

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"

XAI.301.272.311.2 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 311 \_\_\_\_\_

15.12.24 Даніл ТАГАЄВ  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

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

## 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. Описати функцію (декларація, визначення і виклик) відповідно до варіанту. У тілі і при виклику функцій не використовувати цикли.

Proc13,табл.1варіант2: Описати процедуру SortDec3 (A, B, C), яка міняє вміст змінних A, B, C таким чином, щоб їх значення виявилися впорядкованими по спадаючій (A, B, C - дійсні параметри, які є одночасно вхідними та вихідними). За допомогою цієї процедури впорядкувати по спадаючій два даних набору з трьох чисел: (A1, B1, C1) і (A2, B2, C2).

Завдання 2. Для вирішення завдання з логічними змінними відповідно до варіанту визначити дві функції:

- 1) функцію введення і перевірки вхідних даних на коректність;
- 2) функцію розрахунку на підставі коректних вхідних даних результату (false / true).

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати.

Boolean10.табл2.варіант2: Дано два цілих числа: A, B. Перевірити істинність висловлювання: «Рівне одне з чисел A і B непарне».

Завдання 3. Для вирішення завдання з цілочисельними змінними відповідно до варіанту визначити три функції:

- 1) функцію введення вхідних значень з консолі з перевіркою їх на коректність;
- 2) функцію підрахунку результату;
- 3) функцію виведення результату в консоль.

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати.

Integer8.табл3.варіант2: Дано двозначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр вихідного числа.

Завдання 4. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань організувати меню з використанням інструкції вибору. Кожне завдання 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 №13

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

Proc 13: A1 – любое дійсне число, дійсний тип,  $-100 < A1 < 100$

B1 – любое дійсне число, дійсний тип,  $-100 < B1 < 100$

C1 – любое дійсне число, дійсний тип,  $-100 < C1 < 100$

A2 – любое дійсне число, дійсний тип,  $-100 < A2 < 100$

B2 – любое дійсне число, дійсний тип,  $-100 < B2 < 100$

C2 – любое дійсне число, дійсний тип,  $-100 < C2 < 100$

Вихідні дані (ім'я, опис, тип): впорядковане по спадаючій два даних набору

Лістинг коду вирішення задачі Proc13 наведено в дод. А (стор. 12-14).

Алгоритм вирішення:

