

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 18

Виконав студент ІП-15, Лазьов Кирило Владиславович

Перевірив

Київ 2021

## 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.

#### Варіант 18

##### Постановка задачі

Задане дійсне число  $x$ . Послідовність  $a_1, a_2, \dots, a_n$  утворена за законом  $a_n = x^n / (2n)!$ ,  $n = 1, 2, \dots$ . Отримати суму  $a_1 + a_2 + \dots + a_k$ , де  $k$  - найменше ціле число, що задовольняє двом умовам:  $k > 10$ ,  $|a_k| < 10^{-5}$ .

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Задане дійсне число	Дійсне	$x$	Вхідні дані
Члени послідовності	Дійсне	$a$	Проміжні дані
Індекс послідовності	Натуральне	$n$	Проміжні дані
Індекс суми	Ціле	$k$	Проміжні дані
Факторіал	Натуральне	$fact$	Проміжні дані
Множник факторіалу	Натуральне	$c$	Проміжні дані
Сума	Дійсне	$Sum$	Результат

##### Розв'язання

Шукаємо  $a_n$  в циклі, додаючи кожне  $a_n$  в  $Sum$  ( $Sum := Sum + a_n$ ). Цикл завершується коли  $k > 10$  і  $|a_k| < 10^{-5}$ .

Модуль знаходимо використовуючи функцію  $abs()$ , степінь – за допомогою функції  $pow()$ .

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

Крок 1. Визначаємо основні дії

Крок 2. Деталізуємо тіло циклу.

Крок 3. Деталізуємо дію знаходження  $Sum$  через цикл

## **Псевдокод**

### **Крок 1**

#### **Початок**

Введення  $x$

Знаходження Sum через цикл

Виведення Sum

#### **Кінець**

### **Крок 2**

#### **Початок**

Введення  $x$

$n = 1$

$k = 1$

Sum = 0

fact=1

Знаходження Sum

Виведення Sum

#### **Кінець**

### **Крок 3**

#### **Початок**

Введення  $x$

$n = 1$

$k = 1$

Sum = 0

fact = 1

#### **Повторити**

c=1

fact=2n

**Повторити**

fact=fact\*c

c++

**поки** c<=2n

an = pow(x, n)/fact

Sum = Sum + an

ak = an

n++

k++

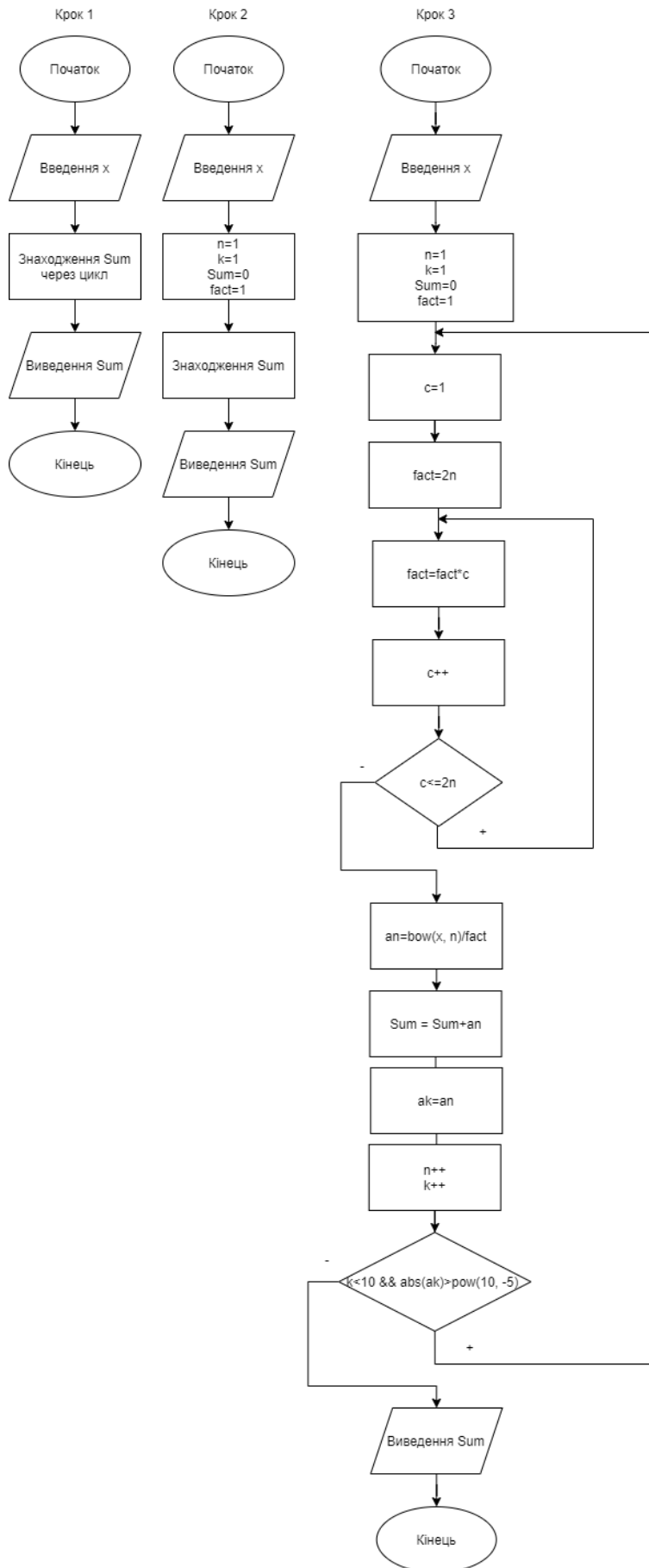
**поки** k<pow(10, -5) і |ak|>10<sup>-5</sup>

**все повторити**

виведення Sum

**Кінець**

## Блок-схема



### Тестування

Блок	Дія
	Початок
1	$x=22.5$
2	$a_1=11.25$
3	$a_2=21.09375$
4	$a_3=15.82031$
5	$a_4=6.35637$
6	$a_5=1.58909$
7	$a_6=0.27086$
8	$a_7=0.03348$
9	$a_8=0.00319$
10	$a_9=0.00023$
11	$a_{10}=0.00001$
12	$a_{11}=0.000001$
13	$Sum=56.637291$

### Висновки

Ми дослідили ітераційних циклічних алгоритмів та набули практичних навичок їх створення та використання під час складання програмних специфікацій.

В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для знаходження суми послідовності дійсних чисел, для цього поділили алгоритм на 3 кроки: визначення основних дій, деталізація тіла циклу, деталізація знаходження Sum через цикл.