**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 2, November 14th 2020**

**Task 1. Crtanje 1 sec / 512 MB / 50 points**

Иосиф кодирует на Logo. Он любит рисовать картинки. Сегодня он решил нарисовать линию, которая представляет сетевую ценность его компании за период в N дней.

Для каждого из N дней он знает ценность его компании возрастала на 1 (представляется символом ‘+’) , убывала на 1 (представляется символом ‘-’) или оставалась прежней (представляется символом ‘=’). Перед первым днём сетевая ценность была равна 0.

Иосиф нарисовал эту линию на бесконечной матрице символов. Индексы строк матрицы растут снизу вверх, а индексы толбцов растут слева направо. Для i-го дня он рисует некоторый символ в i-ой колонке. Символ и индекс строки определяются следующими правилами:

* Если сетевой индекс возрастает в день I, он рисует символ ‘/’ в строке с индексом равным сетевой ценности в начале этого дня
* Если сетевой индекс убывает в день I, он рисует символ ‘\’ в строке с индексом равным сетевой ценности в начале этого дня
* Если сетевой индекс не изменяется в день I, он рисует символ ‘\_’ в строке с индексом равным сетевой ценности в начале этого дня

Все другие ячейки заполнены символом ‘.’.

Ваша задача – вывести минимальную матрицу, которая содержит всю линию, то есть содержит все символы ‘/’, ‘\’, ‘\_’, которые нарисовал Иосиф.

Ввод

Первая строка содержит целое число N (1<=N<=100), количество дней.

Вторая строка содержит строку из N символов ‘+’,’-‘, и ‘=’, которые представляют как ценность компании изменялась в течение данного периода.

Вывод

Выведите описанную матрицу

Оценивание

В тестах на 20 баллов ввод не будет содержать символов ‘-эю

Примеры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ввод  7  ++---==  Вывод  ./\....  /..\...  ....\\_\_ | Ввод  5  +=+=+  Вывод  ...\_/  .\_/..  /.... | Ввод  4  --=+  Вывод  \...  .\\_/ |

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 2, November 14th 2020**

**Task 2. Odašiljači 1 sec / 512 MB / 70 points**

Печально, но это последний раз когда Сеан играет Джеймса Бонда.

Его миссия – объединить в сеть N антенн, которые разбросаны по бескрайней пустыне которая может быть представлена как 2D-плоскость. Он установил радиус передачи каждой антенны как одно и то же неотрицательное действительное число R. Диапазон антенны определяется как множество всех точек, чьё расстояние до антенны не более чем R. Если диапазоны двух антенн имеют общую точку, эти антенны могут непосредственно взаимодействовать. Также, если антенна А может взаимодействовать с антенной B, а антенна В может взаимодействовать с антенной С, то антенны А и С могут взаимодействовать через антенну В.

Сеан хочет объединить антенны в сеть, т.е сделать возможным чтобы любые две антенны могли взаимодействовать. Сеан должен выбрать минимально возможный радиус R, чтобы объединить все антенны в сеть. Помогите ему.

Ввод

Первая строка содержит целое число N (1<=N<=1000) , количество антенн.

Каждая из последующих N строк содержит целые числа Xi, Yi (0<=Xi,Yi<=10^9), координаты i-ой антенны.

Вывод

Выведите минимальный радиус.

Ваш ответ будет считаться корректным, если его абсолютная и относительная ошибка не превысят 10^-6.

Оценивание

В тестах на 35 баллов 1<=N<=100.

