

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 № 1 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

«Дослідження алгоритмів розгалуження»

Варіант 17

Виконав студент ІП-12, Коновалюк Іванна Леонідівна

Перевірів

(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 3

Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити подання операторів повторення дій та набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

Варіант 17

Задача. Із заданою точністю ε обчислити значення функції $\text{Arctg}(x)$:

$$\text{Arctg } x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2n+1} + \dots \quad \text{при } |x| < 1.$$

Постановка задачі. Результатом розв'язку задачі є визначення значення $\text{arctg}(x)$ з заданою точністю ε при $|x| < 1$. Знаходження $\text{arctg}(x)$ буде відбуватись за рекурентною(рекурсивною) формулою за рядом Тейлора. Задача буде виконана тоді, коли модуль різниці теперішнього та попереднього значення арктангенса буде менший за задану точність обчислення (ε).

Математична модель.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Аргумент arctg	Дійсний	x	Вхідне дане
Точність обчислення	Дійсний	ε	Вхідне дане
Номер ітерацій	Цілий	i	Проміжне дане
Попереднє значення arctg	Дійсний	PreArctg	Проміжне дане
Функція знаходження степеня числа	Дійсний	$\text{Pow}(\text{число}, \text{показник степеня})$	Проміжне дане
Функція знаходження модуля числа	Дійсний	$\text{Abs}(\text{число})$	Проміжне дане
Arctg значення	Дійсний	arctg	Вихідне дане

Для знаходження степеня числа будемо застосовувати функцію **pow**.

Для знаходження модуля числа будемо застосовувати функцію **abs**.

Розв'язання.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію декларування змінних.

Крок 3. Деталізуємо дію знаходження $\text{arctg}(x)$ з заданою точністю ε за допомогою ітераційної форми повторення.

Псевдокод алгоритму.

Крок 1.

Початок

Введення x та ε

Декларування змінних

Знаходження $\arctg(x)$ з заданою точністю ε

Кінець

Крок 2.

Початок

Введення x та ε

$i := 0$; $\arctg := x$;

Знаходження $\arctg(x)$ з заданою точністю ε

Кінець

Крок 3.

Початок

Введення x та ε

$i := 0$; $\arctg := x$;

повторити

$i = i + 1$;

$\text{PreArctg} = \arctg$;

$\arctg = \arctg + ((\text{pow}(-1, i) * \text{pow}(x, 2 * i + 1)) / (2 * i + 1))$;

поки $(\text{abs}(\arctg - \text{PreArctg}) > \varepsilon)$

все повторити

Виведення \arctg

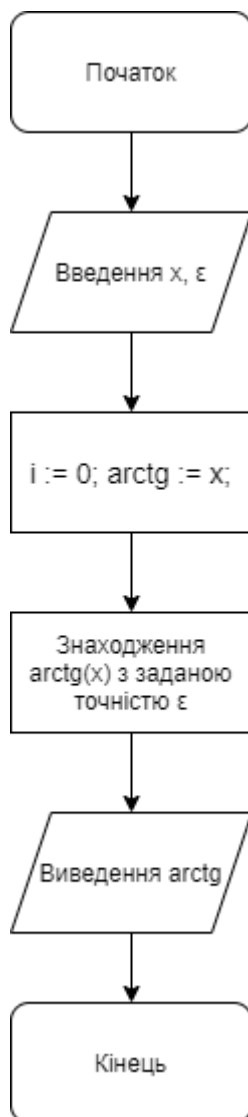
Кінець

Блок-схема.

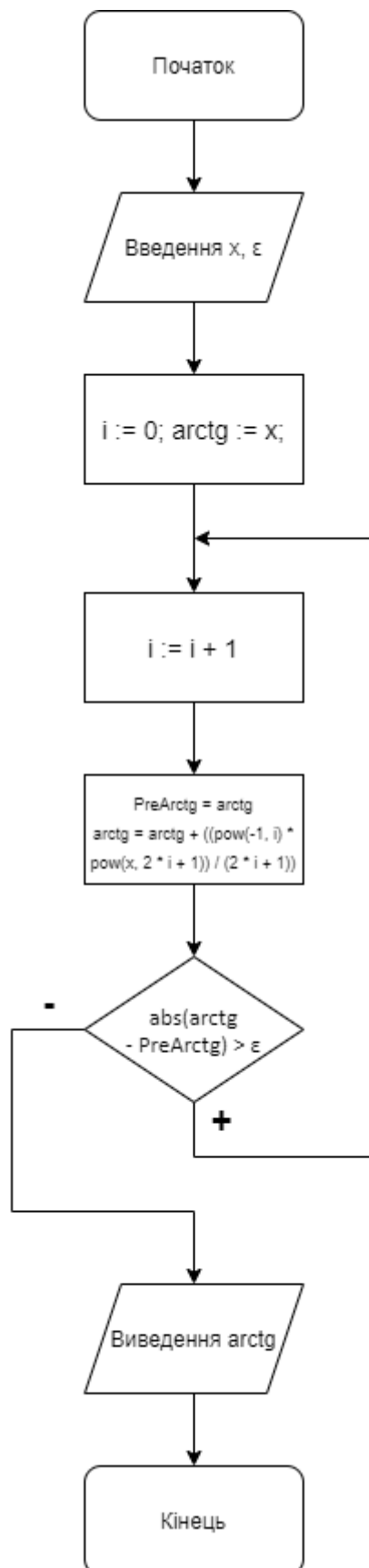
Крок 1



Крок 2



Крок 3



Випробування алгоритму. Перевіримо правильність роботи алгоритму для довільних значень x та ε :

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $x = 0.5$; $\varepsilon = 0.1$
2	$i = 0$; $\arctg = 0.5$
3	$i = 0 + 1$ $\text{PreArctg} = 0.5$ $\arctg = 0.5 + ((\text{pow}(-1,1) * \text{pow}(0.5, 2 * 1 + 1)) / (2 * 1 + 1))$
4	$\text{abs}(0.4583 - 0.5) > 0.1$
5	Виведення $\arctg = 0.4583$
	Кінець

Висновок. У результаті лабораторної роботи було досліджено подання операторів повторення дій та набуто практичні навички їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій. Було поставлено задачу, побудовано математичну модель, розроблено алгоритм її вирішення у вигляді псевдокоду, який було переведено на блок-схему. Після здійснення перевірки з введенням довільних чисел правильність функціонування цього алгоритму для даної задачі було доведено.