

Задача А. Горная задача

Имя входного файла:	стандартный ввод или <code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	стандартный вывод или <code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	5 секунд (13 секунд для Java)
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Порядком устав от соревнований по программированию и решения алгоритмических задач, Аркадий решил взять небольшую паузу и кардинально сменить род деятельности. Нашего героя всегда тянуло в горы, поэтому, используя заработанные на различных соревнованиях призовые деньги, он прикупил себе небольшой горнолыжный курорт и занялся его подготовкой к зимнему сезону.

Единственная имеющаяся трасса состоит из n контрольных пунктов, пронумерованных от 1 до n . Контрольный пункт i находится на высоте h_i , причём никакие два пункта не находятся на одной высоте. Поскольку на трассе только один подъёмник, то спуск всегда начинается в контрольном пункте номер s и заканчивается в контрольном пункте номер t . Некоторые m пар контрольных пунктов соединены участками трассы, которые ведут от более высокого контрольного пункта к более низкому.

Привлекательность участка трассы, непосредственно соединяющего контрольный пункт u с контрольным пунктом v , равна разности высот пунктов, то есть $h_u - h_v$. При этом привлекательностью маршрута, последовательно посещающего контрольные пункты $v_1, v_2, \dots, v_k$, называется **минимальная** из привлекательностей его участков, то есть минимум среди величин $h_{v_1} - h_{v_2}, h_{v_2} - h_{v_3}, \dots, h_{v_k} - h_{v_{k+1}}$.

Туристов, посещающих курорт Аркадия, с одной стороны волнует привлекательность маршрута, а с другой — его длина, которая определяется как количество участков трассы в маршруте. Поскольку Аркадий уже не силён в решении подобного рода задач, то именно вам придётся вычислить для каждой возможной длины маршрута x от 1 до $n - 1$ максимально возможную привлекательность маршрута из s в t , имеющего длину **не менее** x .

Формат входных данных

В первой строке входных данных записаны четыре целых числа n, m, s и t ($2 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq m \leq 200\,000$, $1 \leq s, t \leq n$, $s \neq t$) — количество контрольных пунктов на трассе, количество участков трассы, номер стартового контрольного пункта и номер финишного контрольного пункта соответственно.

Во второй строке записаны n различных целых чисел $h_1, h_2, \dots, h_n$ ($0 \leq h_i \leq 100\,000$) — высоты, на которых расположены контрольные пункты.

Далее следуют m строк, описывающих участки трассы. В i -й из них записаны два числа u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$, $u_i \neq v_i$), означающих, что i -й участок трассы идёт от контрольного пункта u_i к контрольному пункту v_i . Гарантируется, что никакие два участка трассы не соединяют напрямую одну и ту же пару контрольных пунктов, что высота контрольного пункта u_i больше высоты контрольного пункта v_i , и что существует хотя бы один маршрут от контрольного пункта s до контрольного пункта t .

Формат выходных данных

Выведите $n - 1$ чисел по одному в строке, i -е из которых должно равняться максимально возможной привлекательности маршрута из s в t , имеющего длину не меньше i . Если для некоторого i не существует маршрута длиной не меньше i , то выведите в соответствующей строке -1 .

Примеры

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

Замечание

В первом примере существует прямой участок трассы из стартового контрольного пункта в конечный. Привлекательность такого маршрута равна 3, а длина 1. Также существует путь длины 3, проходящий через контрольные пункты 2, 1, 3 и 4, с привлекательностью равной 1. Для $x = 2$ ответом будет являться данный путь длины 3, поскольку это самый привлекательный путь длиной не менее 2.

Задача В. Беспилотный автомобиль

Имя входного файла:	стандартный ввод или <code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	стандартный вывод или <code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Дисклеймер: ситуация, описываемая в задаче, имеет мало отношения к реальному проекту беспилотного автомобиля и является исключительно плодом фантазии авторов соревнования.

