

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет

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.319. G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка. 319. 38 ЛР

Виконав студент група 319

ім'я Олександр ПРИЗВИЩЕ Ткачук

(дата)20.10.2025 (П.І.Б.) Ткачук Олександр Віталійович

2025

## МЕТА РОБОТИ

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

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити дві задачі на алгоритми з розгалуженням. Варіанти представлено в табл.1.

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

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.

2

Всі завдання мають бути реалізовані в одному консольному додатку.

Кожне завдання - у вигляді окремої процедури (void функції без параметрів).

Після введення вхідних даних необхідно провести їх перевірку на коректність.

У звіті повинен бути лістинг коду програми і скріншоти екрану виконання, що демонструють щонайменше 2 сценарії роботи програми для кожного завдання. Код повинен містити КОМЕНТАРІ !!!

Крім того, в звіті повинно бути представлено чотири діаграми активності: для всієї програми (Завдання 3) і для кожної функції (Завдання 1-2)

If24. Для даного дійсного  $x$  знайти значення наступної функції  $f$ , що приймає дійсні

значення:  $f(x) = \begin{cases} 2 \cdot \sin(x), & \text{якщо } x > 0; \\ 6 - x, & \text{якщо } x \leq 0. \end{cases}$

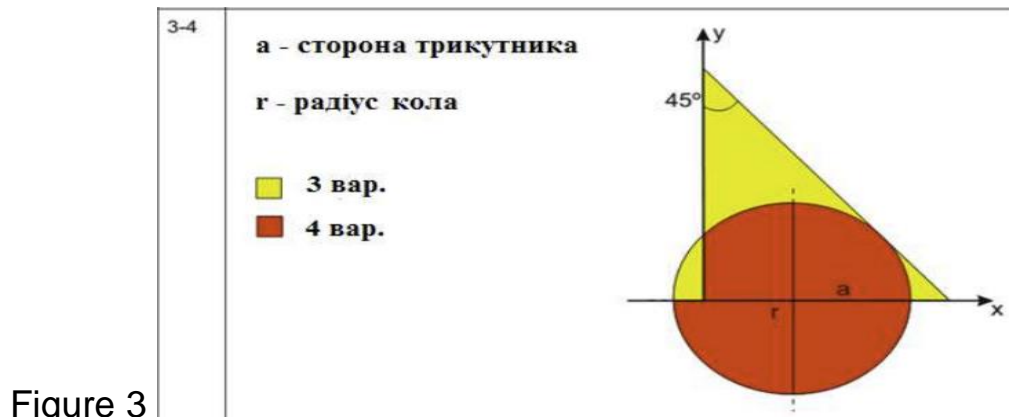


Figure 3

## Лістинг коду програми

```
// Lab 3: Branching + Geometry + Menu // Compile as a single console app in QtCreator #include #include #include

using namespace std;

// ===== декларації задач ===== void task_if1(); // приклад з методички (ціле число, якщо >0 — відняти 8) void task_if24();
// If24: кусочно-задана f(x) void task_geom34(); // Варіант 3–4: жовта (3) та коричнева (4) області void show_menu(); //
головне меню

int main() { ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(nullptr);

show_menu();
int
cout
if
    cerr
    return
}

switch
    case 1: task_if1(); break; // Завдання 1 (приклад)
    case 2: task_if24(); break; // Завдання 1 (If24)
    case 3: task_geom34(); break; // Завдання 2 (геометрія 3–4)
    default:
        cout << "Wrong task! (Only 1, 2, 3)\n";
}

cout << "\n-- Program finished --\n";

#ifdef _WIN32 system("pause"); #endif return 0; }

// ===== Завдання 1 (приклад із методички) ===== void task_if1() { cout << "\n***** If 1 *****\n"; cout <<
"Умова: дано ціле n. Якщо n>0, відняти 8; інакше не змінювати.\n";

cout << "Integer number n: ";
long
if
    (! (cin
        >>
        n))
    {
        cout << "Wrong integer!\n";
        return;
    }
if
    (n
    >
    0)
    n
    -=
    8;

cout << "After transformation: " << n << "\n";
```

```

}

// ===== Завдання 1 (If24) ===== // f(x) = { 2*sin(x), якщо x>0; 6 - x, якщо x<=0 } void task_if24() { cout << "\n***** If
24 *****\n"; cout << "Умова: f(x)= 2*sin(x), якщо x>0; інакше f(x)=6-x.\n";

cout << "Введіть дійсне x: ";
double x;
if (! (cin >> x)) {
    cout << "Некоректні дані!\n";
    return;
}

double f;
if (x > 0.0) {
    f = 2.0 * sin(x);
} else {
    f = 6.0 - x;
}

cout << "f(x) = " << f << "\n";
cout << "f(x) = " << f << "\n";

}

