

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 алгоритмів розгалуження»  
Варіант 7

Виконав студент ІП-15, Гуменюк Олександр Володимирович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив \_\_\_\_\_

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 20211

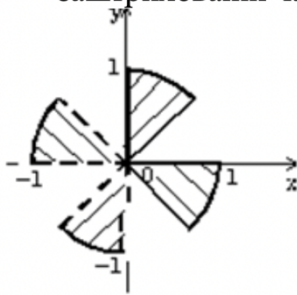
## Лабораторна робота 2

### Дослідження алгоритмів розгалуження

**Мета** – дослідити подання керувальної дії чергування у вигляді умовної та альтернативної форм та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. Індивідуальне завдання

#### Варіант 7

7. Задані дійсні числа  $x, y$ . Визначити, чи належить точка з координатами  $(x, y)$  заштрихованій частині площини:



#### Постановка задачі

Знаходимо відстань між точкою та початком координат  $r$  (радіус), та визначаємо чи  $r \leq 1$ . Знаходимо полярний кут  $\alpha$ . Визначаємо чи належить цей кут заштрихованим секторам площі. Використовуємо альтернативну форму оператора вибору.

Результатом розв'язку є визначення чи належить дана точка заштрихованій частині площини.

#### Побудова математичної моделі

Таблиця імен змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
--------	-----	------	-------------

Дана координата x точки	Дійсне	x	Початкові дані
Дана координата y точки	Дійсне	y	Початкові дані
Відстань від початку координат до точки (радіальна координата)	Дійсне	r	Проміжні дані
Полярний кут	Дійсне, $0 < a \leq 2\pi$	a	Проміжні дані
Чи належить дана точка заштрихованій частині площини	Логічне	result	Результат

Спочатку потрібно впевнитися, що наша точка знаходиться в одиничному колі. Для цього знаходимо радіус відстань від початку координат до точки за формулою  $r = \sqrt{y^2 + x^2}$ . Використовуємо функції `sqrt()` для знаходження квадратного кореня виразу. Якщо,  $r \leq 1$ , то наша точка знаходиться всередині кола. Потім, знаходимо полярний кут  $a$  за формулою  $a = \arctg(y/x)$ . Використовуємо функцію `arctg()` для знаходження кута  $a$  за його тангенсом. Визначаємо чи належить кут  $a$  заштрихованим секторам площі, а саме проміжкам:  $[1/4\pi; 1/2\pi]$  або  $(3/4\pi; \pi)$  або  $(5/4\pi; 3/2\pi)$  або  $[7/4\pi; 2\pi]$ . Квадратні

дужки означають включно, а круглі - не включно. Якщо полярний кут дорівнює 0, то вважаємо його кутом  $2\pi$ .

### *Розв'язання*

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

*Крок 1.* Визначимо основні дії.

*Крок 2.* Деталізуємо знаходження значення відстані  $r$ .

*Крок 3.* Визначимо чи  $r$  менше або дорівнює одиниці.

*Крок 4.* Деталізуємо знаходження кута  $\alpha$ .

*Крок 5.* Визначимо чи  $\alpha$  належить заштрихованим секторам кола.

### *Псевдокод*

#### *Крок 1*

##### **початок**

**ввід**  $x, y$

обчислення значення  $r$

порівняння  $r$

обчислення значення  $\alpha$

порівняння  $\alpha$

**виведення**  $result$

##### **кінець**

#### *Крок 2.*

##### **початок**

**ввід**  $x, y$

$r := \text{sqrt}(y^2 + x^2)$

порівняння  $r$

обчислення значення  $\alpha$

порівняння  $\alpha$

**виведення**  $result$

##### **кінець**

*Крок 3.*

**початок**

**ввiд** x, y

r := sqrt (y\*y+x\*x)

**якщо** r <= 1

**то**

обчислення

значення a

порівняння a

**інакше**

result := false;

**виведення** result

**кінець**

*Крок 4.*

**початок**

**ввiд** x, y

r := sqrt (y\*y+x\*x)

**якщо** r <= 1

**то**

a := arctg(y/x)

порівняння a

**інакше**

result := false;

**виведення** result

**кінець**

*Крок 5.*

**початок**

**ввiд** x, y

r := sqrt (y\*y+x\*x)

**якщо** r <= 1

**то**

a := arctg(y/x)

**якщо** ( $1/4\pi \leq a \leq 1/2\pi$ ) || ( $3/4\pi < a < \pi$ ) ||  
( $5/4\pi < a < 3/2\pi$ ) || ( $7/4\pi \leq a \leq 2\pi$ )

