

Задача А. Дороги Байтландии

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

С каждым годом в Байтландию приезжает все больше туристов из других королевств. Однако не все едут любоваться природной красотой Байтландии и местными достопримечательностями. Некоторые туристы приезжают, чтобы изучить уникальную транспортную систему Байтландии.

Байтландия состоит из N городов. Для удобства города пронумерованы различными натуральными числами от 1 до N . Дорожная система королевства содержит M двусторонних дорог. Все дороги соединяют различные пары городов, и никакая дорога не начинается и заканчивается в одном городе. По этим дорогам не обязательно можно проехать из любого города в любой другой, поэтому Байтландию можно условно разделить на области. Область объединяет множество городов так, что из каждого города этой области можно добраться до любого другого города данной области (возможно, через промежуточные города), но нельзя добраться до города, не входящего в область. Область может состоять из одного города. В связи с делением королевства на области, между каждой парой городов существует воздушное сообщение, позволяющее добраться в любой город королевства.

В ближайшее время в Байтландии планируется проведение дорожной реформы, которая позволит увеличить приток туристов. По задумке властей Байтландии в дорожную структуру будет добавлено ровно K новых дорог между различными парами городов. Причем, если существует дорога, связывающая два города области, то дополнительная дорога между ними построена не будет. После строительства всех новых дорог произойдет перераспределение городов в областях королевства, что может привести к изменению количества областей.

Например, в Байтландии $N = 6$ городов, и две дороги, соединяющие города 1 и 2, а также города 3 и 4. В Байтландии четыре области: первая с городами 1 и 2, вторая — 3 и 4, третья — 5, четвертая — 6. При добавлении новых $K = 3$ дорог между городами 1 и 4, 2 и 4, 2 и 3, количество областей уменьшится на 1 (первая и вторая области объединятся).

Указ о проведении дорожной реформы Байтландии уже подписан, но какие дороги будут построены не известно. Власти Байтландии хотят узнать минимальное и максимальное количество областей, образованных в результате реформы. Поэтому они обратились к Вам за помощью.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит три целых числа N , M , K ($2 \leq N \leq 10^5$, $0 \leq M \leq 10^5$, $1 \leq K \leq \min(10^9, N(N-1)/2 - M)$) — количество городов в Байтландии, количество существующих дорог и количество дорог, которые будут построены, соответственно.

Далее следуют M строк, каждая из которых содержит два различных целых числа X и Y ($1 \leq X, Y \leq N$): между городами с номерами X и Y есть двусторонняя дорога. Числа в строках разделены одиночными пробелами.

Формат выходных данных

Единственная строка выходного файла должна содержать два целых числа — минимальное и максимальное количество областей соответственно. Числа должны быть разделены пробелом.

Система оценки

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения		Необх. группы	Комментарий
		N	K		
0	0	—	—	—	Тесты из условия
1	15	$N \leq 10$	$K = 1$	0	—
2	20	$N \leq 50$	$K \leq 2$	0, 1	—
3	30	$N \leq 1000$	$K \leq 1000$	0, 1, 2	—
4	35	—	—	0, 1, 2, 3	—

Примеры

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

Замечание

В первом тесте из условия в Байтландии две области. В первой два города: 1 и 2, во второй один — 3. После добавления новой дороги все города окажутся в одной области.

Во втором тесте из условия для формирования одной области власти могут построить дороги между городами 2 и 3, 4 и 5, 5 и 6, соответственно. Один из способов получения трех областей изображен на рисунке: необходимо построить дороги между городами 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4.

Задача В. Примерочная

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

В новом магазине одежды к примерочным выстраивается очередь. Всего примерочных n штук, расположенных в ряд. Люди набирают столько одежды, что когда они заходят в примерочную, они оттуда не выходят в обозримом будущем — для простоты можно считать, что они не выходят вообще.

Первые m человек из очереди выбрали какие-то свои примерочные a_i , остальные же пользуются следующим алгоритмом выбора примерочной:

- Находят самую длинную последовательность свободных примерочных. Если таких последовательностей несколько — выбирают самую левую.
- Среди примерочных из этой самой длинной последовательности выбирается центральная. Если длина последовательности четная, то выбирается левый элемент из двух центральных.

Людей в очереди было настолько много, что они в какой-то момент заполнили все примерочные.

Вам даются номера людей в очереди, а вам надо понять — в какую же примерочную они попадут.

Формат входных данных

В первой строке вводятся три числа n, m, q ($1 \leq n \leq 10^4$, $1 \leq m \leq \min(10^5, n)$, $1 \leq q \leq 10^5$) — количество примерочных, количество людей, выбравших произвольные примерочные, количество запросов.