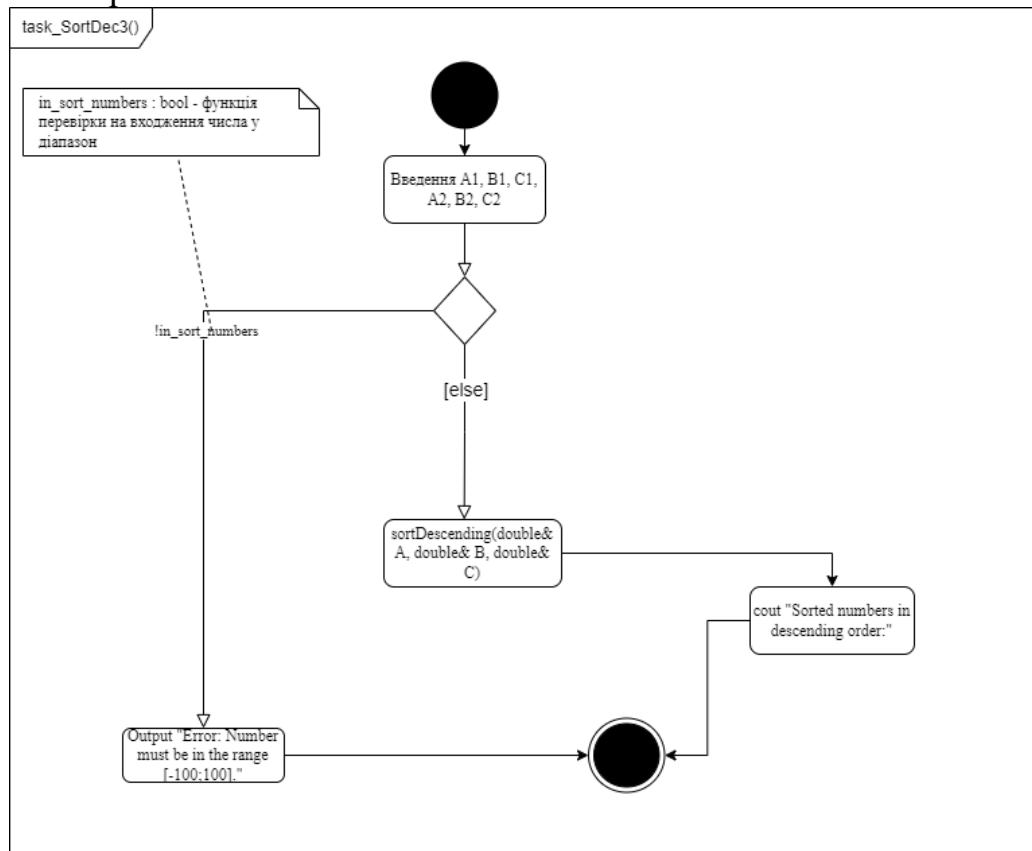


Рисунок 1 – Діаграма активності для алгоритму вирішення задачі Proc13

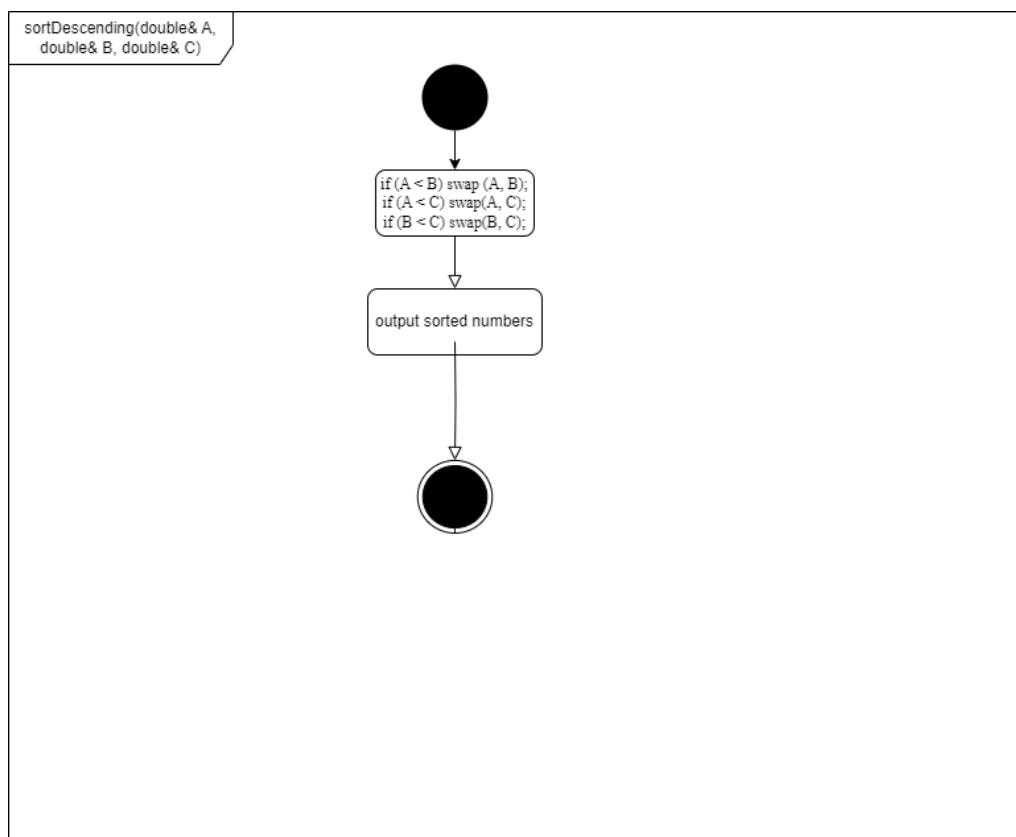


Рисунок 2 – Діаграма активності описаної функції Proc13

Екран роботи програми показаний на рис. 3 та 4

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: 1
Enter three numbers (A, B, C) in the range [-100, 100]: 2 3 5
Sorted numbers in descending order: 5 3 2
Enter three numbers (A, B, C) in the range [-100, 100]: 6 7 8
Sorted numbers in descending order: 8 7 6

C:\Users\user\Desktop\testlab4\x64\Debug\testlab4.exe (процесс 21160) завершил работу с кодом 0 (0x0).
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
  
```

Рисунок 3 – Екран роботи програми завдання Proc13, коли дані коректні

```

Консоль отладки Microsoft V  X  +  v

Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: 1
Enter three numbers (A, B, C) in the range [-100, 100]: test
Error: Numbers must be in the range [-100, 100].
A1, B1, C1 must be integers in the range [-100, 100]!
Enter three numbers (A, B, C) in the range [-100, 100]: Error: Numbers must be in the range [-100, 100].
A2, B2, C2 must be integers in the range [-100, 100]!

C:\Users\user\Desktop\testlab4\x64\Debug\testlab4.exe (процесс 21496) завершил работу с кодом 0 (0x0).
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Рисунок 4 – Экран роботи програми завдання Pгoc13, коли дані не коректні

Завдання 2.

Вирішення задачі №10

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

Bool10: A – ціле число, цілий тип,  $-100 < A < 100$

B – ціле число, цілий тип,  $-100 < B < 100$

Вихідні дані (ім'я, опис, тип): is\_one\_odd – будь-які цілі числа, цілий тип

Лістинг коду вирішення задачі Boolean10 наведено в дод. А (стор. 12-14).

