

Задача А. Обмен и сорт

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

Имеется массив из N целых чисел, каждое из которых находится в диапазоне от 1 до K . У вашего друга есть алгоритм, который может отсортировать этот массив в соответствии с произвольным порядком чисел от 1 до K . Алгоритм выполняет последовательность операций **обмена** двух **соседних** элементов массива, причём он делает в точности **минимально возможное** число таких обменов для данной сортировки.

Желаемый порядок чисел от 1 до K задаётся **целевой перестановкой**. Целевая перестановка — это последовательность, в которой каждое число от 1 до K встречается ровно один раз, в том порядке, который считается требуемым.

Например, массив $[1, 4, 2, 1, 2]$, отсортированный по целевой перестановке $[4, 1, 2, 3]$, даст массив $[4, 1, 1, 2, 2]$.

Вы хотите узнать, сколько обменов выполнит алгоритм вашего друга при различных целевых перестановках. Для этого вы начинаете с целевой перестановки $[1, 2, \dots, K]$ и выполняете над ней Q операций. Каждая операция меняет местами два **соседних** элемента целевой перестановки. После выполнения каждой операции требуется найти количество обменов, которое потребовалось бы алгоритму, если бы его запустили с текущей целевой перестановкой. Q операций изменяют целевую перестановку, но не затрагивают исходный массив.

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа N , K и Q ($1 \leq K \leq N \leq 100\,000$, $1 \leq Q \leq 1\,000\,000$).

Следующая строка содержит N целых чисел a_1, a_2, \dots, a_N ($1 \leq a_i \leq K$) — исходный массив.

Далее идут Q строк, каждая из которых содержит одно целое число j ($1 \leq j \leq K - 1$), обозначающее операцию обмена элементов целевой перестановки на позициях j и $j + 1$.

Формат выходных данных

Для каждой из Q операций выведите одно целое число — количество обменов, которые выполнит алгоритм при текущей целевой перестановке.

Система оценки

Решение, работающее при $N, Q \leq 5000$, набирает не менее 12 баллов.

Решение, работающее при $Q \leq 100$, набирает не менее 12 баллов.

Решение, работающее при $K \leq 500$, набирает не менее 20 баллов.

Пример

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

Замечание

Все целевые перестановки : $[1, 2, 4, 3]$, $[1, 4, 2, 3]$, $[4, 1, 2, 3]$. Для последней требуется два действия для получения $[4, 1, 1, 2, 2]$ из $[1, 4, 2, 1, 2]$.

Задача В. Маршрут купца

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Купец хочет организовать бизнес, путешествуя между городами и перевозя товары из одного города в другой с целью получения прибыли. Имеется N городов и M торговых маршрутов между ними.

i -й торговый маршрут позволяет купцу переместиться из города a_i в город b_i (только в этом направлении). Чтобы воспользоваться этим маршрутом, купец уже должен иметь как минимум r_i единиц денег. После прохождения по этому маршруту общая сумма денег купца увеличится на p_i единиц (гарантируется, что $p_i \geq 0$).

Для каждого из N городов необходимо определить минимальное начальное количество денег, которое позволит купцу, начав в этом городе, путешествовать неограниченно долго.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа N, M ($2 \leq N, M \leq 200'000$).

Следующие M строк содержат четыре целых числа a_i, b_i, r_i, p_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N, a_i \neq b_i, 0 \leq r_i, p_i \leq 10^9$). Обратите внимание, что между парой городов может быть несколько дорог.

Формат выходных данных

На одной строке выведите N целых чисел через пробел, где i -е число — это ответ для города i . Ответом является либо минимальная сумма денег, либо -1 , если никакая сумма не позволяет путешествовать бесконечно.

Система оценки

Решение, работающее при $1 \leq N, M \leq 2000$, набирает не меньше 16 баллов.

Решение, работающее при $p_i = 0$ для всех i , набирает не меньше 20 баллов.

Пример

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

Задача С. LLM

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	1024 мегабайта

Мэри увлечена возможностями больших языковых моделей. На волне ажиотажа вокруг чат-ботов и генеративного ИИ она решила создать собственную модель генерации текста под названием ChatNEPT.

Модель обучается на большом документе из n слов, где она учится распознавать закономерности в последовательностях слов. А именно, для каждой уникальной последовательности из k подряд идущих слов, встречающейся в документе, модель запоминает частоту слов, которые появляются **следующими** после этой последовательности из k слов.

Если модель обучается с параметром $k = 2$ на документе:

```
row row to the fishing rocks  
out in the ocean they go  
a cow is sitting and rowing  
and the sun rises  
and the sun sets  
but the cow and the boat are still there
```

то она узнает, что:

- `row row` один раз следует слово `to`
- `and the` дважды следует слово `sun` и один раз — `boat`
- `the sun` один раз следует `rises` и один раз — `sets`

и так далее. Частоту слова, следующего за конкретной последовательностью из k слов, называют *правдоподобием* этого слова после данной последовательности.

Мэри придумала, как можно использовать обученную модель для оценки качества заданного предложения. Она рассматривает каждую последовательность из k подряд идущих слов в предложении и слово, которое следует за этой последовательностью. Затем она вычисляет правдоподобие этого слова после этой последовательности. **Минимальное** из всех встреченных правдоподобий и будет **качеством** этого предложения.

Продолжая пример выше:

- Предложение `cow and the sun rises` имеет качество **1**, потому что:
 - `cow and` → `the` (правдоподобие 1)
 - `and the` → `sun` (правдоподобие 2)
 - `the sun` → `rises` (правдоподобие 1)

Минимум равен 1.