Примеры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ввод  2  1 1  2 2  Вывод  0.7071068 | Ввод  7  2 3  3 4  4 5  0 1  3 1  4 2  1 5  Вывод  1.4142135 | Ввод  4  2020 20  20 2020  2020 2020  20 20  Вывод  1000.0000000 | Пояснение ко второму примеру |

**Croatian Open Competition in Informatics**

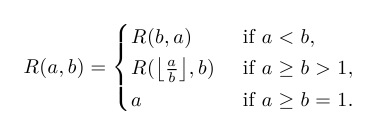
**Round 2, November 14th 2020**

**Task 3. Euklid 1 sec / 512 MB / 110 points**

Редко упоминается, что бабушка Евклида была из Хорватии. У Евклида был ещё кузен Эдикуль. Однажды они играли в «изобретение алгоритма». Эдикуль пишет два положительных числа на на песке. Затем он делает следующее: Пока ни одно из чисел на песке не равно 1, он помечает их как (a,b) так что a>=b. Затем он стирает оба этих числа и пишет ([a/b],b) на песке. Здесь [a/b] обозначает целую часть отделения a на b.

И повторяет процесс. Когда одно из чисел становится равным 1, другое есть результат выполнения алгоритма.

Формально, если a и b положительные числа, то результат R(a,b) алгоритма Эдикуля есть:



Евклид думает какое-то время и говорит: «Эдикуль, у меня есть идея получше» и рассказывает свой алгоритм. К несчастью, алгоритм Эдикуля не получил широкой известности.

Вам даны положительные целые числа g и h, найдите положительные целые a и b такие, что их НОД есть g, а результат выполнения алгоритма Эдикуля есть h.

Ввод

Первая строка содержит одно целое число t (1<=t<=40) количество независимых тестов.

Каждая из последующих t строк содержит два положительных целых числа Gi, Hi (Hi>=2).

Вывод

Выведите t строк. Для i-го теста выведите положительные целые числа Ai и Bi такие, что

НОД(Ai,Bi)=Gi, и R(Ai,Bi)=Hi

Числа на выводе должны быть не больше чем 10^18. Можно доказать что при заданных ограничениях решение всегда существует.

Если возможно несколько решений, выведите любое из них.

Оценивание

Во всех подзадачах 1<=G<=200 000, 2<=H<=200 000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подзадача | Баллы | Ограничения |
| 1 | 4 | G=H |
| 2 | 8 | H=2 |
| 3 | 8 | G=H^2 |
| 4 | 15 | G,H<=200 |
| 5 | 40 | G,H<=2000 |
| 6 | 35 | Нет дополнительных ограничений |

Примеры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ввод  1  1 4  Вывод  99 23 | Ввод  2  3 2  5 5  Вывод  9 39  5 5 | **Пояснения к первому примеру:**  Числа 99 и 23 взаимно простые, поэтому их НОД=1 [99/23]=4. Поэтому R(99,23)=R(4,23)=R(23,4).  [23/4]=5. Поэтому R(23,4)=R(4,23)=R(5,4)=R(1,4)=R(4,1)=4.  **Пояснения ко второму примеру:**  Для первого теста НОД(9,39)=3, R(9,39)=2  Для второго теста НОД(5,5)=5, R(5,5)=5 |

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 2, November 14th 2020**

**Task 4. Sjekira 1 sec / 512 MB / 110 points**

Мирко устал работать CEO в широко-известной мультинациональной софтверной компании. С золотым парашютом в несколько миллионов долларов он решил жить простой жизнью и переехал в Gorski Kotar.

Сегодня он решил срубить своё первое дерево. Сначала он пометил части ствола, которые достаточно малы, чтобы поместиться в камин и измерил их твёрдость.

Мирко программист, поэтому он заметил, что эти части и соединения между ними формируют граф вида дерево.

Повреждение его топора от отрубания соединения ствола равно сумме максимальных твёрдостей двух связных компонент, образующихся разрубанием соединения.

У Мирко есть только один топор, поэтому он хочет минимизировать суммарное его повреждение.

То есть он хочет узнать минимальное суммарное повреждение топора, если он разрубит ствол на отдельные части, которые поместятся в камин.

