

Содержание

Задачи на 3	2
Задача 3А. Преобразование строковых функций [1 sec, 256 mb]	2
Задача 3В. Dynamic LCA [5 sec, 256 mb]	3
Задача 3С. Обобщенные числа фибоначчи [2 sec, 256 mb]	5
Задача 3D. Деловые встречи [2 sec, 256 mb]	6
Задача 3Е. Проблема падишаха [2 sec, 256 mb]	7
Задачи на 4	8
Задача 4А. Установка ЧИПа [2 sec, 256 mb]	8
Задача 4В. Прочные замощения [2 sec, 256 mb]	9
Задача 4С. Конфетки [2 sec, 256 mb]	10
Задача 4D. Замок [3 sec, 256 mb]	11
Задачи на 5	13
Задача 5А. Ад камней [5 sec, 256 mb]	13
Задача 5В. Ладьи и прямоугольники [5 sec, 256 mb]	14
Задача 5С. Под-бор [2 sec, 256 mb]	15
Задача 5D. Король [2 sec, 256 mb]	16
Задачи на 5+	17
Задача 5У. Мосты: последняя битва [2 sec, 256 mb]	17
Задача 5Z. Добро пожаловать в Дублин [2 sec, 256 mb]	18

Задачи на 3

Задача 3А. Преобразование строковых функций [1 sec, 256 mb]

Для строки S определим Z -функцию следующим образом: $Z[i] = lcp(S, S[i..|S|])$, где $lcp(S_1, S_2)$ равно длине наибольшего общего префикса строк S_1 и S_2 . Например, для $S = abacabaa$ Z -функция равна $[8, 0, 1, 0, 3, 0, 1, 1]$.

Для строки S определим ее префикс-функцию: $\pi[i] = \max\{k | 0 \leq k < i, S[1..k] = S[i-k+1..i]\}$. Например, для $S = abacabaa$ ее префикс-функция имеет вид: $[0, 0, 1, 0, 1, 2, 3, 1]$.

Для некоторой строки S была посчитана ее Z -функция, а строка S была утеряна. Ваша задача получить ее префикс-функцию по заданной Z -функции.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится натуральное число N ($1 \leq N \leq 200\,000$), где N — длина S . Во второй строке записана Z -функция строки S .

Формат выходных данных

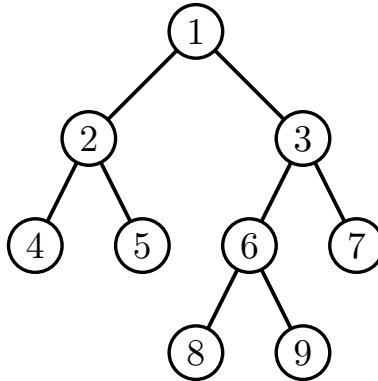
Выведите N чисел — искомую префикс-функцию.

Примеры

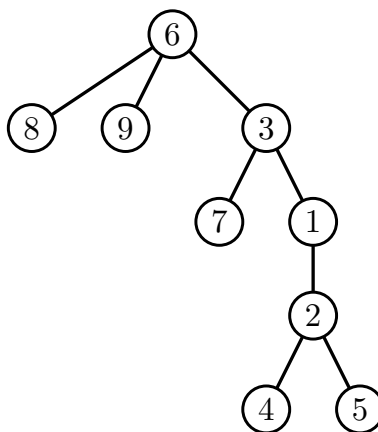
стандартный ввод	стандартный вывод
8	0 0 1 0 1 2 3 1
8 0 1 0 3 0 1 1	

Задача 3В. Dynamic LCA [5 sec, 256 mb]

Постановка задачи о *наименьшем общем предке* такова: дано дерево T с выделенным корнем и две вершины u и v , $\text{lca}(u, v)$ — вершина с максимальной глубиной, которая является предком u и v . Например, на картинке внизу $\text{lca}(8, 7)$ — вершина 3.



