**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 1, October 17th 2020**

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

Жили три резиновые утки. Однажды они решили перебраться на соседний остров на старом черном зонтике. Прежде чем отправиться в путешествие они исследовали океанские течения. На карте остров, на котором живут утки, помечен символом ‘o’. Утки могут начать своё путешествие в любом из четырёх направлений север-N, восток-E, запад-W, юг-S.

Океанские течения в этих морях двигаются в одном из четырёх направлений, которые помечены на карте следующим образом: запад-восток ‘<’, восток-запад ‘>’, север-юг ‘v’, юг-север ‘^’.

Спокойное море помечено символом ‘.’. Если течения занесут уток в ячейку спокойного моря или обратно на стартовый остров, они не смогут продолжить путешествие. Остров, на который утки хотят попасть отмечен символом ‘x’.

Утки попросили Вас ответить возможно ли для них попасть на другой остров и если да, то в каком направлении они должны начать путешествие. Кроме того, Вы должны выбрать направление, чтобы путь был как можно короче. Если есть несколько направлений с минимальным путем, вы должны выбрать первый в алфавитном порядке.

Ввод

Первая строка содержит целые числа r и s (3<=r,s<=100), количество строк и столбцов на карте. Каждая из следующих r строк содержит s символов из множества ‘o<>v^.x’, которые представляют карту течений в океане. Всегда будет ровно один символ ‘o’ и ровно один символ ‘x’ на карте. Символ ‘o’ никогда не будет размещён на первой и или последней строке, на первом или последнем столбце.

Вывод

Если утки не могут достичь другого острова, выведите :(

Иначе выведите :) в первой строке. А во второй строке выведите стартовое направление (N, E, W или S).

Оценивание

В тестах на 30 баллов стартовое направление уникально, если существует.

Примеры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| input  6 6  ..>>>v  .o^..v  .v.<.v  .>>^.v  .x<<<<  ......  output  :)  E | input  5 5  v<<<<  >v.>^  v<.o.  >>v>v  ..>>x  output  :)  S | 3 3  x>.  .o^  ^<.  output  :( | Пояснения к первым двум примерам:  В первом примере, если утки начнут своё движение в любом направлении, кроме востока, они закончат его в спокойном море и не смогут достичь другого острова.  Во втором примере, утки могут достичь другого острова, если стартанут на север или на юг. Они выбирают – на юг, потому что этот путь короче. |

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 1, October 17th 2020**

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

Маленький Фабиан скучает на книжками с картинками, и он решил прочитать свою первую сказку. К несчастью, Фабиану часто встречаются слова, которые пугают его. Чтобы преодолеть свой страх, он играет в игру, которую придумал.

Пугающее слово может быть представлено как массив из N маленьких латинских букв. Чтобы начать игру, Фабиан кладёт палец на некоторую позицию массива и выписывает букву с этой позиции на листок бумаги. Затем он выполняет один из следующих шагов произвольное количество раз:  
 - Он перемещает палец на одну позицию влево или на одну позицию вправо от текущей позиции, если эта позиция существует. Также Фабиан записывает букву с новой позиции после последней записанной буквы.

- Он перемещает палец на любую позицию с такой же буквой как текущая. Фабиан ничего не записывает на бумаге в этом случае.

Ему требуетcя |x-y| секунд, чтобы переместить палец из позиции x в позицию y.

Фабиан преодолеет свой страх от слова, если в конце игры на бумаге будет написано его любимое слово. Он попросил Вас посчитать минимальное количество секунд, которое ему потребуется, чтобы выписать любимое слово.

Ввод

Первая строка содержит целые числа N и M (1<=N,M<=300) .  
Вторая строка содержит N маленьких латинских букв – слово, которое напугало Фабиана.

Третья строка содержит M маленьких латинских букв – любимое слово Фабиана.

Вывод

Выведите минимальное количество секунд, которое потребуется Фабиану, чтобы выписать его любимое слово на бумаге или -1, если это невозможно.

Оценивание

В тестах на 20 баллов, буквы в слове, которое напугало Фабиана будут попарно различны.

