

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота №3
з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
Тема: "Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C ++"

ХАІ.301.175.318.20 ЛР

Виконав студент гр. 318

_____ Аліна ХОБОТ
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____ к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО
(підпис, дата) (П.І.Б.)

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 Visual Studio. Також опанувати та відпрацювати навички структурування програми з функціями.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити завдання на алгоритми з розгалуженням.

If19. Дано чотири цілих числа, одне з яких відмінно від трьох інших, рівних між собою. Визначити порядковий номер числа, відмінного від інших.

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

Завдання 3. Обчислити площу і периметр плоскої фігури.

Таблиця 2. 25 Варіант.

г - радіус кола
а - сторона великого
квадрата

- 20 вар.
- 21 вар.
- 22 вар.
- 23 вар.
- 24 вар.
- 25 вар.
- 26 вар.

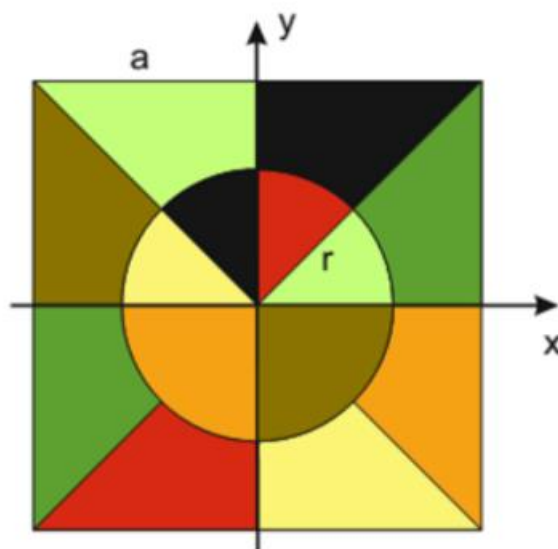


Рис. 1 – Умова завдання таблиця 2, варіант 25.

Завдання 4. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1. Вирішення завдання If19.

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

int a, b, c, d – числа, цілий тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

cout «Порядковий номер» – порядковий номер унікального числа.

Алгоритм вирішення:



Рис. 2 – Діаграма для завдання If19.

Лістинг коду вирішення завдання If19 наведено в дод. А (стор. 8)

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1 (дод. Б, стор.)

Завдання 2, 3. Вирішення завдання таблиця 2, варіант 25.

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

float x, y – числа, координати точки, дійсний тип.

float r – число, радіус кола, дійсний тип, >0 .

float b – число, сторона великого квадрата, дійсний тип, >0 .

const double PI – 3.14, математична константа, дійсний тип із подвійною точністю.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

float quarter_circle_area – число, площа чверті кола, дійсний тип.

float quarter_square_area – число, площа чверті квадрата, дійсний тип.

float figure_area – число, площа фігури, дійсний тип.

float total_S – число, загальна площа фігур, дійсний тип.

float figure_perimeter – число, периметр 1/4 кола, дійсний тип.

float P_fig_4_quart – число, периметр фігури у 4-й чверті, дійсний тип.

Алгоритм вирішення:

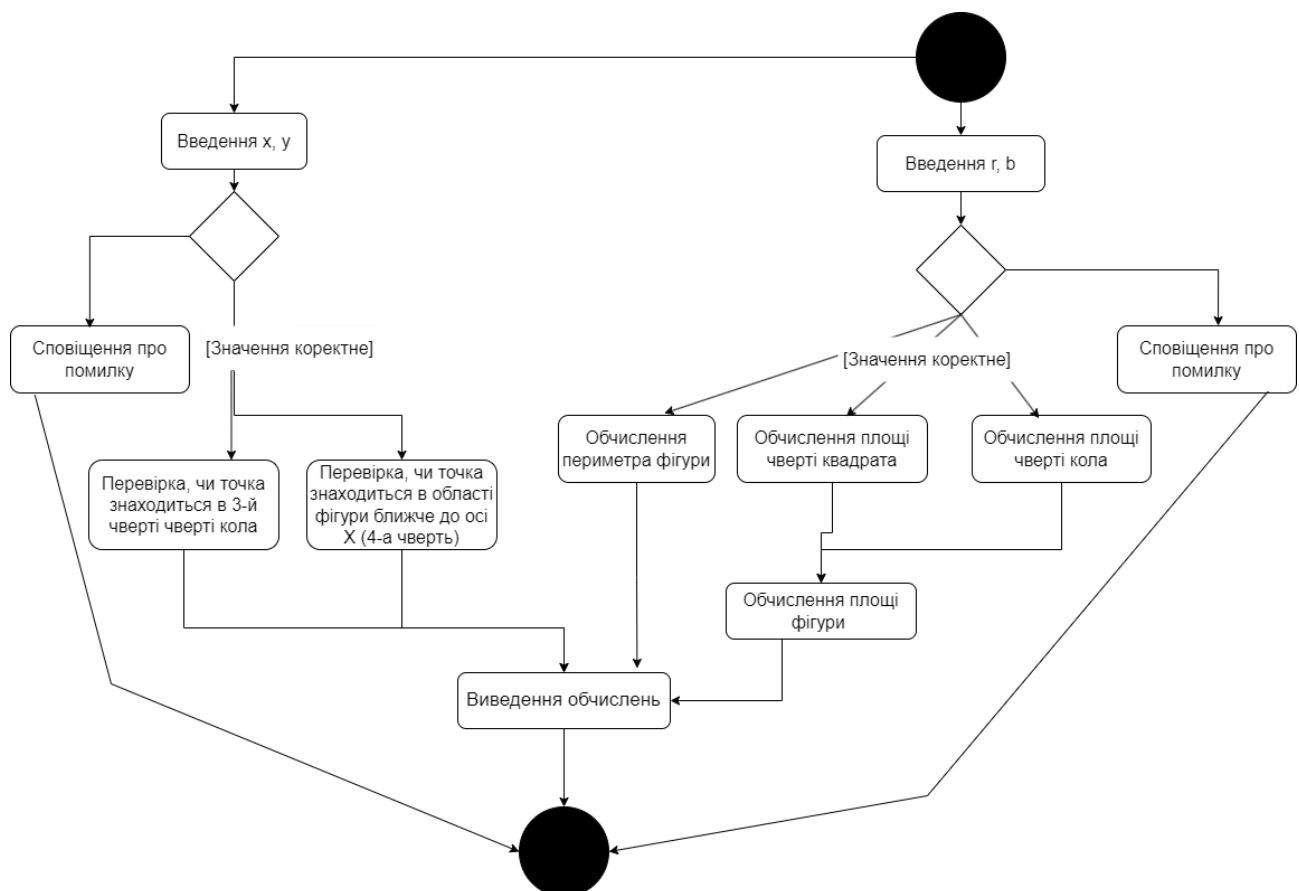


Рис. 3 – Діаграма для завдання таблиця 2, варіант 25.

Лістинг коду вирішення завдання таблиця 2, варіант 25. наведено в дод. А (стор. 8)

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2 (дод. Б, стор.)

Завдання 4.

Організація меню.

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

“Номер завдання:” – введення номеру завдання.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

task_if19 – якщо ввели число «19».

task_25 – якщо ввели число «25».

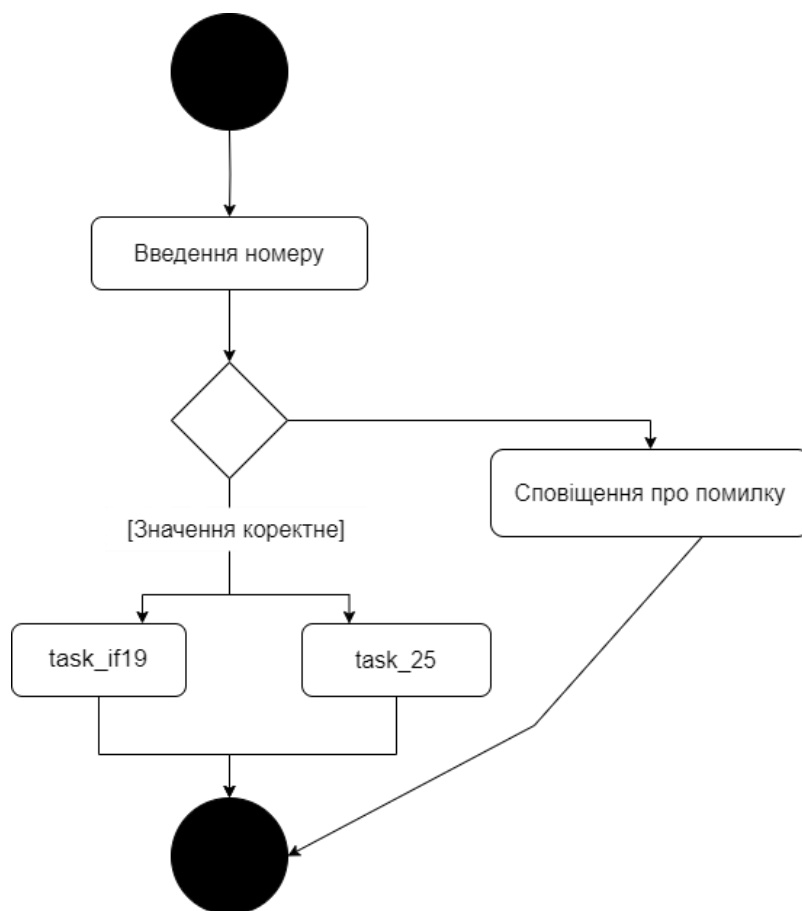


Рис. 4 – Діаграма для завдання 4.

