

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 26

Виконав студент ПІ-12, Саркісян Валерія Георгіївна

Перевірів

---

( прізвище, ім'я, по батькові)

# Лабораторна робота 1

## Дослідження лінійних алгоритмів

**Мета** – дослідити лінійні програмні специфікації для подання перетворювальних операторів та операторів суперпозиції, набути практичних навичок їх використання під час складання лінійних програмних специфікацій.

Задача 26. Трикутник задано довжинами сторін. Знайти довжини бісектрис та радіуси вписаного та описаного кіл.

1. **Постановка задачі.** У результаті розв’язку одержимо довжини кожної з трьох бісектрис трикутника, а також довжину радіуса вписаного і описаного кіл даного трикутника. Для обчислення радіусів вписаного і описаного кіл потрібно буде знайти півпериметр і площу трикутника. Довжини бісектрис обчислимо за формулою  $bis = \frac{\sqrt{ab(a+b+c)(a+b-c)}}{a+b}$ , де  $a, b, c$  – сторони трикутника. Для обчислення радіуса вписаного кола використаємо формулу  $r = S/p$ , де  $S$  – площа трикутника (обчислюється за формулою Герона),  $p$  – півпериметр трикутника. Радіус описаного кола обчислимо за формулою  $R = abc/4S$ .

### 2. Побудова математичної моделі.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Довільне число	Дійсний	a	Початкове дане
Довільне число	Дійсний	b	Початкове дане
Довільне число	Дійсний	c	Початкове дане
Бісектриса, проведена до сторони a	Дійсний	Bis_a	Результат
Бісектриса, проведена до сторони b	Дійсний	Bis_b	Результат
Бісектриса, проведена до сторони c	Дійсний	Bis_c	Результат
Півпериметр	Дійсний	p	Проміжне дане
Площа трикутника	Дійсний	S	Проміжне дане
Радіус описаного кола	Дійсний	R	Результат
Радіус вписаного кола	Дійсний	r	Результат

### 3. Розв’язання.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію обчислення півпериметра трикутника.

Крок 3. Деталізуємо дію обчислення площі трикутника.

Крок 4. Деталізуємо дію обчислення радіуса вписаного кола трикутника.

Крок 5. Деталізуємо дію обчислення радіуса описаного кола трикутника.

Крок 6. Деталізуємо дію обчислення довжини першої бісектриси трикутника.

Крок 7. Деталізуємо дію обчислення довжини другої бісектриси трикутника.

Крок 8. Деталізуємо дію обчислення довжини третьої бісектриси трикутника.

Крок 9. Виводимо значення шуканих змінних.

