

Задание № 14: деревья

Для всех задач:

Имя входного файла: *input.txt*
Имя выходного файла: *output.txt*
Ограничение по времени: *1 секунда на тест*
Ограничение по памяти: *64 Мб*

Задача 1. Дерево двоичного поиска

По заданным словам построить дерево двоичного поиска и обойти его в инфиксном порядке. Повторяющиеся слова в дерево не вставлять.

Входные данные

Входной файл содержит строки, в каждой из которых записано по одному слову. Длина каждого слова не превосходит 100 символов. Количество слов не превосходит 1000.

Выходные данные

В выходной файл нужно выдать эти слова, упорядоченные в лексикографическом порядке, по одному на строке.

Пример

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
orange mallon apple grapes plum banana	apple banana grapes mallon orange plum

Задача 2. Обходы дерева

По заданной последовательности целых чисел построить дерево двоичного поиска и обойти его в прямом и обратном порядках. Повторяющиеся числа в дерево не вставлять.

Входные данные

Во входном файле через пробел записаны целые числа. Количество чисел не превосходит 1000.

Выходные данные

В первую строку выходного файла нужно вывести значения, содержащиеся в построенном дереве в прямом порядке обхода, а во вторую — в обратном. Числа выводить через пробел.

Пример

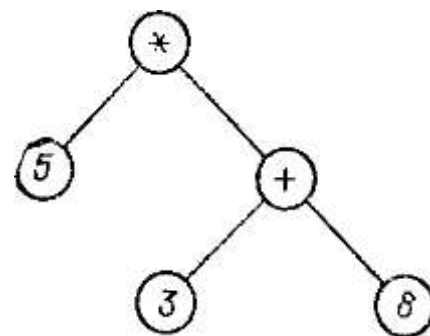
<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
5 1 10 -3 12 1 9 4	5 1 -3 4 10 9 12 -3 4 1 9 12 10 5

Задание № 14: деревья

Задача 3. Дерево-формула

Деревом-формулой называется двоичное дерево, в листах которого расположены цифры, а в вершинах, которые не являются листьями — знаки операций. На рисунке показано дерево-формула, соответствующее формуле $(5 * (3 + 8))$.

Описать рекурсивную функцию, которая вычисляет (как целое число) значение дерева-формулы.



Входные данные

Во входном файле записано выражение в префиксной форме.

По этой записи нужно построить двоичное дерево. Длина строки во входном файле не превосходит 1000 знаков.

Выходные данные

В выходной файл нужно выдать одно целое число — значение выражения, заданного деревом.

Если возникнет деление на 0, то выдать слово **NO**.

Пример

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
*5+38	55

Задача 4. Пляски с бубном

— А это, кажется, будет тебе интересно, — Эдик Амперян положил на стол передо мной копию какой-то статьи.

