Задача A. Мосты

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

Дан неориентированный граф. Требуется найти все мосты в нём.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа n и m — количества вершин и рёбер графа соответственно ($1 \leqslant n \leqslant 20\,000$, $1 \leqslant m \leqslant 200\,000$).

Следующие m строк содержат описание рёбер по одному на строке. Ребро номер i описывается двумя натуральными числами b_i, e_i — номерами концов ребра ($1 \leqslant b_i, e_i \leqslant n$).

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать одно натуральное число b — количество мостов в заданном графе. На следующей строке выведите b целых чисел — номера рёбер, которые являются мостами, в возрастающем порядке. Рёбра нумеруются с единицы в том порядке, в котором они заданы во входном файле.

Примеры

bridges.in	bridges.out
6 7 1 2 2 3 3 4 1 3 4 5 4 6 5 6	1 3

Задача B. Точки сочленения

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

Дан неориентированный граф. Требуется найти все точки сочленения в нём.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа n и m — количества вершин и рёбер графа соответственно ($1 \leqslant n \leqslant 20\,000$, $1 \leqslant m \leqslant 200\,000$).

Следующие m строк содержат описание рёбер по одному на строке. Ребро номер i описывается двумя натуральными числами b_i, e_i — номерами концов ребра ($1 \leqslant b_i, e_i \leqslant n$).

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать одно натуральное число b — количество точек сочленения в заданном графе. На следующей строке выведите b целых чисел — номера вершин, которые являются точками сочленения, в возрастающем порядке.

Примеры

points.in	points.out
6 7 1 2 2 3 2 4 2 5 4 5 1 3 3 6	2 2 3

Задача C. Разрезание графа

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

Дан неориентированный граф. Над ним в заданном порядке производят операции следующих двух типов:

- `cut` — разрезать граф, то есть удалить из него ребро;
- `ask` — проверить, лежат ли две вершины графа в одной компоненте связности.

Известно, что после выполнения всех операций типа `cut` рёбер в графе не осталось. Найдите результат выполнения каждой из операций типа `ask`.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит три целых числа, разделённые пробелами — количество вершин графа n, количество рёбер m и количество операций k ($1 \leqslant n \leqslant 50\,000$, $0 \leqslant m \leqslant 100\,000$, $m \leqslant k \leqslant 150\,000$).

Следующие m строк задают рёбра графа; i-я из этих строк содержит два числа u_i и v_i ($1 \leqslant u_i, v_i \leqslant n$), разделённые пробелами — номера концов i-го ребра. Вершины нумеруются с единицы; граф не содержит петель и кратных рёбер.

Далее следуют k строк, описывающих операции. Операция типа `cut` задаётся строкой «`cut` u v» ($1 \leqslant u, v \leqslant n$), которая означает, что из графа удаляют ребро между вершинами u и v. Операция типа `ask` задаётся строкой «`ask` u v» ($1 \leqslant u, v \leqslant n$), которая означает, что необходимо узнать, лежат ли в данный момент вершины u и v в одной компоненте связности. Гарантируется, что каждое ребро графа встретится в операциях типа `cut` ровно один раз.

Формат выходных данных

Для каждой операции `ask` во входном файле выведите на отдельной строке слово «`YES`», если две указанные вершины лежат в одной компоненте связности, и «`NO`» в противном случае. Порядок ответов должен соответствовать порядку операций `ask` во входном файле.

Пример

cutting.in	cutting.out
3 3 7 1 2 2 3 3 1 ask 3 3 cut 1 2 ask 1 2 cut 1 3 ask 2 1 cut 2 3 ask 3 1	YES YES NO NO

Задача D. День Объединения

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

В Байтландии есть целых n городов, но нет ни одной дороги. Король страны, Вальдемар де Беар, решил исправить эту ситуацию и соединить некоторые города дорогами так, чтобы по этим дорогам можно было добраться от любого города до любого другого. Когда строительство будет завершено, король планирует отпраздновать День Объединения. К сожалению, казна Байтландии почти пуста, поэтому король требует сэкономить деньги, минимизировав суммарную длину всех построенных дорог.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leqslant n \leqslant 5\,000$) — количество городов в Байтландии. Каждая из следующих n строк содержит по два целых числа x_i, y_i — координаты i-го города ($-10\,000 \leqslant x_i, y_i \leqslant 10\,000$). Никакие два города не расположены в одной точке.

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать минимальную суммарную длину дорог. Выведите число с точностью не менее 10^{-3}.

