

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 ітераційних
циклічних алгоритмів»

Варіант 19

Виконав студент ІП-14 Машталєр Ілля Дмитрович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів доцент Мартинова Оксана Петрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота №3

Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

Мета роботи: дослідити подання операторів повторення дій та набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

Варіант: 19

Хід роботи

Завдання: Обчислити:

$$s = \frac{x^2 - 1}{1 + 1!} + \frac{2x^2 - 1}{1 + 2!} + \frac{3x^2 - 1}{1 + 4!} + \frac{4x^2 - 1}{1 + 8!} + \dots, \text{ для } 0 \leq x \leq 2$$

з точністю до члена ряду, що менше 10^{-5} .

Постановка задачі. Результатом розв'язку є значення суми членів даного ряду з точністю до елемента ряду, що менший за 10^{-5} . Для визначення результату має бути задано значення x , яке за умовою задачі повинно належати проміжку від 0 до 2 включно, якщо x не належить даному проміжку, то обчислювати суму ми не будемо. Інші початкові дані, які потрібні для розв'язку задачі, виразимо з умови.

Побудова математичної моделі. Складемо таблицю імен змінних.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Задана змінна	Дійсний	x	Початкове дане
Коефіцієнт при x	Натуральний	a	Початкове дане
Теперішній елемент ряду	Дійсний	curEl	Початкове дане
Наступний елемент ряду	Дійсний	nextEl	Початкове дане
Сума	Дійсний	s	Результат

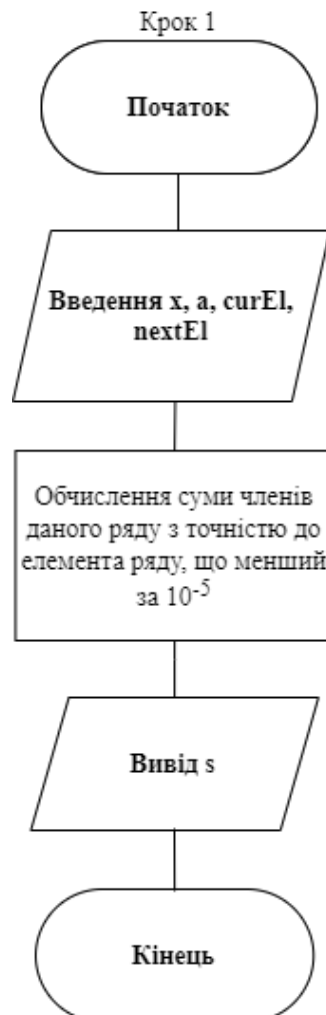
Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію обчислення суми членів даного ряду з точністю до елемента ряду, що менший за 10^{-5} .

Псевдокод

Крок 1	Крок 2
Початок <u>Обчислення суми членів даного ряду з точністю до елемента ряду, що менший за 10^{-5}</u> Кінець	Початок якщо $0 \leq x \leq 2$ то $a = 1$ $curEl = 0$ $nextEl = 0$ повторити $s = curEl + nextEl$ $curEl = (a * x^2 - 1) / (1 + (2^{a-1})!)$ $a = a + 1$ $nextEl = (a * x^2 - 1) / (1 + (2^{a-1})!)$ поки $nextEl \geq 10^{-5}$ все повторити Вивід s все якщо Кінець

