

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. 174. 319. 12 ЛР

Виконав студент гр. 319

Віталій НОВИКОВ

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірів

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. Вирішити задачу на розробку процедур

Proc3. Описати процедуру Mean(X, Y, AMean, GMean), яка обчислює середнє арифметичне  $AMean = (X + Y) / 2$  і середнє геометричне  $GMean = (X * Y)^{1/2}$  двох додатних чисел X і Y (X і Y — вхідні параметри, AMean і GMean — вихідні параметри дійсного типу). За допомогою цієї процедури знайти середнє арифметичне і середнє геометричне для пар чисел (A, B), (A, C), (A, D), якщо дані числа A, B, C, D.

Завдання 2. Вирішити задачу на логічні вирази

Boolean13. Дано три цілі числа: A, B, C. Перевірити істинність висловлювання: «Хоча б одне з чисел A, B, C додатне». Вивести true, якщо висловлювання є істинним, і false — в протилежному випадку.

Завдання 3. Вирішити задачу на роботу з цифрами числа

Integer8. Дано двозначне число. Переставити його цифри місцями та вивести отримане число. Наприклад, якщо дано число 47, після перестановки цифр результат має бути 74.

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. Середнє арифметичне та геометричне для пар чисел

Вирішення задачі: Proc3

Вхідні дані:

- A, B, C, D: дійсні числа (тип double), додатні значення, діапазон  $[0, +\infty)$

Вихідні дані:

- AMean: дійсне число (тип double), середнє арифметичне для кожної пари чисел.
- GMean: дійсне число (тип double), середнє геометричне для кожної пари чисел.

Алгоритм вирішення представлений у графічному вигляді на рис.1.

