



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ДОМАШНЯЯ РАБОТА №2

«Процедуры и функции»

ДИСЦИПЛИНА: «Высокоуровневое программирование»

Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б _____ (Подпись) (Карельский М.К.)
(Ф.И.О.)

Проверил: _____ (Подпись) (Пчелинцева Н.И.)
(Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Калуга, 2020

Цель: получить практические навыки по обработке одномерных массивов с помощью пользовательских подпрограмм на языке C++, научиться реализовывать рекурсивные функции.

Задачи:

1. Изучить виды подпрограмм: функции, возвращающие и не возвращающие значения.
2. Изучить механизм передачи параметров в подпрограммы по ссылке и значению.
3. Познакомиться с рекурсивными функциями.
4. Научиться создавать рекуррентные выражения.
5. Уметь определять глубину рекурсии и схематично представлять дерево вызовов рекурсии.
6. Закрепить полученные в ходе выполнения домашней работы навыки.

Вариант 11

Задание:

1. Описать функцию для определения $f(x,y)$:

$$f(x, y) = \frac{y^3 + \sqrt{x^{33}}}{8}$$

2. Задать конкретные значения s, t и вычислить a, b :

$$a = f(s^3, t) + f(s, t)$$

$$b = \frac{f(t + 2, \sqrt{s})}{f(s, t)} + f(t, s + 2)$$

3. Описать рекурсивные функции для определения p_i, h_i . Задать значение z и вычислить s :

$$p_1 = \cos 2$$

$$h_1 = \sin 2$$

$$p_i = p_{i-1} + zp_{i-1}$$

$$h_i = \frac{h_{i-1}}{5z} + \sqrt{h_{i-1}}$$

$$c = \sqrt{|p_4 \times h_6|}$$

4. Задать три последовательности случайных чисел n_i , m_j , l_k и произвести действия над каждым элементом этих последовательностей, используя процедуру:

$i = 11, j = 10, k = 9;$

отрицательные числа:

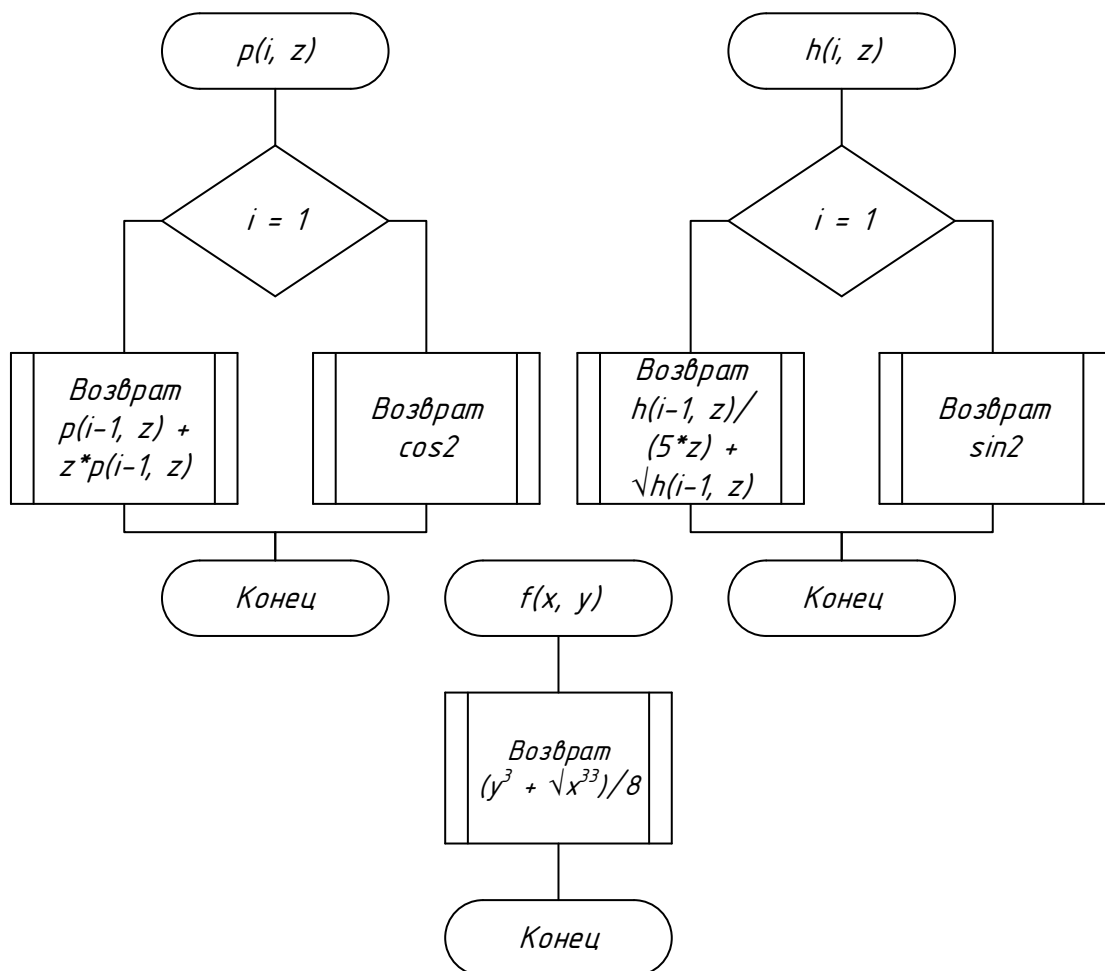
n_i умножить на a ;