С помощью операции $\text{chroot}(u)$ мы можем менять корень дерева, достаточно отметить u , как новый корень, и направить ребра вдоль пути от корня. Наименьшие общие предки вершин поменяются соответственно. Например, если мы сделаем $\text{chroot}(6)$ на картинке сверху, $\text{lca}(8, 7)$ станет вершина 6. Получившееся дерево изображено внизу.



Вам дано дерево T . Изначально корень этого дерева — вершина 1. Напишите программу, которая поддерживает эти две операции: $\text{lca}(u, v)$ и $\text{chroot}(u)$.

Формат входных данных

Входной файл состоит из нескольких тестов.

Первая строка каждого теста содержит натуральное число n — количество вершин в дереве ($1 \leq n \leq 100\,000$). Следующие $n - 1$ строк содержат по 2 натуральных числа и описывают ребра дерева. Далее идет строка с единственным натуральным числом m — число операций. Следующие m строк содержат операции. Строка $? \ u \ v$ означает операцию $\text{lca}(u, v)$, а строка $! \ u$ — $\text{chroot}(u)$. Последняя строка содержит число 0.

Сумма n для всех тестов не превосходит 100 000. Сумма m для всех тестов не превосходит 200 000.

Формат выходных данных

Для каждой операции $? \ u \ v$ выведите значение $\text{lca}(u, v)$. Числа разделяйте переводами строк.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
9	2
1 2	1
1 3	3
2 4	6
2 5	2
3 6	3
3 7	6
6 8	2
6 9	
10	
? 4 5	
? 5 6	
? 8 7	
! 6	
? 8 7	
? 4 5	
? 4 7	
? 5 9	
! 2	
? 4 3	
0	

Задача 3С. Обобщенные числа фибоначчи [2 сек, 256 mb]

Мы чуть-чуть обобщили для вас последовательность Фибоначчи, теперь:

$$f_1 = f_2 = 1$$

$$f_i = a \cdot f_{i-1} + b \cdot f_{i-2} + c \cdot 2^i + d \cdot i + e, \text{ для } i > 2$$

Дано n , найдите значение f_n , взятое по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Неотрицательные целые числа: a, b, c, d, e, n . ($0 \leq a, b, c, d, e \leq 10^9$; $1 \leq n \leq 10^{18}$)

Формат выходных данных

Выведите f_n , взятое по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 0 0 0 8	21
1 2 3 4 5 6	775

Задача 3D. Деловые встречи [2 сек, 256 mb]

Алексей — успешный предприниматель, и в течение одного дня у него бывает много встреч с разными деловыми партнёрами. К сожалению, встречи бывают разные и не все приносят ему радость, после других же настроение улучшается. Также, на многие встречи не стоит приходить в слишком плохом или хорошем настроении — результат таких встреч может быть не таким, какой хочется Алексею.

К счастью, недавно Алексей научился оценивать своё настроение с помощью целых чисел. После этого для каждой встречи он оценил, при каком максимальном и минимальном настроении стоит на неё приходить, а также как изменится его настроение после этой встречи. Теперь он хочет распланировать порядок встреч так, чтобы в течение дня совершить максимальное число встреч.

Ваша задача — написать программу, которая по информации о всех встречах и настроении Алексея в начале дня находит порядок проведения встреч такой, что их количество при этом максимально.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа n и k ($1 \leq n \leq 20$, $-100 \leq k \leq 100$) — количество встреч и настроение Алексея в начале дня.

Следующие n строк содержат по три целых числа a_i , b_i и c_i ($-100 \leq a_i, b_i, c_i \leq 100$) — минимальное и максимальное настроение, при котором встреча возможна, и изменение настроения по окончании встречи, соответственно.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите число m — максимально возможно число встреч. В следующей строке выведите m целых чисел — номера встреч в порядке их проведения. Встречи пронумерованы в порядке описания во входном файле.