// ===== Завдання 2 (геометрія, варіанти 3–4) ===== // // Інтерпретація рисунка 3–4 (див. завдання): // - Трикутник —
прямокутний рівнобедрений із вершинами (0,0), (0,a), (a,0). // Його гіпотенуза: y = -x + a, область трикутника: x>=0, y>=0,
x+y<=a. // - Коло радіуса r з центром (r, 0). Рівняння: (x - r)^2 + y^2 <= r^2. // - Варіант 3 (жовтий): точка належить
ТРИКУТНИКУ, але НЕ належить колу. // - Варіант 4 (коричневий): точка належить КОЛУ і НЕ належить жовтій області. //
// За потреби ви можете швидко поміняти логіку (наприклад, дозволити перетин) // — достатньо відредагувати логічні
вирази нижче. static bool inTriangle(double x, double y, double a) { return (x >= 0.0 && y >= 0.0 && x + y <= a); } static bool
inCircle(double x, double y, double r) { const double dx = x - r; // центр кола у (r,0) return dx*dx + y*y <= r*r + 1e-12; // невеликий
допуск на похибку }

void task_geom34() { cout << "\n***** Geometry 3–4 *****\n"; cout << "Введіть параметри фігур (a>0 — сторона
трикутника, r>0 — радіус кола)\n"; cout << "a r: ";

double a, r;
if (! (cin >> a >> r) || a <= 0.0 || r <= 0.0) {
    cout << "Некоректні дані для a або r!\n";
    return;
}

cout << "Введіть координати точки (x y): ";
double x, y;
if (! (cin >> x >> y)) {
    cout << "Некоректні координати!\n";
    return;
}

const bool tri = inTriangle(x, y, a);
const bool cir = inCircle(x, y, r);

const bool yellow_var3 = tri && !cir; // тільки жовта область
const bool brown_var4 = cir && !tri; // тільки коричнева область

cout << "boolalpha;
cout << "Належність:\n";
cout << " трикутник: " << tri << "\n";
cout << " коло: " << cir << "\n";

```

```

if
    cout << "→ Точка належить ЖОВТІЙ області (варіант 3).\n";
}
else
    if (brown_var4)
    {
        cout << "→ Точка належить КОРИЧНЕВІЙ області (варіант 4).\n";
    }
    else
    {
        if (tri && cir)
        {
            cout << "→ Точка лежить у ПЕРЕТИНІ трикутника і кола (не 3 і не 4).\n";
        }
        else
        {
            cout << "→ Точка НЕ належить ні жовтій (3), ні коричневій (4) області.\n";
        }
    }
}
}

```

```

// ===== допоміжне меню ===== void show_menu() { cout << "===== MENU =====\n"; cout <<
"1 — If1 (приклад: n>0 ? n-8 : n)\n"; cout << "2 — If24 (f(x): x>0 → 2*sin(x), інакше 6-x)\n"; cout << "3 — Geometry (вар. 3–4:
трикутник та коло)\n"; cout << "===== \n"; }

```

// Lab 3: Branching + Geometry + Menu // Compile as a single console app in QtCreator #include #include #include

```
using namespace std;
```

```

// ===== декларації задач ===== void task_if1(); // приклад з методички (ціле число, якщо >0 — відняти 8) void task_if24();
// If24: кусочно-задана f(x) void task_geom34(); // Варіант 3–4: жовта (3) та коричнева (4) області void show_menu(); //
головне меню

```

```
int main() { ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(nullptr);
```

```

show_menu();
int
cout << "Task number: ";
if (!(cin >> menu))
{
    cerr << "Помилка: очікувалось число.\n";
    return 1;
}

```

```

switch (menu)
{
    case 1: task_if1(); break; // Завдання 1 (приклад)
    case 2: task_if24(); break; // Завдання 1 (If24)
    case 3: task_geom34(); break; // Завдання 2 (геометрія 3–4)
    default:
        cout << "Wrong task! (Only 1, 2, 3)\n";
}

