

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 «Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C ++»

XAI.301. 312 5 ЛР

Виконав студент гр. _____312_____

_____Артем Нахаєв_____

(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата) (П.І.Б.)

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. Описати функцію (декларація, визначення і виклик) відповідно до варіанту. У тілі і при виклику функцій не використовувати цикли. Варіанти наведено в табл.1.

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. Варіанти представлено в табл.2.

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. Варіанти представлено в табл.3.

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: Рішення задачі розділ і номер задачі:

- Задача 1: Перевірка, чи всі цифри тризначного числа різні

Вхідні дані:

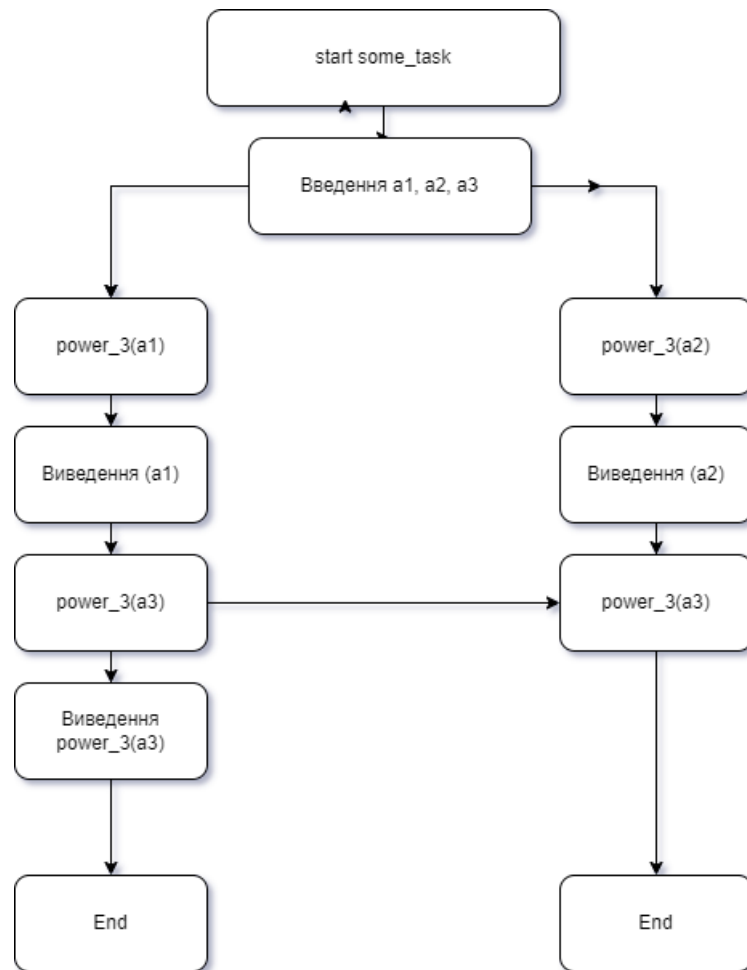
- Ім'я змінної: a1
Опис: Перша змінна, введена користувачем для обчислення третьої ступені.
Тип: int
Обмеження: $-100 \leq a1 \leq 100$
- Ім'я змінної: a2
Опис: Друга змінна, введена користувачем для обчислення третьої ступені.
Тип: int
Обмеження: $-100 \leq a2 \leq 100$
- Ім'я змінної: a3
Опис: Третя змінна, введена користувачем для обчислення третьої ступені.
Тип: int
Обмеження: $-100 \leq a3 \leq 100$

Вихідні дані:

- Ім'я змінної: power_3(a1)
Опис: Результат піднесення першої змінної в третю ступінь.
Тип: int
- Ім'я змінної: power_3(a2)
Опис: Результат піднесення другої змінної в третю ступінь.
Тип: int
- Ім'я змінної: power_3(a3)
Опис: Результат піднесення третьої змінної в третю ступінь.
Тип: int

Алгоритм вирішення Завдання 1 показано на рисунок 1

Рисунок 1



Завдання 2:

Перевірка, чи є всі цифри тризначного числа різними.