Если ответов с максимальным числом встреч несколько, выведите любой.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 0 1 3 3 0 1 2 1 3 1	3 2 3 1
3 1 -10 -5 3 -5 5 -2 -3 2 1	2 2 3

Задача 3Е. Проблема падишаха [2 sec, 256 mb]

Мудрый падишах внимательно следит за благополучием своих подданных, когда вершит их судьбы. В частности, на нем все заботы о вступающих в брачный возраст юношах и девушках его страны. И, как положено серьезному правителю, все по науке — перед тем, как творить молодые семьи, падишах провел Глобальное тестирование и по 100-балльной шкале определил совместимость всех юношей и девушек в совместном браке.

А дальше что? Падишах наслышан про задачу о назначении, но ему не нравится ее установка. Действительно, может ли быть спокойна его душа даже в случае всеобщего благополучия, если кому-то из подданных плохо? И можно ли жертвовать интересами хотя бы одной семьи во благо общества? Конечно, нет!

Падишаху милее другая мысль. Он хочет создать максимальное число семей, причем сделать это таким образом, чтобы минимальная совместимость в семье была максимальной. А решить эту неклассическую задачу он просит вас. Помогите падишаху!

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся два целых числа n и m — количество юношей и количество девушек соответственно ($1 \leq n, m \leq 200$). Последующие n строк содержат по m целых чисел от 0 до 10^9 — коэффициент совместимости соответствующей пары (меньшее значение менее способствует супружеской жизни).

Формат выходных данных

В единственную строку выходного файла выведите наименьший искомый балл, при котором возможно создание максимально возможного количества семейных пар.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 77 88 31 67 96 30 2 68 35 39 76 45	76

Задачи на 4

Задача 4А. Установка ЧИПа [2 сек, 256 mb]

Новый ЧИП скоро установят в новый летательный аппарат, недавно выпущенной компанией Airtram. ЧИП имеет форму диска. Есть n проводов, которые нужно подсоединить к ЧИПу.

Каждый провод можно подсоединить в один из двух разъемов, допустимых для этого провода. Все $2n$ разъемов расположены на границе диска. По кругу. Каждый провод имеет свой цвет. Для повышения безопасности два провода одного цвета не могут быть подсоединены к соседним разъемам.

Дана конфигурация разъемов на ЧИПе, найдите способ подсоединить все провода, не нарушающий условия про цвета.

Формат входных данных

Первая строка содержит число n — количество проводов ($1 \leq n \leq 50\,000$). Вторая строка содержит n целых чисел от 1 до 10^9 — цвета проводов. Третья строка содержит $2n$ целых чисел от 1 до n описывающих разъемы. Число обозначает номер провода, который может быть подсоединен к данному разъему. Каждое число от 1 до n встречается ровно дважды. Разъемы перечислены порядке "по кругу". 1-й разъем является соседним со 2-м и так далее, не забудьте, что $2n$ -й является соседним с 1-м.

Формат выходных данных

Если не существует способа подключить все провода, выведите одно слово "NO".

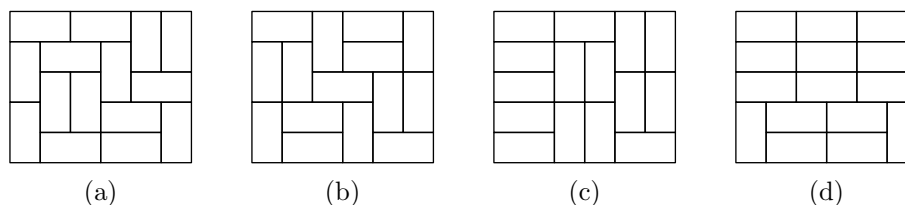
Иначе выведите "YES" и n целых чисел. Для каждого провода выведите номер разъема, к которому нужно подключить этот провод. Разъемы нумеруются числами от 1 до $2n$ в том порядке, в котором они даны во входном файле.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 1 1 1 2 2	YES 1 3
2 1 1 1 2 1 2	NO
2 1 2 1 2 1 2	YES 1 2

Задача 4В. Прочные замощения [2 сек, 256 mb]

Замощение прямоугольника $m \times n$ доминошками 2×1 будем называть прочным, если не существует прямой, пересекающей внутренность прямоугольника $m \times n$ и не пересекающей внутренность ни одной доминошки. Например, приведенные на иллюстрации замощения (a) и (b) — прочные, а замощения (c) и (d) — нет.



