

## Задача А. Паросочетание

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

64 мегабайта

Двудольным графом называется неориентированный граф  $(V, E)$ ,  $E \subseteq V \times V$  такой, что его множество вершин  $V$  можно разбить на два множества  $A$  и  $B$ , для которых  $\forall (e_1, e_2) \in E$   $e_1 \in A$ ,  $e_2 \in B$  и  $A \cup B = V$ ,  $A \cap B = \emptyset$ .

Паросочетанием в двудольном графе называется любой набор его несмежных рёбер, то есть такой набор  $S \subseteq E$ , что для любых двух рёбер  $e_1 = (u_1, v_1)$ ,  $e_2 = (u_2, v_2)$  из  $S$   $u_1 \neq u_2$  и  $v_1 \neq v_2$ .

Ваша задача — найти максимальное паросочетание в двудольном графе, то есть паросочетание с максимально возможным числом рёбер.

### Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 250$ ), где  $n$  — число вершин в множестве  $A$ , а  $m$  — число вершин в  $B$ .

Далее следуют  $n$  строк с описаниями рёбер —  $i$ -я вершина из  $A$  описана в  $(i + 1)$ -й строке файла. Каждая из этих строк содержит номера вершин из  $B$ , соединённых с  $i$ -й вершиной  $A$ . Гарантируется, что в графе нет кратных ребер. Вершины в  $A$  и  $B$  нумеруются независимо (с единицы). Список завершается числом 0.

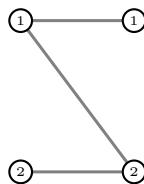
### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать одно целое число  $l$  — количество рёбер в максимальном паросочетании. Далее следуют  $l$  строк, в каждой из которых должны быть два целых числа  $u_j$  и  $v_j$  — концы рёбер паросочетания в  $A$  и  $B$  соответственно.

### Пример

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

### Замечание



## Задача В. Покрытие путями

Имя входного файла: `paths.in`  
Имя выходного файла: `paths.out`  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

64 мегабайта

Задан ориентированный ациклический граф. Требуется определить минимальное количество не пересекающихся по вершинам путей, покрывающих все вершины.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целые числа  $n$  и  $m$  — количества вершин и рёбер графа соответственно ( $2 \leq n \leq 1000$ ,  $0 \leq m \leq 10^5$ ). В следующих  $m$  строках содержатся по два натуральных числа — номера вершин  $u$  и  $v$ , которые соединяет ребро  $(u, v)$ .

### Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите натуральное число  $k$  — минимальное количество путей, необходимых для покрытия всех вершин.

### Пример

<code>paths.in</code>	<code>paths.out</code>
3 3 1 3 3 2 1 2	1

## Задача С. Такси

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

256 мегабайт

Управлять службой такси — совсем не простое дело. Помимо естественной необходимости централизованного управления машинами для того, чтобы обслуживать заказы по мере их поступления и как можно быстрее, нужно также планировать поездки для обслуживания тех клиентов, которые сделали заказы заранее.

В вашем распоряжении находится список заказов такси на следующий день. Вам необходимо минимизировать число машин такси, необходимых чтобы выполнить все заказы.

Для простоты будем считать, что план города представляет собой квадратную решетку. Адрес в городе будем обозначать парой целых чисел:  $x$ -координатой и  $y$ -координатой. Время, необходимое для того, чтобы добраться из точки с адресом  $(a, b)$  в точку  $(c, d)$ , равно  $|a - c| + |b - d|$  минут. Машина такси может выполнить очередной заказ, либо если это первый ее заказ за день, либо она успевает приехать в начальную точку из предыдущей конечной хотя бы за минуту до указанного срока. Обратите внимание, что выполнение некоторых заказов может окончиться после полуночи.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число заказов  $M$  ( $0 < M < 500$ ). Последующие  $M$  строк описывают сами заказы, по одному в строке. Про каждый заказ указано время отправления в формате  $hh:mm$  (в интервале с  $00:00$  по  $23:59$ ), координаты  $(a, b)$  точки отправления и координаты  $(c, d)$  точки назначения. Все координаты во входном файле неотрицательные и не превосходят 200. Заказы записаны упорядоченными по времени отправления.