```

```
cout << "\n-- Program finished --\n";
```

```
#ifdef _WIN32 system("pause"); #endif return 0; }
```

```

// ===== Завдання 1 (приклад із методички) ===== void task_if1() { cout << "\n***** If 1 *****\n"; cout <<
"Умова: дано ціле n. Якщо n>0, відняти 8; інакше не змінювати.\n";

```

```

cout << "Integer number n: ";
long
if (!(cin >> n))
{
    cout << "Wrong integer!\n";
    return;
}
if (n > 0)
n -= 8;

```

```

cout << "After transformation: " << n << "\n";

}

// ===== Завдання 1 (If24) ===== // f(x) = { 2*sin(x), якщо x>0; 6 - x, якщо x<=0 } void task_if24() { cout << "\n***** If
24 *****\n"; cout << "Умова: f(x)= 2*sin(x), якщо x>0; інакше f(x)=6-x.\n";

cout << "Введіть дійсне x: ";
double x;
if (!(cin >> x)) {
    cout << "Некоректні дані!\n";
    return;
}

double f;
if (x > 0.0) {
    f = 2.0 * sin(x);
} else {
    f = 6.0 - x;
}

cout << "f(x) = " << f << "\n";
cout << "f(x) = " << f << "\n";

}

// ===== Завдання 2 (геометрія, варіанти 3–4) ===== // // Інтерпретація рисунка 3–4 (див. завдання): // - Трикутник —
прямокутний рівнобедрений із вершинами (0,0), (0,a), (a,0). // Його гіпотенуза: y = -x + a, область трикутника: x>=0, y>=0,
x+y<=a. // - Коло радіуса r з центром (r, 0). Рівняння: (x - r)^2 + y^2 <= r^2. // - Варіант 3 (жовтий): точка належить
ТРИКУТНИКУ, але НЕ належить колу. // - Варіант 4 (коричневий): точка належить КОЛУ і НЕ належить жовтій області. //
// За потреби ви можете швидко поміняти логіку (наприклад, дозволити перетин) // — достатньо відредагувати логічні
вирази нижче. static bool inTriangle(double x, double y, double a) { return (x >= 0.0 && y >= 0.0 && x + y <= a); } static bool
inCircle(double x, double y, double r) { const double dx = x - r; // центр кола у (r,0) return dx*dx + y*y <= r*r + 1e-12; // невеликий
допуск на похибку }

void task_geom34() { cout << "\n***** Geometry 3–4 *****\n"; cout << "Введіть параметри фігур (a>0 — сторона
трикутника, r>0 — радіус кола)\n"; cout << "a r: ";

double a, r;
if (!(cin >> a >> r) || a <= 0.0 || r <= 0.0) {
    cout << "Некоректні дані для a або r!\n";
    return;
}

cout << "Введіть координати точки (x y): ";
double x, y;
if (!(cin >> x >> y)) {
    cout << "Некоректні координати!\n";
    return;
}

const bool tri = inTriangle(x, y, a);
const bool cir = inCircle(x, y, r);

const bool yellow_var3 = tri && !cir; // тільки жовта область
const bool brown_var4 = cir && !tri; // тільки коричнева область

