

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 26

Виконав студент ПІ-11 Рябов Юрій Ігорович
(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 набуті практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

Індивідуальне завдання:

Варіант 26

26. Використовуючи метод послідовних наближень, з точністю $\varepsilon = 10^{-4}$, обчислити $x = \sqrt[5]{a}$ за формулою:

$$x_{n+1} = \frac{4}{5}x_n + \frac{a}{5x_n^4},$$

вважаючи

$$x_0 = \begin{cases} \min(2a, 0.95), & a \leq 1 \\ a/5, & 1 < a < 25 \\ a/25, & \text{інакше} \end{cases}$$

Постановка задачі

За допомогою ітераційного циклу необхідно послідовно наближувати корінь п'ятого степеня, поки модуль різниці між двома послідовними наближеннями не стане меншим за значення точності. Вхідних даних достатньо. Результатом виконання алгоритму є корінь п'ятого степеня числа

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Число	дійсний	number	Вхідне дане
Поточне значення наближення	дійсний	currentValue	Проміжне дане, результат
Попереднє значення наближення	дійсний	previousValue	Проміжне дане

За допомогою альтернативної форми умовного оператора визначимо перше поточне значення наближення, використовуючи задані в завданні умови. За допомогою похідної форми оператора повторення присвоюватимемо попередньому значенню наближення поточне значення, а поточне обчислюватимемо за формулою, заданою в завданні, поки модуль різниці попереднього та поточного значень наближення не стане меншим за $1e-4$.

Позначення:

+, -, *, / - додавання, віднімання, множення, ділення;

abs(x) – модуль x;

x^y – x в степені y

min(x, y) – мінімальне зі значень x та y

= - присвоєння

Розв'язання

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

Крок 1. Визначення основних дій

Крок 2. Деталізація обчислення першого поточного значення наближення

Крок 3. Деталізація обчислення наближення

Псевдокод

Крок 1

Початок

Визначення першого поточного значення наближення

Обчислення наближення

виведення currentValue

Кінець

Крок 2

Початок

якщо number <= 1

то

currentValue = min(number, 0.95)

інакше

якщо $1 < \text{number} < 25$

то

currentValue = number / 5

інакше

currentValue = number / 25

все якщо

все якщо

Обчислення наближення

виведення currentValue

Кінець

Крок 3

Початок

якщо number <= 1

то

currentValue = min(number, 0.95)

інакше

якщо $1 < \text{number} < 25$

то

currentValue = number / 5

інакше

currentValue = number / 25

все якщо

все якщо

повторити

previousValue = currentValue

currentValue = $0.8 * \text{previousValue} + \text{number} / (5 * \text{previousValue}^5)$

