

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

3bit

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

«Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів»

Варіант 15

Виконав студент ІП-15, Костін Вадим Анатолійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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 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.

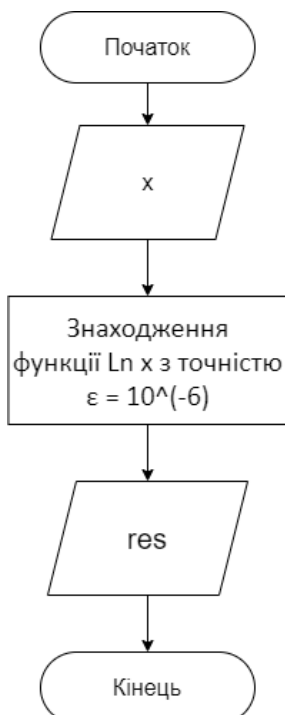
Крок 2. Деталізуємо дію знаходження функції $\ln x$ з точністю $\epsilon = 10^{-6}$.

Псевдокод

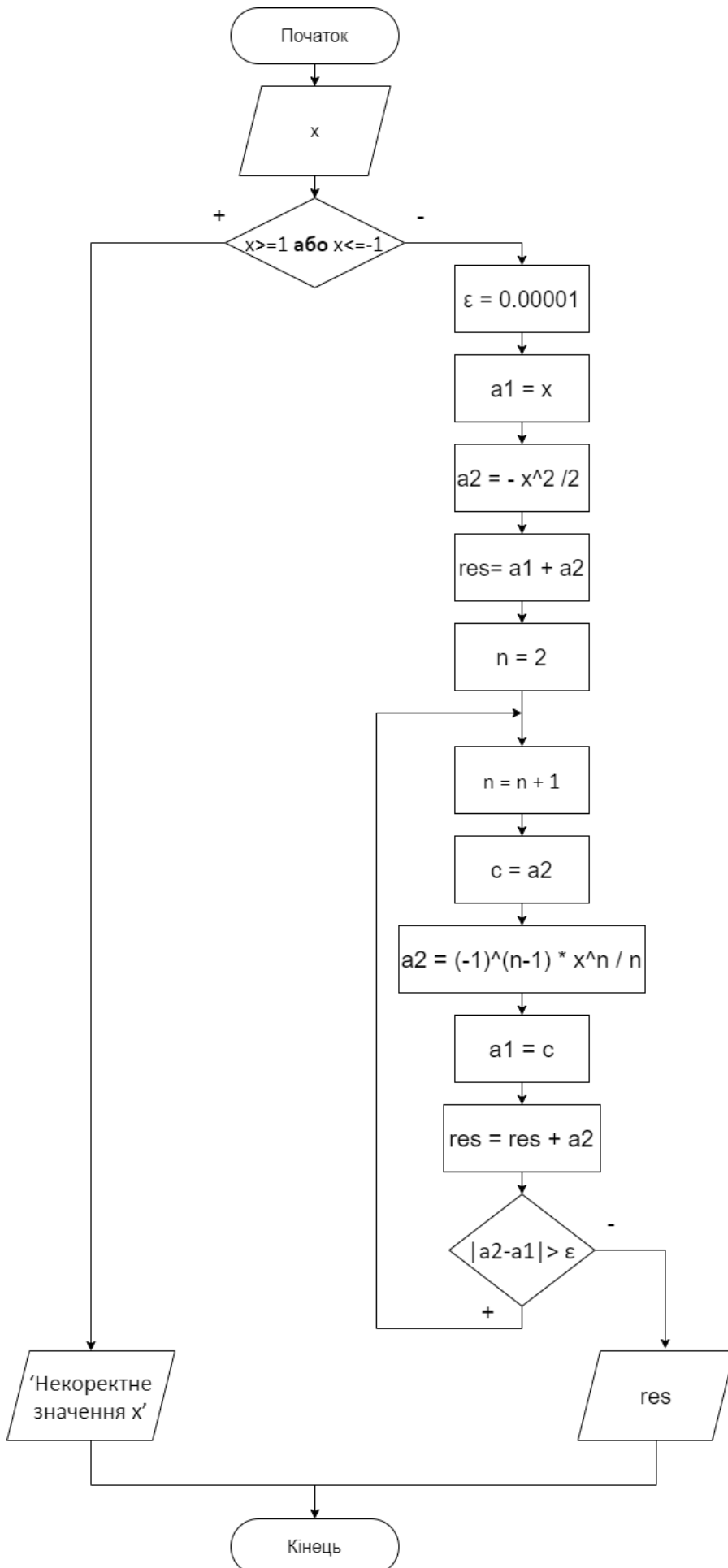
| | |
|---|--|
| <p>Крок 1</p> <p>Початок</p> <p>Введення x</p> <p>Знаходження функції $\ln(x+1)$ з точністю $\epsilon = 10^{-6}$</p> <p>Виведення res</p> <p>Кінець</p> | <p>Крок 2</p> <p>Початок</p> <p>Введення x</p> <p>Якщо $x \geq 1$ або $x \leq -1$</p> <p>то</p> <p>Виведення 'Некоректне значення 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>$a2 = (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n}$</p> <p>$a1 = c$</p> <p>$res = res + a2$</p> <p>Поки $a2 - a1 > \epsilon$</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 |
| $a2 = 2.0345052083333333e-06$ $a1 = -4.359654017857143e-06$ |
| $res = 0.4054657568451514$ |
| Кінець |

Висновки

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