```





```

38     #endif
39     return 0;
40 }
41
42 // ===== Завдання 1 (приклад із методички) =====
43 void task_if1() {
44     cout << "\n***** If 1 *****\n";
45     cout << "Умова: дано ціле n. Якщо n>0, відняти 8; інакше не змінювати.\n";
46
47     cout << "Integer number n: ";
48     long long n;
49     if (!(cin >> n)) {
50         cout << "Wrong integer!\n";
51         return;
52     }
53     if (n > 0) n -= 8;
54
55     cout << "After transformation: " << n << "\n";
56 }
57
58 // ===== Завдання 1 (If24) =====
59 // f(x) = { 2*sin(x), якщо x>0; 6 - x, якщо x<=0 }
60 void task_if24() {
61     cout << "\n***** If 24 *****\n";
62     cout << "Умова: f(x)= 2*sin(x), якщо x>0; інакше f(x)=6-x.\n";
63
64     cout << "Введіть дійсне x: ";
65     double x;
66     if (!(cin >> x)) {
67         cout << "Некоректні дані!\n";
68         return;
69     }
70
71     double f;
72     if (x > 0.0) {
73         f = 2.0 * sin(x);
74     } else {
75         f = 6.0 - x;
76     }
77
78     cout << fixed << setprecision(6);
79     cout << "f(x) = " << f << "\n";
80 }
81
82 // ===== Завдання 2 (геометрія, варіанти 3-4) =====
83 //
84 // Інтерпретація рисунка 3-4 (див. завдання):
85 // - Трикутник – прямокутний рівнобедрений із вершинами (0,0), (0,a), (a,0).
86 // Його гіпотенуза: y = -x + a, область трикутника: x>=0, y>=0, x+y<=a.
87 // - Коло радіуса r з центром (r, 0). Рівняння: (x - r)^2 + y^2 <= r^2.
88 // - Варіант 3 (жовтий): точка належить ТРИКУТНИКУ, але НЕ належить колу.
89 // - Варіант 4 (коричневий): точка належить КОЛУ і НЕ належить жовтій області.
90 //
91 // За потреби ви можете швидко поміняти логіку (наприклад, дозволити перетин)
92 // – достатньо відредагувати логічні вирази нижче.
93 static bool inTriangle(double x, double y, double a) {
94     return (x >= 0.0 && y >= 0.0 && x + y <= a);
95 }
96 static bool inCircle(double x, double y, double r) {
97     const double dx = x - r; // центр кола у (r,0)
98     return dx*dx + y*y <= r*r + 1e-12; // невеликий допуск на похибку
99 }
100
101 void task_geom34() {
102     cout << "\n***** Geometry 3-4 *****\n";
103     cout << "Введіть параметри фігур (a>0 – сторона трикутника, r>0 – радіус кола)\n";
104     cout << "a r: ";
105
106     double a, r;
107     if (!(cin >> a >> r) || a <= 0.0 || r <= 0.0) {
108         cout << "Некоректні дані для a або r!\n";
109         return;
110     }

```

```

106 double a, r;
107 if (!(cin >> a >> r) || a <= 0.0 || r <= 0.0) {
108     cout << "Некоректні дані для a або r!\n";
109     return;
110 }
111
112 cout << "Введіть координати точки (x y): ";
113 double x, y;
114 if (!(cin >> x >> y)) {
115     cout << "Некоректні координати!\n";
116     return;
117 }
118
119 const bool tri = inTriangle(x, y, a);
120 const bool cir = inCircle(x, y, r);
121
122 const bool yellow_var3 = tri && !cir; // тільки жовта область
123 const bool brown_var4 = cir && !tri; // тільки коричнева область
124
125 cout << boolalpha;
126 cout << "\nНалежність:\n";
127 cout << "   трикутник: " << tri << "\n";
128 cout << "   коло:      " << cir << "\n";
129
130 if (yellow_var3) {
131     cout << "→ Точка належить ЖОВТІЙ області (варіант 3).\n";
132 } else if (brown_var4) {
133     cout << "→ Точка належить КОРИЧНЕВІЙ області (варіант 4).\n";
134 } else if (tri && cir) {
135     cout << "→ Точка лежить у ПЕРЕТИНІ трикутника і кола (не 3 і не 4).\n";
136 } else {
137     cout << "→ Точка НЕ належить ні жовтій (3), ні коричневій (4) області.\n";
138 }
139 }
140
141 // ===== допоміжне меню =====
142 void show_menu() {
143     cout << "===== MENU =====\n";
144
145     } else {
146         cout << "→ Точка НЕ належить ні жовтій (3), ні коричневій (4) області.\n";
147     }
148 }
149
150 // ===== допоміжне меню =====
151 void show_menu() {
152     cout << "===== MENU =====\n";
153     cout << "1 – If1 (приклад: n>0 ? n-8 : n)\n";
154     cout << "2 – If24 (f(x): x>0 → 2*sin(x), інакше 6-x)\n";
155     cout << "3 – Geometry (вар. 3-4: трикутник та коло)\n";
156     cout << "===== MENU =====\n";
157 }

```

Виведення програми

lab3

```

00:30:20: Заныск C:\Users\Sasha1\Documents\lab3\build\Desktop_Qt_6_9_3_MinGW_64_bit-Debug\lab3.exe...
===== MENU =====
1 вб” If1 (ПіСбПєРєР»P°Pr: n>0 ? n-8 : n)
2 вб” If24 (f(x): x>0 в†’ 2*sin(x), C-PSP°PєCєPμ 6-x)
3 вб” Geometry (PIP°СБ. ЗвБ“4: C,СБРєРєCfC,PSPєРє C,P° PєPsP»Ps)
-----

```

<https://chatgpt.com/share/68f7b109-9950-8012-b304-29eae4b0770e>