Алгоритм вирішення:

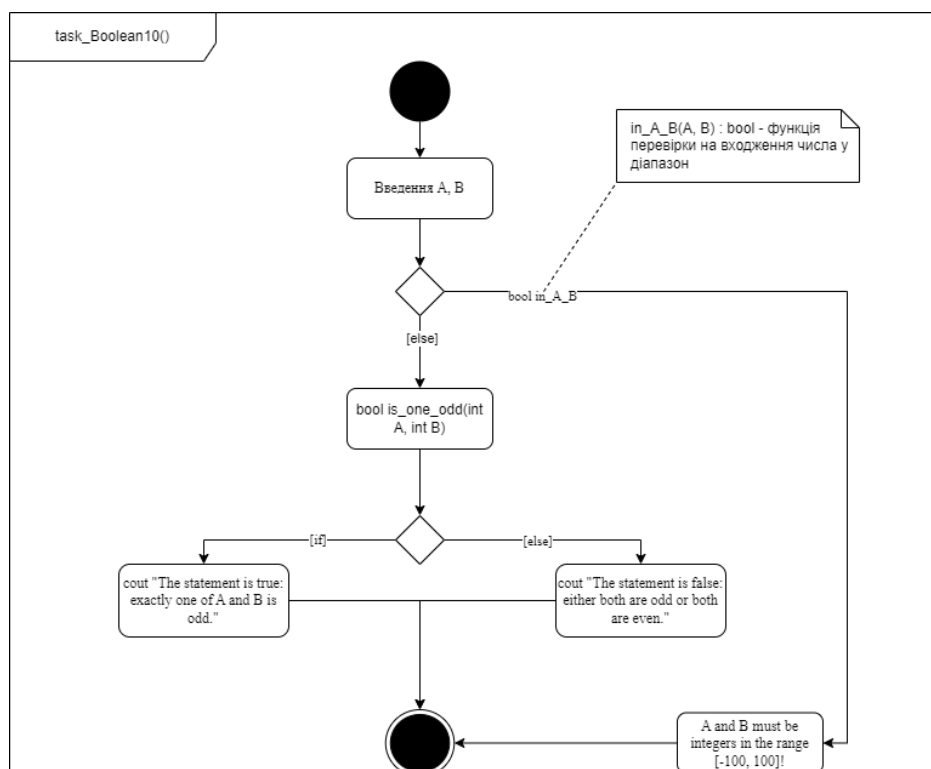


Рисунок 5 – Діаграма активності для алгоритму вирішення задачі Boolean10

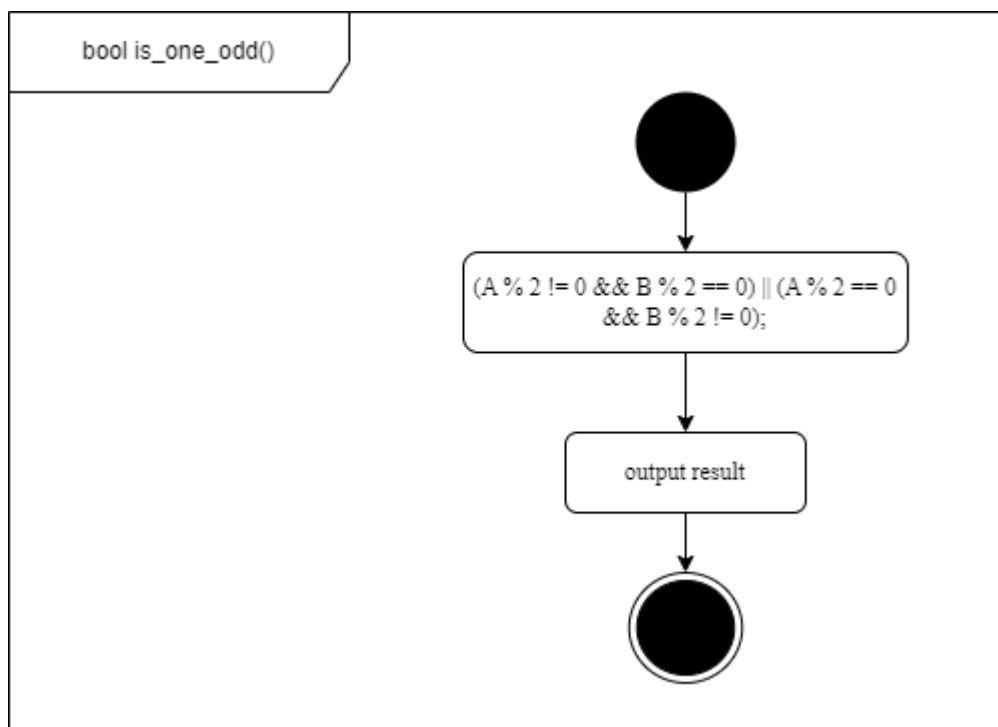


Рисунок 6 – Діаграма активності описаної функції `is_one_odd`, для Boolean10

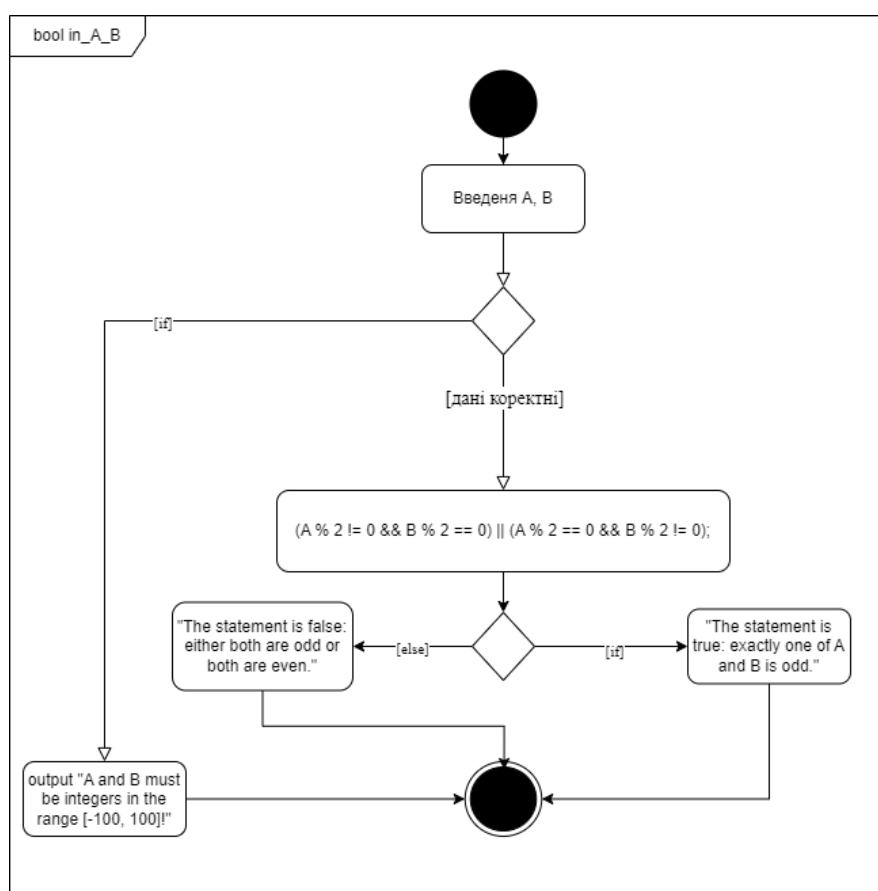


Рисунок 7 – Діаграма активності описаної функції функцію введення і перевірки вхідних даних на коректність, для задачі Boolean10

Екран роботи програми показаний на рис. 8 та 9

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: 2
Enter two integers A and B (in the range [-100, 100]):
A = 20
B = 30
The statement is false: either both are odd or both are even.

C:\Users\user\Desktop\testlab4\x64\Debug\testlab4.exe (процесс 22164) завершил работу с кодом 0 (0x0).
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Рисунок 8 - Экран роботи програми завдання Boolean10, дані ведено коректно

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: 2
Enter two integers A and B (in the range [-100, 100]):
A = -200
B = 53
A and B must be integers in the range [-100, 100]!

C:\Users\user\Desktop\testlab4\x64\Debug\testlab4.exe (процесс 2868) завершил работу с кодом 0 (0x0).
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Рисунок 9 - Экран роботи програми завдання Boolean10, дані ведено не коректно

Завдання 3.

Вирішення задачі №8

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

Integer 8: A – любое ціле двозначне число, цілий тип,  $-99 < A < -10 \parallel 10 < A < 99$

B – любое ціле двозначне число, цілий тип,  $-99 < B < -10 \parallel 10 < B < 99$

Вихідні дані (ім'я, опис, тип): swap\_digits – любое ціле двозначне число, цілий тип

Лістинг коду вирішення задачі Integer8 наведено в дод. А (стор. 12-14).

Алгоритм вирішення:

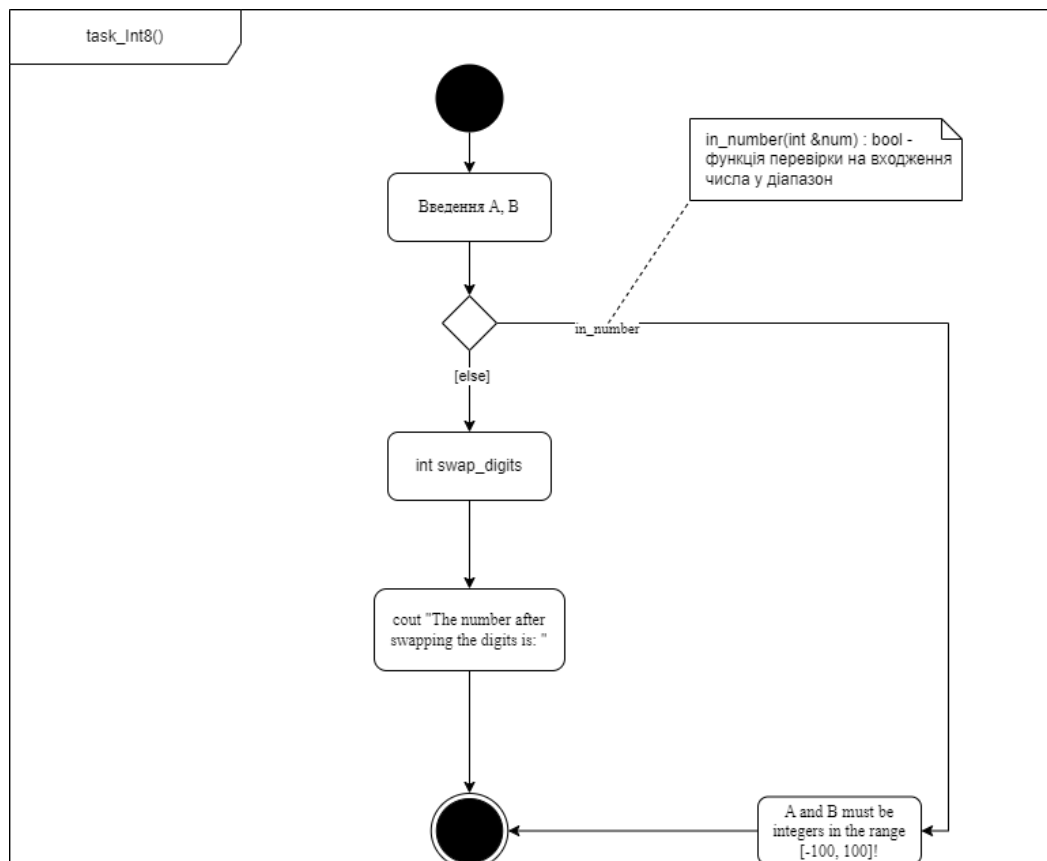


Рисунок 10 – Діаграма активності для алгоритму вирішення задачі Integer 8

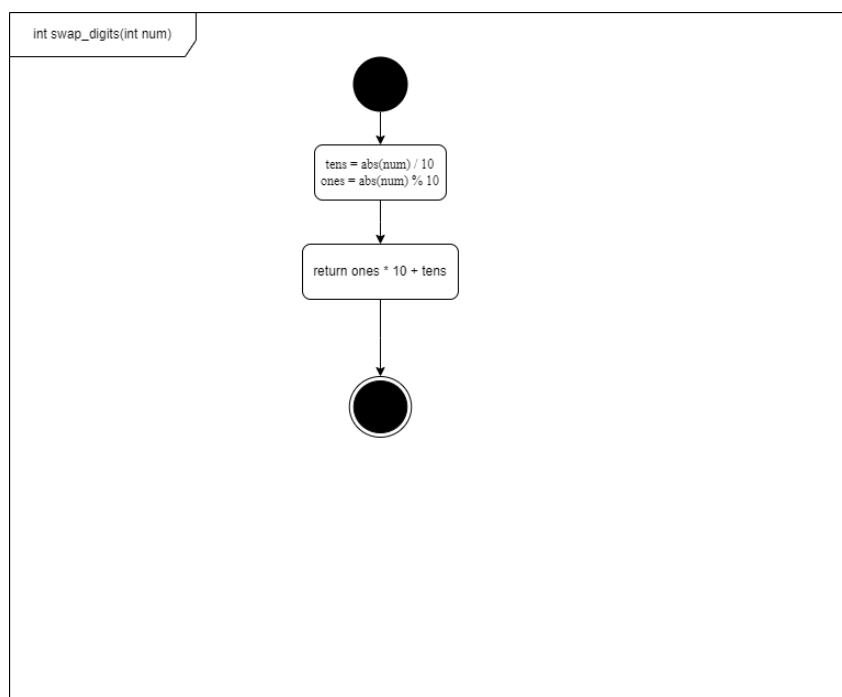


Рисунок 10 – Діаграма активності описаної функції Integer 8



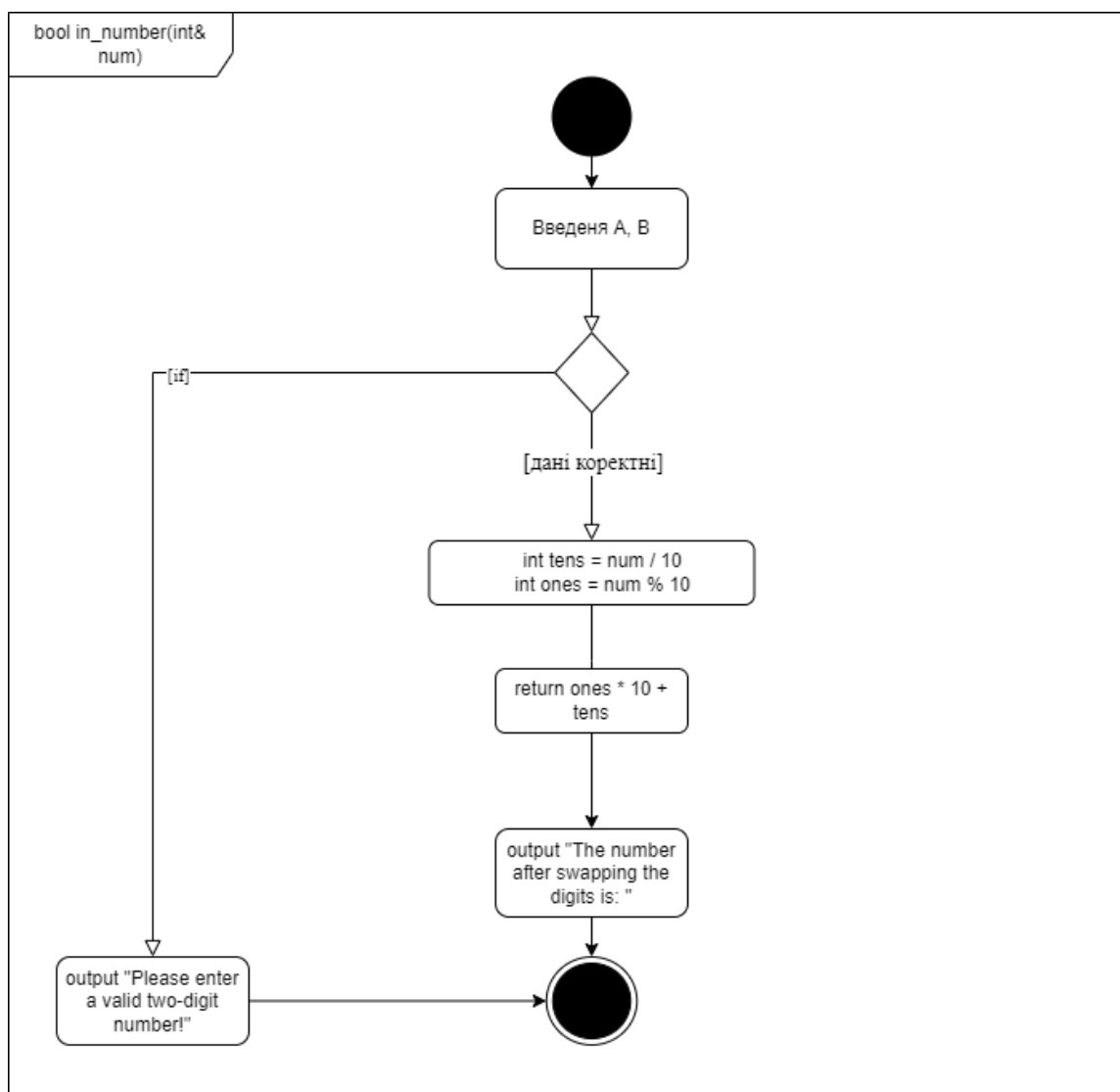


Рисунок 11 – Діаграма активності описаної функції введення вхідних значень з консолі з перевіркою їх на коректність для задачі Integer8

Екран роботи програми показаний на рис. 12 та 13

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: 3
Enter a two-digit number:
25
The number after swapping the digits is: 52

C:\Users\user\Desktop\testlab4\x64\Debug\testlab4.exe (процесс 19916) завершил работу с кодом 0 (0x0).
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
  
```

Рисунок 12 – Екран роботи програми завдання Integer8, дані ведено коректно

```

Консоль отладки Microsoft V  X  +  v

Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: 3
Enter a two-digit number:
test
Please enter a valid two-digit number!

C:\Users\user\Desktop\testlab4\x64\Debug\testlab4.exe (процесс 5248) завершил работу с кодом 0 (0x0).
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```

Рисунок 13 – Экран роботи програми завдання Integer8, дані ведено не коректно

Завдання 4.

Вирішення задачі 13, 10, 8

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

Proc13, Boolean10, Integer8

Вихідні дані (ім'я, опис, тип): Виведення завдання

Лістинг коду вирішення задачі наведено в дод. А (стор. 12-14).

