

## Задача А. Перекладываем камешки

Имя входного файла: `a.in`  
Имя выходного файла: `a.out`  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Соня любит перекладывать камешки между кучками. Изначально у нее  $N$  кучек, а она иногда выбирает некоторую пару кучек и меньшую из них перекладывает в большую. При равенстве Соня спрашивает какую кучку переложить у своего брата. Подскажите Соне какое наибольшее количество камней ей придется перенести в некотором варианте.

### Формат входного файла

Задано единственное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ ).

### Формат выходного файла

Выведите единственное число — ответ на задачу.

### Примеры

<code>a.in</code>	<code>a.out</code>
1	0
5	5
7	9

## Задача В. Это левая куча?

Имя входного файла: `b.in`  
Имя выходного файла: `b.out`  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Потенциалом вершины в подвешенном двоичном дереве назовем кратчайшее расстояние до вершины у которой меньше двух детей. Дерево называется левым, если левый сын каждой вершины имеет не меньший потенциал, чем правый. Так же не должно существовать вершины, у которой есть правый, но нет левого сына.

По заданному двоичному дереву найдите наименьшую вершину, для которой нарушается свойство.

### Формат входного файла

В первой строке задано количество вершин дерева  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ). Последующие  $N$  строк описывают индексы левого и правого сына соответственно  $l_i, r_i$  ( $i < l_i \leq n, i < r_i \leq n$ ). Если  $l_i$  или  $r_i$  равно -1 — это означает, что такого сына нет.

### Формат выходного файла

Выведите наименьший номер вершины, для которой нарушено свойство, или -1, если такой вершины не существует.

### Примеры

<code>b.in</code>	<code>b.out</code>
3 2 3 -1 -1 -1 -1	-1
3 2 -1 3 -1 -1 -1	-1
3 2 -1 -1 3 -1 -1	2

## Задача С. Высота левого дерева

Имя входного файла: c.in  
Имя выходного файла: c.out  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Потенциалом вершины в подвешенном двоичном дереве назовем кратчайшее расстояние до вершины у которой меньше двух детей. Дерево называется левым, если левый сын каждой вершины имеет не меньший потенциал, чем правый. Так же не должно существовать вершины, у которой есть правый, но нет левого сына.

Высотой дерева называют количество вершин на самом длинном пути от корня до листа.

Для заданного количества вершин  $N$  найдите высоту самого высокого и самого низкого левого дерева.

### Формат входного файла

Задано единственное число — количество вершин дерева  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^9$ ).

### Формат выходного файла

Выведите два числа — высоту самого высокого и самого низкого левого дерева.

### Пример

c.in	c.out
1	1 1

## Задача D. Правый путь левого дерева

Имя входного файла: d.in  
Имя выходного файла: d.out  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Потенциалом вершины в подвешенном двоичном дереве назовем кратчайшее расстояние до вершины у которой меньше двух детей. Дерево называется левым, если левый сын каждой вершины имеет не меньший потенциал, чем правый. Так же не должно существовать вершины, у которой есть правый, но нет левого сына.

Правым путем дерева называют путь от корня, двигаясь только вправо. Длиной пути назовем количество его вершин.

Для заданного количества вершин  $N$  найдите длину самого длинного и самого короткого правого пути левого дерева.

### Формат входного файла

Задано единственное число — количество вершин дерева  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^9$ ).

### Формат выходного файла

Выведите два числа — длину самого длинного и самого короткого правого пути левого дерева.

### Пример

d.in	d.out
1	1 1

## Задача Е. Объединение прямоугольников 2

Имя входного файла: e.in  
Имя выходного файла: e.out  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Объединение прямоугольников куда проще, если их стороны параллельны осям координат. Найдите площадь объединения заданного множества таких прямоугольников.

### Формат входного файла

В первой строке задано количество прямоугольников  $N$  ( $2 \leq N \leq 15$ ). На следующих  $N$  строках записаны прямоугольники координатами двух противоположных углов в формате:  $x_1 y_1 x_2 y_2$ . Координаты разделены пробелами и находятся в отрезке  $[-10^9, 10^9]$ , а так же являются целыми числами.

