

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-11 Рябов Юрій Ігорович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив _____
(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.

Індивідуальне завдання:

Варіант 26

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

Постановка задачі

За допомогою значень сторін трикутника та математичних формул можна визначити довжини його бісектрис та радіусів описаного та вписаного кіл, отже ми маємо усі потрібні початкові дані.

Результатом розв'язку є значення довжин бісектрис та радіусів описаного та вписаного кіл трикутника.

Побудова математичної моделі

Складемо таблицю змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Сторона АВ	Дійсний	side_AB	вхідні дані
Сторона АС	Дійсний	side_AC	вхідні дані
Сторона ВС	Дійсний	side_BC	вхідні дані
Півпериметр	Дійсний	halfperimeter	проміжні дані
Площа	Дійсний	area	проміжні дані
Бісектриса до АВ	Дійсний	bisector_to_AB	результат
Бісектриса до АС	Дійсний	bisector_to_AC	результат
Бісектриса до ВС	Дійсний	bisector_to_BC	результат
Радіус вписаного кола	Дійсний	insrc_radius	результат
Радіус описаного кола	Дійсний	circum_radius	результат

За допомогою формули $l = \sqrt{a \cdot b \cdot (a+b+c) \cdot (a+b-c)} / (a+b)$ обчислимо бісектриси трикутника. Обчислимо півпериметр трикутника за формулою

$p=(a+b+c)/2$, його площу за формулою $S=\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ і радіуси вписаного та описаного кіл трикутника за допомогою формул $r=S/p$ та $R=(a*b*c)/(4*S)$ відповідно.

Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії

Крок 2. Деталізуємо формулу обчислення бісектрис трикутника

Крок 3. Деталізуємо формулу обчислення півпериметру

Крок 4. Деталізуємо формулу обчислення площі

Крок 5. Деталізуємо формулу обчислення радіусу описаного кола

Крок 6. Деталізуємо формулу обчислення радіусу вписаного кола

Псевдокод

Крок 1

Початок

Обчислення бісектрис

Обчислення півпериметру

Обчислення площі

Обчислення радіусу описаного кола

Обчислення радіусу вписаного кола

Кінець

Крок 2

Початок

$\text{bisector_to_AB} := \sqrt{\text{side_AC} * \text{side_BC} * (\text{side_AB} + \text{side_AC} + \text{side_BC}) * (\text{side_AC} + \text{side_BC} - \text{side_AB})} / (\text{side_AC} + \text{side_BC})$

$\text{bisector_to_AC} := \sqrt{\text{side_AB} * \text{side_BC} * (\text{side_AB} + \text{side_AC} + \text{side_BC}) * (\text{side_AB} + \text{side_BC} - \text{side_AC})} / (\text{side_AB} + \text{side_BC})$

$\text{bisector_to_BC} := \sqrt{\text{side_AB} * \text{side_AC} * (\text{side_AB} + \text{side_AC} + \text{side_BC}) * (\text{side_AB} + \text{side_AC} - \text{side_BC})} / (\text{side_AB} + \text{side_AC})$

Обчислення півпериметру

Обчислення площі

Обчислення радіусу описаного кола

Обчислення радіусу вписаного кола

Кінець

Крок 3

Початок

```
bisector_to_AB := sqrt(side_AC * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AC+side_BC-side_AB))/( side_AC+side_BC)
bisector_to_AC := sqrt(side_AB * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_BC-side_AC))/( side_AB+side_BC)
bisector_to_BC := sqrt(side_AB * side_AC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_AC-side_BC))/( side_AB+side_AC)
halfperimeter := (side_AB+side_AC+side_BC)/2
```

Обчислення площі

Обчислення радіусу описаного кола

Обчислення радіусу вписаного кола

Кінець

Крок 4

Початок

```
bisector_to_AB := sqrt(side_AC * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AC+side_BC-side_AB))/( side_AC+side_BC)
bisector_to_AC := sqrt(side_AB * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_BC-side_AC))/( side_AB+side_BC)
bisector_to_BC := sqrt(side_AB * side_AC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_AC-side_BC))/( side_AB+side_AC)
halfperimeter := (side_AB+side_AC+side_BC)/2
area := sqrt(halfperimeter * (halfperimeter - side_AB) * (halfperimeter - side_AC) * (halfperimeter - side_BC))
```

