

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Кафедра вычислительной техники и инженерной кибернетики

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

“ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА”

Тема: Программирование итерационного цикла

Выполнил: студент гр. БПО-21-01 А. Ф. Кавказов

Вариант 9

Проверил: профессор кафедры ВТИК Ф.У. Еникеев

Уфа 2023

1. Задание

Функция $y(x)$ задана двумя способами: формулой $y = f(x)$ и ее разложением в бесконечный ряд S .

Разработать программу вычисления точного y_T и приближенного y_P значений функции $y(x)$ при изменении её аргумента x от a до b с шагом Δx . Приближенное значение вычислять путем суммирования членов ряда до достижения требуемой точности ϵ ($|y_T - y_P| < \epsilon$). Предусмотреть завершение процесса суммирования членов ряда по заданному максимальному номеру члена ряда n для предотвращения закливания итерационного цикла. Результаты расчетов вывести в виде следующей таблицы.

Суммирование ряда

Аргумент	Точное значение	Приближенное значение	Количество слагаемых	Ошибка
0.20	0.16053	0.16053	3	-0.000003
0.30	0.21267	0.21270	7	-0.0000032
...
0.80	0.28540	0.28542	15	-0.0000015

1. $S = 1 - 2 \cdot x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$; $y = e^x - 3 \cdot x$; $x \in [0.1; 0.8]$ $\Delta x = 0.1$.

2. Отчет

В данном варианте член a_i вычисляется непосредственно по формуле

$a_i = \frac{x^i}{i!}$, где $i \geq 2$, также S имеет начальное значение $= 1 - 2x$

```

1 // Кавказов Алик БПО-21-01
2
3 package main
4
5 import (
6     "fmt"
7     "math"
8 )
9
10 func factorial(x int) int {
11     if x == 0 {
12         return 1
13     }
14     return x * factorial(x-1)
15 }
16
17 func exact_value(x float64) float64 {
18     return math.Exp(x) - 3*x
19 }
20
21 func approximate_value(x, accuracy float64) (float64, int) {
22     yt := exact_value(x)
23     yp := 1 - 2*x
24     n := 2 // n - одновременно и показатель степени и значение факториала и колво слагаемых
25     for ; math.Abs(yt-yp) >= accuracy; n++ {
26         yp += math.Pow(x, float64(n)) / float64(factorial(n))
27     }
28     return yp, n
29 }
30
31 func main() {
32     accuracy := 0.0001
33     fmt.Print("\n\nКАВКАЗОВ АЛИК БПО-21-01\n\n")
34     fmt.Print("Аргумент | Точное значение | Приближенное значение | Количество слагаемых | Ошибка\n\n")
35     for value := 0.1; value <= 0.6; value += 0.1 {
36         yt := exact_value(value)
37         yp, n := approximate_value(value, accuracy)
38         fmt.Printf("%0.1f\t | \t%f\t | \t%f\t | \t\t%d\t | \t%f\n", value, yt, yp, n, yt-yp)
39     }
40 }

```

Рис. 1 – Код программы на языке Go

```

• [alique@archlinux hw1]$ go run main.go

КАВКАЗОВ АЛИК БПО-21-01

Аргумент | Точное значение | Приближенное значение | Количество слагаемых | Ошибка
0.1      | 0.805171      | 0.805167      | 4      | 0.000004
0.2      | 0.621403      | 0.621333      | 4      | 0.000069
0.3      | 0.449859      | 0.449837      | 5      | 0.000021
0.4      | 0.291825      | 0.291733      | 5      | 0.000091
0.5      | 0.148721      | 0.148698      | 6      | 0.000023
0.6      | 0.022119      | 0.022048      | 6      | 0.000071

```

Рис. 2 – Результат работы программы, изложенной выше.

