

Содержание

Must have	2
Задача 11А. Longpath. Длиннейший путь [0.1 sec, 256 mb]	2
Задачи здорового человека	3
Задача 11В. Condense 2. Конденсация графа [0.2 sec, 256 mb]	3
Задача 11С. Bridges. Мосты [0.3 sec, 256 mb]	4
Задача 11D. Мосты и компоненты [0.3 sec, 256 mb]	5
Задача 11Е. Кодовый замок [1 sec, 256 mb]	6
Для искателей острых ощущений	7
Задача 11F. Из истории банка Гринготтс [0.1 sec, 256 mb]	7
Задача 11G. King's Assassination [1 sec, 256 mb]	8
Задача 11H. Раскраска в три цвета [0.1 sec, 256 mb]	9

Обратите внимание, входные данные лежат в **стандартном потоке ввода** (он же stdin), вывести ответ нужно в **стандартный поток вывода** (он же stdout).

Обратите внимание на GNU C++ компиляторы с суффиксом inc.

Подни можно пользоваться **дополнительной библиотекой** (optimization.h).

То есть, использовать быстрый ввод-вывод: **пример про числа и строки**.

И быструю аллокацию памяти (ускоряет vector-set-map-весь-STL): **пример**.

Для тех, кто хочет разобраться, как всё это работает.

Короткая версия быстрого ввода-вывода (**тык**) и короткая версия аллокатора (**тык**).

Must have

Задача 11А. Longpath. Длиннейший путь [0.1 sec, 256 mb]

Дан ориентированный граф без циклов. Требуется найти в нем длиннейший путь.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа n и m — количество вершин и дуг графа соответственно. Следующие m строк содержат описания дуг по одной на строке. Ребро номер i описывается двумя натуральными числами b_i и e_i — началом и концом дуги соответственно ($1 \leq b_i, e_i \leq n$).

Входной граф не содержит циклов и петель.

$n \leq 10\,000$, $m \leq 100\,000$.

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать одно натуральное число — количество дуг в длиннейшем пути.

Пример

stdin	stdout
5 5 1 2 2 3 3 4 3 5 1 5	3

Замечание

В орграфе без циклов мы умеем почти что угодно считать dfs-ом.

Задачи здорового человека

Задача 11В. Condense 2. Конденсация графа [0.2 сек, 256 mb]

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

Формат входных данных

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.

Формат выходных данных

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

Пример

stdin	stdout
4 4 2 1 3 2 2 3 4 3	2

Замечание

Стандартный алгоритм. Пройдём в пятницу на лекции.

Задача 11С. Bridges. Мосты [0.3 sec, 256 mb]

Дан неориентированный граф. Требуется найти все мосты в нем.

Формат входных данных

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

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

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 ребер, которые являются мостами, в возрастающем порядке. Ребра нумеруются с единицы в том порядке, в котором они заданы во входном файле.

Пример

stdin	stdout
6 7	1
1 2	3
2 3	
3 4	
1 3	
4 5	
4 6	
5 6	

Замечание

По мотивам лекции.

Задача 11D. Мосты и компоненты [0.3 sec, 256 mb]

Дан неориентированный граф (не обязательно связный). Граф может содержать петли и кратные ребра.

Выведите все компоненты реберной двусвязности графа (максимальные подмножества вершин, такие что подграф на них не теряет связность при удалении любого ребра).

Формат входных данных

Первая строка содержит числа n и m ($1 \leq n \leq 100\,000$, $0 \leq m \leq 100\,000$) — количество вершин и ребер в графе.

Следующие m строк задают ребра графа.

Формат выходных данных

В первой строке выведите количество компонент, в следующих за ней строках выведите сами компоненты, по одной на строку.

Вершины в каждой компоненте должны идти в возрастающем порядке, компоненты нужно вывести в лексикографическом порядке.

Примеры

stdin	stdout
3 2 1 2 2 3	3 1 2 3
3 3 1 2 2 3 3 1	1 1 2 3
2 2 1 2 1 2	1 1 2
7 8 1 5 5 6 1 6 5 4 4 3 4 2 3 2 7 2	3 1 5 6 2 3 4 7

Замечание

По мотивам лекции. Сдайте сперва предыдущую задачу.

Задача 11Е. Кодовый замок [1 сек, 256 mb]

Петя опоздал на тренировку по программированию! Поскольку тренировка проходит в воскресенье, главный вход в учебный корпус, где она проходит, оказался закрыт, а вахтёр ушёл куда-то по своим делам. К счастью, есть другой способ проникнуть в здание — открыть снаружи боковую дверь, на которой установлен кодовый замок.

На пульте замка есть d кнопок с цифрами $0, 1, \dots, d-1$. Известно, что код, открывающий замок, состоит из k цифр. Замок открывается, если последние k нажатий кнопок образуют код.