Вхідні дані:

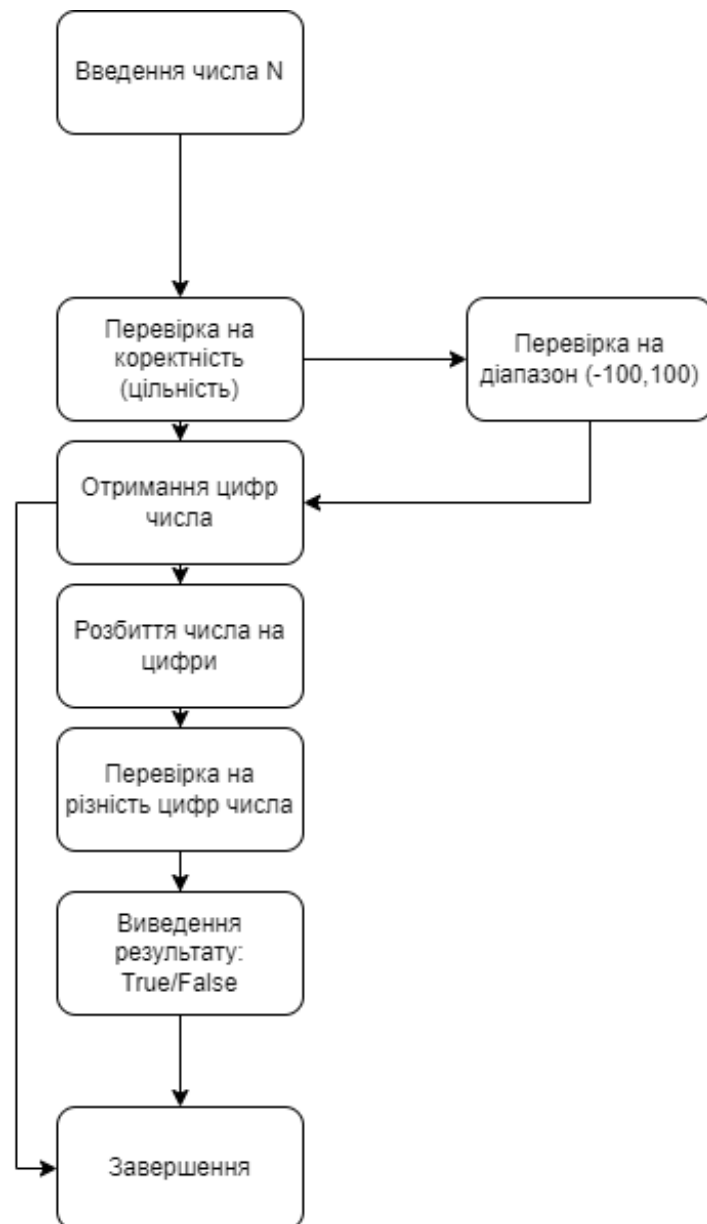
- Ім'я змінної: $a1$
Опис: Перша змінна, введена користувачем для обчислення третьої ступені.
Тип: `int`
Обмеження: $-100 \leq a1 \leq 100$
- Ім'я змінної: $a2$
Опис: Друга змінна, введена користувачем для обчислення третьої ступені.
Тип: `int`
Обмеження: $-100 \leq a2 \leq 100$
- Ім'я змінної: $a3$
Опис: Третя змінна, введена користувачем для обчислення третьої ступені.
Тип: `int`
Обмеження: $-100 \leq a3 \leq 100$

Вихідні дані:

- Ім'я змінної: $\text{power_3}(a1)$
Опис: Результат піднесення першої змінної в третю ступінь.
Тип: `int`
- Ім'я змінної: $\text{power_3}(a2)$
Опис: Результат піднесення другої змінної в третю ступінь.
Тип: `int`
- Ім'я змінної: $\text{power_3}(a3)$
Опис: Результат піднесення третьої змінної в третю ступінь.
Тип: `int`

Алгоритм вирішення Завдання 2 показано на рисунок 2

Рисунок 2



Завдання 3: Перевірка на парність (четність) числа.

