

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 22

Виконав студент ІІ-13, Музичук Віталій Андрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

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 22

Із заданою точністю обчислити значення математичної константи e :

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

Постановка задачі

Для обчислення константи e з заданою точністю нам необхідно застосувати ітераційний цикл, щоб знайти частину нескінченної прогресії, де n -ний член визначається за формулою $\frac{1}{fact}$. Цикл працює допоки модуль поточного члена ряду більший за задане число **accuracy**. Оскільки кожен наступний член ряду > 0 , то для всіх членів відкриваємо модуль без зміни знаку. Якщо поточний член більший за задану точність, то до константи e додаємо цей член послідовності та продовжуємо цикл, якщо ж ні – ми знайшли шукане число, тому дія циклу припиняється і виводиться значення e .

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Задана точність обчислення	Дійсний	accuracy	Початкове значення
Поточний член ряду	Дійсний	current	Проміжне значення
Значення константи	Дійсний	e	Кінцеве значення
Значення факторіалу	Цілий	fact	Проміжне значення

Ітераційна змінна	Цілий	i	Ітераційна змінна
-------------------	-------	-----	-------------------

1. Для факторіалу числа будемо користуватися змінною **fact**, яка буде обчислюватися кожну ітерацію за формулою **fact** := **fact** * i .
2. Поточний член ряду (**current**) визначається за формулою $1 / \text{fact}$
3. Значення константи e визначаємо за формулою $e := e + \text{current}$

