Задача A. Предок

Имя входного файла:	`ancestor.in`
Имя выходного файла:	`ancestor.out`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Напишите программу, которая для двух вершин дерева определяет, является ли одна из них предком другой.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 100\,000$) — количество вершин в дереве. Во второй строке находятся n чисел, i-е из которых определяет номер непосредственного родителя вершины с номером i. Если это число равно нулю, то вершина является корнем дерева.

В третьей строке находится число m ($1 \leqslant m \leqslant 100\,000$) — количество запросов.

Каждая из следующих m строк содержит два различных числа a и b ($1 \leqslant a, b \leqslant n$).

Формат выходных данных

Для каждого из m запросов выведите на отдельной строке число `1`, если вершина a является одним из предков вершины b, и `0` в противном случае.

Примеры

ancestor.in	ancestor.out
6 0 1 1 2 3 3 5 4 1 1 4 3 6 2 6 6 5	0 1 1 0 0

Задача B. TopSort

Имя входного файла:	`topsort.in`
Имя выходного файла:	`topsort.out`
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

Дан ориентированный невзвешенный граф. Необходимо его топологически отсортировать.

Формат входных данных

В первой строке входного файла даны два натуральных числа N и M ($1 \leqslant N \leqslant 10^5, 1 \leqslant M \leqslant 10^5$) — количество вершин и рёбер в графе соответственно. Далее в M строках перечислены рёбра графа. Каждое ребро задаётся парой чисел — номерами начальной и конечной вершин соответственно.

Формат выходных данных

Вывести любую топологическую сортировку графа в виде последовательности номеров вершин. Если граф невозможно топологически отсортировать, требуется вывести -1.

Примеры

topsort.in	topsort.out
6 6 1 2 3 2 4 2 2 5 6 5 4 6	4 6 3 1 2 5
3 3 1 2 2 3 3 1	-1

Задача C. Есть ли цикл?

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

Дан ориентированный граф. Требуется определить, есть ли в нем цикл.

Формат входных данных

Сначала вводятся два числа: N и M ($1 \leqslant N \leqslant 10^5, 0 \leqslant M \leqslant 10^5$) – количество вершин и ребер графа соответственно. Далее идет M пар чисел, задающих ребра.

Формат выходных данных

Выведите «-1» без кавычек, если нет цикла. В противном случае выведите в первую строку количество вершин в цикле, а во вторую — номера вершин в цикле в порядке обхода. Если ответов несколько выведите любой.

Примеры

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

Задача D. Мосты

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

Дан неориентированный граф, не обязательно связный, но не содержащий петель и кратных рёбер. 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 E. 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 F. Магнитные подушки

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

Город будущего застроен небоскребами, для передвижения между которыми и парковки транспорта многие тройки небоскребов соединены треугольной подушкой из однополярных магнитов. Каждая подушка соединяет ровно 3 небоскреба и вид сверху на нее представляет собой треугольник, с вершинами в небоскребах. Это позволяет беспрепятственно передвигаться между соответствующими небоскребами. Подушки можно делать на разных уровнях, поэтому один небоскреб может быть соединен различными подушками с парами других, причем два небоскреба могут соединять несколько подушек (как с разными третьими небоскребами, так и с одинаковым). Например, возможны две подушки на разных уровнях между небоскребами 1, 2 и 3, и, кроме того, магнитная подушка между 1, 2, 5.

Система магнитных подушек организована так, что с их помощью можно добираться от одного небоскреба, до любого другого в этом городе (с одной подушки на другую можно перемещаться внутри небоскреба), но поддержание каждой из них требует больших затрат энергии.

Требуется написать программу, которая определит, какие из магнитных подушек нельзя удалять из подушечной системы города, так как удаление даже только этой подушки может привести к тому, что найдутся небоскребы из которых теперь нельзя добраться до некоторых других небоскребов, и жителям станет очень грустно.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся числа N и M — количество небоскребов в городе и количество работающих магнитных подушек соответственно ($3 \leqslant N \leqslant 100000$, $1 \leqslant M \leqslant 100000$). В каждой из следующих M строк через пробел записаны три числа — номера небоскребов, соединенных подушкой. Небоскребы пронумерованы от 1 до N. Гарантируется, что имеющиеся магнитные подушки позволяют перемещаться от одного небоскреба до любого другого.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл сначала количество тех магнитных подушек, отключение которых невозможно без нарушения сообщения в городе, а потом их номера. Нумерация должна соответствовать тому порядку, в котором подушки перечислены во входном файле. Нумерация начинается с единицы.

