

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

Звіт
з лабораторної роботи № 3
«Алгоритми та структури даних-1.
Основи алгоритмізації»
«Дослідження ітераційні цикли алгоритмів»

Варіант 2

Виконав студент: ІП-13 Бабашев Олексій Дмитрович

Перевірив:

Київ 2021

Лабораторна робота 3

Дослідження ітераційних циклів алгоритмів

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

Варіант 2

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

$$\ln a = (a-1) - \frac{(a-1)^2}{2} + \frac{(a-1)^3}{3} - \dots, \text{ для } 0 < a \leq 2.$$

Порівняти одержане за допомогою ряду значення зі значенням, отриманим стандартною функцією.

2) Побудова математичної моделі:

| Змінна | Тип | Назва | Призначення |
|--|---------------|-------|----------------------|
| Задане число ($0 < a \leq 2$) | Дійсний | a | Вхідне дане |
| Кількість ітерацій | Цілочисельний | n | Проміжне дане |
| Різниця $y_n - y_{n-1}$ Значення n-ого члена ряду, який додається до ряду з кожною наступною ітерацією | Дійсний | diff | Проміжне значення |
| Значення ряду y | Дійсний | y | Вихідне дане |
| Натуральний логарифм $\ln x$ | Дійсний | ln | функція |
| Значення стандартної функції $\ln a$ | Дійсний | ln_a | Проміжне дане |
| Степінь від числа pow(основа , показник степені) | Дійсний | pow | функція |
| Модуль числа | Дійсний | | функція |
| $\varepsilon = 10^{-6}$ | Дійсний | eps | Константа |
| Різниця стандартної функції і значення ряду y | Дійсний | ans | Вихідне дане |

Математичне формулювання задачі зводиться до знаходження значення ряду за формулою $y = (a-1) - \frac{(a-1)^2}{2} + \frac{(a-1)^3}{3} - \dots$, за допомогою циклу з кількістю ітерацій n , залежних від умови $|diff| \geq eps$ (обчислення продовжуються поки виконується умова), де $diff = (-1)^{n+1} * \frac{(a-1)^n}{n}$, а $eps = 10^{-6}$. Другою дією обчислюємо різницю ans між значенням стандартної функції $\ln(a)$ та значення ряду y .

Розв'язання:

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Обчислення ряду y

Крок 3. Обчислити стандартну функцію $\ln a$

Крок 4. Обчислення різниці ans

3) Псевдокод:

Крок 1

Початок

Введення a

Обчислення значення ряду y

Обчислення стандартної функції $\ln a$

Обчислення різниці ans

Виведення y та ans

Кінець

Крок 2

Початок

Введення a

$n := 1$

$eps := 0.000001$

$y := 0$

Повторити

$diff := pow(-1, n+1) * \frac{pow(a-1, n)}{n}$

$y := y + diff$

$n := n + 1$

Поки

$|diff| \geq eps$

Все повторити

Обчислити значення стандартної функції $\ln a$

Обчислити різницю ans

Виведення y та ans

Кінець

Крок 3

Початок

Введення а

n := 1

eps := 0.000001

y := 0

Повторити

diff := pow(-1, n+1) * $\frac{\text{pow}(a-1, n)}{n}$

y := y + diff

n := n + 1

Поки

|diff| >= eps

Все повторити

ln_a := ln(a)

Обчислити різницю ans

Виведення у та ans

Кінець

Крок 4

Початок

Введення а

n := 1

eps := 0.00001

y := 0

Повторити

diff := pow(-1, n+1) * $\frac{\text{pow}(a-1, n)}{n}$

y := y + diff

n := n + 1

Поки

|diff| >= eps

Все повторити

ln_a := ln(a)

ans := ln_a - y

Виведення значень у та ans

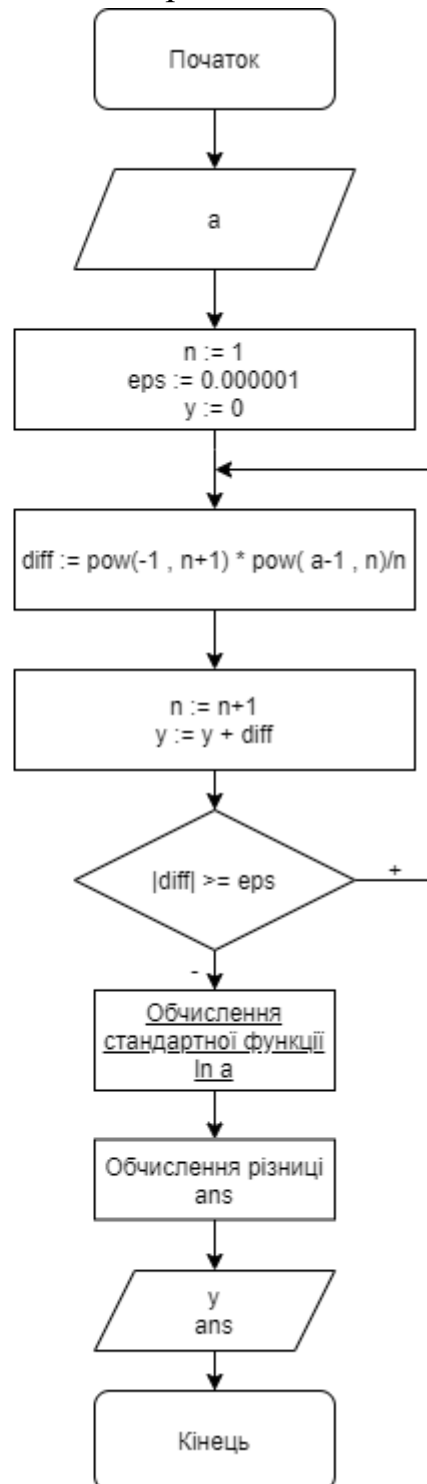
Кінець

4) Блок-схема:

