

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. 175. 318. 08 ЛР

Виконав студент гр. _____ 318

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

Прос 6. Описати процедуру DigitCountSum (K, C, S), що знаходить кількість C цифр цілого додатного числа K, а також їх суму S (K - вхідний, C і S - вихідні параметри цілого типу). За допомогою цієї процедури знайти кількість і суму цифр для кожного з п'яти даних цілих чисел.

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.

Boolean 2. Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання: «Число A є непарним».

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.

Integer 9. Дано тризначне число. Використовуючи одну операцію ділення остачі, вивести першу цифру даного числа (сотні).

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 Proc 6.

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

K – ціле додатне число, дійсний тип .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

C – ціле додатне число, що позначає кількість цифр вхідного параметра, дійсний тип.

S – ціле додатне число, яке позначає суму цифр вхідного параметра, дійсний тип.

На рис. 2 показаний приклад діаграми для завдання Proc 6.

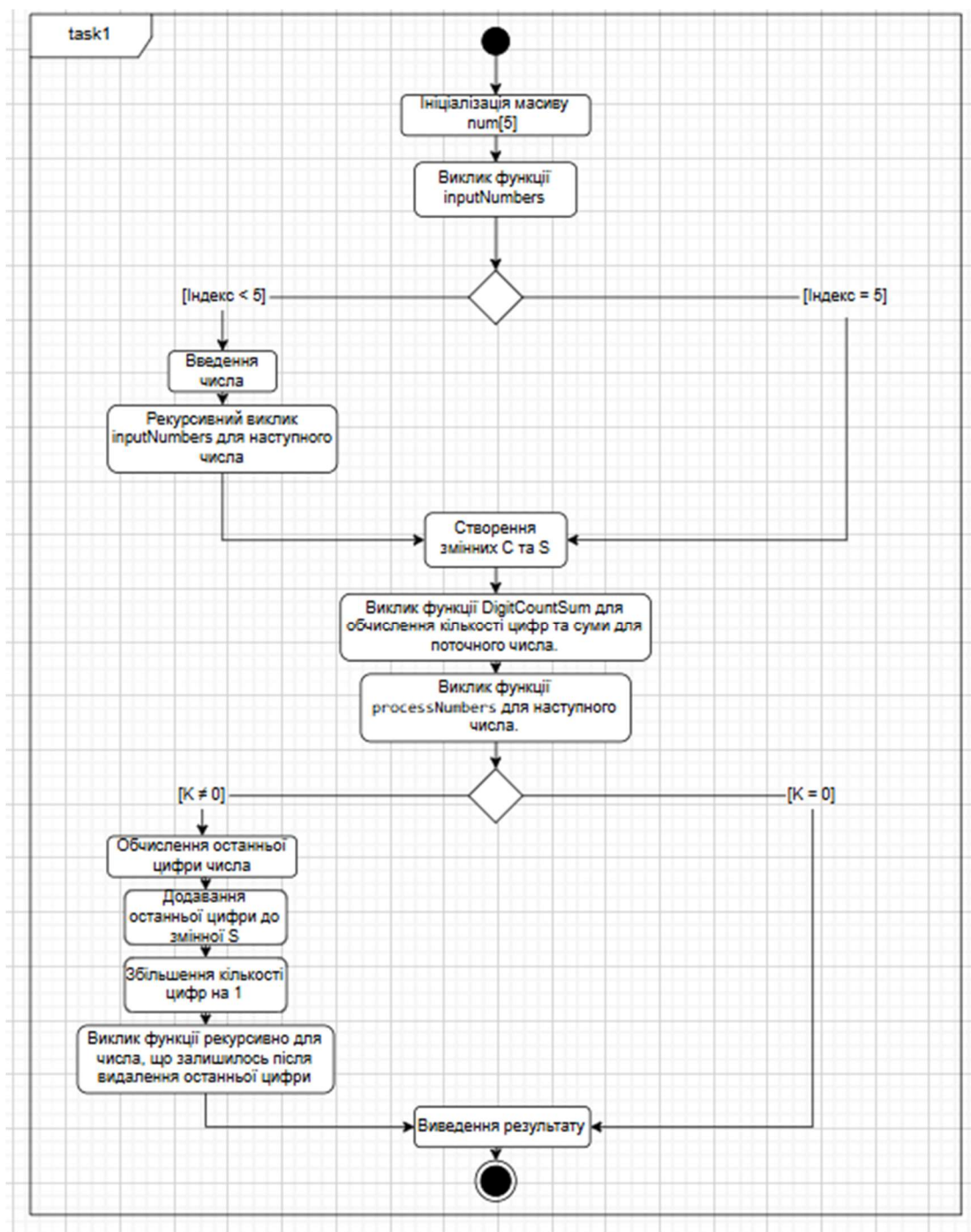


Рисунок 1 – Діаграма для завдання Proc 6

Лістинг коду вирішення задачі Proc6 наведено в дод. А (стор. 9-10)

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1 (додат. Б, стор. 11)

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean 2.