Алгоритм вирішення:

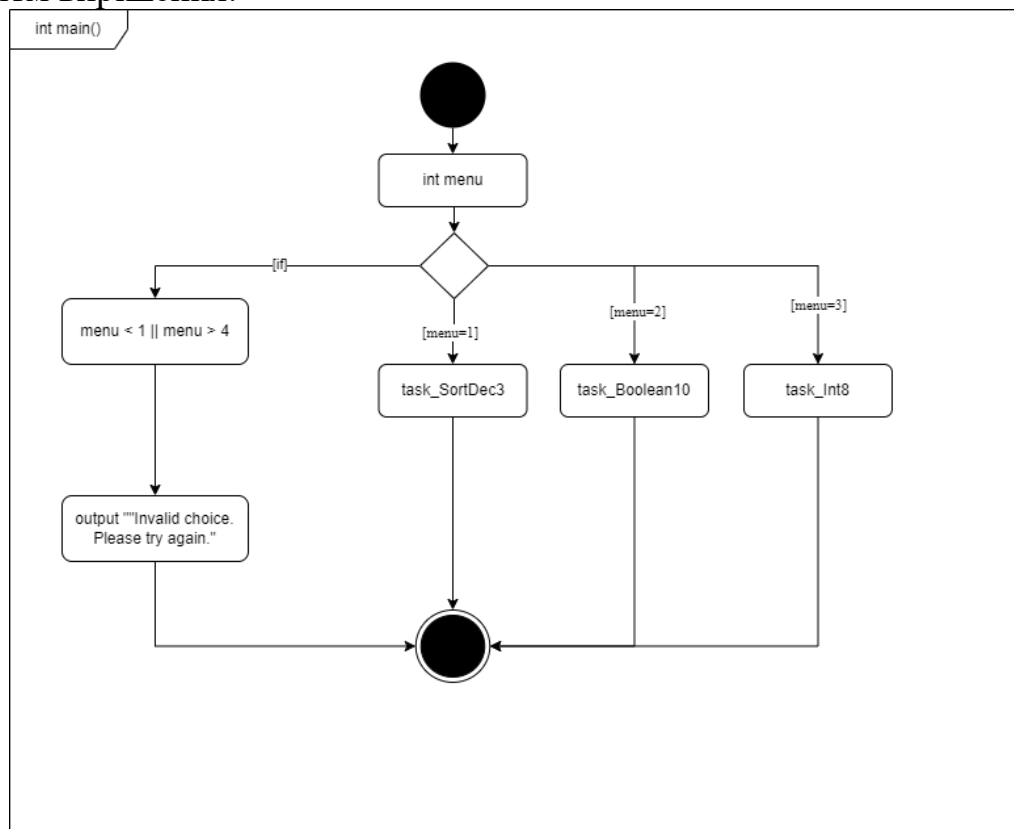
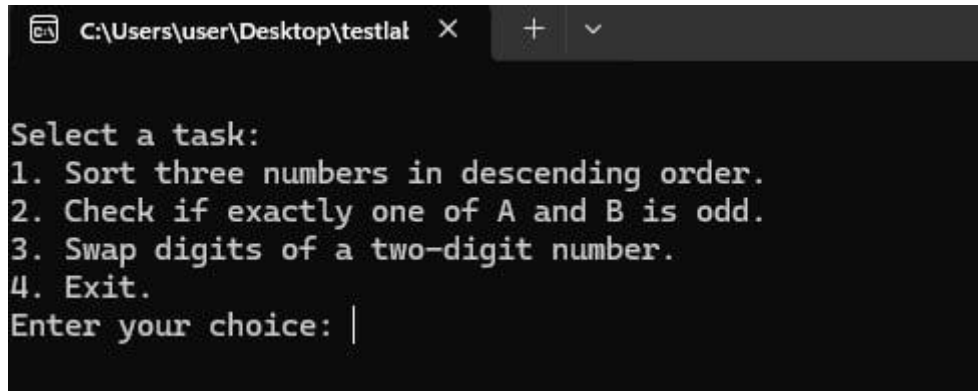


Рисунок 14 – Діаграма активності для всієї програми

Екран роботи програми показаний на рис. 15



```
C:\Users\user\Desktop\testlat X + v

Select a task:
1. Sort three numbers in descending order.
2. Check if exactly one of A and B is odd.
3. Swap digits of a two-digit number.
4. Exit.
Enter your choice: |
```

Рисунок 15 – Екран роботи всієї програми

## ВИСНОВКИ

Було освоєно як правильно описувати функції, робити перевірку введення, визначення та виклик функції в C++, використати функції з параметрами і поверненням на мові програмування в середовищі Visual Studio.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми до задач If 10, Geom28

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

// оголошення функцій
bool in_sort_numbers(double& A, double& B, double& C); // введення з перевіркою чисел A,
B, C
void sortDescending(double& A, double& B, double& C); // сортування трьох чисел
void out_sorted_numbers(double A, double B, double C); // виведення результату
відсортованих чисел
void task_SortDec3(); // задача 1

bool in_A_B(int& A, int& B); // введення з перевіркою чисел A та B
bool is_one_odd(int A, int B); // перевірка на непарність
void out_res_bool(bool result); // виведення результату для булевого типу
void task_Boolean10(); // задача 2

bool in_number(int& num); // введення з перевіркою двозначного числа
int swap_digits(int num); // перестановка цифр числа
void out_res_int(int result); // виведення результату для цілого числа
void task_Int8(); // задача 3

