

*Додаток 1*

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 4

Виконав студент ІП-15, Бутов Даниїл Романович  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові)

## 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.

### Варіант 4

**Завдання.** Заданий трикутник із сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Визначити типи кутів (прямий, тупий, гострий), що лежать навпроти цих сторін.

#### Постановка задачі:

Результатом завдання будуть строкові елементи, які вкажуть типи кутів, що лежать навпроти сторін трикутника. Основою розв'язку будуть формули пошуку кутів через  $\cos$  окремого кута. За допомогою розгалуження ми визначаємо типи кутів.

#### Побудова математичної моделі:

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Сторона А	Дійсне	$a$	Початкове
Сторона В	Дійсне	$b$	Початкове
Сторона С	Дійсне	$c$	Початкове
Кут $a$	Дійсне	$\text{angle}A$	Проміжне
Кут $b$	Дійсне	$\text{angle}B$	Проміжне
Кут $c$	Дійсне	$\text{angle}C$	Проміжне
Тип кута А	Строковий	$\text{Tr}A$	Результат
Тип кута В	Строковий	$\text{Tr}B$	Результат
Тип кута С	Строковий	$\text{Tr}C$	Результат

Нам задані сторони  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Вираховувати кути ми будемо за допомогою формули косинуса:  $\cos(\alpha) = (b^2 + c^2 - a^2)/2bc$ . Використовуючи теорему косинусів, знаходимо косинуси інших кутів. Після цього ми визначаємо типи кутів за допомогою розгалуження: Прямий кут ( $90^\circ$ ) -  $\cos=0$ , Гострий кут ( $<90^\circ$ ) -  $\cos>0$ , Тупий кут ( $>90^\circ$ ) -  $\cos<0$ .

Окремий випадок:

Трикутник може існувати при такому випадку:  $a + b > c$ ,  $b + c > a$ ,  $a + c > b$ .

### ***Розв'язання:***

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

*Крок 1.* Визначимо основні дії.

*Крок 2.* Деталізуємо дію знаходження кута  $A$ . ( $\text{angle}A$ )

*Крок 3.* Деталізуємо дію знаходження кута  $B$ . ( $\text{angle}B$ )

*Крок 4.* Деталізуємо дію знаходження кута  $C$ . ( $\text{angle}C$ )

*Крок 5.* Деталізуємо дію знаходження типу кутів з використанням альтернативної форми вибору. ( $\text{Tr}A$ ,  $\text{Tr}B$ ,  $\text{Tr}C$ )

### ***Псевдокод:***

*Крок 1.*

**Початок**

**Введення  $a$ ,  $b$ ,  $c$**

Обчислення кута  $A$

Обчислення кута  $B$

Обчислення кута  $C$

Знаходження типу кутів ( $\text{Tr}A$ ,  $\text{Tr}B$ ,  $\text{Tr}C$ )

**Виведення  $\text{Tr}A$ ,  $\text{Tr}B$ ,  $\text{Tr}C$**

**Кінець**

Крок 2.

**Початок**

**Введення a, b, c**

$$\text{angle}A := b^2 + c^2 - a^2 / 2cb$$

Обчислення кута B

Обчислення кута C

Знаходження типу кутів

**Виведення TrA, TrB, TrC**

**Кінець**

Крок 3.

**Початок**

**Введення a, b, c**

$$\text{angle}A := b^2 + c^2 - a^2 / 2cb$$

$$\text{angle}B := a^2 + c^2 - b^2 / 2ac$$

Обчислення кута C

Знаходження типу кутів

**Виведення TrA, TrB, TrC**

**Кінець**

Крок 4.

**Початок**

**Введення a, b, c**

$$\text{angle}A := b^2 + c^2 - a^2 / 2cb$$

$$\text{angle}B := a^2 + c^2 - b^2 / 2ac$$

$$\text{angle}C := a^2 + b^2 - c^2 / 2ab$$

Знаходження типу кутів

**Виведення TrA, TrB, TrC**

**Кінець**

Крок 5.

