

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 27

Виконав студент

ПІ-13 Пархомчук Ілля Вікторович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 4

Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

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

Варіант 27.

Нехай задані дійсне число x та ціле число k . Послідовність a_1, a_2, \dots, a_n утворена

за законом $a_n = \frac{x^2 \sin x^n}{n^2}$, $n = 1, 2, \dots$

Отримати суму k - членів даної послідовності

Постановка задачі

Вхідними даними є числа x та k . Спочатку потрібно перевірити число k на коректність. Далі потрібно обчислити суму цієї послідовності, обчислюючи вираз $\frac{x^2 \sin x^n}{n^2}$ для відповідного n і додаючи його значення до загальної суми для k перших чисел.

Побудова математичної моделі

Таблиця змінних

| Ім'я | Тип | Призначення |
|------------|---------------|---------------------------|
| x | Дійсний | Параметр |
| k | Цілочисельний | Кількість членів у сумі |
| curr_value | Дійсний | Значення даного елементу |
| sum | Дійсний | Сума членів послідовності |
| i | Цілочисельний | Лічильник |

Таблиця функцій

| Оператор | Назва | Синтаксис | Опис |
|----------|-----------------------|-----------|---|
| sin | Синус | sin(a) | Повертає синус кута a в радіанах |
| pow | Піднесення до степеню | pow(a,b) | Піднести a в степінь b |

Спочатку потрібно перевірити, чи належить *k* натуральним числам($k \in \mathbb{N}$). Далі обчислити $\sum_{i=1}^k \frac{x^2 \sin(x^i)}{i^2}$ шляхом підстановки відповідних значень параметра(*x*) і лічильника(*i*) в формулу $\frac{x^2 \sin x^i}{i^2}$ і додаючи одержаний результат(*curr_value*) до суми(*sum*), починаючи з 1 допоки значення лічильника не досягне заданій кількості елементів у сумі(*k*).

Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми.

- Крок 1. Визначимо основні дії.
- Крок 2. Деталізуємо алгоритм перевірки коректності введення k з використанням альтернативної форми вибору
- Крок 3. Деталізуємо знаходження суми k членів послідовності із використанням арифметичного оператора повторення.

Псевдокод алгоритму

крок 1

початок

ввід x, k

перевірка коректності введення k

знаходження суми k членів послідовності

вивід sum

кінець

крок 2

початок

ввід x, k

якщо $k \geq 1$

знаходження суми k членів послідовності

вивід sum

інакше

вивід “Некоректно введено число членів”