// основна функція
int main() {
    int menu;
    // Виведення меню
    cout << "\nSelect a task:" << endl;
    cout << "1. Sort three numbers in descending order." << endl;
    cout << "2. Check if exactly one of A and B is odd." << endl;
    cout << "3. Swap digits of a two-digit number." << endl;
    cout << "4. Exit." << endl;
    cout << "Enter your choice: ";
    cin >> menu;

    // Перевірка вибору
    if (cin.fail() || menu < 1 || menu > 4) {
        cout << "Invalid choice. Please try again." << endl;
        return 0; // Якщо вибір некоректний, завершуємо програму
    }

    switch (menu) {
        case 1:
            task_SortDec3(); // виклик задачі 1
            break;
        case 2:
            task_Boolean10(); // виклик задачі 2
            break;
        case 3:
            task_Int8(); // виклик задачі 3
            break;
        case 4:
            cout << "Exiting the program." << endl;
            return 0; // вихід з програми
    }
}

void task_SortDec3() {
    double A1, B1, C1, A2, B2, C2;

    // Введення та перевірка даних для першого набору
    if (in_sort_numbers(A1, B1, C1)) { // некоректні дані
        cout << "A1, B1, C1 must be integers in the range [-100, 100]!" << endl;
    }
    else {
```

```

// Сортвання та виведення результату для першого набору
    sortDescending(A1, B1, C1);
    out_sorted_numbers(A1, B1, C1);
}

// Введення та перевірка даних для другого набору
if (in_sort_numbers(A2, B2, C2)) { // некоректні дані
    cout << "A2, B2, C2 must be integers in the range [-100, 100]!" << endl;
}
else {
    // Сортвання та виведення результату для другого набору
    sortDescending(A2, B2, C2);
    out_sorted_numbers(A2, B2, C2);
}
}

// Функція для введення трьох чисел з перевіркою
bool in_sort_numbers(double& A, double& B, double& C) {
    cout << "Enter three numbers (A, B, C) in the range [-100, 100]: ";
    cin >> A >> B >> C;

    // Перевірка на коректність введення
    if (A < -100 || A > 100 || B < -100 || B > 100 || C < -100 || C > 100) {
        cout << "Error: Numbers must be in the range [-100, 100]." << endl;
        return true; // некоректні дані
    }
    return false; // коректні дані
}

// Функція для сортування чисел по спадаючій
void sortDescending(double& A, double& B, double& C) {
    if (A < B) swap(A, B);
    if (A < C) swap(A, C);
    if (B < C) swap(B, C);
}

// Функція для виведення відсортованих чисел
void out_sorted_numbers(double A, double B, double C) {
    cout << "Sorted numbers in descending order: " << A << " " << B << " " << C << endl;
}

void task_Boolean10() {
    int A, B; // декларація змінних
    // введення даних
    if (in_A_B(A, B)) // некоректні дані
        cout << "A and B must be integers in the range [-100, 100]!" << endl;
    else
        // підрахунок і виведення результату
        out_res_bool(is_one_odd(A, B));
}

// функція для введення та перевірки коректності введених чисел
bool in_A_B(int& A, int& B) {
    cout << "Enter two integers A and B (in the range [-100, 100]):" << endl;
    cout << "A = ";
    cin >> A;
    cout << "B = ";
    cin >> B;

    // Перевірка на коректність введення
    if (cin.fail() || A < -100 || A > 100 || B < -100 || B > 100) { // якщо число не в
діапазоні або не ціле
        return true;
    }
    return false;
}

// функція перевірки, чи рівне одне з чисел непарне
bool is_one_odd(int A, int B) {

```

```

return (A % 2 != 0 && B % 2 == 0) || (A % 2 == 0 && B % 2 != 0);
}

// функція виведення результату для булевого значення
void out_res_bool(bool result) {
    if (result)
        cout << "The statement is true: exactly one of A and B is odd." << endl;
    else
        cout << "The statement is false: either both are odd or both are even." << endl;
}

// задача для перестановки цифр двозначного числа
void task_Int8() {
    int num; // декларація змінної для двозначного числа
    // введення даних
    if (in_number(num)) // некоректні дані
        cout << "Please enter a valid two-digit number!" << endl;
    else {
        // підрахунок і виведення результату
        int result = swap_digits(num);
        out_res_int(result);
    }
}

// функція для введення двозначного числа з перевіркою коректності
bool in_number(int& num) {
    cout << "Enter a two-digit number: " << endl;
    cin >> num;

    // Перевірка на коректність введення двозначного числа
    if (cin.fail() || (num > -10 && num < 10) || (num > 99 || num < -99)) {
        return true; // некоректне введення
    }
    return false;
}

// функція для перестановки цифр двозначного числа
int swap_digits(int num) {
    int tens = num / 10; // десятки
    int ones = num % 10; // одиниці

    // формуємо нове число після перестановки цифр
    return ones * 10 + tens;
}

// функція виведення результату для цілого числа
void out_res_int(int result) {
    cout << "The number after swapping the digits is: " << result << endl;
}

```

