МИНОБРНАУКИ РОССИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра МОЭВМ

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №1

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Тема: Рекурсия

Студент гр.8304 _____ Воропаев А.О.

Преподаватель _____ Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2019

Задание.

Вариант №21 Построить синтаксический анализатор для понятия скобки. скобки::=квадратные | круглые
квадратные:: = [[квадратные] (круглые)] | B круглые::=((круглые) [квадратные]) | A

Цель работы.

Ознакомиться с основными понятиями и приёмами рекурсивного программирования, получить навыки программирования рекурсивных функций на языке программирования C/C++.

Описание алгоритма.

Сначала пользователю предлагается выбрать способ ввода, где 1 – ввод из файла, 2 – из консоли. После ввода строка передается функции check, которая проверяет введённую строку на соответствие условию. Из ф-ции check вызывается рекурсивная функция collapse, которая отвечает за «сворачивание» исходной строки для последующей проверки на соответствие поставленной задаче. Функция collapse принимает два аргумента: ссылку на исходную строку(source), и счетчик глубины рекурсии(n). С помощью метода find в исходной строке производиться поиск подстроки [[B](A)]. Если такая подстрока была найдена, то сначала с помощью метода erase это подстрока удаляется из исходной строки, а затем на её место вставляется символ B (по условию). Затем та же процедура происходит с подстрокой ((A)[B]). Когда в исходной строке не останется ни одной подстроки типа [[B](A)] либо ((A)[B]), ф-ция collapse завершает свою работу. Если введенная стока является скобками, то в итоге исходная строка будет иметь вид A либо B, и программа завершится с сообщением «Result: True», иначе – с результатом «Result: False».

Описание функций программы:

```
1.void collapse(std::string& source, size_t n)
```

Функция предназначена для «сворачивание» исходной строки для последующей проверки на соответствие поставленной задаче.

Source – изначально, ссылка на строку, введенную пользователем. При рекурсивном вызове данной функции source содержит ссылку на изменённую строку.

N – счётчик глубины рекурсии.

```
2.void check(std::string& input)
```

Функция предназначена для проверки исходной строки на соответствие условию.

Input – ссылка, на строку введенную пользователем.

```
3.void check_string(std::string str)
```

Функция предназначена для проверки введённой строки на наличие недопустимых символов. Если стока не содержит недопустимых символов, программа вернёт false, иначе – true.

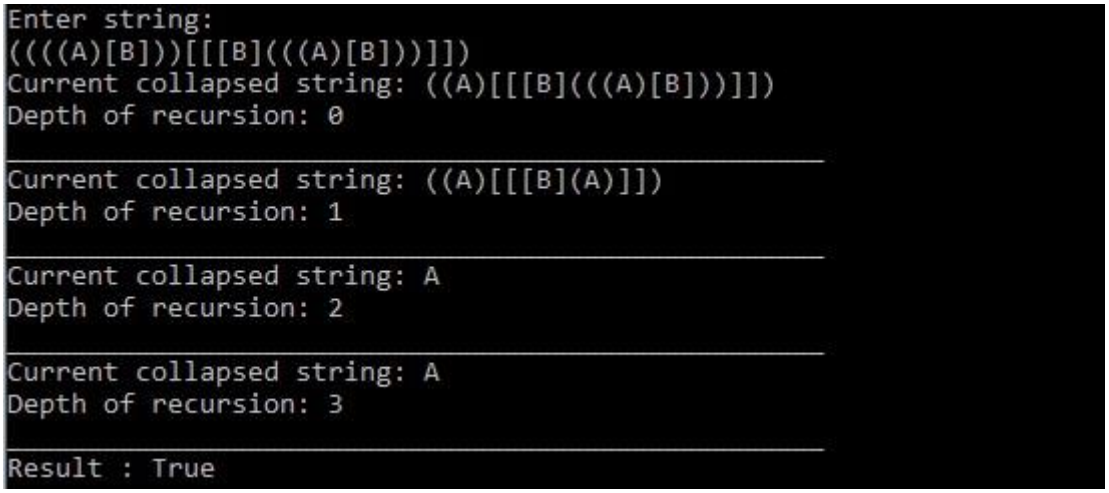
Str – введённая строка, которой подлежит проверка на недопустимые символы.

Выводы.

Для решения полученной задачи целесообразно было использовать рекурсию.

Тестирование:

1. Если программе не было подано аргументов, будет запрошено ввести строку для обработки.



