

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

«Дослідження ітераційних циклічних  
алгоритмів»

Варіант 26

Виконав студент

ПІ-13 Пархомчук Ілля Вікторович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів

---

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

### Лабораторна робота 3

#### Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

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

#### Варіант 26.

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

Вхідними даними є число  $a$ . Спочатку потрібно проаналізувати його значення і обчислити відповідне значення першого елементу ряду. Далі потрібно обчислювати значення виразу  $x_{n+1} = \frac{4}{5}x_n + \frac{a}{5x_n^4}$  до вказаної точності.

#### Побудова математичної моделі

#### Таблиця змінних

Ім'я	Тип	Призначення
a	Дійсний	Початкове число
x	Дійсний	Поточне значення виразу
x_0	Дійсний	Попереднє значення виразу

### Таблиця констант

Ім'я	Тип	Призначення	Значення
$\varepsilon$	Дійсний	Точність обчислень	0.0001

### Таблиця функцій

Оператор	Назва	Синтаксис	Опис
abs	Абсолютне значення	abs(a)	$= a$ if $a \geq 0$ ; $-a$ if $a < 0$
min	Мінімум	min(a,b)	Повертає найменше з двох чисел
pow	Піднесення до степеню	pow(a,b)	Піднести a в степінь b

Спочатку потрібно перевірити, чи число **a** менше-рівне 1 й описати дії в цьому випадку, якщо ні, то чи менше 25 й дії в такому випадку якщо ж ні в такому випадку – описати загальні дії у всіх інших випадках.

Щоб отримати число з заданою точністю, треба обчислювати вираз

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

поки  $|x_{n+1} - x_n| > \varepsilon$ . Значення  $x$ , яке не пройде цю перевірку і буде відповіддю.

### Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо алгоритм знаходження початкового значення ряду з використанням альтернативної форми вибору

Крок 3. Деталізуємо знаходження шуканого значення з вказаною точністю із використанням оператора повторення з постумовою.

