

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 ІІІ-11 Савенко Олексій Андрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Мартінова О.П.
(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

Індивідуальне завдання

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 завдання

Результатом завдання є сума k членів послідовності заданої у завданні, для вирішення завдання потрібно використати арифметичний цикл з лічильником i , у тілі якого ми будемо знаходити наступний член послідовності і додавати його значення до суми S , повторюючи ці дії до моменту порушення умови і відповідно закінчення циклу. Після цього виведемо результат суми k членів послідовності S .

Математична модель

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Дійсне число x	Дійсний	x	Вхідні дані
Ціле число k	Цілий	k	Вхідні дані
Сума k членів даної послідовності	Дійсний	S	Результат
Сінус	Арифметична дія	\sin	Результат дії знаходження значення сінуса числа у радіанах
Піднесення до степеня	Арифметична дія	$^{\wedge}$	Результат дії піднесення до функції
Лічильник арифметичного циклу i	Натуральний	i	Проміжна змінна
Член послідовності a	Дійсний	A_i	Проміжна змінна

Спочатку введемо значення x, k , задамо початкове значення суми $S=0$, для визначення результату завдання я використаю арифметичний цикл який буде виконуватися при виконанні умови ($i \leq k$, з початковим значенням $i=1$, і змінною значення $i++=i+1$). У тілі арифметичного циклу обчислимо член послідовності за формулою заданою у завданні ($A_n = ((x^2 * \sin(x^n)) / n^2)$, де n замінимо на i , таким чином порядковий номер елемента послідовності буде співпадати з значенням лічильника i ($A_i = ((x^2 * \sin(x^i)) / i^2)$), для знаходження членів послідовності я використаю функцію знаходження сінуса від радіан, та піднесення числа до степеня, після цього додам значення a_n до суми $S = S + A_n$. Дана послідовність буде виконуватись до моменту невиконання умови арифметичного циклу, після цього відбудеться вихід з нього та виведення значення суми k членів послідовності S .

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Ініціалізуємо i -ий член послідовності

Крок 3. Деталізуємо початкове значення суми k членів послідовності

Крок 4. Розрахунок суми k членів послідовності

Псевдокод алгоритму

Крок 1:

Початок

Введення x, k

Ініціалізуємо член послідовності

Деталізуємо початкове значення суми k членів послідовності

Розрахунок суми k членів послідовності

Виведення суми S

Кінець

Крок 2:

Початок

Введення x, k

A_i ;

Деталізуємо початкове значення суми k членів послідовності

Розрахунок суми k членів послідовності

Виведення суми S

Кінець

Крок 3:

Початок

Введення x, k

A_i ;

$S=0$;

Розрахунок суми k членів послідовності

Виведення суми S

Кінець

Крок 4:

Початок

Введення x, k

A_i ;

$S=0$;

повторити

для i від 1 до k із кроком 1

$A_i = ((x^2 * \sin(x^i)) / i^2)$;

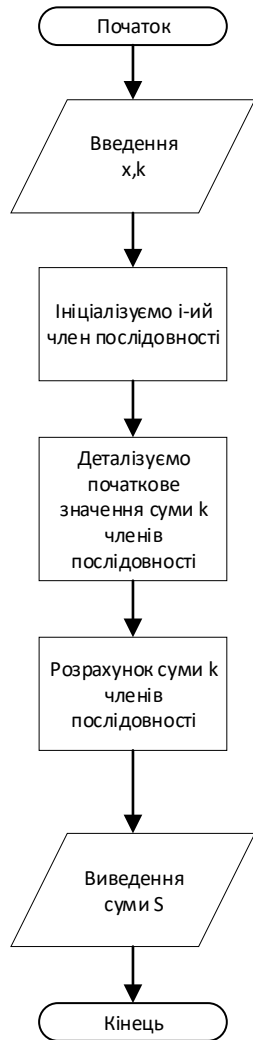
$S = S + A_i$;

