Задача A. Экскурс в историю биологии

Имя входного файла:	`стандартный ввод` или `input.txt`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод` или `output.txt`
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Сегодня на уроке ботаники учительница рассказала вам про открытие нового растительного вида, которым почти сто лет назад известный биолог Джон Хопкрофт произвёл фурор в биологии. Надземная часть этого дерева ничем не примечательна, но корневая система подчиняется строгим математическим законам:

- она распространяется вниз от ствола дерева, никогда не загибаясь вверх;
- в некоторых точках p она *разветвляется*: в эту точку сверху входит один корень, а вниз исходит k_p корней, $k_p > 1$. Хопкрофт открыл свойство *скупости*, согласно которому во всех таких точках k_p равно двум или трём, и предположил, что это ограничение вызвано эволюционным механизмом для сокращения конкуренции за питательные вещества между соседними ответвлениями корня и преимущественного распространения вширь и вглубь;
- самой верхней точкой разветвления является низ ствола дерева Хопкрофта, и это единственная точка, в которой корневая система соединяется с надземной частью. Она тоже удовлетворяет свойству скупости;
- в некоторых точках она заканчивается и дальше вниз не распространяется, такие точки называется *корневыми окончаниями*;
- она обладает свойством *равномерности*: на кратчайшем пути от любого корневого окончания до ствола располагается равное количество точек разветвления; это количество называется *глубиной* корня. Низ ствола в этом количестве учитывается.

Учительница рассказала, что, когда несколько лет назад в городе был ураган, одно такое дерево было вырвано с корнем, и она имела возможность лично убедиться в выполнении свойств скупости и равномерности, а также пересчитала корневые окончания — их было ровно n. Другие ученики не поверили, что ураган смог вырвать настолько сложный корень из земли, не повредив его, но вы посчитали, что если глубина корня невелика, то такое вполне возможно. Чтобы разобраться в ситуации, вам захотелось для начала найти структуру корня дерева Хопкрофта с n корневыми окончаниями и наименьшей возможной глубиной.

Формат входных данных

В единственной строке находится одно целое число n ($2 \leqslant n \leqslant 200\,000$) — требуемое количество корневых окончаний.

Формат выходных данных

Можно показать, что для любого n требуемый корень действительно существует. Предположим, что суммарно в нём k точек разветвления. Обозначим различными целыми числами от 1 до $n + k$ все точки разветвления и корневые окончания так, чтобы низу ствола соответствовало число 1. В первой строке выведите число $n + k$, в каждой из следующих $n + k - 1$ строк выведите через пробел пары целых чисел, означающие все соединения между этими $n + k$ точками: пара a b означает, что на пути корня между точками a и b нет точек разветвления (кроме, возможно, самих a и b). И сами пары, и числа в парах можно выводить в любом порядке. Не выводите никакое число в паре с самим собой, не выводите дважды одну и ту же пару (как в одинаковом порядке, так и в разном). Ваш набор пар должен описывать структуру любого корня дерева Хопкрофта с n окончаниями, низом ствола, пронумерованным единицей, и наименьшей глубиной.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8	12 6 1 12 4 12 1 2 10 10 5 8 12 1 10 6 3 7 10 9 6 6 11

Замечание

Пример корня с восемью корневыми окончаниями (минимальной глубины, равной двум) изображён на рисунке:

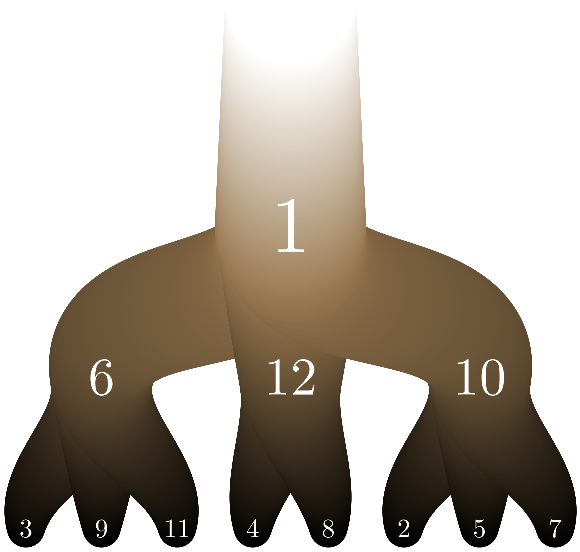

Рис. 1. Корректный корень

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из трёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
		n	
0	0	–	Тесты из условия.
1	13	$n \leqslant 12$	
2	35	$n \leqslant 200$	
3	52	–	

Задача B. Ипотека

Имя входного файла:	`стандартный ввод` или `input.txt`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод` или `output.txt`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Доримедонт Иванович решил купить новую квартиру, однако у него недостаточно денег на столь дорогое приобретение, поэтому он решил взять ипотеку.