В следующей строке дается m чисел a_i ($1 \leq a_i < a_{i+1} \leq n$) — примерочная, в которой находится i -й человек.

В следующей строке вводится q чисел b_i ($1 \leq b_i < b_{i+1} \leq n$) — номера людей в очереди, для которых надо найти номер примерочной.

Формат выходных данных

Выведите q строк, в каждой по номеру примерочной, в которую пришел b_i -й человек из очереди.

Система оценки

Группа	Баллы	Ограничения
1	19	$n \leq 300\,000$
2	22	$b_i \leq 300\,000$
3	59	—

Примеры

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

Задача С. Безопасность

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

Как известно, пароль должен быть безопасным, поэтому Сэм выбрал пароль S , состоящий из маленьких букв латинского алфавита. Так как у Сэма есть серьёзные проблемы с памятью, он решил зашифровать свой пароль двумя строками A и B , такими что пароль S является такой анаграммой (перестановкой букв) строки B , которая встречается в строке A как подпоследовательность, а среди всех таких S лексикографически минимальна.

Естественно, Сэм забыл свой пароль, а так как у него не только проблемы с памятью, но и с головой, восстановить пароль он не может. Помогите бедному Сэму.

Формат входных данных

В единственной строке вам через пробел даны строки A и B ($1 \leq |A| \leq 30\,000\,000$, $1 \leq |B| \leq 3\,000\,000$).

Формат выходных данных

Выведите искомую строку S . В случае, если это невозможно, выведите строку «impossible».

Система оценки

В данной задаче 3 группы тестов:

- $|A| \leq 1000$, $|B| \leq 100$. Оценивается в 30 баллов.
- $|A| \leq 1\,000\,000$, $|B| \leq 100\,000$. Оценивается в 34 баллов.
- Ограничения из условия. Состоит из 6 тестов, каждый оценивается 6 баллами.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
abacaba bab	abb
abacaba cbc	impossible
cabadaba caab	caab

Задача D. Сбалансированное дерево

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

D -сбалансированное (где D -положительное целое число) – это дерево, удовлетворяющее следующим условиям:

- Каждый узел либо черный, либо белый.
- Для каждого черного узла существует по крайней мере один другой черный узел на расстоянии не более D .
- Для каждого белого узла существует по крайней мере один другой белый узел на расстоянии не более D .

Вам дается дерево, в котором не у всех вершин могут быть определены цвета. Выберите цвет всех оставшихся вершин, чтобы минимизировать значение D . Однако, такого D может и не существовать.

Полный балл будет начислен, только если вы нашли допустимую окраску, которая приводит к оптимальному ответу.

Формат входных данных

В первой строке стандартного ввода дано положительное целое число T , представляющее количество тестов.

Каждый тест описывает дерево и состоит из:

- Первая строка содержит одно целое число N – количество узлов в дереве.
- Каждая из следующих $(N - 1)$ строки содержит пару (x, y) , обозначающую ребро между вершинами x и y .
- Последняя строка содержит N значений c_i , задающих цвета каждого узла: 1, 0, -1 в случае чёрного, белого и ещё не выбранного цветов соответственно.

Сумма N по всем тестам не превосходит 500 000.

Формат выходных данных

Для каждого теста необходимо вывести ответ в следующем формате:

- В первой строке выведите минимальное значение D таким образом, чтобы дерево было D -сбалансировано. Если есть нет такого D , вы должны напечатать «-1» (без кавычек) и пропустить следующую строку.
- Во второй строке, если есть допустимое положительное целое число D , вы должны напечатать раскраску из узлов, которые приводят к этому ответу. Если какое-либо из первоначальных ограничений оказывается нарушенным (был изменен первоначальный цвет вершины), ответ будет считаться неправильным.

Система оценки

Подзадача 1 (10 баллов): $N \leq 17, T \leq 500$

Подзадача 2 (13 баллов): $\sum N \leq 100\,000, c_i \in \{0, 1\}$

Подзадача 3 (26 баллов): $\sum N \leq 100\,000$, все деревья – пути.

Подзадача 4 (36 баллов): $\sum N \leq 100\,000$

Подзадача 5 (15 баллов): Нет дополнительных ограничений

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1
3	0 0 0
1 2	-1
2 3	2
0 0 -1	1 0 0 1 1 0
4	
1 2	
2 3	
2 4	
0 1 0 0	
6	
1 2	
2 3	
2 4	
4 5	
4 6	
1 0 0 -1 1 0	