

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

«Дослідження лінійних алгоритмів»

Варіант 30

Виконав студент ПІ-13 Симотюк Денис Андрійович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

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 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 ($p \neq 1, p \neq 2$).

Постановка задачі

Для початку хочу звернути увагу, що після декількох ітерацій один з доданків в дужках буде наближатися до безкінечності (залежно від значення a), відповідно увесь вираз також буде прямувати до безкінечності. Отже формула недійсна і в подальшому користуватися будемо цією:

$$x_{k+1} = \frac{1}{p} \left((p - 1)x_k + \frac{a}{x_k^{p-1}} \right)$$

Для вирішення необхідно створити цикл, в якому умова буде виконуватися, поки модуль різниці $x = \sqrt[p]{a}$ та x_k більша за якесь мале додатне ϵ .

Побудова математичної моделі

Побудуємо таблицю змінних:

Змінна	Тип	Призначення
Точність eps	Дійсна	Вхідні дані
Підкореневе число a	Дійсна	Вхідні дані
Показник кореня p	Дійсна	Вхідні дані
Точне значення $\sqrt[p]{a}$ con	Дійсна	Проміжні дані
Перша частина x_k xp1	Дійсна	Проміжні дані
Друга частина x_k xp2	Дійсна	Проміжні дані
Третя частина x_k xp3	Дійсна	Проміжні дані
Шукане x	Дійсна	Вихідні дані

Крок 1. Визначимо основні дії .

Крок 2. Вводимо дані та декларуємо змінні.

Крок 3. Деталізуємо перевірку значення p.

Крок 4. Визначимо константу con.

Крок 5. Деталізуємо дію перевірки умови циклу для обчислення x.

Крок 6. Деталізуємо дію знаходження xp1.

Крок 7. Деталізуємо дію знаходження xp2.

Крок 8. Деталізуємо дію знаходження xp3.

Крок 8. Деталізуємо дію обчислення x.

Псевдокод алгоритму

Крок 1.

Початок

Введення p, a, eps

Перевірка значення p

Обчислення con

Знаходження x

Виведення x

Кінець

Крок 2.

Початок

введення p, a, eps

поки $p == 1$ або $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

обчислення con

знаходження x

виведення x

Кінець

Крок 3.

Початок

введення $p, a, eps,$

поки $p == 1$ або $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

$con = row(a, 1 / p)$

знаходження x

виведення x

Кінець

Крок 4.

Початок

введення p, a, eps

поки $p == 1$ або $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

$con = row(a, 1 / p)$

$x = 1$

поки $abs(con - x) > eps$

повторити

обчислення x_{p1}

обчислення x_{p2}

обчислення x_{p3}

обчислення x

все повторити

виведення x

Кінець

Крок 5.

Початок

введення p, a, eps

поки $p == 1$ **або** $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

$con = row(a, 1 / p)$

$x = 1$

поки $abs(con - x) > eps$

повторити

$xr1 = 1 / n$

обчислення xr2

обчислення xr3

обчислення x

все повторити

виведення x

Кінець

Крок 6.

Початок

введення p, a, eps

поки $p == 1$ **або** $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

$con = row(a, 1 / p)$

$x = 1$

поки $abs(con - x) > eps$

повторити

$xr1 = 1 / n$

$xr2 = (n - 1) * x$

обчислення xr3

обчислення x

все повторити

виведення x

Кінець

Крок 7.

Початок

введення p, a, ϵ

поки $p == 1$ **або** $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

$con = pow(a, 1 / p)$

$x = 1$

поки $abs(con - x) > \epsilon$

повторити

$x_{p1} = 1 / n$

$x_{p2} = (p - 1) * x$

$x_{p3} = a / pow(x, p - 1)$

обчислення x

все повторити

виведення x

Кінець

Крок 8.

