3 5 | |
| 3 6 | |
| 4 5 | |
| 4 6 | |

Пояснение

В первом примере массивы выглядят так: $a = (1, 1, 1, 1, 1)$ и $b = (1, 1, 1, 1, 1)$.

- В первом запросе $x = 0, y = 0$, а значит игра будет проходить на массивах $a = (1, 1, 1, 1, 1)$ и $b = (1, 1, 1, 1, 1)$. В данном случае игроки могут записывать в конец массива c , только число 1, поэтому через 5 ходов игра закончится и Боб проиграет, так как не сможет сделать ход.
- Во втором запросе $x = 0, y = 1$, а значит игра будет проходить на массивах $a = (1, 1, 1, 1, 1)$ и $b = (1, 1, 1, 1)$. В данном случае игра закончится за 4 хода и Алиса проиграет.
- В последнем запросе $x = 2, y = 2$, а значит игра будет проходить на массивах $a = (1, 1, 1)$ и $b = (1, 1, 1)$. В данном случае Боб проиграет.

Во втором примере $a = (1, 1, 2, 2, 2, 1, 1)$, $b = (2, 2, 1, 1, 1, 2, 2)$.

- В первом запросе $x = 0$ и $y = 2$, поэтому игра будет проходить на массивах $a = (1, 1, 2, 2, 2, 1, 1)$ и $b = (1, 1, 1, 2, 2)$. Если Алиса допишет в конец массива число 2, то Боб тоже может дописать число 2, после чего не останется ходов и Алиса проиграет. Поэтому вначале Алиса должна дописать в c число 1. После этого, по аналогичным причинам, если Боб допишет в массив c число 2, то проиграет. Поэтому он вынужден дописывать число 1, после чего $c = (1, 1)$.

Далее Алиса опять дописывает в массив s число 1 и у Боба не остаётся ходов, поэтому Алиса побеждает.

- Во втором запросе $x = 0$ и $y = 3$, поэтому игра будет проходить на массивах $a = (1, 1, 2, 2, 2, 1, 1)$ и $b = (1, 1, 2, 2)$. Аналогично рассуждениям к предыдущему примеру, Алиса не может дописать в конец массива s число 2, потому что иначе проиграет. Но если Алиса допишет в конец массива s число 1, то Боб тоже допишет число 1, после чего Алиса проигрывает по аналогичным причинам. Поэтому в этом случае побеждает Боб.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из одиннадцати групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, что прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования. Итоговый балл за каждую группу равняется максимальному баллу, полученному за эту группу тестов по всем отправленным посылкам.

| Группа | Баллы | Ограничения | | | Необх. группы | Комментарий |
|--------|-------|------------------|-----------------|---------------|---------------|--|
| | | N, M | n, m | q | | |
| 0 | 0 | — | — | — | — | Тесты из условия. |
| 1 | 13 | $N, M \leq 300$ | — | $q \leq 10^5$ | 0 | |
| 2 | 12 | $N, M \leq 5000$ | — | $q \leq 10^5$ | 0, 1 | |
| 3 | 11 | — | — | $q \leq 10^5$ | — | $l_i^a \leq 1000$ и все v_i^a различны $l_i^b \leq 1000$ и все v_i^b различны |
| 4 | 8 | — | — | $q \leq 10^5$ | 3 | $l_i^a \leq 1000$ и все v_i^a различны |
| 5 | 10 | — | — | $q \leq 10^5$ | — | $l_1^a \geq N - 500$ и $v_1^a = 1$ $l_1^b \geq M - 500$ и $v_1^b = 1$ |
| 6 | 7 | $N, M \leq 10^5$ | $n, m \leq 100$ | $q \leq 10^5$ | — | $k \leq 5$ |
| 7 | 6 | $N, M \leq 10^5$ | $n, m \leq 100$ | $q \leq 10^5$ | 0, 6 | $k \leq 50$ |
| 8 | 7 | — | $n, m \leq 100$ | $q \leq 10^5$ | 0, 6, 7 | $k \leq 50$ |
| 9 | 9 | — | $n, m \leq 800$ | $q \leq 10^5$ | 0, 6 – 8 | |
| 10 | 10 | — | — | $q \leq 10^5$ | 0 – 9 | Offline-проверка. |
| 11 | 7 | — | — | — | 0 – 10 | Offline-проверка. |

Задача Stone. Арифметическое упражнение

Имя входного файла: `input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла: `output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Олег и Даша участвовали в командной олимпиаде, но, к сожалению, у них не получилось решить ни одной задачи. Олег сразу понял, что их команда недостаточно тренируется. Тогда их общий друг подсказал им интересное упражнение. Упражнение было совсем не трудным, для решения необходимо было знать лишь правила сложения и вычитания целых чисел.