поки $\text{abs}(\text{previousValue} - \text{currentValue}) > 1e-4$

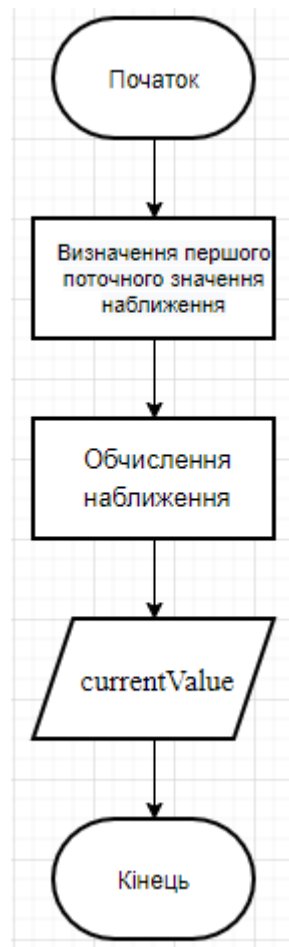
все повторити

виведення `currentValue`

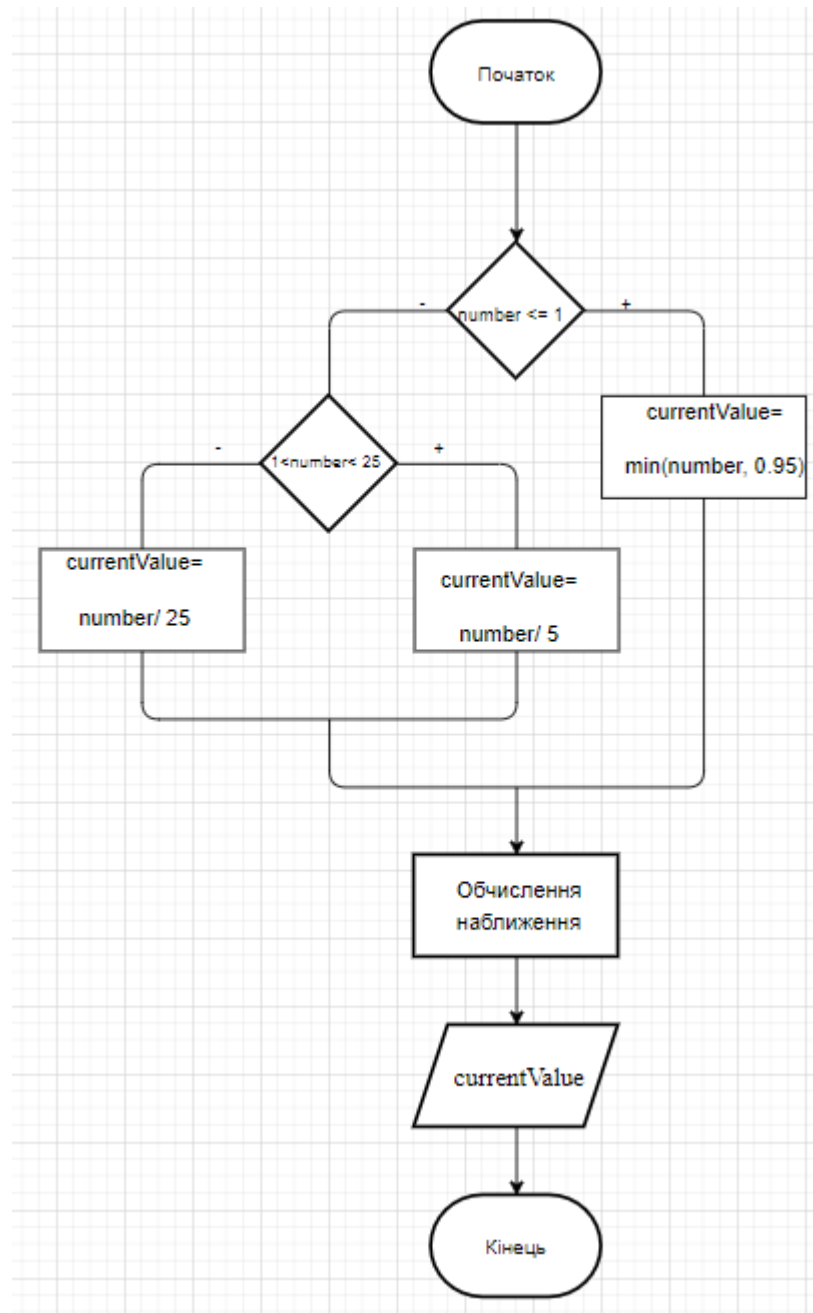
Кінець

Блок-схема

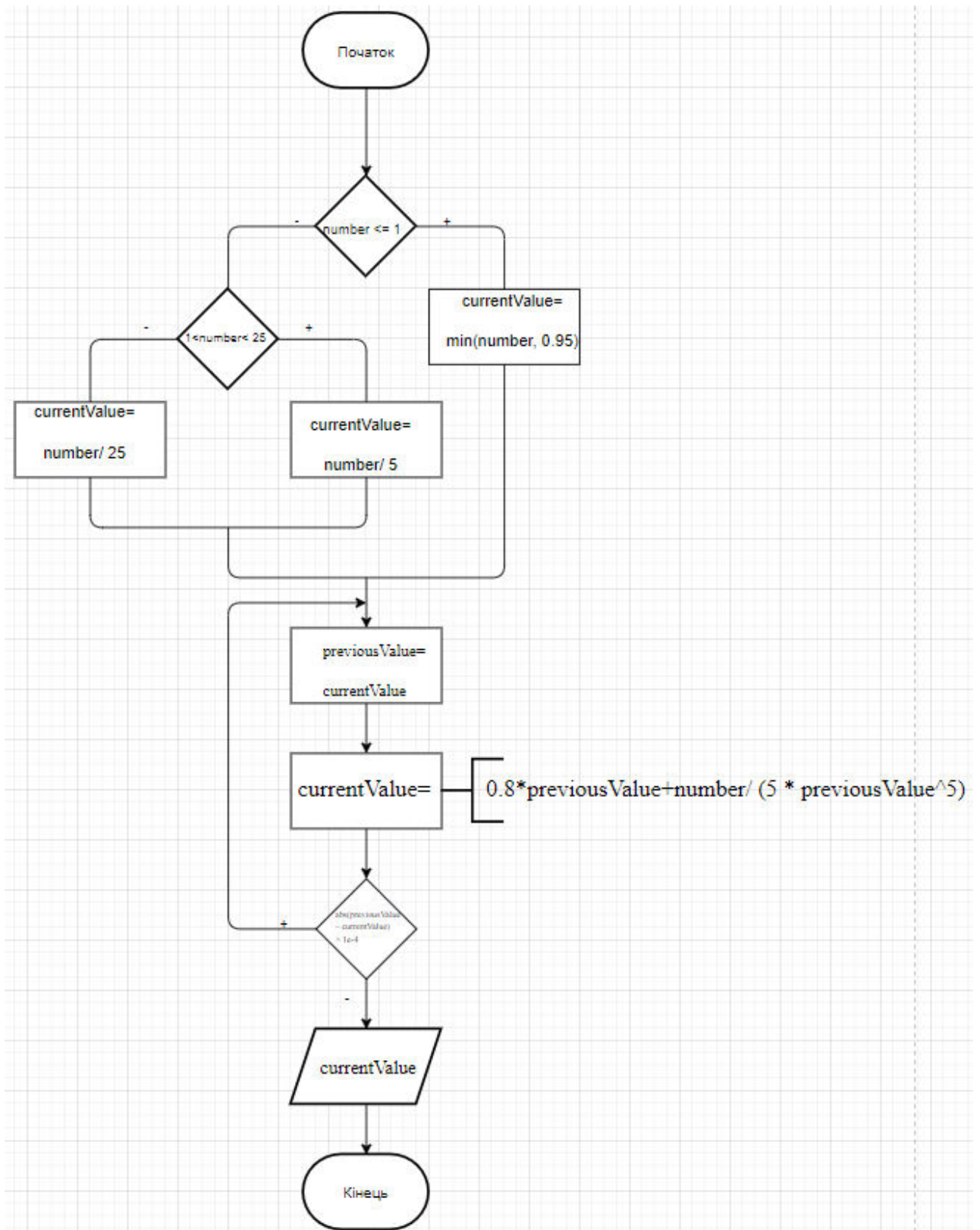
Крок 1



Крок 2



Крок 3



Перевірка

Нехай number = 32

Блок	Дія
	Початок
1	currentValue = $32 / 25 = 1.28$
2	Цикл переривається через 7 ітерацій з кінцевими значеннями currentValue = 2.000000001213438 previousValue = 2.0000348350394006
3	Виведення 2.000000001213438
	Кінець

Висновок

Отже, ми дослідили подання операторів повторення дій та набули практичних навичок їх використання, створивши алгоритм з обчислення кореню п'ятого степеня числа методом послідовних наближень.