**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №3**

**по дисциплине «Программирование»**

Тема: **Строки. Рекурсия, циклы, обход дерева**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка гр. 3344 |  | Якимова Ю.А. |
| Преподаватель |  | Глазунов С.А. |

Санкт-Петербург

2024

## Цель работы

Освоение работы с рекурсией на языке Си на примере использующей ее программы.

## Задание.

Вариант 2. Задана иерархия папок и файлов по следующим правилам:

название папок может быть только "add" или "mul"

В папках могут находиться другие вложенные папки и/или текстовые файлы

Текстовые файлы имеют произвольное имя с расширением .txt

Содержимое текстовых файлов представляет собой строку, в которой через пробел записано некоторое количество целых чисел

Требуется написать программу, которая, запускается в корневой директории, содержащей одну папку с именем "add" или "mul" и вычисляет и выводит на экран результат выражения состоящего из чисел в поддиректориях по следующим правилам:

Если в папке находится один или несколько текстовых файлов, то математическая операция определяемая названием папки (add = сложение, mul = умножение) применяется ко всем числам всех файлов в этой папке

Если в папке находится еще одна или несколько папок, то сначала вычисляются значения выражений, определяемые ими, а после используются уже эти значения

## Выполнение работы

В начале работы были подключены *<stdio.h>*, *<stdlib.h>*, *<string.h>, <sys/types.h>* *<dirent.h>* для работы с файлами и директориями*.*

Далее были созданы следующие функции:

1. *char\* pathcat(char\* path1, char\* path2)*

Функция *pathcat* объединяет два пути в один, разделяя их символом '/' и возвращает новый путь.

2. *long int count(FILE\* current\_file, char\* operation)*

Функция *count* считывает числа из файла и возвращает их сумму или произведение в зависимости от указанной операции ("*add*" или "*mul*").

3. *long int listdir(char\* path, char\* last\_dir)*

Функция *listdir* рекурсивно обходит дерево файлов и подсчитывает значения в соответствии с условием *int c*. На вход функция принимает путь к текущей директории и название предыдущей директории. В функции создаются специальные структуры *DIR \*dir; struct dirent \*entry;* для работы с директориями. Также создается переменная счетчик для подсчета значений в текущей директории и происходит проверка на успешное открытие директории. Далее запускается циклдля прохода по всем файлам в текущей директории. Если текущий файл является директорией, то мы формируем к ней путь при помощи функции *pathcat*. Затем вызываем нашу функцию рекурсивно, возвращаемое значение сохраняем. Также происходит исключение путей “.” и “..”, которые обозначают текущую и родительскую директории, чтобы исключить бесконечную рекурсию. Возвращаемое значение прибавляется или умножается на переменную счетчик, чтобы просчитать всю директорию. Если текущий файл является файлом, то формируется путь к нему, открывается поток к этому файлу и вызывается функция *count.* После поток закрывается. Возвращаемое значение прибавляется или умножается на переменную счетчик, чтобы просчитать всю директорию. После цикла закрывается поток на директорию и возвращается переменная счетчик. В функции для подсчета данных внутри файла происходит сканирование и подсчет данных*.*

В *main* запускается функция для просчета всех подкаталогов и происходит запись результата в текстовый файл*.*

Разработанный программный код см. в приложении А.

## Тестирование.

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | file.txt: 1 file1.txt: 1 file2.txt: 2 2 file3.txt: 7 file4.txt: 1 2 3 file5.txt: 3 -1  root/add/add/file.txt  root/add/add/file1.txt  root/add/mul/file2.txt  root/add/mul/file3.txt  root/add/mul/add/file4.txt  root/add/mul/add/file5.txt | 236  result.txt | - |

## Выводы

Была освоена работа с рекурсивными функциями на языке Си на примере использующей их программы.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: solution.c

#include <dirent.h>

#include <sys/types.h>

#include <stdio.h>

#include <string.h>

#include <stdlib.h>

char\* pathcat(char\* path1, char\* path2)

{

int res\_path\_len = strlen(path1)+strlen(path2)+2;

char\* res\_path = malloc(sizeof(char)\*res\_path\_len);

sprintf(res\_path, "%s/%s", path1, path2);

return res\_path;

}

long int count(FILE\* current\_file, char\* operation)

{

if (current\_file==NULL) return -1;

long int count, c;

if (strcmp(operation, "add") == 0)

{

count = 0;

while(fscanf(current\_file, "%ld ", &c)==1) count += c;

return count;

}

else if(strcmp(operation, "mul") == 0)

{

count = 1;

while(fscanf(current\_file, "%ld ", &c)==1) count \*= c;

return count;

}

else return 0;

}

long int listdir(char\* path, char\* last\_dir)

{

DIR\* dir = opendir(path);

if (dir == NULL) exit(-1);

struct dirent\* entry;

long int c;

if (strcmp(last\_dir, "add") == 0) c = 0;

else if (strcmp(last\_dir, "mul") == 0) c = 1;

while((entry = readdir(dir)) != NULL)

{

if (entry->d\_type == DT\_DIR)

{

if (strcmp(entry->d\_name, "." ) == 0 || strcmp(entry->d\_name, "..") == 0) continue;

char\* current\_path = pathcat(path, entry->d\_name);

long int count = listdir(current\_path, entry->d\_name);

if (strcmp(last\_dir, "add") == 0) c+=count;

else if(strcmp(last\_dir, "mul") == 0) c\*=count;

else return count;

}

else if (entry->d\_type == DT\_REG)

{

char\* current\_path = pathcat(path, entry->d\_name);

FILE\* current\_file = fopen(current\_path, "r");

long int overall = count(current\_file, last\_dir);

fclose(current\_file);

if (strcmp(last\_dir, "add") == 0) c += overall;

else if (strcmp(last\_dir, "mul") == 0) c \*= overall;

}

}

closedir(dir);

return c;

}

int main()

{

long int answer = listdir("./tmp", ".");

FILE\* result = fopen("result.txt", "w");

fprintf(result, "%ld", answer);

fclose(result);

return 0;

}