

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 набуті 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  $\varepsilon$ . 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 <b>e</b>	Дійсний	<b>e</b>	Початкові дані
Значення <b>n</b>	Натуральний	<b>n</b>	Початкові дані
Значення <b>x</b>	Дійсний	<b>x</b>	Початкові дані
Значення <b>lnPrevious</b>	Дійсний	<b>lnPrevious</b>	Проміжкове значення
Значення <b>Ln</b>	Дійсний	<b>Ln</b>	Результат

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

**Крок 1.** Визначимо основні дії.

**Крок 2.** Деталізація обчислення першого наближеного значення  $\ln(x+1)$ .

**Крок 3.** Деталізація обчислення другого наближеного значення  $\ln(x+1)$ .

**Крок 4.** Деталізація знаходження значення  $\ln(x+1)$  з точністю  $\epsilon$ .

*Псевдокод:*

*Крок 1.*

**початок**

введення  $x, \epsilon, n$

обчислення значення  $\ln$

обчислення значення  $\ln_{Previous}$

знаходження значення  $\ln$  з точністю  $\epsilon$

**кінець**

*Крок 2.*

**початок**

введення  $x, \epsilon, n$

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

$n++$

обчислення значення  $\ln_{Previous}$

знаходження значення  $\ln$  з точністю  $\epsilon$

**кінець**

*Крок 3.*

**початок**

введення  $x, \epsilon, n$

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

$n++$

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

$n++$

знаходження значення  $\ln$  з точністю  $\epsilon$

**кінець**

Крок 4.

**початок**

введення  $x, e, n$

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

$n++$

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

$n++$

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

$\ln_{\text{Previous}} = \ln$

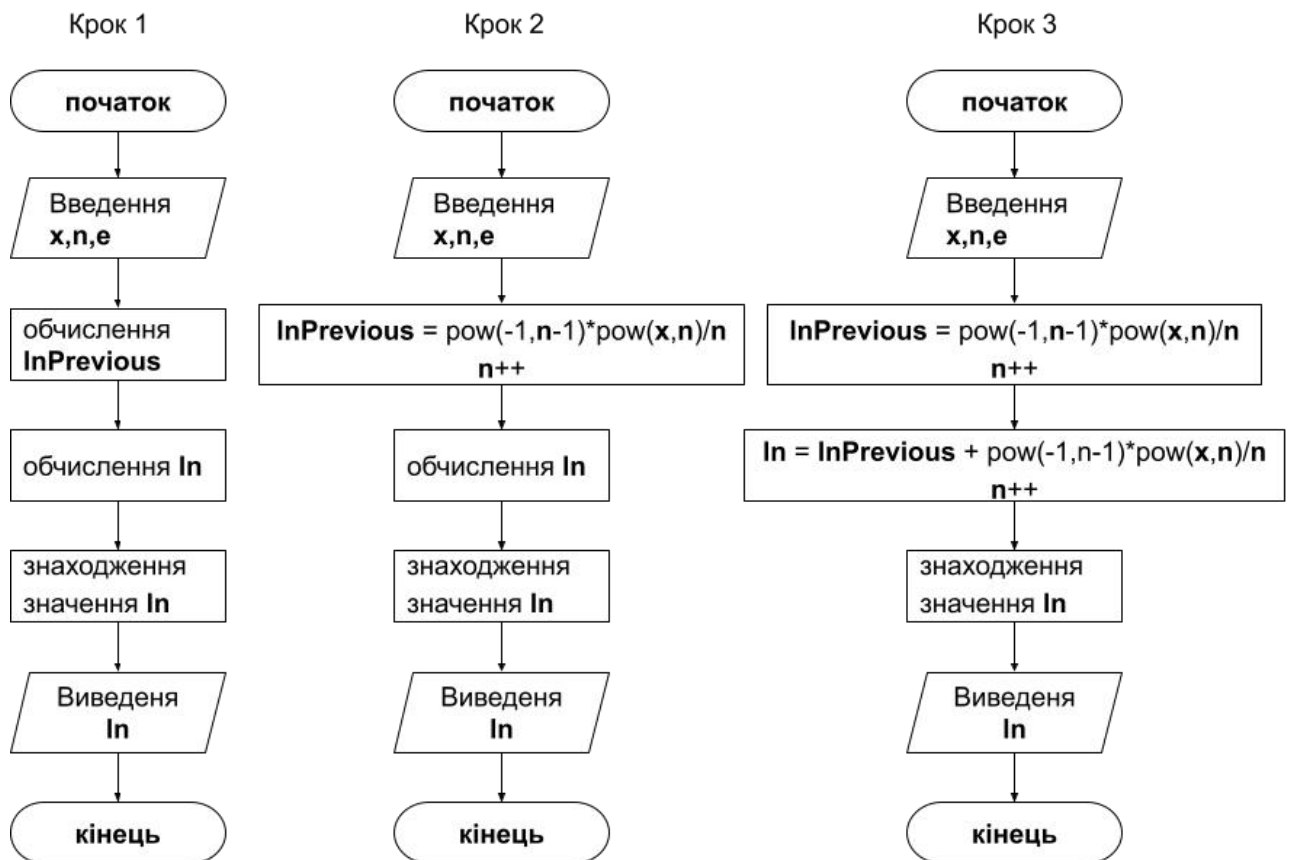
$\ln += \text{pow}(-1, (n-1)) * \text{float}(\text{pow}(x, n)) / n$