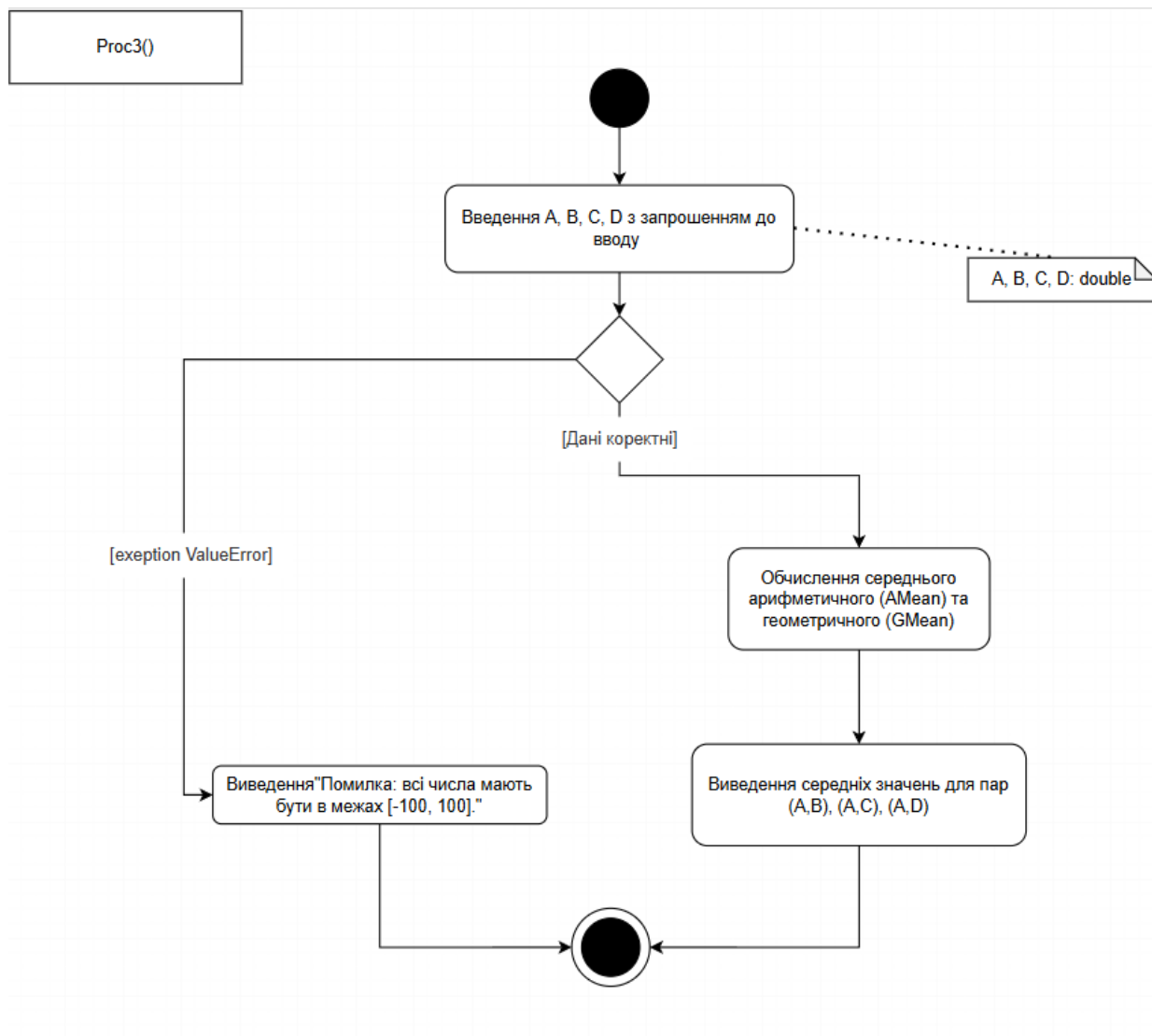


рис.1 – діаграма активності функції Proc3().

Екран роботи програми показаний в додатку Б, рис. Б.2(стор.11).

Завдання 2. Перевірка додатності чисел

Вирішення задачі: Boolean13

Вхідні дані:

- A, B, C: цілі числа (тип int), без обмеження діапазону.

Вихідні дані:

- result: логічне значення (тип bool), яке відповідає на питання: «Хоча б одне з чисел A, B, C додатне».

Алгоритм вирішення представлений у графічному вигляді на рис.2.

