

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

«Дослідження алгоритмів

розгалуження»

Варіант 15

Виконав студент ІІ-12, Кириченко Владислав Сергійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

Лабораторна робота № 3

Назва роботи: Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

Мета: Дослідити подання операторів повторення дій та набутти практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

Варіант 15

Умова задачі:

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

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

Постановка задачі: Задана змінна “ x ”, обчислити значення функції $\text{Ln}(1+x)$ із заданою точністю ε . Результатом розв’язку задачі є змінна **ln**.

Побудова математичної моделі: Маємо змінну “ x ”, в залежності від якої ми повинні знайти значення натурального логарифму числа $(x+1)$ (змінна **ln**) із заданою точністю. Для цього скористаємося циклом передумови **while** і введемо змінну n у якості лічильника. Точність обчислення знаходиться за формулою $\text{abs}(X_n - X_{n+1})$. Також нам буде потрібні функції $\text{pow}(a,n)$ - піднесення числа a у степінь n , та $\text{abs}(a)$ - модуль числа a .

Складемо таблицю змінних:

| Змінна | Тип | Ім'я | Призначення |
|----------------------------|-------------|-------------------|---------------------|
| Значення e | Дійсний | e | Початкові дані |
| Значення n | Натуральний | n | Початкові дані |
| Значення x | Дійсний | x | Початкові дані |
| Значення lnPrevious | Дійсний | lnPrevious | Проміжкове значення |
| Значення Ln | Дійсний | Ln | Результат |

3. Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Перевірка чи задовольняє значення вхідного даного x умові задачі .

Крок 3. Деталізація обчислення першого наближеного значення **lnPrevious**.

Крок 4. Деталізація обчислення другогонаближеного значення **ln**.

Крок 5. Деталізація знаходження значення **ln** з точністю ε .

Псевдокод:

Крок 1.

початок

введення **x, e, n**

перевірка чи $\text{abs}(x) < 1$

обчислення значення **lnPrevious**

обчислення значення **ln**

знаходження значення **ln** з точністю **e** за допомогою цикла

виведення **ln**

кінець

Крок 2.

початок

введення **x, e, n**

якщо $\text{abs}(x) < 1$

обчислення значення **lnPrevious**

обчислення значення **ln**

знаходження значення **ln** з точністю **e** за допомогою цикла

виведення **ln**

інакше

виведення “дані виходять за межі передбачені умовою задачі”

все якщо

кінець

Крок 3.

початок

введення **x, e, n**

якщо $\text{abs}(x) < 1$

lnPrevious = $\text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

n++

обчислення значення **ln**

знаходження значення **ln** з точністю **e** за допомогою цикла

виведення **ln**

інакше

виведення “дані виходять за межі передбачені умовою задачі”

все якщо

все якщо

кінець

Крок 4.

початок

введення **x, e, n**

якщо $\text{abs}(x) < 1$

lnPrevious = $\text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

n++

ln = **lnPrevious** + $\text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

n++

знаходження значення **ln** з точністю **e**

виведення **ln**

інакше

виведення “дані виходять за межі передбачені умовою задачі”

все якщо

кінець

Крок 5.

початок

введення **x, e, n**

якщо $\text{abs}(x) < 1$

lnPrevious = $\text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

n++

ln = **lnPrevious** + $\text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

