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

3 лабораторної роботи №4 з дисципліни "Алгоритми та структури даних-1. Основи алгоритмізації"

«Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів» Варіант <u>27</u>

Виконав студент <u>ІП-11 Савенко Олексій Андрійович</u> (шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив Мартинова О.П.

(прізвище, ім'я, по батькові)

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 $a_1,a_2,...,a_n$ утворена за законом $a_n=\frac{x^2\sin x^n}{n^2}$, n=1,2,..... Отримати суму k - членів даної послідовності.

Постановка завдання

Результатом завдання ϵ 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 суму k членів послідовності S.

Математична модель

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Дійсне число х	Дійсний	X	Вхідні дані
Ціле число k	Цілий	k	Вхідні дані
Сума к членів	Дійсний	S	Результат
даної			
послідовності			
Сінус	Арифметична	sin	Результат дії
	дія		знаходження
			значення сінуса
			числа у радіанах
Піднесення до	Арифметична	۸	Результат дії
степення	дія		піднесення до
			функції
Лічильник	Натуральний	i	Проміжна
арифметичного			змінна
циклу і			
Член	Дійсний	Ai	Проміжна
послідовності а			змінна

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

- Крок 1. Визначимо основні дії
- Крок 2. Ініціалізуємо і-ий член послідовності
- Крок 3. Деталізуємо початкове значення суми к членів послідовності
- Крок 4. Розрахунок суми к членів послідовності

Псевдокод алгоритму

Крок 1:

Початок

Введення х, к

Ініціалізуємо член послідовності

Деталізуємо початкове значення суми к членів послідовності

Розрахунок суми к членів послідовності

Виведення суми S

Кінець

Крок 2:

Початок

Введення х, к

Ai:

Деталізуємо початкове значення суми к членів послідовності

Розрахунок суми к членів послідовності

Виведення суми S

Кінець

```
Крок 3:

Початок
Введення х,к
Аі;
S=0;
Розрахунок суми к членів послідовності
Виведення суми S
Кінець
Крок 4:
```

Введення x,k Ai; S=0; повторити для і від 1 до k із кроком 1 Ai=((x^2 * sin(x^i))/i^2); S=S+Ai; все повторити Виведення суми S Кінець

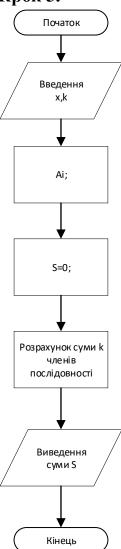
Крок 1.



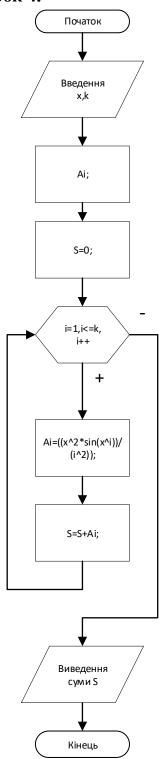
Крок 2.



Крок 3.







Випробування алгоритму.

Блок	Дія	
	Початок	
1	В ведення x=18, k = 6	
2	Ініціалізація Аі;	
3	Задавання S=0;	
4 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	1<=6== true	
арифметичного циклу)	(Вхід до арифметичного циклу)	
5	Ai= -243.32	
6	S= -243.32	
7 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	2<=6== true	
арифметичного циклу)	(Вхід до арифметичного циклу)	
8	Ai=-32.7293	
9	S= -276.049	
10 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	3<=6== true	
арифметичного циклу)	(Вхід до арифметичного циклу)	
11	Ai= 33.6058	
12	S= -242.443	
13 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	4<=6== true	
арифметичного циклу)	(Вхід до арифметичного циклу)	
14	Ai= 6.34151	
15	S= -236.102	
16 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	5<=6== true	
арифметичного циклу)	(Вхід до арифметичного циклу)	
17	Ai= 6.77216	
18	S= -229.33	
19 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	6<=6== true	
арифметичного циклу)	(Вхід до арифметичного циклу)	
20	Ai= -4.09341	
21	S= -233.423	
22 i=1, i<=k, i++(Перевірка умови	7<=6== false	
арифметичного циклу)	(Вихід з арифметичного циклу)	
23	Виведення суми к 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 процессі 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 С++ 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**.

```
The x is : 18
The value of a is -243.32
The sum is -243.32
The sum is -243.32
The value of a is 33.6958
The value of a is 33.6958
The sum is -242.443
The value of a is 6.34151
The sum is -242.443
The value of a is 6.77216
The sum is -224.93
The value of a is 6.77216
The sum is -235.192
The value of a is -4.09341
The value of a is -4.09341
The value of a is -4.09341
The value of a is -7.095
The value of a is -7.7216
The sum is -233.423
C:\Users\Oleksii Savenko\source\repos\ConsoleApplication6\Debug\ConsoleApplication6.exe (процесс 16860) завершил работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, включите параметр "Сервис" ->"Параметры" ->"Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...
```

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