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное целое число — минимальное количество машин такси, необходимых для обслуживания всех заказов.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 08:00 10 11 9 16 08:07 9 16 10 11	1
2 08:00 10 11 9 16 08:06 9 16 10 11	2

## Задача D. Фруктовый сок

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

Степан недавно купил себе новую соковыжималку. Теперь по утрам он и его братья и сестры пьют свежевыжатый фруктовый сок. А это, между прочим, очень полезно!

Недавно они поняли, что можно пить сок, выжатый не только из одного вида фруктов, как, например, апельсиновый, но и различные смеси, например, виноградно-яблочный.

В семье Степана все очень любят сок, поэтому могут утром выпить не один стакан, причем разных видов сока. Например, его сестра Катя очень любит грейпфрутовый и апельсиновый соки. Степан, как наиболее технически грамотный человек, каждое утро занимается приготовлением соков.

Опишем подробнее, как работает соковыжималка. В нее загружаются фрукты, они проходят отжим в центрифуге, обезвоженная мякоть сбрасывается в отдельный резервуар, а сок попадает в специальную емкость.

Основная проблема состоит в том, что эту емкость иногда приходится мыть. Например, если после приготовления апельсинового сока, необходимо приготовить яблочный, то емкость надо мыть, иначе получится апельсиново-яблочный сок. Более формально, пусть сок  $A$  состоит из компонентов  $a_1, \dots, a_n$ , а сок  $B$  – из компонентов  $b_1, \dots, b_m$ . Сок  $B$  можно готовить после сока  $A$ , если любой из компонентов  $a_i$  является компонентом сока  $B$  (т.е.  $\exists j : b_j = a_i$ ). В противном случае емкость для сока надо помыть.

Степан не очень любит мыть посуду, поэтому хочет мыть емкость как можно меньшее число раз. Помогите ему.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит количество  $N$  различных соков, которые требуется приготовить ( $1 \leq N \leq 300$ ). Каждая из последующих  $N$  строк описывает один из соков. Описание сока состоит из числа  $k$  его компонентов ( $1 \leq k \leq 300$ ) и списка этих компонентов. Каждый из компонентов сока описывается словом длиной до 30 символов из строчных и прописных букв латинского алфавита. Прописные и строчные буквы различаются. Различные компоненты имеют различные названия.

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите минимальное количество раз, которое Степану придется помыть емкость для сока. Учитывайте при этом, что емкость для сока надо помыть и после приготовления последней порции сока.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 Apple 2 Apple Orange 1 Orange 2 Orange Pineapple	2
3 1 Apple 1 Orange 1 Mango	3

## Задача E. Замощение доминошками

Имя входного файла: dominoes.in  
Имя выходного файла: dominoes.out  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

64 мегабайта

Дано игровое поле размера  $n \times m$ , некоторые клетки которого уже замощены. Замостить свободные соседние клетки поля доминошкой размера  $1 \times 2$  стоит  $a$  условных единиц, а замостить свободную клетку поля квадратиком размера  $1 \times 1$  —  $b$  условных единиц.

Определите, какая минимальная сумма денег нужна, чтобы замостить всё поле.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит 4 целых числа  $n, m, a, b$  ( $1 \leq n, m \leq 100, |a| \leq 1000, |b| \leq 1000$ ). Каждая из последующих  $n$  строк содержит по  $m$  символов: символ "." (точка) обозначает занятую клетку поля, а символ "\*" (звёздочка) — свободную.

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — минимальную сумму денег, имея которую можно замостить свободные клетки поля (и только их).

### Пример

dominoes.in	dominoes.out
2 3 3 2 .** .*.	5

## Задача F. Встреча лисичек

Имя входного файла: fox-meeting.in  
Имя выходного файла: fox-meeting.out  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В стране Лисляндии  $N$  городов, соединённых дорогами. Дорожная сеть Лисляндии является деревом.

