

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МОЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №1**  
**по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**  
**Тема: Рекурсия**

Студент гр. 8304

\_\_\_\_\_

Мешков М.А.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2019

### **Цель работы.**

Изучить методы решения задач с помощью рекурсии и основы составления эффективных алгоритмов.

### **Постановка задачи.**

1. Разработать программу, использующую рекурсию.
2. Сопоставить рекурсивное решение с итеративным решением задачи.
3. Сделать вывод о целесообразности и эффективности рекурсивного решения задачи.

Вариант 17.

Функция  $\Phi$  преобразования текста определяется следующим образом (аргумент функции - это текст, т.е. последовательность символов):

$\Phi(a) = \Phi(c)b$ , если  $a = b/c$  и текст  $b$  не содержит вхождений символа  $"/$ .

$\Phi(a) = a$ , если в  $a$  нет вхождений символа  $"/$ .

### **Описание алгоритма.**

Для решения поставленной задачи была написана рекурсивная функция  $f$ , которая принимает строку и целочисленное число, предназначенное для выравнивания вывода при отладке. В строке ищется первое вхождение символа  $"/$ , дальнейшие действия зависят от того был ли найден этот символ. Если символ найден не был, то функция просто возвращает переданную ей строку. Если символ был найден, функция работает с двумя частями данной строки (до символа  $"/$  и после), она возвращает результат вызова самой себя с правой частью данной строки, добавляя в конец левую часть.

### **Описание основных структур данных и функций.**

Функция  $f$  реализует алгоритм требуемый в задании и описанный выше.

Функция `launchTest` выполняет тестирование программы, с помощью тестов заданных в файле `Tests/test`, в нечетных строках этого файла заданы

входные данные для программы, в четных строках заданы ожидаемые выходные данные для предыдущей строки.

Функция `main` выполняет взаимодействие с пользователем и позволяет ему выбрать между запуском алгоритма с некоторыми входными данными и запуском тестирования программы.

### **Тестирование.**

Программа была протестирована на следующих данных

Ввод	Вывод
ла/ска	скала
ца/ри/ца	царица
ум/ри/ва/к/а	аквариум
а	а
/	
аа//бб	ббаа

### **Выводы.**

В ходе выполнения работы был реализован рекурсивный алгоритм решения данной задачи. Итеративное решение можно сделать более эффективным как по скорости работы, так и по памяти, так как при рекурсивном решении происходит множественные вызовы функцией самой себя, на что необходимо время, также растет расход памяти при каждом рекурсивном вызове.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Исходный код

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <cstring>
#include <fstream>

using namespace std;

static bool isDebug = true;

string f(string a, unsigned indent = 0)
{
    auto getIndent = [indent] {
        string indentStr;
        for (unsigned i = 0; i < indent; i++)
            indentStr += " | ";
        return indentStr;
    };
    auto showResult = [getIndent](string result) {
        cout << getIndent() << " L = " << result << endl;
    };

    if (isDebug)
        cout << getIndent() << "f(" << a << "):" << endl;

    auto p = a.find("/");
    auto left = a.substr(0, p);

    if (p == string::npos) {
```

```

    if (isDebug) {
        cout << getIndent() << " | " << left << endl;
        showResult(a);
    }
    return a;
}
else {
    auto right = a.substr(p + 1);
    auto result = f(a.substr(p + 1), indent + 1) + a.substr(0, p);
    if (isDebug) {
        cout << getIndent() << " | +" << endl;
        cout << getIndent() << " | " << left << endl;
        showResult(result);
    }
    return result;
}
}

```

```

void launchTests() {
    isDebug = false;
    ifstream fin("Tests/test");
    if (fin.is_open()) {
        string in, out;
        int i = 1;
        while (true) {
            getline(fin, in);
            getline(fin, out);
            if (fin.eof())
                break;
            cout << "Test " << i++ << " is ";

```

```

        if (f(in) == out)
            cout << "ok";
        else
            cout << "FAILED";
        cout << endl;
    }
    fin.close();
}
else {
    cerr << "The test file is not found.";
}
isDebug = true;
}

int main(int argc, char** argv)
{
    auto showHelp = []() {
        cout << "Enter the string as a command-line argument." << endl;
        cout << "Use --test to launch the tests." << endl;
    };

    if (argc > 1) {
        if (strcmp(argv[1], "--test") == 0)
            launchTests();
        else {
            auto result = f(argv[1]);
            cout << "Result: " << result << endl;
        }
    }
    else {

```

```
        showHelp();  
    }  
    return 0;  
}
```