2. Также есть возможность считывать данные из файла. Для этого требуется передать программе название файла с тестами в качестве параметра. Файл должен содержать по одному тесту в каждой строке. Они будут проверяться последовательно.

```
Entered string: [[B](A)]

Current collapsed string: B
Depth of recursion: 0

_____________________________
Current collapsed string: B
Depth of recursion: 1

_____________________________
Result : True
##############################
Entered string: ((((A)[B]))[[[B](((A)[B]))]])

Current collapsed string: ((A)[[[B](((A)[B]))]])
Depth of recursion: 0

_____________________________
Current collapsed string: ((A)[[[B](A)]])
Depth of recursion: 1

_____________________________
Current collapsed string: A
Depth of recursion: 2

_____________________________
Current collapsed string: A
Depth of recursion: 3

_____________________________
Result : True
##############################
Entered string: A

Current collapsed string: A
Depth of recursion: 0

_____________________________
Result : True
##############################
Entered string: ((A)[B])

Current collapsed string: A
Depth of recursion: 0

_____________________________
Current collapsed string: A
Depth of recursion: 1

_____________________________
Result : True
##############################
Entered string: [[B](((A)[B]))]

Current collapsed string: [[B](A)]
Depth of recursion: 0

_____________________________
Current collapsed string: B
Depth of recursion: 1

_____________________________
Current collapsed string: B
Depth of recursion: 2

_____________________________
Result : True
##############################
```

Входные данные	Выходные данные
[[[[B](A)]](((A)[B]))]	Result : True
((((A)[B]))[[[B](A)]])	Result : True
qwerty	Entered string: qwerty contains invalid symbols
[[B][B]]	Result : False
[[B](((A)[B]))]	Result : True
1234	Entered string: 1234 contains invalid symbols
?><<DDDQ	Entered string: ?><<DDDQ contains invalid symbols
((B)[A])	Result : False
[[[[B](A)]](A)]	Result : True
B	Result : True

Исходный код

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <fstream>
#define Square "[[B](A)]"
#define Round  "((A)[B])"

// Функция, проверяющая входную строку на соответсвие изначальному
условию: // ск::= кв|кр
// кв::= [[кв](кр)]|B
// кр::= ((кр)[кв])|A
 void collapse(std::string& source, size_t n){// source - ссылка на
исходную строку, n - счетчик глубины рекурсии     size_t s_ptr =
source.find(Square);     if (s_ptr != std::string::npos) {
source.erase(s_ptr, 8);         source.insert(s_ptr, "B");
    }      size_t r_ptr =
source.find(Round);     if (r_ptr !=
std::string::npos) {
source.erase(r_ptr, 8);
source.insert(r_ptr, "A");
    }
    std::cout << source << std::endl;
    std::cout << "Depth of recurtion: " << n << std::endl;
    std::cout << "_____________________________________________________"
<< std::endl;
```

```
    if (s_ptr == std::string::npos && r_ptr == std::string::npos)
return;

    collapse(source, ++n);

}

void check(std::string& input)// input - строка,вводимая ползватаелем;
n - счетчик для подсчёта глубины рекурсии
{
    collapse(input, 0);

    if (input == "A" || input == "B") {
        std::cout << "Result : True" << std::endl;
    }
else{
        std::cout << "Result : False" << std::endl;
    }
}


int main(int argc, char* argv[])
{      std::string
s;     if (argc >
1) {
        std::string path = "Test/";
path += argv[1];
        int flag = 0; //Flag to check the entered string(1 - true, 2-
false)
        std::ifstream str(path);
while (std::getline(str, s)) {
//удаление символа конца строки
            s.erase(s.end() - 1);

            //Checking for invalid symbols
for (int i = 0; i < s.size(); i++) {
                if (s[i] != 'A' && s[i] != 'B' && s[i] != '(' && s[i]
!= ')' && s[i] != ' ' && s[i] != '[' && s[i] != ']')
flag = 0;                   else
flag = 1;
            }

            if (!flag) {
                std::cout << "Entered string: " + s + " contains
invalid symbols\n" << std::endl;

                continue;
            }
                std::cout << "Entered string " + s + "\n"<< std::endl;
            check(s);
        }
}
    else if(argc == 1){
```

```
        std::cout << "Enter string:\n" << std::endl;;
std::cin >> s;

        for (int i = 0; i < s.size(); i++) {
            if (s[i] != 'A' && s[i] != 'B' && s[i] != '(' && s[i] !=
')' && s[i] != ' ' && s[i] != '[' && s[i] != ']') {
                std::cout << "Entered string: " + s + " contains
invalid symbols\n" << std::endl;                return 0;
            }
        }
    }
    check(s);

    return 0;

}
```