Блок схема алгоритму



Крок 2

Початок

Введення $x, a, \text{curEl},$
 nextEl

$0 \leq x \leq 2$

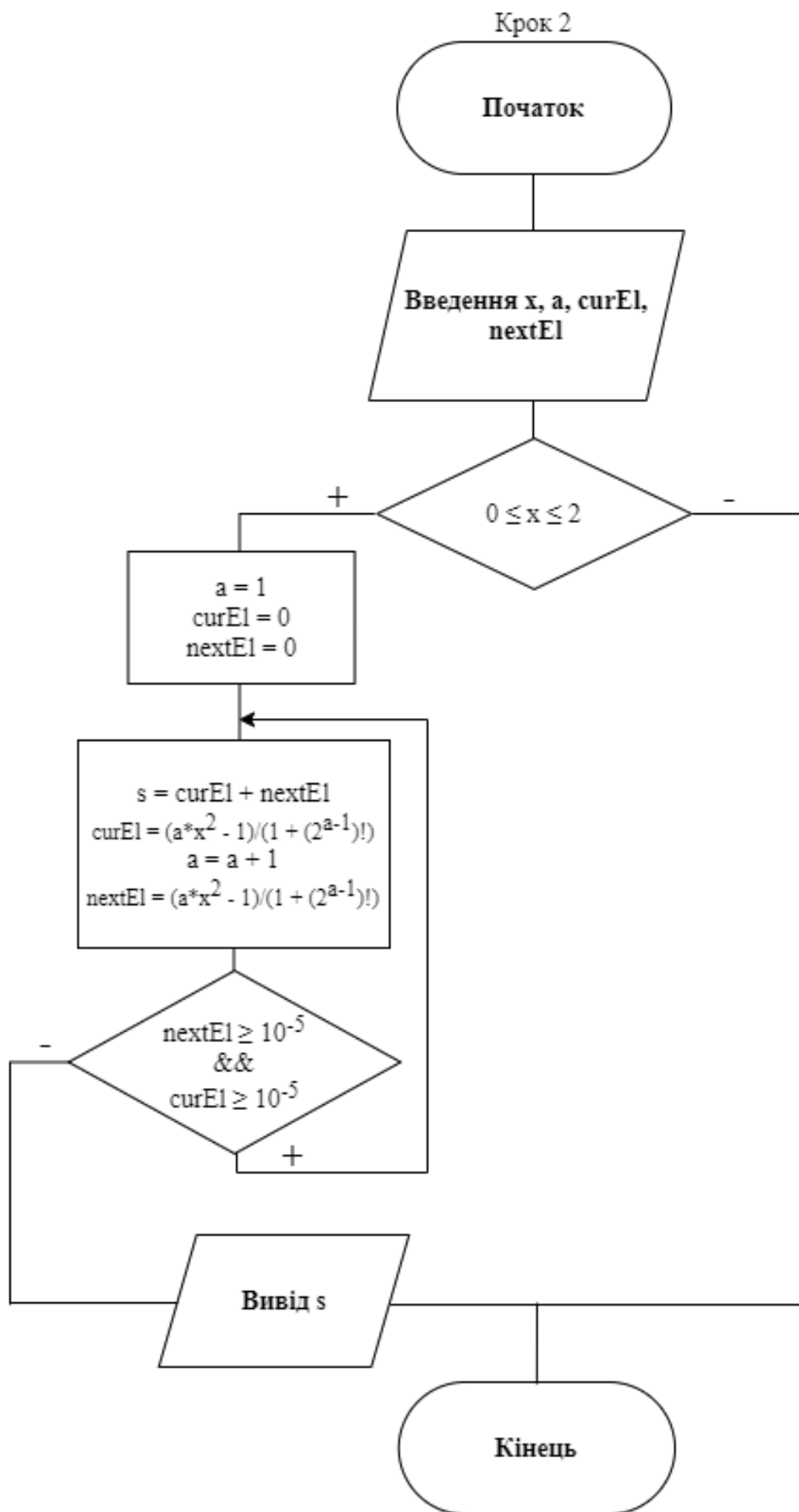
$a = 1$
 $\text{curEl} = 0$
 $\text{nextEl} = 0$

$s = \text{curEl} + \text{nextEl}$
 $\text{curEl} = (a \cdot x^2 - 1) / (1 + (2^{a-1})!)$
 $a = a + 1$
 $\text{nextEl} = (a \cdot x^2 - 1) / (1 + (2^{a-1})!)$

$\text{nextEl} \geq 10^{-5}$
&&
 $\text{curEl} \geq 10^{-5}$

Вивід s

Кінець



Випробування алгоритму. Перевіримо правильність алгоритму на довільних, конкретних значеннях початкових даних:

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $x = 1$, $a = 1$, $curEl = 0$, $nextEl = 0$
2	$s = 0$ $curEl = -1/2$ $a = 2$ $nextEl = -1/3$ $curEl < 10^{-5} \ \&\& \ nextEl < 10^{-5}$
3	Вивід: 0
	Кінець

Висновок: під час виконання даної лабораторної роботи було досліджено подання операторів повторення дій та набуто практичні навички їх використання під час складання циклічної програмної специфікації, яка за допомогою заданого значення змінної x обчислює суму членів даного ряду з точністю до елемента ряду, що менший за 10^{-5} і в залежності від істинності цього твердження продовжує обрахунок суми або виводить її значення.