

Основы языка программирования Си

Задачи лабораторной работы № 3

ЗАДАЧА 1: «ПОЛЬСКАЯ ЗАПИСЬ»

ЗАДАЧА 2: «ДВОИЧНОЕ ДЕРЕВО ПОИСКА»

Задача 1: «Польская запись»

Входные данные: вводятся из файла `input.txt`

Выходные данные: выводятся в файл `output.txt`

Пусть *выражение* – это конструкция следующего вида:

`<выражение> ::= <терм> | [() <терм> <знак> <выражение> []]`

`<знак> ::= + | - | * | /`

`<терм> ::= <множитель> * <терм>`

`<множитель> ::= <число> | <выражение>`

`<число> ::= 0 | 1 | ... | 9`

Польской записью выражения $A \langle \text{знак} \rangle B$ называется запись, в которой знак операции размещен за операндами $A \ B \ \langle \text{знак} \rangle$.

Напишите программу, которая переводит обычное выражение в польскую запись.

Указания.

- Программа должна считывать выражение в массив символов `infix`, выражение сохранять в массиве `postfix` и использовать стек. *Алгоритм* создания польской записи выражения:
 - Ввести в стек левую скобку '('.
 - Добавить правую скобку ')' в конец `infix`.
 - Пока стек не пуст, считывать `infix` слева направо и выполнять следующие действия:
 - Если текущий символ в `infix` – цифра, скопировать его в следующий элемент `postfix`.
 - Если текущий символ в `infix` – знак операции, извлекать знаки операций из стека (если они там есть), пока соответствующие им операции имеют равный или более высокий приоритет по сравнению с текущей операцией, и вставлять извлеченные знаки операций в `postfix`.
 - Вставить текущий символ из `infix` в стек.
 - Если текущий символ в `infix` – правая скобка, извлекать знаки операций из стека и вставлять их в `postfix` до тех пор, пока на вершине стека не появится левая скобка.
 - Извлечь из стека левую скобку и отбросить ее.
- Напишите модуль, реализующий структуру данных «Стек» с элементами типа `char`. Реализуйте следующие операции: помещение значения в стек, извлечение значения из стека, просмотр значения в верхнем элементе стека без его извлечения, проверка стека на пустоту.

Входные данные

В файле в одной строке записано выражение.

Выходные данные

В файл записать выражение в польской записи.

Примеры входных и выходных данных

Входные данные	Выходные данные
<code>(6 + 2) * 5 - 8 / 2</code>	<code>6 2 + 5 * 8 2 / -</code>

Задача 2: «Двоичное дерево поиска»

Входные данные: вводятся из файла `input.txt`

Выходные данные: выводятся в файл `output.txt`

Напишите программу, которая делает следующее:

1. Строит двоичное дерево из случайных чисел.
2. Выдает все обходы построенного дерева.
3. Ищет заданный элемент и удаляет его, если элемент найден. Выдает сообщение о результате.
4. Строит копию данного дерева.
5. Сравнивает первоначальное дерево с его копией и выдает результат.
6. Строит другое двоичное дерево.
7. Выдает все обходы построенного дерева.
8. Сравнивает первое и второе дерево и выдает результат.
9. Уничтожает все деревья.

Указание. Напишите модуль, реализующий структуру данных «Двоичное дерево» элементов типа `int`. Реализуйте следующие операции над двоичным деревом: инициализация дерева, уничтожение дерева, добавление элемента, обход дерева (прямой, обратный, концевой), поиск и удаление узла дерева.

Входные данные

В файле записаны целые числа – элементы поиска.

Выходные данные

Обходы дерева, результат поиска заданного(ых) элемента(ов), результат сравнения дерева с его копией, обходы второго дерева, результат сравнения первого и второго дерева.