Ввод

Первая строка ввода содержит целое число N, количество частей. Эти части помечены целыми числами от 1 до N. Вторая строка содержит N целых чисел Ti (1<=Ti<=10^9) . Число Ti есть твёрдость части, помеченной числом I.

Каждая из последующих N-1 строк содержит два целых числа x и y (1<=x,y<=N) метки частей, которые непосредственно соединены.

Вывод

Выведите минимальное суммарное повреждение топора после N-1 разрубания.

Оценивание

Во всех подзадачах 1<=N<=100 000.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подзадача | Баллы | Ограничения |
| 1 | 10 | 1<=N<=10 |
| 2 | 10 | Части I и I+1, (1<=I<=N-1) соединены непосредственно |
| 3 | 30 | 1<=N<=1000 |
| 4 | 60 | 1<=N<=100 000 |

Примеры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ввод  3  1 2 3  1 2  2 3  Вывод  8 | Ввод  4  2 2 3 2  1 3  3 2  4 3  Вывод  15 | Ввод  5  5 2 3 1 4  2 1  3 1  2 4  2 5  Вывод  26 | Пояснения к первому примеру:  Имеется два способа разрубить этот ствол.  1)Сначала разрубить соединение (1,2). Это принесёт повреждение 1+3=4. Затем разрубить соединение (2,3). Это принесёт повреждение 2+3 =5. Суммарное повреждение 9.  2) Сначала разрубить (2,3), потом (1,2) суммарное повреждение будет (2+3) + (1+2) = 8. |

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 2, November 14th 2020**

**Task 5. Svjetlo 2 sec / 512 MB / 110 points**

Маленький Фабиан боится темноты, а люстра в его комнате сломана.

Люстра сделана из N лампочек, соединённых N-1 проводами, так что каждый провод соединяет две лампочки и все лампочки соединены или непосредственно, или через другие лампочки. Другими словами, люстра – дерево.

Для каждой лампочки имеется кнопка, которая переключает её состояние. Если лампочка выключена, нажатие на эту кнопку включает её, а если включена – выключает. Вначале некоторые лампочки включены, а некоторые выключены (возможно, что все лампочки выключены). Требуется сделать так, чтобы были включены все лампочки.

Фабиан выбирает последовательности непосредственно соединённых лампочек. Лампочки могут повторяться. Затем Фабиан нажимает на кнопки лампочек в этой последовательности. Каждый раз когда он посещает лампочку, он нажимает соответствующую ей клавишу опять изменяя её состояние.

Помогите Фабиану определить длину кратчайшей последовательности лампочек таких, что в конце все лампочки окажутся включены. Хотя бы одна лампочка будет выключена в исходном состоянии.

Ввод

Первая строка содержит целое число N, количество лампочек. Лампочки помечены числами от 1 до N. Вторая строка содержит последовательность из N символов ‘0’ и ‘1’. Если i-ый символ равен ‘0’, это означает, что в исходном состоянии i-ая лампочка была выключена, а если ‘1’, то включена.

Каждая из последующих N-1 строк содержит два целых числа x и y (1<=x,y<=N) – метки непосредственно соединённых лампочек.

Вывод

Выведите минимально возможную длину последовательности такую, что все лампочки окажутся в конце включенными. Можнодоказать, что такая последовательность всегда существует.

Оценивание

Во всех тестах 2<=N<=500 000.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подзадача | Баллы | Ограничения |
| 1 | 20 | 2<=N<=100 |
| 2 | 30 | Каждая лампочка соединена не более чем с двумя лампочками |
| 3 | 30 | Все лампочки выключены в исходном состоянии |
| 4 | 30 | Нет дополнительных ограничений |

Примеры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ввод  3  010  1 2  2 3  Вывод  4 | Ввод  5  00000  1 2  2 3  2 4  3 5  Вывод  7 | Ввод  5  00100  1 2  2 3  2 4  3 5  Вывод  8 | Пояснение к первому примеру:  Фабиан может выбрать последовательность 1 2 3 2 |