Допускаются вырожденные прямоугольники.

### Формат выходного файла

Выведите площадь объединения прямоугольников округленную до ближайшего целого.

### Примеры

e.in	e.out
2 0 0 10 10 20 5 5 20	300
2 0 0 10 10 20 15 15 20	125
2 0 0 10 10 3 5 5 3	100
3 0 0 10 10 13 5 5 13 12 12 15 15	147

## Задача F. Дерево

Имя входного файла: `f.in`  
Имя выходного файла: `f.out`  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Задано подвешенное дерево, содержащее  $n$  ( $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ) вершин. Каждая вершина покрашена в один из  $n$  цветов. Требуется для каждой вершины  $v$  вычислить количество различных цветов, встречающихся в поддереве с корнем  $v$ .

### Формат входного файла

В первой строке входного файла задано число  $n$ . Последующие  $n$  строк описывают вершины по одной в строке. Описание очередной вершины  $i$  имеет вид  $p_i\ c_i$ , где  $p_i$  — номер родителя вершины  $i$ , а  $c_i$  — цвет вершины  $i$  ( $1 \leq c_i \leq n$ ). Для корня дерева  $p_i = 0$ .

### Формат выходного файла

Выведите  $n$  чисел, обозначающих количества различных цветов в поддеревьях с корнями в вершинах  $1, \dots, n$ .

### Примеры

<code>f.in</code>	<code>f.out</code>
5 2 1 3 2 0 3 3 3 2 1	1 2 3 1 1
1 0 1	1
2 0 1 1 1	1 1
2 0 1 1 2	2 1

## Задача G. Дерево в отрезке

Имя входного файла: g.in  
 Имя выходного файла: g.out  
 Ограничение по времени: 2 с  
 Ограничение по памяти: 256 Мб

Задано подвешенное дерево, содержащее  $n$  ( $1 \leq n \leq 300\,000$ ) вершин. Каждая вершина покрашена в один из  $n$  цветов. Требуется для каждой вершины  $v$  вычислить количество вершин с цветами в  $m$  ( $1 \leq m \leq 10$ ) отрезках-запросах  $l_i, r_i$ , встречающихся в поддереве с корнем  $v$ . Вершина лежит в отрезке, если номер ее цвета  $c$  ( $l_i \leq c \leq r_i$ ).

### Формат входного файла

В первой строке входного файла задано число  $n$  и  $m$ . Последующие  $n$  строк описывают вершины, по одной в строке. Описание очередной вершины  $i$  имеет вид  $p_i c_i$ , где  $p_i$  — номер родителя вершины  $i$ , а  $c_i$  — цвет вершины  $i$  ( $1 \leq c_i \leq n$ ). Для корня дерева  $p_i = 0$ .

Следующие  $m$  строк содержат запросы в формате двух чисел  $l_i, r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ).

### Формат выходного файла

Выведите  $n$  строк по  $m$  чисел, обозначающих количества цветов в поддеревьях с корнями в вершинах  $1, \dots, n$  в соответствующих отрезках.

### Примеры

g.in	g.out
5 2 2 1 3 2 0 3 3 3 2 1 1 5 2 3	1 0 3 1 5 3 1 1 1 0
1 1 0 1 1 1	1
2 1 0 1 1 1 1 1	2 1
2 3 0 1 1 2 1 1 2 2 1 2	1 1 2 0 1 1

## Задача Н. Строки в дереве

Имя входного файла: h.in  
 Имя выходного файла: h.out  
 Ограничение по времени: 2 с  
 Ограничение по памяти: 256 Мб

Дано дерево. Дерево — это связный граф без циклов. На каждом ребре дерева написана строчная латинская буква. Между каждыми двумя вершинами существует ровно один простой путь, то есть путь по рёбрам дерева, проходящий через каждую вершину не более одного раза. Каждому пути соответствует строка, которая получается, если идти по этому пути и читать буквы на рёбрах в порядке следования. Путь можно проходить, начиная с любого его конца.

