

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 23

Виконав студент ПІ-13 Недельчев Євген Олександрович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 20211

Лабораторна робота 3

Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

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

Індивідуальне завдання

Варіант 23

23. З точністю 10^{-5} обчислити значення суми

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k}}{(2^k k!)}.$$

Визначити кількість доданків.

Постановка задачі

Задані формула обчислення суми ряду та число x . Розробити універсальний алгоритм, результатом роботи якого є:

1. Обчислення та виведення суми за заданою формулою відносно числа x із заданою точністю.
2. Виведення кількості доданків суми.

Побудова математичної моделі

<i>Змінна</i>	<i>Тип</i>	<i>Ім'я</i>	<i>Призначення</i>
Число x	Дійсний	x	Вхідні дані
Лічильник 1	Цілий	k	Лічильник у циклі
Лічильник 2	Цілий	i	Лічильник у циклі
Точність	Дійсний	precision	Константа
Факторіал числа i	Дійсний	factorial	Проміжне значення
X_n	Дійсний	current_x	Проміжне значення
X_{n+1}	Дійсний	next_x	Проміжне значення
Різниця між X_n і X_{n+1}	Дійсний	diff	Проміжне значення
Сума	Дійсний	sum	Результат
Кількість доданків	Цілий	amount	Результат

$\text{pow}(x, y)$ – операція піднесення числа x до степені y

$\text{abs}()$ – операція взяття модуля виразу

Розв'язання

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію знаходження суми ряду із заданою точністю.

Крок 3. Деталізуємо дію знаходження кількості доданків.

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

Псевдокод

Крок 1.

початок

введення змінної x

обчислення суми ряду із заданою точністю

обчислення кількості доданків та виведення результатів

кінець

Крок 2.

початок

введення змінної x

$k := 0$

$next_x := 0$

$precision := 0.00001$

$sum := 0$

повторити

$factorial := 1$

повторити для i від 1 до $k+1$

$factorial := factorial * i$

все повторити

$current_x := next_x$

$next_x := pow(x, 2*k) / (pow(2, k) * factorial)$

$sum += next_x$

$diff := abs(next_x - current_x)$

$k++$

поки $diff \geq precision$

все повторити

обчислення кількості доданків та виведення результатів

кінець

Крок 3.

початок

введення змінної x

k := 0

next_x := 0

precision := 0.00001

sum:= 0

повторити

factorial:= 1

повторити для i від 1 до k+1

factorial:= factorial * i

все повторити

current_x:= next_x

next_x:=pow(x, 2*k) / (pow(2, k) * factorial)

sum+=next_x

diff:= abs(next_x – current_x)

k++

поки diff >= precision

все повторити

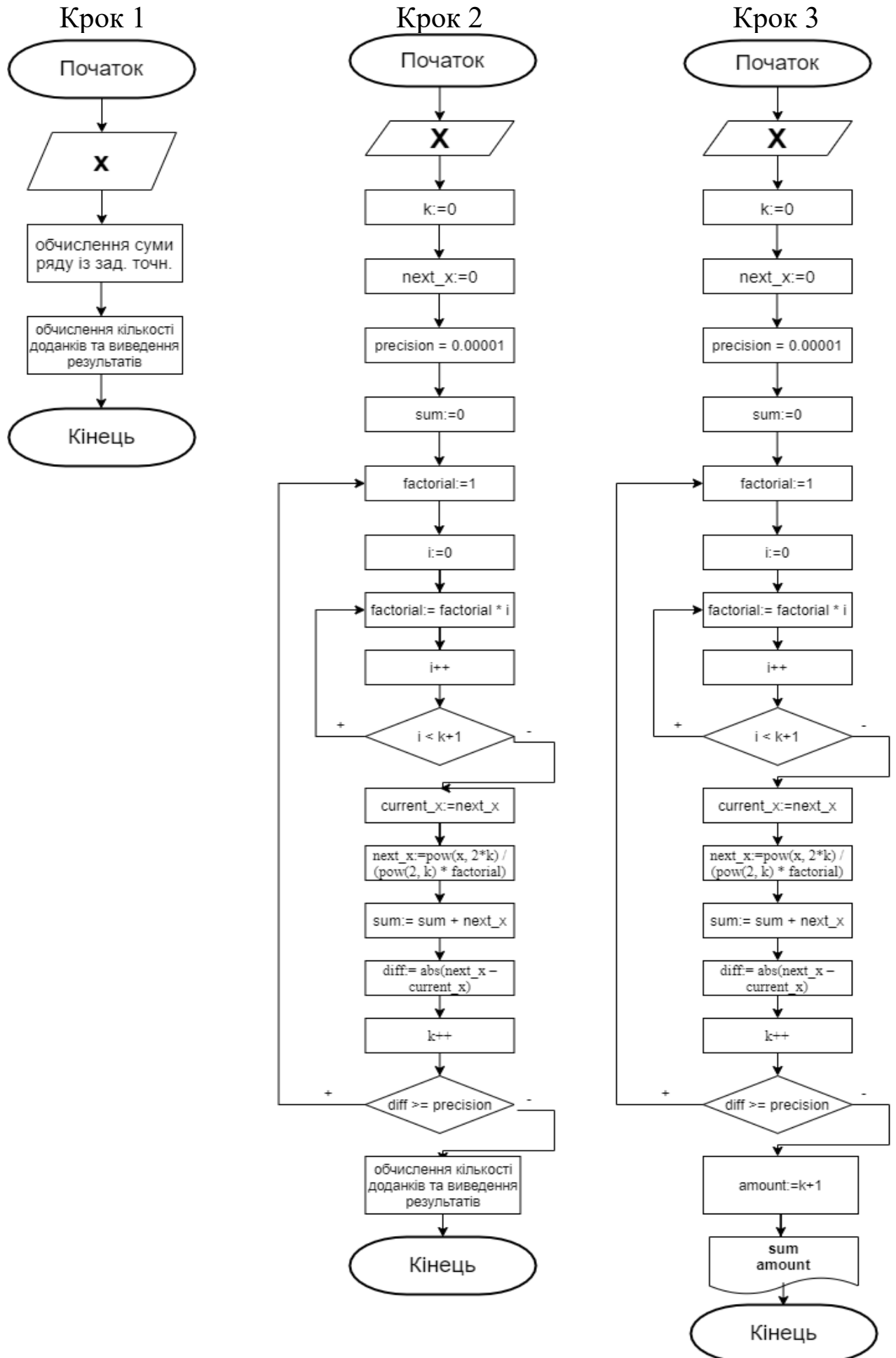
amount:= k+1

виведення sum

виведення amount

кінець

Блок-схема



Тестування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Введення: $x = 3$
2	$k = 0$
	$\text{factorial} = 1$
	$\text{current_x} = 0$
	$\text{next_x} = 1$
	$\text{sum} = 1$
	$\text{diff} = 1$
	$\text{diff} \geq \text{precision} = \text{true}$
	Виведення: 5.53624
.....
24	$k = 22$
	$\text{factorial} = 5.10909\text{e}+19$
	$\text{current_x} = 4.76569\text{e}-06$
	$\text{next_x} = 1.02122\text{e}-06$
	$\text{sum} = 90.0171$
	$\text{diff} = 3.74447\text{e}-06$
	$\text{diff} \geq \text{precision} = \text{false}$
25	$\text{amount} := k + 1$
26	Виведення $\text{sum} = 90.0171$
27	Виведення $\text{amount} = 23$
	Кінець

Висновки

Під час виконання лабораторної роботи я дослідив подання операторів повторення дій та набув практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.