

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

«Дослідження складних циклічних
алгоритмів»

Варіант 28

Виконав студент ПІ-11 Сідак Кирил Ігорович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Мартінова Оксана Петрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лабораторна робота №5

Дослідження складних циклічних алгоритмів

Мета – дослідити особливості роботи складних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

Індивідуальне завдання:

Варіант 28

Отримати всі піфагорові трійки натуральних чисел, кожне з яких не перевищує n , тобто всі такі трійки натуральних чисел a, b, c , що $a^2 + b^2 = c^2$ ($a \leq b \leq c \leq n$).

Постановка задачі: для кожного натурального числа a та b , кожне з яких не більше заданого числа n , треба знайти таке число c (c не більше n), що $a^2 + b^2 = c^2$. Тобто, якщо $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ – ціле число, то a, b, c – одна з шуканих піфагорових трійок чисел.

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Задане натуральне число, яке обмежує значення піфагорових трійок	цілий	n	Вхідне дане
Перше число з піфагорової трійки	цілий	a	Проміжне дане
Друге число з піфагорової трійки	цілий	b	Проміжне дане
Число, квадрат якого є сумою квадратів першого і другого числа піфагорової трійки.	дійсний	c	Результат

Таким чином, формування задачі зводиться до обчислення значення c для кожного натурального a від 1 до n включно та відповідного йому b від $a+1$ до n включно, $c = \sqrt{a^2 + b^2}$. Якщо c – ціле число ($[c] == c$) та $c \leq n$, то значення a, b , для яких це виконується є шуканими, тобто знайдені числа a, b, c

утворюють піфагорову трійку. Отже, в результаті перевірки для кожного можливого a та b отримаємо всі можливі піфагорові трійки, в яких жодне з чисел не перевищує n .

$[]$ – ціла частина від числа

$\text{sqrt}()$ – квадратний корінь числа

Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Деталізуємо перебір першого числа

Крок 3. Деталізуємо перебір другого числа

Крок 4. Деталізуємо визначення шуканої піфагорової трійки.

Псевдокод

Крок 1

Початок

Перебір першого числа

Перебір другого числа

Визначення шуканої піфагорової трійки

Кінець

Крок 2

Початок

повторити

для a від 1 до n

Перебір другого числа

Визначення шуканої піфагорової трійки

все повторити

Кінець

Крок 3

Початок

повторити

для a від 1 до n

повторити

для b від a+1 до n

Визначення шуканої піфагорової трійки

все повторити

все повторити

Кінець

Крок 4

Початок

повторити

для a від 1 до n

повторити

для b від a+1 до n

$c = \sqrt{a^2 + b^2}$

якщо $c == [c]$ і $c \leq n$

то

виведення "a = ", a, " b = ", b, " c = ", c, "\n"

