

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)

Перевірів

(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 доки 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

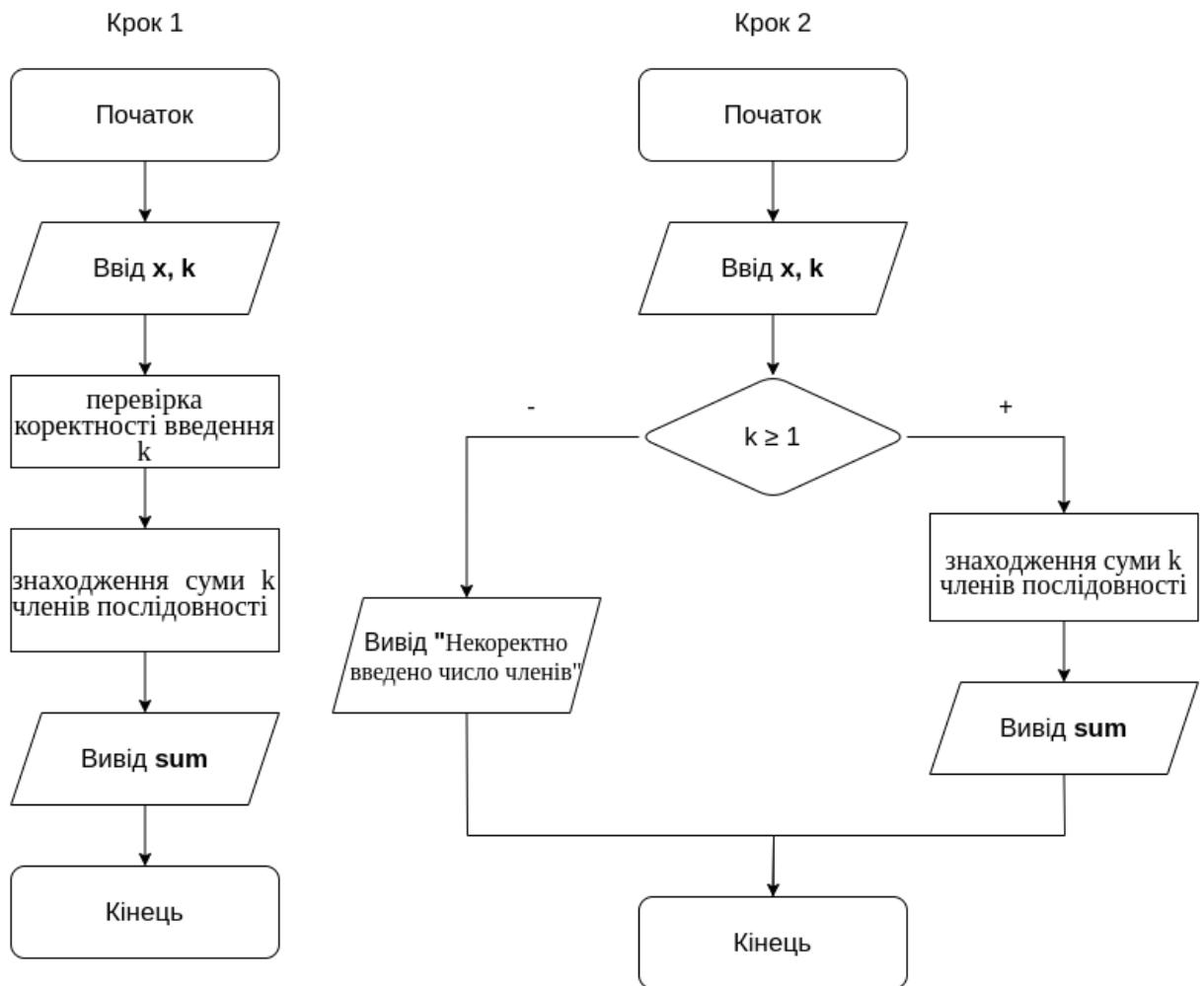
інакше

вивід “Некоректно введено число членів”