В Лисляндии в разных городах живёт  $M$  лисичек. Лисички любят ездить в гости друг к другу. Однако, лисички — очень осторожные зверьки. Лисичка отправляется в гости к другой лисичке только в том случае, если во всех городах на её пути также живут лисички.

Помогите некоторым лисичкам переехать в новые города так, чтобы каждая пара лисичек могла ездить друг к другу в гости. Так как лисички не любят переезжать далеко, то требуется найти такой план переезда, в котором максимальное из расстояний, которые проедут лисички во время переезда, было как можно меньше.

После переезда в одном городе может жить более одной лисички.

### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $N$  — количество городов ( $1 \leq N \leq 50$ ).

В следующих  $N - 1$  строках содержатся по три целых числа  $a_i, b_i, l_i$  — номера городов, соединённые  $i$ -й дорогой и длина  $i$ -й дороги соответственно ( $1 \leq l_i \leq 100\,000$ ).

В следующей строке содержится целое число  $M$  — количество лисичек ( $1 \leq M \leq N$ ). В следующей строке содержатся  $M$  целых чисел — номера городов, в которых живут лисички. Гарантируется, что все лисы живут в различных городах.

### Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное пройденное лисичкой расстояние.

## Примеры

fox-meeting.in	fox-meeting.out
2 1 2 5 2 1 2	0
3 1 2 1 2 3 1 2 1 3	1
3 1 2 1 2 3 1 3 1 2 3	0
10 10 5 71846 8 5 10951 3 8 42265 7 10 37832 2 5 29439 6 5 95676 9 6 83661 1 10 28186 4 3 21216 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0

## Задача G. Толстые хоббиты

Имя входного файла: `hobbits.in`  
Имя выходного файла: `hobbits.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Ни один хоббит не в состоянии в одиночку противостоять полчищам Мордора. . . В последний поход против Мордора Гэндальф решил отправить  $N$  хоббитов из Шира. Но часть хоббитов наотрез отказалась, жалуясь на то, что другие хоббиты наверняка будут дразнить их толстыми. После опроса всех хоббитов оказалось, что любой хоббит отказывается принять участие в походе в том случае, если с ним в поход выступит хотя бы один хоббит с меньшим весом. К счастью для Средиземья, не все хоббиты знают свой точный вес. В Шире были всего одни весы чашечного типа, позволяющие для пары хоббитов определить, какой хоббит тяжелее. Некоторые пары хоббитов взвешивались на этих весах. Всем хоббитам известен результат всех взвешиваний. Гэндальф абсолютно уверен, что в Шире нет двух хоббитов одного веса. Он заинтересован в том, чтобы отряд состоял из наибольшего количества хоббитов. Однако найти наибольшее множество хоббитов, среди которых ни один не считает себя тяжелее другого, оказалось не так-то просто. Подскажите Гэндальфу, на сколько хоббитов он может рассчитывать. Помните при этом, что хоббиты умные существа и знают, что если Сэм тяжелее Пиппина, а Пиппин тяжелее Фродо, то Сэм и подавно будет тяжелее Фродо.

### Формат входных данных

В первой строке дано целое число  $N$  – количество хоббитов ( $2 \leq N \leq 100$ ). Все хоббиты пронумерованы целыми числами от 1 до  $N$ . В следующих  $N$  строках записана матрица размера  $N \times N$ . Если  $i$ -й и  $j$ -й хоббит взвешивались на чашечных весах и оказалось, что  $i$ -й хоббит тяжелее, то в  $i$ -й строке матрицы на  $j$ -й позиции стоит единица. Во всех остальных случаях в матрице стоят нули.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите размер наибольшего множества хоббитов, готового выступить в поход, во второй строке перечислите номера хоббитов из этого множества через пробел.

