

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей
Кафедра программного обеспечения информационных технологий
Дисциплина: Основы алгоритмизации и программирования (ОАиП)

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №1

Тема работы: Расчет функции

Выполнил
студент: гр. 151004

Башлыков В.В.

Проверил:

Фадеева Е.П.

Минск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 Постановка задачи	3
2 Ход решения.....	4
3 Текстовый алгоритм решения задачи	5
4 Структура данных.....	7
5 Схема алгоритма решения задачи по Гост 19.701-90.....	8
6 Результаты расчетов.....	9
Приложение А.....	10
Приложение Б	11

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для заданной функции

$$f(k, x) = \sqrt[3]{x + \frac{n-3}{n}} + \sum_{k=1}^n \left(\frac{20 + \sqrt[k]{e^{kx-2}}}{\ln(kx) + \frac{3}{5 + \log_2(kx)}} \right)$$

Место для уравнения. вычислить её значение для $n = 10; 11 \dots 15$ и значениях x , изменяющемся от $x_{\text{н}} = 0.6$ до $x_{\text{к}} = 1.1$ с шагом $h = 0.1$.

Вывести на печать результаты расчётов:

n = значение x = значение f = значение

2 ХОД РЕШЕНИЯ

Так как в данной лабораторной работе не можем воспользоваться библиотекой Math, то чтобы возвести выражение в степень, используя свойство логарифма $x^y = e^{y \cdot \ln(x)}$.

Для решения этой функции было использовано три цикла: While , For, For. Цикл While используется для изменений значения x.

Первый цикл For реализует подсчет и сохранение значения математической суммы с значениями $n = 1, 2, \dots, 9$; Для этого был выведен следующий код:
`sum := sum + (20 + exp(Ln(exp(n * x - 3)) / n)) / (Ln(n * x) + 3 / (5 + Ln(n * x) / Ln(2))) ;`

Второй цикл For реализует подсчет финальных значений функции, и вывод их на экран. Для этого к значению от первого цикла For прибавляется 1, 2, ..., 5 раз значение математической суммы, а так же каждую итерацию прибавляется значение первой части уравнения. Каждую итерацию значение $n = 10, 11, \dots, 15$;

Вывод финальных значений функции пронумерован. Нумерация осуществляется за счет отдельной переменной, и отображается как 1), 2), 3) и т.д.

3 ТЕКСТОВЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Таблица 1 – Алгоритм решения

№ шага	Назначение шага
1	$x := 0.6;$
2	$k := 0.1;$
3	$counter := 0;$
4	while $x \leq 1.1$ do (цикл до $x \leq 1.1$)
5	$sum := 0;$
6	for $n := 1$ to 9 do (цикл, вычисляющий математическую сумму от 1 до 9)
7	$sum := sum + (20 + \exp(\ln(\exp(n * x - 3)) / n)) / (\ln(n * x) + 3 / (5 + \ln(n * x) / \ln(2)))$; (Вычисление значения второй части функции
8	for $n := 10$ to 15 do (цикл, вычисляющий значение функции от 10 до 15
9	$sum := sum + (20 + \exp(\ln(\exp(n * x - 3)) / n)) / (\ln(n * x) + 3 / (5 + \ln(n * x) / \ln(2)))$; (Вычисление значения второй части функции

10	$f := \text{sum} + \exp(\ln(x + (n - 3) / n) / 3)$; (вычисление финального значения функции)
11	<code>writeln(counter, ' ', 'x:= ', x:2:2, ' n:= ', n, ' f(k,x):= ', f:6:6);</code> (Вывод значений x, n и f(k,x))
12	$x := x + k$; (Вычисление значения x для следующих итераций цикла)

4 СТРУКТУРА ДАННЫХ

Таблица 2 – Данные

Элементы данных	Рекомендуемый тип	Назначение
x	Real	Начальное значение аргумента x, потом принимает все последующие значения этого аргумента
k	Real	Шаг по x
f	Real	Финальное значение функции $f(k,x)$
counter	Integer	Счетчик решений
n	Integer	Количество слагаемых
sum	Real	Переменная для временного хранения значения математической суммы

