

**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**

Студентка гр. 7382

\_\_\_\_\_

Петрова А.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2018

### **Задание.**

Для заданных неотрицательных целых  $n$  и  $m$  вычислить (рекурсивно) биномиальные коэффициенты, пользуясь их определением:

$$C_n^m = \begin{cases} 1, & \text{если } m = 0, n > 0 \text{ или } m = n \geq 0, \\ 0, & \text{если } m > n \geq 0, \\ C_{n-1}^{m-1} + C_{n-1}^m & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

### **Основные теоретические положения.**

Рекурсия — определение, описание, изображение какого-либо объекта или процесса внутри самого этого объекта или процесса, то есть ситуация, когда объект является частью самого себя.

### **Описание алгоритма.**

Программа считывает 2 целых неотрицательных числа и находит биномиальный коэффициент для числа 1, который стоит на месте под номером числа 2. Для этого используется формула вычисления биномиального коэффициента с помощью свойств факториалов.

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

Были написаны 3 функции:

- 1) Функция `main ()` считывает данные из входного потока, обрабатывает их и выводит результат на консоль
- 2) Функция `getvalue ()` проверяет входные данные на корректность
- 3) Функция `rec (ull n, ull m)` получает на вход целые числа  $m$  и  $n$ , для которых рекурсивно вычисляются биномиальные коэффициенты.

### **Тестирование.**

Для проверки корректности работы программы были написаны 6 тестов. В каждом тестовом файле хранится 2 целых числа. Результаты тестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Входные данные	Результат работы программы
12; 6	924
24; 9	1307504
15; 9	5005
22; 30	Некорректный ввод
35; 17	4537567650
0; 0	1

### **Вывод.**

В ходе выполнения лабораторной работы были усвоены методы использования рекурсии, а также написана программа, использующая рекурсию для выполнения поставленной задачи.

## ИСХОДНЫЙ КОД

```
#include <iostream>

using namespace std;
typedef unsigned long long ull;

ull getValue();
ull rec(ull n, ull m);

int main()
{
    /*reading data from the input stream*/
    cout << "Enter the number for which you want to calculate the binomial
coefficient: ";
    ull n = getValue();

    cout << "Enter the number of the coefficient: ";
    ull m = getValue();

    /*checking the entered data for correctness*/
    if(m > n){
        cerr << "Invalid input. M can't be larger than N. Aborting!\n";
        exit(1);
    }
    cout << "Answer: [" << rec(n,m) << "]\n";

    return 0;
}

ull getValue() {
    ull value;
    cin >> value;
    if(!cin.good()) {
        /* If cin have an exception like ERANGE value or symbols in cin it
returns false*/
        cerr << "Error with input. Aborting!";
        exit(1);
    }
    return value;
}

ull rec(ull n, ull m){

    if (m>n/2)
```

```
        m=n-m;
/*checking for 0 or 1*/
    if (m==1)
        return n;
    if (m==0)
        return 1;
/*algorithm for calculating binomial coefficients*/
    ull r;
    r=rec(n-1,m);
    r=r+rec(n-1,m-1);
    return r;
}
}
```