Вам дается массив a длины n , в котором изначально все значения равны нулю. Также вам передано m чисел x_1, x_2, \dots, x_m . Далее вы последовательно для каждого i от 1 до m выбираете некоторый индекс j_i и делаете изменение $a_{j_i} = x_i - a_{j_i}$.

Помогите Олегу с Дашей узнать, какую максимальную сумму элементов массива a можно получить после всех изменений, если делать выбор оптимально.

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. Первая строка содержит единственное целое число t ($1 \leq t \leq 10\,000$) — количество наборов входных данных. Далее следует описание наборов входных данных.

Первая строка каждого набора входных данных содержит два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 300\,000$) — длину массива a и количество значений x_i соответственно.

Вторая строка каждого набора входных данных содержит m целых чисел x_1, x_2, \dots, x_m ($-10^9 \leq x_i \leq 10^9$) — описание значений.

Обозначим за N сумму n по всем наборам входных данных, а за M сумму m по всем наборам входных данных.

Гарантируется, что N и M не превосходят 300 000.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных в отдельной строке выведите единственное число — максимальную сумму массива a , которую можно получить.

Пример

| ВВОД | ВЫВОД |
|---------------------------------------|-------|
| 4 | 2 |
| 1 4 | 18 |
| 1 2 3 4 | 1085 |
| 2 7 | 17 |
| 10 3 7 1 4 6 3 | |
| 4 10 | |
| 103 354 1 227 179 189 142 201 165 140 | |
| 5 3 | |
| -10 11 -4 | |

Пояснение

В первом наборе входных данных все операции применяются к первому элементу массива a , он последовательно равен $1 - 0 = 1$, $2 - 1 = 1$, $3 - 1 = 2$, $4 - 2 = 2$, поэтому ответ равен 2.

Во втором наборе входных данных можно выполнить следующую последовательность изменений:

1. Применим изменение к первому элементу $a_1 = 10 - a_1 = 10 - 0 = 10$, $a = [10, 0]$.
2. Применим изменение к первому элементу $a_1 = 3 - a_1 = 3 - 10 = -7$, $a = [-7, 0]$.
3. Применим изменение к первому элементу $a_1 = 7 - a_1 = 7 - (-7) = 14$, $a = [14, 0]$.

4. Применим изменение к первому элементу $a_1 = 1 - a_1 = 1 - 14 = -13$, $a = [-13, 0]$.
5. Применим изменение ко второму элементу $a_2 = 4 - a_2 = 4 - 0 = 4$, $a = [-13, 4]$.
6. Применим изменение к первому элементу $a_1 = 6 - a_1 = 6 - (-13) = 19$, $a = [19, 4]$.
7. Применим изменение ко второму элементу $a_2 = 3 - a_2 = 3 - 4 = -1$, $a = [19, -1]$.

В конце имеем $a = [19, -1]$, поэтому итоговая сумма равна 18.

Можно показать, что добиться лучшего ответа нельзя.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из десяти групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, что прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования. Итоговый балл за каждую группу равняется максимальному баллу, полученному за эту группу тестов по всем отправленным посылкам.

| Группа | Баллы | Доп. ограничения | | | Необх. группы | Комментарий |
|--------|-------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------|--|
| | | n, N | m, M | x_i | | |
| 0 | 0 | — | — | — | — | Тесты из условия |
| 1 | 4 | — | — | $0 \leq x_i$ | — | Все x_i равны |
| 2 | 8 | $n = 2$ | $M \leq 30$ $m \leq 18$ | — | — | |
| 3 | 11 | $n = 2$ | $M \leq 50$ | $-10 \leq x_i \leq 10$ | — | |
| 4 | 9 | $n = 2$ | $M \leq 400$ | $-400 \leq x_i \leq 400$ | 3 | |
| 5 | 8 | $N \leq 30$ $n \leq 18$ | $M \leq 30$ $m \leq 18$ | — | 0 | |
| 6 | 10 | $N \leq 2000$ | $M \leq 2000$ | $0 \leq x_i$ | — | |
| 7 | 12 | $N \leq 2000$ | $M \leq 2000$ | — | 0, 2 – 6 | |
| 8 | 10 | — | — | $0 \leq x_i$ | 1 | Среди x_i не более двух различных значений |
| 9 | 17 | — | — | $0 \leq x_i$ | 1, 6, 8 | |
| 10 | 11 | — | — | — | 0 – 9 | Offline-проверка. |

Задача Iron. Мечтать не вредно

Имя входного файла: `input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла: `output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В свадебном агентстве М. намечаются массовые увольнения. Все сотрудники вместо работы заняты подсчётом дней, через которые, при удачном стечении обстоятельств, смогут возглавить компанию.

