

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-14, Шляхтун Денис Михайлович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів доц. кафедри ІІІ Мартинова Оксана Петрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 4

Дослідження арифметичних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити особливості роботи арифметичних циклів та набутти практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

Задача.

32. Для заданого дійсного x і натурального n обчислити

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

Постановка задачі. Результатом розв'язку є обчислення за формулою, заданою в умові. Ввідними даними є n , значення x задане в умові.

Побудова математичної моделі. Складемо таблицю імен змінних

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Змінна	Дійсний	x	Початкове дане
Параметр	Цілий	n	Початкове дане
Сума	Дійсний	eps	Проміжне дане
Лічильник	Цілий	i	Проміжне дане
Результат	Дійсний	y	Результат

Варто зазначити, що за умовою параметр – натуральне число, тому крім того, що це ціле число, воно повинне бути більше нуля.

В алгоритмі використовуються наступні формули та позначення:

i^2 – піднесення числа до квадрату

$\sin(x)$ – синус від числа

$y = 1 / (eps * \sin(x))$ – визначення результату

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

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Визначаємо проміжні дані.

Крок 3. Деталізуємо дію обчислення суми.

Крок 4. Деталізуємо дію визначення результату.

Псевдокод.

Крок 1.

початок

визначення проміжних змінних

обчислення суми eps

визначення результату

кінець

Крок 2.

початок

$eps = 0$

$x = 0.5$

обчислення суми eps

визначення результату

кінець

Крок 3.

початок

$eps = 0$

$x = 0.5$

повторити

для i від 1 до n

$eps = eps + 1/i^2$

все повторити

визначення результату

кінець

Крок 4.