В городе, в котором живёт Доримедонт Иванович, есть n банков, i-й из которых предоставляет займы на не более чем s_i бурлей со ставкой p_i.

Доримедонт Иванович может тратить на выплаты кредитов не более чем t бурлей в день и хочет погасить все кредиты в течение следующих m дней (или даже быстрее).

Формально, происходит следующий процесс.

- Вначале Доримедонт Иванович берёт x_i ($0 \leqslant x_i \leqslant s_i$) бурлей в кредит в i-м банке. x_i может быть произвольным вещественным числом, для которого выполнено $0 \leqslant x_i \leqslant s_i$. Таким образом, Доримедонт Иванович сможет купить себе квартиру за $\sum_{i=1}^{n} x_i$ бурлей.
- В течение каждого из следующих m дней долг Доримедонта Ивановича перед i-м банком умножается на $1 + p_i$, а затем Доримедонт Иванович может потратить не более, чем t бурлей на погашение кредитов, распределяя деньги между банками произвольным образом. При погашении кредита Доримедонт Иванович может заплатить банку произвольное неотрицательное вещественное количество денег.
- По истечении m дней долг Доримедонта Ивановича перед всеми банками должен быть равен 0.

Какую максимальную сумму в кредит на квартиру может взять Доримедонт Иванович?

Формат входных данных

В первой строке вводятся три целых числа n, m и t ($1 \leqslant n, m \leqslant 100\,000, 1 \leqslant t \leqslant 10^9$) — количество банков, количество дней, за которые Доримедонт Иванович хочет погасить кредит, и количество денег, которые Доримедонт Иванович готов тратить на погашение кредитов ежедневно, соответственно.

В следующих n строках содержатся описания банков.

Каждый банк задаётся парой целых чисел s_i и p_i ($1 \leqslant s_i \leqslant 10^9, 0 \leqslant p_i \leqslant 10^6$) — максимальный размер кредита, который можно взять в банке, и ставка банка по кредиту, соответственно. Для получения истинного значения p_i требуется разделить p_i на 10^6.

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число — ответ на задачу. Ответ на задачу будет считаться верным если его абсолютная или относительная погрешность относительно ответа жюри не превосходит 10^{-6}.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 2 16 220000 21 330000 1 10000 37 440000	6.33840659023173970833
4 10 227226225 995834509 87744 196395438 134432 950434459 674880 405404682 439216	1379457831.85901438142172992229

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из трёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
		n, m	
0	0	–	Тесты из условия.
1	23	$n, m \leqslant 10$	
2	32	$n, m \leqslant 2000$	
3	45	–	

Задача C. Разрежь ребро, спаси дерево

Имя входного файла:	`стандартный ввод` или `input.txt`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод` или `output.txt`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Прогуливаясь по центру города, Дима нашёл корневое дерево на n вершинах: неориентированный связный граф с n вершинами и $n-1$ ребром, в котором выбрана одна вершина, называемая *корнем*. Как известно, в подобном графе между любыми двумя вершинами существует единственный простой путь.

Назовём вершину u предком вершины v если вершина $u \neq v$ и вершина u лежит на единственном простом пути от вершины v до корня дерева. В частности, корень дерева является предком всех остальных вершин. По найденному дереву Дима построил следующий граф: вершинами графа являются вершины дерева, а вершины u и v соединены **неориентированным** ребром тогда и только тогда, когда вершина u является предком вершины v.

Петя увидел граф, который построил Дима, и теперь интересуется: какое же дерево нашёл Дима? Помогите ему найти ответ на этот каверзный вопрос.

Формат входных данных

В первой строке задано одно целое число T ($1 \leqslant T \leqslant 100\,000$) — количество случаев, для которых требуется решить задачу. Затем следуют описания тестовых случаев. Каждый тест задаётся в следующем формате.

В первой строке задано два целых числа n и m ($1 \leqslant n \leqslant 100\,000, 0 \leqslant m \leqslant 100\,000$) — количество вершин и рёбер в графе, который увидел Петя.