- Предложение `and the sun` имеет качество **2**
- Предложение `row to the boat` имеет качество **0**

Теперь Мэри просит вас помочь использовать модель для **генерации** предложений. Даны первые k слов предложения и число m . Нужно дописать последние m слов этого предложения так, чтобы оно имело **максимально возможное качество** согласно обученной модели. Мэри очень воодушевлена и может попросить сделать это несколько раз.

Формат входных данных

- Первая строка: два целых числа n и k — количество слов в обучающем документе и параметр k , как описано выше.
- Вторая строка: последовательность из n слов w_1, w_2, \dots, w_n — обучающий документ. Каждое слово состоит из **1–10** строчных букв английского алфавита.
- Третья строка: целое число q — количество запросов.
- Следующие q строк: i -я строка описывает i -й запрос:
 - Целое число m_i ($1 \leq m_i \leq 5 \cdot 10^5$) — количество слов, которые нужно сгенерировать для завершения предложения в i -м запросе.
 - Последовательность из k слов u_1, u_2, \dots, u_k — начальная часть предложения в i -м запросе. Каждое слово гарантированно встречается в обучающем документе.

Пусть M обозначает сумму всех m_i по всем запросам i . Гарантируется, что $M \leq 5 \cdot 10^5$.

Формат выходных данных

Выведите q строк. i -я строка должна содержать сгенерированные слова так, чтобы полное предложение для i -го запроса имело максимально возможное качество. Можно использовать только слова, встречающиеся в обучающем документе. Если для запроса существует несколько оптимальных решений, можно вывести любое из них.

Система оценки

Группа	Баллы	Ограничения
1	5	$k < n \leq 100$, $k = 1$, $1 \leq q \leq 100$, $m_i = 1$
2	7	$k < n \leq 5 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq 10$, $1 \leq q \leq 10^5$, $m_i = 1$
3	17	$k < n \leq 6$, $1 \leq k \leq 10$, $1 \leq q \leq 10$, $1 \leq m_i \leq 6$
4	18	$k < n \leq 5\,000$, $1 \leq k \leq 10$, $1 \leq q \leq 5\,000$, $q \leq M \leq 5\,000$
5	24	$k < n \leq 5 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq 10$, $1 \leq q \leq 10$, $q \leq M \leq 5 \cdot 10^5$
6	16	$k < n \leq 10^5$, $1 \leq k \leq 10$, $1 \leq q \leq 10^5$, $q \leq M \leq 5 \cdot 10^5$
7	13	$k < n \leq 5 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq 10$, $1 \leq q \leq 10^5$, $q \leq M \leq 5 \cdot 10^5$

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
13 2 ullen dullen doff kikke lane koff koffe 3 1 ullen dullen 2 ullen dullen 3 ullen dullen	doff ullen kikke bane ullen dullen doff doff kikke lane
8 1 buffalo buffalo buffalo buffalo buffalo 1 7 buffalo	buffalo buffalo buffalo buffalo buffalo buffalo buffa buffalo buffalo buffalo
16 1 have you not heard about the bird the bird 8 1 have 1 you 1 not 1 heard 1 about 1 the 1 bird 1 is	you bird bird the bird is the word heard about the bird bird the

Задача D. Длинный путь

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	7 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Вы планируете длинный пеший поход по интересной, но хорошо известной местности. Есть N интересных мест, которые вы хотите посетить, и M троп, соединяющих пары мест. Каждая тропа имеет уровень сложности — положительное целое число.

Тропическая система немного особенная: существуют ровно $N - 1$ троп со сложностью 1 (это абсолютно плоские тропы), а все остальные тропы имеют уровень сложности не меньше $\lceil \frac{N}{3} \rceil$ (это очень гористые тропы). (Функция $\lceil x \rceil$ — это наименьшее целое число, большее или равное x .)

Кроме того, между любыми двумя местами можно пройти, используя только тропы со сложностью 1.

Вы хотите посетить каждое место, начав прогулку из любого выбранного места и закончив в другом месте, так, чтобы каждое место было посещено хотя бы один раз, а общая сумма уровней сложности была минимальной среди всех возможных прогулок. Заметьте, что проход по тропе k раз с уровнем сложности d добавляет $k \cdot d$ к сумме уровней сложности.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа N ($4 \leq N \leq 500\,000$) и M ($N - 1 \leq M \leq 2\,000\,000$).

Следующие M строк содержат три целых числа x_i, y_i, w_i , описывающих тропу между местами x_i и y_i с уровнем сложности w_i ($1 \leq i \leq M$; $0 \leq x_i, y_i \leq N - 1$; $x_i \neq y_i$). Заметим, что между каждой парой мест существует не более одной тропы, и $w_i = 1$ или $\lceil \frac{N}{3} \rceil \leq w_i \leq N$.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальную сумму уровней сложности, полученную при прохождении всех троп, чтобы посетить каждое место хотя бы один раз.

Система оценки

- 4 балл: $N \leq 6$, $M \leq 10$.
- Дополнительные 8 баллов: $N \leq 20$, $M \leq 40$.
- Дополнительные 8 баллов: $N \leq 5\,000$, $M \leq 10\,000$, и либо $w_i = 1$, либо $\lceil \frac{N}{2} \rceil \leq w_i \leq N$.
- Дополнительные 24 баллов: $N \leq 100$, $M \leq 200$.
- Дополнительные 8 баллов: $N \leq 500$, $M \leq 1\,000$.
- Дополнительные 12 баллов: $N \leq 5\,000$, $M \leq 10\,000$.
- Дополнительные 20 баллов: $N \leq 80\,000$, $M \leq 160\,000$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9 10 0 1 1 0 2 1 0 3 1 1 4 1 2 5 1 2 6 1 3 7 1 3 8 1 2 4 5 6 7 3	11