## Псевдокод алгоритму

*крок 1*

**початок**

**ввід**  $a$

знаходження початкового значення ряду

знаходження шуканого значення з вказаною точністю

**вивід**  $x$

**кінець**

*крок 2*

**початок**

**ввід**  $a$

**якщо**  $a \leq 1$

**то**

$x := \min(2*a, 0.95)$

**інакше**

**якщо**  $a < 25$

**то**

$x := a/5$

**інакше**

$x := a/25$

**все якщо**

**все якщо**

знаходження шуканого значення з вказаною точністю

**вивід**  $x$

**кінець**

*крок 3*

**початок**

**ввід**  $a$

**якщо**  $a \leq 1$

**то**

$x := \min(2*a, 0.95)$

**інакше**

**якщо**  $a < 25$

**то**

$x := a/5$

**інакше**

$x := a/25$

**все якщо**

**все якщо**

**повторити**

$x\_0 := x$

$x = 4/5 * x\_0 + a/(5*\text{pow}(x\_0, 4))$

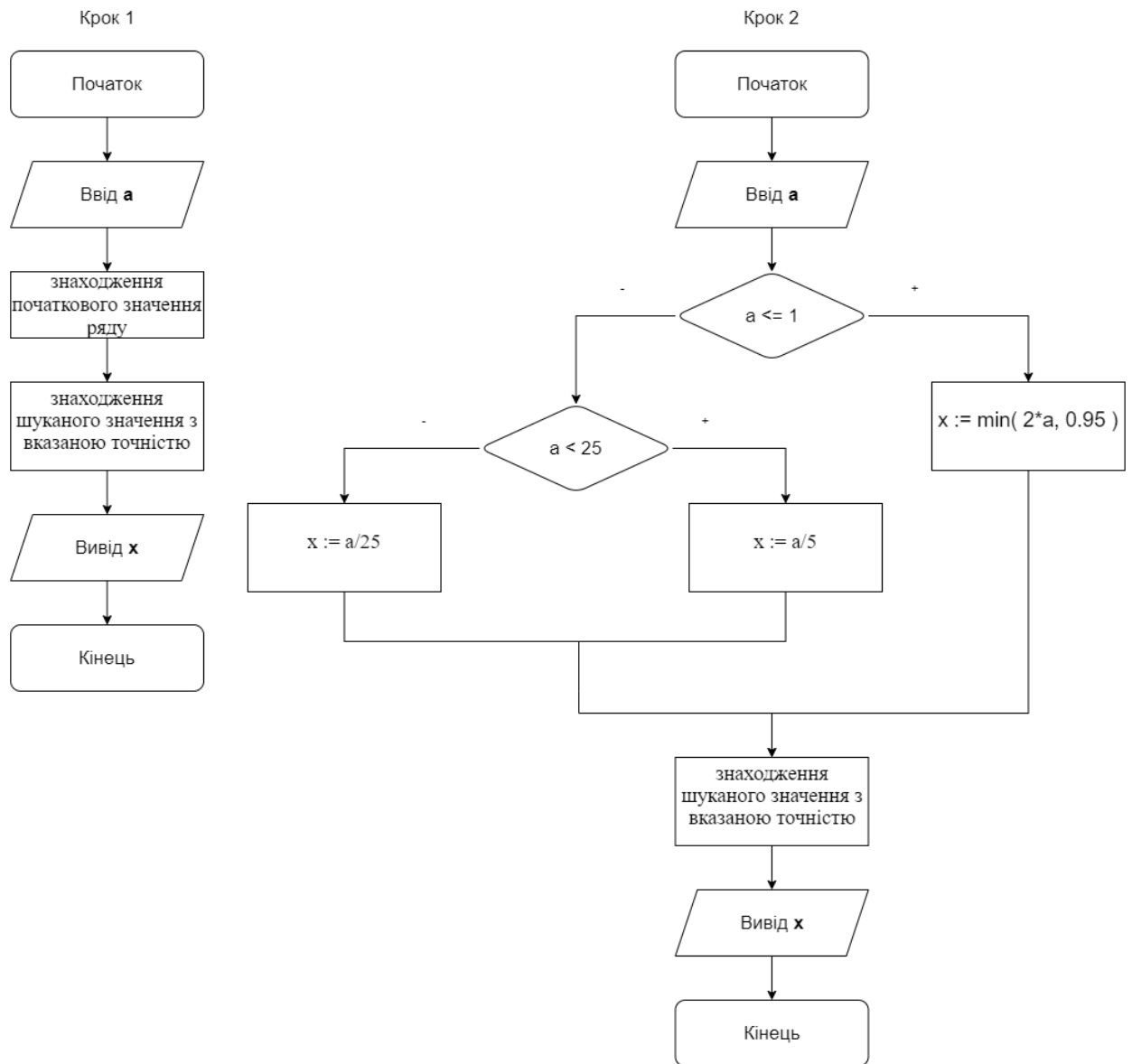
**поки**  $\text{abs}(x - x\_0) > \varepsilon$