А сколько существует прочных замощений прямоугольника $m \times n$?

Формат входных данных

В первой строке два натуральных числа m и n ($1 \leq m \leq 8; 1 \leq n \leq 16$) — ширина и высота прямоугольника.

Формат выходных данных

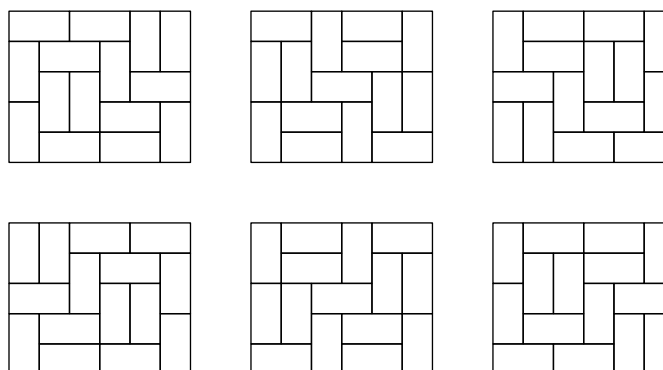
Выведите одно число — количество прочных замощений данного прямоугольника.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2	0
5 6	6

Замечание

Приведем все прочные замощения прямоугольника 5×6 :



Задача 4С. Конфетки [2 сек, 256 mb]

У Кролика День рождения! Он пригласил в гости n гостей. Чтобы гостям не было грустно и скучно, Кролик купил n коробок конфет. Кролик любит разнообразие, поэтому конфеты были разные. В i -й коробке лежало a_i конфет.

В назначенный день с самого утра к Кролику начали приходить гости. Каждый гость характеризуется своей наглостью b_i . Это означает, что, зайдя домой к Кролику и увидев коробки конфет, он брал из каждой коробки, в которой не меньше чем b_i конфет, по одной и съедал её. Например, у Винни-Пуха вполне могла быть наглость один. Это значит, что он бы съел по конфете из каждой коробки.

Вечером, когда гости разошлись, Кролику стало интересно, кто сколько съел конфет. Помогите ему.

Формат входных данных

В первой строке задано целое число n ($1 \leq n \leq 100\,000$) — количество коробок конфет. В следующей строке задано n натуральных чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — количество конфет в каждой коробке.

Далее, в следующей строке задано число m ($1 \leq m \leq 100\,000$) — количество гостей. В четвёртой и последней строке задано m чисел b_i ($1 \leq b_i \leq 10^9$) — наглости гостей.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите n строк, i -я из которых должна содержать количество конфет, съеденных i -м гостем.

Примеры

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

Задача 4D. Замок [3 sec, 256 mb]

В прошлом существовало большое и могучее королевство, которое называлось Лордаэрон. Его правителем был мудрый король Теренас. В Лордаэроне была могучая армия и бесчисленное мно- жество замков и крепостей. Для управления такой военной машиной, Теренас выбрал несколько генералов из числа наиболее верных ему людей. Как-то раз первый генерал заявил: "Мой король, небезопасно оставлять наш главный замок без хорошей защиты. Позвольте мне построить стену вокруг него". Конечно, король согласился (в конце концов, еще одна стена ничего не ухудшит). Когда стена была закончена, другой генерал заявил: "Мой король, все еще небезопасно оставлять наш главный замок без хорошей защиты. Позвольте мне построить еще одну стену вокруг него". Король согласился. После завершения второй стены еще один генерал сказал то же самое В итоге, было построено N стен вокруг замка и вся площадь между стенами была занята полями пшеницы. Однажды враги Лордаэрона осадили его основной замок. Но что они могут сделать со стенами? Они не могут забраться на них. Но зато у них есть луки и стрелы. И еще врагам известно, что все, что находится между стенами, очень хорошо горит. В течение осады, разведка Лордаэрона выяснила координаты всех точек, в которые попали стрелы. И король Теренас подсчитал ущерб, нанесенный врагами полям — другими словами площадь сгоревших полей. Сможете ли вы повторить это? Вы можете предполагать верными следующие факты. Замок очень мал и может считаться точкой — началом координат. Все стены являются выпуклыми многоугольниками. Они не касаются друг друга и не пересекаются друг с другом. Также, начало координат находится внутри всех многоугольников. Точки выстрелов не находятся на стенах. Если точка выстрела находится вне самой внешней стены, ничего не сгорит. Иначе сгорит вся площадь, до которой огонь может добраться из точки выстрела (а огонь легко распространяется по полям, но не может пересекать стены). Ваша задача — посчитать суммарную площадь того, что сгорит.