ВИСНОВКИ

Було вивчено теоретичний матеріал щодо синтаксису у мові C++ і подання у вигляді UML діаграм активності алгоритмів з розгалуженням. Було реалізовано алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою C++ в середовищі Visual Studio. Отримано навички структурування програми з функціями.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>

#include <cmath> // Для M_PI

using namespace std;

// Декларація функцій

void task_if19(); // Завдання 1

void task_25(); // Завдання 2

int main() {

    int menu;

    cout << "Номер завдання: ";

    cin >> menu;

    // Перемикання між завданнями

    switch (menu) {

        case 19:

            task_if19();

            break; // Завдання 1

        case 25:

            task_25();

            break; // Завдання 2
```



```

        default:

            cout << "Неправильне завдання! (Only 19, 25)" << endl;  //
Повідомлення про помилку

        }

        return 0;  // Завершення програми
    }

// Завдання 1 реалізація

void task_if19() {

    int a, b, c, d;

    cout << "***** If 19 *****" << endl;

    cout << "Введіть чотири числа: ";

    cin >> a >> b >> c >> d;

    if (!cin) { // Перевірка на коректність вводу

        cout << "Неправильне введення!" << endl;

        return;

    }

    // Логіка визначення унікального числа

    if (a == b && b == c)

        cout << "Порядковий номер: 4" << endl; // d унікальне

    else if (a == b && b == d)

        cout << "Порядковий номер: 3" << endl; // c унікальне

```

```

else if (a == c && c == d)

    cout << "Порядковий номер: 2" << endl; // b унікальне

else if (b == c && c == d)

    cout << "Порядковий номер: 1" << endl; // a унікальне

else

    cout << "Помилка: невірні дані!" << endl;

}

// Реалізація завдання 2

void task_25() {

    float x, y, r, b;

    const double PI = 3.14; // визначення дійсної константи

    // Виведення повідомлення про параметри

    cout << "***** Точка в геометричній області 25 *****" << endl;

    cout << "Параметри r (радіус кола), b (сторона квадрата): ";

    cin >> r >> b;

    // Перевірка коректності введених даних

    if (!cin || r <= 0 || b <= 0 || b < r * 2) {

        // Виведення повідомлення про помилку у разі некоректного введення

        cout << "Помилка: Має бути числове значення, більше за нуль, не нульове  
та b >= 2 * r!" << endl;

        return;
    }
}

```

```

}

// Обчислення площі чверті кола

float quarter_circle_area = (M_PI * r * r) / 4.0; // Площа чверті кола

// Обчислення площі чверті квадрата

float quarter_square_area = (b * b) / 4.0; // Площа чверті квадрата

// Обчислення площі фігури як різниці між чвертю квадрата та чвертю кола

float figure_area = (quarter_square_area - quarter_circle_area) / 2; //
Площа фігури

// Загальна площа фігур

float total_S = quarter_circle_area + figure_area;

// Обчислення периметра 1/4 кола

float figure_perimeter = ((PI * r) / 2);

// Обчислення периметра фігури у 4-й чверті

float L_arc = PI / 2;

float d_hip = (b / sqrt(2) - r);

float d_cat = (b / 2) - r;

float P_fig_4_quart = L_arc + d_hip + d_cat;

```

```
// Виведення результатів

cout << "Площа фігури: " << figure_area << endl;

cout << "Периметр фігури: " << figure_perimeter << endl;


// Введення координат точки

cout << "Координати точки x, y: ";

cin >> x >> y;


// Перевірка, чи введено коректні координати

if (!cin) {

    cout << "Помилка: Координати мають бути числовими!" << endl;

    return;

}


// Перевірка, чи точка знаходиться у 1-й чверті чверті кола

if (x >= 0 && y >= 0) {

    cout << "Точка знаходиться у 1-й чверті чверті кола!" << endl;

}


// Перевірка, чи точка знаходиться в 2-й чверті чверті кола

if (x <= 0 && y >= 0) {

    cout << "Точка знаходиться у 2-й чверті чверті кола!" << endl;

}


// Перевірка, чи точка знаходиться в 3-й чверті чверті кола
```

```
if (x <= 0 && y <= 0 && x * x + y * y <= r * r) {

    cout << "Точка знаходиться в 3-й чверті та лежить у межах оранжевої
фігури!" << endl;

}

// Перевірка, чи точка знаходиться в 4-й чверті, ита лежить у межах
оранжевої фігури

else if (x > 0 && y < 0 && y >= -x && x + y >= -b && x * x + y * y >= r * r
&& (x < b / 2 || y < -b / 2)) {

    cout << "Точка знаходиться знаходиться в 4-й чверті, ита лежить у межах
оранжевої фігури!" << endl;

}

else {

    cout << "Займає положення поза оранжевої фігури" << endl;

}

}
```

ДОДАТОК Б
Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Номер завдання: 19
***** If 19 *****
Введіть чотири числа: 20 10 20 20
Порядковий номер: 2

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.█
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання If19.

```
Номер завдання: 25
***** Точка в геометричній області 25 *****
Параметри r (радіус кола), b (сторона квадрата): 10 20
Площа фігури: 10.7301
Периметр фігури: 15.7
Координати точки x, y: 10 -7
Займає положення поза оранжевої фігури

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.█
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання таблиця 2, варіант 25.