Пример

unionday.in	unionday.out
6 1 1 7 1 2 2 6 2 1 3 7 3	9.6568542495

Задача E. Противопожарная безопасность

Имя входного файла:	`firesafe.in`
Имя выходного файла:	`firesafe.out`
Ограничение по времени:	0.5 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В Судиславле n домов. Некоторые из них соединены дорогами с односторонним движением.

В последнее время в Судиславле участились случаи пожаров. В связи с этим жители решили построить в посёлке несколько пожарных станций. Но возникла проблема: едущая по вызову пожарная машина, конечно, может игнорировать направление движения текущей дороги, однако возвращающаяся с задания машина обязана следовать правилам дорожного движения (жители Судиславля свято чтут эти правила!).

Ясно, что, где бы ни оказалась пожарная машина, у неё должна быть возможность вернуться на ту пожарную станцию, с которой она выехала. Но строительство станций стоит больших денег, поэтому на совете посёлка было решено построить минимальное количество станций таким образом, чтобы это условие выполнялось. Кроме того, для экономии было решено строить станции в виде пристроек к уже существующим домам.

Ваша задача — написать программу, рассчитывающую оптимальное положение станций.

Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число n ($1 \leqslant n \leqslant 3\,000$). Во второй строке записано количество дорог m ($1 \leqslant m \leqslant 100\,000$). Далее следует описание дорог в формате a_i b_i, означающее, что по i-й дороге разрешается движение автотранспорта от дома a_i к дому b_i ($1 \leqslant a_i, b_i \leqslant n$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите минимальное количество пожарных станций K, которое необходимо построить. Во второй строке выведите K чисел в произвольном порядке — дома, к которым необходимо пристроить станции. Если оптимальных решений несколько, выведите любое.

Примеры

firesafe.in	firesafe.out
5 7 1 2 2 3 3 1 2 1 2 3 3 4 2 5	2 4 5

Задача F. АлгоЛэнд

Имя входного файла:	`algoland.in`
Имя выходного файла:	`algoland.out`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	32 мегабайта

Недавно королева страны AlgoLand придумала новый способ отмывания денег для своего королевского двора. Она решила, что всякий житель, желающий совершить путешествие из одного города страны в другой, должен расплатиться за это желание своими деньгами.

В стране AlgoLand есть N городов, пронумерованных от 1 до N. Некоторые города соединены дорогами, движение по которым разрешено в двух направлениях. Начиная движение по какой-нибудь дороге, путешественник обязательно должен доехать до ее конца.

Предположим теперь, что житель страны хочет совершить путешествие из города A в город B. Новый указ королевы гласит, что при проезде по любой дороге страны во время этого путешествия, полицейские могут взять с этого жителя таможенную пошлину в пользу королевского двора (а могут и не взять). Если при этом у жителя недостаточно денег для уплаты пошлины, то он автоматически попадает в тюрьму. Указ также устанавливает величину пошлины для каждой дороги страны. Так как королева заботится о жителях своей страны, то она запретила полицейским брать с жителя пошлину более чем два раза во время одного путешествия.

Отметим, что если существует несколько способов попасть из города A в город B, то житель может выбрать для путешествия любой из них по собственному желанию.

Напишите программу, которая определяет, какую минимальную сумму денег должен взять с собой житель, чтобы гарантированно не попасть в тюрьму во время путешествия.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа N и M ($2 \leqslant N \leqslant 10^4, 1 \leqslant M \leqslant 10^5$), разделенные пробелом — количества городов и дорог. Следующие M строк описывают дороги. Каждая из этих строк описывает одну дорогу и содержит три числа X, Y, Z ($1 \leqslant X, Y \leqslant N$, $X \neq Y$, $1 \leqslant Z \leqslant 10^9$) разделенных пробелами, означающие, что дорога соединяет города X и Y и пошлина за ее проезд равна Z денежных единиц. Последняя строка содержит числа A и B ($1 \leqslant A, B \leqslant N, A \neq B$) - номера начального и конечного городов путешествия. Гарантируется, что существует хотя бы один способ проезда из A в B.

Формат выходных данных

Единственная строка выходного файла должна содержать одно число, равное минимальной сумме денег, которую должен взять с собой житель, чтобы иметь возможность совершить путешествие из города A в город B и при этом гарантированно не попасть в тюрьму независимо от действий полицейских.

Примеры

algoland.in	algoland.out
5 6 1 5 1 5 4 1 5 2 2 4 2 1 3 2 1000000000 3 1 1000000000 1 3	1000000000