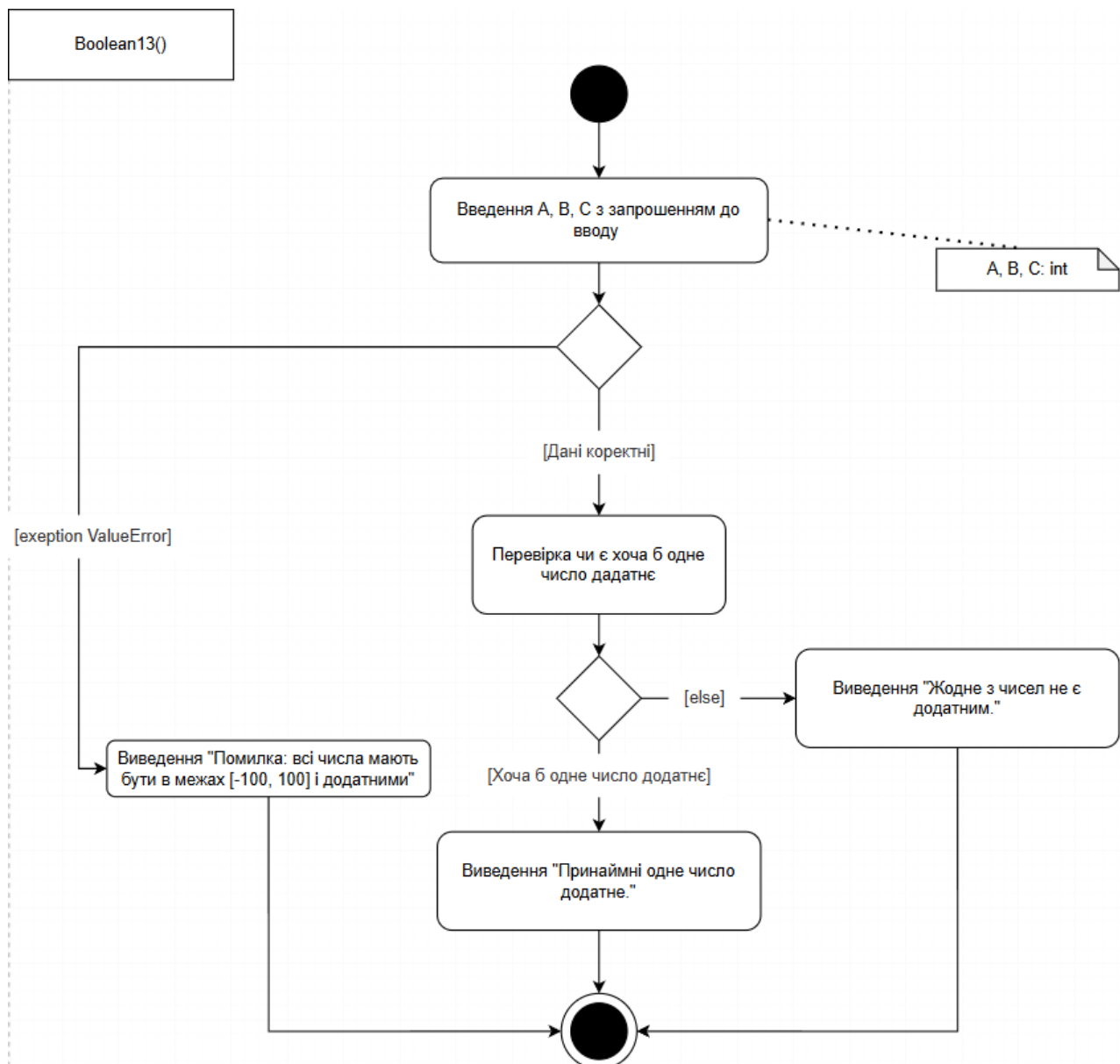


рис.2 – діаграма активності функції Boolean13().

Екран роботи програми показаний в додатку Б, рис. Б.3(стор.11).

### Завдання 3. Перестановка цифр двозначного числа

Вирішення задачі: Integer8

Вхідні дані:

- number: двозначне ціле число (тип int), діапазон [10, 99].

Вихідні дані:

- swapped: ціле число (тип int), отримане шляхом перестановки цифр вихідного числа.

Алгоритм вирішення представлений у графічному вигляді на рис.3.