все якщо

кінець

крок 3

початок

ввід x, k

якщо $k \geq 1$

$sum := 0$

повторити $i := 1, i \leq k, 1$

$curr_value := (x * x * \sin(pow(x, i)) / (i * i))$

$sum := sum + curr_value$

все повторити

вивід sum

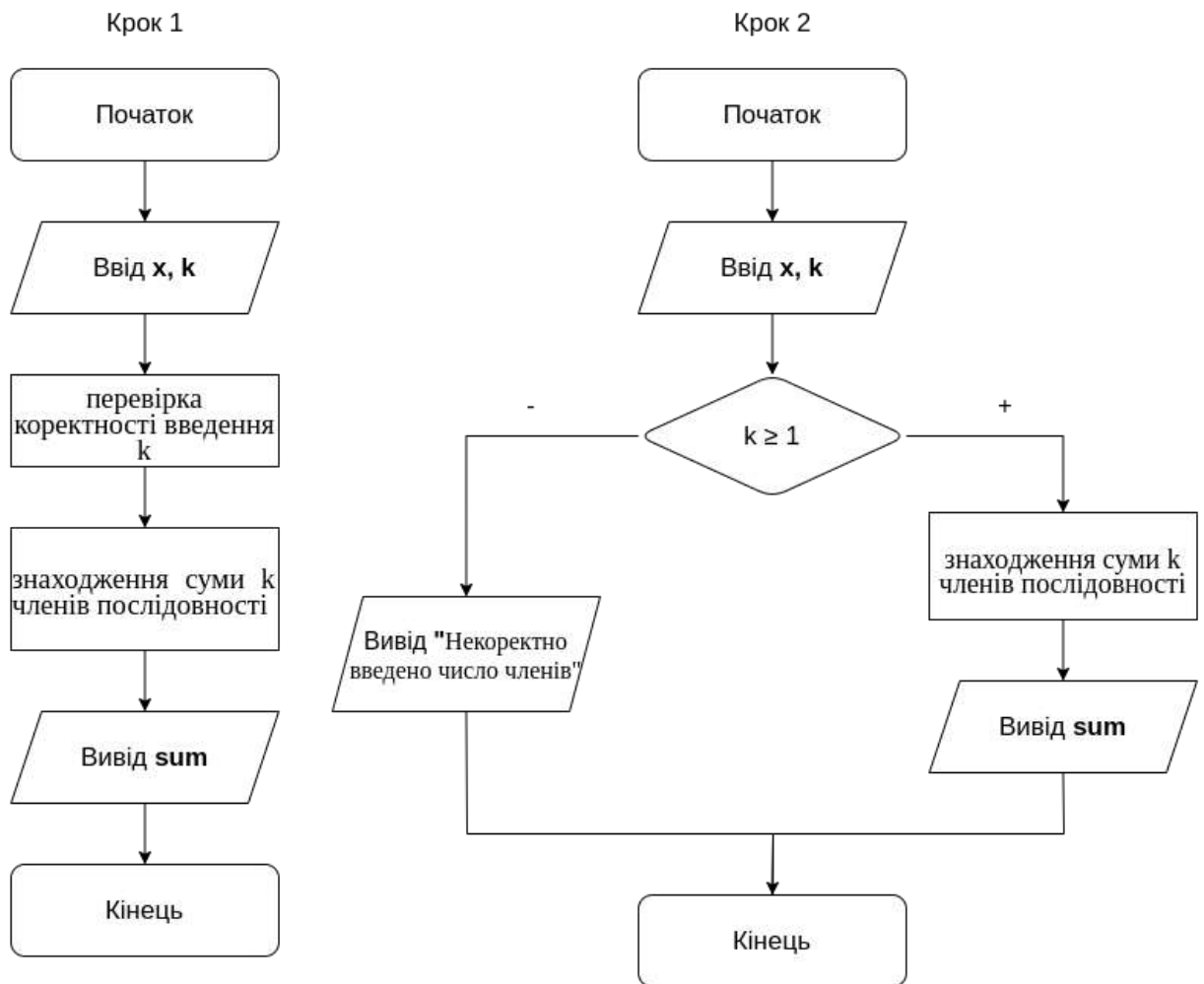
інакше

вивід “Некоректно введено число членів”

