

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 № 4**

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
на тему "Структурування програм з використанням функцій"  
ХАІ.301. 310 група, 7 номер в списку ЛР

Виконала студентка гр.  
\_\_\_\_\_310\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Стеценко  
СофіяОлександрівна  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив  
\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

## Харків 2024 МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення і виклику функцій в C++ і реалізувати консольний додаток з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування C++ в середовищі Visual Studio.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

#### Завдання 1.

Proc11: Описати процедуру Minmax (X, Y), що записує в змінну X мінімальне зі значень X і Y, а в змінну Y - максимальне з цих значень (X і Y - дійсні параметри, які є одночасно вхідними та вихідними). Використовуючи чотири виклики цієї процедури, знайти мінімальне і максимальне з даних чисел A, B, C, D.

#### Завдання 2.

Boolean24: Дано числа A, B, C (число A не дорівнює 0). Розглянувши дискримінант  $D = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$ , перевірити істинність висловлювання: «Квадратне рівняння  $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$  має дійсні коріння».

#### Завдання 3.

Integer16: Дано тризначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр десятків і одиниць вихідного числа (наприклад, 123 перейде в 132).

Завдання 4. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань організувати меню з використанням інструкції вибору. Кожне завдання 2 має бути реалізовано у вигляді окремої процедури (функції без параметрів), що містить необхідні оголошення змінних і виклики інших функцій.

### ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### Завдання 1.

Вирішення задачі Proc11

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

Числа A, B, C, D.

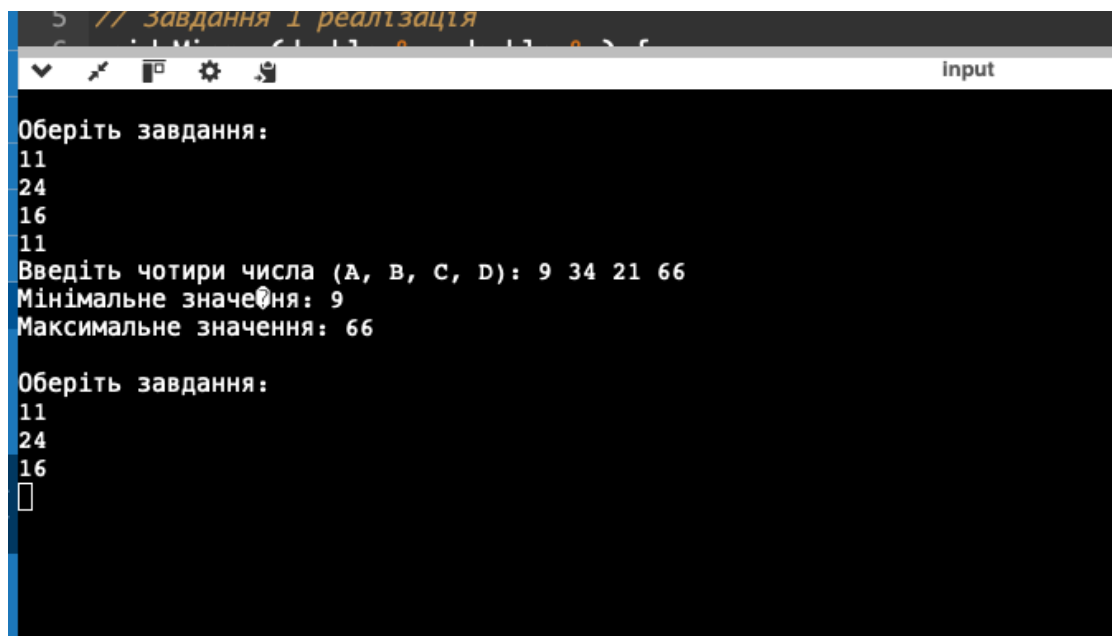
Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Числа A, B, C, D.

Алгоритм вирішення представлено в додатку дод. Д (стор. 11).

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 7).