початок

$\text{eps} = 0$

$x = 0.5$

повторити

для i від 1 до n

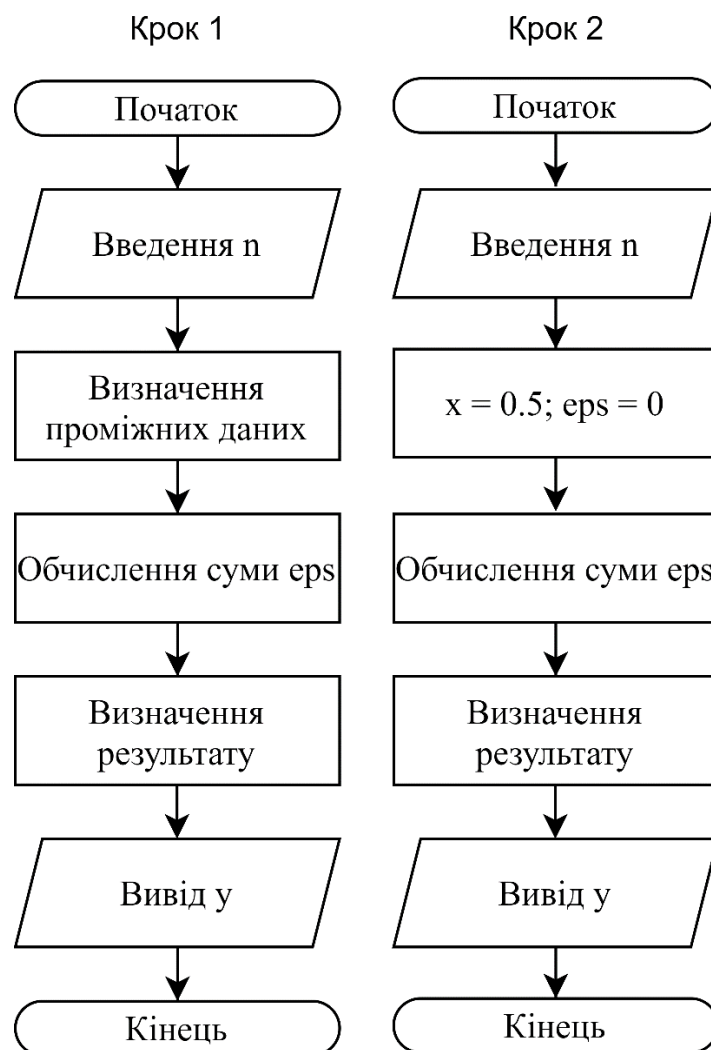
$\text{eps} = \text{eps} + 1/i^2$

все повторити

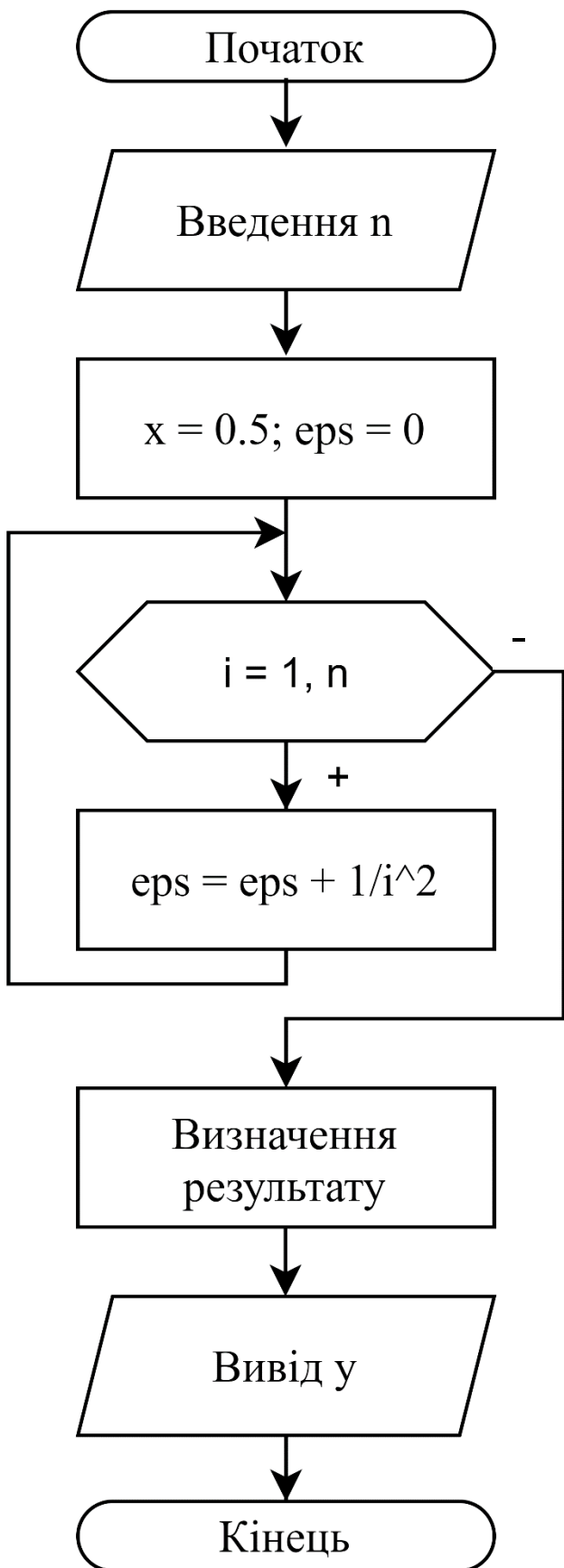
$y = 1 / (\text{eps} * \sin(x))$

кінець

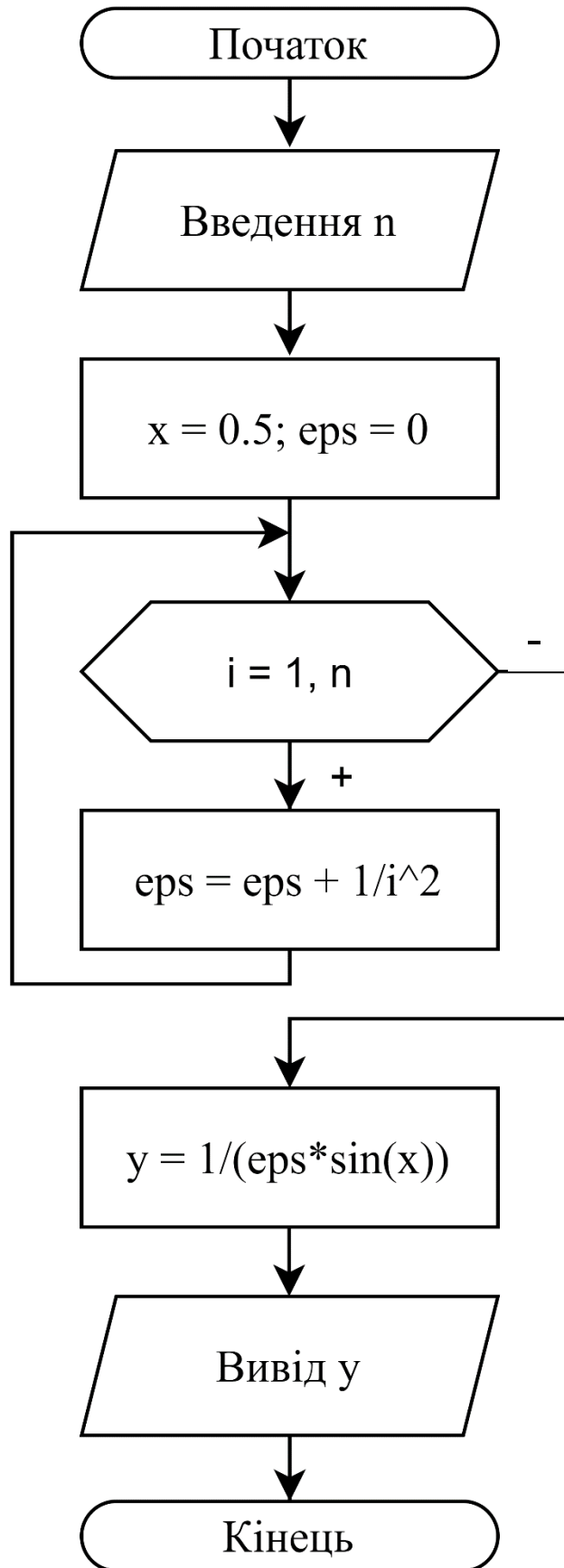
Блок-схема алгоритму



Крок 3



Крок 4



Випробування алгоритму. Перевіримо правильність алгоритму на довільному конкретному значенні початкових даних

Блок	Дія
	Початок
	Введення $n = 4$
I	$\text{eps} = 0, x = 0.5$
1 ітерація	$1 \leq 4, \text{eps} = 0 + 1/1^2 = 1$
2 ітерація	$2 \leq 4, \text{eps} = 1 + 1/2^2 = 1.25$
3 ітерація	$3 \leq 4, \text{eps} = 1.25 + 1/3^2 = 1.361$
4 ітерація	$4 \leq 4, \text{eps} = 1.3611 + 1/4^2 = 1.4236$
III	$y = 1 / (1.4236 * 0.4794) = 1 / 0.6825 = 1.4652$
	Вивід: 1.4652
	Кінець

Висновок.

При виконанні лабораторної роботи було використано арифметичний цикл, особливістю якого є циклічне виконання певної послідовності операцій із заздалегідь визначеною кількістю повторень. Перевірка умови завжди проходить перед початком циклу, тому цикл може жодного разу не виконатися. У даному випадку, n – натуральне число і не може бути менше за i , тому цикл виконається принаймні один раз.