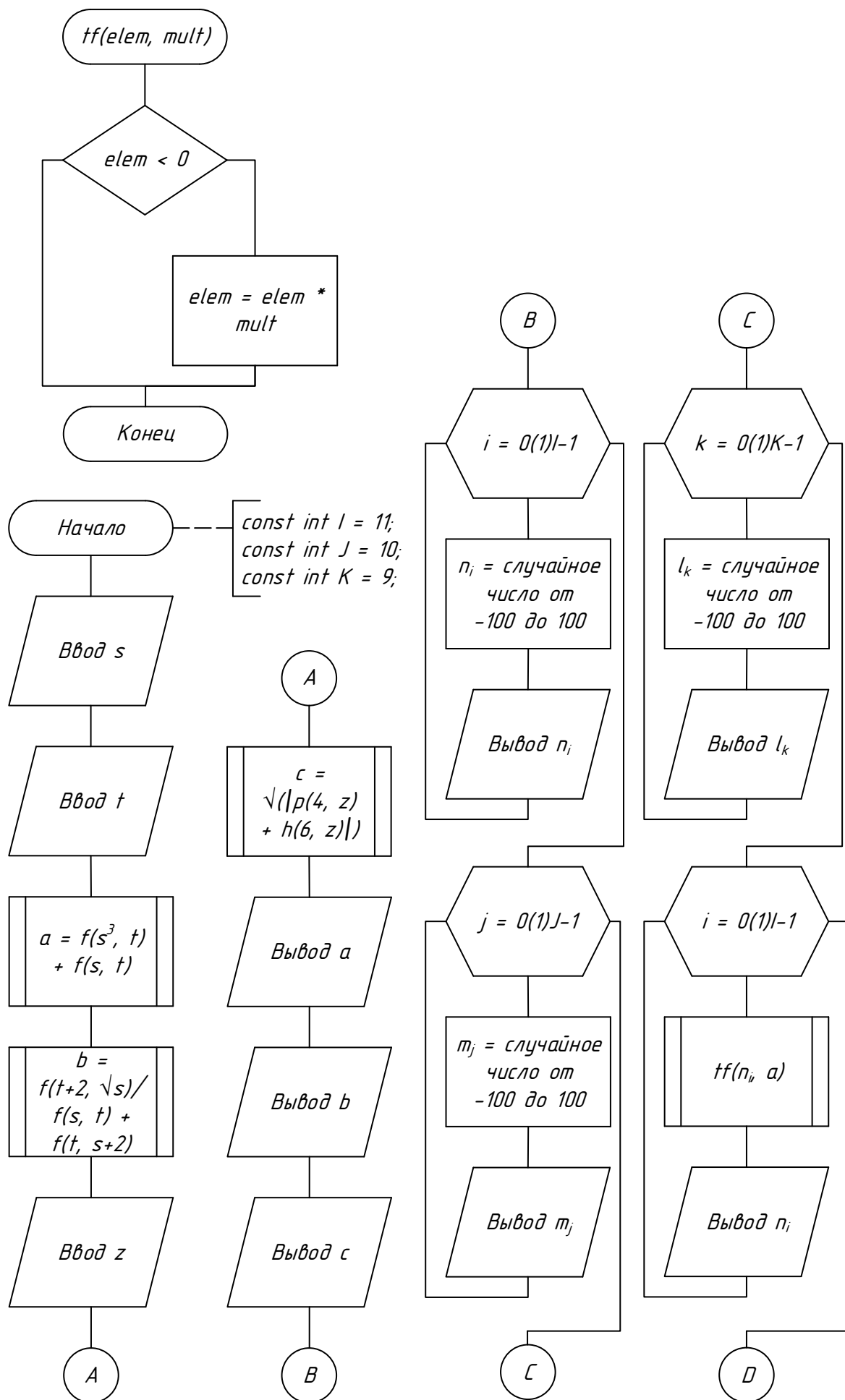
m_j умножить на c ;

