

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 лінійних алгоритмів»

Варіант \_\_30\_\_

Виконав студент \_\_\_\_\_ ІП-15 Розін Олексій Іванович \_\_\_\_\_

(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 набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

#### Індивідуальне завдання

#### Варіант 30

##### Постановка задачі

30. Обчислити  $x = \sqrt[p]{a}$ , використовуючи формулу

$$x_{n+1} = \frac{x_n}{p^2} \cdot \left[ (p^2 - 1) + \frac{1}{2} \cdot (p + 1) \cdot \frac{a}{x_n^p} - \frac{1}{2} \cdot (p + 1) \cdot \frac{x_n^p}{p} \right], \quad x_0 = 1$$

з точністю, заданою користувачем. Значення  $a, p$  ( $p \neq 1, p \neq 2$ ) ввести з клавіатури.

##### Математична модель

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Значення а	Дійсний	а	Вхідні дані
Значення р	Дійсний	р	Вхідні дані
Степінь числа 10	Цілий	power	Вхідні дані
Точність	Дійсний	accuracy	Проміжні дані
Член n послідовності	Дійсний	xn	Проміжні дані
Член n+1 послідовності	Дійсний	xn1	Вихідні дані

Користувач задає значення а та р та значення power. Для обчислення степеня використовуємо функцію pow(). Для обчислення модуля використовуємо abs(). Обчислюємо точність accuracy як pow(10,power). Ініціалізуємо змінну xn та xn1 як 1. Задаємо цикл do while, який буде виконуватися поки abs(xn1 – xn) > accuracy. В тілі циклу задаємо змінній xn значення (xn = xn1) та наступною дією задаємо значення змінної xn1 за допомогою формули  $1 / p * ((p - 1) * xn + a / \text{pow}(xn, p - 1))$ . Після закінчення роботи циклу виводимо значення xn1.

##### Розв'язання

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

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Введення а, р, power.

Крок 3. Обчислення accuracy.

Крок 4. Ініціалізація xn, xn1.

Крок 5. Знаходження  $x_{n1}$ .

Крок 6. Виведення  $x_{n1}$ .