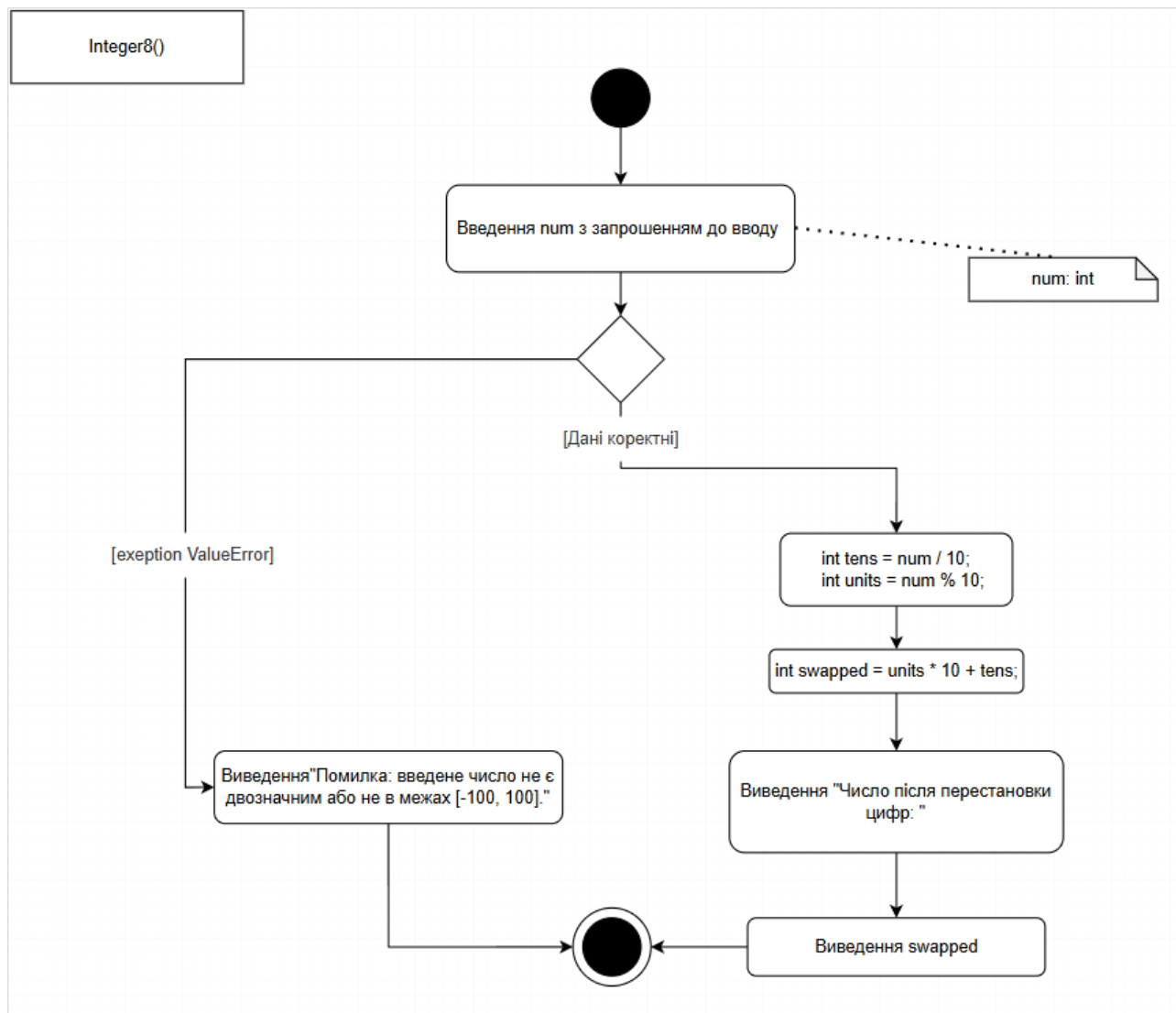


рис.3 – діаграма активності функції Integer8().

Екран роботи програми показаний в додатку Б, рис. Б.4(стор.11).

#### Завдання 4. Меню для вибору задачі

Опис задачі: Створити програму, яка реалізує меню для вибору однієї із задач, описаних у попередніх завданнях. Користувач може вибрати одну з доступних задач для виконання, або завершити роботу програми.

Вхідні дані:

- choice: ціле число (тип int), вибір користувача, яке відповідає номеру задачі, або завершенню роботи.

Вихідні дані:

- message: рядок (тип string), повідомлення про виконання вибраного завдання або завершення роботи.

Алгоритм вирішення представлений у графічному вигляді на рис.3.

