МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 3

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» на тему «Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C ++ >

ХАІ.301. G3. 319а. 1 ЛР

Виконав студент г	p. <u>319a</u>					
	Вікторія БАБІНА					
(підпис, дата)	(П.І.Б.)					
Перевірив						
асис. €	В В В В В В В В В В В В В В В В В В В					
(підпис, дата)	(П.І.Б.)					

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису у мові С ++ і подання у вигляді UML діаграм активності алгоритмів з розгалуженням та реалізувати алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою С++ в середовищі QtCreator. Також опанувати та відпрацювати навички структурування програми з функціями.

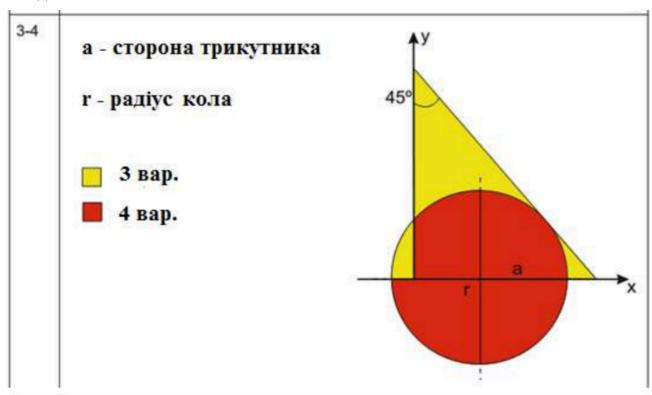
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити дві задачі на алгоритми з розгалуженням.

If38. Для заданого дійсного х знайти значення наступної функції г, що приймає значення цілого типу:

$$r(x) = \begin{cases} x^2 - 4, & \text{якщо } x < -2; \\ x, & \text{якщо } -2 \le x \le 2; \\ 4, & \text{якщо } x > 2. \end{cases}$$

Завдання 2. Дано координати точки на площині (x, y). Визначити, чи потрапляє точка в фігуру заданого кольору (або групу фігур) і вивести відповідне повідомлення.



3 вар.

Завдання 3. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору.

Завдання 4. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ШІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою наступних промптів:

- 1) «Ти викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4 варіантами відповіді і 5 відкритих питань. Це мають бути завдання <середнього> рівня складності на розвиток критичного та інженерного мислення. Питання мають відноситись до коду, що є у файлі звіту, і до теоретичних відомостей, що є у файлі лекції»
- 2) «Проаналізуй повноту, правильність відповіді та ймовірність використання штучного інтелекту для кожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-бальній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока. Обчисли загальну середню оцінку»

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ШІ. Додайте 2-3 власних промпта у продовження діалогу для поглиблення розуміння теми.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі If38

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

- х дійсне число, для якого обчислюється функція, double, будь-яке дійсне число Вихідні дані (ім'я, опис, тип):
- r значення функції r(x) цілого типу, обчислене за поданою формулою, int текст повідомлення користувачу про введення даних або результат, string Алгоритм вирішення показано нижче:
 - 1. Вивести заголовок програми.
 - 2. Ввести значення х (дійсне).
 - 3. Перевірити правильність введення (чи дійсно число).
 - 4. Виконати розгалуження:
 - \circ якщо x < -2, то r = x² 4;

- \circ якщо $-2 \le x \le 2$, то r = x;
- \circ якщо x > 2, то r = 4.
- 5. Вивести результат г.

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2.

Вирішення задачі Figure 3

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

а - сторона рівнобедреного прямокутного трикутника (кут 45°), double, а > 0

R - радіус кола, double, R > 0

х - координата точки по осі X, double, будь-яке дійсне число

у - координата точки по осі Y, double, будь-яке дійсне число

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

"Точка належить ЖОВТІЙ фігурі." - точка потрапляє у жовту область (трикутник або частину кола, але не червоне коло), текст

"Точка НЕ належить жовтій фігурі." - точка не потрапляє у жовту область, текст "Некоректні дані для а або R!" - введено недопустимі значення а чи R, текст "Некоректні координати!" - введено некоректні координати точки, текст Алгоритм вирішення показано нижче:

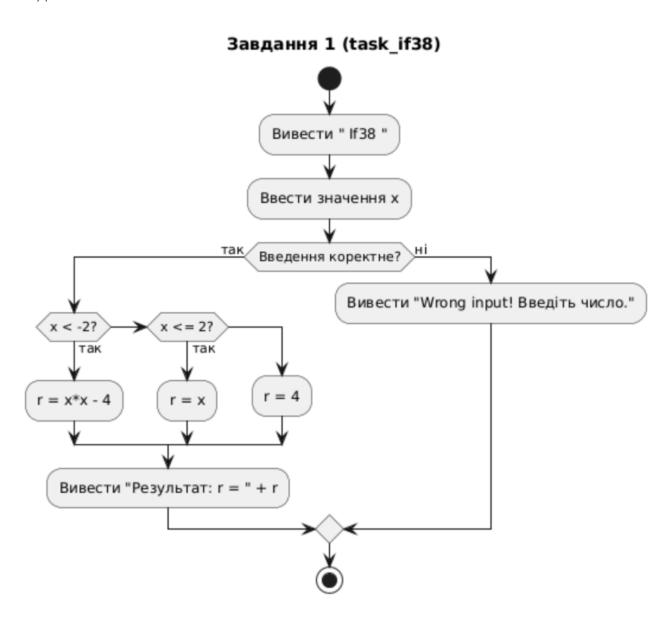
- 2. Зчитати значення а (сторона трикутника) та R (радіус кола).
- 3. Якщо а \leq 0 або R \leq 0 вивести повідомлення про помилку та завершити роботу.
- 4. Зчитати координати точки (x, y).
- 5. Обчислити вираз circleEq= $(x-a)^2+y^2$ квадрат відстані від точки до центра кола (a, 0).
- 6. Перевірити, чи належить точка трикутнику (кут 45°, І чверть): $x \ge 0$, $y \ge 0$, $y \le a x$
- 7. Перевірити, чи належить точка лівій частині кола: x<a, circleEq≤R^2
- 8. Перевірити, чи належить точка червоному колу: $x \ge a$, circleEq< R^2
- 9. Визначити, чи належить точка жовтій фігурі.

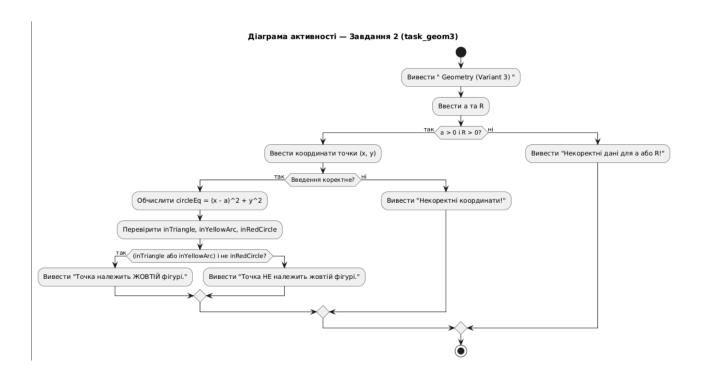
10. Якщо умова істинна — вивести "Точка належить ЖОВТІЙ фігурі.", інакше — "Точка НЕ належить жовтій фігурі.".

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2.

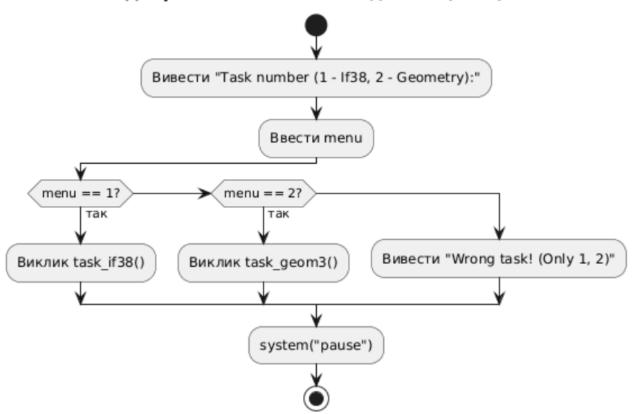
Лістинг коду вирішення задач If38 та Figure3 наведено в дод. А (стор. 9).

