

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 № 10

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
на тему «Створення і обробка структур даних мовою C ++»

XAI.301.174. 319.23ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_319\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Шаньгин А.А.\_\_\_\_\_  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

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

## МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал з основ представлення структур (записів) мовою C ++, а також їх передачі в функції, і реалізувати декларування і обробку структур мовою C ++ в середовищі Visual Studio.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити задачу зі структурами даних.

<b>Param74</b>	Використовуючи тип TTime, описати процедуру PrevMin (T) з параметром типу TTime, яка змінює час на -1 хвилину (якщо час T є неправильним, то воно не змінюється). Запис T є вхідним і вихідним параметром. Застосувати процедуру PrevMin до п'яти заданих моментів часу.
----------------	--

Завдання 2:

- A. Описати структуру, яка містить всі вхідні і всі вихідні дані задачі.
- B. Визначити функцію (\*метод), що реалізує обробку структури відповідно до задачі.
- C. Визначити функцію (\*метод), що перевіряє на коректність і заповнює відповідні поля вхідних даних структури
- D. Викликати функції (\*методи) з пунктів C, B після оголошення змінної (об'єкту) структури.
- E. Вивести значення полів вихідних даних.

Завдання 3. Рішення всіх трьох задач реалізувати в одному консольному додатку, \*структурувати на модулі.

<b>Begin28</b>	Дано число A. Обчислити A15, використовуючи дві допоміжні змінні і п'ять операцій множення. Для цього послідовно знайдіть A2, A3, A5, A10, A15. Вивести всі знайдені степені числа A.
<b>Boolean2</b>	Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання: «Число A є непарним».

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Param74

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

TTime – час, виражений у форматі: час, хвилини, секунди;

- Дійсний тип;
- Обмеження:
  - Години:  $0 \leq \text{hours} \leq 23$ ;
  - Хвилини:  $0 \leq \text{minutes} \leq 59$ ;
  - Секунди:  $0 \leq \text{seconds} \leq 59$ .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

T - час зменшено на 1 хвилину, дійсний тип.

Алгоритм вирішення:

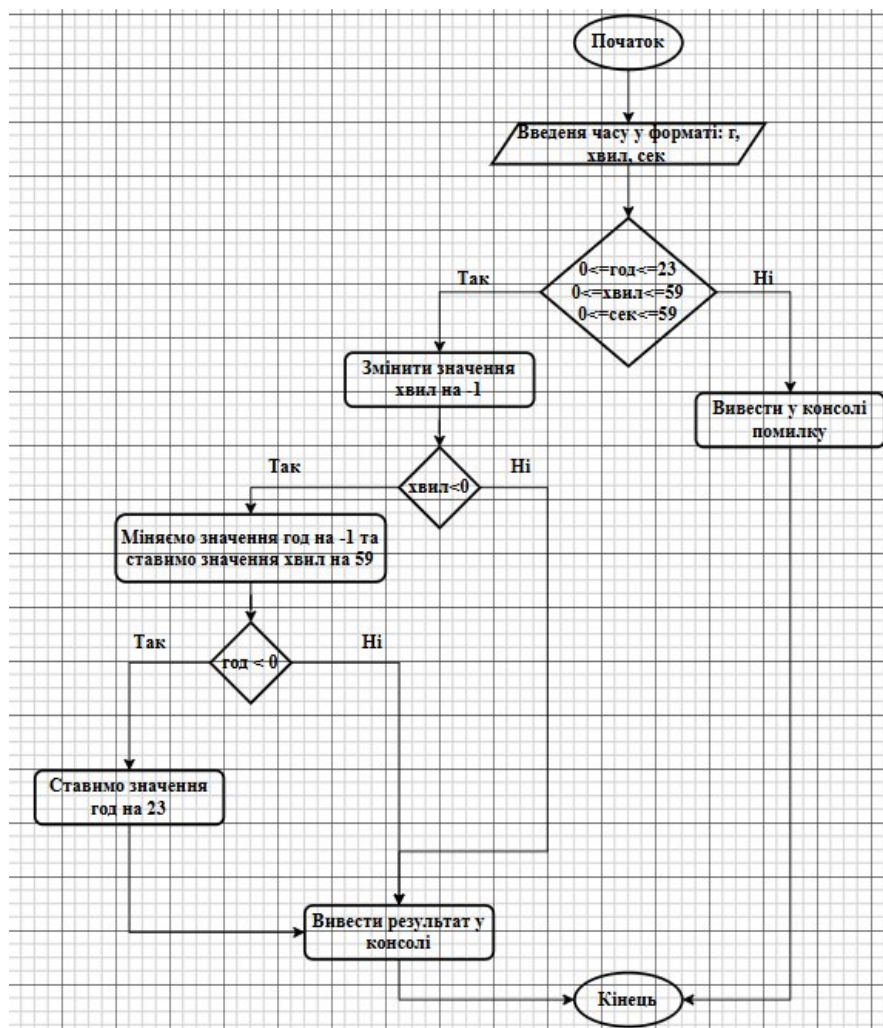


Рис.1 Алгоритм вирішення задачі Param74

Завдання 2.

