Министерство науки и образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)»

(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра вычислительной техники

Отчёт

по лабораторной работе № 6

на тему:

“Рекурсивные функции”

по дисциплине “Программирование. Дополнительные главы”

Выполнил: студент гр. 4306 Табаков А.В.

Принял: к.т.н., доцент Сискович Т.И.

Санкт-Петербург  
2015 г.

**Цель**

Получить практические навыки работы с рекурсивными функциями.

**Задание**

Написать программу для вычисления факториала числа.

**Уточнение задания**

В программе должно быть использовано простейшее меню. Выполнение программы должно быть многократным по желанию пользователя. Пользователь вводит число от 1 до 65, далее есть возможность посмотреть введённое число. После выполнения обработки доступен пункт вывод результата.

**Контрольные примеры**

Контрольные примеры представлены в таблице 1*.*

Таблица. 1. Контрольные примеры

|  |  |
| --- | --- |
| *Исходное число* | *Результат* |
| *1* | *1* |
| *2* | *2* |
| *3* | *6* |
| *52* | *9994050523088551936* |

**Описание главной функции**

Назначение: организация управления порядком вызова функций.

**Описание переменных функции**

Описание переменныхпредставлено вТаблице 2.

Таблица 2*.*Описание переменных главной функции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя переменной** | **Тип** | **Назначение** |
| new\_num | unsigned long long | Сформированное число |
| Num | int | Исходное число |
| Q | int | Переменная выбора меню |

**Описание функций**

**Описание функции help**

Назначение: вывод справки.

Прототип: void Help();

Пример вызова: Help();

Вызывающая функция: main.

**Описание функции menu**

Назначение: вывод меню программы.

Прототип: int Menu();

Возвращаемое значение: номер пункта меню.

Пример вызова: Q=Menu();

Вызывающая функция: main.

**Описание переменных**

Описание переменных функции Menu представлено на рисунке 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя переменной** | **Тип** | **Назначение** |
| Локальные переменные | | |
| Q | int | Переменная выбора пункта меню |

Рис. 3.Описание переменных функции Menu

**Описание функции Messages**

Назначение: Функция используется для ввода сообщений пользователю.

Прототип: void Messages(int); описание формальных переменных представлено на рисунке 4.

Возвращаемое значение: int номер вызываемого сообщения.

Пример вызова: Messages(1);

Вызывающая функция: main.

Сообщения:

Messages(1): "Число введено успешно"

Messages(2): "Исходное число не введёно, выберите 1 пункт меню для ввода"

Messages(3): "Число не обработано, выберите 4 пункт меню для обработки"

Messages(4): "До новых встреч!""

Messages(5): "Число успешно обработано"

**Описание переменных**

Описание переменных функции Messages представлено на рисунке 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя переменной** | **Тип** | **Назначение** |
| Формальные переменные | | |
| Key | int | Вспомогательная переменная |

Рис. 4. Описание переменных функции Messages

**Описание функции enterNum**

Назначение: ввод чисел в заданном диапазоне.

Прототип: int enterNum(int first, int last); описание формальных переменных представлено на рис.5.

Возвращаемое значение: целое число.

Пример вызова: Q=enterNum(1, 7);

Вызывающая функция: main.

**Описание переменных**

Описание переменных функции enterNum представлено на рисунке 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя переменной** | **Тип** | **Назначение** |
| Локальные переменные | | |
| Num | int | Вспомогательная переменная |
| check\_num | bool | Флаг является ли символ цифрой |
| check\_all | bool | Флаг является ли строка числом |
| Str | char\* | Вспомогательная переменная |
| Формальные переменные | | |
| First | int | Начальное число |
| Last | int | Конечное число |

Рис. 5*.*Описание переменных функции enterNum

**Описание функции processing**

Назначение: вычисление факториала.

Прототип: unsigned long long processing(int num); описание формальных переменных представлено на рисунке 6.

Возвращаемое значение: целое число.

Пример вызова: new\_num=processing(num); описание фактических переменных представлено в таблице 2.

Вызывающая функция: main.

**Описание переменных**

Описание переменных функции processing представлено на рисунке 6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя переменной** | **Тип** | **Назначение** |
| Формальные переменные | | |
| Num | int | Исходное число |

Рис. 6*.*Описание переменных функции processing

**Структура вызова функций**

Структура вызова функций представлена на рисунке 7.