все повторити

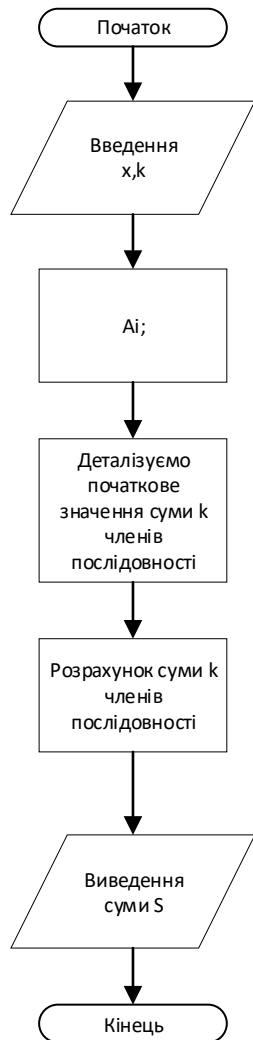
Виведення суми S

Кінець

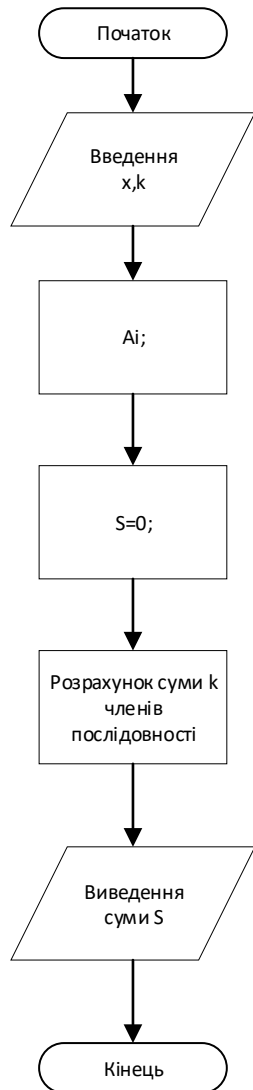
Крок 1.



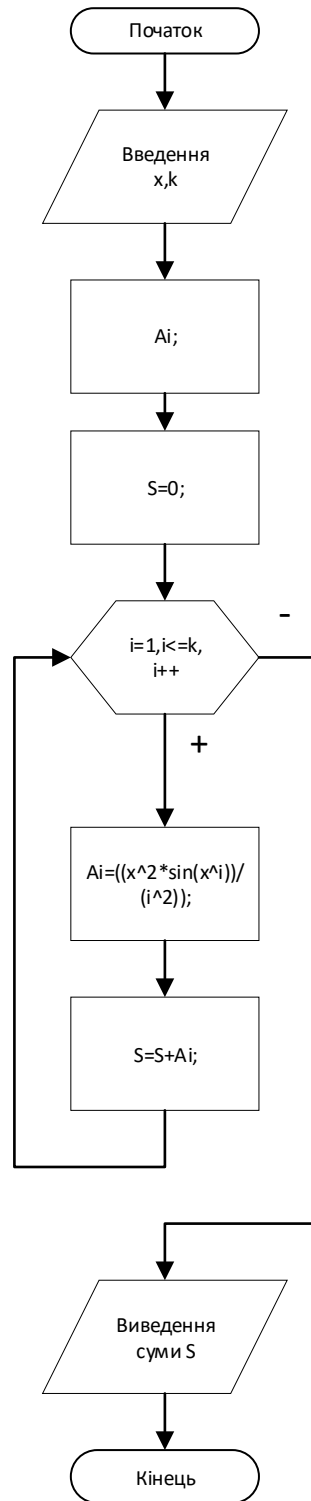
Крок 2.



Крок 3.



Крок 4.