Также дана строка  $S$ . Соответствует ли она какому-либо простому пути в данном дереве?

Длина строки и размер дерева не превышают  $3 \cdot 10^5$ .

### Формат входного файла

Первая строка содержит заданную строку  $s$ . Следующая строка содержит количество вершин в дереве  $n$ . Следующие  $n - 1$  строк описываются ребра дерева в виде  $u, v, c$ , где  $u$  и  $v$  — вершины дерева, а  $c$  — символ, написанный на ребре.

### Формат выходного файла

В первой строке выведите YES, если такой путь существует, и NO в противном случае.

Если путь существует, то выведите пару вершин, путь между которыми образует заданную строку.

### Примеры

h.in	h.out
abc 4 1 2 c 4 3 a 2 4 b	YES 1 3
abc 1	NO
zy 6 1 2 x 1 3 y 1 4 z 3 5 a 4 6 b	YES 4 3



## Задача К. Непрефиксные коды

Имя входного файла: k.in  
Имя выходного файла: k.out  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

Рассмотрим множество из  $n$  символов  $\{1, 2, \dots, n\}$ . Пусть каждому из этих символов сопоставлен некоторый вектор  $b_i$  из 0 и 1. Тогда каждая строка из исходных символов  $s = c_1 c_2 \dots c_k$  определяет вектор из 0 и 1, получаемый конкатенацией  $b_{c_1}, b_{c_2}, \dots, b_{c_k}$ , обозначим его за  $B(s)$ . Найдите самый короткий вектор  $X$ , состоящий из 0 и 1, такой, что  $X = B(s)$  и  $X = B(d)$  для двух различных упорядоченных наборов  $s$  и  $d$ . Если таких последовательностей несколько, то выведите наименьшую в лексикографическом порядке. Гарантируется, что хотя бы одна такая последовательность будет существовать.

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит число  $N$  ( $2 \leq N \leq 20$ ). Следующие  $N$  строк содержат вектора  $b_i$ , длиной не более 20.

### Формат выходного файла

В выходной файл выведите на первой строке длину найденной последовательности. На второй строке выведите саму последовательность.

### Пример

k.in	k.out
5	9
0110	001100110
00	
111	
001100	
110	

## Задача Л. Дождик

Имя входного файла: 1.in  
Имя выходного файла: 1.out  
Ограничение по времени: 2 с  
Ограничение по памяти: 256 Мб

В НИИ метеорологии решили изучить процесс образования водоемов на различных рельефах местности во время дождя. Ввиду сложности реальной задачи была создана двумерная модель, в которой местность имеет только два измерения — высоту и длину. В этой модели рельеф местности можно представить как  $N$ -звенную ломаную с вершинами  $(x_0, y_0), \dots, (x_N, y_N)$ , где  $x_0 < x_1 < \dots < x_N$  и  $y_i \neq y_j$ , для любых  $i < j$ . Слева в точке  $x_0$  и справа в точке  $x_N$  рельеф ограничен вертикальными горами огромной высоты. Если бы рельеф был горизонтальным, то после дождя вся местность покрылась бы слоем воды глубины  $H$ . Но поскольку рельеф — это ломаная, то вода стекает и скапливается в углублениях, образуя водоемы. Требуется найти максимальную глубину в образовавшихся после дождя водоемах.

### Формат входного файла

В первой строке задано натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) и  $H$  — действительное число, заданное тремя цифрами после десятичной точки ( $0 \leq H \leq 10^9$ ). В последующих  $N + 1$  строках — по два целых числа  $x_i, y_i$  ( $-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$ ,  $0 \leq i \leq N$ ).

Числа в строках разделены пробелами.

### Формат выходного файла

Выведите единственное число — искомую глубину с точностью до 4-х знаков после десятичной точки.

### Пример

1.in	1.out
7 7.000 -5 10 -3 4 -1 6 1 -4 4 17 5 3 9 5 12 15	15.844619