

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++"

XAI.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 (1.1.Б.) Ткачук Олександр Віталійович

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»

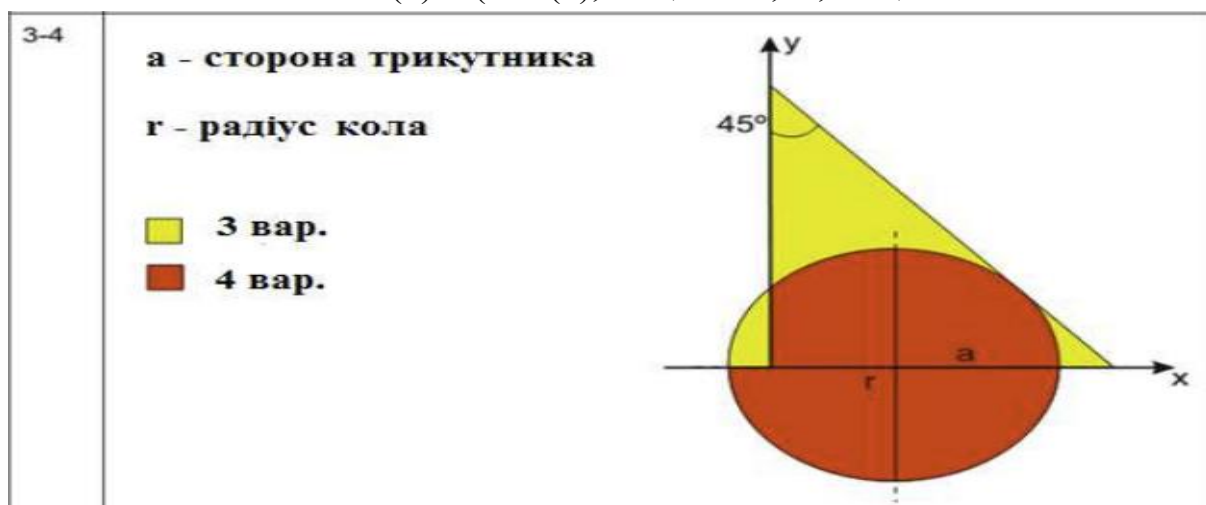
2) «Проаналізуй повноту, правильність відповіді та ймовірність використання штучного інтелекту для кожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-бальній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока. Обчисли загальну середню оцінку»
Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ШІ. Додайте 2-3 власних промпта у продовження дівоє 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 КОМЕНТАР!!!! 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 i , що приймає дійсні значення: $f(x) = (2\sin(x), \text{ якщо } x > 0; 6x, \text{ якщо } x \leq 0$



у програмі

```
// 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 menu;  
cout << "Task number:" << menu << endl;  
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 long n;
    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          <<          fixed          <<          setprecision(6);
cout          <<          "f(x)          =          "          <<          f          <<          "\n";

}

// ===== Завдання 2 (геометрія, варіанти 3-4) ===== // // Інтерпретація
рисунок 3-4 (див. завдання): // - Трикутник – прямокутний рівнобедрений із
вершинами (0,0), (0,a), (a,0). // Його гіпотенуза:  $y = -x + a$ , область
трикутника:  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$ ,  $x+y \leq a$ . // - Коло радіуса r з центром (r, 0).
Рівняння:  $(x - r)^2 + y^2 \leq r^2$ . // - 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 +
yy <= 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
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
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          <<          "\nНалежність:\n";
cout      <<      "      трикутник:      "      <<      tri      <<      "\n";
cout      <<      "      коло:      "      <<      cir      <<      "\n";

if
    cout      <<      "→ Точка належить ЖОВТІЙ області (варіант 3).\n";
}
else
    if
        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                                     menu;
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 n;
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 +
yy <= 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 << "\nНалежність:\n";
cout << "    трикутник: " << tri << "\n";
cout << "    коло: " << cir << "\n";

if (yellow_var3) {
    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"; }

```



```

1 // Lab 3: Branching + Geometry + Menu
2 // Compile as a single console app in QtCreator
3 #include <iostream>
4 #include <iomanip>
5 #include <cmath>
6
7 using namespace std;
8
9 // ===== декларації задач =====
10 void task_if1(); // приклад з методички (ціле число, якщо >0 – відняти 8)
11 void task_if24(); // If24: кусочно-задана f(x)
12 void task_geom34(); // Варіант 3-4: жовта (3) та коричнева (4) області
13 void show_menu(); // головне меню
14
15 int main() {
16     ios::sync_with_stdio(false);
17     cin.tie(nullptr);
18
19     show_menu();
20     int menu;
21     cout << "Task number: ";
22     if (!(cin >> menu)) {
23         cerr << "Помилка: очікувалось число.\n";
24         return 1;
25     }
26
27     switch (menu) {
28     case 1: task_if1(); break; // Завдання 1 (приклад)
29     case 2: task_if24(); break; // Завдання 1 (If24)
30     case 3: task_geom34(); break; // Завдання 2 (геометрія 3-4)
31     default:
32         cout << "Wrong task! (Only 1, 2, 3)\n";
33     }
34
35     cout << "\n-- Program finished --\n";
36 #ifdef _WIN32
37     system("pause");
38 #endif