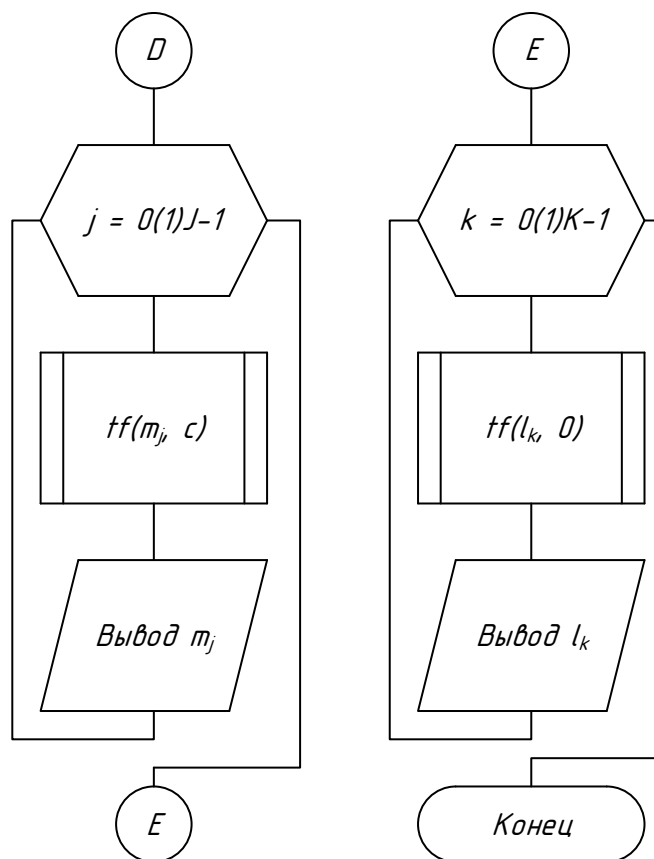
l_k заменить нулем

На экран необходимо последовательно вывести значения переменных a , b , c , заданные и преобразованные последовательности n_i , m_j , l_k (каждую последовательность чисел вывести в одну строку).

Блок-схема:







Листинг:

```

#include <iostream>
#include <ctime>
#include <iomanip>
using namespace std;

const int I = 11;
const int J = 10;
const int K = 9;

float f(float x, float y);
float p(int i, float z);
float h(int i, float z);
void tf(float& elem, float mult);

void main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    srand(time(0));

    float s{};
    cout << "Введите s > 0: ";
    cin >> s;
    float t{};
    cout << "Введите t > 0: ";
    cin >> t;
    float a = f(pow(s, 3), t) + f(s, t);
    float b = f(t + 2, sqrt(s)) / f(s, t) + f(t, s + 2);
    float z{};
    cout << "Введите z > 0: ";
    cin >> z;
  
```

```

float c = sqrt(abs(p(4, z) + h(6, z)));
cout << endl;
cout << "a: " << a << endl;
cout << "b: " << b << endl;
cout << "c: " << c << endl;

float* n = new float[I] {};
float* m = new float[J] {};
float* l = new float[K] {};
cout << "До преобразований" << endl;
cout << "n: ";
for (int i = 0; i < I; i++)
{
    n[i] = rand() % (100 + 100 + 1) - 100;
    cout << setw(13) << n[i];
}
cout << endl;
cout << "m: ";
for (int j = 0; j < J; j++)
{
    m[j] = rand() % (100 + 100 + 1) - 100;
    cout << setw(13) << m[j];
}
cout << endl;
cout << "l: ";
for (int k = 0; k < K; k++)
{
    l[k] = rand() % (100 + 100 + 1) - 100;
    cout << setw(13) << l[k];
}
cout << endl;

cout << "После преобразований" << endl;
cout << "n: ";
for (int i = 0; i < I; i++)
{
    tf(n[i], a);
    cout << setw(13) << n[i];
}
cout << endl;
cout << "m: ";
for (int j = 0; j < J; j++)
{
    tf(m[j], c);
    cout << setw(13) << m[j];
}
cout << endl;
cout << "l: ";
for (int k = 0; k < K; k++)
{
    tf(l[k], 0);
    cout << setw(13) << l[k];
}
cout << endl;

delete[] n;
delete[] m;
delete[] l;
}

float f(float x, float y)
{
    return (pow(y, 3) + sqrt(pow(x, 33))) / 8;
}

```

```

}

float p(int i, float z)
{
    if (i == 1)
    {
        return cos(2);
    }
    else
    {
        return p(i - 1, z) + z * p(i - 1, z);
    }
}

float h(int i, float z)
{
    if (i == 1)
    {
        return sin(2);
    }
    else
    {
        return h(i - 1, z) / (5 * z) + sqrt(h(i - 1, z));
    }
}

void tf(float &elem, float mult)
{
    if (elem < 0)
    {
        elem *= mult;
    }
}

```

Тест:

Введите s > 0: 1.1

Введите t > 0: 0.1

Введите z > 0: 0.2

a: 14.5936

b: 43011.9

c: 3.04011

До преобразований

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| n: | -45 | 73 | -41 | -91 | -49 | 47 |
| -37 | -94 | -43 | 38 | -92 | | |
| m: | 24 | 66 | -19 | -54 | 33 | 9 |
| 66 | -59 | 32 | 98 | | | |
| l: | -24 | -47 | -18 | -46 | 50 | 40 |
| 51 | -58 | -58 | | | | |

После преобразований

| | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| n: | -656.714 | 73 | -598.339 | -1328.02 | -715.089 | 47 |
| -539.965 | -1371.8 | -627.527 | 38 | -1342.62 | | |
| m: | 24 | 66 | -57.762 | -164.166 | 33 | 9 |
| 66 | -179.366 | 32 | 98 | | | |
| l: | -0 | -0 | -0 | -0 | 50 | 40 |
| 51 | -0 | -0 | | | | |

Вывод: были получены практические навыки создания процедур и рекурсивных функций.