**Початок**

**Введення a, b, c**

$angleA := b^2 + c^2 - a^2 / 2cb$

$angleB := a^2 + c^2 - b^2 / 2ac$

$angleC := a^2 + b^2 - c^2 / 2ab$

**Якщо**  $angleA == 0$

**То**

TrA:= "Прямий кут"

TrB:= "Гострий кут"

TrC:= "Гострий кут"

**Інакше**

**Якщо**  $angleA < 0$

**То**

TrA:= "Тупий кут"

TrB:= "Гострий кут"

TrC:= "Гострий кут"

**Інакше**

**Якщо**  $angleB == 0$

**То**

TrA:= " Гострий кут "

TrB:= " Прямий кут "

TrC:= "Гострий кут"

**Інакше**

**Якщо**  $\text{angleB} < 0$

**То**

$\text{TrC} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrB} := \text{"Тупий кут"}$

$\text{TrC} := \text{"Гострий кут"}$

**Інакше**

**Якщо**  $\text{angleC} == 0$

**То**

$\text{TrC} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrB} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrC} := \text{"Прямий кут"}$

**Інакше**

**Якщо**  $\text{angleC} < 0$

**То**

$\text{TrC} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrB} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrC} := \text{"Тупий кут"}$

**Інакше**

$\text{TrC} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrB} := \text{"Гострий кут"}$

