

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 ІІ-13 Пархомчук Ілля Вікторович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

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 26.

Використовуючи метод послідовних наближень, з точністю $\epsilon = 10^{-4}$, 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
а	Дійсний	Початкове число
х	Дійсний	Поточне значення виразу
х_0	Дійсний	Попереднє значення виразу

Таблиця констант

Ім'я	Тип	Призначення	Значення
ε	Дійсний	Точність обчислень	0.0001

Таблиця функцій

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

Спочатку потрібно перевірити, чи число **a** менше-рівне 1 і описати дії в цьому випадку, якщо ні, то чи менше 25 і 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 відповідю.

Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі 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 оператору повторення з постумовою.

Псевдокод алгоритму

кrok 1

початок

ввід a

знаходження початкового значення ряду

знаходження шуканого значення з вказаною точністю

вивід x

кінець

кrok 2

початок

ввід a

якщо a ≤ 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

вивід 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

$x_0 := x$

$x = 4/5 * x_0 + a/(5*\text{pow}(x_0, 4))$

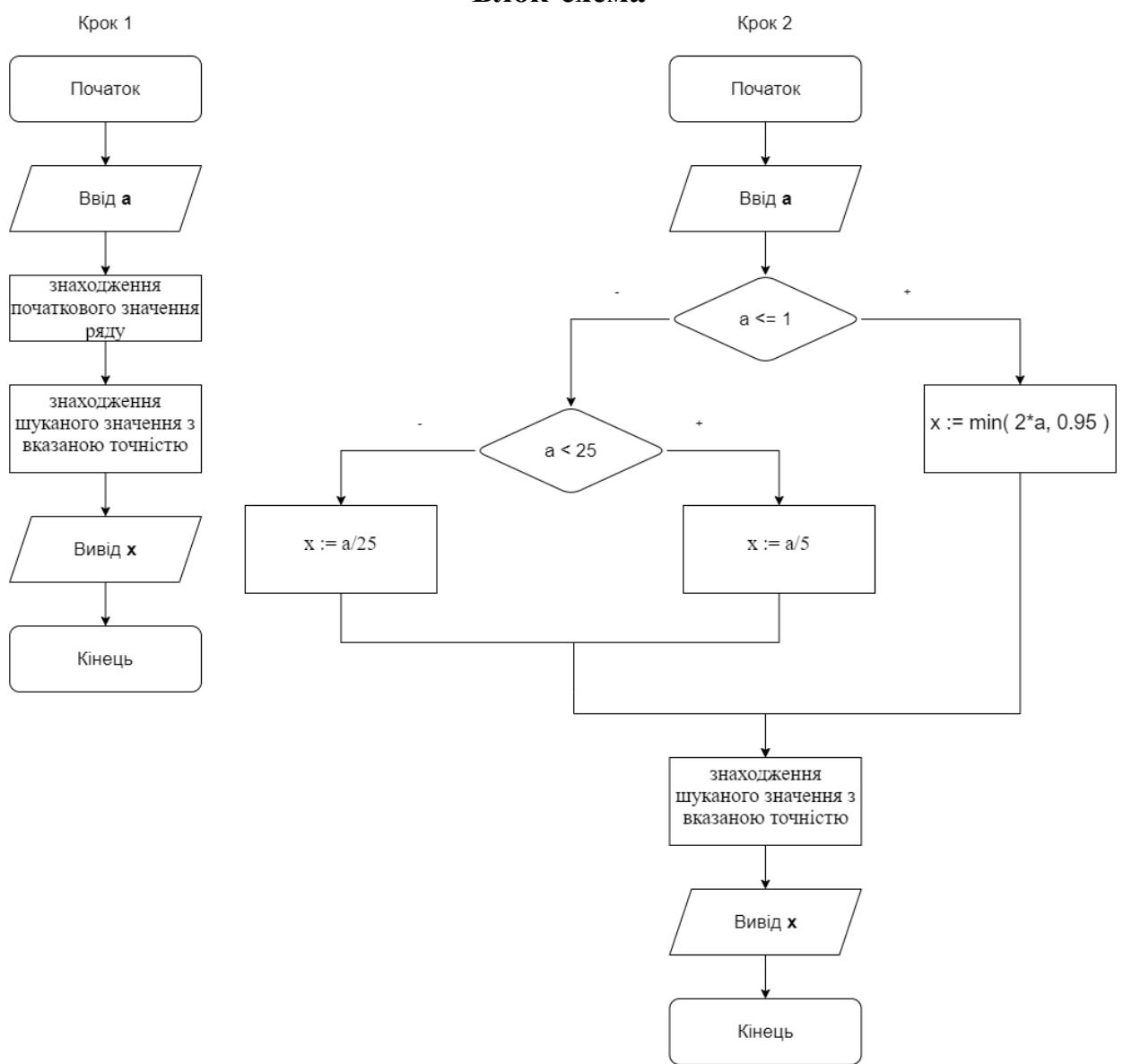
поки $\text{abs}(x - x_0) > \varepsilon$