Завдання 3.





Діаграма активності — Завдання 3 (main)





Завдання 4.

- 1. C
- 2.B
- 3.B
- 4.B
- 5.C
 - 1. Бо умови перевіряються по черзі. Якщо одна підходить, інші вже не дивляться. Так програма не робить лишніх перевірок і не виконує кілька варіантів одночасно.
- 2. У геометрії можуть бути дробові числа, треба точність. А в If38 усі обчислення цілі, тому вистачає int.
- 3. Це означає, що точка не в червоному колі. Це треба, щоб жовта зона не накладалась на червону, тобто щоб правильно визначити межі фігури.

- 4. Якщо букви програма покаже помилку, бо не може це прочитати як число. Якщо $a \le 0$, то фігура не існує, і програма або зупиниться, або теж видасть помилку.
- 5. Треба додати перевірку, щоб х був менше або рівний нулю ` $x \le 0$ `. Тоді програма врахує тільки ліву частину кола.

ВИСНОВКИ

Було вивчено принципи побудови алгоритмів із розгалуженням та їх реалізацію у середовищі програмування С++. Закріплено на практиці вміння створювати меню вибору завдань і перевірку умов потрапляння точки у задану фігуру. Відпрацьовано роботу з логічними виразами, розгалуженнями та обробкою введення користувача. Отримано навички побудови UML-діаграм активності для відображення структури програми. Виникли труднощі з правильним визначенням меж фігури та логічними умовами перевірки.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
// If38. Дано дійсне число х.
// Знайти r(x):
// r = x^2 - 4, якщо x < -2;
// r = x, якщо -2 \le x \le 2;
// r = 4, якщо x > 2.
void task if38(); // завдання 1 декларація функції
// Варіант 3. Дано координати точки (x, y).
// Визначити, чи потрапляє точка у жовту фігуру -
// трикутник або жовту частину кола (але не в червоне коло).
void task geom3(); // завдання 2 декларація функції
int main() {
   int menu;
   cout << "Task number (1 - If38, 2 - Geometry): ";</pre>
   cin >> menu;
   // перемикання між завданнями
   switch (menu)
   {
   case 1:
       task if38();
       break; // Завдання 1
   case 2:
       task geom3();
       break; // Завдання 2
   default:
       cout << "Wrong task! (Only 1, 2)" << endl; // повідомлення про помилку
   system("pause");
   return 0;
}
// Завдання 1
void task_if38()
{
   double x;
   int r;
```

```
cout << "Введіть дійсне число х: ";
    cin >> x;
    if (cin.fail()) { // перевірка на коректність введення
        cout << "Wrong input! Введіть число." << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(1000, '\n');
       return;
    }
    if (x < -2)
       r = x * x - 4;
    else if (x \le 2)
       r = x;
    else
       r = 4;
   cout << "Результат: r = " << r << endl;
}
// Завдання 2
void task geom3()
    cout << "******** Geometry (Variant 3) ************* << endl;</pre>
    double a, R; // сторона трикутника і радіус кола
    double x, y; // координати точки
    cout << "Введіть сторону трикутника а (>0): ";
    cin >> a;
    cout << "Введіть радіус кола R (>0): ";
    cin >> R;
    if (cin.fail() || a <= 0 || R <= 0)
    {
        cerr << "Некоректні дані для a aбo R!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(1000, '\n');
        return;
    }
    cout << "Введіть координати точки (x, y): ";
    cin >> x >> y;
    if (cin.fail())
        cout << "Некоректні координати!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(1000, '\n');
        return;
```