Екран роботи програми показаний на Рис. 1 та Рис. 2.

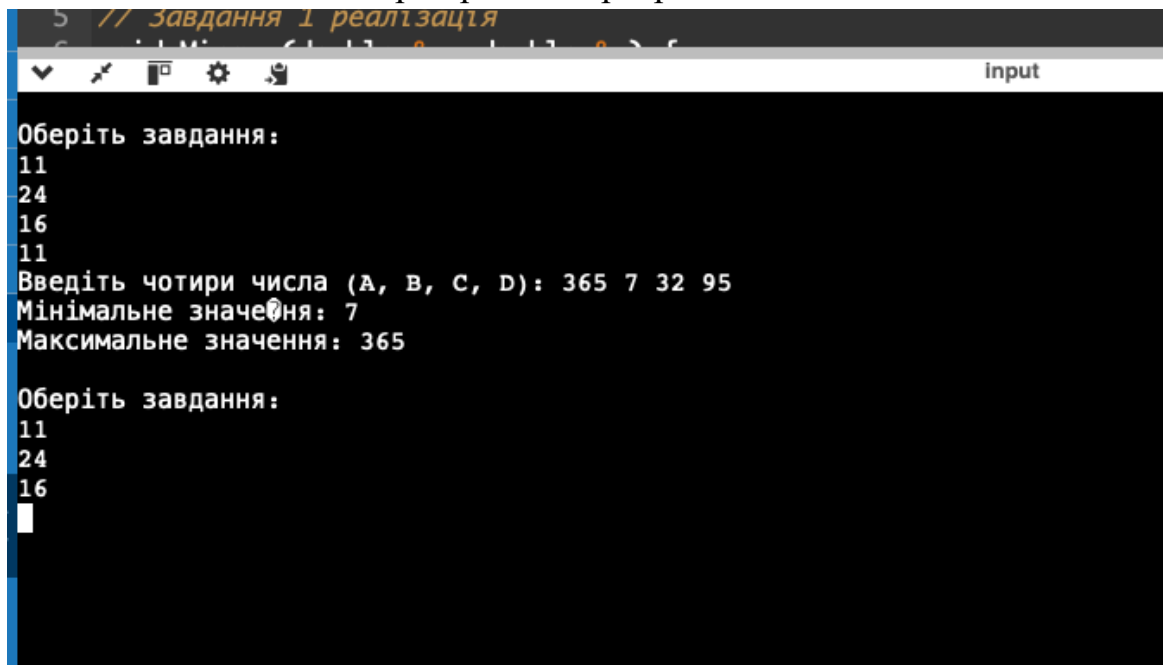


```
// Завдання 1 реалізація
input

Оберіть завдання:
11
24
16
11
Введіть чотири числа (A, B, C, D): 9 34 21 66
Мінімальне значення: 9
Максимальне значення: 66

Оберіть завдання:
11
24
16
█
```

Рис. 1 - Екран роботи програми до завдання 1



```
// Завдання 1 реалізація
input

Оберіть завдання:
11
24
16
11
Введіть чотири числа (A, B, C, D): 365 7 32 95
Мінімальне значення: 7
Максимальне значення: 365

Оберіть завдання:
11
24
16
█
```

Рис. 2 - Екран роботи програми до Завдання 1

## Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean24

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

Числа A, B, C (число A не дорівнює 0), дискримінант  $D = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$ , квадратне рівняння  $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$ .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Алгоритм вирішення показано в дод. Е (сторінка 12).

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. Б (сторінка 8).

Екран роботи програми показаний на Рис.3 та Рис.4.

```

8  cin >> A >> B >> C;
9
Input
Введіть коефіцієнти A, B, C (A не повинно дорівнювати 0): 8 93 52
Квадратне рівняння має дійсні корені.

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

```

Рис.3 - Екран роботи програми до Завдання 2

```

8  cin >> A >> B >> C;
9
Input
Введіть коефіцієнти A, B, C (A не повинно дорівнювати 0): 0 23 45
Помилка: Коефіцієнт A не може дорівнювати 0!

...Program finished with exit code 1
Press ENTER to exit console.