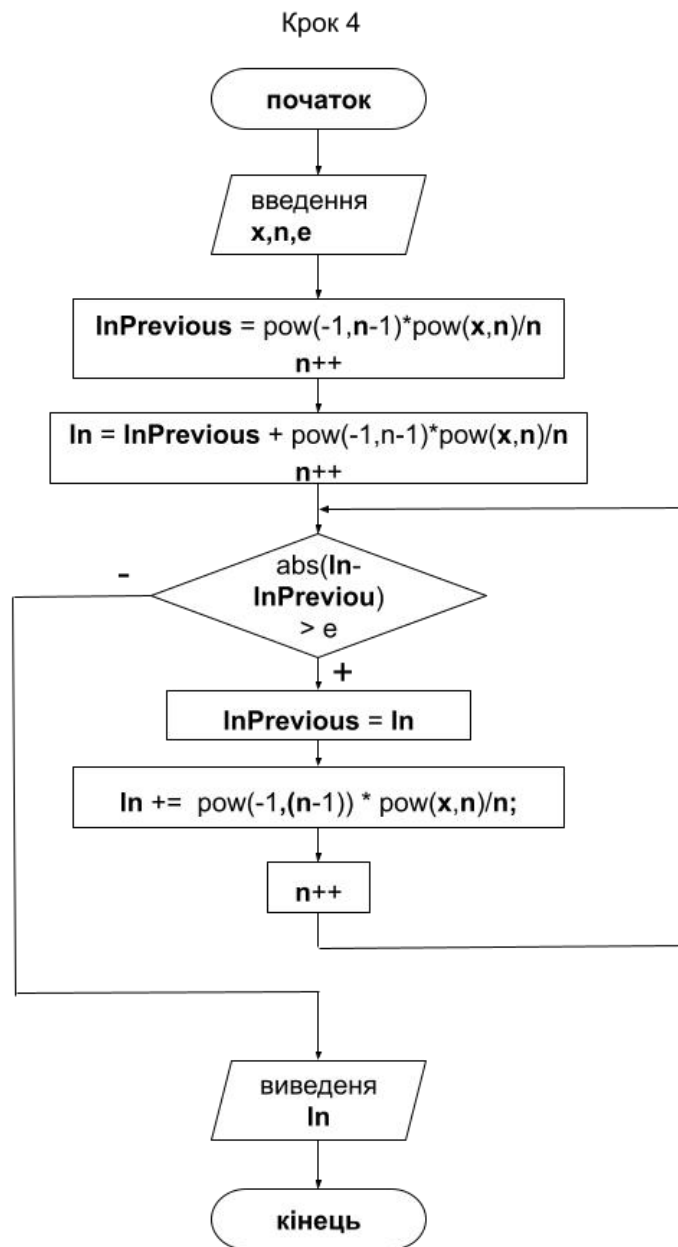
$n++$

**все повторити**

**кінець**

Блок схема:





#### 4. Перевірка алгоритму

Блок	Дія	Дія
	<b>Початок</b>	<b>Початок</b>
1	Введення $x=0.2, n=1, e = 0.000001$	Введення $x=-0.3, n=1, e=0.000001$
2	$\ln_{Previous} = 0.2$	$\ln_{Previous} = -0.3$
3	$\ln = 0.18$	$\ln = -0.345$
4	виконання циклу (результат $\Rightarrow \ln = 0.182322$ )	виконання циклу (результат $\Rightarrow \ln = -0.356675$ )
5	Вивід: 0.182322	Вивід: -0.356675
	<b>Кінець</b>	<b>Кінець</b>

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