Вхідні дані:

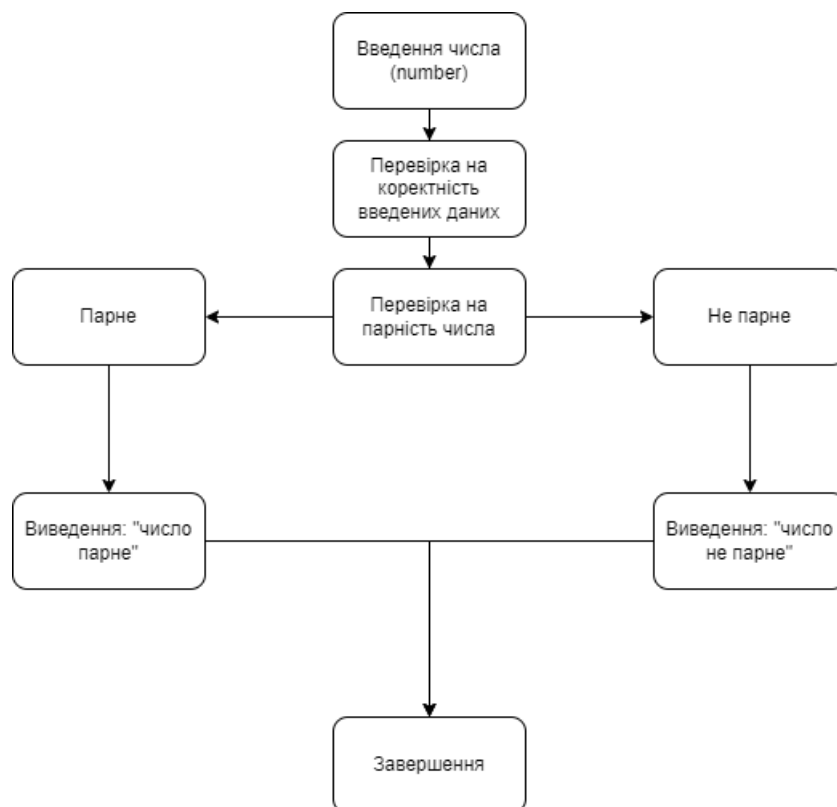
- ім'я: number
- опис: введене користувачем ціле число, яке буде перевірятися на четність.
- тип: ціле число (int).
- обмеження: число повинно бути цілим, не обов'язково в діапазоні, але для логіки програми краще, якщо воно є від'ємним чи додатним.

Вихідні дані:

- ім'я: result
- опис: повідомлення, що виводиться користувачеві, залежно від результату перевірки (True/False).
- тип: рядок (string).

