

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної
техніки Кафедра інформатики та програмної
інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 6 з дисципліни
«Основи програмування-1.
Базові конструкції»

«Обчислення арифметичних
виразів»

Варіант 25

Виконав студент ІП-11 Прищепя Владислав Станіславович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 6

Мета: набути навичок складання і використання підпрограм користувача.

Постановка задачі: заданий дійсний x , $y = \arctg(x) + \arctg(2x)$ при $x \in [0;1]$ або $y = \arctg(x) / \arctg(x-5)$, $x > 1$. Заданий ряд Тейлора для $\arctg(x)$. З точністю ϵ підрахувати y .

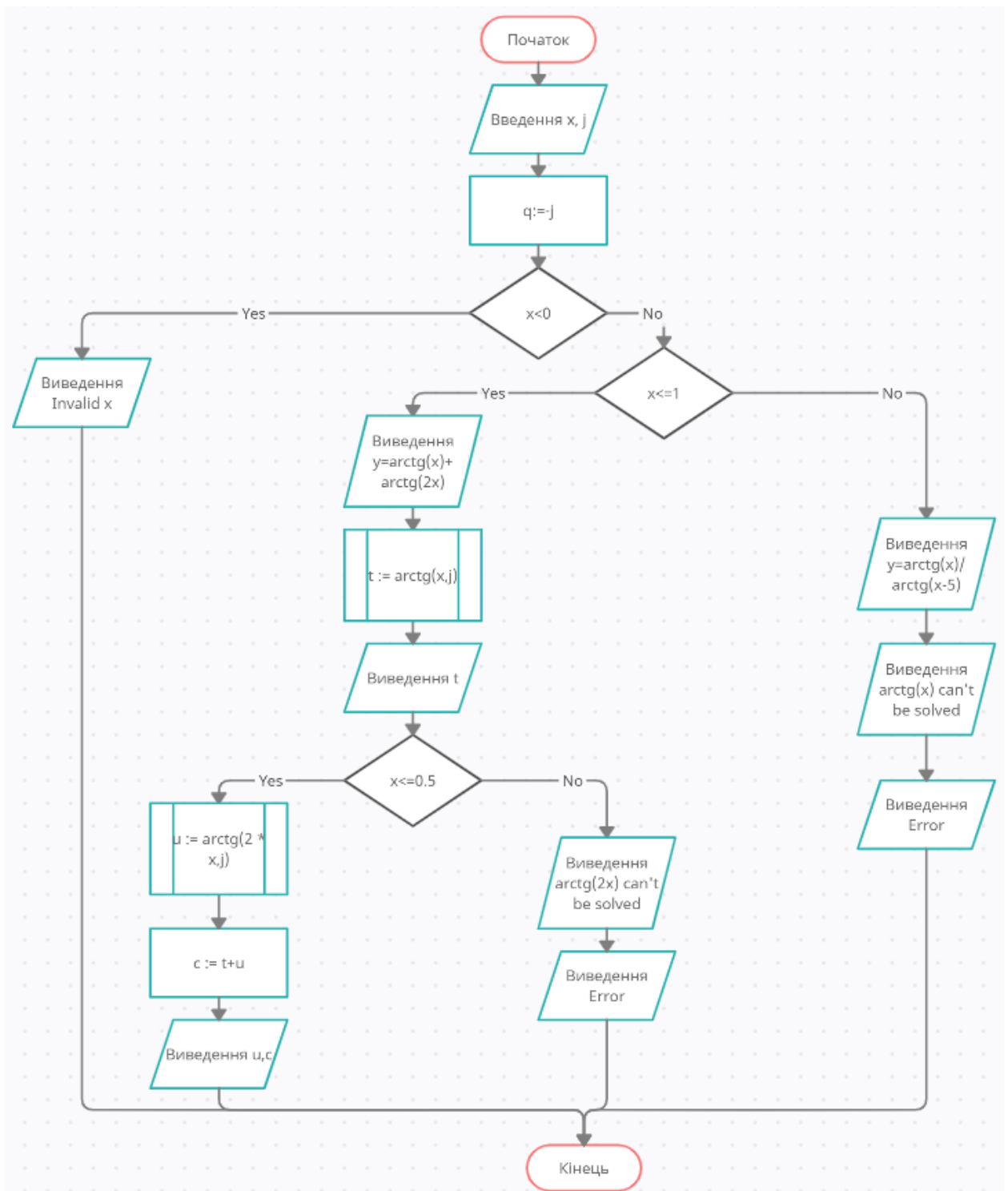
Математична модель:

