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 18

Виконав студент ІП-12 Кушнір Ганна Вікторівна

(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 18**

*Задача.* Знайти суму *n* членів послідовності , якщо .

1. *Постановка задачі.* Початковими даними є число a, яке за умовою має початкове значення 2, та число n, яке вводиться користувачем з клавіатури. Результатом розв’язку є дійсне число Sum – сума n членів послідовності, заданих формулою n-го члена *an*.
2. *Побудова математичної моделі.* Складемо таблицю імен змінних.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Змінна** | **Тип** | **Ім’я** | **Призначення** |
| Член послідовності | Дійсний | a | Початкове дане |
| Номер члену послідовності | Цілий, додатній | n | Початкове дане |
| Лічильник арифметичного циклу | Порядковий | i | Лічильник (параметр) циклу |
| Сума n членів послідовності | Дійсний | Sum | Результат |

Таким чином, математичне формулювання задачі зводиться до задання початкових значень змінним: a:=2, Sum:=a, а далі циклічне повторення виконання дій: a:=(a\*a)/(a+3), Sum:=Sum+a. Це повторення буде задано за допомогою арифметичного циклу з лічильником i, який під час виконання циклу приймає значення від 1 до n за допомогою формули i++ (скорочена формула від i:=i+1).

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

*Крок 1.* Визначимо основні дії.

*Крок 2.* Деталізуємо дію присвоєння початкових значень змінним.

*Крок 3.* Деталізуємо дію обчислення n-го члена послідовності.

*Крок 4.* Деталізуємо дію обчислення суми Sum n членів послідовності.

1. *Псевдокод алгоритму.*

*Крок 1*

**початок**

введення n

присвоєння початкових значень змінним a та Sum

обчислення n-го члена послідовності

обчислення суми Sum n членів послідовності

виведення Sum

**кінець**

*Крок 2*

**початок**

введення n

a:= 2

Sum:= a

обчислення n-го члена послідовності

обчислення суми Sum n членів послідовності

виведення Sum

**кінець**

*Крок 3*

**початок**

введення n

a:= 2

Sum:= a

**повторити**

**для** i від 2 до n

a:= (a \* a) / (a + 3)

обчислення суми Sum n членів послідовності

**все повторити**

виведення Sum

**кінець**

*Крок 4*

**початок**

введення n

a:= 2

Sum:= a

**повторити**

**для** i від 2 до n

a:= (a \* a) / (a + 3)

Sum:= Sum + a

**все повторити**

виведення Sum

**кінець**

1. *Блок-схема алгоритму.*

  *Крок 1 Крок 2*

*Крок 3 Крок 4*

1. *Випробування алгоритму.* Перевіримо правильність алгоритму на довільних конкретних значеннях початкових даних:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Блок | Дія 1 | Дія 2 |
|  | Початок | Початок |
| 1 | Введення n = 3 | Введення n = 4 |
| 2 | a = 2 | a = 2 |
| 3 | Sum = 2 | Sum = 2 |
| 4 | Для i від 2 до 3 | Для i від 2 до 4 |
| 4.1 | i = 2 <= 3 - істина  a = (2\*2)/(2+3) = 4/5 = 0.8  Sum = 2+0.8 = 2.8 | i = 2 <= 4 - істина  a = (2\*2)/(2+3) = 4/5 = 0.8  Sum = 2+0.8 = 2.8 |
| 4.2 | i = 3 <= 3 – істина  a = (0.8\*0.8)/(0.8+3) = 0.64/3.8 = 0.16842  Sum = 2.8+0.16842 = 2.96842 | i = 3 <= 4 – істина  a = (0.8\*0.8)/(0.8+3)=0.64/3.8 = 0.16842  Sum = 2.8+0.16842 = 2.96842 |
| 4.3 | i = 4 <= 3 – хибність  Вихід з циклу | i = 4 <= 4 – істина  a = (0.168\*0.168)/(0.168+3) = 0.00895  Sum = 2.96842+0.00895 = 2.97737 |
|  |  | i = 5 <= 4 – хибність  Вихід з циклу |
| 5 | Виведення Sum = 2.96842 | Виведення Sum = 2.97737 |
|  | Кінець | Кінець |

1. *Висновки.* На цій лабораторній роботі було досліджено особливості роботи арифметичних циклів та було набуто практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

Алгоритм було випробувано з уведенням значень: n=3 та n=4.

У результаті виконання алгоритму було виведено значення:

Sum=2.96842 – у першому випадку (при n=3);

Sum=2.97737 – у другому випадку (при n=4).