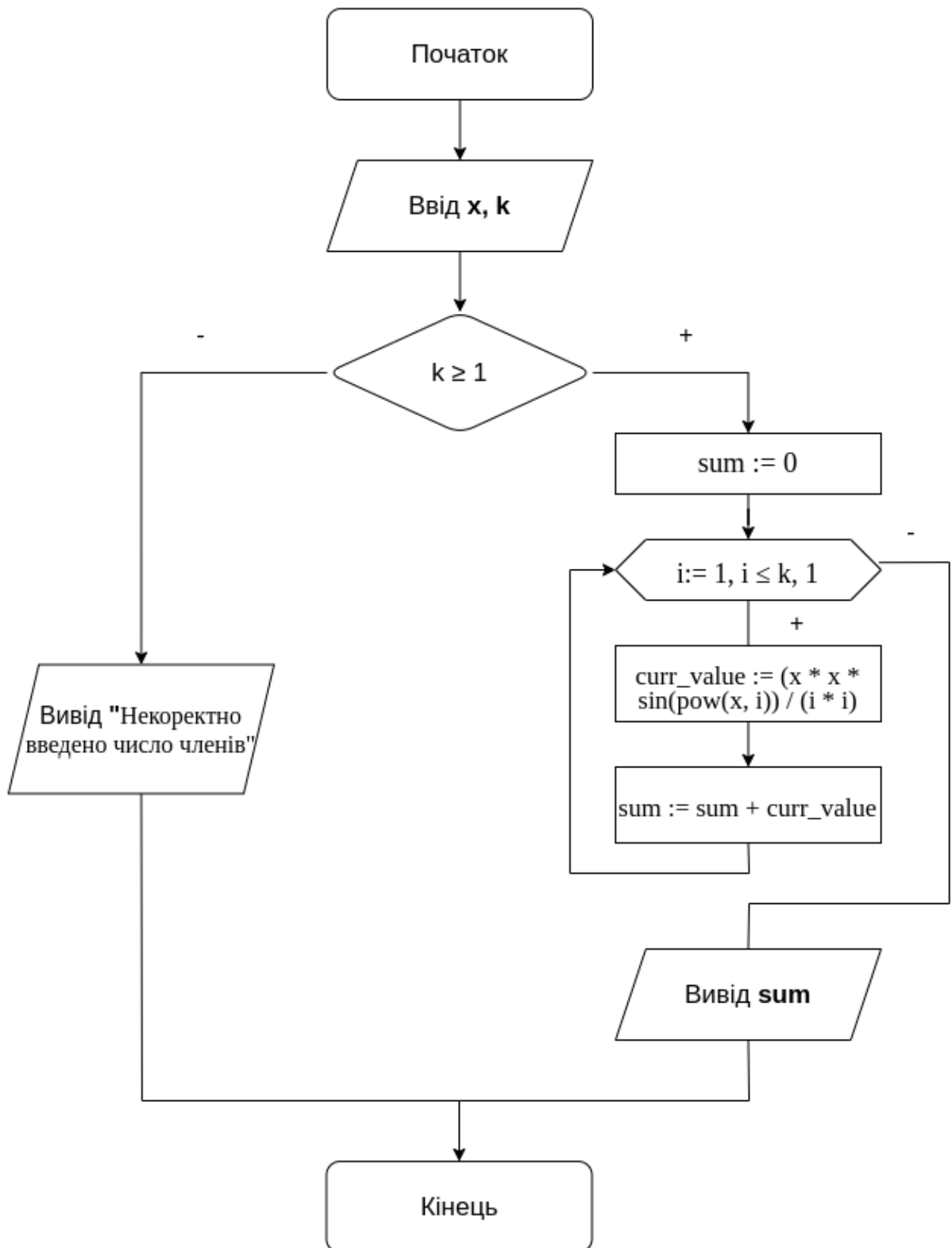
все якщо

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.