n++

поки $(\text{abs}(\text{ln} - \text{lnPrevious}) > e)$ **повторити**

lnPrevious = **ln**

ln += $\text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

n++

все повторити

виведення **ln**

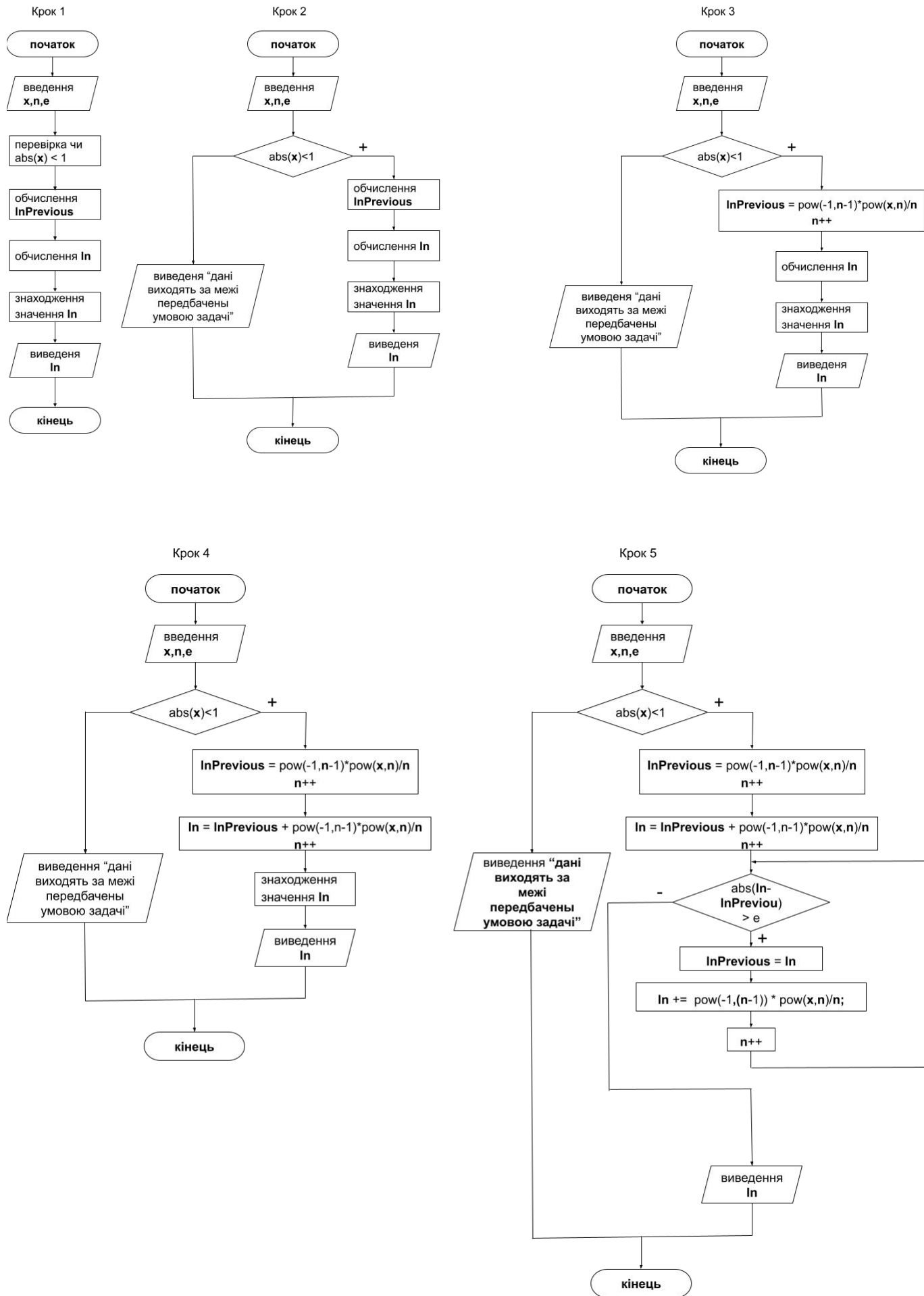
інакше

виведення “дані виходять за межі передбачені умовою задачі”

все якщо

кінець

Блок схема:



4. Перевірка алгоритму

| Блок | Дія | Дія | Дія |
|------|--|---|---|
| | Початок | Початок | Початок |
| 1 | Введення $x=0.2, n=1,$ $\epsilon = 0.000001$ | Введення $x=-0.3, n=1,$ $\epsilon=0.000001$ | Введення $x=2, n=1,$ $\epsilon=0.000001$ |
| 2 | $\text{abs}(0.2)<1$ - true | $\text{abs}(-0.3)<1$ - true | $\text{abs}(2)<1$ - false |
| 3 | InPrevious = 0.2 | InPrevious = -0.3 | Вивід: дані виходять за межі передбачені умовою задачі |
| 4 | ln = 0.18 | ln = -0.345 | Кінець |
| 5 | виконання циклу (результат => ln = 0.182322) | виконання циклу (результат => ln = -0.356675) | |
| 6 | Вивід: 0.182322 | Вивід: -0.356675 | |
| | Кінець | Кінець | |

Висновок - Було досліджено подання операторів повторення дій та набуто практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.