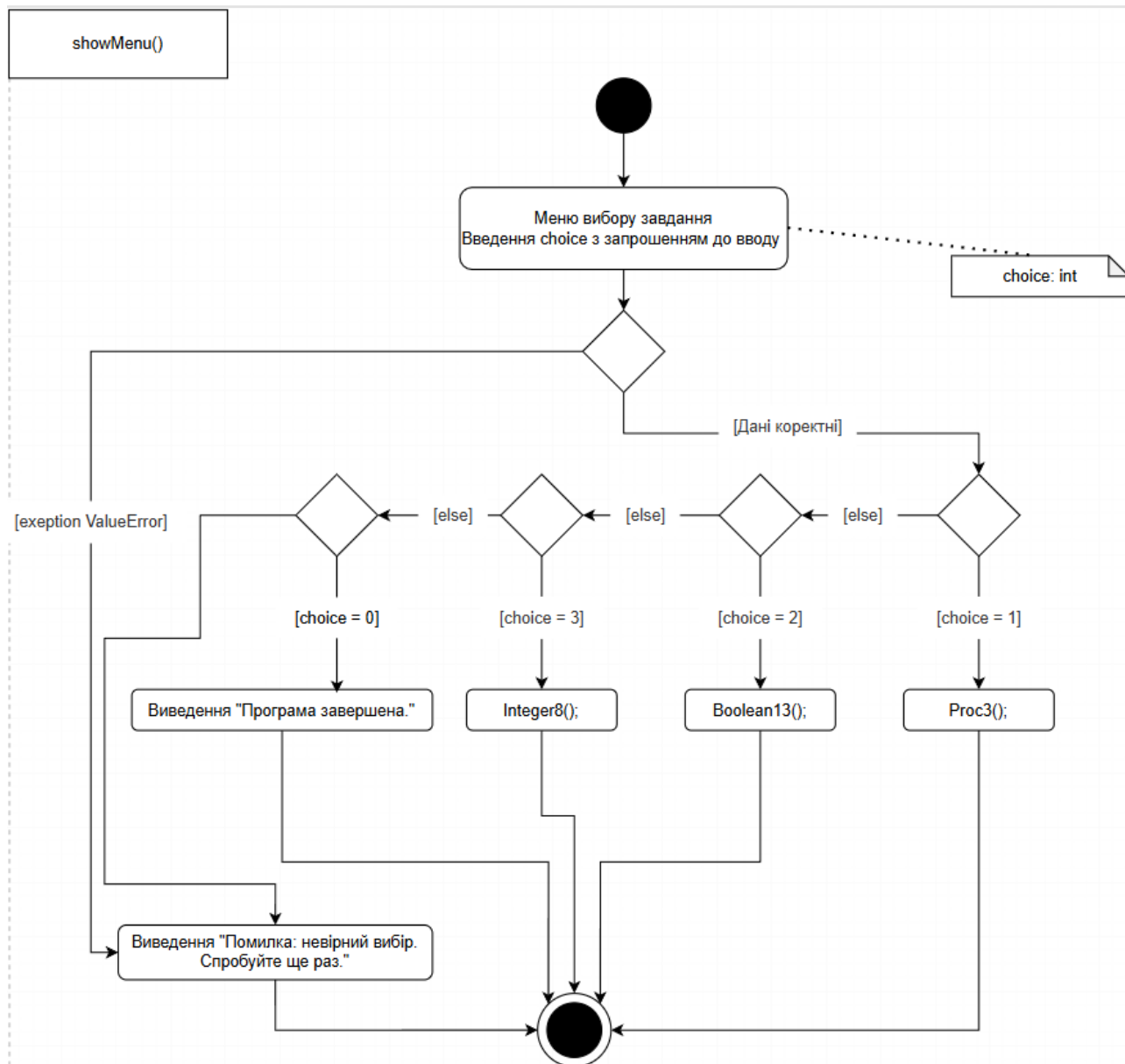


рис.4 – діаграма активності функції showMenu().

Екран роботи програми показаний в додатку Б, рис. Б.1(стор.10).

Лістинг коду вирішення задач наведено в додатку А (стор. 7).

Екран роботи програми показаний в додатку Б, рис. Б.1(стор.10).

