

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 ++»

XAI.301. G3. 319a. 25 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 319a \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Андрій НОЗДРЯКОВ \_\_\_\_\_  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

\_\_\_\_\_ асистент Євген ПЯВКА  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

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.

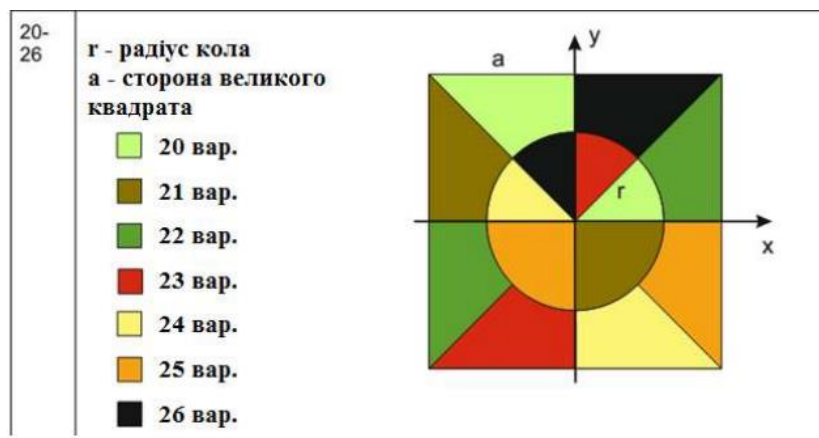
If15. Дано три числа. Знайти суму двох найбільших з них.

If26. Для заданого дійсного  $x$  знайти значення наступної функції  $f$ , що приймає дійсні значення:

$$f(x) = \begin{cases} -x, & \text{якщо } x \leq 0; \\ x, & \text{якщо } 0 < x < 2; \\ x, & \text{якщо } x \geq 2. \end{cases}$$

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

25 варіант:



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

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі If15

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

a,b,c - числа, double, не має обмежень

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

sum\_two\_max - сума двох максимальних чисел, double

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 1

```
double smallest;
if (a <= b && a <= c)
    smallest = a;
else if (b <= a && b <= c)
    smallest = b;
else
    smallest = c;

double sum_two_max = a + b + c - smallest;
```

Рисунок 1 – Алгоритм вирішення задачі if15

Лістинг коду вирішення задачі if15 наведено в дод. А (стор. 8).

Екран роботи програми показаний на рис. Б

Вирішення задачі If26

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

X - невідоме, double, не має обмежень

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

F(x) - функція, double

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 2

```
if (x <= 0)
    f = -x;
else if (x > 0 && x < 2)
    f = x;
else // x >= 2
    f = x;
```

Рисунок 2 – Алгоритм вирішення задачі if26

Лістинг коду вирішення задачі if15 наведено в дод. А (стор. 8).  
Екран роботи програми показаний на рис. Б.1

## Завдання 2

Вирішення задачі Figure 25

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

X,y - координати, double, без обмежень

A - сторона великого квадрата, double,  $a > 0$

R – радіус кола, double,  $r > 0$

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

True,false - точка належить або не належить області

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 3

```
// умови для помаранчевої області (варіант 25)
if (x > 0 && y < 0 && (x * x + y * y >= r * r) &&
    fabs(x) <= a / 2 && fabs(y) <= a / 2) {
    cout << "Точка належить помаранчевій області." << endl;
} else {
    cout << "Точка НЕ належить помаранчевій області." << endl;
}
```

## Рисунок 3 – Алгоритм вирішення задачі figure 25

Лістинг коду вирішення задачі figure 25 наведено в дод. А (стор. 8).  
Екран роботи програми показаний на рис. Б.2

## Завдання 3

Вирішення задачі If15

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

Choice - вибір задачі, від 1 до 4

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1 - Задача if15

2 - задача if26

3 - задача figure 25

4 - вихід із меню

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 4

```

cout << "=====\n";
cout << "      М Е Н Ю\n";
cout << "=====\n";
cout << "1 - If15: сума двох найбільших чисел\n";
cout << "2 - If26: обчислення функції f(x)\n";
cout << "3 - Варіант 25: точка у фігурі\n";
cout << "4 - Вихід\n";
cout << "-----\n";
cout << "Ваш вибір: ";
cin >> choice;
cout << endl;

```

Рисунок 2 – Алгоритм роботи меню

Лістинг коду вирішення завдання 3 наведено в дод. А (стор. 8).