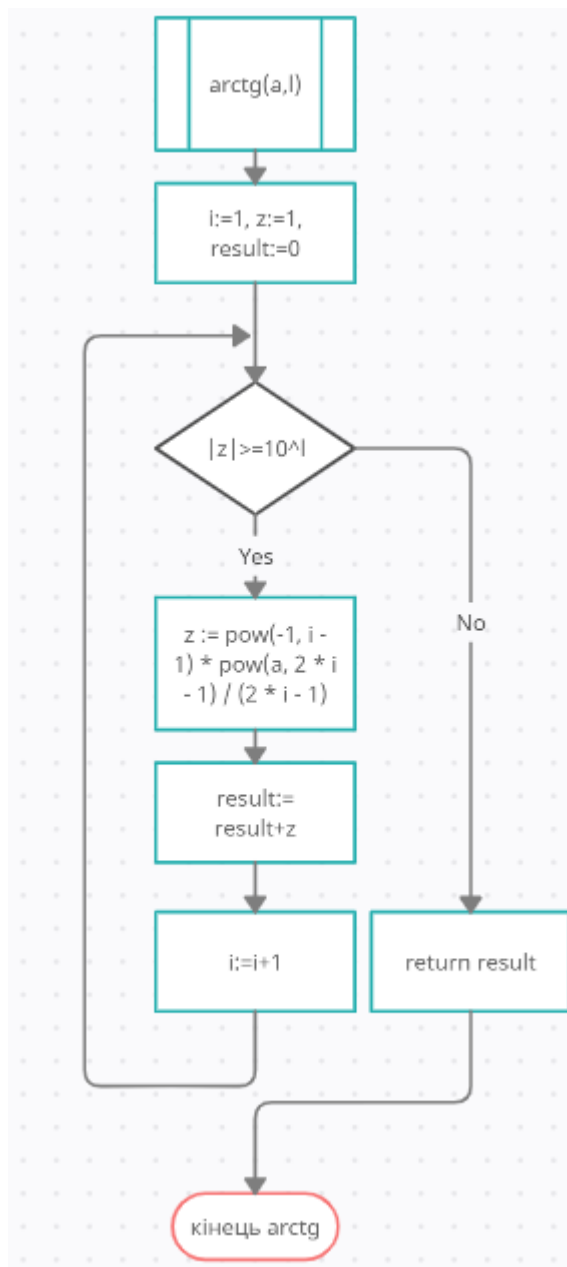
Складемо таблицю імен змінних

Зміна	Тип	Ім'я	Призначення
Заданий x	long double	x	Вхідне значення
Задана степінь точності ϵ	int	j	Вхідне значення
Модуль степені точності ϵ	int	q	Проміжне значення
$\arctg(x)$	long double	t	Проміжне значення
$\arctg(2x)$	long double	u	Проміжне значення
Шуканий y	long double	c	Результат
Натуральне число	int	i	Проміжне значення
Елемент ряду Тейлора	long double	z	Проміжне значення
Значення \arctg	long double	result	Проміжне значення

Складемо підпрограму для підрахунку $\arctg(x)$ за допомогою ряду Тейлора з використанням циклу з передумовою. Так, як ряд Тейлора здатний підраховувати $\arctg(a)$ лише якщо $|a| \leq 1$, то передбачимо всі варіанти виконання програми. Якщо x менше 0, то за умовою задачі y не існує. Якщо $x \in [0;1]$, то $\arctg(x)$ підпрограма підрахує. Якщо x менший рівний 0.5, то зможемо підрахувати $\arctg(2x)$ та y , якщо x більший за 0.5 – то не зможемо, бо $2x$ буде більший за 1. Якщо $x > 1$, то $\arctg(x)$ та y не зможемо підрахувати. У тих випадках, коли не вдається підрахувати y , виведемо "Error". Для виведення всіх значень, що вдалося підрахувати, із точністю ϵ застосуємо функцію округлення.

