

## Вариант 8

### 1) #графы, #хэши, #динамика, #множества

Ничто не старит нас так, как годы. Много замечательных соревнований прошло, многие программисты — больше не студенты, и поэтому не могут участвовать в соревнованиях. Хотя их дух так же свеж и молод, как и годы назад! Поэтому однажды они решили организовать соревнование среди лучших команд прошлых лет...

Чтобы сделать соревнование интересным, они решили пригласить как можно больше "легендарных" команд. Жюри подготовило список команд, показывавших лучшие результаты в старые добрые времена, тем самым заслуживших право называться "легендарными". Все эти команды были приглашены на соревнование, и все они приняли приглашение. Но в жюри забыли одну важную вещь: в течение долгой истории соревнований состав команд мог меняться, и некоторые программисты участвовали в составе различных "легендарных" команд. Тем не менее, жюри решило не оставлять исходную идею и сформировать для участия в соревновании как можно больше легендарных команд — и ваша программа должна помочь жюри!

#### **Входные данные**

Первая строка содержит целое число  $K$ ,  $1 \leq K \leq 18$  — количество легендарных команд. В следующих  $K$  строках следуют описания команд. Каждая строка содержит три имени членов соответствующей команды. Все имена записаны не более чем 20 строчными латинскими буквами.

#### **Выходные данные**

Выведите максимально возможное количество легендарных команд, которые смогут одновременно участвовать в соревновании.

## 2) #графы, #деревья кратчайших путей, #очереди

Ночь. Полная луна. Волчий вой. Удар когтистой лапы.

Нож. Лунная ночь. Трухлявый пень, в нём короткий нож с чёрной рукояткой. Кто знает, тот поймёт. В деревне беда. Оборотень.

В деревне не так уж много жителей. Многие приходится друг другу родственниками. Только это и может помочь найти оборотня. Оборотень безжалостен, но его жертвами никогда не становятся его потомки. Оборотень может утопить в крови всю деревню, но никогда не тронет своих предков.

Про всех жителей деревни известно, кто кому приходится сыном или дочерью. Известен также и печальный список жертв оборотня. Программа должна помочь определить подозреваемых. Это было бы весьма трудной задачей, но есть одно важное условие, резко облегчающее дело: если у некоторого жителя деревни в этой деревне живёт какой-нибудь предок по той или иной линии, то в деревне живёт и его непосредственный предок по этой линии. Другими словами, если, например, отец матери некоторого жителя живёт в деревне, то и мать этого жителя тоже живёт там.

### **Входные данные**

В первой строке находится целое число  $N$  ( $1 < N \leq 1000$ ) — количество жителей деревни. Будем считать, что жители занумерованы числами от  $1$  до  $N$ . Далее следует описание родственных связей «ребёнок-родитель»: последовательность строк, в каждой из которых записано через пробел два числа — номер сына или дочери и номер отца или матери. Данные в списке корректны — для каждого жителя деревни указано не более двух родителей, циклы отсутствуют. После этого списка следует слово «BLOOD», записанное в отдельной строке. Далее следует список номеров жертв оборотня, по одному числу в строке.

### **Выходные данные**

Выведите через пробел в порядке возрастания номера всех тех жителей деревни, которые могут оказаться оборотнями.

Если таких жителей нет, то следует вывести единственное число  $0$ .

### 3) #графы, #связность, #динамика, #задача о рюкзаке

Чемпионат состоит из двух туров, на каждом из которых участникам предлагается для решения  $N$  задач. Титанические усилия жюри позволили в кратчайшие сроки подготовить  $2N$  задач. Но затем оказалось, что среди них оказались задачи со схожими алгоритмами решения, которые нельзя предлагать в одном туре. Помогите жюри составить наборы задач для каждого тура.

#### **Входные данные**

В первой строке даны 2 числа:  $N$ , количество задач на туре, и  $M$ , количество пар задач, которые недопустимо давать на одном туре ( $1 \leq N \leq 50$ ;  $0 \leq M \leq 100$ ). Далее следуют  $M$  строк по 2 числа в каждой — номера схожих задач.

#### **Выходные данные**

Выведите 2 строки, в каждой по  $N$  чисел — номера задач на каждый тур. Если решения нет, выведите «IMPOSSIBLE». Если задача имеет несколько решений, можно вывести любое.

#### 4) #графы

Скоро пройдёт международный чемпионат по ралли. Согласно правилам соревнование проводится на обычных дорогах, а маршрут имеет фиксированную длину. Вам дана карта городов и двусторонних дорог, соединяющих их. Чтобы сделать соревнование безопасным, все дороги, по которым оно проходит, используются как односторонние. Соревнование может начаться и закончиться в любом месте дороги. Определите, возможно ли выбрать путь заданной длины  $S$ .

#### **Входные данные**

Первая строка ввода содержит число городов  $M$ , число дорог  $N$  и длину маршрута  $S$  ( $1 \leq M \leq 100$ ,  $1 \leq N \leq 10\,000$ ,  $1 \leq S \leq 10^6$ ,  $S$  целое).

