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

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

Задание для самостоятельной работы 19

Тема 19: Древовидные структуры данных.

Дополнить программу, составленную при выполнении задания для лабораторной работы по данной теме, следующими двумя функциями для работы с двоичным деревом поиска.

- **Поиск** в дереве заданного значения. Функция принимает в качестве аргументов указатель на корень дерева и значение, которое необходимо найти. Если узел с искомым значением обнаружен, то функция возвращает указатель на найденный узел; в противном случае возвращает нулевой указатель.
- **Удаление** из дерева заданного значения. Функция принимает в качестве аргументов указатель на корень дерева и значение, которое необходимо удалить. Если узел с удаляемым значением не обнаружен, то функция возвращает соответствующий код ошибки.

Используя эти функции и функции, составленные при выполнении задания для лабораторной работы, выполнить последовательно следующие действия:

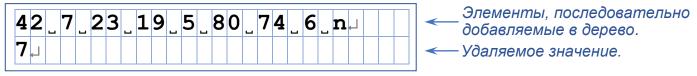
- создать двоичное дерево поиска из значений, вводимых пользователем;
- вывести дерево на экран (в порядке обхода, указанном в задании для лабораторной работы);
- удалить узел со значением, введенным пользователем;
- вывести измененное дерево на экран (в том же порядке обхода);
- с помощью функции, описанной в задании для лабораторной работы, определить сумму указанных в ней узлов дерева.

На основе двух реализованных функций составить третью функцию, которая удаляет из дерева все узлы, у которых значения ключей находятся в интервале [a;b] (числа a,b задает пользователь).

Автоматическая проверка решений

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

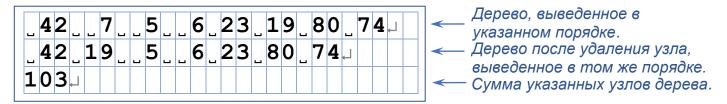
Ввод. Пользователь на стандартной консоли водит значения в следующем порядке (в конце строки нажимает клавишу *«Enter»*):



Обозначения непечатных символов:

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

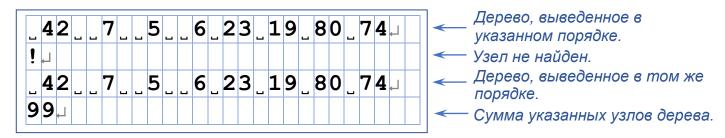
Вывод. Программа выводит элементы списка и результат на стандартную консоль по следующему шаблону:



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.

Если узел с удаляемым значением в дереве не обнаружен, то вывести сообщение в виде символа «!» в следующем формате:



Автоматическая проверка выполняется посимвольно.