НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ» Кафедра информатики и процессов управления (№17)

Дисциплина «Информатика» (углубленный уровень), 1-й курс, 2-й семестр.

Задание для лабораторной работы 19

Тема 19: Древовидные структуры данных.

Составить программу, которая создает двоичное дерево поиска из узлов, содержащих целые числа.

Составить следующие функции для работы с двоичным деревом поиска:

- добавление узла в дерево;
- вывод дерева на экран в форме последовательности, полученной при симметричном порядке (in-order) обхода всех его узлов;
- вывод дерева на экран в форме последовательности, полученной при прямом порядке (pre-order) обхода всех его узлов;
- определение количества уровней дерева (не считая корня);
- определение суммы всех терминальных узлов (листьев) дерева.

Используя эти функции, выполнить последовательно следующие действия:

- создать двоичное дерево поиска из значений, вводимых пользователем;
- вывести дерево в прямом порядке обхода на экран;
- определить сумму узлов дерева, указанную в описанной выше функции.

Составить три дополнительные функции для работы с деревом:

- вывод дерева на экран в форме последовательности, полученной при обходе дерева в ширину (breadth-first);
- добавление в дерево списка из n случайных значений из интервала [a;b] (числа n,a,b задает пользователь);
- удаление всего дерева целиком.

(Программа не должна использовать массивы для хранения и работы с элементами дерева.)

Автоматическая проверка решений

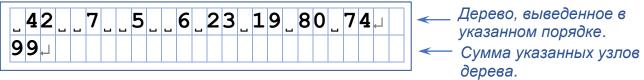
Для автоматической проверки решения необходимо, чтобы программа выполняла ввод и вывод следующим образом.

Ввод. Пользователь на стандартной консоли водит значения в следующем порядке (в конце строки нажимает клавишу *«Enter»*):



Литера **n** – признак окончания ввода элементов.

<u>Вывод.</u> Программа выводит элементы списка и результат на стандартную консоль по следующему шаблону:



Дерево выводится в форме последовательности, каждый элемент в **3 позиции**, с выравниванием по правому краю. После последнего числа выводится переход на новую строку.

Сумма указанных узлов дерева выводится в отдельной строке. В конце – переход на новую строку.

Автоматическая проверка выполняется посимвольно.