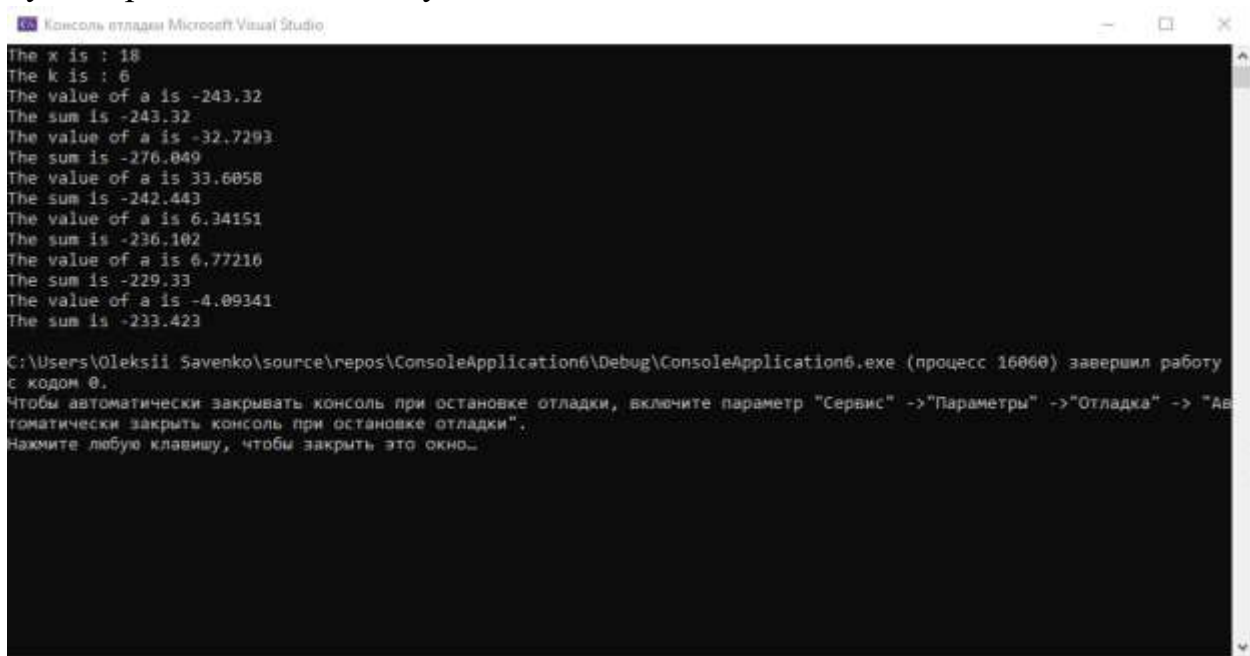


Випробування алгоритму.

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $x=18$, $k = 6$
2	Ініціалізація A_i ;
3	Задавання $S=0$;
4 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$1 \leq 6 == \text{true}$ (Вхід до арифметичного циклу)
5	$A_i = -243.32$
6	$S = -243.32$
7 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$2 \leq 6 == \text{true}$ (Вхід до арифметичного циклу)
8	$A_i = -32.7293$
9	$S = -276.049$
10 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$3 \leq 6 == \text{true}$ (Вхід до арифметичного циклу)
11	$A_i = 33.6058$
12	$S = -242.443$
13 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$4 \leq 6 == \text{true}$ (Вхід до арифметичного циклу)
14	$A_i = 6.34151$
15	$S = -236.102$
16 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$5 \leq 6 == \text{true}$ (Вхід до арифметичного циклу)
17	$A_i = 6.77216$
18	$S = -229.33$
19 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$6 \leq 6 == \text{true}$ (Вхід до арифметичного циклу)
20	$A_i = -4.09341$
21	$S = -233.423$
22 $i=1$, $i \leq k$, $i++$ (Перевірка умови арифметичного циклу)	$7 \leq 6 == \text{false}$ (Вихід з арифметичного циклу)
23	Виведення суми k членів послідовності $S = -233.423$
	Кінець

Висновок

Таким чином, я дослідив особливості роботи арифметичних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. У процесі виконання завдання мною була розроблена математична модель, де була детально описана логіка алгоритму, зокрема застосування арифметичного циклу і лічильника у ньому, написаний псевдокод і побудовані блок-схеми з арифметичним циклом. Під кінець мною було здійснено випробування мого алгоритму, для цього мною було написано програмний код на мові програмування C++ та введено відповідні значення $x=18$ та $k=6$, а також використаний калькулятор для повторної перевірки, обидва способи перевірки підтвердили вірність мого алгоритму, було отримано значення суми $S= -233.423$.



```
Консоль вкладки Microsoft Visual Studio
The x is : 18
The k is : 6
The value of a is -243.32
The sum is -243.32
The value of a is -32.7293
The sum is -276.049
The value of a is 33.6058
The sum is -242.443
The value of a is 6.34151
The sum is -236.102
The value of a is 6.77216
The sum is -229.33
The value of a is -4.09341
The sum is -233.423

C:\Users\Oleksii Savenko\source\repos\ConsoleApplication6\Debug\ConsoleApplication6.exe (процесс 16060) завершил работу
с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Ав-
томатически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...
```

Отже, мій алгоритм є вірним і його можна використовувати для вирішення завдань даного типу.