Задача A. Новые технологии

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Т'Чалла тестирует новый костюм. Во время очередного теста скорости, которую он может развить в нем, он наткнулся на постройку, возведенную в век, когда в Ваканде еще не были развиты технологии.

На одной из стен данной постройки Т'Чалла обнаружил n плит с числами. Он вспомнил древний обычай Ваканды, о котором ему рассказывал отец: древние вакандцы вели статистику изобретенных новых технологий, записывая в конце каждого года суммарное количество технологий, изобретенных на данный момент. При этом историки выяснили, что каждый год вакандцы изобретали не менее, чем m новых технологий.

Т'Чалла хочет понять, могут ли эти плиты иметь отношение к древнему обычаю. К сожалению, это сложно осуществить, так как числа на некоторых плитах невозможно прочитать. Он просит вас помочь ему проверить это. Чтобы доказать возможность отношения этих плит к обычаю, он хочет увидеть возможную последовательность, показывающую, сколько технологий было изобретено в каждый из годов, которая не противоречила бы надписям на плитах.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m — количество плит и ограничение снизу на количество изобретенных технологий в один год ($1 \leqslant n \leqslant 1000$, $0 \leqslant m \leqslant 100$).

Во второй строке заданы n чисел $p_1, p_2 \ldots p_n$, где p_i означает суммарное число изобретенных технологий в конце i-го года ($-1 \leqslant p_i \leqslant 1000$). Если число на плите невозможно прочитать, то $p_i = -1$.

Формат выходных данных

Выведите `-1`, если данные плиты не могут иметь отношения к древнему обычаю, иначе выведите n чисел a_i — количество изобретенных технологий в i-й год ($m \leqslant a_i$).

Если существует несколько ответов, выведите любой.

Система оценки

Эта задача состоит из трех подзадач. Для подзадач выполняются дополнительные ограничения, указанные в таблице ниже. Для получения баллов за подзадачу необходимо пройти все тесты данной подзадачи.

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	33	$m = 0$
2	33	$m = 1$
3	34	Полные ограничения

Примеры

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

Замечание

В первом тестовом примере существует единственная подходящая последовательность количеств изобретенных технологий, так как все плиты известны.

Во втором тестовом примере надписи на обеих плитах невозможно прочитать, поэтому подойдет любая пара неотрицательных чисел.

В третьем тестовом примере нельзя получить сумму, равную 5, из четырех чисел, каждое из которых хотя бы 2.

Задача B. IPvX

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Джуманджи — интерактивная игра, поэтому произойти в ней может практически что угодно. Так и сейчас, наши герои случайно свернули не туда и попали в плен к Доктору ДХЦП — главному киберученому-злодею в Джуманджи. Однако, наши герои неинтересны Доктору, поэтому он согласен их отпустить за помощь в задаче, которая уже несколько дней ему не поддается.

У ДХЦП есть n компьютеров в его лаборатории, i-й из которых имеет IPvX-адрес c_i. Этот адрес представляет собой обычный IPv4 адрес, но с одним изменением: групп в нем может быть не 4, а целых x штук. Таким образом, каждый IPvX адрес выглядит следующим образом: $a_1.a_2.a_3.\ldots.a_x$, где каждое из чисел a_i находится в диапазоне от 0 до 255 включительно. Все адреса у Доктора упорядочены довольно логичным образом: $a_1.a_2.\ldots.a_x$ считается меньше $b_1.b_2.\ldots.b_x$, если для некоторого $0 \leqslant k < x$, $a_1 = b_1, a_2 = b_2, \ldots, a_k = b_k$ и $a_{k+1} < b_{k+1}$. Также Доктор использует понятия «следующий» и «предыдущий» адреса, которые определяются как минимальный возможный адрес больше текущего и максимально возможный адрес меньше текущего соответственно. Например, следующий адрес для 0.123.123.123 будет 0.123.123.124, для 0.123.123.255 — 0.123.124.0, для 0.255.255.255 — 1.0.0.0.

ДХЦП хочет добавить в свою локальную сеть еще два новых компьютера. В его сети используется следующий алгоритм выдачи IPvX адресов: первый компьютер сначала получит адрес $a = a_1.a_2.a_3.\ldots.a_x$, а затем, пока этот адрес занят, будет менять его на следующий после текущего, если такой адрес есть. После того, как первый компьютер получил IPvX адрес, второй компьютер получит адрес $b = b_1.b_2.b_3.\ldots.b_x$ и начнет действовать примерно по такому же алгоритму: если текущий адрес занят, он попытается занять предыдущий, если тот есть, и так далее.

Задача, которая стоит перед Доктором — чтобы после получения компьютерами адресов, адрес, полученный вторым компьютером, был следующим для адреса, полученным первым компьютером. ДХЦП понимает, что это далеко не всегда получится сделать, поэтому добавил возможность фиктивного занятия IPvX адресов — он может послать запрос в локальную сеть на занятие какого-либо адреса, после чего адрес будет считаться занятым, хоть и не принадлежит ни одному из компьютеров. Однако, Доктору очень не нравится эта операция, поэтому делать он ее хочет сделать ее как можно меньше раз. Помогите ему — скажите, какое минимальное количество раз ему нужно проделать эту операцию для данных двух адресов $a_1.a_2.a_3.\ldots.a_x$ и $b_1.b_2.\ldots.b_x$, чтобы после получения компьютерами IPvX адресов, эти адреса были соседними. Если же это невозможно и наши герои навсегда останутся у Доктора ДХЦП в плену, выведите «`-1`».