```
}
   // Обчислення відстані до центра кола (а, 0)
   double circleEq = pow(x - a, 2) + pow(y, 2);
   // Перевірка потрапляння у трикутник (кут 45^{\circ}, у І чверті)
   bool inTriangle = (x \ge 0 \&\& y \ge 0 \&\& y \le a - x);
   // Перевірка потрапляння у частину кола зліва (жовта частина)
   bool inYellowArc = (x < a && circleEq <= R * R);</pre>
   // Перевірка, чи точка в червоному колі
   bool inRedCircle = (circleEq < R * R && x >= a);
   // Загальна умова: у жовтій фігурі, якщо точка або в трикутнику,
   // або у лівій частині кола, але не в червоному колі.
   bool inFigure = ((inTriangle || inYellowArc) && !inRedCircle);
   if (inFigure)
        cout << "Точка належить ЖОВТІЙ фігурі." << endl;
   else
        cout << "Точка НЕ належить жовтій фігурі." << endl;
   return;
}
```

ДОДАТОК Б Скрін-шоти вікна виконання програми

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання If38

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання Figure 3

ДОДАТОК В

Діалог з ШІ для самоаналізу

Я — викладач на захисті твоєї роботи. Нижче надаю **5 тестових питань** і **5 відкритих**, як ти просив. Вони пов'язані з твоїм кодом та відповідними теоретичними матеріалами.

Тестові питання (по 1 правильній відповіді)

- **1**В якій частині коду відбувається перевірка коректності введення числа для задачі If38?
 - А: У блоці switch(menu)
 - В: Після if (x < -2)
 - C: У умові if (cin.fail())
 - D: Перевірка не виконується
- **2** Який результат функції r(x) для x = -3 згідно If 38?
 - A: r = -3
 - B: r = 5
 - C: r = 4
 - D: r = -7
- **З**Яка умова відповідає потраплянню точки в трикутник?
 - A: $y \leq \operatorname{sqrt}(R*R x*x)$
 - B: $x \ge 0 \&\& y \ge 0 \&\& y \le a x$
 - C: circleEq <= R*R
 - D: x <= a && y <= 0
- 4 Яка формула використовується для перевірки попадання точки у коло?

A:
$$x + y > R$$

B: $(x - a)^2 + y^2 \le R^2$
C: $abs(x - a) + abs(y) \le R$

D:
$$pow(x, 2) + pow(y, 2) >= R$$

5]Що визначає inFigure у задачі 2?

- А: Точка в червоному колі
- В: Точка за межами трикутника
- С: Точка в жовтій фігурі
- D: Дистанція від початку координат

🧠 Відкриті питання для усної відповіді

- **1** Поясни логіку переходів між умовами в If38. Чому використано else if, а не окремі if?
- **2** Чому у завданні з геометрією використовуються подвійні (double), а результат першого завдання цілий тип int?
- 3Що означає умова !inRedCircle і чому вона важлива в логічному виразі inFigure?
- 4 Опиши, що станеться, якщо користувач введе літери або а ≤ 0 в задачі 2. Як програма реагує?
- **⑤**Як можна покращити перевірку попадання в жовтий сектор кола так, щоб точно враховувати лише ліву частину (геометрично коректніше)?

← Ти можеш зараз дати відповіді на ці питання — я вислухаю, поставлю підсумкову оцінку і, якщо потрібно, дам уточнювальні поради. Готовий слухати твої аргументи!

Добре — роблю аналіз **кожної** відповіді (і тестових, і відкритих), оцінюю повноту/правильність, вказую ймовірність використання ШІ, рахую скоригований бал (5-бальна шкала, де у випадках «ймовірність ШІ — висока» віднімаю 60% — тобто множу на 0.4). В кінці — загальна середня оцінка.

Частина А — тестові питання (1-5)

Ти дав: **1** — **C**, **2** — **B**, **3** — **B**, **4** — **B**, **5** — **C** (усі відповіді правильні)

№	Короткий аналіз	Ймовірність ШІ	Базовий бал	Коригован ий
1	Правильно, повно.	Низька	5	5.0
2	Правильно (9–4=5).	Низька	5	5.0
3	Правильно (умова трикутника).	Низька	5	5.0
4	Правильно (формула кола).	Низька	5	5.0