Структура компании представляет собой подвешенное дерево с корнем в вершине номер 1. Непосредственным начальником сотрудника с номером v является сотрудник с номером p_v . Уровень компетенции сотрудника v задаётся параметром s_v . Этот параметр различен для всех сотрудников. Чем выше уровень компетенции, тем полезнее сотрудник для компании. Обратите внимание, что в результате непрозрачного процесса найма могло оказаться, что менее компетентный сотрудник является начальником более компетентного.

В результате больших кадровых перестроений каждый день будет увольняться генеральный директор, который находится в корне рабочей иерархии. Если в компании остаются сотрудники, его место займёт наиболее компетентный непосредственный подчинённый. После этого остальные подчинённые бывшего директора станут подчинёнными нового директора. Посмотрите пояснения к примерам для лучшего понимания условия.

Каждый из сотрудников легко посчитал, через какое количество дней он сможет стать генеральным директором. Многие оказались не готовы так долго ждать, ведь побыть директором удастся только один день! Чтобы ускорить этот процесс, они готовы «отменить» одного из коллег. У «отменённого» сотрудника уровень компетенции падает до 0, так как никто больше не готов с ним взаимодействовать.

Вам предстоит ответить на q запросов. В k -м запросе сотрудник с номером v_k интересуется наименьшим количеством дней, через которое он сможет возглавить компанию, если он готов «отменить» ровно одного сотрудника. Все запросы воображаемые и независимые, а реальные уровни компетенции сотрудников остаются неизменными для всех запросов.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n, q ($2 \leq n \leq 300\,000$, $1 \leq q \leq n$) — число сотрудников и количество запросов.

Вторая строка содержит $n - 1$ целое число p_2, p_3, \dots, p_n ($1 \leq p_i < i$) — непосредственные начальники сотрудников с номерами от 2 до n .

Третья строка содержит n целых чисел s_1, s_2, \dots, s_n ($1 \leq s_i \leq n$) — уровни компетенции сотрудников. Гарантируется, что они различны.

Четвёртая строка содержит q целых чисел v_1, v_2, \dots, v_q ($1 \leq v_i \leq n$) — запросы на повышение. Гарантируется, что все числа v_i различны.

Формат выходных данных

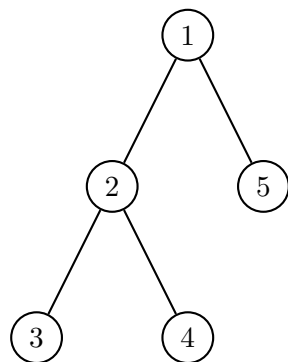
Выведите q целых чисел через пробел — минимальное количество дней, через которое сотрудники v_1, v_2, \dots, v_q могут стать директорами.

Пример

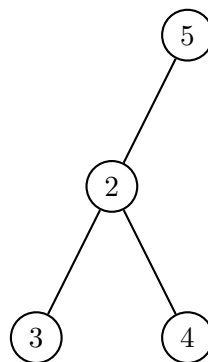
| ВВОД | ВЫВОД |
|--|---------|
| 5 4 1 2 2 1 3 5 1 2 4 5 3 1 4 | 1 3 0 2 |

Пояснение

В тестовом примере пятый сотрудник может возглавить компанию за 1 день. Для этого достаточно «отменить» второго сотрудника. Структура компании в этом случае будет меняться следующим образом:

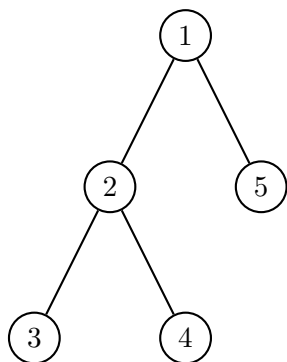


Начальная структура

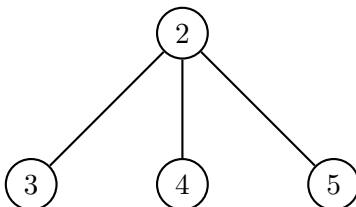


День 1

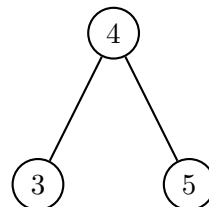
Третий сотрудник может возглавить компанию за 3 дня. Для этого достаточно «отменить» пятого или четвертого сотрудника. Если отменить пятого, то структура компании будет меняться следующим образом:



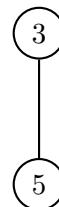
Начальная структура



День 1



День 2



День 3

Первый сотрудник уже является главой компании, поэтому на соответствующий запрос ответ 0.