## **Псевдокод**

*Крок 1*

### **початок**

введення  $a$ ,  $p$ ,  $power$

обчислення  $accuracy$

ініціалізація  $x_n$ ,  $x_{n1}$

знаходження  $x_{n1}$

виведення  $x_{n1}$

### **кінець**

*Крок 2*

### **початок**

введення  $a$ ,  $p$ ,  $power$

$accuracy = pow(10, power)$

ініціалізація  $x_n$ ,  $x_{n1}$

знаходження  $x_{n1}$

виведення  $x_{n1}$

### **кінець**

*Крок 3*

### **початок**

введення  $a$ ,  $p$ ,  $power$

$accuracy = pow(10, power)$

$x_n = 1; x_{n1} = 1$

знаходження  $x_{n1}$

виведення  $x_{n1}$

**кінець**

*Крок 4*

**початок**

введення  $a, p, power$

$accuracy = pow(10, power)$

$x_n = 1; x_{n1} = 1$

**повторити**

$x_n = x_{n1}$

$x_{n1} = 1 / p * ((p - 1) * x_n + a / pow(x_n, p - 1))$

**поки**  $abs(x_{n1} - x_n) > accuracy$

**все повторити**

виведення  $x_{n1}$

**кінець**

*Крок 5*

**початок**

введення  $a, p, power$

$accuracy = pow(10, power)$

$x_n = 1; x_{n1} = 1$

**повторити**

$x_n = x_{n1}$

$x_{n1} = 1 / p * ((p - 1) * x_n + a / pow(x_n, p - 1))$

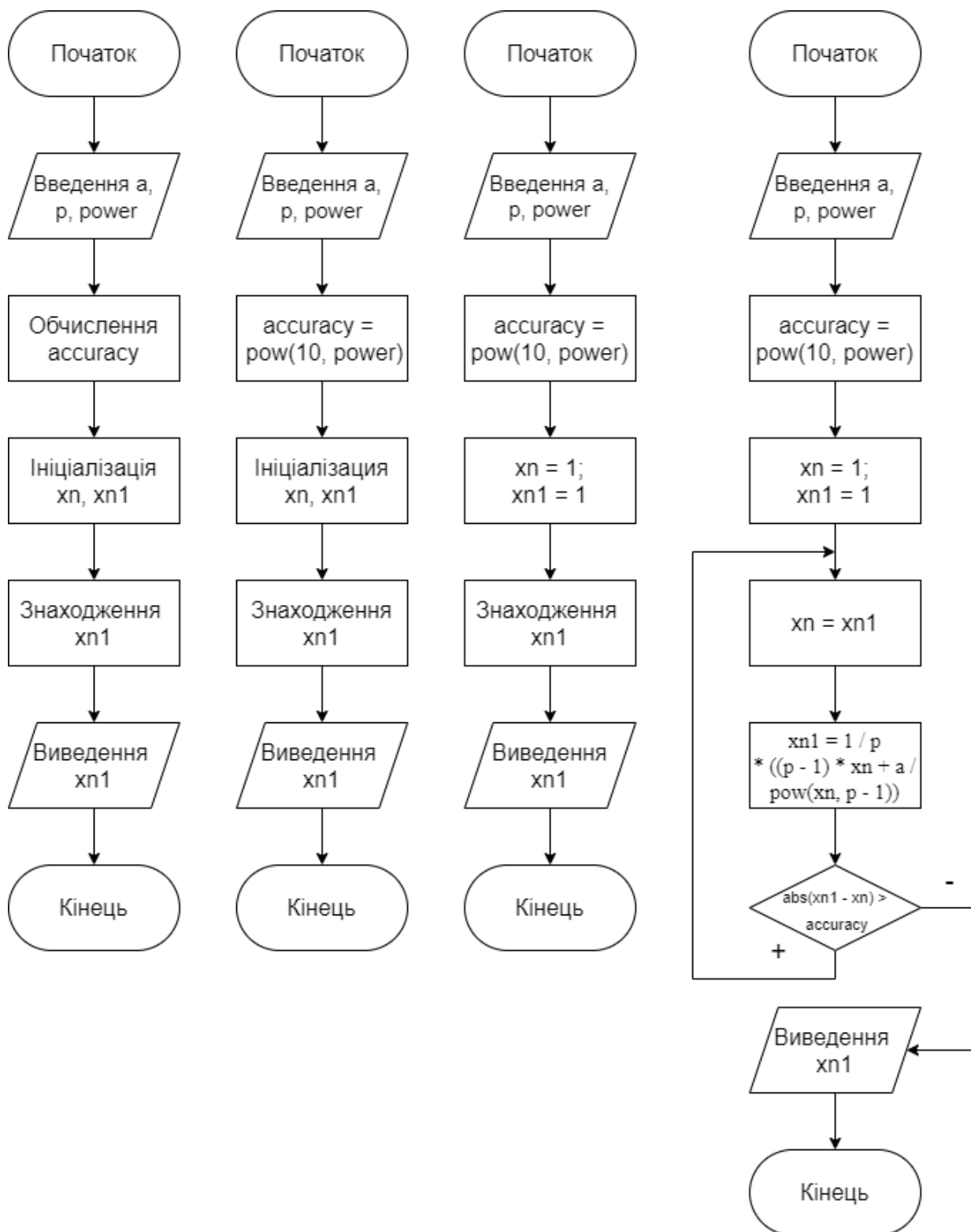
**поки**  $abs(x_{n1} - x_n) > accuracy$

все повторити

виведення  $x_{n1}$

кінець

Блоксхема



## Випробування

Блок	Дія
	Початок
1	$a = 64; p = 4; power = -3$
2	$accuracy = 0,001$
3	$xn = 1; xn1 = 1$
4.1 Початок циклу	$xn = 1$ $xn1 = 16.75 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.2	$xn = 16.75$ $xn1 = 12.5659 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.3	$xn = 12.5659$ $xn1 = 9.4324 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.4	$xn = 9.4324$ $xn1 = 7.0934 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.5	$xn = 7.0934$ $xn1 = 5.3649 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.6	$xn = 5.3649$ $xn1 = 4.1272 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.7	$xn = 4.1272$ $xn1 = 3.3230 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.8	$xn = 3.3230$ $xn1 = 2.9283 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.9	$xn = 2.9283$ $xn1 = 2.82843 \quad abs(xn - xn1) > accuracy$
4.10 Кінець циклу	$xn = 2.82843$ $xn1 = 2.82843 \quad abs(xn - xn1) < accuracy$
5	Вивід $xn1 = 2.82843$
6	Кінець

## Висновки

Ми дослідили подання операторів повторення дій та набули практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій. За допомогою циклу `do while` ми змогли обрахувати значення кореня  $p$ -го степеня із числа  $a$  з точністю,

яку задав користувач.