

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 № 3 з дисципліни  
«Алгоритми та структури даних-1.  
Основи алгоритмізації»

« Дослідження ітераційних  
циклічних алгоритмів »

Варіант 34

Виконав студент Щербацький Антон Євгенович  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

# Лабораторна робота №3

## Варіант 34

### Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

**Мета** - дослідити подання операторів повторення дій та набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

#### Постановка задачі:

34. З точністю  $\varepsilon = 10^{-8}$  обчислити значення функції  $\frac{e^x - e^{-x}}{2}$  за формулою  $S = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} + \dots$ , використавши рекурентну формулу для обчислення члена ряду.

Введемо змінні лічильника  $i := 1$ ; Номера ряду  $n := 1$ ; Аргументу  $x$ ; Суми  $Sum$ , Точності “ $\varepsilon$ ”(епсilon). Задача вважається виконаною тоді, коли останній член ряду не перевищує точність.

#### Математична модель:

Змінна	Ім'я	Тип	Призначення
Аргумент	X	Дійсне	Початкове дане
Номер ряду	n	Натуральне	Проміжне дане
Точність	e	Дійсне	Початкове дане
Квадрат змінної X	Sqr(x)	Дійсне	Проміжне дане
Лічильник	i	Ціле	Проміжне дане
Сума	Sum	Дійсне	Результат
Модуль змінної X	Abs(x)	Дійсне	Проміжне дане

1. Визначаємо основні дії
2. Деталізуємо знаходження значення змінної X
3. Обчислення значення Abs(x)
4. Обчислення значення Sqr(x)
5. Використовуючи цикл та рекурентну формулу, знаходжуємо значення змінної Sum, при модулі більше за значення  $\varepsilon$