Примеры

city.in	city.out
3 1 1 2 3	1 1
3 2 1 2 3 3 2 1	0
5 4 1 2 3 2 4 3 1 2 4 3 5 1	1 4

Задача G. Доим коров

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

n коров Фермера Джона пронумерованы последовательно от 1 до n. Для доения коровы i требуется t_i единиц времени. Однако некоторых коров необходимо подоить раньше других (из-за их положения на ферме). Если корову A требуется подоить перед коровой B, Джон должен полностью закончить дойку коровы A, прежде чем начать дойку коровы B.

Для того, чтобы подоить всех своих коров как можно быстрее, Джон нанял большое количество доярок — достаточное для того, чтобы доить любое количество коров одновременно.

Определите минимальное количество времени, требуемое для дойки всех коров.

Формат входных данных

Первая строка содержит n и m — количество коров и количество ограничений, соответсвенно ($1 \leqslant n \leqslant 10\,000, 1 \leqslant m \leqslant 50\,000$). Следующие n строк, содержат t_i — времена, требуемые для дойки коров($1 \leqslant t_i \leqslant 100\,000$). Следующие m строк содержат числа a_i и b_i — ограничения на дойку ($1 \leqslant a_i, b_i \leqslant n, a_i \neq b_i$).

Формат выходных данных

Выведите минимальное количество времени, требуемое чтобы подоить всех коров.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 10 5 6 3 2	11

Задача H. Размещение данных

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

Телекоммуникационная сеть крупной IT-компании содержит n серверов, пронумерованных от 1 до n. Некоторые пары серверов соединены двусторонними каналами связи, всего в сети m каналов. Гарантируется, что сеть серверов устроена таким образом, что по каналам связи можно передавать данные с любого сервера на любой другой сервер, возможно с использованием одного или нескольких промежуточных серверов. Множество серверов A называется отказоустойчивым, если при недоступности любого канала связи выполнено следующее условие. Для любого не входящего в это множество сервера X существует способ передать данные по остальным каналам на сервер X хотя бы от одного сервера из множества A. В условиях показан пример сети и отказоустойчивого множества из серверов с номерами 1 и 4. Данные на сервер 2 можно передать следующим образом. При недоступности канала между серверами 1 и 2 — с сервера 4, при недоступности канала между серверами 2 и 3 — с сервера 1. На серверы 3 и 5 при недоступности любого канала связи можно по другим каналам передать данные с сервера 4.

В рамках проекта группе разработчиков компании необходимо разместить свои данные в сети. Для повышения доступности данных и устойчивости к авариям разработчики хотят продублировать свои данные, разместив их одновременно на нескольких серверах, образующих отказоустойчивое множество. Чтобы минимизировать издержки, необходимо выбрать минимальное по количеству серверов отказоустойчивое множество. Кроме того, чтобы узнать, насколько гибко устроена сеть, необходимо подсчитать количество способов выбора такого множества, и поскольку это количество способов может быть большим, необходимо найти остаток от деления этого количества способов на число $10^9 + 7$. Требуется написать программу, которая по заданному описанию сети определяет следующие числа: k — минимальное количество серверов в отказоустойчивом множестве серверов, c — остаток от деления количества способов выбора отказоустойчивого множества из k серверов на число $10^9 + 7$

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целые числа n и m — количество серверов и количество каналов связи соответственно ($2 \leqslant n \leqslant 200000, 1 \leqslant m \leqslant 200000$). Следующие m строк содержат по два целых числа и описывают каналы связи между серверами. Каждый канал связи задается двумя целыми числами: номерами серверов, которые он соединяет. Гарантируется, что любые два сервера соединены напрямую не более чем одним каналом связи, никакой канал не соединяет сервер сам с собой, и для любой пары серверов существует способ передачи данных с одного из них на другой, возможно с использованием одного или нескольких промежуточных серверов.

Формат выходных данных

Выведите два целых числа, разделенных пробелом: k — минимальное число серверов в отказоустойчивом множестве серверов, c — количество способов выбора отказоустойчивого множества из k серверов, взятое по модулю $10^9 + 7$

Примеры

data.in	data.out
5 5 1 2 2 3 3 4 3 5 4 5	2 3

Замечание

В приведенном примере отказоустойчивыми являются следующие множества $\{1, 3\}, \{1, 4\}, \{1, 5\}$.