

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 09.04.01- «Программная инженерия»

**Лабораторная работа №2
«Решение уравнения последовательности с помощью рекурсии»**

Выполнил студент гр. РИС-24-36

Ушаков Арсений Анатольевич

Проверил:

Доц. Каф. ИТАС

Ольга Андреевна Полякова

г. Пермь, 2024

Постановка задачи.

Решить уравнение последовательности, используя рекурсию.
Написать программу для решения уравнения, составить блок-схему.

Вариант 9.

Дано уравнение $S = x + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{4n+1}}{4n+1}$. Каждый член последовательности записывается как $\frac{x^{4n+1}}{4n+1}$.

Например $x=2, n=1$. *n - количество членов ряда.

$$S = \frac{x^{4 \cdot 1 + 1}}{4 \cdot 1 + 1} + \frac{x^1}{1} = \frac{2^5}{5} + \frac{2}{1} = 6.4 + 2 = 8.4$$

Разделим решение уравнения на несколько этапов. Для начала будем считать степень x в числителе. Для этого используем функцию pow.

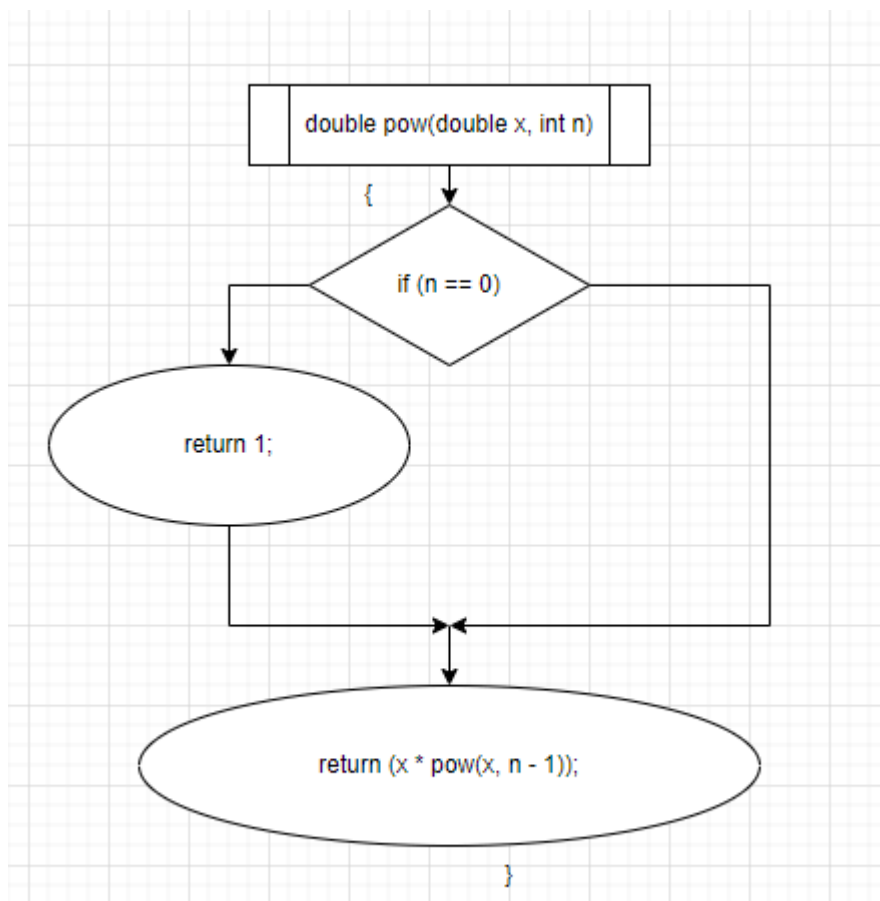


Рис. 1 - Блок-схема функции степени pow.

Далее будем обращаться к функции recursion. Она считает значение каждого члена уравнения от x и от n.