$\text{TrC} := \text{"Гострий кут"}$

**Все якщо**

**Все якщо**

**Все якщо**

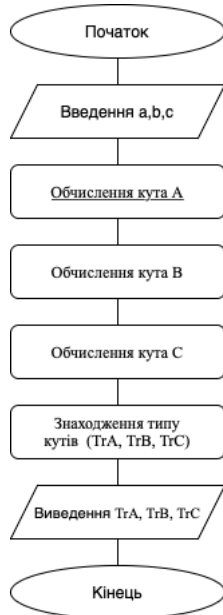
**Все якщо**

**Все якщо**

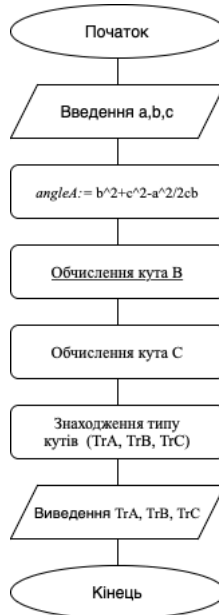
**Все якщо**

**Блок схема:**

*Крок 1*



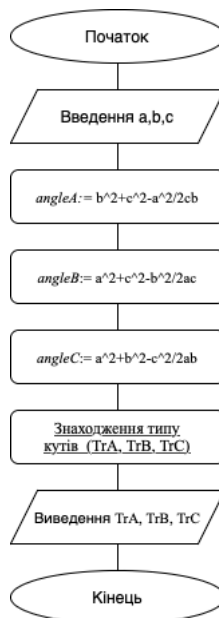
*Крок 2*



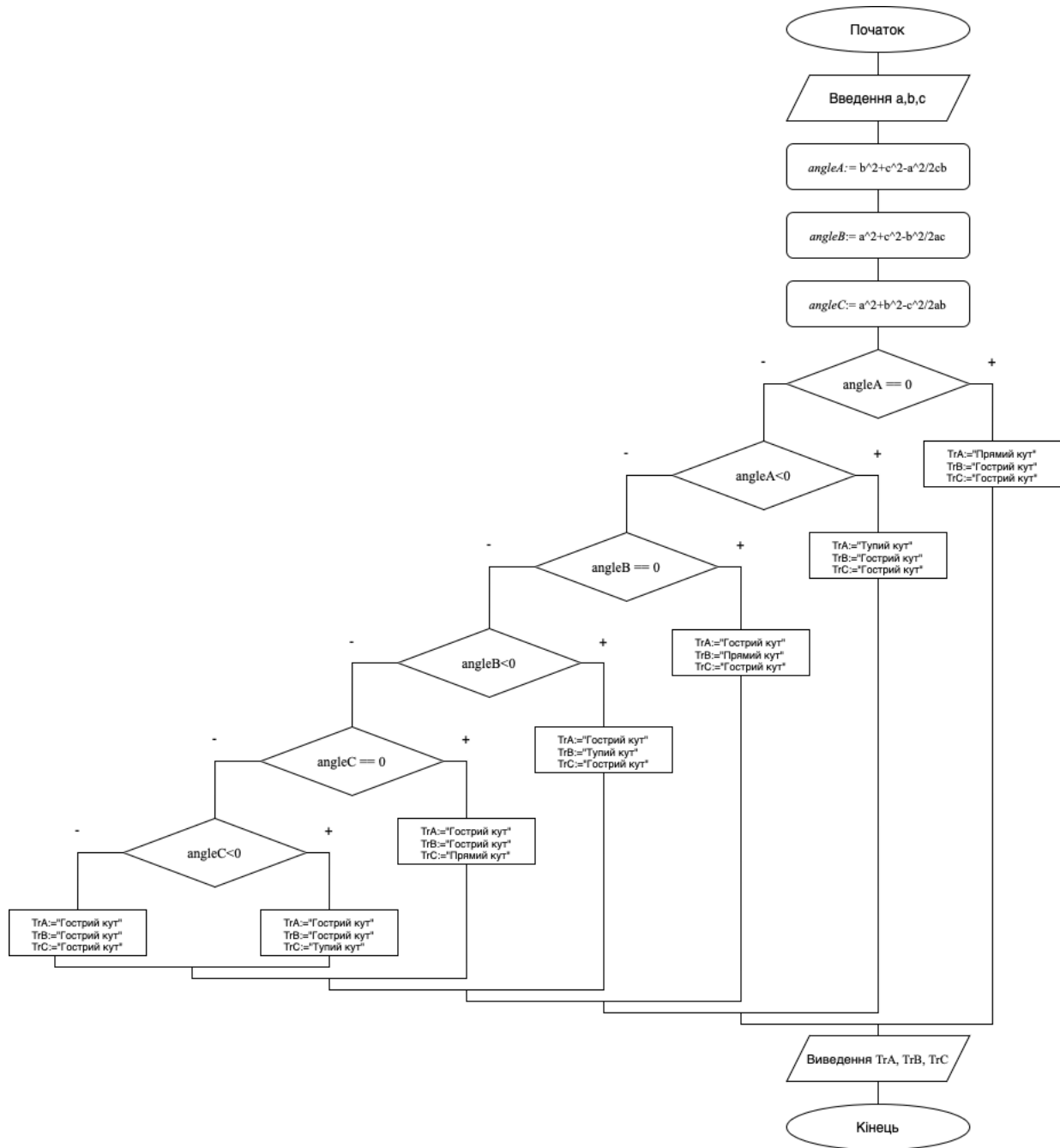
*Крок 3*



*Крок 4*



Крок 5





**Випробування:**

Блок	Дія
	Початок
	<b>Введення a,b,c</b>
1	$a = 4 \ b = 8 \ c = 7$
2	$angleA := \frac{8^2 + 7^2 - 4^2}{2 * 7 * 8} = 0.86$
3	$angleB := \frac{4^2 + 7^2 - 8^2}{2 * 4 * 7} = 0.017$
4	$angleC := \frac{4^2 + 8^2 - 7^2}{2 * 4 * 8} = 0.48$
5	$TrA = \text{"Гострий кут"} \ TrB = \text{"Гострий кут"} \ TrC = \text{"Гострий кут"}$
	<b>Виведення TrA, TrB, TrC</b>
	Кінець

**Висновок** – ми дослідити подання керувальної дії чергування у вигляді умовної та альтернативної форм та набули практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

На данній лабораторній роботі ми познайомилися з альтернативними формами за допомогою яких ми вирішили завдання про трикутник та кути. Завдяки умовному алгоритму ми змогли скласти звіт програми, яка вміє за трьома сторонами трикутника вчислити типи всіх кутів заданої фігури.