Екран роботи програми показаний на рис. Б, Б.1, Б.2

## ВИСНОВКИ

На лабораторній роботі було вивчено написання коду для меню. Закріплено використання функції “if”. Виникали проблеми з написанням коду до третьої задачі, тому довелось шукати доп. Інформацію із сторонніх джерел.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```

#include #include using namespace std;

int main() { int choice;

    cout << "=====\n";
    cout << "          М Е Н Ю\n";
    cout << "=====\n";
    cout << "1 - If15: сума двох найбільших чисел\n";
    cout << "2 - If26: обчислення функції f(x)\n";
    cout << "3 - Варіант 25: точка у фігурі\n";
    cout << "4 - Вихід\n";
    cout << "-----\n";
    cout << "Ваш вибір: ";
    cin >> choice;
    cout << endl;

// ----- ЗАВДАННЯ 1 -----
if (choice == 1) {
    double a, b, c;
    cout << "Введіть три числа: ";
    cin >> a >> b >> c;

    double smallest;
    if (a <= b && a <= c)
        smallest = a;
    else if (b <= a && b <= c)
        smallest = b;
    else
        smallest = c;

    double sum_two_max = a + b + c - smallest;
    cout << "Сума двох найбільших чисел = " << sum_two_max << endl;
}

// ----- ЗАВДАННЯ 2 -----
else if (choice == 2) {
    double x, f;
    cout << "Введіть x: ";
    cin >> x;

    if (x <= 0)
        f = -x;

```

```

        else if (x > 0 && x < 2)
            f = x;
        else // x >= 2
            f = x;

        cout << "f(x) = " << f << endl;
    }

    // ----- ЗАВДАННЯ 3 -----
    else if (choice == 3) {
        double x, y, r, a;
        cout << "Введіть координати точки (x, y): ";
        cin >> x >> y;
        cout << "Введіть радіус кола r: ";
        cin >> r;
        cout << "Введіть сторону великого квадрата a: ";
        cin >> a;

        // Умови для помаранчевої області (варіант 25)
        if (x > 0 && y < 0 && (x * x + y * y >= r * r) &&
            fabs(x) <= a / 2 && fabs(y) <= a / 2) {
            cout << "Точка належить помаранчевій області." << endl;
        } else {
            cout << "Точка НЕ належить помаранчевій області." << endl;
        }
    }

    // ----- ВИХІД -----
    else if (choice == 4) {
        cout << "Програма завершена." << endl;
    }

    else {
        cout << "Невірний вибір!" << endl;
    }

    return 0;

}

```

## ДОДАТОК Б

### Скрін-шоти вікна виконання програми

```
=====
                        М Е Н Ю
=====
1 - If15: сума двох найбільших чисел
2 - If26: обчислення функції f(x)
3 - Варіант 25: точка у фігурі
4 ❖❖ Вихід
-----
Ваш вибір: 1

Введіть три числа: 2 3 4
Сума двох найбільших чисел = 7
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
if26, menu

```
=====
                        М Е Н Ю
=====
1 - If15: сума двох найбільших чисел
2 - If26: обчислення функції f(x)
3 - Варіант 25: точка у фігурі
4 ❖❖ Вихід
-----
Ваш вибір: 2

Введіть x: 23
f(x) = 23
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
Figure 25