Обчислення радіусу описаного кола

Обчислення радіусу вписаного кола

Кінець

Крок 5

Початок

```
bisector_to_AB := sqrt(side_AC * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AC+side_BC-side_AB))/( side_AC+side_BC)
bisector_to_AC := sqrt(side_AB * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_BC-side_AC))/( side_AB+side_BC)
bisector_to_BC := sqrt(side_AB * side_AC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_AC-side_BC))/( side_AB+side_AC)
halfperimeter := (side_AB+side_AC+side_BC)/2
area := sqrt(halfperimeter * (halfperimeter - side_AB) * (halfperimeter - side_AC) * (halfperimeter - side_BC))
circum_radius := (side_AB * side_AC * side_BC)/(4*area)
```

Обчислення радіусу вписаного кола

Кінець

Крок 6

Початок

```
bisector_to_AB := sqrt(side_AC * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AC+side_BC-side_AB))/( side_AC+side_BC)
bisector_to_AC := sqrt(side_AB * side_BC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_BC-side_AC))/( side_AB+side_BC)
bisector_to_BC := sqrt(side_AB * side_AC * (side_AB+side_AC+side_BC) * (side_AB+side_AC-side_BC))/( side_AB+side_AC)
halfperimeter := (side_AB+side_AC+side_BC)/2
area := sqrt(halfperimeter * (halfperimeter - side_AB) * (halfperimeter - side_AC) * (halfperimeter - side_BC))

circum_radius := (side_AB * side_AC * side_BC)/(4*area)
insrc_radius := area/halfperimeter
```