```

Рис.4 - Екран роботи програми до Завдання 2

### Завдання 3.

Вирішення задачі Integer16.

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

Тризначне число.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Тризначне число.

Алгоритм вирішення показано в дод. Е (сторінка ).

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. В (стор. 9).

Екран роботи програми показаний на Рис. 5 та 6.



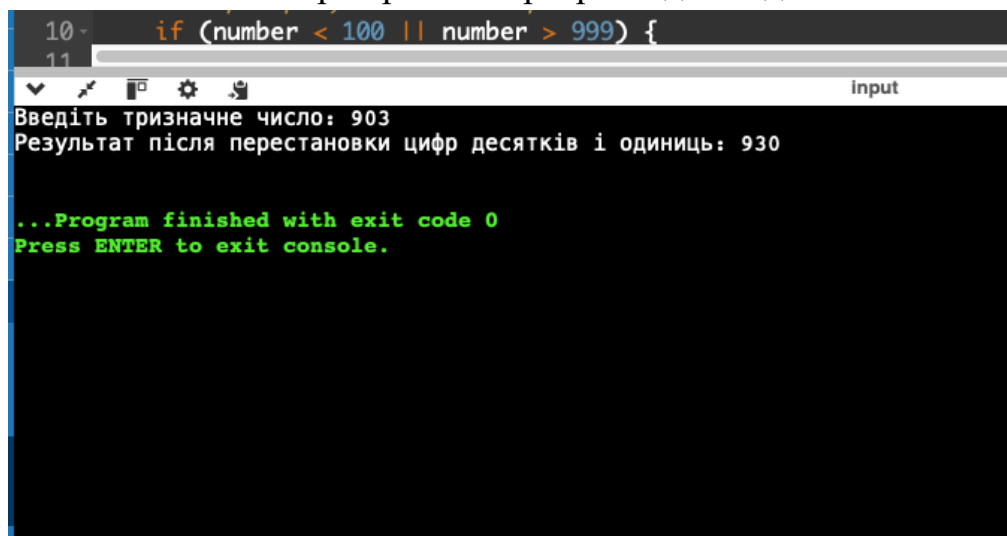
```

10  if (number < 100 || number > 999) {
11
input
Введіть тризначне число: 32
Помилка: Число не є тризначним!

...Program finished with exit code 1
Press ENTER to exit console.

```

Рис.5 - Екран роботи програми до Завдання 3



```

10  if (number < 100 || number > 999) {
11
input
Введіть тризначне число: 903
Результат після перестановки цифр десятків і одиниць: 930

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

```

Рис. 6 - Екран роботи програми до Завдання 3

#### Завдання 4

Алгоритм вибору користувачем завдання

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

Попередні завдання

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Програма, що дозволяє користувачу переключатися між завданнями.

Алгоритм вирішення показано на Рис. 7.

```

100
101 // Перемикання між завданнями
102 int main() {
103     int menu;
104
105     while (true) { // Цикл для повторного вибору завдань
106         cout << "\nОберіть завдання:" << endl;
107         cout << "11" << endl;
108         cout << "24" << endl;
109         cout << "16" << endl;
110         cin >> menu;
111
112         switch (menu) {
113             case 11:
114                 task_proc11();
115                 break;
116             case 24:
117                 task_boolean24();
118                 break;
119             case 16:
120                 task_integer16();
121             default:
122                 cout << "Невірний вибір!" << endl;
123                 return 0;
124         }
125     }
126
127     return 0;
128 }

```

Рис. 7 - Алгоритм вирішення завдання 4  
Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. Г (стор. 10).

## ВИСНОВКИ

У ході роботи було вивчено синтаксис оголошення, визначення та виклику функцій у C++. Реалізовано консольний додаток із використанням функцій із параметрами та поверненням результатів. Отримані знання було успішно закріплено на практиці.