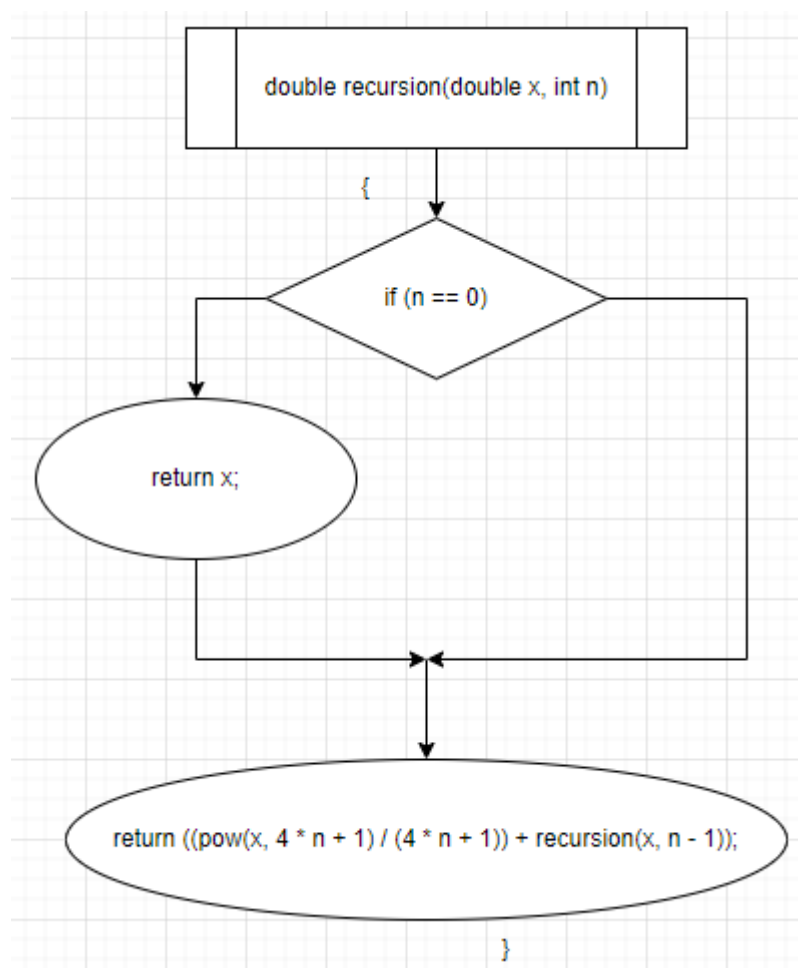


Рис. 2 - Блок-схема основной функции

Эта функция обращается к функции `pow`, а также сама к себе. Выход из рекурсии задан с помощью `if`. Когда значение `n` будет равно 0, то рекурсия закончится.