Следующие  $N$  строк описывают дороги тройками целых чисел  $P, Q, R$ , где  $P$  и  $Q$  — номера городов, соединённых дорогой ( $1 \leq P, Q \leq M$ ), а  $R$  — длина этой дороги ( $1 \leq R \leq 32\,000$ ).

#### **Выходные данные**

Выведите YES, если существует требуемый маршрут, и NO в противном случае.

## 5) #графы, #динамика, #бинарный поиск, #кратчайшие пути

Ярослав играет в игру «Время». В игре у него есть таймер, на котором изображено время, которое ему осталось жить. Как только таймер показывает 0, игровой персонаж Ярослава умирает и игра заканчивается. Так же в игре существует  $n$  часовых станций, станция номер  $i$  находится в точке  $(x_i, y_i)$  плоскости. Зайдя на станцию номер  $i$ , игрок увеличивает текущее время на своем таймере на  $a_i$ . Станции одноразовые, то есть если игрок второй раз зайдет на какую-нибудь станцию, то время на его таймере не увеличится.

На перемещение между станциями игрок тратит  $d \cdot dist$  единиц времени, где  $dist$  — расстояние, пройденное игроком, а  $d$  — некоторая константа. Расстояние между станциями  $i$  и  $j$  определяется как  $|x_i - x_j| + |y_i - y_j|$ .

Изначально игрок находится на станции номер 1, и у игрока осталось строго больше нуля и меньше одной единицы времени. На станции номер 1 за единицу денег можно увеличить время на таймере на единицу времени (можно покупать только целое количество единиц времени).

Сейчас Ярослава интересует вопрос: сколько единиц денег нужно ему, чтобы попасть на станцию номер  $n$ ? Помогите Ярославу. Считайте, что время покупки и увеличения времени на таймере пренебрежимо мало.

### Входные данные

В первой строке содержатся целые числа  $n$  и  $d$  ( $3 \leq n \leq 100$ ,  $10^3 \leq d \leq 10^5$ ) — количество станций и константа из условия.

Во второй строке заданы  $n - 2$  целых числа:  $a_2, a_3, \dots, a_{n-1}$  ( $1 \leq a_i \leq 10^3$ ). В следующих  $n$  строках содержатся координаты станций. В  $i$ -той из них записаны два целых числа  $x_i, y_i$  ( $-100 \leq x_i, y_i \leq 100$ ).

Гарантируется, что никакие две станции не находятся в одной точке.

### Выходные данные

В единственную строку выведите целое число — ответ на задачу.

## 6) #графы, #точки сочленения, #связность

Дан лист клетчатой бумаги  $n \times m$ . Некоторые его клетки закрашены. Множество всех закрашенных клеток листа бумаги обозначим через  $A$ . Множество  $A$  является связным. Требуется найти минимальное количество клеток, которые можно удалить из множества  $A$  так, чтобы оно перестало быть связным.

Множество закрашенных клеток называется *связным*, если для любых двух клеток из этого множества  $a$  и  $b$  найдется последовательность клеток множества, начинающаяся в  $a$  и заканчивающаяся в  $b$ , такая, что любая клетка этой последовательности, исключая последнюю, имеет общую сторону со следующей в последовательности клеткой. Пустое множество и множество, состоящее из одной клетки, по определению считаются связными.

### Входные данные

В первой строке входного файла записаны через пробел два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 50$ ) — размеры листа бумаги.

В следующих  $n$  строках содержится по  $m$  символов — описание листа бумаги:  $j$ -й символ  $i$ -й строки равен «#», если соответствующая клетка закрашена (принадлежит множеству  $A$ ), или равен «.», если соответствующая клетка не закрашена (не принадлежит множеству  $A$ ).

Гарантируется, что множество всех закрашенных клеток  $A$  связно и не пусто.

### Выходные данные

На первой строке выведите минимальное количество клеток, которые нужно удалить, чтобы лишить множество  $A$  связности или -1, если это невозможно.

## 7) #графы, #связность, #бинарный поиск

Вася устроился на работу системным администратором в корпорацию X. Первым его заданием было соединить  $n$  серверов с помощью  $m$  двусторонних прямых соединений так, чтобы данные с любого сервера можно было передать на любой другой по проложенной сети. Каждое прямое соединение должно соединять два различных сервера, причем между каждой парой серверов должно быть не более одного прямого соединения. Корпорация Y, конкурент корпорации X, сделала Васе предложение, от которого он не смог отказаться: Вася должен проложить сеть так, чтобы в случае выхода из строя сервера с номером  $v$ , передача данных между некоторыми двумя серверами, отличными от  $v$ , становилась невозможной, то есть сеть переставала быть связной. Помогите Васе проложить сеть.

### Входные данные

В первой строке входных данных через пробел записаны 3 целых числа  $n, m, v$  ( $3 \leq n \leq 10^5, 0 \leq m \leq 10^5, 1 \leq v \leq n$ ),  $n$  — число серверов,  $m$  — число прямых соединений,  $v$  — номер сервера, при поломке которого должна ломаться вся сеть.