Поскольку Петя не имеет понятия, какой код открывает замок, ему придётся перебрать все возможные коды из k цифр. Но, чтобы как можно скорее попасть на тренировку, нужно минимизировать количество нажатий на кнопки. Помогите Пете придумать такую последовательность нажатий на кнопки, при которой все возможные коды были бы проверены, а количество нажатий при этом оказалось бы минимально возможным.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны через пробел два целых числа d и k — количество кнопок на пульте и размер кода, соответственно ($2 \leq d \leq 10, 1 \leq k \leq 20$).

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите искомую последовательность. Если последовательностей минимальной длины, перебирающих все возможные коды, несколько, можно выводить любую из них. Гарантируется, что d и k таковы, что минимальная длина последовательности не превосходит 1 мебибайта.

Пример

stdin	stdout
2 3	0001011100

Пояснение к примеру

Последовательность в примере перебирает все коды длины 3 в следующем порядке: 000, 001, 010, 101, 011, 111, 110, 100.

Замечание

Гамильтонов или нет?

Для искателей острых ощущений

Задача 11F. Из истории банка Гринготтс [0.1 сек, 256 mb]

Чтобы понять название задачи, можно прочитать красивую легенду.

<http://acm.timus.ru/problem.aspx?space=1&num=1441>

Задача же заключается в том, чтобы рёбра неориентированного графа разбить на минимальное число путей.

Формат входных данных

Дан граф. На первой строке число вершин n ($1 \leq n \leq 20\,000$) и число рёбер m ($1 \leq m \leq 20\,000$). Следующие m строк содержат описание рёбер графа. Каждая строка по два числа $a_i b_i$ ($1 \leq a_i, b_i \leq n$). Между каждыми двумя вершинами не более одного ребра. Граф связан.

Формат выходных данных

На первой строке минимальное число путей. На каждой следующей строке описание очередного пути – номера вершин в порядке прохождения.

Примеры

stdin	stdout
7 7	3
1 2	5 7 4 2 1 4
4 1	2 3
6 7	6 7
5 7	
7 4	
2 3	
4 2	

Задача 11G. King's Assassination [1 sec, 256 mb]

Дан граф из n вершин и m ребер. Граф ориентированный. Нужно определить число вершин, содержащихся на всех путях из s в t (сами s и t учитывать не нужно).

Формат входных данных

Первая строка содержит n, m, s и t ($2 \leq n \leq 100\,000, 1 \leq m \leq 300\,000, 1 \leq s, t \leq n, s \neq t$).

Следующие m строк содержат пары чисел x_i и y_i — индексы вершин от 1 до n . Это означает что есть дорога из вершины с номером x_i в вершину с номером y_i .

Формат выходных данных

Число вершин k . Далее k чисел — номера вершин в возрастающем порядке.

Примеры

stdin	stdout
4 3 1 4 1 2 2 3 3 4	2 2 3
4 4 1 4 1 2 2 3 3 4 1 3	1 3
4 5 1 4 1 2 2 3 3 4 1 3 2 4	0

Замечание

Задача с практики. Удивительно, но решение для ациклического графа работает и при наличии циклов.

Задача 11Н. Раскраска в три цвета [0.1 sec, 256 mb]

Петя нарисовал на бумаге n кружков и соединил некоторые пары кружков линиями. После этого он раскрасил каждый кружок в один из трех цветов — красный, синий или зеленый.

Теперь Петя хочет изменить их раскраску. А именно — он хочет перекрасить каждый кружок в некоторый другой цвет так, чтобы никакие два кружка одного цвета не были соединены линией. При этом он хочет обязательно перекрасить каждый кружок, а перекрашивать кружок в тот же цвет, в который он был раскрашен исходно, не разрешается.

Помогите Пете решить, в какие цвета следует перекрасить кружки, чтобы выполнялось указанное условие.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и m — количество кружков и количество линий, которые нарисовал Петя, соответственно ($1 \leq n \leq 1000$, $0 \leq m \leq 20000$).

Следующая строка содержит n символов из множества {"R", "G", "B"} — i -й из этих символов означает цвет, в который раскрашен i -й кружок ("R" — красный, "G" — зеленый, "B" — синий).

Следующие m строк содержат по два целых числа — пары кружков, соединенных отрезками.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл одну строку, состоящую из n символов из множества {"R", "G", "B"} — цвета кружков после перекраски. Если решений несколько, выведите любое.

Если решения не существует, выведите в выходной файл слово "Impossible".

Пример

stdin	stdout
4 5 RRRG 1 3 1 4 3 4 2 4 2 3	BBGR
4 5 RGRR 1 3 1 4 3 4 2 4 2 3	Impossible

Замечание

Задача с практики. Можно сдать за $O(nm)$, можно за $O(n + m)$.