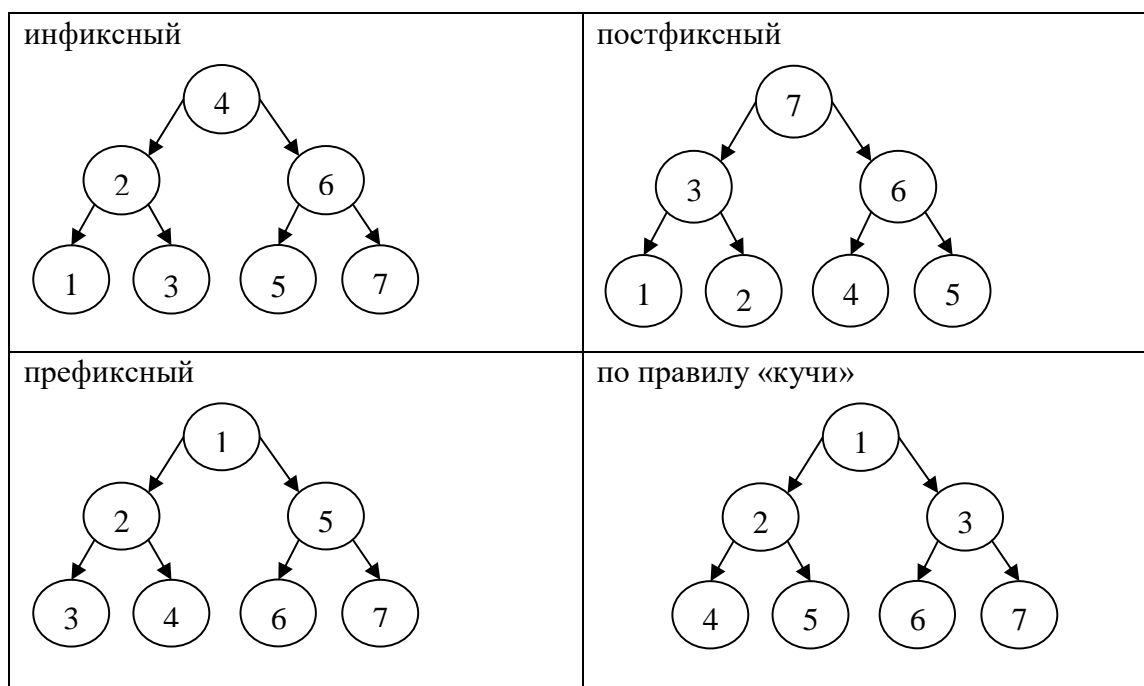
В статье рассказывалось о магической системе, основанной на применении бубнов. Каждой нестандартной ситуации поставлена в соответствие последовательность ударов правого и левого бубна так, что в результате получается полное двоичное дерево из $M = 2^N - 1$ вершин. Статья обосновывала применимость данного метода к поиску и устранению ошибок в компьютерных системах. При этом проблема заключалась в том, что авторы статьи использовали различные источники, в которых вершины были занумерованы, начиная с единицы, одним из следующих способов:

- инфиксный
Вершины нумеруются в следующем порядке: сначала левая ветка, потом корень, потом правая (источники, связанные с чукотскими шаманами и Windows Vista).
- постфиксный
В этом случае сначала нумеруем левую ветку, потом правую, а потом корень (источники, связанные с якутскими шаманами и Windows XP).
- префиксный
Тут наоборот: сначала корень, потом левую ветку, потом правую (источники, связанные с эскимосскими шаманами и FreeBSD).
- согласно правилу “кучи”
Вершины нумеруются слева направо по уровням, сверху вниз, начиная с корня (источники, связанные с шаманами племени яки и Linux).

Я перечитал эту статью и понял, что перед тем, как проверять её утверждения и начинать пляски с бубном, необходимо научиться делать преобразование из любого типа нумерации в любой.

Ниже дан пример нумерации дерева для $N = 3$, $M = 7$:

Задание № 14: деревья



Входные данные

В первой строке входного файла дано целое число L – количество деревьев; $0 < L \leq 1000$. В каждой из следующих L строк даны два целых числа N_i и K_i и одна строка S . N_i задаёт высоту дерева, K_i задаёт номер элемента в нём, а S задаёт, каким способом задана нумерация: если $S = \mathbf{INF}$ – нумерация инфиксная, \mathbf{POSTF} – постфиксная, \mathbf{PREFIX} – префиксная, \mathbf{HEAP} – согласно правилу «кучи» ($0 < N_i \leq 60$, $1 \leq K_i \leq 2^{N_i} - 1$).

Выходные данные

В L строках выходного файла нужно вывести в порядке, соответствующему входному файлу, по четыре числа в каждой строке: номер элемента в инфиксной записи, номер элемента в постфиксной записи, номер элемента в префиксной записи, и номер элемента, вычисленный по правилу «кучи».

Пример

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
3	4 7 1 1
3 1 PREFIX	7 5 7 7
3 7 INF	6 6 6 5
4 5 HEAP	