

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

«Дослідження арифметичних  
циклічних алгоритмів»

Варіант 15

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

Перевірив \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові)

## Лабораторна робота № 4

**Назва роботи:** Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

**Мета:** дослідити особливості роботи арифметичних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

### Варіант 15

#### Умова задачі:

Обчислити суму  $n$  членів ряду

$$s = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} - \dots$$

**Постановка задачі:** Задано змінні  $n$  та  $x$ , обчислити сумму  $n$  членів поданого ряду в залежності від  $x$ . Результатом розв'язку задачі є змінна  $S$ .

**Побудова математичної моделі:**

Можемо розглянути  $S$  як  $S = \sum_{i=1}^n (-1)^{i+1} \frac{x^i}{i}$ . Тоді розв'язок задачі зведеться до використання арифметичного циклу.

Складемо таблицю змінних:

| Змінна   | Тип         | Ім'я                 | Призначення         |
|--|-------------|----------------------|---------------------|
| Кількість членів послідовності                         | Натуральний | $n$                  | Початкові дані      |
| Значення $x$   | Дійсний     | $x$                  | Початкові дані      |
| Лічильник  | Натуральний | $i$                  | Проміжкове значення |
| Значення члена послідовності із порядковим номером $n$ | Дійсний     | <i>currentMember</i> | Проміжкове значення |
| Значення суми $n$ членів послідовності                 | Дійсний     | $S$                  | Результат           |

У розв'язанні будемо використовувати функцію  $\text{pow}(a,b) = a$  у степені  $b$ .

Алгоритм реалізуємо наступним чином:

Ініціалізуємо значення змінної  $S=0$ .

Потім будемо збільшувати змінну  $S$  на значення змінної *currentMember*,

$currentMember = (-1)^{i+1} \frac{x^i}{i} = \text{pow}(-1, i+1) * (\text{pow}(x, i) / i)$  з кожною ітерацією арифметичного циклу.  
У результаті отримаємо бажану відповідь.

Будемо використовувати класичний арифметичний цикл (не включаючи) тому третім аргументом циклу будемо вказувати  $n+1$ .

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

**Крок 1.** Визначимо основні дії.

**Крок 2.** Деталізація ініціалізації змінної  $S$ .

**Крок 3.** Деталізація обчислення значення  $S$  за допомогою арифметичного циклу.

**Крок 4.** Деталізація обчислення значення проміжкової змінної *currentMember*.

*Псевдокод:*

*Крок 1.*

**початок**

введення  $x, n$

ініціалізація змінної  $S$

обчислення значення  $S$  за допомогою арифметичного циклу

обчислення значення проміжкової змінної *currentMember*

виведення  $S$

**Кінець**

Крок 2.

**початок**

введення  $x, n$

$S=0$

обчислення значення  $S$  за допомогою арифметичного циклу

обчислення значення проміжкової змінної *currentMember*

виведення  $S$

**кінець**

Крок 3.

**початок**

введення  $x, n$

$S=0$

**повторити**

для  $i$  від 1 до  $n+1$

обчислення значення проміжкової змінної  $currentMember$

$S += currentMember$

**все повторити**

виведення  $S$

**кінець**

Крок 4.

**початок**

введення  $x, n$

$S=0$

**повторити**

для  $i$  від 1 до  $n+1$

$currentMember = \text{pow}(-1, i+1) * (\text{pow}(x, i) / i)$

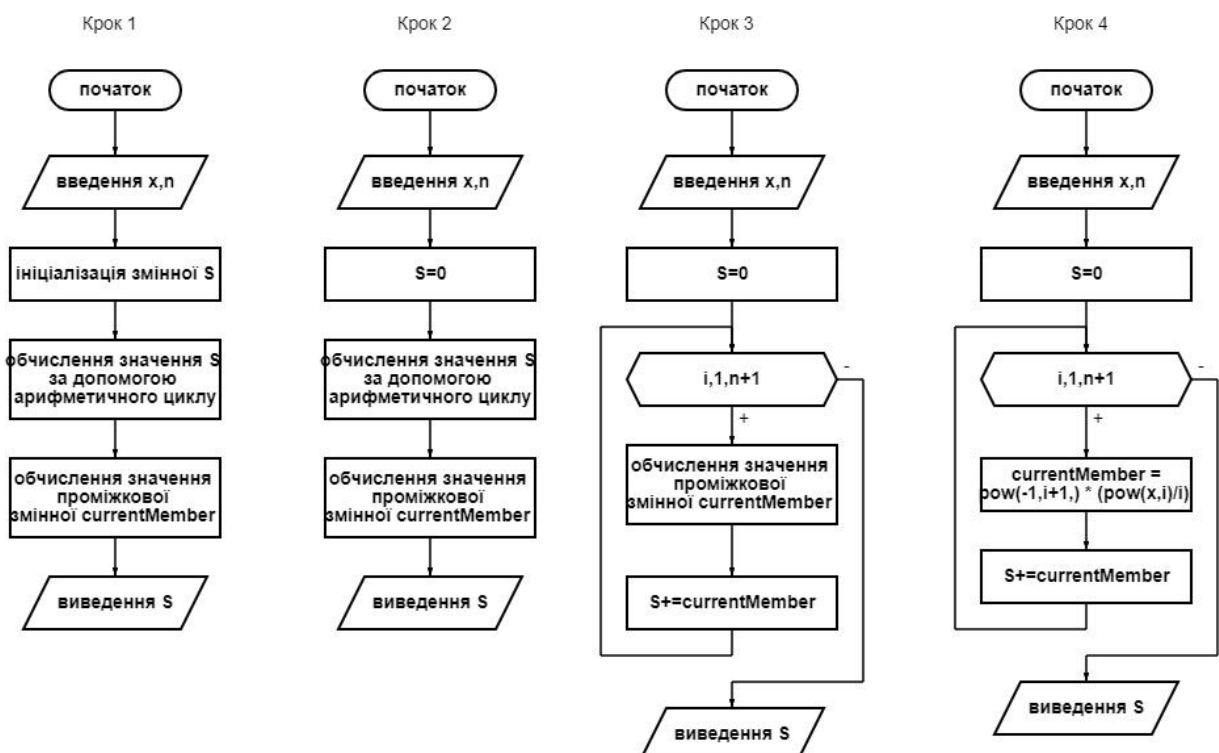
$S += currentMember$

**все повторити**

виведення  $S$

**кінець**

Блок схема:



#### 4. Перевірка алгоритму

| Блок | Дія   | Дія   |
|------|---|---|
|      | <b>Початок</b>                              | <b>Початок</b>                                      |
| 1    | Введення<br>$x=4, n=3,$                     | Введення<br>$x=-3, n=4,$                            |
| 2    | $S=0$                                       | $S=0$   |
| 3    | 1 iteration<br>$currentMember=4$<br>$S=4$   | 1 iteration<br>$currentMember=-3$<br>$S=-3$         |
| 4    | 2 iteration<br>$currentMember=-8$<br>$S=-4$ | 2 iteration<br>$currentMember=-4.5$<br>$S=-7.5$     |
| 5    | 3 iteration<br>$currentMember=21$<br>$S=17$ | 3 iteration<br>$currentMember=-9$<br>$S=-16.5$      |
| 6    | Вивід: 17                                   | 4 iteration<br>$currentMember=-20.25$<br>$S=-36.75$ |
|      | <b>Кінець</b>                               | Вивід: -36.75                                       |
|      |   | <b>Кінець</b>                                       |

**Висновок** - Було досліджено особливості роботи арифметичних циклів та набуто практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.