Как известно, компания Яндекс с недавних пор занимается разработкой беспилотного автомобиля, в чём некоторые из участников финала соревнования, присутствующие в Москве, имеют шанс убедиться лично. Производство беспилотного автомобиля невозможно без тщательного тестирования на специально оборудованном полигоне. В рамках данной задачи вам будет предложено проверить возможности для перемещения беспилотного автомобиля по полигону, имеющему вид дерева.

Полигон состоит из n площадок, соединённых $n-1$ дорогами. Площадки пронумерованы числами от 1 до n , а беспилотный автомобиль исходно находится на 1-й площадке. Цель тестирования состоит в том, чтобы провести за минимальное время автомобиль по маршруту, проходящему по каждой из площадок хотя бы раз, если известно, что автомобиль проезжает одну дорогу за одну минуту, а временем на повороты и развороты можно пренебречь.

Задача осложняется тем, что в рамках данного эксперимента навигация может осуществляться только по специальным радиомаякам. На каждой площадке находится радиомаяк, причём заряда включённого радиомаяка, расположенного на площадке i , хватает ровно на a_i минут. Будучи выключенным, радиомаяк не тратит заряд. Изначально все радиомаяки выключены.

Процесс перемещения устроен следующим образом. В один момент времени может быть включён только один радиомаяк. Если в начале минуты автомобиль находится на площадке i , а радиомаяк расположен на площадке j и включён в течение t минут, то автомобиль перемещается по t дорогам в сторону уменьшения расстояния до площадки j . Если автомобиль уже находится на одной площадке с радиомаяком, то ничего не происходит. Каждый радиомаяк можно включать на целое количество минут произвольное количество раз.

Определите, можно ли составить план включения-выключения радиомаяков таким образом, чтобы автомобиль посетил все площадки хотя бы по одному разу, и если да, то найдите минимальное необходимое количество минут для этого. Возвращаться на исходную площадку **не требуется**.

Формат входных данных

В первой строке находится целое число n ($1 \leq n \leq 200\,000$) — количество площадок.

Во второй строке находятся целые числа $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^6$), где a_i — количество минут, на которое хватает заряда в радиомаяке на площадке i .

В последующих $n-1$ строках находятся описания дорог, каждое из которых состоит из двух целых чисел u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$, $u_i \neq v_i$) — номеров соединяемых площадок.

Формат выходных данных

Если требуемое возможно, выведите единственное целое число — минимальное время, необходимое для посещения всех площадок. В противном случае выведите число -1 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 0 3 0 2 4 3 3 1 2 1 3 3 4 1 5 5 6 6 7	9
4 0 1 1 2 1 2 2 3 1 4	-1

Замечание

В первом тесте из условия подходит, например, следующий маршрут:

- В течение 2 минут держим включённым радиомаяк на площадке 4, в результате чего машина оказывается на площадке 4, а маяк разряжается;
- В течение 3 минут держим включённым радиомаяк на площадке 2, в результате чего машина оказывается на площадке 2, а маяк разряжается;
- В течение 2 минут держим включённым радиомаяк на площадке 5, в результате чего машина оказывается на площадке 5, а у маяка остаётся 2 минуты заряда;
- В течение 2 минут держим включённым радиомаяк на площадке 7, в результате чего машина оказывается на площадке 7, а у маяка остаётся 1 минута заряда.

Таким образом за 9 минут можно посетить все площадки.

Задача С. Не менее плотный, чем требуется

Имя входного файла:	стандартный ввод или <code>input.txt</code>
Имя выходного файла:	стандартный вывод или <code>output.txt</code>
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Плотность неориентированного графа — естественная величина, полагаемая равной отношению количества рёбер к количеству вершин. Важной задачей при изучении различных графов, берущихся, в том числе, из реальной жизни (таких, как граф отношения дружбы в социальной сети, граф соавторства в научной среде или сеть белок-белковых взаимодействий в биоинформатике), является нахождение плотных подграфов — то есть, таких наборов вершин, что сужение графа на этот набор имеет высокую плотность. Нахождение подграфов высокой плотности является хорошо изученной, но довольно сложной задачей, а мы предложим вам необычный взгляд на этот сюжет — мы предложим найти подграф не менее чем заданной плотности.

