

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 псевдокодi та графічній формi 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  $\varepsilon$ .

*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 передбачены 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 передбачены умовою задачі”

**все якщо**

**кінець**

Блок схема:



#### 4. Перевірка алгоритму

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

##### Перевірка 1(всі значення InPrevious)

0.2  
0.18  
0.182667  
0.182267  
0.182331  
0.18232  
0.182322

##### Перевірка 2(всі значення InPrevious)

-0.3  
-0.345  
-0.354  
-0.356025  
-0.356511  
-0.356633  
-0.356664  
-0.356672  
-0.356674

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