

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 введенное число. После выполнения обработки доступен пункт вывод результата.

## Контрольные примеры

Контрольные примеры представлены в таблице 1.

Таблица. 1. Контрольные примеры

<i>Исходное число</i>	<i>Результат</i>
1	1
2	2
3	6
52	9994050523088551936

## Описание главной функции

Назначение: организация управления порядком вызова функций.

## Описание переменных функции

Описание переменных представлено в Таблице 2.

Таблица 2. Описание переменных главной функции

<b>Имя переменной</b>	<b>Тип</b>	<b>Назначение</b>
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.

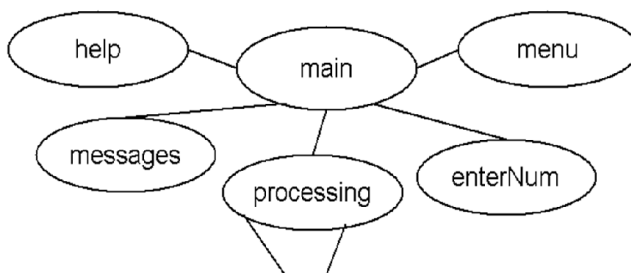


Рис. 7. Структура вызова функций

## 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 с рекурсивными функциями на языке программирования «C/C++».