**все повторити**

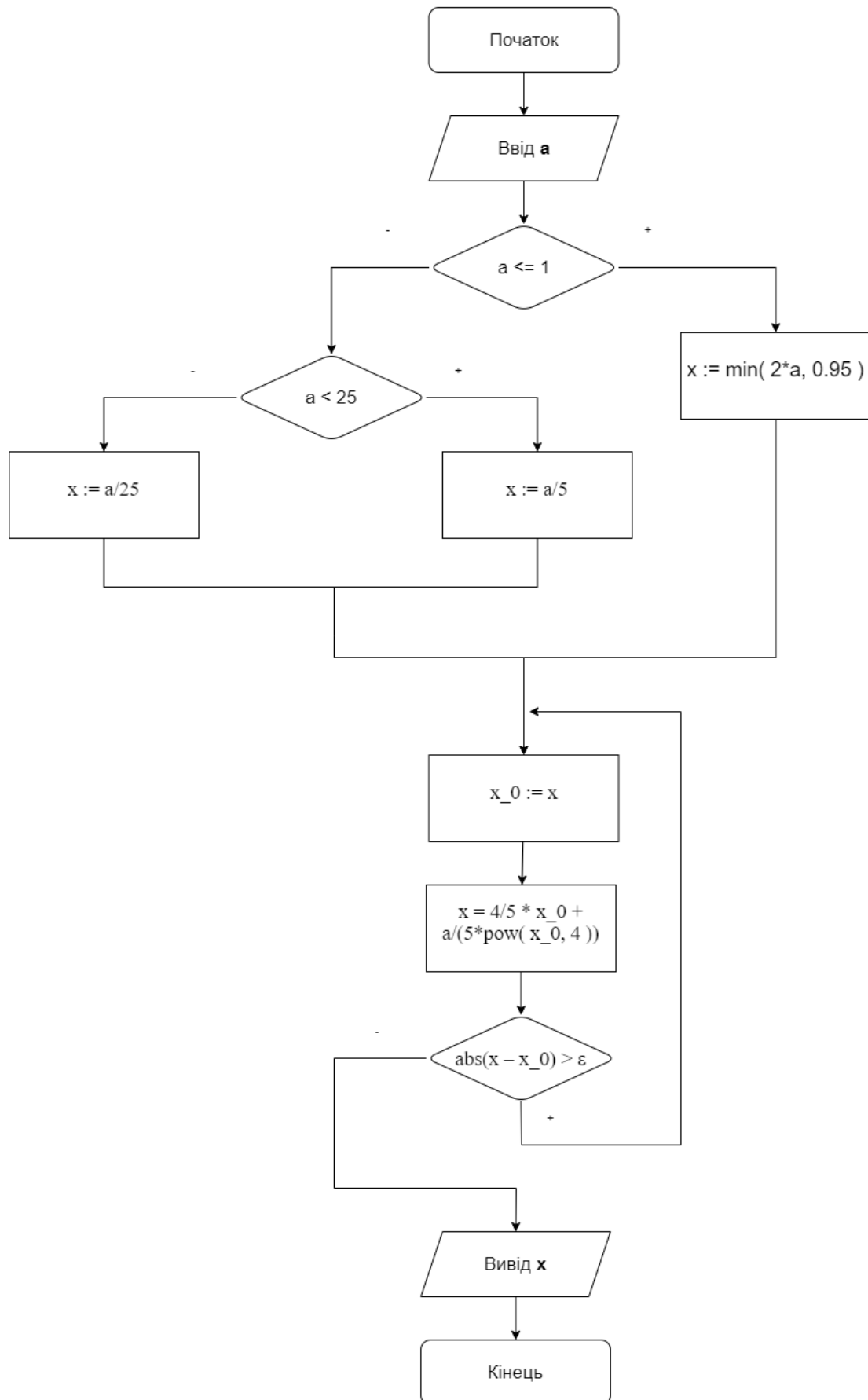
**вивід**  $x$

**кінець**

## Блок-схема



Крок 3



## Випробування алгоритму

Блок	Дія
Початок	
1	<b>Ввід:</b> $a = 0.00001$
2	$x := 0.00002$
3	<b>Вивід:</b> $0.1000$
Кінець	

Блок	Дія
Початок	
1	<b>Ввід:</b> $a = 7.59375$
2	$x := 1.51875$
3	<b>Вивід:</b> $1.5$
Кінець	

Блок	Дія
Початок	
1	<b>Ввід:</b> $a = 100$
2	$x := 4$
3	<b>Вивід:</b> $2.5118$
Кінець	

## Висновки

На лабораторній роботі я дослідив подання операторів повторення дій та набув практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій. Спочатку я використав альтернативну форму для знаходження початкового значення ряду. Далі я використав оператор повторення з постумовою для обчислення шуканого значення із заданою точністю.