```

```

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







 Фільтр

+ -

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»Р°Рr: n>0 ? n-8 : n)
2 вб" If24 (f(x): x>0 в†' 2*sin(x), С-РSP°РєСєРμ 6-x)
3 вб" Geometry (PIР°СБ. ЗвБ"4: С,СБРєРєСfС,РSPєРє С,Р° РєРPsР»Рs)
-----

```

task_if1



cin >> n (integer)?

no

[повідомити "Wrong
integer!"]



END

Yes

n > 0?

Yes

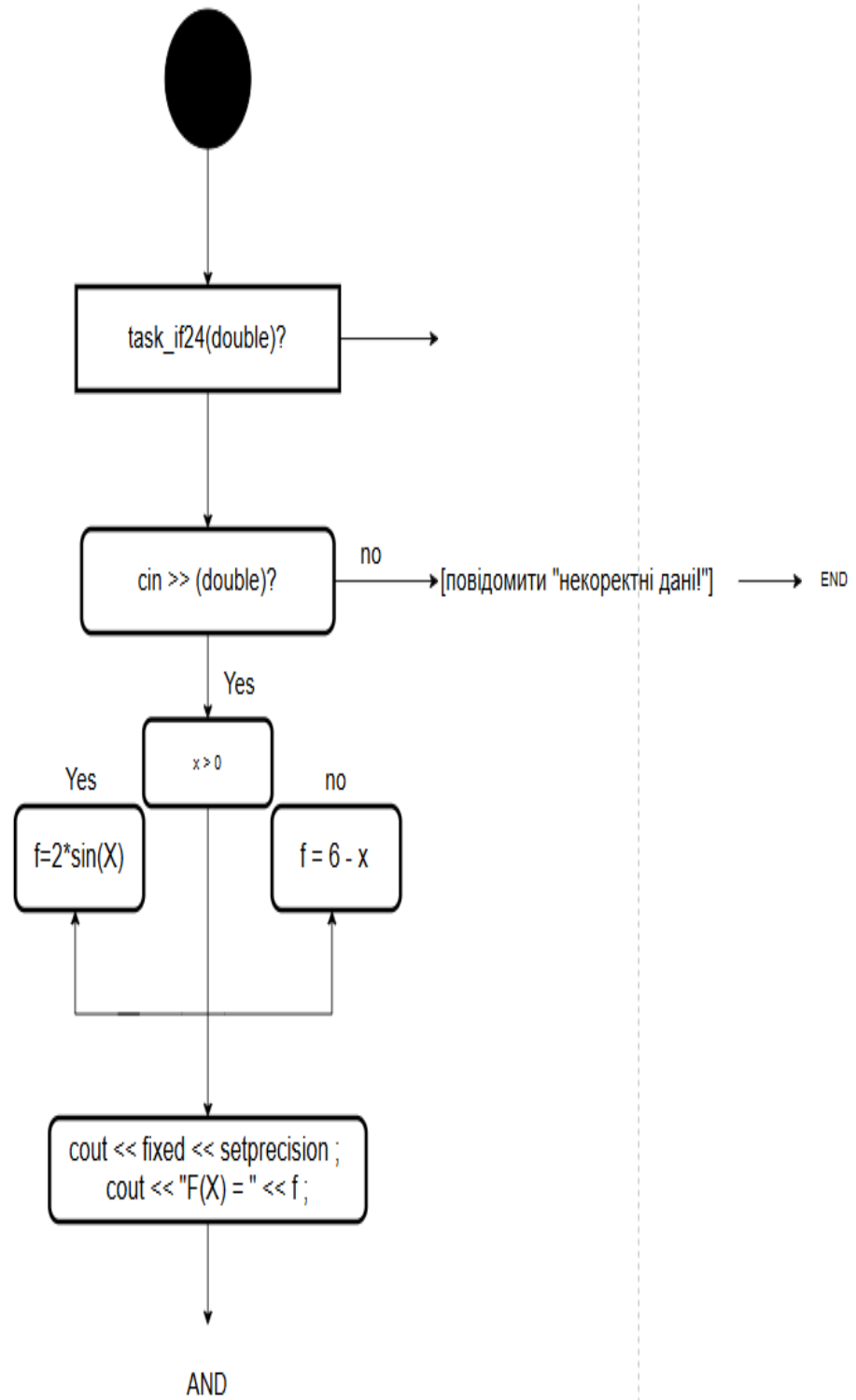
n := n - 8

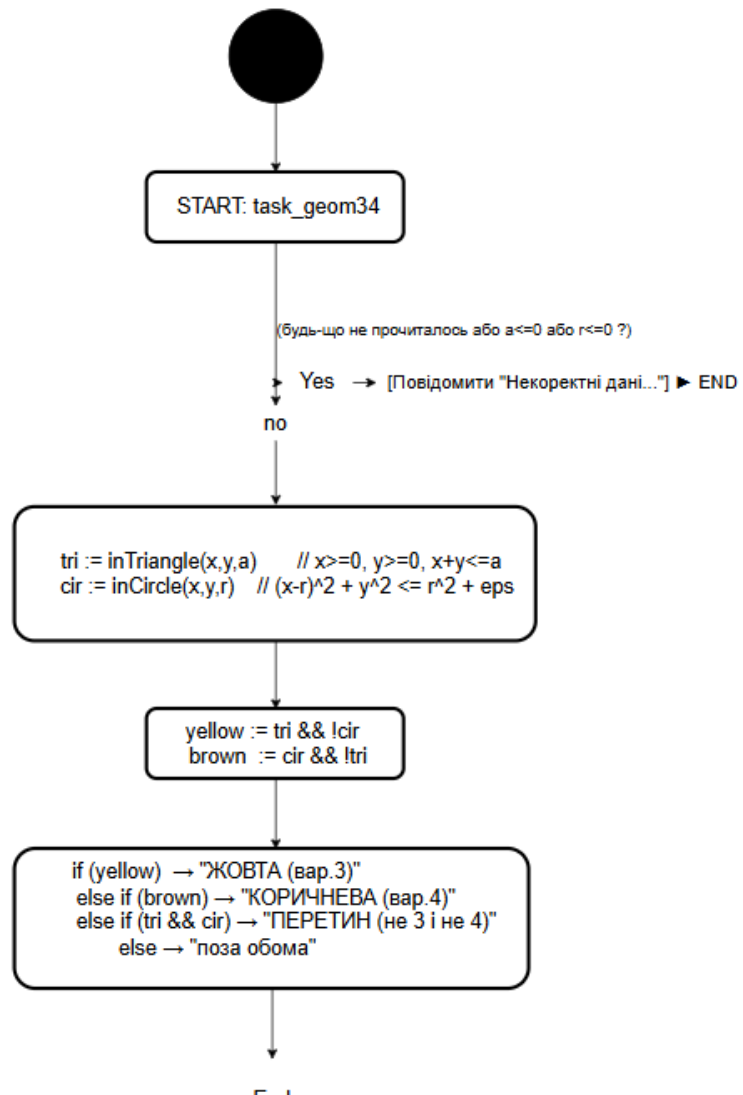
cout << "After ... ": n

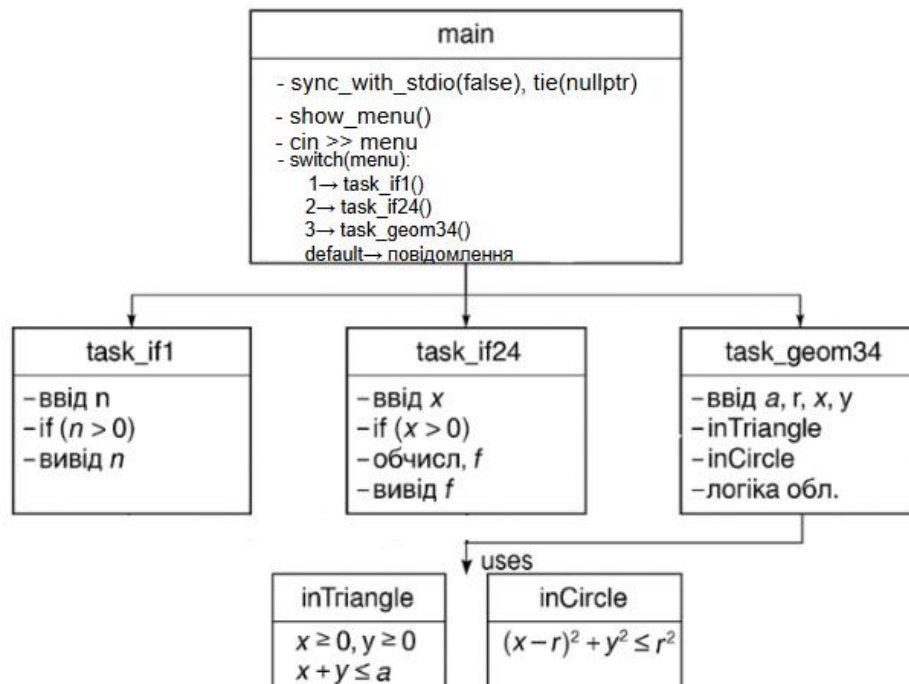
END



task_if24







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