## Лістинг коду програми виконання завдання 1

```

// Завдання 1 реалізація
void Minmax(double &x, double &y) {
    if (x > y) {
        swap(x, y); // Міняємо місцями значення, якщо x більше y
    }
}

void task_proc11() {
    double A, B, C, D;

    // Введення чотирьох чисел
    cout << "Введіть чотири числа (A, B, C, D): ";
    cin >> A >> B >> C >> D;

    // Використання процедури Minmax
    Minmax(A, B); // Порівнюємо та змінюємо місцями значення A і B для отримання
    меншого в A
    Minmax(C, D); // Порівнюємо та змінюємо місцями значення C і D для отримання
    меншого в C

    Minmax(A, C); // Порівнюємо мінімальні значення з A і C для отримання
    загального мінімуму в A
    Minmax(B, D); // Порівнюємо максимальні значення з B і D для отримання
    загального максимуму в D

    // Виведення результатів
    cout << "Мінімальне значення: " << A << endl;
    cout << "Максимальне значення: " << D << endl;
}

```

## Додаток Б

## Лістинг коду програми виконання завдання 2

```
// Завдання 2 реалізація
bool inputAndValidate(double &A, double &B, double &C) {
    cout << "Введіть коефіцієнти A, B, C (A не повинно дорівнювати 0): ";
    cin >> A >> B >> C;

    if (A == 0) {
        cout << "Помилка: Коефіцієнт A не може дорівнювати 0!" << endl;
        return false; // Некоректні дані
    }

    return true; // Дані коректні
}

bool hasRealRoots(double A, double B, double C) {
    double D = B * B - 4 * A * C; // Обчислення дискримінанта
    return D >= 0;               // Дійсні корені існують
}

void task_boolean24() {
    double A, B, C;

    if (!inputAndValidate(A, B, C)) {
        return; // Якщо дані некоректні — завершити виконання функції
    }

    bool result = hasRealRoots(A, B, C);

    if (result) {
        cout << "Квадратне рівняння має дійсні корені." << endl;
    } else {
        cout << "Квадратне рівняння не має дійсних коренів." << endl;
    }
}
```

### Додаток В

#### Лістинг коду програми виконання завдання 3

```
// Завдання 3 реалізація
bool inputAndValidate(int &number) {
```



```

cout << "Введіть тризначне число: ";
cin >> number;

if (number < 100 || number > 999) {
    cout << "Помилка: Число не є тризначним!" << endl;
    return false; // Некоректні дані
}
return true; // Дані коректні
}

int calculateResult(int number) {
    int hundreds = number / 100;    // Отримуємо сотні
    int tens = (number / 10) % 10;   // Отримуємо десятки
    int units = number % 10;         // Отримуємо одиниці

    return hundreds * 100 + units * 10 + tens; // Формуємо нове число
}

void outputResult(int result) {
    cout << "Результат після перестановки цифр десятків і одиниць: " << result <<
endl;
}

void task_integer16() {
    int number;

    if (!inputAndValidate(number)) {
        return; // Якщо дані некоректні — завершити виконання функції
    }

    int result = calculateResult(number);
    outputResult(result);
}

```

#### Додаток Г

#### Лістинг коду програми виконання завдання 4

```

// Перемикання між завданнями
int main() {
    int menu;

    while (true) { // Цикл для повторного вибору завдань

```

```
cout << "\nОберіть завдання:" << endl;
cout << "11" << endl;
cout << "24" << endl;
cout << "16" << endl;
cin >> menu;

switch (menu) {
    case 11:
        task_proc11();
        break;
    case 24:
        task_boolean24();
        break;
    case 16:
        task_integer16();
    default:
        cout << "Невірний вибір!" << endl;
        return 0;
}
}
```

Додаток Д  
Діаграма активності програми завдання 1



Додаток Е  
Діаграма активності програми завдання 2