Формат входных данных

В первой строке находится число стен N ($1 \leq N \leq 10^5$). Далее следует N блоков. В первой строке каждого блока находится число K — количество вершин в многоугольнике, представляющим стену. Далее в K строках находится по два числа X и Y — координаты вершины многоугольника. Каждый многоугольник будет задан в порядке обхода против часовой стрелки. У каждого многоугольника ненулевая площадь. Вы можете предполагать, что общее количество точек во всех многоугольниках не превосходит 10^5 . Стены будут даны в произвольном порядке. Далее следует количество точек выстрелов, M ($0 \leq M \leq 10^5$). Далее следует M строк с координатами M точек выстрела. Все координаты во входном файле являются целыми и не превосходят 10^6 по абсолютной величине.

Формат выходных данных

Выведите единственное число с не менее чем шестью знаками после десятичной точки — общую площадь сгоревших полей.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2400.0
4	
-10 -10	
10 -10	
10 10	
-10 10	
4	
20 20	
-20 20	
-20 -20	
20 -20	
4	
30 -30	
30 30	
-30 30	
-30 -30	
3	
1 1	
22 23	
111 123	

Задачи на 5

Задача 5А. Ад камней [5 сек, 256 mb]

В плане сада Акари n камней. Она планирует взять четыре камня белого цвета, а оставшиеся — серого. При этом белые камни должны образовывать четырёхугольник (без самопересечений). Найдите максимальную площадь такого четырёхугольника.

Формат входных данных

Первая строка ввода содержит единственное число n — количество камней ($4 \leq n \leq 5\,000$). Следующие n строк содержат по два целых числа — координаты камней на плане. Никакие две позиции не совпадают, координаты не превышают 10^8 по модулю.

Формат выходных данных

Выведите единственное вещественное число с ровно одним знаком после запятой — ответ на задачу. Необходимо выводить абсолютно точный ответ. Гарантируется, что ответ на всех тестах положительный.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 0 2 0 0 2 2 2 1 1	4.0

Задача 5В. Ладьи и прямоугольники [5 sec, 256 mb]

У Поликарпа есть шахматная доска размера $n \times m$, на которой расставлены k ладей. Поликарп еще не придумал правила игры, в которую он будет играть. Однако он уже выделил на доске q прямоугольных участков особой стратегической важности, которые должны быть надежно защищены. По мнению Поликарпа, прямоугольный участок доски надежно защищен, если все его свободные клетки бьются ладьями, стоящими на этом участке. Ладьи на остальной части доски на защиту участка не влияют. Расстановка ладей фиксирована и не может быть изменена. Напомним, что ладья бьет все клетки, расположенные с ней на одной вертикали или горизонтали, если между клеткой и ладьей нет других фигур. Помогите Поликарпу определить, все ли стратегически важные участки надежно защищены.

Формат входных данных

В первой строке содержатся четыре целых числа n, m, k и q ($1 \leq n, m \leq 100\,000$, $1 \leq k, q \leq 200\,000$) — размеры доски, количество ладей и количество стратегически важных участков. Будем считать, что клетки доски пронумерованы числами от 1 до n по горизонтали и от 1 до m по вертикали. Следующие k строк содержат пары целых чисел « $x\ y$ », описывающие положение ладей ($1 \leq x \leq n, 1 \leq y \leq m$). Гарантируется, что все ладьи стоят в разных клетках. Следующие q строк описывают стратегически важные участки четверками чисел « $x_1\ y_1\ x_2\ y_2$ » ($1 \leq x_1 \leq x_2 \leq n, 1 \leq y_1 \leq y_2 \leq m$). Соответствующий прямоугольный участок состоит из клеток (x, y) , для которых $x_1 \leq x \leq x_2, y_1 \leq y \leq y_2$. Стратегически важные участки могут пересекаться или совпадать.