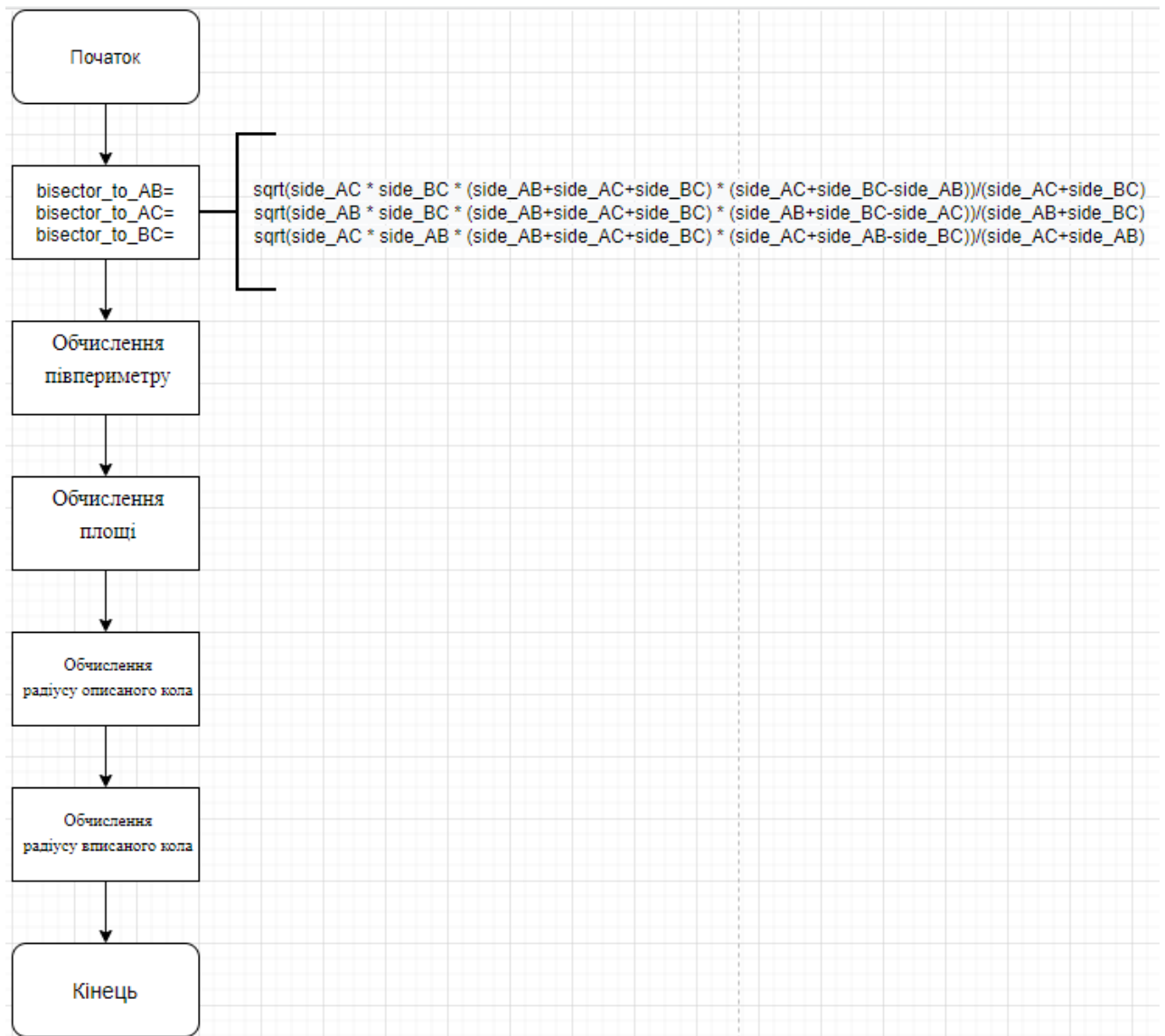
Кінець

Блок-схема

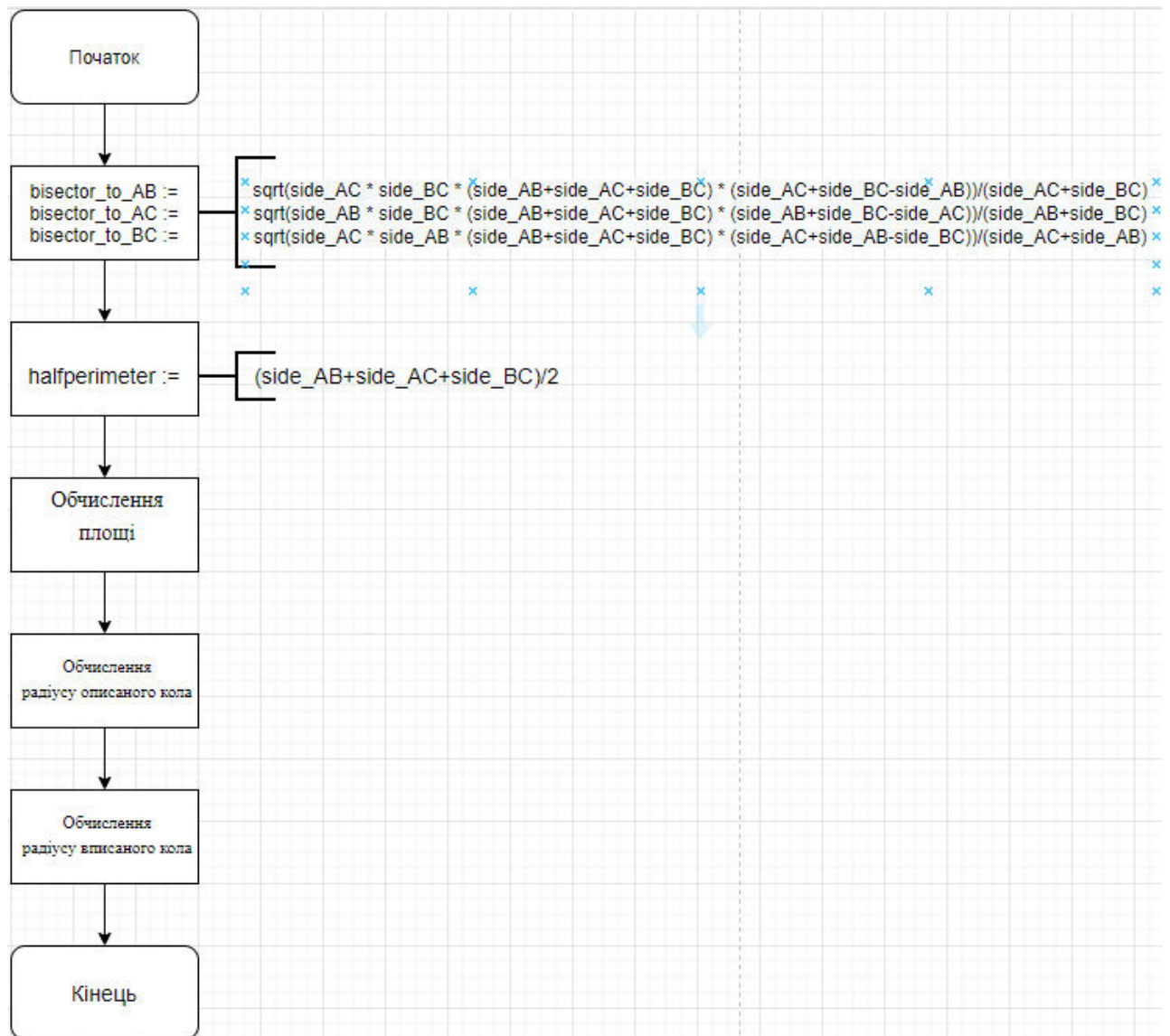
Крок 1



Крок 2



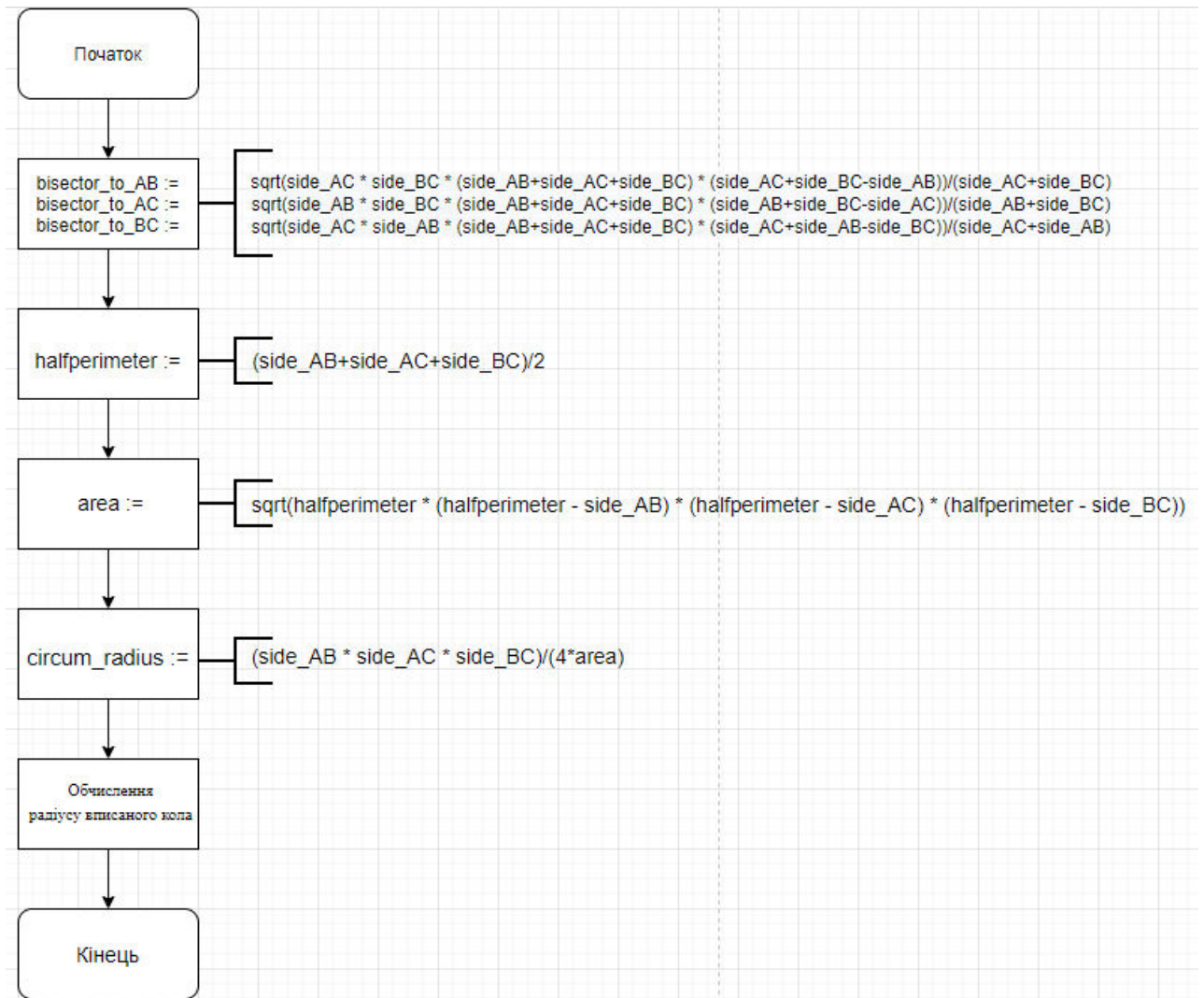
Крок 3



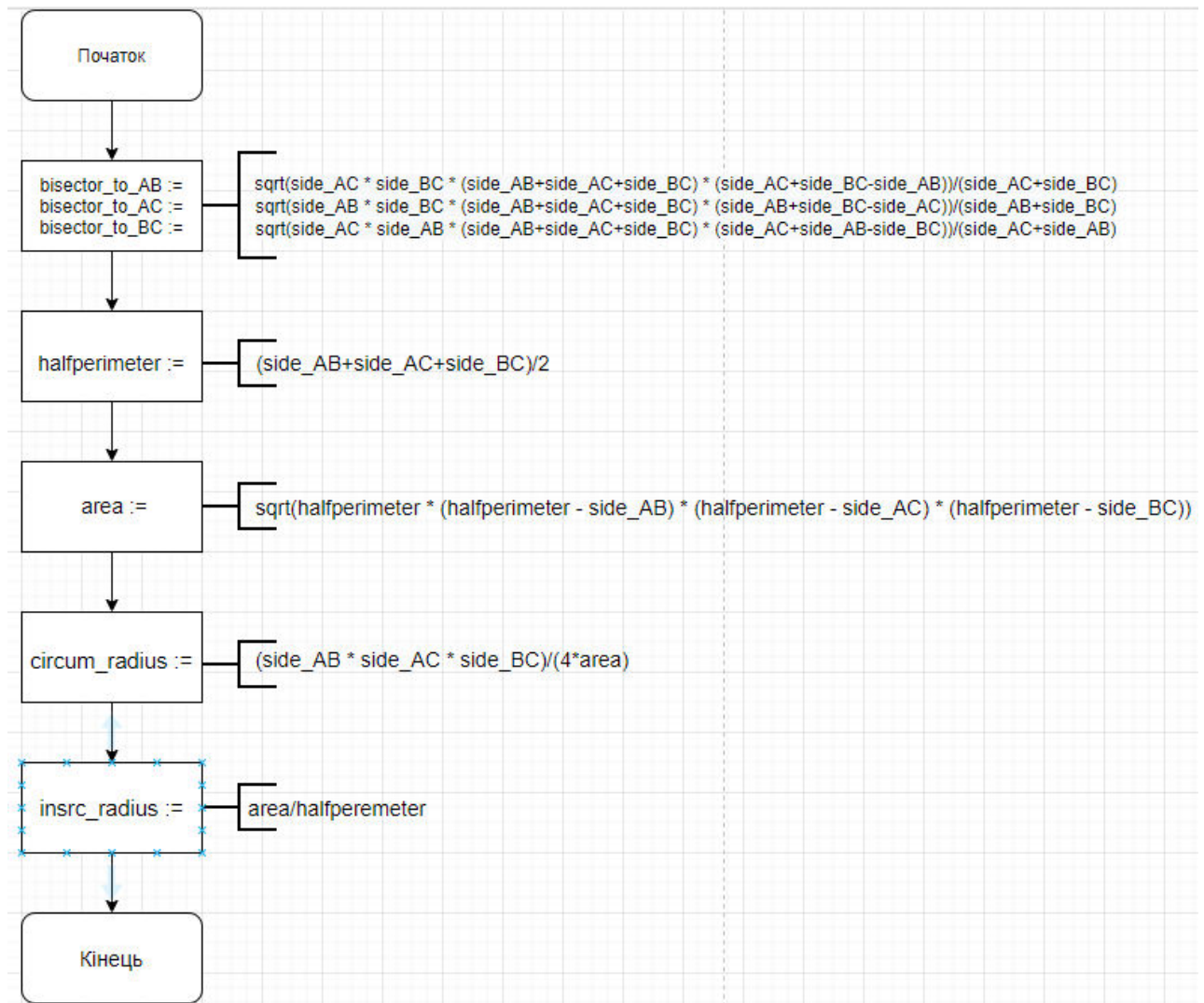
Крок 4



Крок 5



Крок 6



Перевірка алгоритму

Нехай $\text{side_AB}=10$, $\text{side_AC}=15$, $\text{side_BC}=20$, тоді

Блок	Дія
	Початок
1	$\text{bisector_to_AB} := \sqrt{15 * 20 * (10 + 15 + 20) * (15 + 20 - 10)} / (15 + 20) = 16.6$ $\text{bisector_to_AC} := \sqrt{10 * 20 * (10 + 15 + 20) * (10 + 20 - 15)} / (10 + 20) = 12.25$ $\text{bisector_to_BC} := \sqrt{15 * 10 * (10 + 15 + 20) * (15 + 10 - 20)} / (15 + 10) = 7.35$
2	$\text{halfperimeter} := (10 + 15 + 20) / 2 = 22.5$
3	$\text{area} := \sqrt{22.5 * (22.5 - 10) * (22.5 - 15) * (22.5 - 20)} = 72.62$
4	$\text{circum_radius} := (10 * 15 * 20) / (4 * 72.62) = 10.33$
5	$\text{insrc_radius} := 72.62 / 22.5 = 3.23$
	Кінець

Висновок

Отже, ми дослідили лінійні програмні специфікації для подання перетворювальних операторів та операторів суперпозиції, набули практичних

навичок їх використання під час складання лінійних програмних специфікацій, створили алгоритм з розрахунку бісектрис та радіусів вписаного та описаного кіл трикутника за допомогою його сторін.