### Примеры

<code>hobbits.in</code>	<code>hobbits.out</code>
2 0 1 0 0	1 2
3 0 0 0 0 0 0 0 0 0	3 1 2 3



## Задача Н. Полезные ископаемые

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

Ведется проект по освоению планеты соседней звездной системы. Для добычи полезных ископаемых планируется направить на планету несколько партий роботов.

Участок поверхности планеты, на котором планируется добывать полезные ископаемые, представляет собой клетчатый прямоугольник размером  $w$  на  $h$ , клетки участка имеют координаты от  $(1, 1)$  до  $(w, h)$ . В некоторых клетках участка находятся базы специалистов, в которые могут быть доставлены партии роботов. Всего на участке размещено  $s$  баз, и  $i$ -я база находится в клетке с координатами  $(x_i, y_i)$ .

Каждая партия роботов характеризуется тремя параметрами:  $j$ -я партия доставляется на базу  $b_j$ , содержит  $n_j$  роботов и каждый робот партии обладает мобильностью  $m_j$ . Когда партия роботов доставляется на соответствующую базу, каждый робот этой партии перемещается по поверхности планеты от базы до некоторой клетки. Если мобильность робота равна  $m$ , он может не более  $m$  раз переместиться на одну из восьми соседних клеток, как показано на рис. 1.

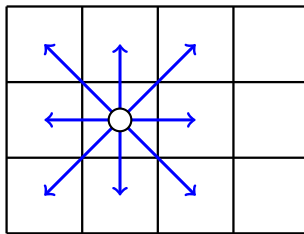


Рис. 1: Возможные перемещения робота в восьми направлениях.

После того как роботы из всех доставленных партий размещаются на участке, они активируются и начинают добычу полезных ископаемых. В процессе перемещения в одной клетке может одновременно находиться произвольное количество роботов. Однако после активации в каждой клетке должно находиться не более  $q$  роботов.

Руководством проекта получена информация о  $t$  партиях роботов, которые могут быть последовательно отправлены на планету. После доставки всех партий роботов, учитывая их ограниченную мобильность, возможна ситуация, что не удастся разместить роботов на участке так, чтобы в каждой клетке оказалось не больше  $q$  роботов. Поэтому руководство должно выбрать  $k$  первых партий роботов, где  $0 \leq k \leq t$ , которые будут полностью доставлены на соответствующие базы. После этого, если  $k < t$ , следует дополнительно принять  $z$  из  $n_{k+1}$  роботов следующей,  $(k + 1)$ -й партии,  $0 \leq z < n_{k+1}$ .

Все полученные таким образом роботы должны с учетом ограничения на мобильность разместиться на участке таким образом, чтобы в каждой клетке было не более  $q$  роботов. После этого они будут активированы и начнут добычу полезных ископаемых. Разумеется, руководство проекта старается максимизировать количество роботов, которые будут доставлены на планету, поэтому, с учетом описанных ограничений, требуется максимизировать  $k$ , а затем максимизировать  $z$ .

Требуется написать программу, которая по размерам участка, числу  $q$ , описанию расположения баз, а также количеству запланированных партий роботов и их описанию определяет максимальное число  $k$  — количество партий роботов, и затем — максимальное число  $z$  — дополнительное количество роботов из  $(k + 1)$ -й партии, чтобы, доставив роботов на планету, их можно было разместить на участке таким образом, чтобы в каждой клетке оказалось не более  $q$  роботов.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа  $w$ ,  $h$ ,  $s$  и  $q$  ( $1 \leq w, h \leq 10^5$ ,  $1 \leq s \leq 4$ ,  $1 \leq q \leq 100$ ). Последующие  $s$  строк содержат по два целых числа  $x_i$ ,  $y_i$  и описывают базы специалистов ( $1 \leq x_i \leq w$ ,  $1 \leq y_i \leq h$ ).