Початок

введення p, a, ϵ

поки $p == 1$ **або** $p == 2$

повторити

введення p

все повторити

$con = pow(a, 1 / p)$

$x = 1$

поки $abs(con - x) > \epsilon$

повторити

$x_{p1} = 1 / n$

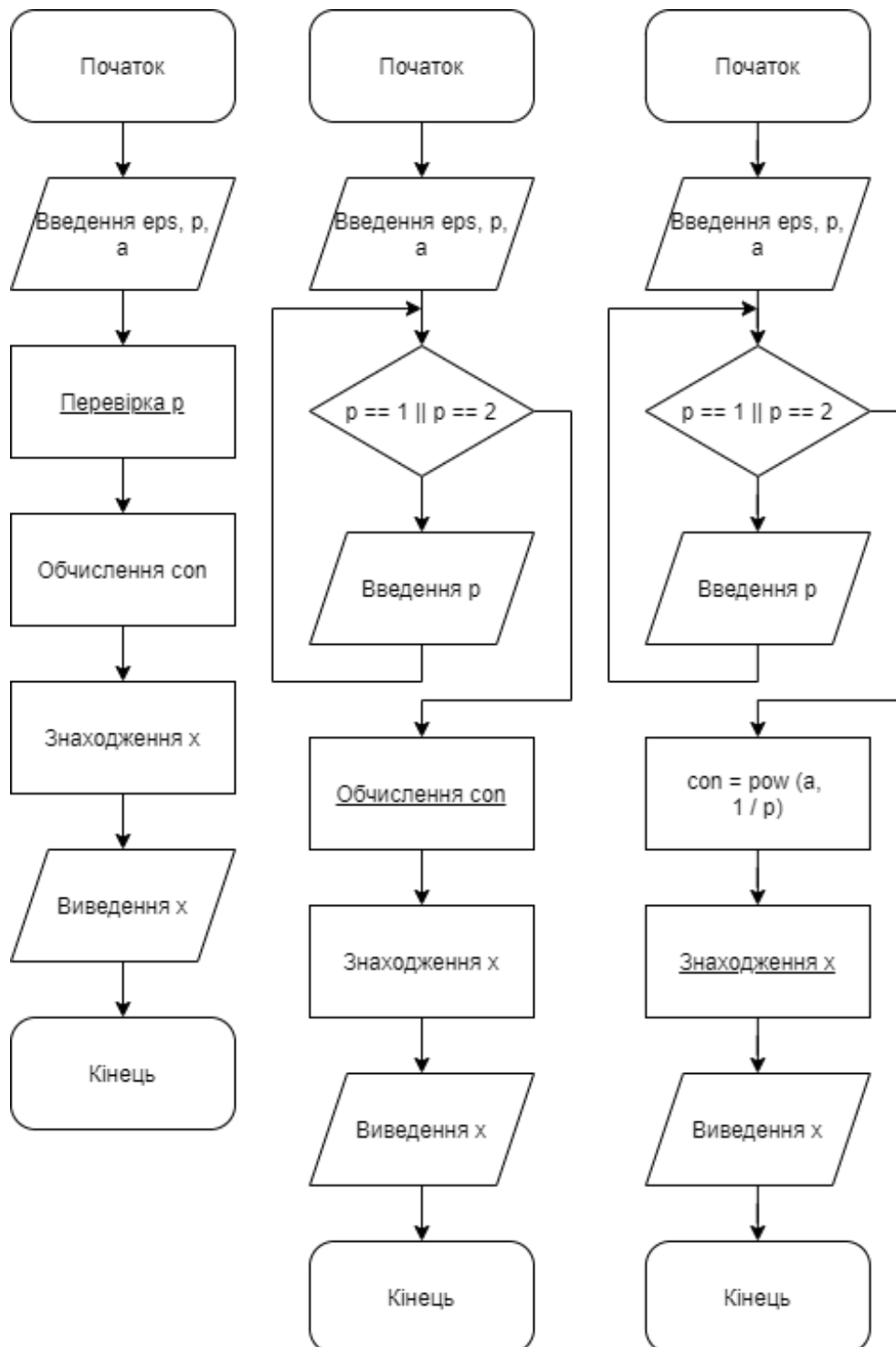
$xp2 = (p - 1) * x$
 $xp3 = a / \text{pow}(x, p - 1)$
 $x = xp1 * (xp2 + xp3)$

