

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 ІП-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	Ціличисельний	Кількість членів у сумі
curr_value	Дійсний	Значення даного елементу
sum	Дійсний	Сума членів послідовності
i	Ціличисельний	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 псевдокоді та графічній формі 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 оператору повторення.

Псевдокод алгоритму

кrok 1

пoчаток

ввід x, k

перевірка коректності введення k

знаходження суми k членів послідовності

вивід sum

кінець

кrok 2

пoчаток

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 := $(x * x * \sin(\text{pow}(x, i))) / (i * i)$

 sum := sum + curr_value

все повторити

вивід sum

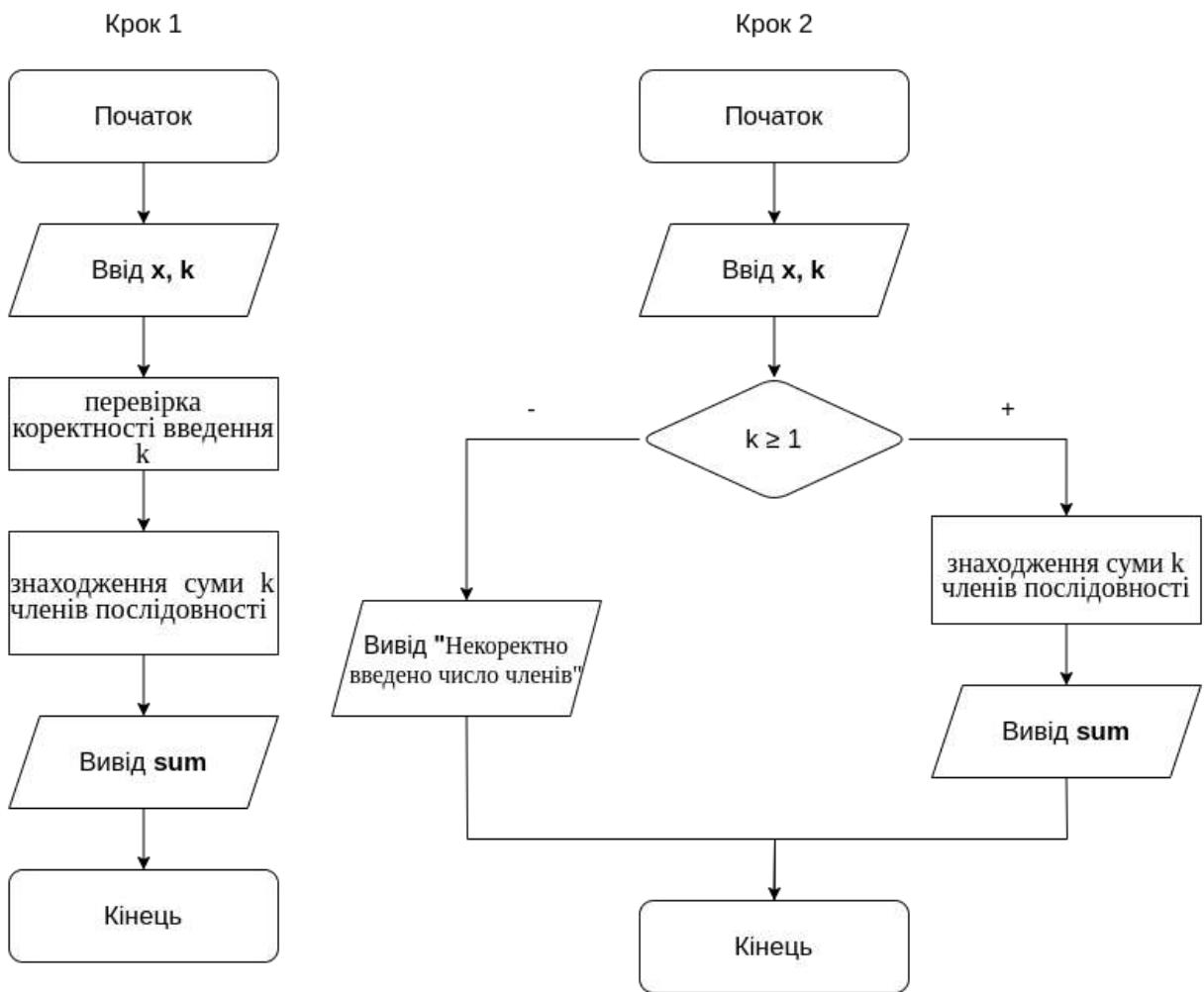
інакше

вивід “Некоректно введено число членів”