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

А – ціле число, дійсний тип.

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

«Так.» – якщо число є непарним.

«Ні.» – якщо число є парним.

На рис. 2 показаний приклад діаграми для завдання Boolean 2.

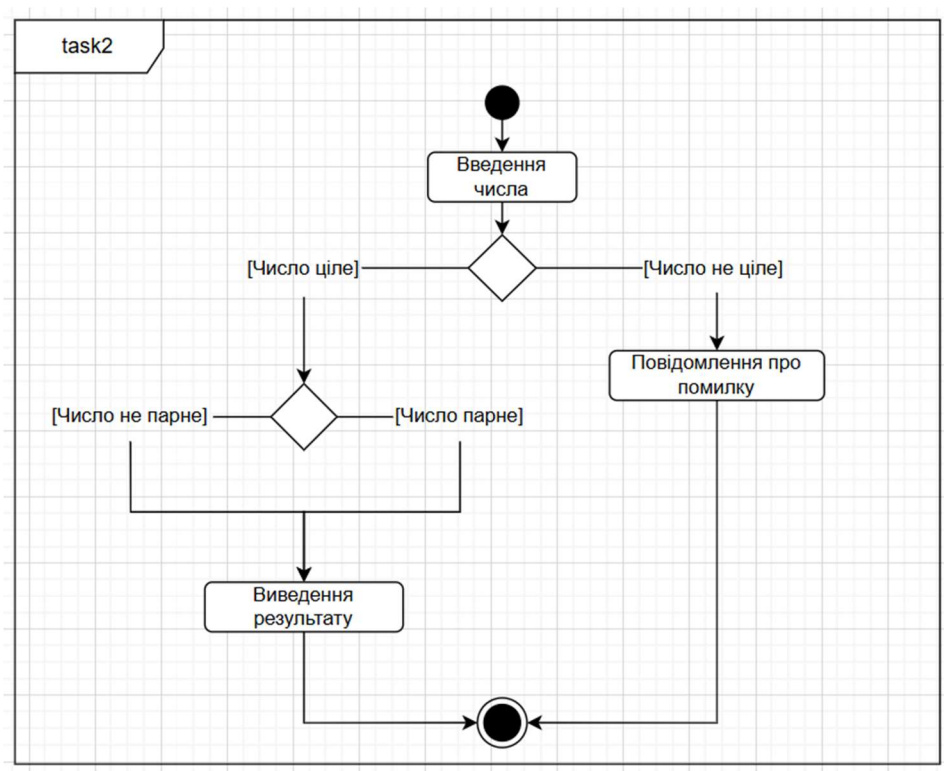


Рисунок 2 – Діаграма для завдання Boolean 2

Лістинг коду вирішення задачі Boolean 2 наведено в дод. А (стор. 9-10).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2 (додат. Б, стор. 11)

Завдання 3.

Вирішення задачі Integer 9.

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

number – ціле тризначне число, дійсний тип.

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

hundreds – перше число сотні, дійсний тип.