## ВИСНОВКИ

У ході виконання лабораторної роботи була розроблена програма на C++, яка складається з кількох задач. Загалом, робота поглибила знання з програмування, покращила навички алгоритмічного мислення та навчила ефективно взаємодіяти з користувачем.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

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

// Декларація функцій
void Proc3();
void Boolean13();
void Integer8();
void showMenu();
bool isPositiveInput(int &A, int &B, int &C);
bool isTwoDigitInput(int &num);
void Mean(double X, double Y, double &AMean, double &GMean); // Декларація
функції для обчислення середніх значень
void checkBoolean13(int A, int B, int C, bool &result); // Перевірка для
Boolean13
void checkInteger8(int num, int &swapped); // Перевірка для
Integer8
void printBoolean13Result(bool result);
void printInteger8Result(int swapped);
bool isInRange(int num); // Перевірка діапазону [-100, 100]

// Головна функція
int main() {
    showMenu(); // Запуск меню вибору задач
    return 0;
}

// Функція меню вибору завдань
void showMenu() {
    int choice;
    do {
        cout << "\nВиберіть задачу для виконання або 0 для виходу:\n";
        cout << "1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)\n";
        cout << "2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел
додатне)\n";
        cout << "3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)\n";
        cout << "0 - Завершити програму\n";
        cout << "Ваш вибір: ";
        cin >> choice;

        switch (choice) {
            case 1:
                Proc3();
                break;
            case 2:
                Boolean13();
                break;
            case 3:
                Integer8();
                break;
            case 0:
                cout << "Програма завершена." << endl;
                break;
            default:
                cout << "Помилка: невірний вибір. Спробуйте ще раз.\n";
                break;
        }
    } while (choice != 0);
}
```

```

// Функція для обчислення середнього арифметичного та геометричного для пар (A,
B), (A, C), (A, D)
void Proc3() {
    double A, B, C, D;
    cout << "\nВведіть чотири числа (A, B, C, D) в діапазоні [-100, 100]: ";
    cin >> A >> B >> C >> D;

    if (!isInRange(A) || !isInRange(B) || !isInRange(C) || !isInRange(D)) {
        cout << "Помилка: всі числа мають бути в межах [-100, 100].\n";
        return;
    }

    double AMean, GMean;

    // Пара (A, B)
    Mean(A, B, AMean, GMean);
    cout << "Середнє арифметичне для (A, B): " << AMean << endl;
    cout << "Середнє геометричне для (A, B): " << GMean << endl;

    // Пара (A, C)
    Mean(A, C, AMean, GMean);
    cout << "Середнє арифметичне для (A, C): " << AMean << endl;
    cout << "Середнє геометричне для (A, C): " << GMean << endl;

    // Пара (A, D)
    Mean(A, D, AMean, GMean);
    cout << "Середнє арифметичне для (A, D): " << AMean << endl;
    cout << "Середнє геометричне для (A, D): " << GMean << endl;
}

// Функція для перевірки, чи хоча б одне з трьох чисел A, B, C додатне
void Boolean13() {
    int A, B, C;

    // Перевірка вводу
    if (!isPositiveInput(A, B, C)) {
        cout << "Помилка: всі числа мають бути в межах [-100, 100] і
додатними.\n";
        return; // Завершити виконання, якщо введені числа некоректні
    }

    bool result;
    checkBoolean13(A, B, C, result); // Виклик функції для перевірки
    printBoolean13Result(result);    // Викликаємо функцію для виведення
результату
}

// Функція для перестановки цифр двозначного числа
void Integer8() {
    int num;

    // Перевірка вводу
    if (!isTwoDigitInput(num)) {
        cout << "Помилка: введене число не є двозначним або не в межах [-100,
100].\n";
        return; // Завершити виконання, якщо число не є двозначним
    }

    int swapped;
    checkInteger8(num, swapped); // Виклик функції для перестановки цифр
    printInteger8Result(swapped); // Викликаємо функцію для виведення результату
}

// Функція для обчислення середнього арифметичного та геометричного
void Mean(double X, double Y, double &AMean, double &GMean) {
    AMean = (X + Y) / 2; // обчислення середнього арифметичного

```



```

    GMean = sqrt(abs(X * Y)); // обчислення середнього геометричного
}

// Функція для перевірки коректності введення для чисел A, B, C
bool isPositiveInput(int &A, int &B, int &C) {
    cout << "\nВведіть три числа (A, B, C): ";
    cin >> A >> B >> C;
    return (isInRange(A) && isInRange(B) && isInRange(C) && A > 0 && B > 0 && C
> 0);
}