**то**

result := true

**інакше**

result := false

**інакше**

result := false

**виведення result**

**кінець**

*Блок-схема*

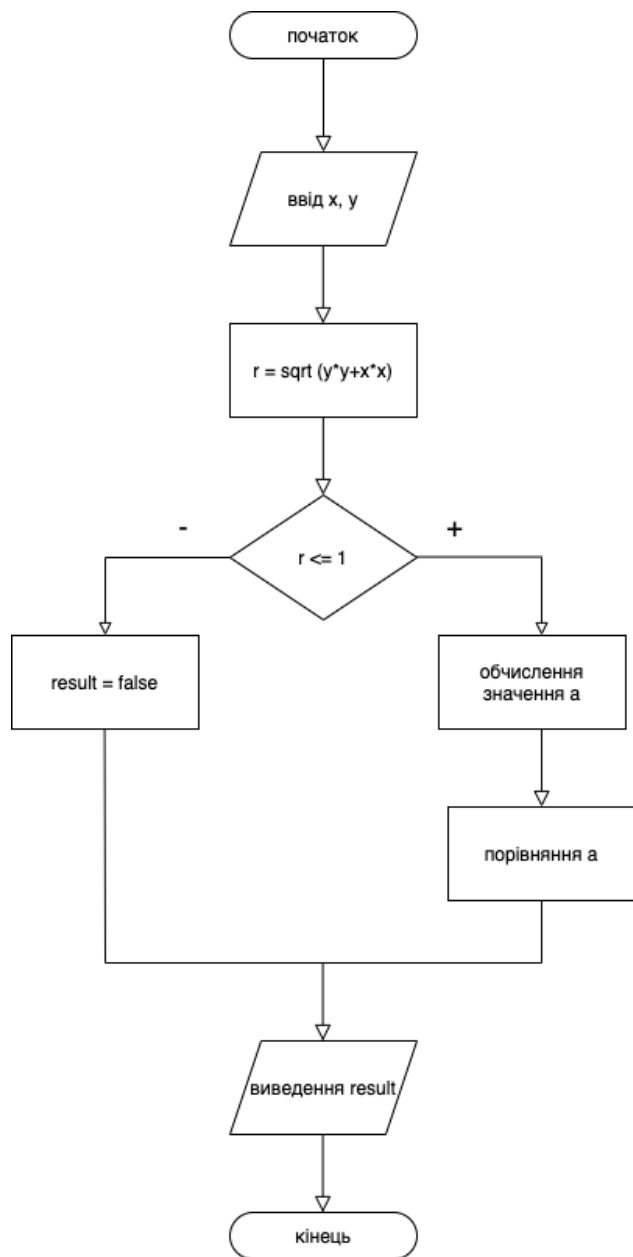
*Крок 1.*



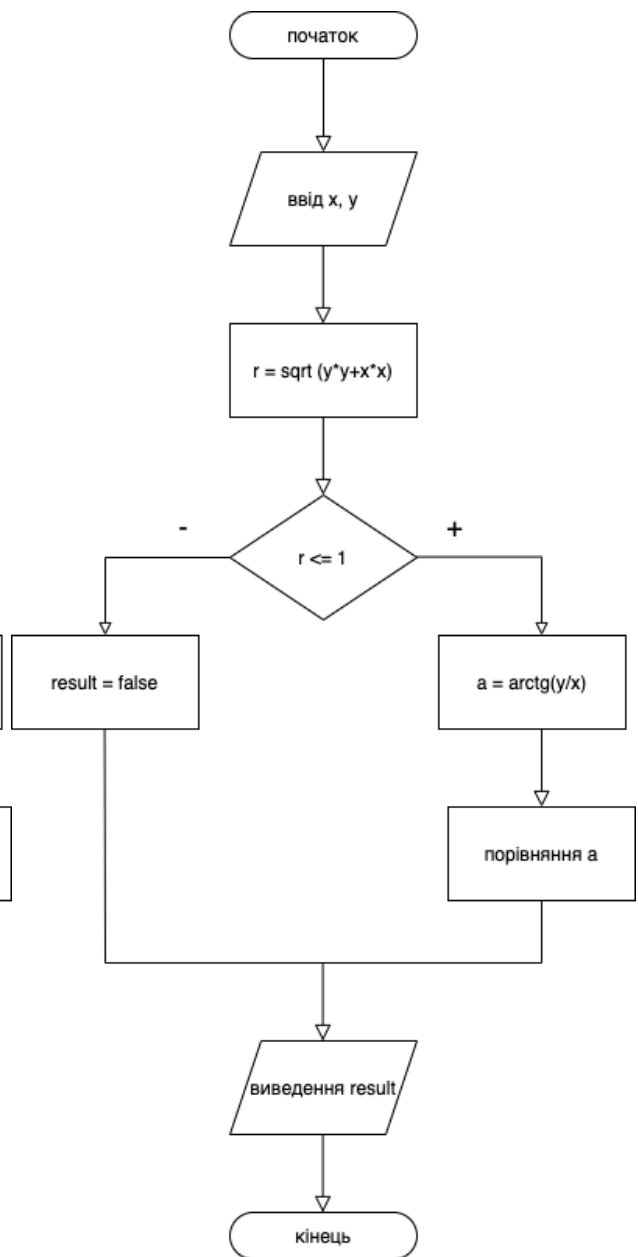
*Крок 2.*



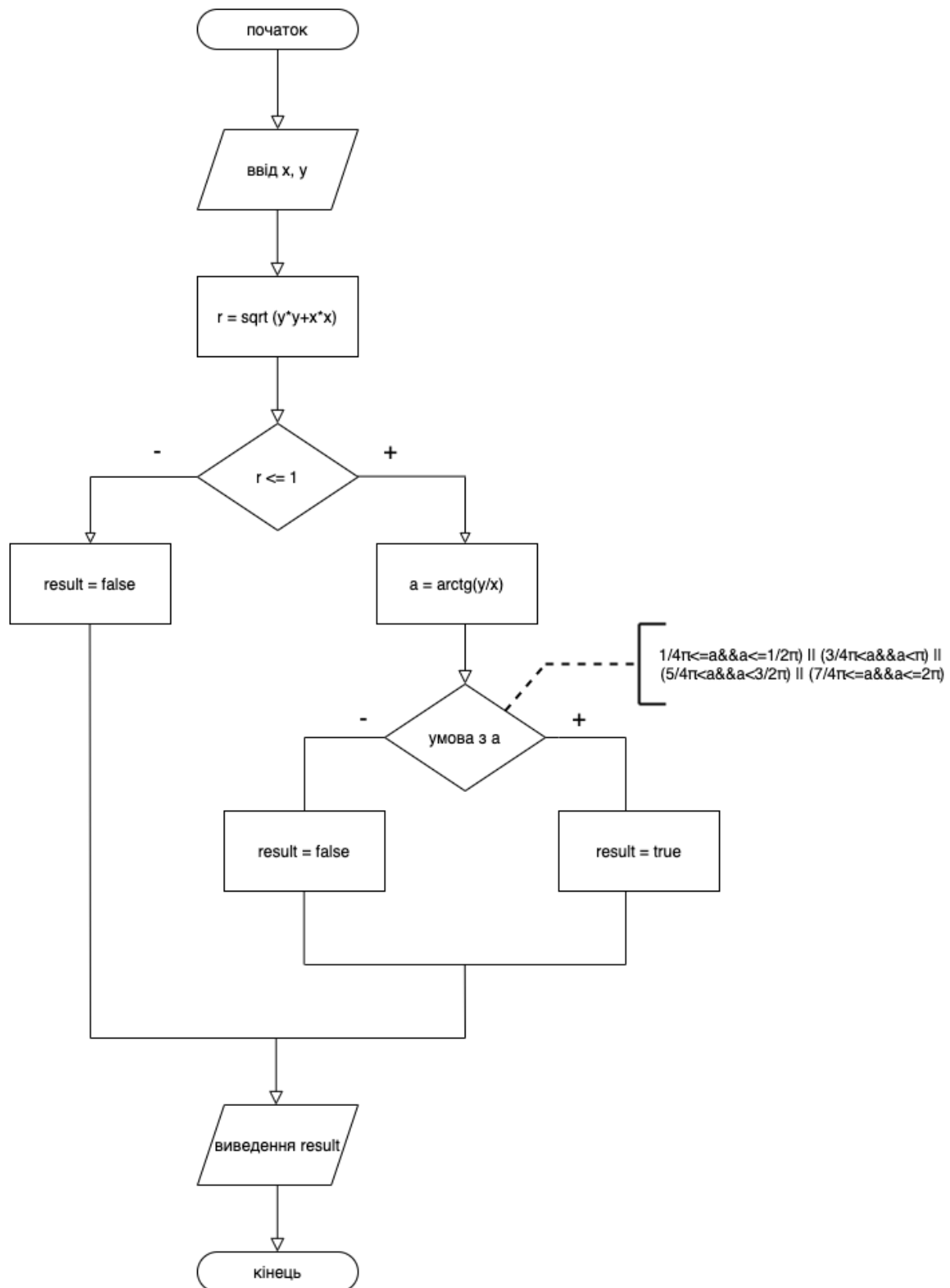
Крок 3.



Крок 4.



Крок 5.





### Тестування

Блок	Дія
	Початок
1	Ввід $x = 0.75$ , $y = 1$
2	$r = \text{sqrt}(1*1+0.75*0.75) = \text{sqrt}(1.5625)$ $= 1.25$
3	$1.25 \leq 1 \rightarrow \text{false}$
4	$\text{result} = \text{false}$
5	Виведення $\text{false}$
	Кінець

Блок	Дія
	Початок
1	Ввід $x = 0.55$ , $y = 0.34$
2	$r = \text{sqrt}(0.55*0.55+0.34*0.34) =$ $\text{sqrt}(0.4181) = 0.6466$
3	$0.6466 \leq 1 \rightarrow \text{true}$
4	$a = \text{arctg}(0.34/0.55) = 0.5404$
5	Кут $a$ (0.5404) не належить ні одному з проміжків
6	$\text{result} = \text{false}$

7	Виведення false
	Кінець

### *Висновки*

Протягом другої лабораторної роботи я дослідив подання керувальної дії чергування у вигляді умовної та альтернативної форм та набув практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій. В результаті виконання лабораторної роботи я отримав алгоритм для визначення чи належить довільна точка до заданих секторів площини.