В следующих m строках заданы пары целых чисел u_i и v_i ($1 \leqslant u_i, v_i \leqslant n, u_i \neq v_i$), обозначающие ребро между вершинами u_i и v_i в графе. Гарантируется, что в графе нет кратных рёбер.

Обозначим за S_n сумму n по всем тестовым случаям в тесте, а за S_m — сумму m по всем тестовым случаям в тесте, тогда гарантируется, что $S_n, S_m \leqslant 500\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая выведите ответ в следующем формате.

В первой строке выведите «Yes», если требуемое дерево существует, и «No» иначе. В случае, если дерево существует, во второй строке выведите n целых чисел, описывающих дерево. Для вершины i выведите 0 в случае, если вершина i — корень дерева, в противном случае выведите одно целое число p_i — номер непосредственного предка вершины i в дереве. Непосредственным предком вершины v в дереве называется первая отличная от v вершина на единственном простом пути от вершины v до корня дерева. Если существует несколько подходящих деревьев, выведите любое.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 0 3 2 1 2 2 3 3 3 1 2 1 3 2 3 4 2 1 4 2 3 7 10 1 2 1 3 2 4 2 5 3 6 3 7 1 4 1 5 1 6 1 7	Yes 0 Yes 2 0 2 Yes 0 1 2 No Yes 0 1 1 2 2 3 3

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения		Комментарий
		S_n, S_m	n, m	
0	0	–	–	Тесты из условия.
1	21	$S_n, S_m \leqslant 50$	$n, m \leqslant 10$	
2	12	$S_n, S_m \leqslant 1000$	$n, m \leqslant 100$	
3	15	$S_n, S_m \leqslant 10\,000$	$n, m \leqslant 5000$	
4	52	–	–	

Задача D. Игра с массивом

Имя входного файла:	`стандартный ввод` или `input.txt`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод` или `output.txt`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Родители Пети никогда не отличались оригинальностью, поэтому на Новый год Петя в очередной раз получил в подарок массив из n целых чисел. К счастью, Петя вырос гораздо более изобретательным человеком, чем его родители, поэтому снова смог придумать игру с массивом, которая поможет ему скоротать долгие зимние вечера.

Во время игры Петя может выполнить несколько (возможно ноль) операций следующего вида: выбрать в массиве два соседних числа, отличающихся на 1, и заменить их на одно новое число, равное максимальному из этих чисел плюс один. Например, если у Пети есть массив $[1, 4, 3, 7]$, то он может выбрать числа 3 и 4 и заменить их на число 5, получив массив $[1, 5, 7]$, аналогично, если у Пети есть массив $[2, 3]$, он может получить из него массив $[4]$ за одну операцию. Однако, если у Пети есть массив $[1, 3, 5, 2]$, то он не может выполнить с ним ни одной операции, в частности не может выбрать пару чисел 1 и 2, так как они не находятся в массиве рядом.

Петя не любит длинные массивы, поэтому ему стало интересно, какой минимальной длины массива он может достичь, выполнив с ним некоторое количество операций, описанных выше.

Формат входных данных

В первой строке находится одно целое число n $(1 \leqslant n \leqslant 10^6)$ — длина массива.

Во второй строке находятся n целых чисел a_i $(1 \leqslant a_i \leqslant 40)$ — элементы массива, который подарили Пете.

Формат выходных данных

В первой строке выведите одно число k — минимальную длину массива, которую Петя может получить в результате применения операций, описанных выше.

Во второй строке выведите k чисел — элементы массива, который Петя может получить. Если массивов минимальной длины, которые Петя может получить, несколько, выведите любой.

Примеры

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

Замечание

В первом примере Петя может выбрать числа 2 и 3 и заменить их на число 4, получив тем самым массив $[1, 4]$. Также Петя может выбрать числа 1 и 2, получив тем самым массив $[3, 3]$. Оба способа позволяют Пете получить массив длины 2, массив длины 1 Петя получить не может.

Во втором примере Петя может действовать так:

$[2, 1, 2, 3, 1] \to [\mathbf{2}, \mathbf{1}, 2, 3, 1] \to [3, 2, 3, 1] \to [3, \mathbf{2}, \mathbf{3}, 1] \to [3, 4, 1] \to [\mathbf{3}, \mathbf{4}, 1] \to [5, 1]$.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из трёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
		n	
0	0	–	Тесты из условия.
1	37	$n \leqslant 500$	
2	23	$n \leqslant 5000$	
3	40	–	