Рассмотрим неориентированный граф, состоящий из n вершин, пронумерованных целыми числами от 1 до n , и m рёбер $(u_1, v_1), (u_2, v_2), \dots, (u_m, v_m)$. Пусть задан набор из n неотрицательных вещественных чисел $x_1, x_2, \dots, x_n$, удовлетворяющий условию $x_1 + \dots + x_n = 1$. Положим:

$$\lambda = \sum_{i=1}^m \min\{x_{u_i}, x_{v_i}\}$$

Требуется найти подграф данного графа, имеющий плотность по меньшей мере λ . Формально, требуется найти такое непустое множество вершин $A \subseteq \{1, 2, \dots, n\}$, что $\frac{|E(A)|}{|A|} \geq \lambda$, где $E(A) = \{(u_i, v_i) \mid u_i, v_i \in A\}$.

Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа n и m ($1 \leq n \leq 200\,000$, $0 \leq m \leq 200\,000$), количество вершин и рёбер в графе.

Во второй строке находятся n вещественных чисел $x_1, x_2, \dots, x_n$ ($x_i \geq 0$, $x_1 + \dots + x_n = 1$), заданных с не более чем шестью знаками после десятичной точки.

В i -й из последующих m строк находятся два целых числа u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$, $u_i \neq v_i$), задающих вершины, соединённые i -м ребром графа. Гарантируется, что в графе отсутствуют кратные рёбра и петли.

Гарантируется, что в графе существует подграф, удовлетворяющий требованию задачи.

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое число k ($1 \leq k \leq n$) — количество вершин в искомом множестве A .

Во второй строке выведите k целых чисел $d_1, d_2, \dots, d_k$ — номера вершин, образующих подграф плотности хотя бы λ .

Ваш ответ будет признан корректным, если плотность выведенного вами подграфа не меньше, чем $\lambda - 10^{-7}$. Вершины разрешается выводить в любом порядке. Если возможных ответов несколько, разрешается вывести любой правильный.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 0.2 0.1 0 0.7 1 2 2 3 3 1 3 4	3 1 2 4
5 6 0.25 0 0.25 0.25 0.25 2 1 1 3 3 5 5 4 4 1 1 5	4 1 5 3 4

Замечание

В первом тесте из условия:

$$\lambda = \min\{0.2, 0.1\} + \min\{0.1, 0\} + \min\{0, 0.2\} + \min\{0, 0.7\} = 0.1 + 0 + 0 + 0 = 0.1$$

В подграфе, состоящем из вершин 1, 2 и 4, присутствует единственное ребро (1, 2), поэтому его плотность равна $1/3 > 0.1$.

Во втором тесте из условия:

$$\begin{aligned}\lambda &= \min\{0, 0.25\} + \min\{0.25, 0.25\} + \min\{0.25, 0.25\} + \min\{0.25, 0.25\} + \min\{0.25, 0.25\} + \min\{0.25, 0.25\} \\ &= 0 + 0.25 + 0.25 + 0.25 + 0.25 + 0.25 = 1.25\end{aligned}$$

В подграфе, состоящем из вершин 1, 5, 3, 4, присутствует 5 рёбер (1, 3), (3, 5), (5, 4), (4, 1), (1, 5), поэтому его плотность равна $5/4 = 1.25$.

Задача D. Магазин шляп

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

На витрине магазина выложено n шляп, пронумерованных слева направо от 1 до n . Шляпы бывают трёх видов: мужские, женские и универсальные. В магазин по очереди заходят покупатели, причём каждый следующий покупатель может оказаться как мужчиной, так и женщиной.