Формат выходных данных

Выведите q строк. Для каждого стратегически важного участка выведите «YES», если он надежно защищен, и «NO» в противном случае.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 3 3 1 1 3 2 2 3 2 3 2 3 2 1 3 3 1 2 2 3	YES YES NO
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	YES

Задача 5С. Под-бор [2 sec, 256 mb]

Бором называется подвешенное дерево, на каждом из рёбер которого написано по символу, причём символы, написанные на рёбрах, выходящих из общей вершины-родителя, различны. Будем называть направление от родителя к детям “вниз”. Назовем *вхождением строки* s в *бор* такую вершину бора, от которой можно пройти несколько шагов вниз таким образом, что встретившиеся символы образуют строку s .

Даны бор и несколько строк, найдите сумму количеств вхождений этих строк в этот бор.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано единственное число n , $1 \leq n \leq 100\,000$ — количество вершин бора. В следующих n строках описаны вершины бора. В $(i + 1)$ -й строке описаны дети i -й вершины: число k_i ее детей, затем k_i пар из номера вершины-ребёнка и символа, написанного на соответствующем ребре. Номер родителя всегда меньше номера ребёнка; корнем бора является вершина номер 1.

В $(n + 2)$ -й строке записано количество m ($1 \leq m \leq 100\,000$) строк для поиска. В следующих m строках перечислены сами строки. Входные строки непусты, а их суммарная длина не превышает 100 000 символов.

Все символы, написанные на рёбрах, а также все символы, составляющие строки — маленькие латинские буквы.

Формат выходных данных

Выведите одно число — сумму количеств вхождений.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 2 2 a 4 b 2 3 a 6 b 0 1 5 b 1 7 b 0 0 4 b bb bbb bb	9

Задача 5D. Король [2 сек, 256 mb]

В Тридесятом царстве, Тридевятиом государстве жил-был король. И было у короля n сыновей. В Тридесятом царстве жили n прекрасных девушек, и король знал, какие девушки нравятся каждому сыну (поскольку сыновья были молодыми и безшабашными, то им могли нравиться несколько девушек одновременно).

Однажды король приказал своему советнику подобрать для каждого сына прекрасную девушку, на которой тот сможет жениться. Советник выполнил приказ и подобрал для каждого сына для женитьбы прекрасную девушку, которая ему нравилась. Разумеется, каждая девушка может выйти замуж только за одного из сыновей.

Посмотрев на список невест, король сказал: «Мне нравится этот список, но я хочу знать для каждого сына список всех девушек, на которых он может жениться. Разумеется, при этом все сыновья также должны иметь возможность жениться на девушках, которые им нравятся».

Эта задача оказалась для советника слишком сложной. Помогите ему избежать казни, решив её.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число n — количество сыновей ($1 \leq n \leq 2\,000$). Следующие n строк содержат списки прекрасных девушек, которые нравятся сыновьям. В начале идёт k_i — количество девушек, которые нравятся i -му сыну. Затем идут k_i натуральных чисел, не превышающих 2 000, — номера девушек. Сумма k_i не превышает 200 000.

Последняя строка входного файла содержит список, составленный советником, — n различных чисел от 1 до n : для каждого сына — номер прекрасной девушки, на которой он может жениться. Гарантируется, что список корректен, то есть каждому сыну нравится выбранная для него девушка.

Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать n строк. Для каждого сына выведите l_i — количество различных девушек, на которых он может жениться. После этого выведите l_i чисел — номера девушек в произвольном порядке.

Пример

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

Задачи на 5+

Задача 5У. Мосты: последняя битва [2 сек, 256 mb]

А у вашей дипломной работы есть практическое применение?