На рисунку 3 показаний приклад діаграми для завдання 3

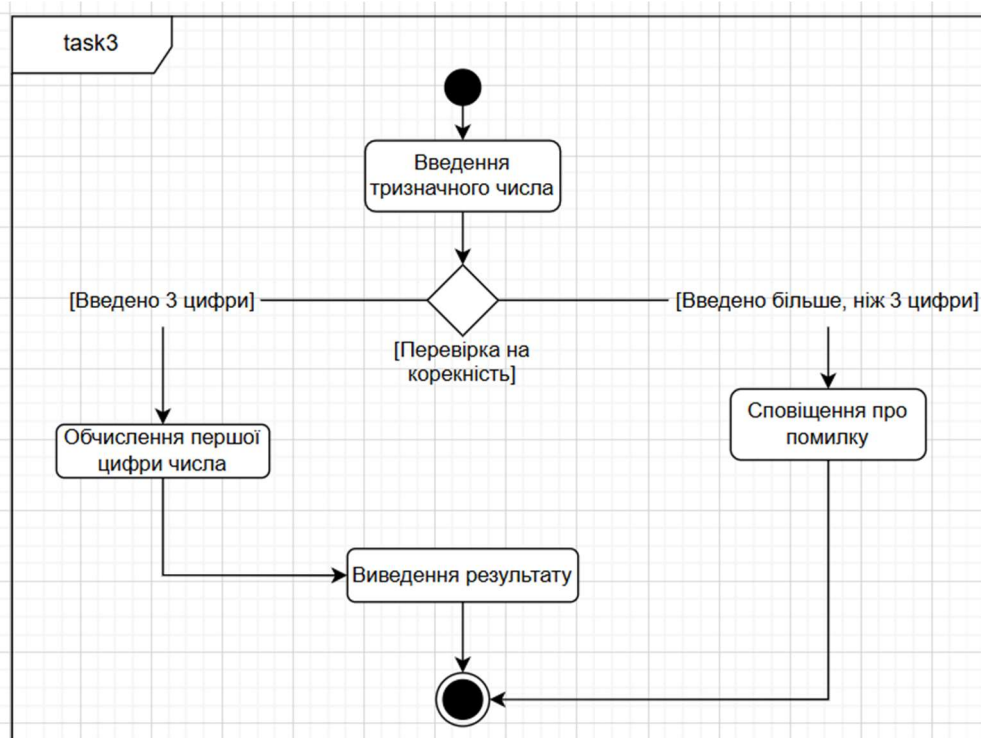


Рисунок 3 – Діаграма для завдання Integer 9

Лістинг коду вирішення задачі Integer 9 наведено в дод. А (стор. 9-10).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.3 (додат. Б, стор. 11)

Завдання 4.

Організація меню.

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

“Номер завдання:” – введення номеру завдання.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

task1 – якщо ввели число «1», виводяться розрахунки задачі Proc 6.

task2 – якщо ввели число «2», виводяться розрахунки задачі Boolean 2.

task3 – якщо ввели число «3», виводяться розрахунки задачі Integer 9.

На рис. 4 показаний приклад діаграми для завдання 4

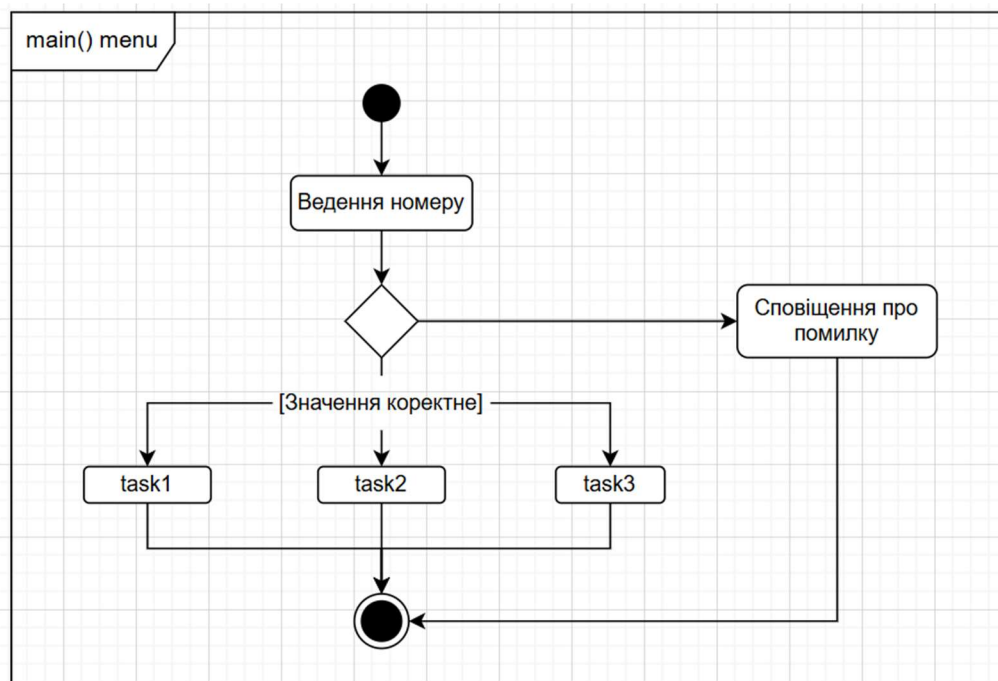


Рисунок 4 – Діаграма для завдання 4

Лістинг коду вирішення завдання 4 наведено в дод. А (стор. 9-10).