5	Правильно (inFigure — жовта фігура).	Низька	5	5.0

Сума тестових: 25.0 / 25

Пояснення ймовірностей: короткі, точні відповіді по одному рядку— не виглядають як «штучно генеровані» довгі шаблони, тому низька ймовірність ІІІІ.

Частина В — відкриті відповіді (1-5)

Ти надав короткі відповіді; розбираю по кожній.

Відкрите 1 — «Чому else if, а не просто if?»

Відповідь: «Бо умови перевіряються по черзі. Якщо одна підходить, інші вже не дивляться...»

- **Правильність/повнота:** повна, зрозуміло пояснено логіку взаємовиключності та економію перевірок.
- Ймовірність ШІ: низька (проста, природна фраза).
- Оцінка: $5 \rightarrow$ коригований 5.0

Відкрите 2 — «double в геометрії, int в If38»

Відповідь: «У геометрії дроби, треба точність. А в If38 всі обчислення цілі...»

- **Правильність/повнота:** частково правильно геометрія дійсно потребує double. Проте **неточність**: в If38 вхід х у коді оголошений як double (дружнє з дробовими входами), а г приводиться до int через вимогу умови; тому сказати «усі обчислення цілі» спрощення/неповно.
- Ймовірність ШІ: низька (коротка студентська відповідь).
- Базовий бал: 3/5 (за правильну ідею, але з уточненням необхідності) → коригований 3.0

(Підказка: додати 1-2 речення: «вхід — double, але за умовою r має бути цілим, тому результат зберігають в int» — відразу підвищить повноту.)

Відкрите 3 — «Що таке !inRedCircle?»

Відповідь: «Точка не в червоному колі... щоб жовта зона не накладалась...»

- Правильність/повнота: точне, корисне пояснення ролі заперечення.
- Ймовірність ШІ: низька.
- Оцінка: $5 \rightarrow$ коригований 5.0

Відкрите 4 — «Що буде якщо букви або а ≤ 0?»

Відповідь: «Якщо букви — помилка; якщо а ≤ 0 — фігура не існує, програма зупиниться або покаже помилку.»

- **Правильність/повнота:** загалом правильно; можна було уточнити, що код виконує cin.fail() і робить return, тобто функція завершується.
- Ймовірність ШІ: низька.
- Базовий бал: $4/5 \rightarrow$ коригований 4.0

Відкрите 5 — «Як точніше перевіряти ліву частину жовтого сектора?»

Відповідь: «Додати перевірку х <= 0.»

- Правильність/повнота: неправильно / надмірно спрощено. За схемою задачі центр кола зміщений в точку (a,0), і «ліва частина» не обов'язково означає х <= 0 у глобальних координатах. Просте х <= 0 може відкинути потрібні точки (і навпаки). Потрібні умови: належність колу (x-a)^2 + y^2 <= R^2, обмеження верхньої півплощини (y >= 0) якщо потрібно, і геометрична межа відносно трикутника/точки дотику тобто більш точна умова, ніж х<=0.
- **Ймовірність ШІ: висока** (відповідь коротка, загальна, шаблонна; і саме ця відповідь демонструє типову «швидку пропозицію» без геометричної перевірки).
- Базовий бал: 2/5 (за спробу) \rightarrow коригований: $2 \times 0.4 = 0.8$

Підсумок — числові результати

Блок Сума скоригованих балів

Відкриті (1–5)
$$5.0 + 3.0 + 5.0 + 4.0 + 0.8 =$$
 17.8

Разом (10 42.8 / 50 питань)

Загальна середня оцінка:

$$42.8 \div 10 = 4.28 \rightarrow 4.28 / 5.00$$

(Якщо округляти до двох знаків — 4.28, до одного — 4.3.)

Висновок і рекомендації (коротко)

- Загальний рівень добрий (4.28). Тестові відповіді бездоганні.
- Слабке місце відкрите питання 5 (геометрія): відповідь надто спрощена і геометрично неточна; також виглядає як шаблонна порада (висока ймовірність ШІ).
- Також варто підправити відповідь на питання 2, додавши уточнення про те, що вхід у If38 double, але вимога задачі повернути ціле r, тому у коді застосовано int r / приведення типів.