

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 $n+1$

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

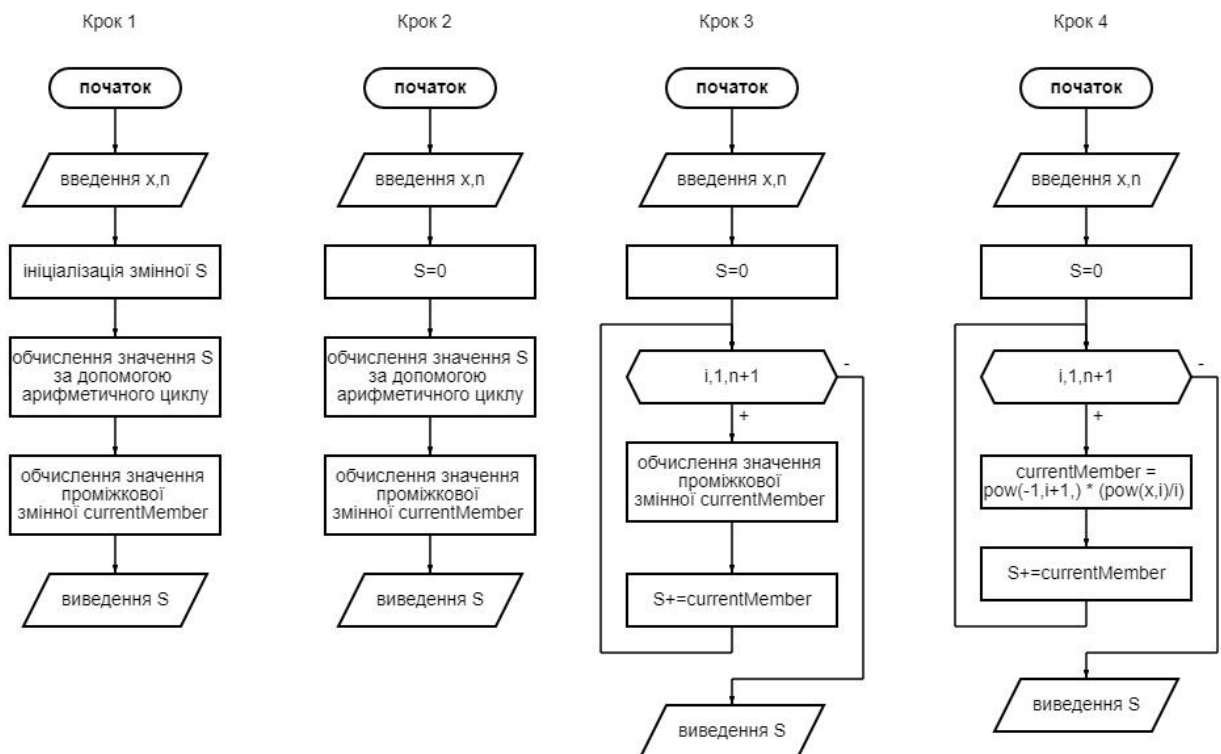
$S += currentMember$

все повторити

виведення S

кінець

Блок схема:



4. Перевірка алгоритму

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

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