

Содержание

Must have	2
Задача 1А. Матрица инцидентности [0.1 sec, 256 mb]	2
Задача 1В. Дерево [0.1 sec, 256 mb]	3
Задача 1С. Компоненты связности [0.2 sec, 256 mb]	4
Обязательные задачи	5
Задача 1D. Связанность графа [0.1 sec, 256 mb]	5
Задача 1E. TopSort. Топологическая сортировка [0.2 sec, 256 mb]	6
Задача 1F. Поиск пути на гриде [1.5 sec, 256 mb]	7
Задача 1G. Поиск цикла [0.3 sec, 256 mb]	8
Задача 1H. Unique Topsort [0.2 sec, 256 mb]	9
Дополнительные задачи	10
Задача 1I. Autotourism [1.5 sec, 256 mb]	10
Задача 1J. Дорожные работы [3 sec, 256 mb]	11
Задача 1K. Редукция дерева [0.4 sec, 256 mb]	13

Вы не умеете читать/выводить данные, открывать файлы? Воспользуйтесь **примерами**.

В некоторых задачах большой ввод и вывод. Пользуйтесь **быстрым вводом-выводом**.

В некоторых задачах нужен STL, который активно использует динамическую память (set-ы, map-ы) **переопределение стандартного аллокатора** ускорит вашу программу.

Обратите внимание на компилятор GNU C++11 5.1.0 (TDM-GCC-64) inc, который позволяет пользоваться **дополнительной библиотекой**. Под ним можно сдать **вот это**.

Must have

Задача 1А. Матрица инцидентности [0.1 sec, 256 mb]

Вершина графа u называется *инцидентной* ребру e , если u является одним из концов ребра e .

Аналогично, ребро e называется *инцидентным* вершине u , если один из концов e — это вершина u .

Матрицей инцидентности графа $G = (V, E)$ называется прямоугольная таблица из $|V|$ строк и $|E|$ столбцов, в которой на пересечении i -ой строки и j -го столбца записана единица, если вершина i инцидентна ребру j , и ноль в противном случае.

Дан неориентированный граф. Выведите его матрицу инцидентности.

Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы числа N и M через пробел — количество вершин и рёбер в графе, соответственно ($1 \leq N \leq 100$, $0 \leq M \leq 10\,000$). Следующие M строк содержат по два числа u_i и v_i через пробел ($1 \leq u_i, v_i \leq N$); каждая такая строка означает, что в графе существует ребро между вершинами u_i и v_i . Рёбра нумеруются в том порядке, в котором они даны во входном файле, начиная с единицы.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл N строк, по M чисел в каждой. j -ый элемент i -ой строки должен быть равен единице, если вершина i инцидентна ребру j , и нулю в противном случае. Разделяйте соседние элементы строки одним пробелом.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 2 3	1 0 1 1 0 1
2 2 1 1 1 2	1 1 0 1

Задача 1В. Дерево [0.1 sec, 256 mb]

Дан неориентированный граф. Проверьте, является ли он деревом.

Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы через пробел два целых числа n и m — количество вершин и рёбер в графе, соответственно ($1 \leq n \leq 100$). В следующих m строках заданы рёбра; i -я из этих строк содержит два целых числа u_i и v_i через пробел — номера концов i -го ребра ($1 \leq u_i, v_i \leq n$). Граф не содержит петель и кратных рёбер.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите “YES”, если граф является деревом, и “NO” в противном случае.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 1 3	YES
3 3 1 2 2 3 3 1	NO

Задача 1С. Компоненты связности [0.2 сек, 256 mb]

Вам задан неориентированный граф с N вершинами и M ребрами ($1 \leq N \leq 20\,000$, $1 \leq M \leq 200\,000$). В графе отсутствуют петли и кратные ребра.

Определите компоненты связности заданного графа.

Формат входных данных

Граф задан во входном файле следующим образом: первая строка содержит числа N и M . Каждая из следующих M строк содержит описание ребра — два целых числа из диапазона от 1 до N — номера концов ребра.

Формат выходных данных

На первой строке выходного файла выведите число L — количество компонент связности заданного графа. На следующей строке выведите N чисел из диапазона от 1 до L — номера компонент связности, которым принадлежат соответствующие вершины. Компоненты связности следует занумеровать от 1 до L произвольным образом.

Пример

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

Обязательные задачи

Задача 1D. Связанность графа [0.1 сек, 256 mb]

Дан граф, содержащий N вершин и M рёбер ($1 \leq N \leq 1000, 1 \leq M \leq 7000$). Требуется найти наименьшее число рёбер и эти рёбра, которые нужно добавить, чтобы граф стал связным.