Алгоритм вирішення Завдання 3 показано на рисуюнок 3

Рисуюнок 3



Лістинг коду:

```
#include <iostream>

using namespace std;

// Function declarations
void Task1(); // Задача 1: Перевірка, чи всі цифри тризначного числа різні
void Task2(); // Задача 2: Обчислення кількості секунд від початку останньої хвилини
void Task3(); // Задача 3: Обчислення площі кільця
void DisplayMenu(); // Функція для відображення меню

int main() {
    int choice;
    do {
        DisplayMenu(); // Відображення меню
        cin >> choice;

        // Перевірка некоректного вводу
        if (cin.fail() || choice < 1 || choice > 4) {
            cin.clear();
            cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
            cout << "Invalid input! Please enter a number from 1 to 4.\n";
            continue;
        }

        switch (choice) {
            case 1:
                Task1(); // Виклик задачі 1
                break;
            case 2:
                Task2(); // Виклик задачі 2
                break;
            case 3:
                Task3(); // Виклик задачі 3
                break;
            case 4:
                cout << "Exiting the program. Goodbye!\n"; // Завершення програми
                break;
        }
    } while (choice != 4);

    return 0;
}

// Function to display the menu
void DisplayMenu() {
    // Меню програми
    cout << "\n=== Program Menu ===\n";
    cout << "1. Check if all digits of a three-digit number are different\n";
    cout << "2. Find seconds elapsed since the last full minute\n";
    cout << "3. Calculate the area of a ring\n";
    cout << "4. Exit\n";
    cout << "Choose an option: ";
}

// Function for Task 1
void Task1() {
    // Реалізація перевірки унікальності цифр числа
    cout << "Task 1: Checking if all digits of a three-digit number are different.\n";
    int number;
    cout << "Enter a three-digit number: ";
```

```

cin >> number;

// Перевірка правильності введення
if (number < 100 || number > 999) {
    cout << "Invalid input! Please enter a three-digit number.\n";
    return;
}

int first = number / 100;
int second = (number / 10) % 10;
int third = number % 10;

// Перевірка унікальності цифр
if (first != second && first != third && second != third) {
    cout << "All digits are different.\n";
}
else {
    cout << "Some digits are the same.\n";
}
}

// Function for Task 2
void Task2() {
    // Реалізація обчислення секунд від останньої хвилини
    cout << "Task 2: Finding seconds elapsed since the last full minute.\n";
    int seconds;
    cout << "Enter the number of seconds since the start of the day: ";
    cin >> seconds;

    // Перевірка правильності введення
    if (seconds < 0 || seconds >= 86400) {
        cout << "Invalid input! Seconds should be in the range [0, 86399].\n";
        return;
    }

    // Обчислення залишку
    int result = seconds % 60;
    cout << "Seconds elapsed since the last full minute: " << result << " seconds.\n";
}

// Function for Task 3
void Task3() {
    // Реалізація обчислення площі кільця
    cout << "Task 3: Calculating the area of a ring.\n";
    double R1, R2;
    cout << "Enter the outer radius (R1): ";
    cin >> R1;
    cout << "Enter the inner radius (R2): ";
    cin >> R2;

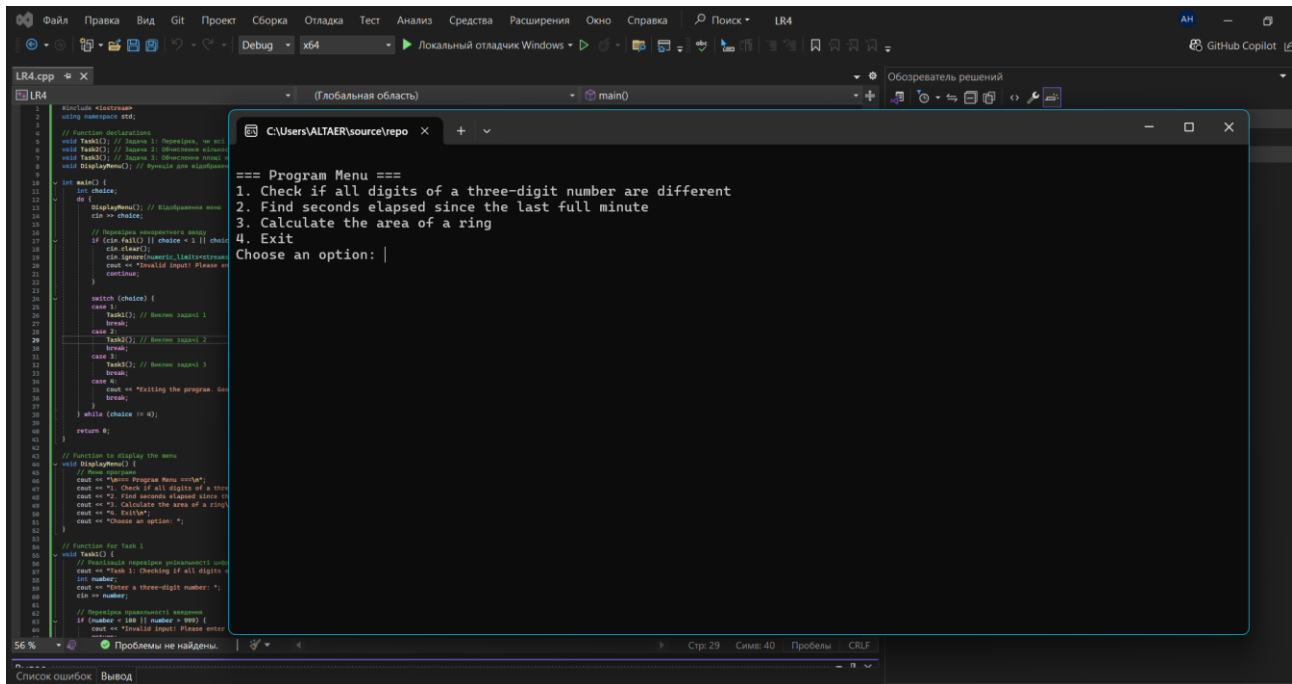
    // Перевірка правильності введення
    if (R1 <= R2 || R1 <= 0 || R2 <= 0) {
        cout << "Invalid input! Ensure that R1 > R2 and both are positive numbers.\n";
        return;
    }

    // Обчислення площі
    const double PI = 3.14;
    double area = PI * (R1 * R1 - R2 * R2);
    cout << "The area of the ring: " << area << "\n";
}

```

Екран роботи програми, зображено на рисунку 4

Рисунок 4



ВИСНОВКИ

Проблеми із побудовою діаграми, із меню немає, загалом — робота середньої складності.