ВИСНОВКИ

Було вивчено теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення та виклику функцій в C++ і була опрацьована реалізація консольного додатку з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування C++ в середовищі Visual Studio.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```

#include <iostream>
#include "windows.h"
#include <cmath>
using namespace std;

void task1(); //завдання 1, декларація функції
void task2(); //завдання 2, декларація функції
void task3(); //завдання 3, декларація функції

int main() {
    SetConsoleOutputCP(1251);
    int menu; //виклик меню
    cout << "Номер завдання:";
    cin >> menu;
    cout << endl; //вільна строка між номером завдання та його реалізацією
    switch (menu) { //перемикання між функціями
        case 1: task1(); break; //завдання 1, Proc 6
        case 2: task2(); break; //завдання 2, Boolean 2
        case 3: task3(); break; //завдання 3, Integer 9
        default: cout << "Помилка! Тільки 1-3!" << endl; //сповіщення про помилку
    }
    cout << endl; // вільна строка задля візуального спрощення читання
    system("pause");
    return 0;
}

//Proc6
//Процедура, що знаходить кількість С цифр цілого додатнього числа К, а також їх суму
S
//(К – вхідний, С і S – вихідні параметри цілого типу). Знайти кількість і суму цифр
для кожного
//з п'яти даних цілих чисел.
void DigitCountSum(int K, int& C, int& S) {
    if (K == 0) { // коли число стало 0 припиняється розв'язання
        return;
    }

    int digit = K % 10; // отримуємо останню цифру числа
    S += digit;         // додаємо її до суми
    C++;               // збільшуємо кількість цифр

    DigitCountSum(K / 10, C, S); // викликаємо функцію рекурсивно для залишку числа
}

void inputNumbers(int num[], int i) {
    if (i == 5) return; // якщо індекс більше 5, вирішення припиняється
    cin >> num[i];      // введення числа
    inputNumbers(num, i + 1); // рекурсивно викликаємо для наступного індекса
}

// рекурсивна функція для обробки і виведення інформації про числа
void processNumbers(int num[], int i) {
    if (i == 5) return; // якщо індекс більше 5, вирішення зупиняється

    int C = 0, S = 0;
    DigitCountSum(num[i], C, S); // функція для підрахунку кількості цифр і їх суми
    // виведення результату для поточного числа
    cout << "Число: " << num[i] << " Кількість цифр: " << C << " Сума цифр: " << S <<
endl;
}

```

```

    processNumbers(num, i + 1); // рекурсивний виклик для наступного числа
}

void task1() {
    int num[5]; // масив для п'яти чисел
    cout << "Введіть 5 цілих чисел:" << endl; // введення 5 чисел
    inputNumbers(num, 0); // виклик рекурсивної функції для вводу чисел

    cout << endl;
    processNumbers(num, 0); // виклик рекурсивної функції для обробки чисел
}

//Boolean2
//Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання: "Число A є непарним".
bool Boolean2(int A) { //функція перевірки коректності даних
    return 1; //число підходить
}
bool isOdd(int A) { //перевіряємо на парність введене число
    return A % 2 != 0;
}
void task2() {
    int A;
    cout << "Введіть ціле число:"; //введення числа
    cin >> A;
    cout << endl; //вільна строка задля спрощення читання

    if (!Boolean2(A)) {
        cout << "Помилка! Число повинно бути цілим!" << endl; //сповіщення про помилку
    }
    else {
        bool result = isOdd(A);
        cout << "Число є непарним:" << (result ? "Так." : "Ні.") << endl; //виведення
результату
    }
}

//Integer9
//Дано тризначне число. Використовуючи одну операцію ділення остачі вивести першу
цифру даного числа
//(сотні).
void task3() {
    int number;
    cout << "Введіть тризначне число:" << endl; //введення числа
    cin >> number;
    cout << endl; //вільна строка задля спрощення читання

    if (number < 100 || number > 999) { //умова для виконання завдання
        cout << "Помилка! Повинно бути три (3) цифри!" << endl; //сповіщення про
помилку
    }

    int hundreds = number / 100; //обчислення першої цифри числа
    cout << "Перша цифра сотні:" << hundreds << endl; //виведення результату
}

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

На рис. Б.1 показаний приклад виконання завдання 1.

```
Номер завдання:1

Введіть 5 цілих чисел:
5 64 7 -7 1

Число: 5 Кількість цифр: 1 Сума цифр: 5
Число: 64 Кількість цифр: 2 Сума цифр: 10
Число: 7 Кількість цифр: 1 Сума цифр: 7
Число: -7 Кількість цифр: 1 Сума цифр: -7
Число: 1 Кількість цифр: 1 Сума цифр: 1
```

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

На рис. Б.2 показаний приклад виконання завдання 2.

```
Номер завдання:2

Введіть ціле число:65

Число є непарним:Так.
```

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

На рис. Б.3 показаний приклад виконання завдання 3.

```
Номер завдання:3

Введіть тризначне число:
670

Перша цифра сотні:6
```

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