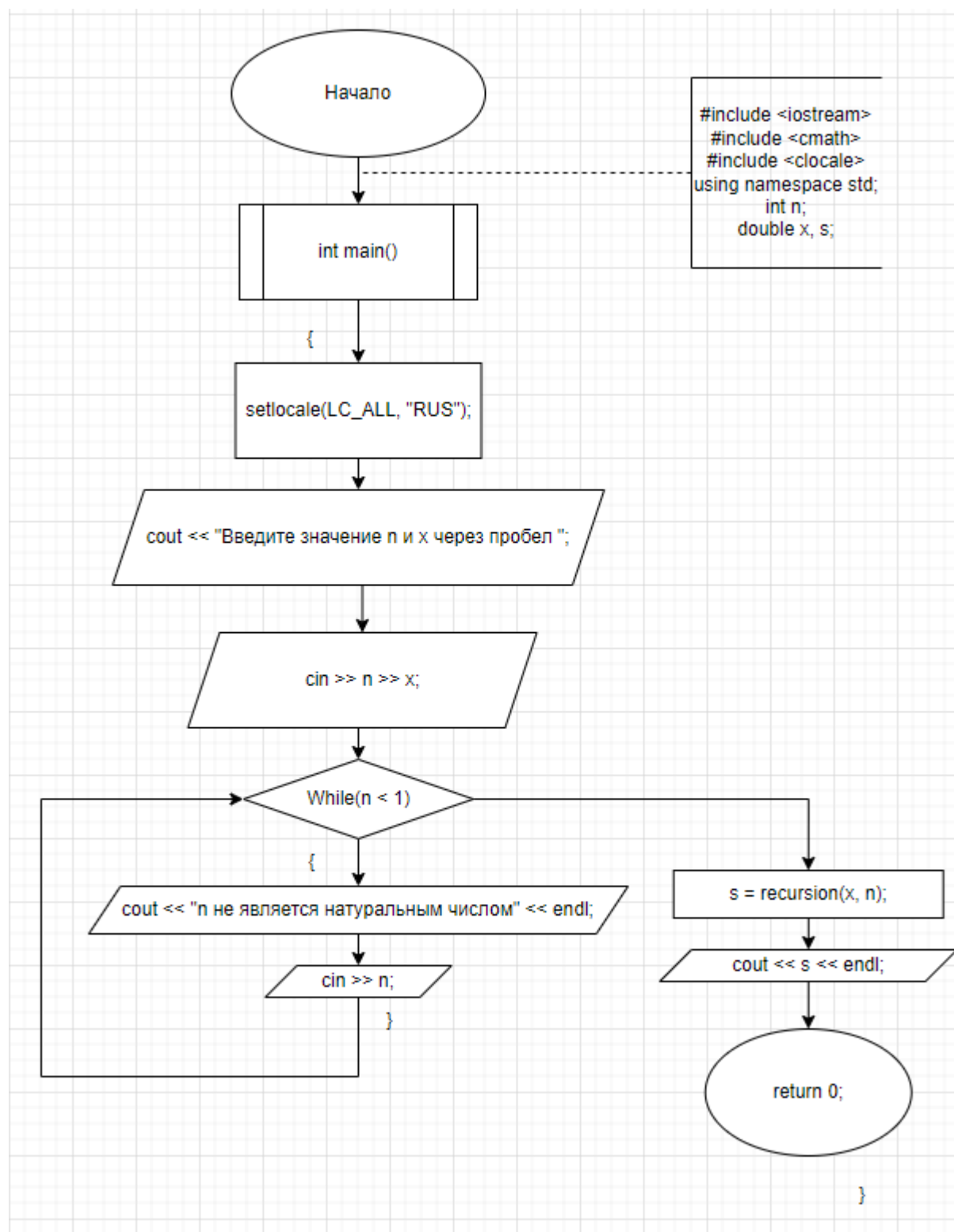


Рис. 3 - Блок-схема функции `main`.

```
Recursion.cpp  X
Recursion
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  #include <locale>
4  using namespace std;
5  int n;
6  double x, s;
7  double pow(double x, int n)
8  {
9      if (n == 0) //условие выхода из рекурсии
10         return 1;
11     return (x * pow(x, n - 1));
12 }
13 double recursion(double x, int n)
14 {
15     if (n == 0) //условие выхода из рекурсии
16         return x;
17     return ((pow(x, 4 * n + 1) / (4 * n + 1)) + recursion(x, n - 1));
18 }
19 int main()
20 {
21     setlocale(LC_ALL, "RUS");
22     cout << "Введите значение n и x через пробел ";
23     cin >> n >> x;
24     while (n < 1)
25     {
26         cout << "n должно быть натуральным числом" << endl;
27         cin >> n;
28     }
29     s = recursion(x, n - 1);
30     cout << "S = " << s << endl;
31     return 0;
32 }
```

Рис. 4 - Программная реализация решения уравнения

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите значение n и x через пробел 3 2
S = 65.2889
```

Рис. 5 - Результат выполнения программы.

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите значение n и x через пробел 6 2
S = 108270
```

Рис. 6 - Результат выполнения программы.

Ссылка на github:<https://github.com/ArseniyUshakov/laboratories>