

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 32

Виконав студент ІП-13, Черкасов Станіслав Олексійович

(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 32

32. Для заданого дійсного x і натурального n обчислити

$$y = \frac{1}{\sum_{i=0}^n \frac{1}{i^2} \sin x} \quad \text{для } x = 0,5$$

Постановка задачі

Для обчислення заданого виразу побудуємо цикл. Із кожною ітерацією циклу будемо додавати до змінної SUM певний вираз, який залежить від I (лічильник циклу) та дорівнює поточному елементу суми. Повторюємо цикл N разів та ділимо 1 на отриману суму. Результат записуємо у змінну ANS та виводимо її.

Побудова математичної моделі

Ділення на нуль

У заданій сумі I є змінною-лічильником, початкове значення якої дорівнює 0. Проте у формулі I розташовано у знаменнику дробу. Отже, перший елемент суми є невизначеним.

Щоб уникнути цього, задамо I початкове значення 1

Таблиця змінних

| Змінна | Тип | Ім'я | Призначення |
|-----------------|------------|------|-----------------|
| Задане число X | Ціле | X | Початкове дане |
| Задане число N | Натуральне | N | Початкове дане |
| Лічильник циклу | Натуральне | I | Лічильник циклу |
| Шукана сума | Дійсне | SUM | Проміжне дане |
| Значення виразу | Дійсне | ANS | Кінцеве дане |

Обрахування

Нехай початкові значення SUM та I дорівнюють 0 та 1 відповідно.

Припустимо, що X задано в радіанах. Тоді із кожною ітерацією циклу змінюємо SUM наступним чином:

$$\text{SUM} += \sin(X) / (I * I);$$

Наприкінці програми обчислюємо...:

$$\text{ANS} := 1 / \text{SUM}$$

Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у формі псевдокоду та у вигляді блок-схеми.

Крок 1: визначимо основні дії

Крок 2: задамо початкові значення SUM

Крок 3: деталізуємо знаходження SUM

Крок 4: деталізуємо знаходження ANS

Псевдокод

Крок 1:

початок

введення X, N

завдання SUM

знаходження SUM

знаходження ANS

виведення ANS

кінець

Крок 2:

початок

введення X, N

SUM := 0

знаходження SUM

знаходження ANS

виведення ANS

кінець

Крок 3:

початок

введення X, N

SUM := 0

повторити N разів

SUM += sin(X) / (I * I)

кінець циклу

знаходження ANS

виведення ANS

кінець

Крок 4:

початок

введення X, N

SUM := 0

повторити N разів

SUM += sin(X) / (I * I)

кінець циклу

ANS := 1 / SUM

виведення ANS

кінець

Блок-схема

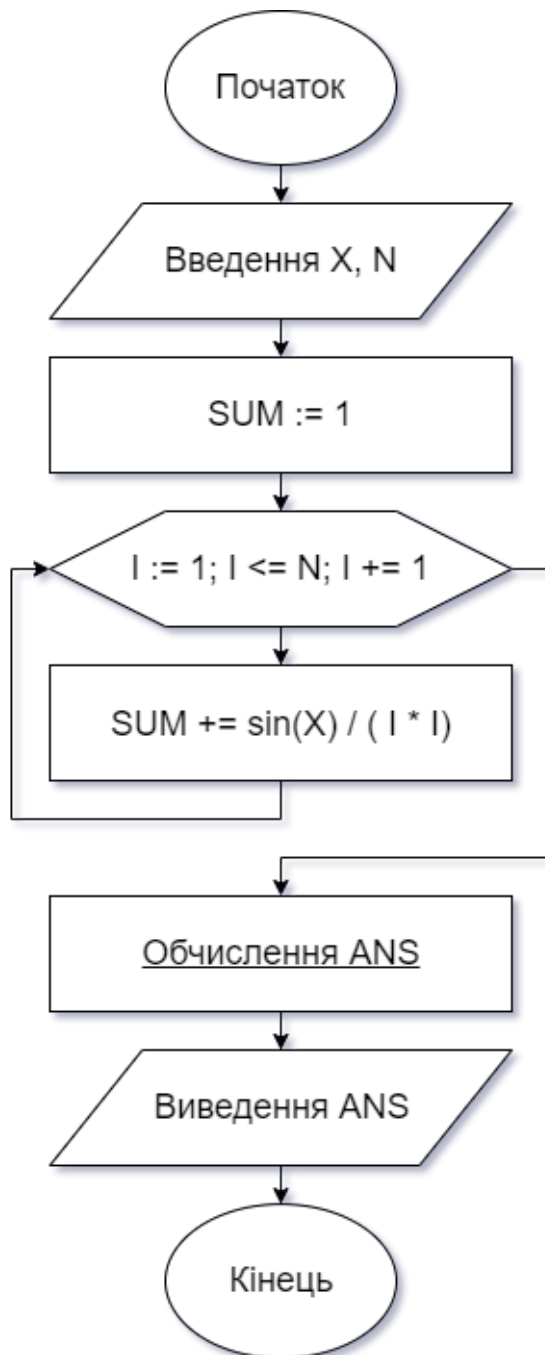
Крок 1:



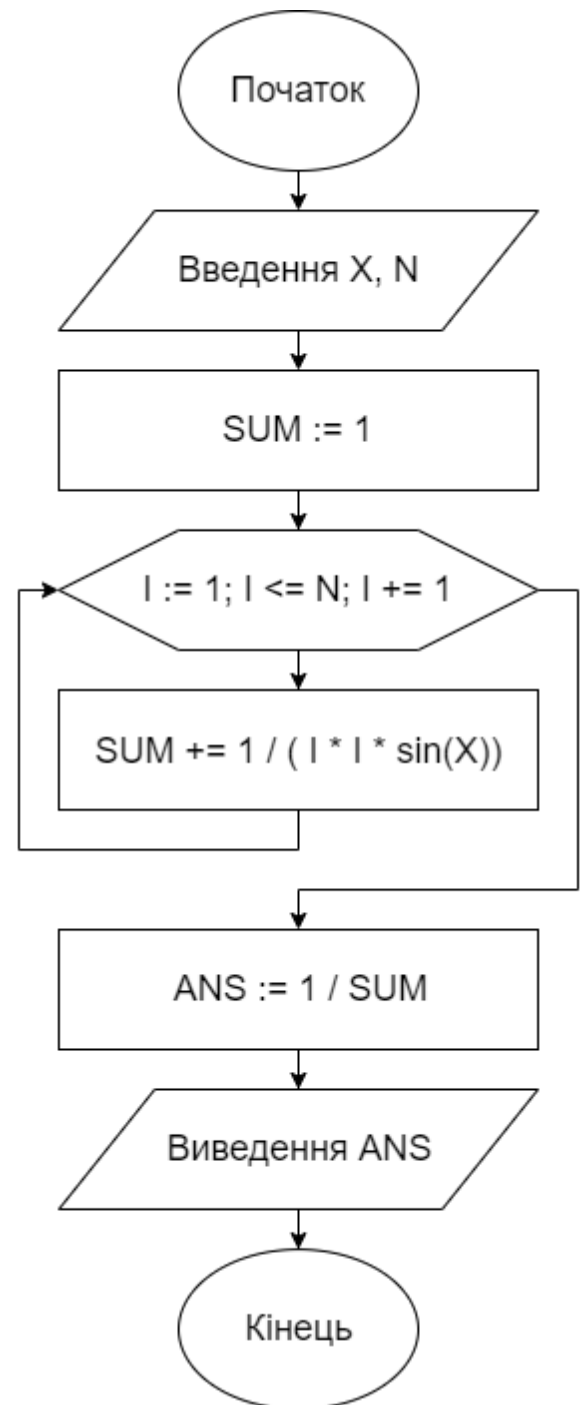
Крок 2:



Крок 3:



Крок 4:



Випробування алгоритму

| Блок | Дія |
|------|---|
| | початок |
| 1 | введення $X := 0.5$, $N := 2$ |
| 2 | $SUM = 0$ |
| 3 | $SUM := 0.479...$ <i>$0 + 0.479...$; бо $1 \leq 2$</i> |
| 4 | $SUM := 0.599...$ <i>$0.479... + 0.12...$; бо $2 \leq 2$</i> |
| 5 | $ANS := 1.669...$ <i>$1 / 0.599...$</i> |
| 9 | виведення ANS |
| | кінець |

| Блок | Дія |
|------|--|
| | початок |
| 1 | введення $X := 1$, $N := 3$ |
| 2 | $SUM = 0$ |
| 3 | $SUM := 0.841...$ <i>$0 + 0.841...$; бо $1 \leq 3$</i> |
| 4 | $SUM := 1.051...$ <i>$0.841... + 0.21...$; бо $2 \leq 3$</i> |
| | $SUM := 1.145...$ <i>$1.051... + 0.093...$; бо $3 \leq 3$</i> |
| 5 | $ANS := 0.873...$ <i>$1 / 1.145...$</i> |
| 9 | виведення ANS |
| | кінець |

Висновок

Під час виконання цієї лабораторної роботи я вдосконалив навички написання математичної моделі, праці з блок схемами та випробування алгоритму.

Дослідити особливості роботи арифметичних циклів та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.