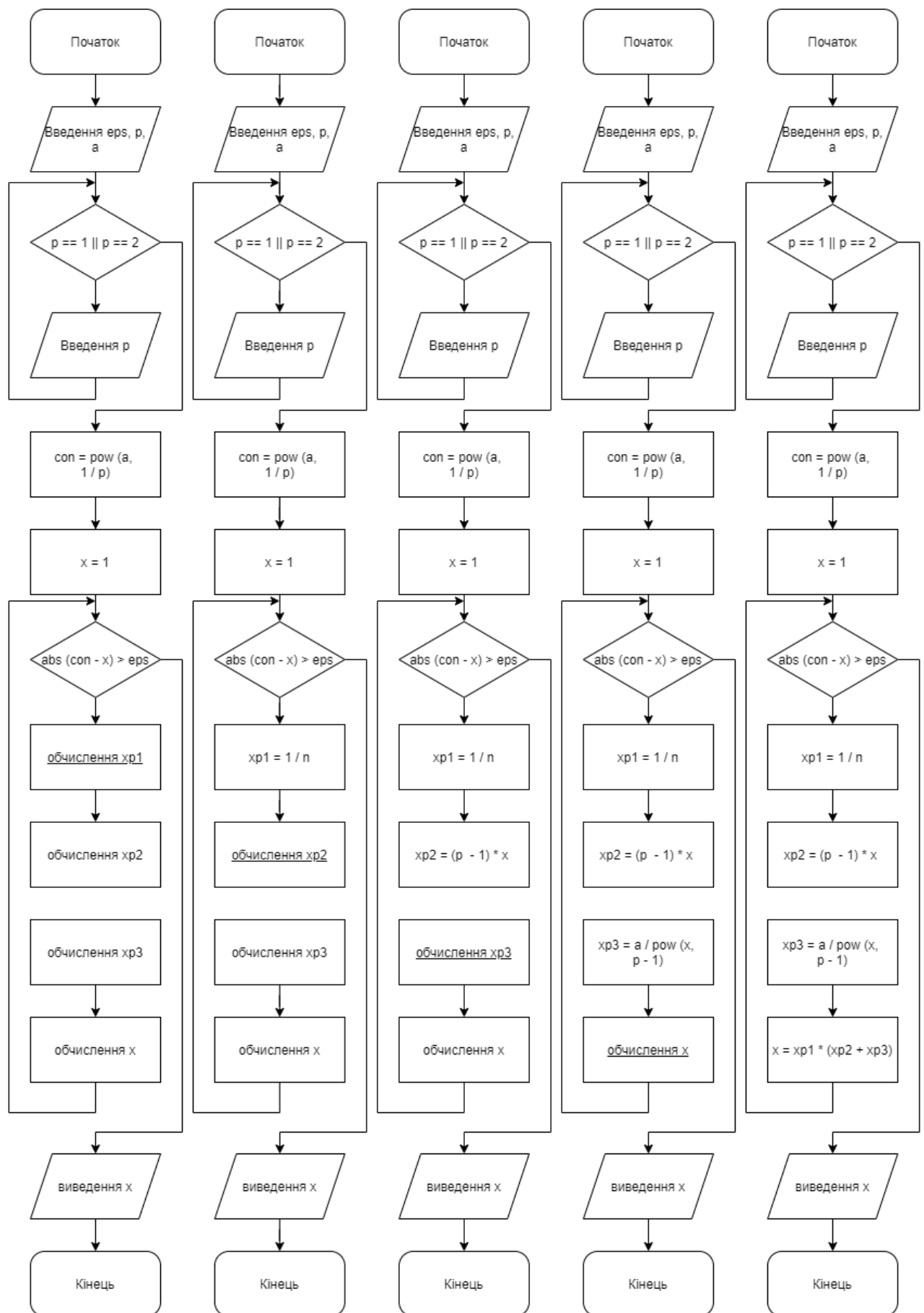
все повторити

виведення x

Кінець

Блок-схема алгоритму





Висновки

Під час виконання лабораторної роботи я дослідив подання операторів повторення дій та набув практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.