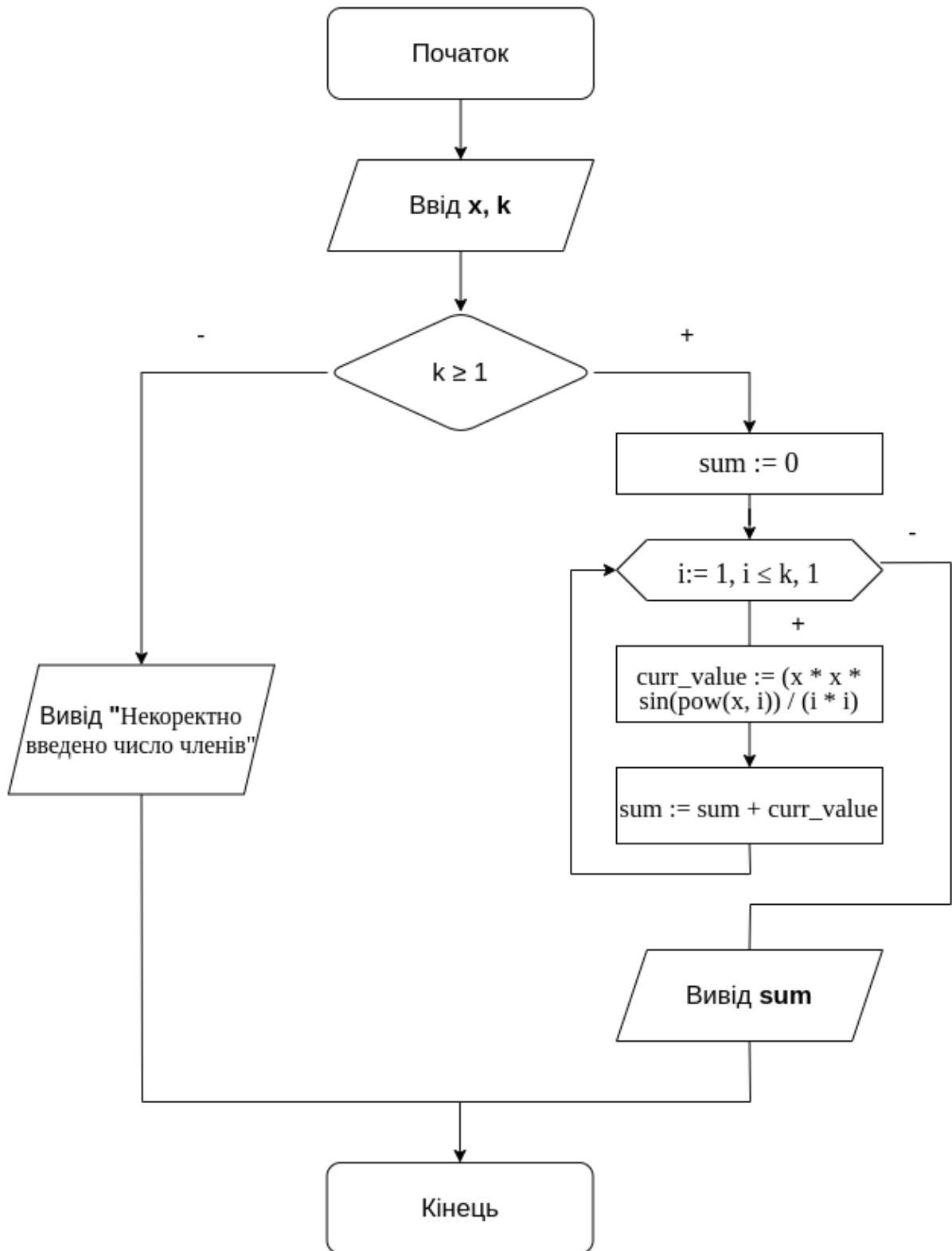
все якщо

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	<code>curr_value = 71.008229</code>
6	<code>sum = 71.008229</code>
7	$i = 2$
8	$i \leq 5 == \text{true}$
9	<code>curr_value = -25.434494</code>
10	<code>sum = 45.573735</code>
11	$i = 3$
12	$i \leq 5 == \text{true}$
13	<code>curr_value = -16.066522</code>
14	<code>sum = 29.507213</code>
15	$i = 4$
16	$i \leq 5 == \text{true}$
17	<code>curr_value = -7.437291</code>
18	<code>sum = 22.069922</code>
19	$i = 5$
20	$i \leq 5 == \text{true}$
21	<code>curr_value = 4.511276</code>
22	<code>sum = 26.581198</code>
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.