Формат входных данных

В первой строке содержатся числа n и x — количество компьютеров в сети и количество групп в IPvX адресах соответственно ($0 \leqslant n \leqslant 10^5, 1 \leqslant x \leqslant 8$).

В i-й из следующих n строк содержится адрес i-го компьютера в локальной сети c_i. Адрес представлен в формате $p_1.p_2.p_3.\ldots.p_x$ ($0 \leqslant p_j \leqslant 255$).

В $n+2$ и $n+3$ строках содержатся адреса a и b, которые в начале получают первый и второй компьютеры соответственно, в аналогичном формате.

Гарантируется, что все адреса n компьютеров попарно различны, а также что a меньше b.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите минимальное количество операций занятия адреса, которое Доктору нужно сделать, или «`-1`», если это сделать невозможно.

Система оценки

Баллы начисляются за группу, если пройдены все тесты этой и всех предыдущих групп.

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	26	$x = 1$, $n \leqslant 256$
2	17	в a и b различаются только последние группы ($a_x < b_x$, остальные a_i и b_i равны)
3	40	в a и b различаются не более 3 последних групп
4	17	полные ограничения

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 4 123.123.123.123 123.123.123.125 123.123.123.121 123.123.123.125	1
2 4 123.123.123.123 123.123.123.125 123.123.123.122 123.123.123.125	-1

Замечание

В первом тестовом примере достаточно занять адрес 123.123.123.124, после этого компьютеры займут адреса 123.123.123.121 и 123.123.123.122 соответственно.

Обратите внимание, что тесты из условия не подходят под тесты первой группы, однако должны быть пройдены для принятия решения на проверку.

Задача C. Cheezy dibbles

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.25 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В кои-то веки Шкипер решил отдохнуть и насладиться пачкой его любимых чипсов «Cheezy dibbles». Однако Шкипер и не подозревал, что в таком, казалось бы, простом деле, его могут поджидать трудности.

Суть проблемы такова: перед Шкипером в ряд выложены n пачек его любимого лакомства. Пачки нумеруются с единицы, начиная с самой левой. В i-й из них лежит a_i чипсов. Каждую секунду Шкипер может выбрать отрезок с началом в пачке с номером l и концом в пачке с номером r и съесть по чипсе из каждой пачки этого отрезка. Но он не желает тратить энергию впустую, а именно, он может выбирать отрезок только если в каждой пачке из этого отрезка есть хотя бы одна чипса.

Помогите Шкиперу посчитать максимальное количество пачек, которые он сможет опустошить за k секунд! Пачка чипсов считается пустой, если количество чипсов в ней равно нулю.

Формат входных данных

В первой строке входного файла дано два числа n, k ($1 \leqslant n \leqslant 2000, 1 \leqslant k \leqslant 10^9$) — количество пачек чипсов и время в секундах, которое есть у Шкипера на еду.

Во второй строке даны n чисел a_i ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^9$) — количество чипсов в i-й пачке.

Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла выведите максимальное количество пустых пачек, которое может получиться через k секунд, если Шкипер действует согласно своему алгоритму.

Система оценки

Первая группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leqslant 10, k \leqslant 5$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 20 баллов.

Вторая группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leqslant 100, k \leqslant 100$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 30 баллов.

Третья группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leqslant 100, k \leqslant 10^9$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 30 баллов.

Четвертая группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leqslant 2000, k \leqslant 10^9$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 20 баллов.

Пример

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

Задача D. Древесный путь

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	0.6 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вам дано дерево с N вершинами, обозначенными целыми положительными числами от 1 до N. Кроме того, вам даны M пар вершин из дерева в формате (a_1, b_1), (a_2, b_2), $\ldots$, (a_m, b_m).

Вам нужно направить каждый ребро дерева так, чтобы для каждой данной вам пары вершин (a_i, b_i) был путь от a_i до b_i или от b_i до a_i. Сколько существует различных способов достичь этого? Поскольку ответ может быть большим, выведите его по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Первая строка содержит 2 числа N и M ($1 \leqslant N, M \leqslant 3 \cdot 10^5$) — число вершин в дереве и числа заданных пар вершин.

В следующих $N - 1$ строках идёт описание дерева. Каждая содержит по 2 числа X и Y ($1 \leqslant X, Y \leqslant N$) и означает, что вершины X и Y соединены ребром.

Следующие M строк описывают заданные пары вершин. В i-й из них даны числа a_i и b_i. Гарантируется, что нет одинаковых пар вершин. Т.е. нет таких i и j, что $a_i = b_i$ и $a_j = b_j$, или $a_i = b_j$ и $a_j = b_i$.

Формат выходных данных

В одной строке выведите единственное число — ответ на задачу.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из трёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых из предыдущих групп. Обратите внимание, прохождение тестов из условия **не требуется** для принятия на проверку.

Группа	Баллы	Ограничения	Особые случаи	Необх. группы
1	23	–	Дерево — бамбук[1]	–
2	39	$1 \leqslant N, M \leqslant 5 \cdot 10^3$	–	У
3	38	–	–	У, 1, 2

Бамбук - дерево, где любая вершина с номером $i > 1$ связана ребром с вершиной с номером $i - 1$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 1 2 2 3 3 4 2 4	4
7 2 1 2 1 3 4 2 2 5 6 5 5 7 1 7 2 6	8
4 3 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 3 4	0