// Функція для перевірки коректності введення для двозначного числа
bool isTwoDigitInput(int &num) {
    cout << "\nВведіть двозначне число: ";
    cin >> num;
    return (isInRange(num) && num >= 10 && num <= 99);
}

// Функція для перевірки, чи число в межах [-100, 100]
bool isInRange(int num) {
    return num >= -100 && num <= 100;
}

// Функція для перевірки, чи хоча б одне з чисел додатне
void checkBoolean13(int A, int B, int C, bool &result) {
    result = (A > 0 || B > 0 || C > 0); // Обчислення результату
}

// Функція для перестановки цифр двозначного числа
void checkInteger8(int num, int &swapped) {
    int tens = num / 10; // десятки
    int units = num % 10; // одиниці
    swapped = units * 10 + tens; // нове число з переставленими цифрами
}

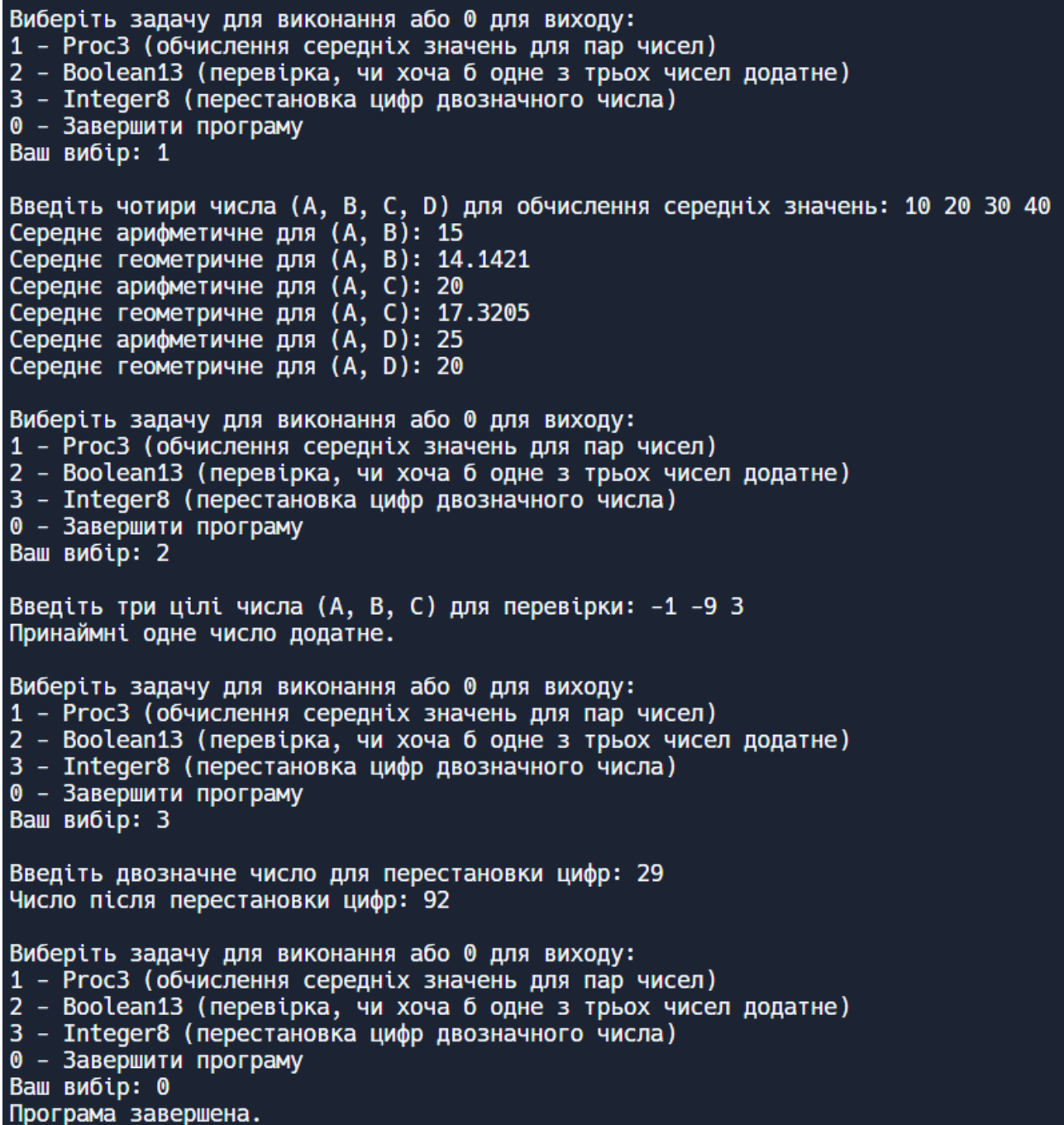
// Функція для виведення результату перевірки, чи хоча б одне з трьох чисел
додатне
void printBoolean13Result(bool result) {
    cout << (result ? "Принаймні одне число додатне.\n" : "Жодне з чисел не є
додатним.\n");
}