все якщо

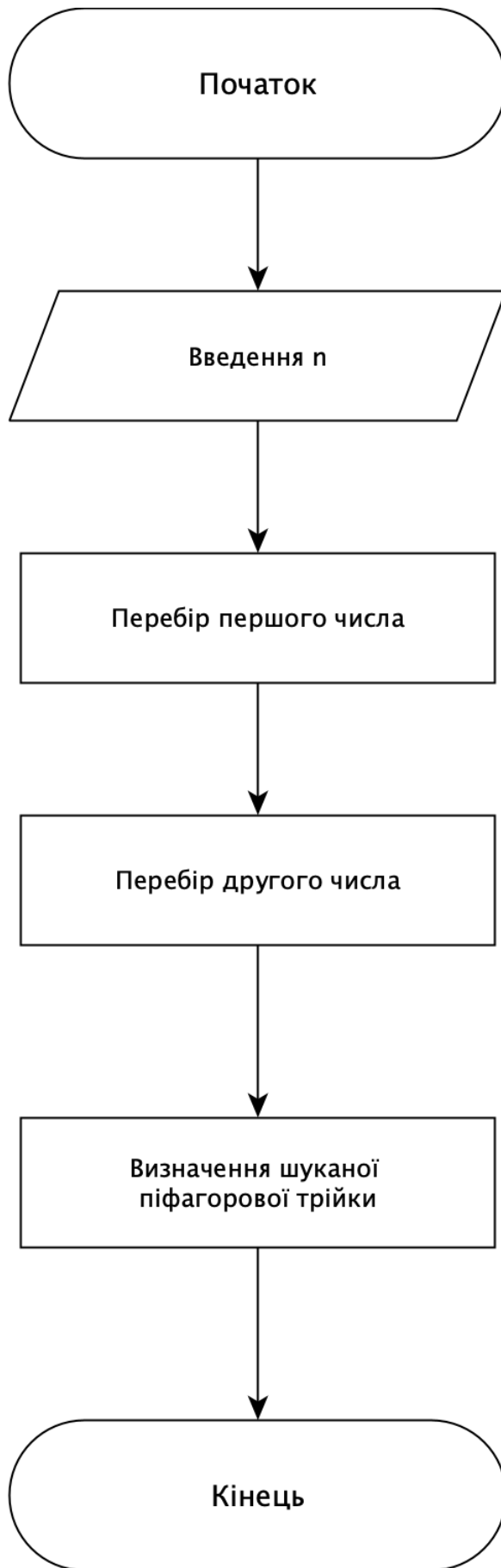
все повторити

все повторити

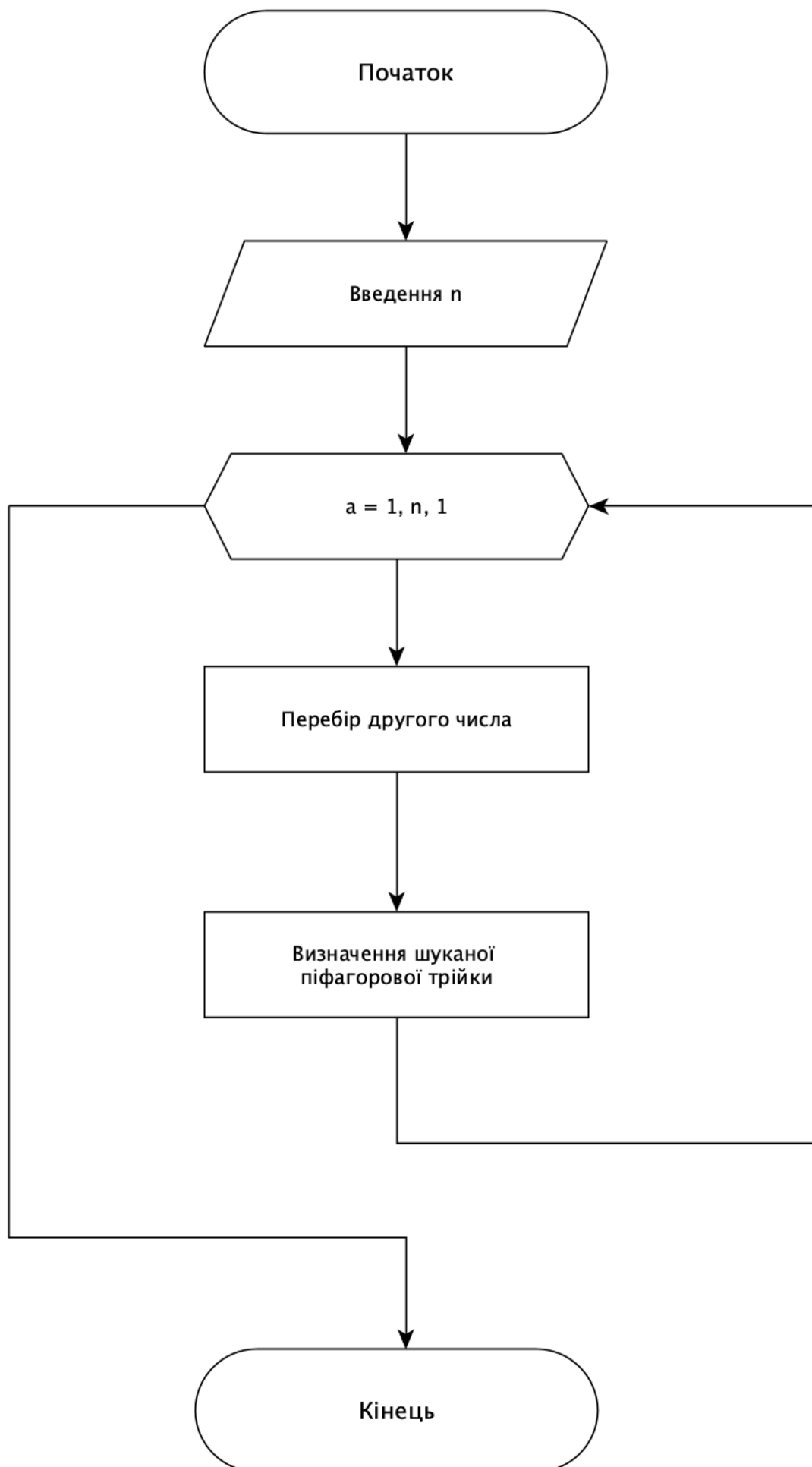
Кінець

Блок-схема

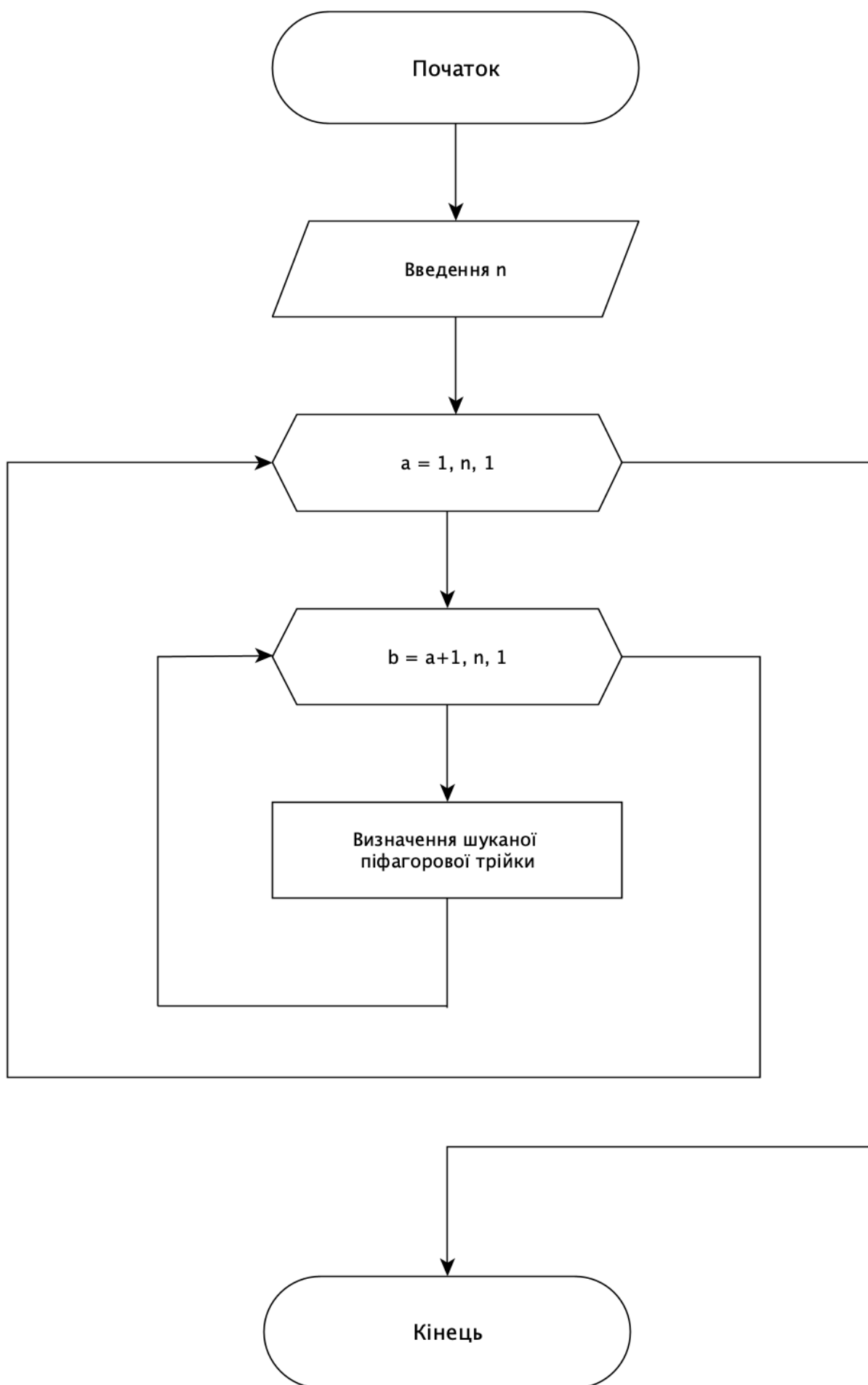
Крок 1



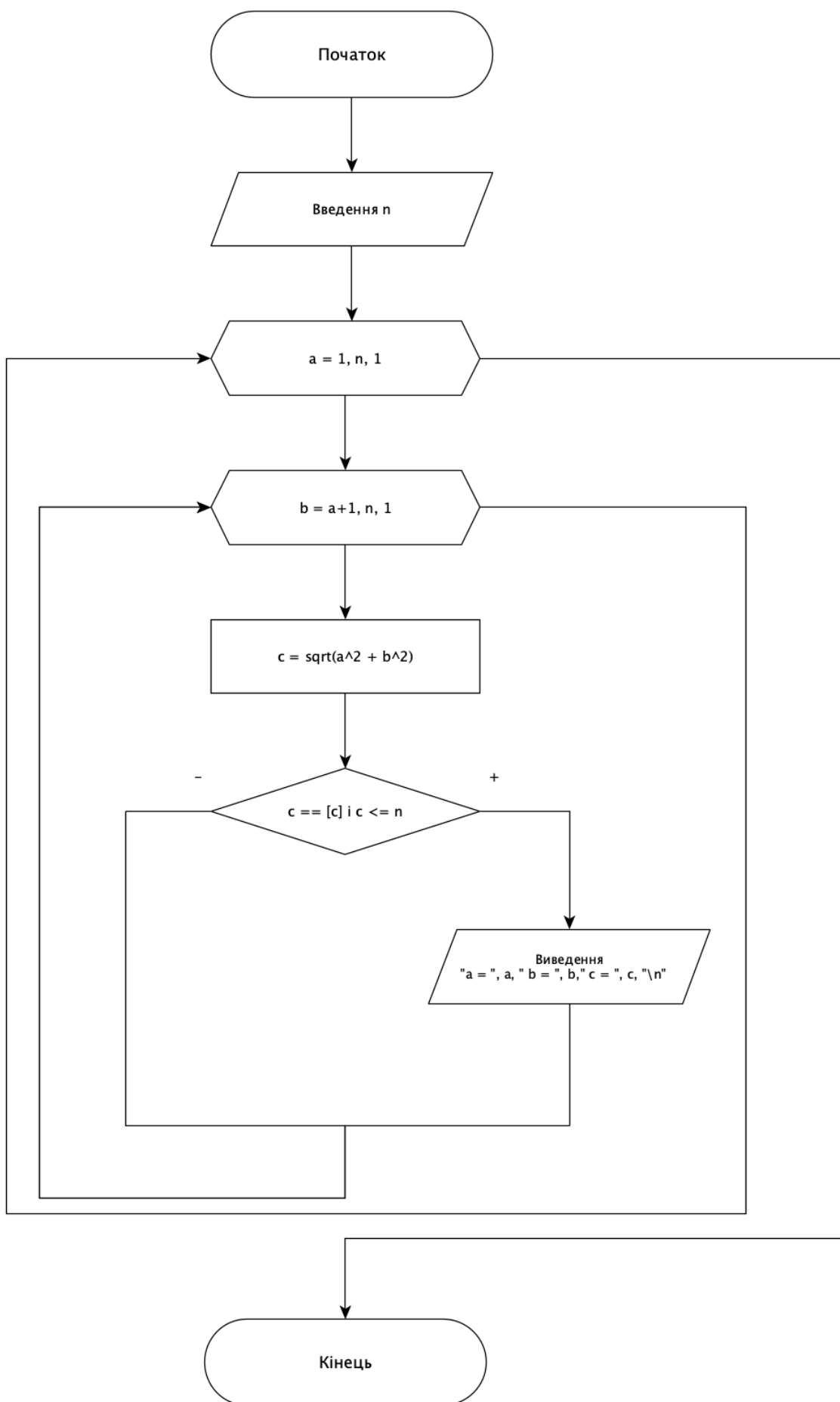
Крок 2



Крок 3



Крок 4



Випробування алгоритму

Блок	Дія
	Початок
1	Введення $n = 50$
2	Виведення " $a = 3, b = 4, c = 5$ "
3	Виведення " $a = 3, b = 4, c = 5$ "
4	Виведення " $a = 5, b = 12, c = 13$ "
5	Виведення " $a = 6, b = 8, c = 10$ "
6	Виведення " $a = 8, b = 15, c = 17$ "
7	Виведення " $a = 9, b = 12, c = 15$ "
8	Виведення " $a = 12, b = 16, c = 20$ "
	Кінець

Висновок

Отже, я дослідив особливості складних циклів, використавши два арифметичні цикли, один вкладений в інший, для знаходження усіх можливих піфагорових трійок чисел із заданим обмеженням та отримав коректний результат.