### Выходные данные

Если искомой схемы соединений не существует, выведите  $-1$ . Иначе выведите  $m$  строк по 2 числа в каждой — описание всех прямых соединений в сети. Каждое прямое соединение описывается двумя числами — номерами двух соединяемых серверов. Серверы нумеруются начиная с 1. Если решений несколько, выведите любое.

## 8) #графы, #сортировки, #система непересекающихся множеств

Однажды  $n$  ячеек одного массива решили поиграть в некоторую игру. Сначала каждая ячейка записала в себя свой порядковый номер (считая с 1), а затем каждая ячейка назвала свое любимое число. На своем ходе  $i$ -ая ячейка могла поменять местами свое содержимое и содержимое  $j$ -ой ячейки, если  $|i - j| = d_i$ , где  $d_i$  — любимое число  $i$ -ой ячейки. «Игроки» ходят в любом порядке, в каком захотят. Количество ходов не ограничено.

Вам дана перестановка чисел от 1 до  $n$  и любимые числа ячеек. Ваша задача ответить: может ли игра зайти в такое положение.

### Входные данные

В первой строке дано натуральное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) — количество ячеек в массиве. Во второй строке задано  $n$  различных целых чисел от 1 до  $n$  — заданная перестановка. В третьей строке задано  $n$  целых чисел от 1 до  $n$  — любимые числа ячеек.

### Выходные данные

Если игра могла зайти в заданное положение выведите YES, иначе выведите NO.



## 9) #графы, #строки

Имеется сеть из нескольких компьютеров, с настроенной по правилам TCP/IP маршрутизацией. Это означает, что:

1. Каждый компьютер имеет  $I$  или более сетевых интерфейсов;
2. Каждый интерфейс идентифицируется  $IP$ -адресом и маской подсети — это два 4-х байтных числа, разделённые точками через каждый байт, причём в двоичном представлении маска подсети выглядит следующим образом: сначала идёт  $k$  единиц, потом  $m$  нулей,  $k + m = 8 * 4 = 32$ . (Например, 212.220.35.77 —  $IP$ -адрес, 255.255.255.128 — маска).
3. 2 компьютера относятся к одной подсети, если  $(IP_1 AND NetMask_1) = (IP_2 AND NetMask_2)$ , где  $IP_i$  и  $NetMask_i$  —  $IP$ -адрес и маска  $i$ -го компьютера,  $AND$  — побитовое умножение.
4. Пакет между компьютерами, находящимися в одной подсети передаётся непосредственно.
5. Пакет между компьютерами, находящимися в 2-х разных подсетях, проходит через компьютеры, имеющие интерфейсы, подключенные к нескольким подсетям, причём при переходе из подсети в подсеть компьютер, на котором осуществляется этот переход, должен иметь интерфейсы, относящиеся к обеим подсетям.

Задача состоит в том, чтобы найти кратчайший путь пакета между двумя указанными компьютерами.

### Входные данные

В первой строке стоит число  $N$  — количество компьютеров в сети, далее идёт  $N$  секций, описывающих интерфейсы каждого компьютера. В первой строке секции стоит число  $K$  — количество интерфейсов этого компьютера, затем следуют  $K$  строк с описанием интерфейсов в виде пар  $IP$ -адресов и масок. В последней строке стоят номера двух компьютеров, между которыми надо найти путь.

Известно, что  $2 \leq N \leq 90$  и  $K \leq 5$ .

### Выходные данные

Если путь существует, выведите «Yes» и в следующей строке через пробел номера компьютеров, через которые проходит путь. Если такого пути не существует, выведите «No».

10) #графы, #приоритетные очереди, #множества

В детском саду  $N$  детей. К сожалению, дети иногда ссорятся, хотя и не часто. У каждого ребёнка есть не более трёх недругов. Можно ли разделить детей на две группы (не обязательно равные) так, чтобы у каждого ребёнка в одной с ним группе было бы не более одного неприятеля?

### **Входные данные**

В первой строке находится положительное число  $N$ , не превосходящее  $7163$ . В последующих  $N$  строках указаны списки недругов для каждого из детей. В начале каждой строки указывается количество недругов для очередного ребёнка, затем перечисляются номера недругов. Числа в одной строке отделяются друг от друга пробелом.

### **Выходные данные**

В первой строке указывается количество детей в той из групп, которая содержит меньшее число детей. Затем во второй строке указывается список детей в этой группе. Числа во второй строке разделяются пробелом. Если в обеих группах одинаковое число детей, то следует выводить описание той, в которой оказывается ребёнок номер  $1$ . Заметим, что вполне возможна ситуация, когда ответ состоит из единственного числа  $0$ . Если возможных разбиений несколько, достаточно вывести любое из них. Если разбить детей на группы невозможно, то в первую строку следует вывести строку «NO SOLUTION»

**PS** Напишите решение для случая, когда количество недругов не ограничено тремя.