## ***Псевдокод:***

### ***Крок 1***

#### **Початок**

**Ввід** a, b та c

**Обчислення** півпериметра p

**Обчислення** площі трикутника S

**Обчислення** радіуса вписаного кола r

**Обчислення** радіуса описаного кола R

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_a

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

#### **Кінець**

### ***Крок 2***

#### **Початок**

**Ввід** a, b та c

$p := (a+b+c)/2$

**Обчислення** площі трикутника S

**Обчислення** радіуса вписаного кола r

**Обчислення** радіуса описаного кола R

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_a

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

#### **Кінець**

### ***Крок 3***

#### **Початок**

**Ввід** a, b та c

$p := (a+b+c)/2$

$S := \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

**Обчислення** радіуса вписаного кола r

**Обчислення** радіуса описаного кола R

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_a

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

**Кінець**

*Крок 4*

**Початок**

**Ввід** a, b та c

$p := (a+b+c)/2$

$S := \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

$r := S/p$

**Обчислення** радіуса описаного кола R

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_a

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Кінець**

*Крок 5*

**Початок**

**Ввід** a, b та c

$p := (a+b+c)/2$

$S := \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

$r := S/p$

$R := (a*b*c)/(4*S)$

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_a

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

**Кінець**

*Крок 5*

## Початок

**Ввід** a, b та c

$$p:=(a+b+c)/2$$

$$S:=\text{sqrt}(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))$$

$$r:=S/p$$

$$R:=(a*b*c)/(4*S)$$

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_a

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

## Кінець

*Крок 6*

## Початок

**Ввід** a, b та c

$$p:=(a+b+c)/2$$

$$S:=\text{sqrt}(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))$$

$$r:=S/p$$

$$R:=(a*b*c)/(4*S)$$

$$\text{Bis\_a}:=\text{sqrt}(b*c*(b+c+a)*(b+c-a)/(b+c))$$

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_b

**Обчислення** довжини бісектриси Bis\_c

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

## Кінець

*Крок 7*

## Початок

**Ввід** a, b та c

$$p:=(a+b+c)/2$$

$$S:=\text{sqrt}(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))$$

$$r:=S/p$$

$$R:=(a*b*c)/(4*S)$$

$$\text{Bis\_a} := \sqrt{b * c * (b + c + a) * (b + c - a) / (b + c)}$$

$$\text{Bis\_b} := \sqrt{a * c * (a + c + b) * (a + c - b) / (a + c)}$$

**Обчислення довжини бісектриси Bis\_c**

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

**Кінець**

*Крок 8*

**Початок**

**Ввід** a, b та c

$$p := (a + b + c) / 2$$

$$S := \sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$$

$$r := S / p$$

$$R := (a * b * c) / (4 * S)$$

$$\text{Bis\_a} := \sqrt{b * c * (b + c + a) * (b + c - a) / (b + c)}$$

$$\text{Bis\_b} := \sqrt{a * c * (a + c + b) * (a + c - b) / (a + c)}$$

$$\text{Bis\_c} := \sqrt{a * b * (a + b + c) * (a + b - c) / (a + b)}$$

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

**Кінець**

*Крок 9*