5 СХЕМА АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПО ГОСТ 19.701-90

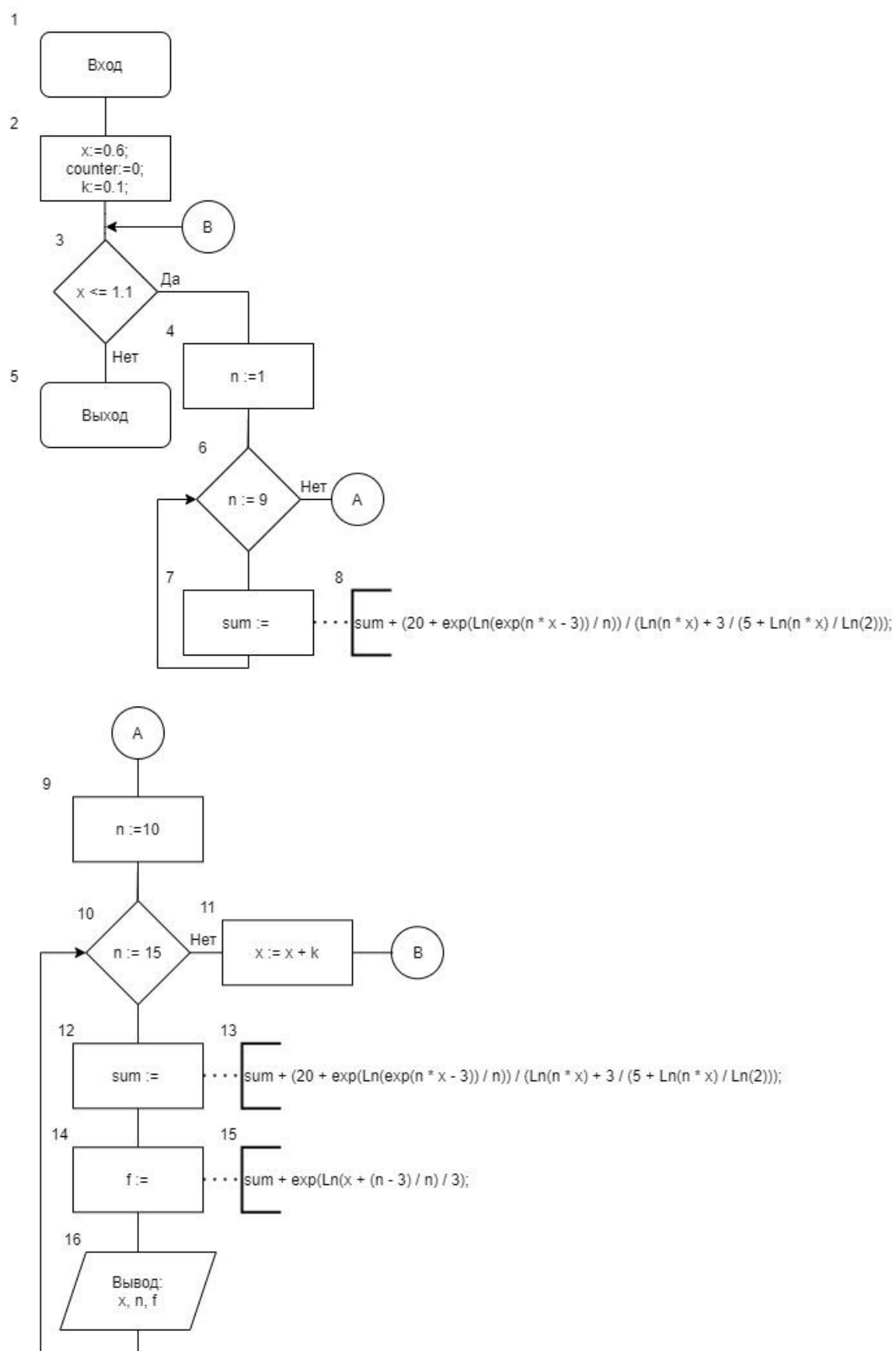
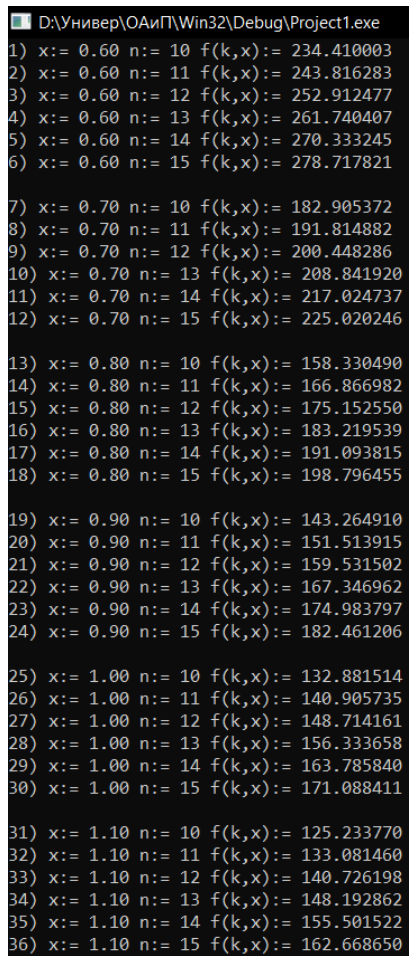