Следующая строка содержит число  $t$  – количество партий роботов ( $1 \leq t \leq 100$ ). Последующие  $t$  строк описывают партии роботов и содержат по 3 целых числа:  $b_j, n_j$  и  $m_j$  ( $1 \leq b_j \leq s, 1 \leq n_j \leq w \cdot h \cdot q, 0 \leq m_j < \max(w, h)$ ).

### Формат выходных данных

Требуется вывести два числа:  $k$  и  $z$ ,  $0 \leq k \leq t$ . Если  $k = t$ , то  $z$  должно быть равно 0, иначе должно выполняться условие  $0 \leq z < n_{k+1}$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 2 1 1 1 3 2 3 1 4 1 2 9 1 1 12 2	1 7

### Замечание

В приведенном примере описания входных данных следует полностью принять первую партию роботов и дополнительно принять 7 роботов из второй партии. На рис. 2 показано, как можно разместить этих роботов на участке, чтобы в каждой клетке было не более одного робота. Базы специалистов показаны кружками. Клетки, в которых окажутся роботы с базы 1, показаны зелёным, а клетки, в которых окажутся роботы с базы 2, показаны красным цветом.

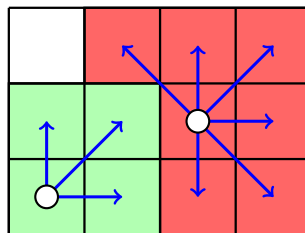


Рис. 2: Возможное размещение роботов на участке в данном примере.

## Задача I. Разбиение на пары

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Космические археологи обнаружили на планете в соседней звездной системе  $n$  древних артефактов, которые они пронумеровали от 1 до  $n$ . Каждый артефакт имеет  $k$  различных параметров, каждый параметр характеризуется целым числом. Артефакт  $i$  имеет параметры  $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,k}$ . Оказалось, что первые параметры у всех артефактов различны: для всех  $i \neq j$  выполнено  $a_{i,1} \neq a_{j,1}$ , при этом другие параметры у артефактов могут совпадать.

Учёные также обнаружили текст, в соответствии с которым для активации артефактов их необходимо особым образом разбить на пары и совместить. Разбиение артефактов на пары является корректным, если для каждого  $t$  от 1 до  $k$  можно выбрать такое число  $b_t$ , что оно лежит на отрезке между значениями  $t$ -го параметра артефактов каждой пары. То есть, если артефакты  $i$  и  $j$  образуют пару, должно выполняться условие  $a_{i,t} \leq b_t \leq a_{j,t}$  или условие  $a_{i,t} \geq b_t \geq a_{j,t}$ .

Теперь ученые хотят выяснить, верно ли расшифрован текст. Для этого необходимо проверить, существует ли корректное разбиение артефактов на пары. Каждый артефакт должен войти ровно в одну пару в разбиении.

Требуется написать программу, которая по описанию параметров артефактов определяет, можно ли разбить их на пары таким образом, чтобы для каждого параметра существовало значение, лежащее между значениями этого параметра артефактов каждой пары, и в случае положительного ответа выводит такое разбиение.

### Формат входных данных

В первой строке заданы целые числа  $n$  и  $k$  – количество артефактов и количество параметров ( $2 \leq n \leq 2 \cdot 400$ ,  $n$  чётно,  $1 \leq k \leq 7$ ).

В следующих  $n$  строках задано по  $k$  целых чисел  $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,k}$  – параметры артефактов ( $-10^9 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ , все значения  $a_{i,1}$  различны).

### Формат выходных данных

Выведите «NO», если требуемого разбиения на пары не существует.

В противном случае выведите «YES» в первой строке. Далее выведите  $n/2$  строк, в каждой строке выведите по два числа – номера артефактов, из которых следует составить пару. Каждый артефакт должен быть выведен ровно один раз.

Если существует несколько корректных разбиений артефактов на пары, разрешается вывести любое из них

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 8 6 1 5 6 3 3 1 4 7 7 2	YES 4 1 5 6 2 3
4 3 1 -1 -1 2 1 1 3 -1 1 4 1 -1	NO