Блок-схема алгоритму:





Код на C++:

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  #include <iomanip>
4  using namespace std;
5  long double arctg(long double a, int l) {
6      int i = 1;
7      long double z=1;
8      long double result = 0;
9      while (fabs(z) >= pow(10, l)) {
10         z = pow(-1, i - 1) * pow(a, 2 * i - 1) / (2 * i - 1);
11         result += z;
12         i += 1;
13     }
14     return result;
15 }
16 int main(){
17     long double x;
18     int j;

```

```

15 }
16 int main(){
17     long double x;
18     int j;
19     int q;
20     cout << "Enter x (x>=0): ";
21     cin >> x;
22     cout << "Enter accuracy (10^e): ";
23     cin >> j;
24     q = -j;
25     long double t, u, c;
26     if (x < 0){
27         cout << "Invalid x";
28     }
29     else if (x <= 1) {
30         cout << "y=arctg(x)+arctg(2x)" << endl;
31         t = arctg(x,j);
32         cout << "arctg(x)=" << fixed << setprecision(q) << t << endl;
33         if (x <= 0.5) {
34             u = arctg(2 * x,j);
35             c = t+u;
36             cout << "arctg(2x)=" << fixed << setprecision(q) << u << endl << "y=" << fixed << setprecision(q) << c;
37         }
38         else {
39             cout << "arctg(2x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1" << endl << "Error";
40         }
41     }
42     else {
43         cout << "y=arctg(x)/arctg(x-5)" << endl;
44         cout << "arctg(x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1" << endl << "Error";
45     }
46     return 0;
47     system("pause");
48 }

```

Виконання коду на C++:

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```

Enter x (x>=0): -1
Enter accuracy (10^e): -3
Invalid x

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```

Enter x (x>=0): 0.3
Enter accuracy (10^e): -5
y=arctg(x)+arctg(2x)
arctg(x)=0.29146
arctg(2x)=0.54042
y=0.83188

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```

Enter x (x>=0): 0.8
Enter accuracy (10^e): -4
y=arctg(x)+arctg(2x)
arctg(x)=0.6747
arctg(2x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1
Error

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```

Enter x (x>=0): 1.44
Enter accuracy (10^e): -3
y=arctg(x)/arctg(x-5)
arctg(x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1
Error

```

Код на Python:

```

import math
import os
def arctg(a,l):
    result=0
    z=1
    i=1
    while math.fabs(z)>=10**l:
        z=(-1)**(i-1)*(a**(2*i-1))/(2*i-1)
        result += z
        i +=1
    return result

x=float(input("Enter x (x>=0):"))
j=int(input("Enter accuracy (10^e):"))
q=-j
t=float
u=float
c=float
if x<0:
    print("Invalid x")
else:
    if x<=1:
        print("y=arctg(x)+arctg(2x)")
        t = arctg(x,j)
        print("arctg(x):", round(t,q))
        if x<=0.5:
            u=arctg(2*x,j)
            print("arctg(2x):", round(u,q))
            c=t+u
            print("y=", round(c,q))
        else:
            print("arctg(2x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1")
            print("Error")
    else:
        print("y=arctg(x)/arctg(x-5)")
        print("arctg(x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1")
        print("Error")

```

Виконання коду на Python:

```
Enter x (x>=0):-1
```

```
Enter accuracy (10^e):-3
```

```
Invalid x
```

```
Enter x (x>=0):0.3
```

```
Enter accuracy (10^e):-5
```

```
y=arctg(x)+arctg(2x)
```

```
arctg(x): 0.29146
```

```
arctg(2x): 0.54042
```

```
y= 0.83188
```

```
Enter x (x>=0):0.8
```

```
Enter accuracy (10^e):-4
```

```
y=arctg(x)+arctg(2x)
```

```
arctg(x): 0.6747
```

```
arctg(2x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1
```

```
Error
```

```
Enter x (x>=0):1.44
Enter accuracy (10^e):-3
y=arctg(x)/arctg(x-5)
arctg(x) can not be counted because taylor series for arctg(a) can be used if |a|<=1
Error
```

Висновок:

Під час лабораторної роботи ми дослідили організацію підпрограм користувача на прикладі C++ та Python. Математична модель, код, результати наведені.