Рисунок 1 – Схема алгоритма решения задачи по ГОСТ 19.701-90

6 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Вследствие результатов программы на экран выводятся следующие результаты расчетов:



```
D:\Универ\ОАиП\Win32\Debug\Project1.exe
1) x:= 0.60 n:= 10 f(k,x):= 234.410003
2) x:= 0.60 n:= 11 f(k,x):= 243.816283
3) x:= 0.60 n:= 12 f(k,x):= 252.912477
4) x:= 0.60 n:= 13 f(k,x):= 261.740407
5) x:= 0.60 n:= 14 f(k,x):= 270.333245
6) x:= 0.60 n:= 15 f(k,x):= 278.717821

7) x:= 0.70 n:= 10 f(k,x):= 182.905372
8) x:= 0.70 n:= 11 f(k,x):= 191.814882
9) x:= 0.70 n:= 12 f(k,x):= 200.448286
10) x:= 0.70 n:= 13 f(k,x):= 208.841920
11) x:= 0.70 n:= 14 f(k,x):= 217.024737
12) x:= 0.70 n:= 15 f(k,x):= 225.020246

13) x:= 0.80 n:= 10 f(k,x):= 158.330490
14) x:= 0.80 n:= 11 f(k,x):= 166.866982
15) x:= 0.80 n:= 12 f(k,x):= 175.152550
16) x:= 0.80 n:= 13 f(k,x):= 183.219539
17) x:= 0.80 n:= 14 f(k,x):= 191.093815
18) x:= 0.80 n:= 15 f(k,x):= 198.796455

19) x:= 0.90 n:= 10 f(k,x):= 143.264910
20) x:= 0.90 n:= 11 f(k,x):= 151.513915
21) x:= 0.90 n:= 12 f(k,x):= 159.531502
22) x:= 0.90 n:= 13 f(k,x):= 167.346962
23) x:= 0.90 n:= 14 f(k,x):= 174.983797
24) x:= 0.90 n:= 15 f(k,x):= 182.461206

25) x:= 1.00 n:= 10 f(k,x):= 132.881514
26) x:= 1.00 n:= 11 f(k,x):= 140.905735
27) x:= 1.00 n:= 12 f(k,x):= 148.714161
28) x:= 1.00 n:= 13 f(k,x):= 156.333658
29) x:= 1.00 n:= 14 f(k,x):= 163.785840
30) x:= 1.00 n:= 15 f(k,x):= 171.088411

31) x:= 1.10 n:= 10 f(k,x):= 125.233770
32) x:= 1.10 n:= 11 f(k,x):= 133.081460
33) x:= 1.10 n:= 12 f(k,x):= 140.726198
34) x:= 1.10 n:= 13 f(k,x):= 148.192862
35) x:= 1.10 n:= 14 f(k,x):= 155.501522
36) x:= 1.10 n:= 15 f(k,x):= 162.668650
```

Рисунок 2 – Результаты расчетов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Исходный код программы

```
program Laba1;

{$APPTYPE CONSOLE}

var

    n, counter: integer;
    x, sum, f, k: real;

begin
    x := 0.6;
    k := 0.1;
    counter := 0;
    while x <= 1.1 do
    begin
        sum := 0;
        for n := 1 to 9 do
            sum := sum + (20 + exp(Ln(exp(n * x - 3)) /
n)) / (Ln(n * x) + 3 / (5 + Ln(n * x) / Ln(2)));
        for n := 10 to 15 do
        begin
            counter := counter + 1;
            sum := sum + (20 + exp(Ln(exp(n * x - 3)) /
n)) / (Ln(n * x) + 3 / (5 + Ln(n * x) / Ln(2)));
            f := sum + exp(Ln(x + (n - 3) / n) / 3);
writeln(counter, ')', ' x:= ', x:2:2, ' n:= ', n,
' f(k,x):= ', f:6:6);
        end;
        writeln('');
        x := x + k;
    end;
    readln;
end.
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Тестовые наборы

Ожидаемый результат в Mathcad15:

$f(a,n) := \sqrt[3]{a + \frac{n-3}{n}} + \sum_{k=1}^n \frac{20 + \sqrt[3]{e^{k \cdot a - 3}}}{\ln(k \cdot a) + \frac{3}{5 + \frac{\ln(k \cdot a)}{\ln(2)}}}$					
<div></div>					
$f(0.6, 10) = 234.410003$	$f(0.7, 10) = 182.905372$	$f(0.8, 10) = 158.330490$	$f(0.9, 10) = 143.264910$	$f(1.0, 10) = 132.881514$	$f(1.1, 10) = 125.233770$
$f(0.6, 11) = 243.816283$	$f(0.7, 11) = 191.814882$	$f(0.8, 11) = 166.866982$	$f(0.9, 11) = 151.513915$	$f(1.0, 11) = 140.905735$	$f(1.1, 11) = 133.081460$
$f(0.6, 12) = 252.912477$	$f(0.7, 12) = 200.448286$	$f(0.8, 12) = 175.152550$	$f(0.9, 12) = 159.531502$	$f(1.0, 12) = 148.714161$	$f(1.1, 12) = 140.726198$
$f(0.6, 13) = 261.740407$	$f(0.7, 13) = 208.841920$	$f(0.8, 13) = 183.219539$	$f(0.9, 13) = 167.346962$	$f(1.0, 13) = 156.333658$	$f(1.1, 13) = 148.192862$
$f(0.6, 14) = 270.333245$	$f(0.7, 14) = 217.024737$	$f(0.8, 14) = 191.093815$	$f(0.9, 14) = 174.983797$	$f(1.0, 14) = 163.785840$	$f(1.1, 14) = 155.501522$
$f(0.6, 15) = 278.717821$	$f(0.7, 15) = 225.020246$	$f(0.8, 15) = 198.796455$	$f(0.9, 15) = 182.461206$	$f(1.0, 15) = 171.088411$	$f(1.1, 15) = 162.668650$