Розв'язання

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

Крок 1. Визначаємо основні дії

Крок 2. Вводимо данні та декларуємо змінні

Крок 3. Деталізуємо дію ітераційного циклу

Псевдокод

крок 1

початок

вводимо данні та декларуємо змінні

деталізація дії циклу

виведення e

кінець

крок 2

початок

введення **accuracy**

$e := 1$

$i := 0$

fact := 1

current := 0

деталізація дії ітераційного циклу

виведення e

кінець

крок 3

початок

введення **accuracy**

$e := 1$

$i := 0$

$fact := 1$

$current := 0$

повторити

$e := e + current$

$i := i + 1$

$fact := fact * i$

$current := 1 / fact$

поки $current > accuracy$

все повторити

виведення e

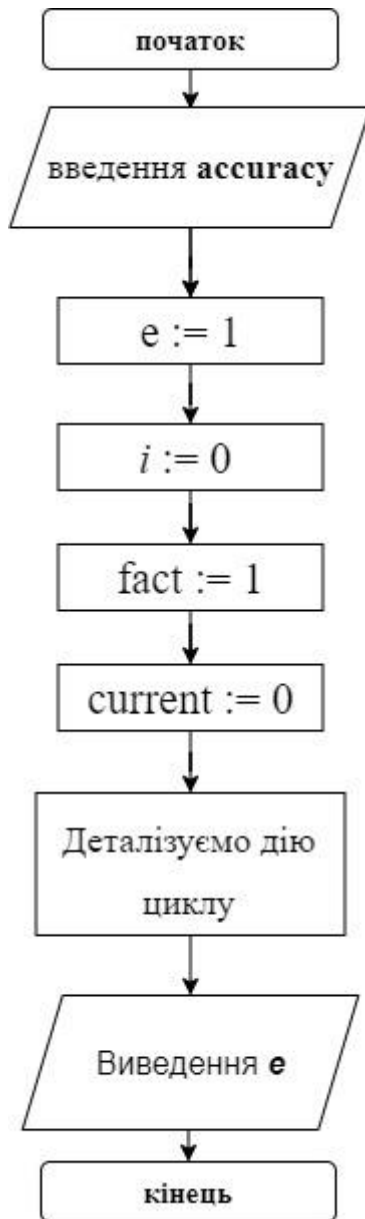
кінець

Блок-схема

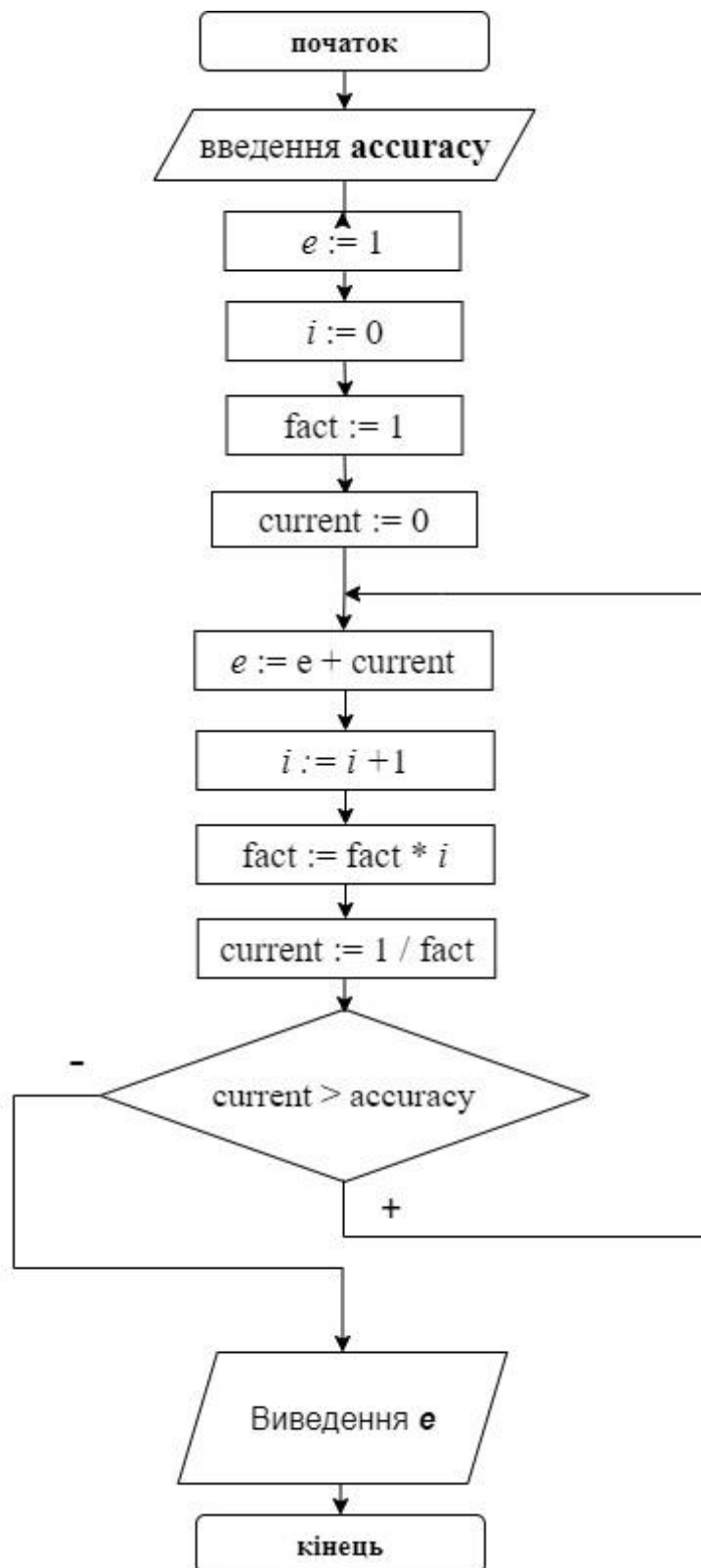
Крок 1



Крок 2



Крок 3



Випробування алгоритму:

Блок	Дія
	Початок
1	Введення: $accuracy := 0.01$
2	$e := 1$
3	$i := 0$
4	$fact := 1$
5	$current := 0$
6	$e := 1$
7	$i := 1$
8	$fact := 1$
9	$current := 1$
10	$e := 2$
11	$i := 2$
12	$fact := 2$
13	$current := 0.5$
14	$e := 2.5$
15	$i := 3$
16	$fact := 6$
17	$current := 0.166666666666$
18	$e := 2.66666666666$
19	$i := 4$
20	$fact := 24$
21	$current := 0.0416666666666$
22	$e := 2.708333333333$
23	$i := 5$
24	$fact := 120$
25	$current := 0.00833333333333$
26	Виведення: $e := 2.708333333333$

Висновки:

Ми дослідили оператори повторення дій та набули практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій, закріпили вміння декомпонувати задачу. В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали алгоритм для обчислення суми відрізка нескінченного ряду.