Каждый покупатель идет вдоль витрины слева направо и выбирает первую подходящую ему шляпу. Так, покупатель-мужчина выберет самую левую среди мужских и универсальных шляп, а покупатель-женщина выберет самую левую среди женских и универсальных шляп. Если ни одной подходящей шляпы на витрине нет, покупатель уходит без покупки. Каждый раз, когда кто-то покупает одну из шляп, продавец записывает номер купленной шляпы.

К концу дня все шляпы были раскуплены, и у продавца оказалась записана перестановка чисел от 1 до n . Сколько существует возможных вариантов этой перестановки? Так как ответ может быть довольно большим, определите остаток от его деления на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке записано одно целое число n ($1 \leq n \leq 5000$) — количество шляп на витрине.

Во второй строке записано n символов — типы шляп в порядке нумерации. Символ «М» означает мужскую шляпу, символ «W» — женскую шляпу, а символ «U» — универсальную шляпу.

Формат выходных данных

Выведите остаток от деления ответа на $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 UMW	2
3 MWU	4

Замечание

В первом примере первый покупатель обязательно купит первую шляпу (независимо от пола). Оставшиеся две шляпы могут быть куплены в любом порядке.

Во втором примере возможны следующие перестановки: (1, 2, 3), (1, 3, 2), (2, 1, 3), (2, 3, 1).

Задача Е. Время делить камни

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

На одной планете в далёкой галактике существует следующая легенда:

В начале времён демиург Ян Декс создал на самой высокой горе мира храм. В центре храма есть алтарь, на котором лежит куча из n драгоценных камней. Каждое утро два жреца — учитель и ученик — начинают делить эти камни, беря ненулевое количество камней из кучки по очереди. Учитель делает первый ход; при этом ученик ни в какой момент времени не может иметь больше камней, чем учитель. В итоге камни должны быть поделены поровну, а на алтаре не должно остаться ни одного камня.

В момент, когда жрецы не смогут выполнить задание или же в точности повторят все действия, сделанные при дележе в какой-то из предыдущих дней, злой дух-разрушитель Баг выйдет на свободу и разрушит планету.

По заданному количеству камней n вычислите максимально возможное время существования этого мира с момента начала времён и до пришествия Бага. Так как ответ может быть очень большим, выведите его остаток от деления на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Единственная строка ввода содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 10^6$) — количество драгоценных камней на алтаре.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — максимальное возможное время существования планеты в соответствии с легендой в днях по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6	5
1	0

Задача F. Игра с XOR

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

Алиса и Боб играют со списком из n целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Сначала Алиса выбирает *положительное* целое число k (не обязательно из списка) и сообщает его Бобу. Затем Алиса и Боб по очереди совершают ходы, забирая себе целые числа из списка до тех пор, пока список не станет пустым, первым ходит **Боб**.

В конце игры определяется, может ли Алиса выбрать среди её чисел подмножество с поразрядной XOR-суммой ровно k , и если да, она выигрывает, а иначе выигрывает Боб.

Помогите Алисе определить, для каких значений k она может выиграть в этой увлекательной игре.

Формат входных данных

В первой строке находится единственное целое число n ($2 \leq n \leq 15$).

В следующей строке находятся n целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — количество значений m , при которых выигрывает Алиса.

В следующей строке выведите m целых чисел в возрастающем порядке, обозначающих значения k , при которых Алиса выигрывает.

Пример

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

Замечание

В первом примере Алиса может выиграть, выбрав в качестве k любое из чисел 1, 2 и 3. К примеру, предположим, Алиса выбирает $k = 1$. У Боба нет иного выбора, кроме как взять 1, иначе Алиса сама возьмёт 1 и тут же выиграет. Алиса ответит, взяв 2. После этого Боб и Алиса возьмут по одному числу 3, и Алиса сможет представить 1 в виде $2 \text{ XOR } 3$.