Формат входных данных

Во входном файле записаны сначала числа N и M , затем идёт описание рёбер графа — M пар чисел, где каждая пара описывает начало и конец ребра.

Формат выходных данных

В первую строку вывести единственное число K — минимальное количество рёбер, которое нужно добавить. В следующих K строках выведите по 2 числа — начало и конец нового ребра.

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1	1
2 1	1 3

Задача 1Е. TopSort. Топологическая сортировка [0.2 sec, 256 mb]

Дан ориентированный невзвешенный граф. Необходимо его топологически отсортировать.

Формат входных данных

В первой строке входного файла даны два натуральных числа N и M ($1 \leq N \leq 100\,000, M \leq 100\,000$) — 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, вывести -1.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
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 1F. Поиск пути на гриде [1.5 sec, 256 mb]

Дано прямоугольное поле $W \times H$. Некоторые клетки проходимы, через некоторые ходить нельзя. Из клетки можно ходить в соседние по ребру (слева, справа, сверху, снизу).

Нужно из клетки (x_1, y_1) найти любой (не обязательно кратчайший, даже не обязательно простой) путь в клетку (x_2, y_2) .

Формат входных данных

На первой строке W, H, x_1, y_1, x_2, y_2 ($1 \leq x_1, x_2 \leq W \leq 1000, 1 \leq y_1, y_2 \leq H \leq 1000$). Далее H строк, в каждой из которых по W символов. Символ "." означает, что клетка проходимая, а символ "*" означает, что по ней ходить нельзя.

Клетки (x_1, y_1) и (x_2, y_2) не совпадают и обе проходимы.

Формат выходных данных

Если пути не существует, выведите NO.

Иначе выведите YES и последовательность клеток (x_i, y_i) , в которой первая совпадает с клеткой (x_1, y_1) , а последняя с клеткой (x_2, y_2) .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 1 1 4 2	YES 1 1 2 1 3 1 4 1 3 1 3 2 4 2
4 2 1 1 4 2 ..*. .*..	NO
4 2 1 1 4 2 ..*. *...	YES 1 1 2 1 2 2 3 2 4 2

Задача 1G. Поиск цикла [0.3 sec, 256 mb]

Дан ориентированный невзвешенный граф без петель и кратных рёбер. Необходимо определить есть ли в нём циклы, и если есть, то вывести любой из них.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся два натуральных числа N и M ($1 \leq N \leq 100\,000$, $M \leq 100\,000$) — 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

Если в графе нет цикла, то вывести «NO», иначе — «YES» и затем перечислить все вершины в порядке обхода цикла.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 2 2 1	YES 1 2
3 3 1 2 2 3 1 3	NO

Задача 1Н. Unique Topsort [0.2 sec, 256 mb]

Дан ориентированный ациклический граф G . Проверить, что существует единственный топологический порядок вершин графа.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит число вершин графа n ($1 \leq n \leq 100\,000$) и число ребер графа m ($0 \leq m \leq 100\,000$). Следующие m строк содержат пары чисел от 1 до n , задающие начало и конец соответствующего ребра. Гарантируется, что граф не содержит циклов.

Формат выходных данных

Если топологический порядок единственный, выведите на первой строке YES, а на второй номера вершин в топологическом порядке, иначе выведите NO.

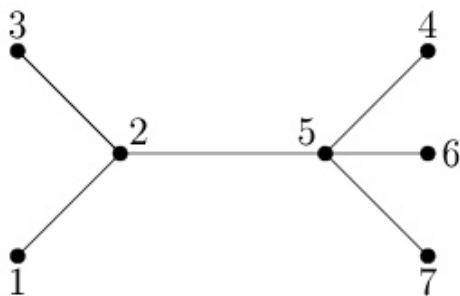
Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 0	YES 1
2 1 2 1	YES 2 1
4 2 1 2 4 3	NO

Дополнительные задачи

Задача 11. Autotourism [1.5 sec, 256 mb]

В Бейтландии существуют n городов, соединённых $n - 1$ дорогами с двусторонним движением таким образом, что из каждого города можно проехать в любой другой по сети дорог. Длина каждой дороги равна 1 километру.



Бензобак автомобиля позволяет проехать без заправки m километров. Требуется выбрать маршрут, позволяющий посетить наибольшее количество различных городов без дозаправки. При этом начинать и заканчивать маршрут можно в произвольных городах.

Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы два целых числа n и m ($2 \leq n \leq 500\,000$, $1 \leq m \leq 200\,000\,000$) — количество городов в стране и количество километров, которое автомобиль может проехать без дозаправки. В последующих $n - 1$ строках описаны дороги. Каждая дорога задаётся двумя целыми числами a и b ($1 \leq a, b \leq n$) — номерами городов, которые она соединяет. Длина каждой дороги равна 1 км.