Четвертый сотрудник может стать главой компании за два дня. Достаточно, аналогично примеру выше, «отменить» пятого сотрудника.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из девяти групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, что прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования. Итоговый балл за каждую группу равняется максимальному баллу, полученному за эту группу тестов по всем отправленным послылкам.

Таблица с группами находится на следующей странице.

| Группа | Баллы | Доп. ограничения | | Необх. группы | Комментарий |
|--------|-------|------------------|---------------|---------------|--|
| | | n | q | | |
| 0 | 0 | — | — | — | Тесты из условия |
| 1 | 10 | — | — | — | $p_i = 1$ или $p_i = i - 1$, причем $p_i = 1$ для не более двух номеров i |
| 2 | 6 | — | — | 1 | $p_i = 1$ или $p_i = i - 1$ |
| 3 | 8 | $n \leq 50$ | $q \leq 50$ | 0 | |
| 4 | 13 | $n \leq 1000$ | $q \leq 1000$ | 0, 3 | |
| 5 | 11 | — | $q \leq 100$ | 0, 3 | |
| 6 | 9 | — | — | — | $p_i = \lfloor \frac{i}{2} \rfloor$ |
| 7 | 11 | — | — | 0, 3, 6 | Количество начальников* у любого сотрудника не превосходит 100 |
| 8 | 14 | — | — | — | $s_i > s_{p_i}$ для любого $i > 1$ |
| 9 | 18 | — | — | 0 – 8 | Offline-проверка. |

Начальники* сотрудника — это множество из его непосредственного начальника и всех начальников его непосредственного начальника.

Задача Diamond. Милые подпоследовательности

Имя входного файла: `input.txt` или стандартный поток ввода
Имя выходного файла: `output.txt` или стандартный поток вывода
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам дан массив из n целых положительных чисел a_1, a_2, \dots, a_n , а также целое положительное число k . Вам нужно разбить массив на k непустых подпоследовательностей так, чтобы каждый элемент массива принадлежал ровно одной подпоследовательности. Подпоследовательность — это последовательность, которую можно получить из другой последовательности путем удаления некоторых элементов, не меняя порядок оставшихся элементов.

Пусть i -я подпоследовательность содержит элементы с индексами $j_1 < \dots < j_l$. *Ценностью* этой подпоследовательности называется максимальное значение $a_{j_m} + m$ по всем m от 1 до l .

Стоимостью разбиения массива на k подпоследовательностей называется сумма *ценностей* этих подпоследовательностей.

Найдите максимальную *стоимость* разбиения.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых положительных числа n и k ($1 \leq k \leq n \leq 500\,000$) — размер массива и количество подпоследовательностей, на которые его надо разбить.

Вторая строка содержит n целых положительных чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — элементы массива.

Формат выходных данных

Выведите максимальную *стоимость* разбиения данного массива на k непустых подпоследовательностей.

Пример

| ВВОД | ВЫВОД |
|-------------------|-------|
| 5 3 3 7 10 1 2 | 24 |

Пояснение

В тестовом примере массив можно разбить на $[3, 10]$, $[7]$, $[1, 2]$. Тогда ответ будет равен $(10 + 2) + (7 + 1) + (2 + 2) = 12 + 8 + 4 = 24$.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из шести групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, что прохождение тестов из условия не требуется для некоторых групп. Итоговый балл за каждую группу равняется максимальному баллу, полученному за эту группу тестов по всем отправленным послылкам.

| Группа | Баллы | Доп. ограничения | | Необх. группы | Комментарий |
|--------|-------|------------------|---------|---------------|------------------------|
| | | n | k | | |
| 0 | 0 | — | — | — | Тесты из условия. |
| 1 | 14 | $n \leq 8$ | — | 0 | |
| 2 | 19 | — | $k = 2$ | — | |
| 3 | 17 | — | — | — | $a_{i+1} \leq a_i$ |
| 4 | 21 | — | — | — | $a_{i+1} \geq a_i - 1$ |
| 5 | 15 | $n \leq 1000$ | — | 0, 1 | |
| 6 | 14 | — | — | 0 – 5 | |