Примеры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| input  2 2  wa  ac  output  -1 | input  7 7  monolog  nogolom  output  10 | input  14 5  niskoobrazovan  boook  output  5 |

Пояснение к третьему примеру:  
Вначале Фабиан положит палец на позицию 7 и выпишет букву ‘b’. Затем он сделает два раза шаг на позицию влево и выпишет каждый раз букву ‘o’. На следующем шагу он переместит палец на позицию 6, используя второй тип хода. Наконец он снова сделает два раза ход на позицию влево и выпишет буквы ‘o’ и ‘k’. Всё это займёт у него 5 секунд – по 1 секунде на ход.

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 1, October 17th 2020**

**Task 3. 3D Histogram 2.5 sec / 512 MB / 110 points**

**Mr. Malnar (по телефону):** Послушай, я должен разместить некоторые плакаты вокруг Загреба. Я наткнулся на забор, который состоит из некоторых планок различной высоты и я думаю какова наибольшая площадь плаката, которую я могу разместить на этом заборе. Это хорошая задача для COCI?

**Партнёр:** Нет. Это стандартный трюк с монотонной очередью, мы обучаем этому школьников в наших лагерях.

**Mr. Malnar:** А если немного усложнить? И попросить отвечать для каждого префикса?  
 **Партнёр:** Точно такая задача была в прошлом году на отборе к CERC. Она сводится к «Harbingers trick», но каждый видел её.

**Mr. Malnar:** Ты уверен, что мы ничего не можем сделать?

**Партнёр:** Я думаю, что мы исчерпали все задачи с гистограммами. COCI 2010/2011 (Tabovi), COCI 2015/2016 (Poplava), COCI 2017/2018 (Krov), IOI selection test 2018 (Histogram).

**Mr. Malnar:** А что если гистограммы трёхмерные?

**Партнёр:** Умм

Вам дана трёхмерная (3D) гистограмма, которая состоит из N блоков приставленных друг к другу, i-ый блок имеет 1 метр в ширину, ai метров в высоту и bi метров в длину. Другими словами, спереди она выглядит как гистограмма с прямоугольниками с высотами a1,a2,…,aN, а сверху она выглядит как гистограмма с прямоугольниками с высотами b1,b2,…,bN.

Определите блок максимального объёма, который может быть размещён внутри данной 3D гистограммы. Стороны этого блока должны быть параллельны сторонам блоков, которые формируют эту 3В гистограмму.

Ввод

Первая строка содержит число N.

i-ая из последующих N строк содержит целые числа ai и bi (1<=ai,bi<=10^6).

Вывод

Выведите объём в кубических метрах.

Оценивание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подзадача | Баллы | Ограничения |
| 1 | 20 | 1<=N<=2000 |
| 2 | 90 | 1<=N<=200 000 |

Примеры

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| input  5  5 3  4 4  2 1  3 2  1 5  output  24 | input  6  3 1  2 1  2 2  2 3  1 1  2 2  output  8 | input  5  15 19  5 6  1 13  3 7  1 2  output  285 |  | Пояснение к первому примеру  На рис.слева представлена гистограмма первого примера.  Наибольший блок получается использованием частей первых двух блоков и он будет 2 метра в ширину, 4 метра в высоту и 3 метра в длину. Объём=2\*4\*3=24. |

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 1, October 17th 2020**

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

После тяжёлого утра в саду Мр. Малнар решил вознаградить себя сушеным острым перцем, который он вырастил сам.

У него есть N перцев, соединённых N-1 кусками строк, так что два перца соединены некоторой последовательностью строк. Т.о. они образуют дерево.

Мр.Малнар планирует трижды покушать ланч. Поэтому он собирается разрезать две строки, чтобы получить три меньших компоненты, по одной для каждого ланча.

Он хочет выбрать такие разрезы, чтобы минимизировать разность размеров между наибольшей и наименьшей компонентами. Помогите ему.

Ввод

Первая строка содержит целое число N - количество перцев.

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

Вывод

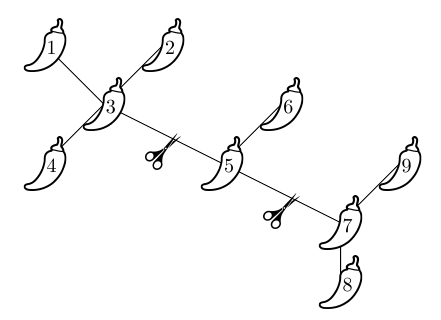
Выведите минимально возможную разность размеров компонент.