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное количество городов, которое можно посетить без дозаправки.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 6 1 2 2 3 2 5 5 6 5 7 5 4	5

Пояснение к примеру

5 городов можно посетить, например, по схеме $4 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 2$ или по схеме $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 5$.

Задача 1J. Дорожные работы [3 сек, 256 mb]

В республике Икс издавна действует двухпартийная система. Каждый год граждане, имеющие избирательные права, голосуют, какой партии они больше доверяют — партии Мошенников или партии Грабителей, и в течение этого года вся реальная власть сосредоточена в руках избранной партии.

В последние M лет между партиями разразилась нешуточная война по перестройке дорожной сети республики «под себя». Партия Мошенников стремится построить как можно больше государственных дорог, чтобы прикарманить побольше бюджетных денег на их «обслуживание», а партия Грабителей стремится сделать платными как можно большее число дорог. Движение на всех дорогах республики Икс двустороннее.

Известно, что в течение одного года правления партии Мошенников удавалось построить ровно одну новую дорогу (которая поначалу является бесплатной), а партии Грабителей — ввести плату за проезд по одной из бесплатных на текущий момент дорог (при этом деньги на содержание этой дороги выделяются уже не из бюджета, а из средств, вырученных за проезд).

Президент республики, в настоящее время не имеющий реального политического влияния, решил привлечь внимание общественности к проблеме дорог. Он назвал дорожную сеть *удобной* (для простых граждан), если из любого города можно доехать до любого, используя только бесплатные дороги, но при этом количество бесплатных дорог (а, соответственно, и бюджетные средства на их содержание, полученные сбором налогов с граждан республики) — минимально возможное.

Вам поручено написать программу, которая определяет, была ли дорожная сеть удобной по завершении i -го года «дорожной войны».

Формат входных данных

В первой строке ввода заданы два числа — N ($1 \leq N \leq 1000$), число городов в республике Икс, и M ($1 \leq M \leq 100\,000$), продолжительность порядком затянувшейся «дорожной войны». Далее следуют M строк, первый символ каждой из которых — это F, если в данный год у власти была партия Мошенников, и R — если партия Грабителей, а далее в строке следуют два числа — номера городов u_i и v_i — пара городов, дорога между которыми стала объектом пристального внимания соответствующей партии (была построена новая дорога, если у власти была партия Мошенников, и одна из существующих дорог была сделана платной, если у власти была партия Грабителей). Вполне возможна ситуация, когда между двумя городами окажется более одной дороги, или будет построена дорога из города в себя — мало ли, что там удумает партия Мошенников.

Гарантируется, что входные данные корректны, то есть, все числа u_i и v_i лежат в пределах от 1 до N , и если известно, что в какой-то год дорога между двумя городами была сделана платной, то это значит, что перед началом года была хотя бы одна бесплатная дорога между этими городами.

Формат выходных данных

Для каждого года выведите в отдельной строке YES, если дорожная сеть по завершении соответствующего года была удобной, и NO в противном случае.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 8	NO
F 1 2	NO
F 1 3	NO
R 1 3	NO
F 2 3	YES
F 3 4	NO
F 1 3	YES
R 1 3	NO
F 1 1	

Задача 1К. Редукция дерева [0.4 сек, 256 mb]

Задано неориентированное дерево, содержащее n вершин. Можно выбрать некоторое ребро и удалить его, при этом инцидентные ему вершины не удаляются. Таким образом можно удалить из дерева некоторый набор рёбер. В результате дерево распадается на некоторое количество меньших деревьев. Требуется, удалив наименьшее количество рёбер, получить в качестве хотя бы одной из компонент связности дерево, содержащее ровно p вершин.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит пару натуральных чисел n и p ($1 \leq p \leq n \leq 1000$). Далее в $n - 1$ строке содержатся описания рёбер дерева. Каждое описание состоит из пары натуральных чисел a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$) — номеров соединяемых ребром вершин.

Формат выходных данных

В первую строку выведите наименьшее количество рёбер q в искомом наборе. Во вторую строку выведите номера удаляемых рёбер. Номера рёбер определяются порядком их задания по входном файле. Рёбра нумеруются с единицы. Если оптимальных решений несколько, разрешается выводить любое.

Система оценки

Подзадача 1 (50 балла) $1 \leq p \leq n \leq 200$.

Подзадача 2 (50 балла) $1 \leq p \leq n \leq 1000$.

Пример

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