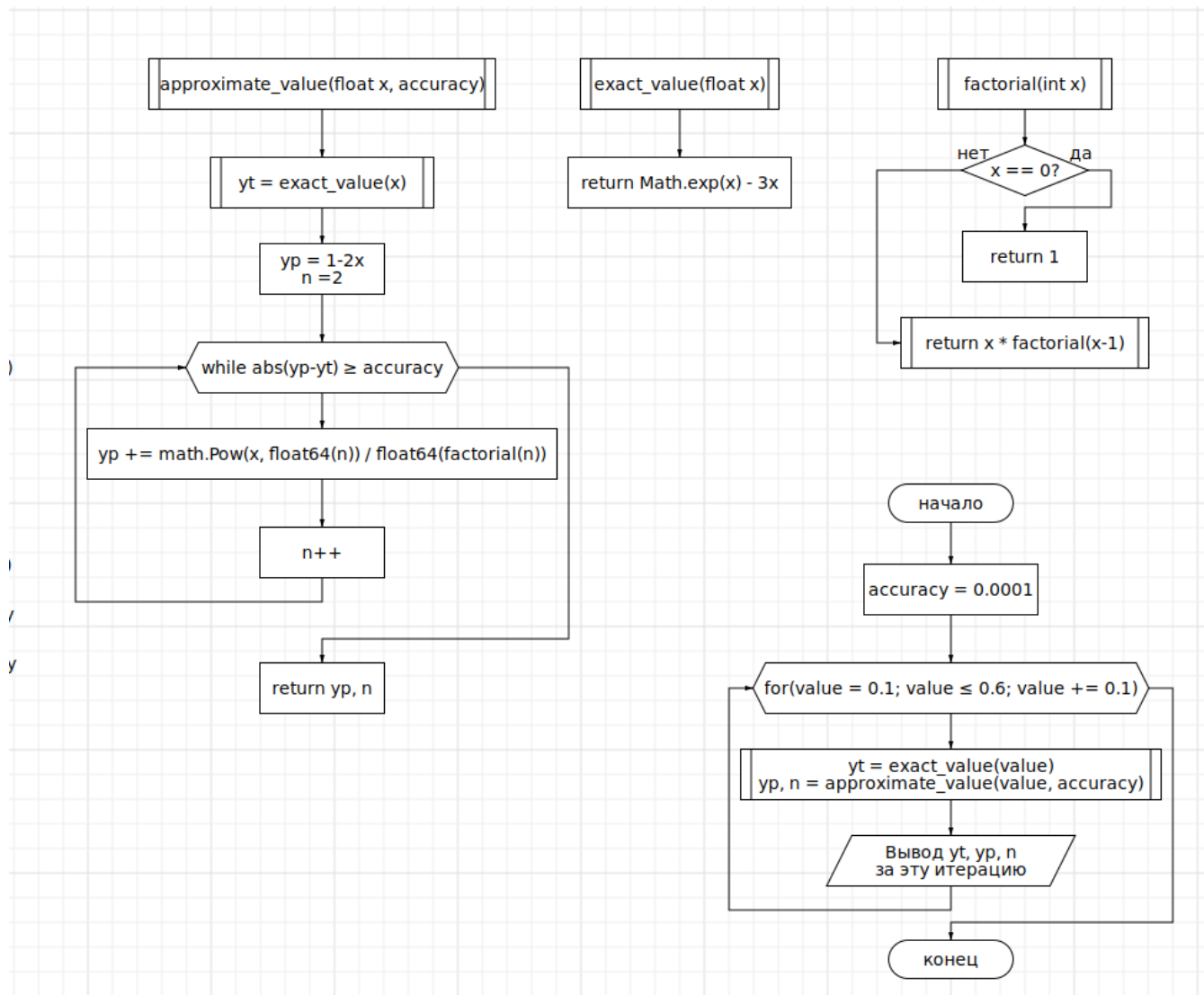


Рис. 3 – Алгоритм работы программы, изложенной выше.

3. Вывод

В ходе выполнения текущего ДЗ, была проделана работа по вычислению точного и приближенного значения функции. Приближенное значение было вычисленно путем сложения членов a_i ряда в цикле, где значение каждого члена зависит от заданной точности (accuracy) и от значения элемента (value) на итерируемом участке [0.1;0.6]. Точное значение же зависит просто от (value) на итерируемом участке.

Работу выполнил студент группы БПО-21-01 Кавказов Алик