

M3233-3237 2-1. Графы, DFS, MST

A. Topological sorting

time limit per test: 2 seconds
 memory limit per test: 256 megabytes

input: standard input
output: standard output

You are given a directed graph. Find it's topological sorting.

Input

First line contains two integers n and m — number of vertices and edges in the graph, respectively ($1 \leq n \leq 100\,000$, $m \leq 100\,000$).

Next m lines describe edges of the graph. Each line contains two integers v and u — describing the edge starting at v and ending at u ($1 \leq v, u \leq n$; $v \neq u$).

Output

If no topological sorting exists, output -1.

Otherwise output the sequence of vertices which describes the topological ordering. If several orderings exist, output any.

Example

input	Copy
6 6 1 2 3 2 4 2 2 5 6 5 4 6	
output	Copy
4 6 3 1 2 5	

Statement is not available on English language

В. Мосты

ограничение по времени на тест: 2 секунды
 ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Дан неориентированный граф, не обязательно связный, но не содержащий петель и кратных рёбер. Требуется найти все мосты в нём.

Входные данные

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

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

Выходные данные

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.

Пример

входные данные	Copy
6 7 1 2 2 3 3 4 1 3 4 5 4 6 5 6	

выходные данные

Copy

1
3

Statement is not available on English language

С. Точки сочленения

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод**вывод: стандартный вывод**

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

Входные данные

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

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

Выходные данные

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.

Пример**входные данные**

Copy

6 7
1 2
2 3
2 4
2 5
4 5
1 3
3 6**выходные данные**

Copy

2
2 3

Statement is not available on English language

D. Компоненты реберной двусвязности

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 64 мегабайта

ввод: стандартный ввод**вывод: стандартный вывод**

Компонентой реберной двусвязности графа называется подмножество вершин, такое что для любых различных U и V из этого множества существует не менее двух реберно не пересекающихся путей из U в V .

Дан неориентированный граф. Требуется выделить компоненты реберной двусвязности в нем.

Входные данные

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

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

Выходные данные

В первой строке выходного файла выведите целое число k — количество компонент реберной двусвязности графа. Во второй строке выведите n натуральных чисел a_1, a_2, \dots, a_n , не превосходящих k , где a_i — номер компоненты реберной двусвязности, которой принадлежит i -я вершина.

Пример**входные данные**

Copy

6 7
1 2
2 3
3 1
1 4
4 5
4 6
5 6

выходные данные

Copy

2
1 1 1 2 2 2

Statement is not available on English language

Е. Компоненты вершинной двусвязности

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 64 мегабайта

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Компонентой вершинной двусвязности графа называется максимальный по включению подграф (состоящий из вершин и ребер), такой что любые два ребра из него лежат на вершинно простом цикле.

Дан неориентированный граф без петель. Требуется выделить компоненты вершинной двусвязности в нем.

Входные данные

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

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

Выходные данные

В первой строке выходного файла выведите целое число k — количество компонент вершинной двусвязности графа. Во второй строке выведите m натуральных чисел a_1, a_2, \dots, a_m , не превосходящих k , где a_i — номер компоненты вершинной двусвязности, которой принадлежит i -е ребро. Ребра нумеруются с единицы в том порядке, в котором они заданы во входном файле.

Пример

входные данные

Copy

5 6
1 2
2 3
3 1
1 4
4 5
4 6
5 1

выходные данные

Copy

2
1 1 1 2 2 2

Statement is not available on English language

Ф. Конденсация графа

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Требуется найти количество ребер в конденсации ориентированного графа. Примечание: конденсация графа не содержит кратных ребер.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа n и m — количество вершин и ребер графа соответственно ($n \leq 10\,000$, $m \leq 100\,000$). Следующие m строк содержат описание ребер, по одному на строке. Ребро номер i описывается двумя натуральными числами b_i , e_i — началом и концом ребра соответственно ($1 \leq b_i, e_i \leq n$). В графе могут присутствовать кратные ребра и петли.

Выходные данные

Единственная строка выходного файла должна содержать одно число — количество ребер в конденсации графа.

Пример

входные данные	Copy
4 4 2 1 3 2 2 3 4 3	
выходные данные	Copy
2	

Statement is not available on English language

G. Планирование вечеринки

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Петя планирует вечеринку, это дело непростое. Одна из главных проблем в том, что некоторые его друзья плохо ладят друг с другом, а некоторые — наоборот. В результате у него есть множество требований, например: «Я приду только если придет Гена» или «Если там будет Марина, то меня там точно не будет».

Петя формализовал все требования в следующем виде: « $[+/-]name1 \Rightarrow [+/-]name2$ », здесь « $name1$ » и « $name2$ » — имена двух друзей Пети, « $+$ » означает, что друг придет в гости, « $-$ » — что не придет. Например, выражение «Если Андрея не будет, то Даша не придет» записывается так: « $-andrey \Rightarrow -dasha$ ».