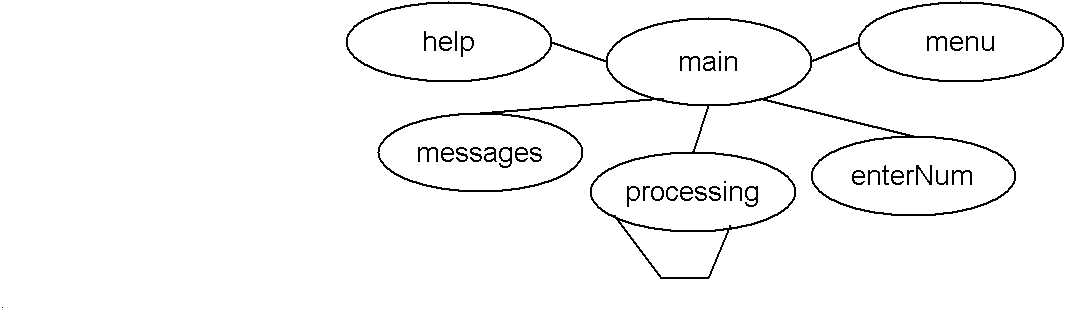
****

Рис. 7. Структура вызова функций

**Текст программы с комментариями**

#include <stdlib.h>

#include <locale.h>

#include <windows.h>

#include <conio.h>

void help(); //Прототип функции справка

void menu(); //Прототип функции Главного меню

int enterNum(int first, int last); //Прототип функции ввода целочисленных значений в диапазоне

unsigned long long processing(int num); //Прототип функции вычисления факториала

void messages(int Key); //Прототип функции вывода сообщения

int main()

{

system("mode con cols=80 lines=20");

int Q, num;

unsigned long long new\_num=0;

setlocale(LC\_ALL, "RUS");

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

do

{

menu();

switch (Q = enterNum(1,6))

{

case 1:

help();

break;

case 2:

system("cls");

puts("Введите целое число от 1 до 65");

printf("Введите число - ");

num=enterNum(1, 65);

messages(1);

break;

case 3:

if(num)

{

system("cls");

printf("Исходное число - %d\n", num);

system("pause");

}

else

messages(2);

break;

case 4:

if(num)

{

new\_num=processing(num);

messages(5);

}

else

messages(2);

break;

case 5:

if(new\_num)

{

system("cls");

printf("Факториал числа - %d = %llu\n", num, new\_num);

system("pause");

}

else

messages(3);

break;

case 6:

messages(4);

break;

}

}

while (Q!=6);

return 0;

}

//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

//Функция справка

void help()

{

system("cls");

puts("\n\n Данная программа предназначена для вычисления факториала.");

puts(" Если возникли проблемы обращайтесь, пожалуйста, на электронную почту:");

puts(" komdosh@gelezo2.ru\n");

system("pause");

}

//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

//Функция меню

void menu()

{

system("cls");

puts("Главное меню");

puts("1 - Справка");

puts("2 - Ввод числа");

puts("3 - Вывод исходного числа");

puts("4 - Вычислить факториал числа");

puts("5 - Вывод результата");

puts("6 - Выход");

printf("Введите номер пункта - ");

}

//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

//Функция вычисления факториала

unsigned long long processing(int num)

{

if(!num)

return 1;

else

return num\*processing(num-1);

}

//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

//Функция ввода целочисленных переменных в диапазоне

int enterNum(int first, int last)

{

int num;

bool check\_num, check\_all;

char str[4];

const char numbers[]="0123456789";

do

{

check\_all=true;

check\_num=false;

scanf("%s", &str);

fflush(stdin);

for(int i=0; str[i]!='\0' && check\_all; i++)

{

for(int j=0; numbers[j]!='\0' && !check\_num; j++)

if(str[i]==numbers[j] || str[i]=='\0')

check\_num=true;

if(check\_num)

check\_num=false;

else

check\_all=false;

}

if(check\_all)

num=atoi(str);

else

printf("В строку попало что-то кроме числа, повторите ввод:\n");

if((num < first || num > last) && check\_all)

printf("Возможно вы ошиблись при вводе?\nВведите число от %d до %d\nПовторите ввод: ", first, last);

}

while(num < first || num > last || !check\_all);

return num;

}

//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

//Функция вывода сообщений пользователю

void messages(int Key)

{

system("cls");

switch(Key)

{

case 1:

puts("Число введено успешно");

puts("Для просмотра выберите 3 пункт меню");

break;

case 2:

puts("Исходное число не введёно, выберите 1 пункт меню для ввода");

break;

case 3:

puts("Число не обработано, выберите 4 пункт меню для обработки");

break;

case 4:

puts("До новых встреч!");

break;

case 5:

puts("Число успешно обработано");

puts("Для просмотра результата выберите 5 пункт меню");

break;

}

system("pause");

}

**Результаты решения задачи**

При выполнении программы были получены результаты, совпадающие со значениями, приведенными на рисунке 1. Ошибок не обнаружено.

**Вывод**

При выполнении лабораторной работы были получены практические навыки работы c рекурсивными функциями на языке программирования «С/C++».