// Функція для виведення результату перестановки цифр двозначного числа
void printInteger8Result(int swapped) {
    cout << "Число після перестановки цифр: " << swapped << endl;
}

```

## ДОДАТОК Б

Скріншот вікна виконання всієї програми представлено на рисунках Б.1



Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:  
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)  
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)  
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)  
0 - Завершити програму  
Ваш вибір: 1

Введіть чотири числа (A, B, C, D) для обчислення середніх значень: 10 20 30 40  
Середнє арифметичне для (A, B): 15  
Середнє геометричне для (A, B): 14.1421  
Середнє арифметичне для (A, C): 20  
Середнє геометричне для (A, C): 17.3205  
Середнє арифметичне для (A, D): 25  
Середнє геометричне для (A, D): 20

Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:  
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)  
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)  
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)  
0 - Завершити програму  
Ваш вибір: 2

Введіть три цілі числа (A, B, C) для перевірки: -1 -9 3  
Принаймні одне число додатне.

Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:  
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)  
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)  
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)  
0 - Завершити програму  
Ваш вибір: 3

Введіть двозначне число для перестановки цифр: 29  
Число після перестановки цифр: 92

Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:  
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)  
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)  
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)  
0 - Завершити програму  
Ваш вибір: 0  
Програма завершена.

Рисунок Б.1 – Екран виконання всієї програми

Скріншот вікна виконання першої задачі представлено на рисунках Б.2

```
Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)
0 - Завершити програму
Ваш вибір: 1

Введіть чотири числа (A, B, C, D) для обчислення середніх значень: 10 20 30 40
Середнє арифметичне для (A, B): 15
Середнє геометричне для (A, B): 14.1421
Середнє арифметичне для (A, C): 20
Середнє геометричне для (A, C): 17.3205
Середнє арифметичне для (A, D): 25
Середнє геометричне для (A, D): 20
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання 1

Скріншот вікна виконання другої задачі представлено на рисунках Б.3

```
Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)
0 - Завершити програму
Ваш вибір: 2

Введіть три цілі числа (A, B, C) для перевірки: -1 -9 3
Принаймні одне число додатне.
```

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання 2

Скріншот вікна виконання третьої задачі представлено на рисунках Б.4

```
Виберіть задачу для виконання або 0 для виходу:
1 - Proc3 (обчислення середніх значень для пар чисел)
2 - Boolean13 (перевірка, чи хоча б одне з трьох чисел додатне)
3 - Integer8 (перестановка цифр двозначного числа)
0 - Завершити програму
Ваш вибір: 3

Введіть двозначне число для перестановки цифр: 29
Число після перестановки цифр: 92
```

Рисунок Б.4 – Екран виконання програми для вирішення завдання 3