

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 ІП-12, Саркісян Валерія Георгіївна

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

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

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

Вважаючи, що:

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

1. **Постановка задачі.** Результатом розв'язку буде число, що дорівнюватиме округленому до чотирьох знаків після коми кореню п'ятого степеню із заданого числа, знайденому за допомогою методу послідовних наближень, використовуючи форму (1) залежно від значень заданого числа, беручи до уваги систему (2).

2. **Побудова математичної моделі.**

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Число, що вводиться	дійсний	a	Початкове дане
Точність	сталий	e	Проміжне дане
Мінімальне значення	функція	min()	Проміжна функція
Модуль числа	функція	abs()	Абсолютне значення
Округлення числа	функція	round()	Округлення результату до 4 знаків
Піднесення до степеня	функція	pow()	Піднесення до 4 степеня
Змінна	дійсний	x	Проміжне дане
Змінна	дійсний	x1	Проміжне дане
Корінь п'ятого степеня введеного числа	дійсний	x_fin	Результат

3. **Розв'язання.**

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Деталізуємо дію обчислення змінної x залежно від значення введеної змінної.

Крок 3. Деталізуємо дію обчислення кореня п'ятого степеня.

Псевдокод

Крок 1.

Початок

Введення а

Обчислення змінної х

Обчислення кореня п'ятого степеня

Виведення х_fin

Кінець

Крок 2.

Початок

Введення а

Якщо $a \leq 1$

то

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

інакше якщо $a < 25 \ \&\& \ a > 1$

то

$x = a/5$

інакше

$x = a/25$

Все якщо

Обчислення кореня п'ятого степеня

Виведення х_fin

Кінець

Крок 3.