#### Псевдокод

## **Крок 1**

### **Початок**

#### Вводимо X

Деталізуємо значення  $Abs(x)$

Деталізуємо значення  $Sqr(x)$

При модулі більше за "e", використовуємо цикл повторення з передумовою

Виведення Sum

### **Кінець**

## **Крок 2**

### **Початок**

Ввід X

#### Деталізуємо значення $Abs(x)$

Деталізуємо значення  $Sqr(x)$

При модулі більше за "e", використовуємо цикл повторення з передумовою

Виведення Sum

### **Кінець**

## **Крок 3**

### **Початок**

Ввід X

$Abs(x) := abs(x)$

#### Деталізуємо значення $Sqr(x)$

При модулі більше за "e", використовуємо цикл повторення з передумовою

Виведення Sum

### **Кінець**

## **Крок 4**

### **Початок**

Ввід X

$Abs(x) := abs(x)$

$Sqr(x) := sqr(x)$

#### При модулі більше за "e", використовуємо цикл повторення з передумовою

Виведення Sum

### **Кінець**

## **Крок 5**

### **Початок**

Ввід X

$Abs(x) := abs(x)$

$Sqr(x) := sqr(x)$

Поки  $abs(x) \geq 0,00000001$

**Повторити**

$I += 1$

$X := \text{sqr}(x) * x / ((2 * n - 2) * (2n - 1))$

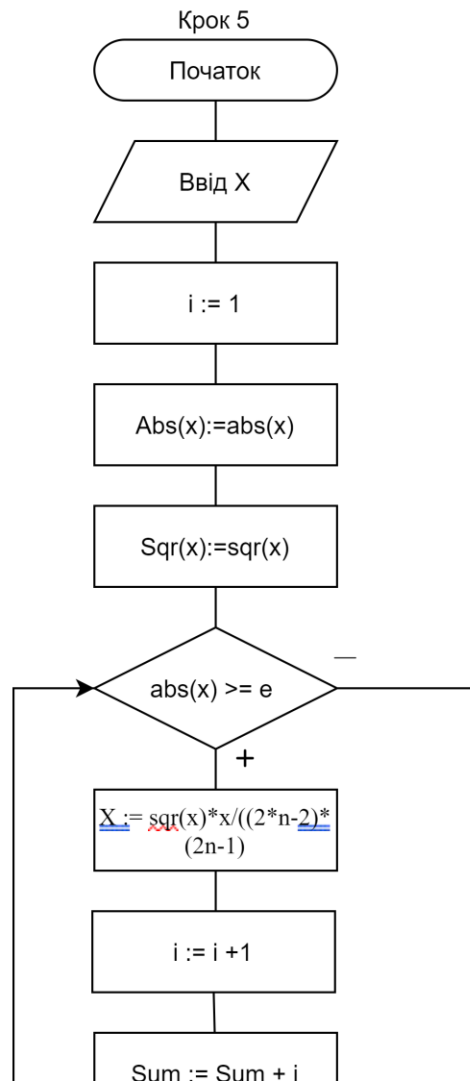
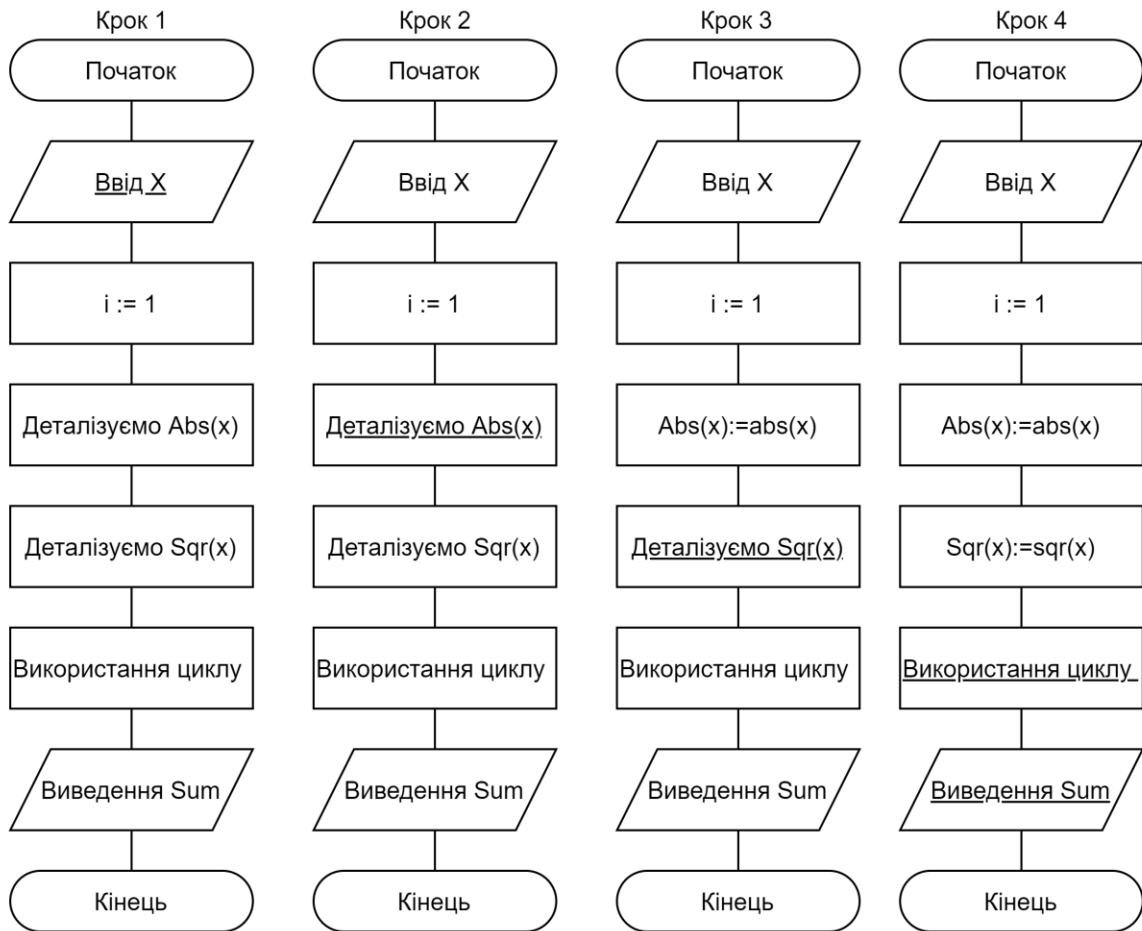
$\text{Sum} = \text{Sum} + I$

**Все повторити**

Виведення Sum

**Кінець**

**Блок схема:**



## Випробування

Блок	Дія
1	$X = 1.5$
2	$X := 1.5 * 1.5 / (2 * 3) * 1.5 = 0.5625$
3	$0.5625 > e = \text{true}$
4	$\text{Sum} := 1.5 + 0.5625 = 2.0625$
5	$I = 2$
6	$X := 1.5 * 1.5 / (4 * 5) * 2.0625$
7	$0.2320 > e = \text{true}$
8	$\text{Sum} := 1.5 + 0.2320 = 1.732$
9	$I = 3$
10	$X := 1.5 * 1.5 / (6 * 7) * 0.2320$
11	$0.0285 > 3 = \text{true}$
12	$\text{Sum} := 1.732 + 0.0265 = 1.7585$
13	$I = 4$
14	$X := 1.5 * 1.5 / (8 * 9) * 0.0285$
15	$0,00089 > e = \text{true}$
16	$\text{Sum} := 1.7585 + 0.00089$
17	$I = 5$
18	$X := 1.5 * 1.5 / (10 * 11) * 0.00089$
19	$0.00001834 > e = \text{true}$
20	$\text{Sum} := 1.75939 + 0.00001834 = 1.75940834$
21	$I = 6$
22	$X := 1.5 * 1.5 / (12 * 13) * 0.00001834$
23	$0.0000000264519 > e = \text{true}$
24	$\text{Sum} := 1.75940834 + 0.00000000264519 = 1.75940834$
25	$I = 7$
26	$X := 1.5 * 1.5 / (13 * 14) * 0.000000001834$
27	$0.000000000226731 > e = \text{false}$
28	Виведення $\text{Sum} := 1.75940834$

## Висновок

На цій лабораторній роботі було досліджено та набуто навичок подання операторів повторення, також побудовано математичну модель, псевдокод, блок-схему. В результаті виконання цієї роботи було досліджено та отримано відповідне значення суми за допомогою рекурентної формули для обчислення n-ого члена числового ряду із заданою точністю.