Популярный вопрос

Легенда

Мальчик Серёжа уже почти закончил работу над дипломной работой. Тема диплома с декабря не изменилась, это всё ещё «Dynamic 2-Edge-Connectivity Problem». Алгоритм уже придуман, протестирован, доказана оценка $O(K \log K)$... Осталось только написать главу про «практическое применение».

Ну какое может быть практическое применение у задачи «Dynamic 2-Edge-Connectivity Problem»? Вопрос непростой. Он оказался чуть ли не сложнее исходной задачи. Но диплом нужно скоро защитить, так что срочно нужно что-то делать.

Итак, первое практическое применение: можно предложить на соревнование задачу на эту тему!

Задача

Дан неориентированный граф из не более чем 10^5 вершин. Изначально граф не содержит рёбер. Вам нужно обрабатывать запросы вида ADD x y и DEL x y — добавить или удалить ребро из x в y .

В каждый момент времени нужно знать, **сколько в графе мостов**.

Кратных рёбер и петель ни в какой момент времени нет.

Если поступает команда «удалить ребро», оно в графе точно присутствует.

Формат входных данных

В первой строке записаны целые числа N и K : количество вершин и количество запросов, соответственно. $1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq K \leq 10^5$.

В следующих K строках по одному в строке записаны запросы. Каждый запрос начинается словом «ADD» или «DEL» для запроса на добавление или удаление ребра, соответственно. После этого слова записаны два целых числа a и b , задающих ребро. $1 \leq a, b \leq N$, $a \neq b$.

Формат выходных данных

После каждого запроса нужно вывести одно число — сколько в текущем графе мостов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 8	1
ADD 1 2	2
ADD 2 3	0
ADD 1 3	2
DEL 2 3	1
DEL 1 2	2
ADD 2 4	3
ADD 1 4	0
ADD 2 3	

Задача 5Z. Добро пожаловать в Дублин [2 sec, 256 mb]

Добро пожаловать в Дублин! Этот город состоит из n домов, соединённых между собой $n - 1$ двусторонними дорогами, так что между любыми двумя домами существует ровно один путь. Дома пронумерованы целыми числами от 0 до $n - 1$, а также на каждом доме висит табличка с номером дома. Изначально на доме v висит табличка v .

Если вы хотя бы раз были в Дублине, вы прекрасно понимаете, что происходит в этом городе в тёмное время суток.

Так что не стоит удивляться, что иногда некоторые весёлые люди гуляют по ночам. Рассмотрим прогулку одного такого человека от дома с табличкой v до дома с табличкой u . В результате такой прогулки, порядок табличек на пути из дома с табличкой v до дома с табличкой u меняется на противоположный! Например, если порядок табличек на пути был $1 \rightarrow 3 \rightarrow 0 \rightarrow 2$, то он заменится на $2 \rightarrow 0 \rightarrow 3 \rightarrow 1$.

Шериф города, проживающий в доме номер 0, часто хочет знать ближайший к своему дому дом на пути от дома с табличкой v до дома с табличкой u . Так как таблички на домах обильно перемешиваются, это не так просто, как кажется.

Не могли вы бы помочь ему?

Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — количество домов в деревне.

Каждая из следующих $n - 1$ строк содержит два целых числа v и u ($0 \leq v, u \leq n - 1$, $v \neq u$) — знаки на домах соединённых дорог.

Следующая строка содержит одно целое число q ($1 \leq q \leq 10^5$) — количество событий.

Каждая из следующих q строк содержит три числа t , v и u ($1 \leq t \leq 2$, $0 \leq v, u \leq n - 1$).

- Где $t = 1$ обозначает, что какой-то шутник поменял порядок табличек на пути от дома с табличкой v до дома с табличкой u .
- В случае $t = 2$, вам следует ответить на запрос шерифа и вывести номер таблички на самом близком к дому Шерифа доме на пути от дома с табличкой v до дома с табличкой u .

Формат выходных данных

Для каждого события второго типа ($t = 2$) выведите одно целое число — ответ на запрос Шерифа.

Примеры

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