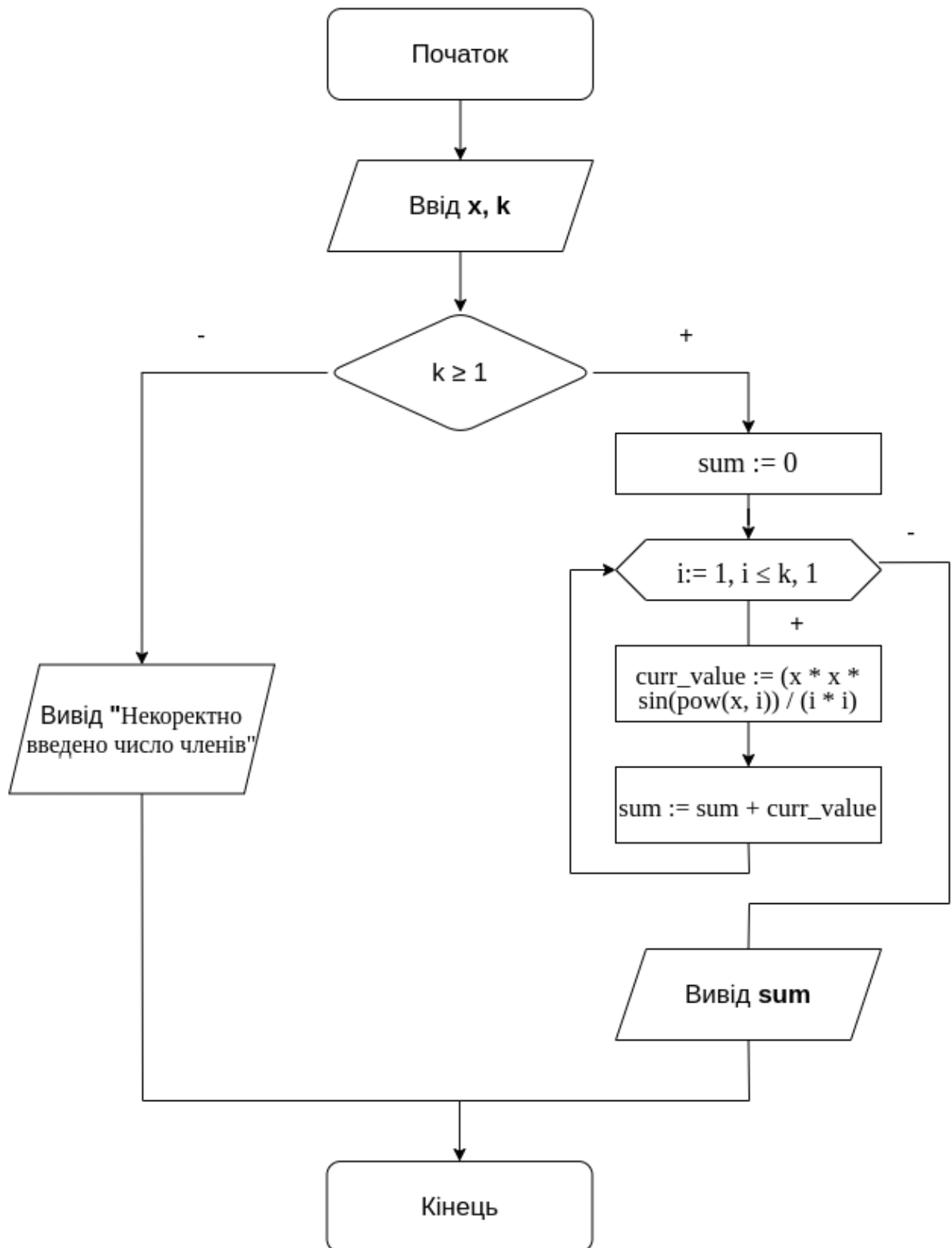
все якщо

кінець

Блок-схема



Крок 3



Випробування алгоритму

| Блок | Дія |
|---------|-----------------------------------|
| Початок | |
| 1 | Ввід: $x = 13$, $k = 5$ |
| 2 | $5 \geq 1 == \text{true}$ |
| 3 | $i = 1$ |
| 4 | $i \leq 5 == \text{true}$ |
| 5 | $\text{curr_value} = 71.008229$ |
| 6 | $\text{sum} = 71.008229$ |
| 7 | $i = 2$ |
| 8 | $i \leq 5 == \text{true}$ |
| 9 | $\text{curr_value} = -25.434494$ |
| 10 | $\text{sum} = 45.573735$ |
| 11 | $i = 3$ |
| 12 | $i \leq 5 == \text{true}$ |
| 13 | $\text{curr_value} = -16.066522$ |
| 14 | $\text{sum} = 29.507213$ |
| 15 | $i = 4$ |
| 16 | $i \leq 5 == \text{true}$ |
| 17 | $\text{curr_value} = -7.437291$ |
| 18 | $\text{sum} = 22.069922$ |
| 19 | $i = 5$ |
| 20 | $i \leq 5 == \text{true}$ |
| 21 | $\text{curr_value} = 4.511276$ |
| 22 | $\text{sum} = 26.581198$ |
| 23 | Вивід: 26.581198 |
| Кінець | |

| Блок | Дія |
|---------|---|
| Початок | |
| 1 | Ввід: x = 123 , k -32 |
| 2 | $-32 \geq 1 == \text{false}$ |
| 3 | Вивід: Некоректно введено число членів |
| Кінець | |

Висновки

На лабораторній роботі я дослідив особливості роботи арифметичних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. Спочатку я використав альтернативну форму для перевірки коректного вводу числа членів послідовності. Далі я використав арифметичний оператор повторення для обчислення суми заданої кількості членів послідовності шляхом їх знаходження та складання.