Оценивание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подзадача | Баллы | Ограничения |
| 1 | 15 | 3<=N<=200 |
| 2 | 35 | 3<=N<=2000 |
| 3 | 60 | 3<=N<=200 000 |

Примеры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| input  4  1 2  2 3  3 4  output  1 | input  6  1 2  1 3  3 4  3 5  5 6  output  0 | input  9  1 3  2 3  3 4  3 5  5 6  5 7  7 8  7 9  output  2 | Пояснения к примерам:  В первом примере каждый из возможных трёх способов разрезания сделает одну компоненту с двумя перцами и две компоненты с одним перцем.  Во втором примере можно получить три компоненты одинакового размера, разрезая между перцами 1 и 3, 3 и 5. Поэтому ответ 0.  В третьем примере оптимальный разрез представлен на рисунке. Размеры компонент 4 2 3, ответ =4-2=2. |



Дерево из третьего примера

**Croatian Open Competition in Informatics**

**Round 1, October 17th 2020**

**Task 5. Tenis 1 sec / 512 MB / 110 points**

Мирко – большой фанат тенниса. Скоро состоится важный турнир с участием N игроков. Мирко много лет изучает теннисных игроков и собрал различные статистики о них. Он проранжировал их способности по трём видам коротов: травяной, глинистый, твёрдый. Более точно, для каждого вида корта он составил порядок игроков (лист ранжирования), где первый игрок сильнейший, а последний слабейший.

В этом турнире каждый игрок будет играть против каждого ровно один раз. Поэтому всего состоится N\*(N-1)/2 матчей. Теннисный матч не может закончится вничью, и **игрок, более сильный на корте, на котором проводится матч, обязательно побеждает.** Организаторы это знают, поэтому они решили, что каждый матч будет играться на корте дл которого победитель будет сильнейшим (то есть имеет лучшую позицию в соответствующем списке ранжирования) **.** Если некоторые корты одинаковы в этом смысле, (позиции победителя матча между игроками A и B, например, игрок А победит на корте 1, а игрок В победит на корте 2, и оба находятся на третьем месте в соответствующем списке ранжирования), тогда выбирается корт, на котором проигравший имеет лучшую позицию, если и здесь равенство, выбирается корт с наименьшим номером.

Определите результат этого турнира: количество матчей, которые будут сыграны на каждом корте и количество побед каждого игрока.

Ввод

Первая строка содержит целое число N, количество игроков. Игроки помечены целыми числами от 1 до N. i-ая из последующих трёх строк содержит перестановку из целых чисел от 1 до N – список ранжирования для покрытия корта с номером I, начиная от сильнейшего игрока.

Вывод

В первой строке введите количество матчей, сыгранных на первом, втором и третьем покрытии.

Во второй строке выведите количество матчей, выигранных каждым игроком от 1 до N.

Оценивание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подзадача | Баллы | Ограничения |
| 1 | 35 | 1<=N<=300 |
| 2 | 15 | 1<=N<=3000 |
| 3 | 60 | 1<=N<=100 000 |

Если Ваше решение выведет правильно как минимум одну строку в каждом тесте подзадачи, но не выведет правильно обе, хотя бы на одном тесте, Вы получите половину баллов за эту подзадачу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ввод  3  3 2 1  1 3 2  3 2 1  Вывод  1 2 0  2 0 | Ввод  4  4 3 2 1  3 1 2 4  1 2 3 4  Вывод  3 2 1  1 0 2 3 | **Пояснение к первому примеру:**  Матч между игроками 1 и 2 состоится на корте 2, потому что победитель (игрок 1) имеет лучшую (первую) позицию. Для матча между игроками 1 и 3 победитель имеет одну и ту же позицию на всех трёх кортах, но проигравший имеет лучшую позицию на корте 2. Для мачта между игроками 2 и 3, корты 1 и 3 равны, поэтому выбирается корт с меньшим номером (корт1) . |