

Яндекс. Тренировки по алгоритмам июнь 2021, занятие 8

J. Родословная: подсчет уровней

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	64Mb
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

В генеалогическом древе у каждого человека, кроме родоначальника, есть ровно один родитель. Каждому элементу дерева сопоставляется целое неотрицательное число, называемое высотой. У родоначальника высота равна 0, у любого другого элемента высота на 1 больше, чем у его родителя. Вам дано генеалогическое древо, определите высоту всех его элементов.

Формат ввода

Программа получает на вход число элементов в генеалогическом древе N . Далее следует $N-1$ строка, задающие родителя для каждого элемента древа, кроме родоначальника. Каждая строка имеет вид имя_потомка имя_родителя.

Формат вывода

Программа должна вывести список всех элементов древа в лексикографическом порядке. После вывода имени каждого элемента необходимо вывести его высоту.

Пример 1

Ввод

```
9
Alexei Peter_I
Anna Peter_I
Elizabeth Peter_I
Peter_II Alexei
Peter_III Anna
Paul_I Peter_III
Alexander_I Paul_I
Nicholaus_I Paul_I
```

Вывод

```
Alexander_I 4
Alexei 1
Anna 1
Elizabeth 1
Nicholaus_I 4
Paul_I 3
Peter_I 0
Peter_II 2
Peter_III 2
```

Пример 2

Ввод

```
10
AQHFYP MKFXCLZBT
AYKOTYQ QIUKGHWCD
IWCGKHMFM WPLHJL
MJVAURUDN QIUKGHWCD
MKFXCLZBT IWCGKHMFM
```

Вывод

```
AQHFYP 3
AYKOTYQ 2
IWCGKHMFM 1
MJVAURUDN 2
MKFXCLZBT 2
PUTRIPYHNQ 2
```

Ввод

PUTRIPYHNQ UQNGAXNP
QIUKGHWDCD WPLHJL
UQNGAXNP WPLHJL
YURTPJNR QIUKGHWDCD

Вывод

QIUKGHWDCD 1
UQNGAXNP 1
WPLHJL 0
YURTPJNR 2

Пример 3

Ввод

10
BFNRMLH CSZMPFXBZ
CSZMPFXBZ IHWBQDJ
FMVQTU FUXATQUGIG
FUXATQUGIG IRVAVMQKN
GNVIZ IQGIGUJZ
IHWBQDJ LACXYFQHSQ
IQGIGUJZ JMUPNYRQD
IRVAVMQKN GNVIZ
JMUPNYRQD BFNRMLH

Вывод

BFNRMLH 3
CSZMPFXBZ 2
FMVQTU 9
FUXATQUGIG 8
GNVIZ 6
IHWBQDJ 1
IQGIGUJZ 5
IRVAVMQKN 7
JMUPNYRQD 4
LACXYFQHSQ 0

Примечания

Эта задача имеет решение сложности $O(n)$, но вам достаточно написать решение сложности $O(n^2)$ (не считая сложности обращения к элементам словаря). Пример ниже соответствует приведенному дереву рода Романовых.

Язык Python 3.12.1

Набрать здесь

Отправить файл

```
1 import sys
2 from collections import defaultdict
3
4 # считываем данные
5 N = int(input().strip())
6 sys.setrecursionlimit(100000)
7 tree = defaultdict() # генеалогическое древо ребенок:[родитель]
8 people = set() # множество людей в генеалогическом древе
9 heights_desc = defaultdict(int) # словарь высот элементов древа
10
11 for _ in range(N - 1):
12     child, parent = input().split()
13     people.add(child)
14     people.add(parent)
15     tree[child] = parent
16
17 def height_of_descendant(human):
18     """
19     Функция подсчета высоты элемента древа
20     :param human: текущий человек
21     :return: высоту в древе текущего элемента
22     """
23     # если человека нет в генеалогическом древе потомка, сохраняем в heights_desc высоту 0, возвращаем 0
24     if human not in tree:
25         heights_desc[human] = 0
26         return 0
27     total_height = 0 # общая высота текущего элемента
28     # проходим по родителям в древе
29     parent = tree[human]
30     # если для ребенка еще не посчитано число потомков, рекурсивно вызываем count_of_descendants()
31     # сохраняем ответ в словарь count_desc
32     if parent not in heights_desc:
33         height = height_of_descendant(parent)
34         heights_desc[parent] = height
35     # иначе получаем значение из словаря
36     else:
37         height = heights_desc[parent]
38
```

Отправить

Предыдущая