**Початок**

**Ввід** a, b та c

$$p := (a + b + c) / 2$$

$$S := \sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$$

$$r := S / p$$

$$R := (a * b * c) / (4 * S)$$

$$\text{Bis\_a} := \sqrt{b * c * (b + c + a) * (b + c - a) / (b + c)}$$

$$\text{Bis\_b} := \sqrt{a * c * (a + c + b) * (a + c - b) / (a + c)}$$

$$\text{Bis\_c} := \sqrt{a * b * (a + b + c) * (a + b - c) / (a + b)}$$

**Виведення** r, R, Bis\_a, Bis\_b, Bis\_c

**Кінець**

4. *Блок-схеми.*

Крок 1

Початок

Введення а,  
b та c

Обчислення  
півпериметра p

Обчислення площі  
трикутника S

Обчислення радіуса  
вписаного кола r

Обчислення радіуса  
вписаного кола R

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_a

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_b

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_c

Виведення  
r, R, Bis\_a,  
Bis\_b, Bis\_c

Кінець

Крок 2

Початок

Введення а,  
b та c

$p := (a+b+c)/2$

Обчислення площі  
трикутника S

Обчислення радіуса  
вписаного кола r

Обчислення радіуса  
вписаного кола R

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_a

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_b

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_c

Виведення  
r, R, Bis\_a,  
Bis\_b, Bis\_c

Кінець

Крок 3

Початок

Введення а,  
b та c

$p := (a+b+c)/2$

$S := \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$

Обчислення радіуса  
вписаного кола r

Обчислення радіуса  
вписаного кола R

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_a

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_b

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_c

Виведення  
r, R, Bis\_a,  
Bis\_b, Bis\_c

Кінець

Крок 4

Початок

Введення а,  
b та c

$p := (a+b+c)/2$

$S := \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$

$r := S/p$

Обчислення радіуса  
вписаного кола R

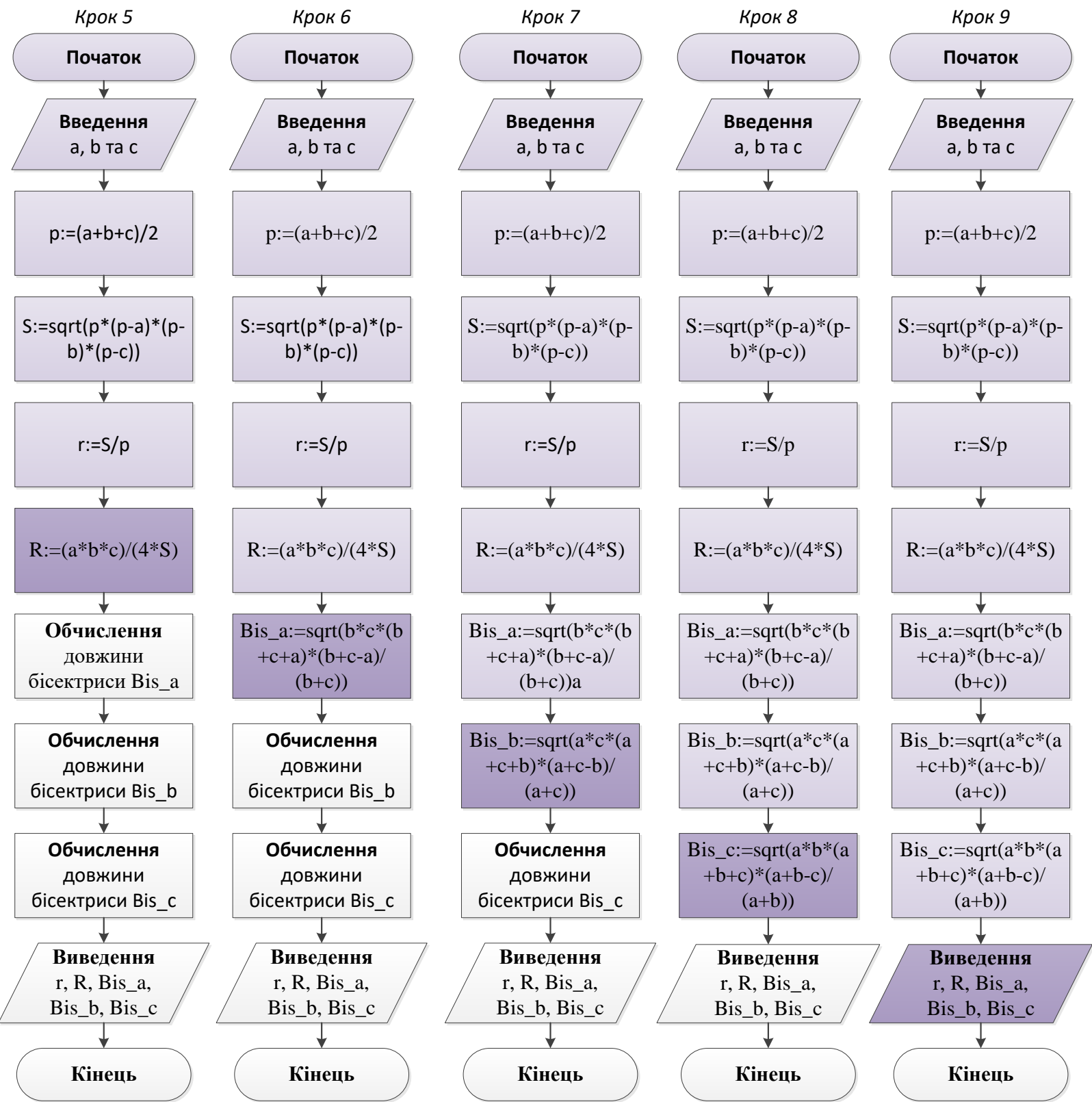
Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_a

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_b

Обчислення довжини  
бісектриси Bis\_c

Виведення  
r, R, Bis\_a,  
Bis\_b, Bis\_c

Кінець



### 5. Випробування алгоритму.

При  $a=4\text{см}$ ,  $b=5\text{см}$ ,  $c=7\text{см}$ :



Блок	Дія
	Початок
1	Введення $a:=4, b:=5, c:=7$
2	$p:=(4+5+7)/2:=8$
3	$S:=\text{sqrt}(p*(p-a)*(p-b)*(p-c)):=9,8$
4	$r:=S/p:=9,8/8:=1,225$
5	$R:=(a*b*c)/(4*S):=(4*5*7)/(4*9,8):=3,57$
6	$\text{Bis\_a}:=\text{sqrt}(b*c*(b+c+a)*(b+c-a)/(b+c)):=\text{sqrt}((35*16*8)/12):=19,32$
7	$\text{Bis\_b}:=\text{sqrt}(a*c*(a+c+b)*(a+c-b)/(a+c)):=\text{sqrt}((28*16*6)/11):=15,63$
8	$\text{Bis\_c}:=\text{sqrt}(a*b*(a+b+c)*(a+b-c)/(a+b)):=\text{sqrt}((20*16*2)/9):=31,55$
9	Виведення $r, R, \text{Bis\_a}, \text{Bis\_b}, \text{Bis\_c}$
	Кінець

## 6. Висновок:

На цій лабораторній роботі було досліджено лінійні програмні специфікації для подання перетворювальних операторів та операторів суперпозиції, набуто практичних навичок їх використання під час складання лінійних програмних специфікацій, а також навичок правильного складання алгоритмів розв'язання поставленої задачі шляхом постановки задачі, складання математичної моделі, складання блок-схем і випробування створеного алгоритму.