все повторити

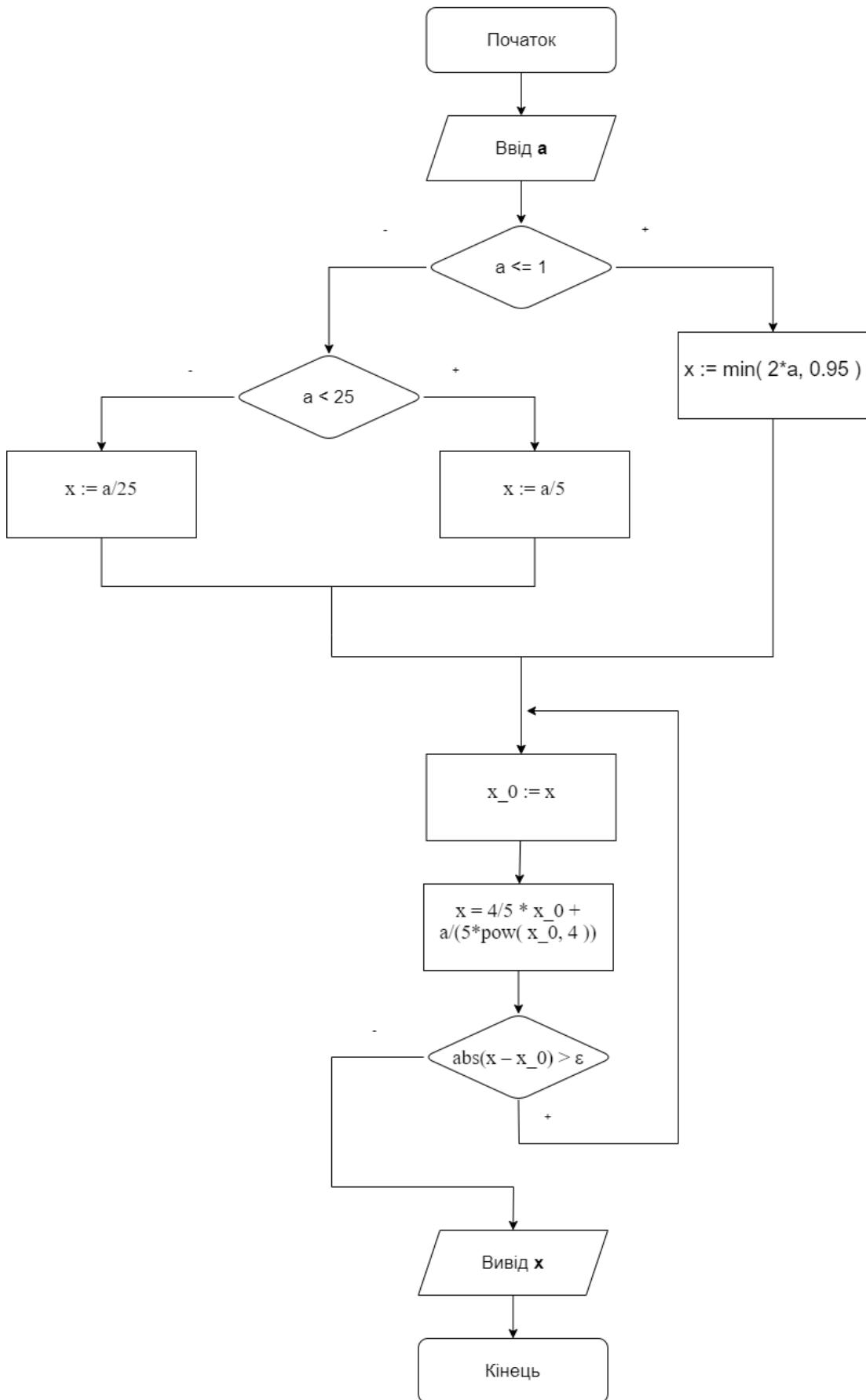
вивід x

кінець

Блок-схема



Крок 3



Випробування алгоритму

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

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

Блок	Дія
Початок	
1	Ввід: $a = 100$
2	$x := 4$
3	Вивід: 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 викороситав альтернативну форму для знаходження початкового значення ряду. Далі я використав оператор повторення з постумовою для обчислення шуканого значення із заданою точністю.