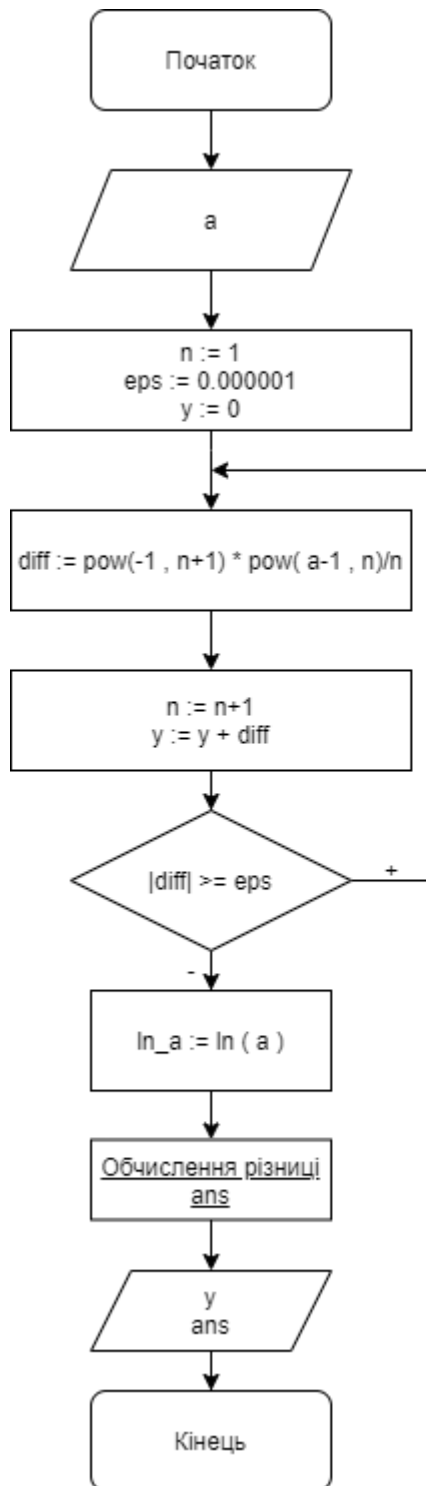
Крок 1



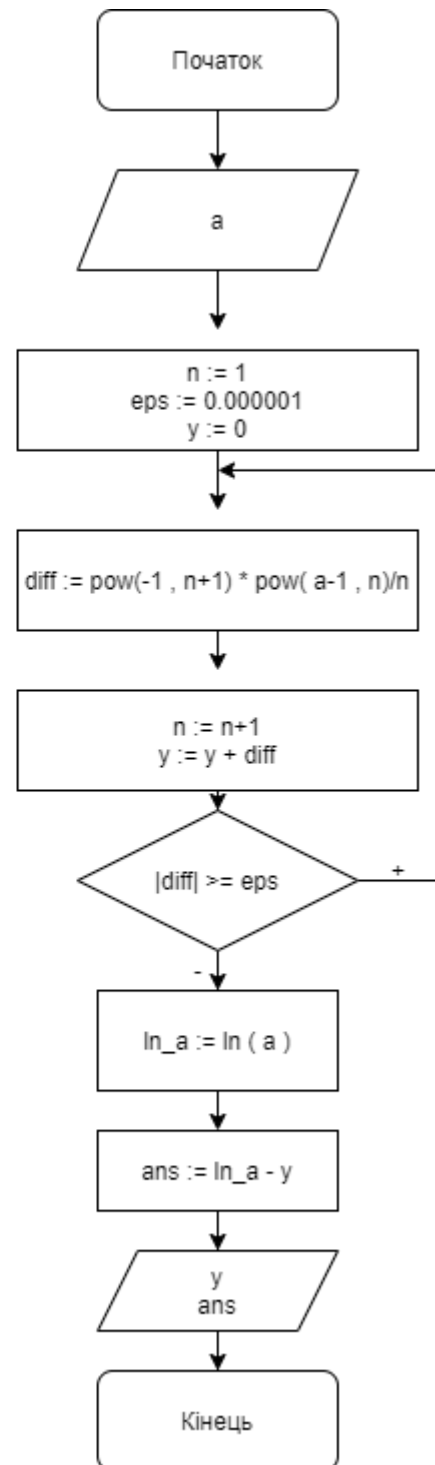
Крок 2



Крок 3



Крок 4



5) Випробування алгоритму:

| Блок | Дія 1 |
|------|--|
| | Початок |
| 1 | $a=0.99$ |
| 2 | $\text{diff} := -0.01$ $y := -0.01$ Порівняти $ \text{diff} $ з eps $0.01 > 0.000001$ |
| 3 | $\text{diff} := -0.00005$ $y := -0.01005$ Порівняти $ \text{diff} $ з eps $0.00005 > 0.000001$ |
| 4 | $\text{diff} := -3.3(3) \cdot 0.0000001$ $y := -0.010050333$ Порівняти $ \text{diff} $ з eps $3.3(3) \cdot 0.0000001 < 0.000001$ |
| 5 | $\ln_a := \ln(0.99) = -0.0100503359$ |
| 6 | $y = -0.010050333$ $\text{ans} = -0.0000000029$ $\ln(a) > y$ |
| | Кінець |

6) Висновок: дослідив подання операторів повторення дій та набув практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

