

Кафедра інформатики та програмної інженерії

з лабораторної роботи № 3 з дисципліни
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»

Варіант 15

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

Лабораторна робота 3

Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

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

Варіант 15

Задача

З точністю $\varepsilon = 10^{-6}$ обчислити значення функції $\ln x$:

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

Постановка задачі

В умові задачі дано x та ε . Модуль x менший за 1, тому ця послідовність є спадною. $\ln(1+x)$ – це сума елементів цієї послідовності, яка прямує до якогось числа. Процес ітерації треба продовжувати до тих пір, поки різниця двох сусідніх елементів послідовності за модулем не буде менша від ε .

Математична модель

У формулі $\ln(1+x)$ нам дана рекурентна формула $(-1)^{n-1} \frac{x^n}{n}$, за якою ми і будемо знаходити кожний наступний член послідовності. Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Аргумент	Дійсний	x	Початкове дане
Точність	Дійсний	ε	Початкове дане
Лічильник	Цілий	n	Проміжне дане
Попередній член послідовності	Дійсний	$a1$	Проміжне дане
Поточний член послідовності	Дійсний	$a2$	Проміжне дане
Буфер обміну	Дійсний	c	Проміжне дане
Функція	Дійсний	res	Результат

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження функції $\ln x$ з точністю $\epsilon = 10^{-6}$.

Псевдокод

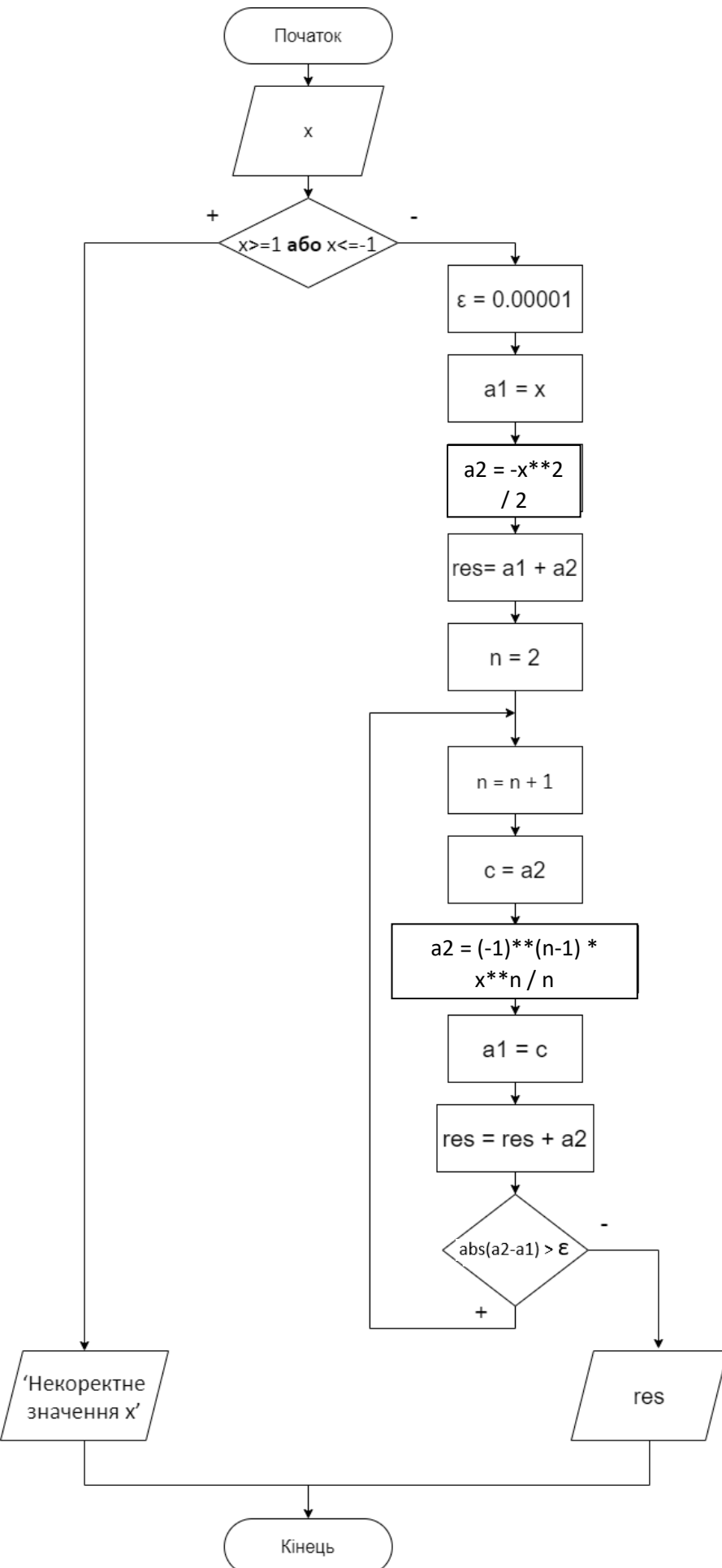
<p>Крок 1</p> <p>Початок</p> <p>Введення x</p> <p>Знаходження функції $\ln(x+1)$ з точністю $\epsilon = 10^{-6}$</p> <p>Виведення res</p> <p>Кінець</p>	<p>Крок 2</p> <p>Початок</p> <p>Введення x</p> <p>Якщо $x \geq 1$ або $x \leq -1$</p> <p>то</p> <p>Виведення 'Некоректне значення x'</p> <p>Інакше</p> <p>$\epsilon = 0.00001$</p> <p>$a1 = x$</p> <p>$a2 = -x^2 / 2$</p> <p>$res = a1 + a2$</p> <p>$n = 2$</p> <p>Повторити</p> <p>$n = n + 1$</p> <p>$c = a2$</p> <p>$a2 = (-1)^{(n-1)} * x^{**}n / n$</p> <p>$a1 = c$</p> <p>$res = res + a2$</p> <p>Поки $abs(a2-a1) > \epsilon$</p> <p>Все повторити</p> <p>Виведення res</p> <p>Все якщо</p> <p>Кінець</p>
---	---

Блок-схеми

Крок 1



Крок 2



Випробування алгоритму

Початок
$x = 0.5$
$a1 = 0.5$
$a2 = -0.125$
$res = 0.375$
Ітераційний цикл
$a2 = 2.0345052083333333e-06$ $a1 = -4.359654017857143e-06$
$n = 15$
$res = 0.4054657568451514$
Кінець

Висновки

Протягом третьої лабораторної роботи ми дослідили подання операторів повторення дій та набули практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.