Помогите Пете составить хоть какой-нибудь список гостей, удовлетворяющий всем свойствам, или скажите, что это невозможно

Входные данные

В первой строке входного файла записаны числа n и m — число друзей Пети и число условий ($1 \leq n, m \leq 1000$). В следующих n строках записаны имена друзей. Имена друзей состоят из маленьких латинских букв и имеют длину не больше 10. В следующих m строках записаны условия.

Выходные данные

Выведите в первой строке число k — число друзей, которых нужно пригласить. В следующих k строках выведите их имена.

Примеры

входные данные	Copy
3 3 vova masha gosha -vova => -masha -masha => +gosha +gosha => +vova	
выходные данные	Copy
2 vova masha	

входные данные	Copy
1 1 vova -vova => +vova	
выходные данные	Copy
1 vova	

входные данные	Copy
2 4 vova masha +vova => +masha +masha => -vova -vova => -masha -masha => +vova	
выходные данные	Copy
-1	

Statement is not available on English language

Н. Авиаперелеты

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: avia.in
вывод: avia.out

Главного конструктора Петю попросили разработать новую модель самолета для компании «Air Бубундия». Оказалось, что самая сложная часть заключается в подборе оптимального размера топливного бака.

Главный картограф «Air Бубундия» Вася составил подробную карту Бубундии. На этой карте он отметил расход топлива для перелета между каждой парой городов.

Петя хочет сделать размер бака минимально возможным, для которого самолет сможет долететь от любого города в любой другой (возможно, с дозаправками в пути).

Входные данные

Первая строка входного файла содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 1000$) — число городов в Бубундии.

Далее идут n строк по n чисел каждая. j -ое число в i -ой строке равно расходу топлива при перелете из i -ого города в j -ый. Все числа не меньше нуля и меньше 10^9 . Гарантируется, что для любого i в i -ой строчке i -ое число равно нулю.

Выходные данные

Первая строка выходного файла должна содержать одно число — оптимальный размер бака.

Пример

входные данные	Copy
4 0 10 12 16 11 0 8 9 10 13 0 22 13 10 17 0	
выходные данные	Copy
10	

Statement is not available on English language

I. Остовное дерево

ограничение по времени на тест: 4 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Даны точки на плоскости, являющиеся вершинами полного графа. Вес ребра равен расстоянию между точками, соответствующими концам этого ребра. Требуется в этом графе найти остовное дерево минимального веса.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит натуральное число n — количество вершин графа ($1 \leq n \leq 10\,000$). Каждая из следующих n строк содержит два целых числа X_i, Y_i — координаты i -й вершины ($-10\,000 \leq X_i, Y_i \leq 10\,000$). Никакие две точки не совпадают.

Выходные данные

Первая строка выходного файла должна содержать одно вещественное число — вес минимального остовного дерева.

Пример

входные данные	Copy
2 0 0 1 1	
выходные данные	Copy
1.4142135624	

J. Spanning Tree

time limit per test: 2 seconds
memory limit per test: 256 megabytes
input: standard input

output: standard output

For a given connected undirected graph find a spanning tree with minimum weight.

Input

First line of input consists of two integers n and m — number of vertices and edges, respectively ($2 \leq n \leq 200\,000$, $1 \leq m \leq 200\,000$).

Next m lines describe edges one per line in the following format: three integers b_i , e_i and w_i — ends and the weight of the edge i , respectively ($1 \leq b_i$, $e_i \leq n$, $0 \leq w_i \leq 100\,000$).

"Everything is connected" © D.G (Graph is too, by the way:)

Output

Output a single integer — minimum weight of the spanning tree.

Example

input	Copy
4 4 1 2 1 2 3 2 3 4 5 4 1 4	
output	Copy
7	

Statement is not available on English language

К. Алгоритм двух китайцев

ограничение по времени на тест: 6 секунд

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Вам дан взвешенный ориентированный граф. Найдите минимальную возможную сумму весов ребер, которых необходимо оставить в графе, чтобы из вершины с номером 1 по этим ребрам можно было добраться до любой другой вершины.

Входные данные

В первой строке даны два целых числа n и m ($1 \leq n \leq 1\,000$, $0 \leq m \leq 10\,000$) — количество вершин и ребер в графе.

В следующих m строках даны ребра графа. Ребро описывается тройкой чисел a_i , b_i и w_i ($1 \leq a_i$, $b_i \leq n$; $-10^9 \leq w_i \leq 10^9$) — номер вершины, из которой исходит ребро, номер вершины, в которую входит ребро, и вес ребра.

Выходные данные

Если нельзя оставить подмножество ребер так, чтобы из вершины с номером 1 можно было добраться до любой другой, в единственной строке выведите «NO».

Иначе, в первой строке выведите «YES», а во второй строке выведите минимальную возможную сумму весов ребер, которых необходимо оставить.

Примеры

входные данные	Copy
2 1 2 1 10	
выходные данные	Copy
NO	

входные данные	Copy
4 5 1 2 2 1 3 3 1 4 3 2 3 2 2 4 2	
выходные данные	Copy
YES 6	

Loading [MathJax]/jax/output/HTML-CSS/fonts/TeX/fontdata.js