```
=====
                        М Е Н Ю
=====
1 - If15: сума двох найбільших чисел
2 - If26: обчислення функції f(x)
3 - Варіант 25: точка у фігурі
4 ❖❖ Вихід
-----
Ваш вибір: 3

Введіть координати точки (x, y): 2 4
Введіть радіус кола r: 3
Введіть сторону великого квадрата a: 3
Точка НЕ належить помаранчевій області.
```



## ДОДАТОК В

### Діалог з ШІ для самоаналізу

Зрозумів! Ось весь діалог у **чистому текстовому форматі**, без розривів коду та коментарів, щоб його можна було **скопювати й вставити у звіт**:

### Захист роботи

#### Код програми

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
```

```
int main() {
int choice;
```

nginx

Копировать код

```
cout << "=====\n";
cout << "      М Е Н Ю\n";
cout << "      \n";
cout << "=====\n";
cout << "1 – If15: сума двох найбільших чисел\n";
cout << "2 – If26: обчислення функції f(x)\n";
cout << "3 – Варіант 25: точка у фігурі\n";
cout << "4 – Вихід\n";
cout << "-----\n";
cout << "Ваш вибір: ";
cin >> choice;
cout << endl;

if (choice == 1) {
    double a, b, c;
    cout << "Введіть три числа: ";
    cin >> a >> b >> c;

    double smallest;
    if (a <= b && a <= c)
        smallest = a;
    else if (b <= a && b <= c)
```

### Тестові питання

1. У фрагменті коду для обчислення суми двох найбільших чисел змінна `smallest` зберігає:  
В. Мінімальне з трьох введених чисел.
2. Для  $x = -3$  у завданні `lf26`:  
А.  $f(x) = 3$ .
3. Оператор `&&` означає:  
С. Логічне "і".
4. Умова  $x > 0 \ \&\& \ y < 0$  описує:  
С. Праву нижню чверть.
5. Якщо користувач введе `choice = 7`, програма:  
С. Виведе "Невірний вибір!".

Усі відповіді правильні — 5/5 балів.



### Відкриті питання

1. Сума двох найбільших чисел серед трьох ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ) обчислюється шляхом знаходження найменшого числа і його віднімання від загальної суми:  
Сума =  $a + b + c$  – найменше.  
Це дозволяє ефективно визначити суму без додаткового сортування.
2. Функція  $f(x)$  фактично є модулем числа  $|x|$ . Її можна спростити до двох гілок:  
 $\text{if } (x \leq 0) \ f = -x;$   
 $\text{else } f = x;$   
Або використати вбудовану функцію `fabs(x)` для скорочення коду.
3. Заміна логічного оператора `&&` на `||` призведе до того, що перевірятиметься не перетин, а об'єднання кількох умов. У результаті програма вважатиме більшість точок такими, що належать області, що повністю спотворює логіку початкової задачі.
4. Для розширення меню можна додати пункт:  
"4 – Визначення типу трикутника за довжинами сторін".  
Алгоритм:
5. Перевірити існування трикутника ( $a + b > c$ ,  $b + c > a$ ,  $a + c > b$ ).



### Оцінювання відповідей

№	Повнота	Правильність	Оцінка	Коментар
1	Повна	Безпомилкова	5.0	Чітке пояснення принципу обчислення
2	Повна	Коректна	5.0	Логічно і грамотно спрощено функцію
3	Повна	Абсолютно правильна	5.0	Глибокий аналіз логічної структури
4	Повна	Точна	5.0	Гарно продумане розширення функціоналу
5	Майже повна	Правильна	4.5	Добре описана ідея вдосконалення програми

### Загальна середня оцінка

Середня оцінка =  $(5.0 + 5.0 + 5.0 + 5.0 + 4.5) / 5 = 4.9$

### Підсумок

Робота виконана на відмінно. Відповіді повні, логічні та демонструють глибоке розуміння умов, структури програми та можливих способів її вдосконалення.

Загальна оцінка: 4.9 / 5.0 (відмінно).