Початок

Введення а

Якщо $a \leq 1$

то

$x = \min(2 \cdot a, 0.95)$

інакше якщо $a < 25 \ \&\& \ a > 1$

то

$x = a/5$

інакше

$x = a/25$

Все якщо

const $\epsilon = 0.0001$

$x_1 = 0.0$

Повторити

$x_1 = x$

$$x=0.8*x + a/(5*\text{pow}(x, 4))$$

Поки $\text{abs}(x-x_1)>e$

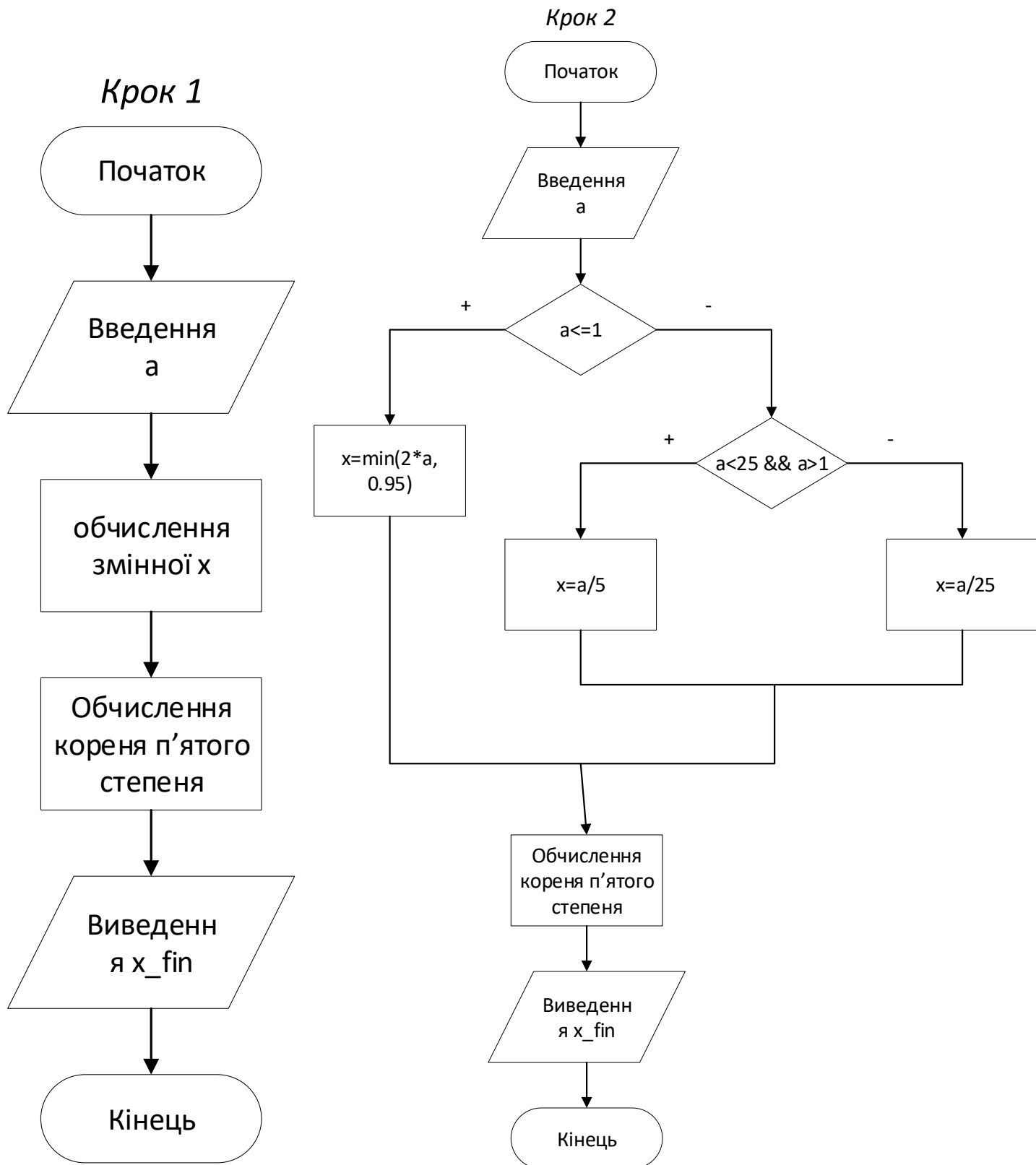
Все повторити

$x_{\text{fin}}=\text{round}(x, 4)$

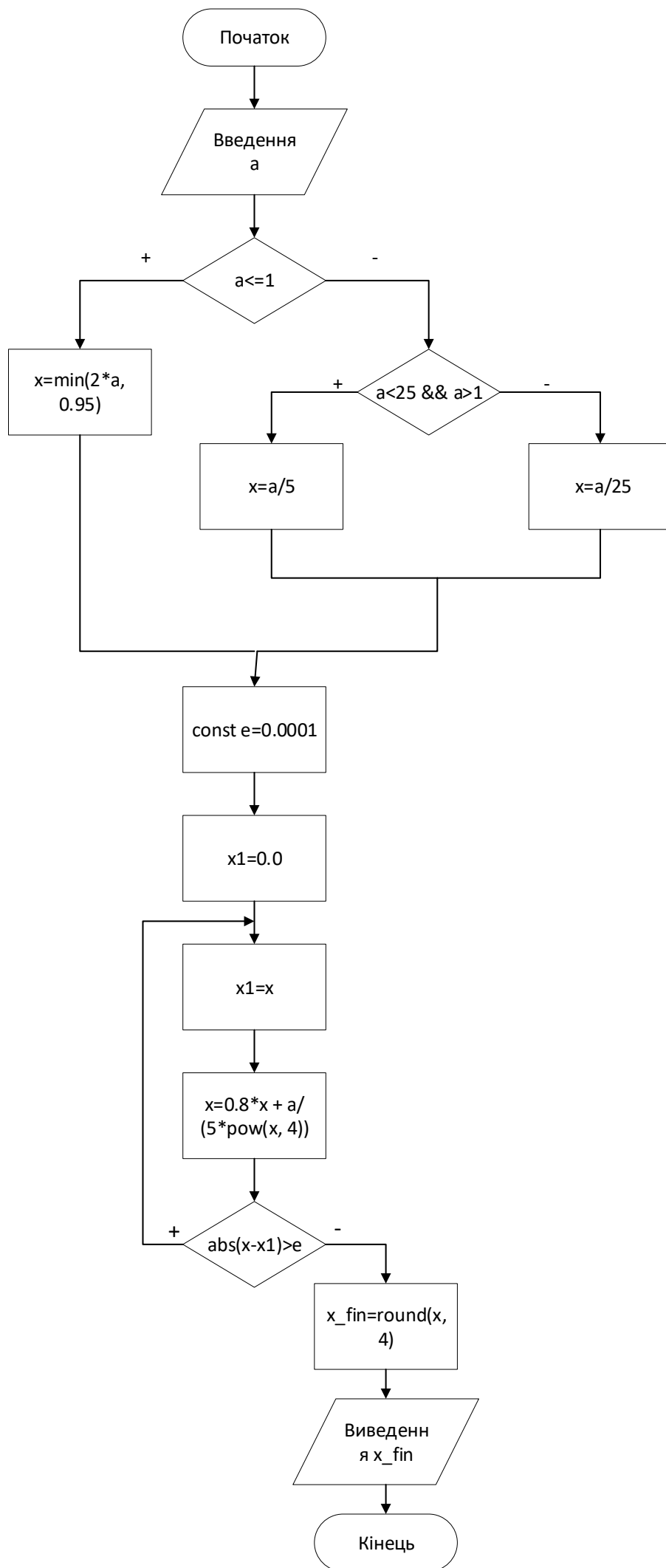
Виведення x_{fin}

Кінець

4. Блок-схема



Крок 3



5. Випробування алгоритму.

Перевіримо правильність роботи алгоритму для довільних значень а:

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a=3125$
2	$3125 > 25$, $x=3125/25=125$
3	$x=5.0$
4	$x_{fin}=5.0$
5	Виведення x_{fin}
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a=32$
2	$32 > 25$, $x=32/25=1.28$
3	$x=2.0000000001213438$
4	$x_{fin}=2.0$
5	Виведення x_{fin}
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a=-8.26$
2	$-8.26 < 1$, $x=\min(-16.52, 0.95)=-16.52$
3	$x=-1.525443088214085$
4	$x_{fin}=-1.5254$
5	Виведення x_{fin}
	Кінець

6. **Висновки.** На цій лабораторній роботі було досліджено подання операторів повторення дій та набуто практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій. Зокрема, детально розглянуто цикл з постумовою і його функціонування на прикладі розв'язаної задачі.