Вирішення задачі Begin28

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

A – число, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Значення степенів числа A, дійсний тип.

Алгоритм вирішення:

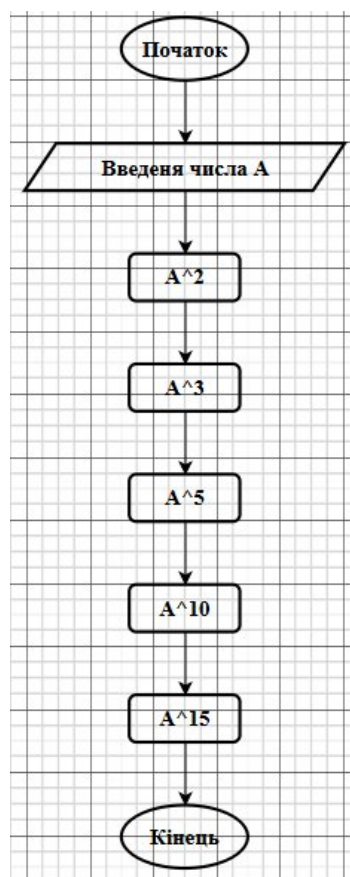


Рис.2 Алгоритм вирішення задачі Begin28

Завдання 3.

Вирішення задачі Boolean2

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

A – число, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

res – логічна змінна перевіряюча, що «Число A непарне».

Алгоритм вирішення:

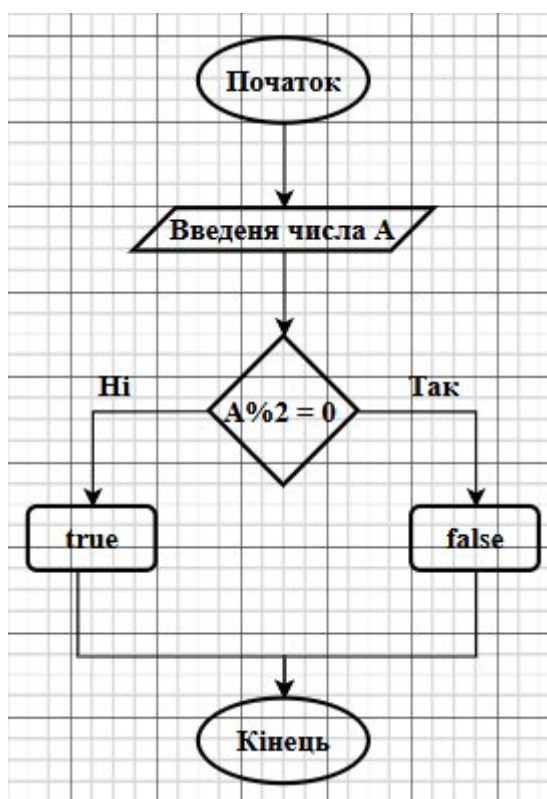


Рис.3 Алгоритм вирішення задачі Boolean2

Лістинг коду вирішення задачі розділ і номер задач наведено в дод. А (стор. 6). Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

## ВИСНОВКИ

Вивчений теоретичний матеріал з основ уявлення, передач у функції, оголошення, та обробки структур.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include <iomanip>

using namespace std;

// Структура для зберігання часу (для першого завдання)
struct TTime {
    int hours;    // Години (0-23)
    int minutes;  // Хвилини (0-59)
    int seconds;  // Секунди (0-59)
};

// Функція для перевірки правильності часу
bool IsValidTime(const TTime& T) {
    return (T.hours >= 0 && T.hours <= 23 &&
            T.minutes >= 0 && T.minutes <= 59 &&
            T.seconds >= 0 && T.seconds <= 59);
}

// Процедура для зменшення часу на 1 хвилину
void PrevMin(TTime& T) {
    // Перевірка чи час правильний
    if (!IsValidTime(T)) {
        return; // Якщо час неправильний, він не змінюється
    }

    // Зменшення часу на 1 хвилину
    T.minutes--;

    // Обробка випадку, коли хвилини стають від'ємними
    if (T.minutes < 0) {
        T.minutes = 59;
        T.hours--;

        // Обробка випадку, коли години стають від'ємними
        if (T.hours < 0) {
            T.hours = 23;
        }
    }
}
```

```

// Функція для виведення часу
void PrintTime(const TTime& T, const char* label) {
    cout << label << ": ";
    if (IsValidTime(T)) {
        cout << setfill('0') << setw(2) << T.hours << ":"
            << setfill('0') << setw(2) << T.minutes << ":"
            << setfill('0') << setw(2) << T.seconds;
    }
    else {
        cout << "Incorrect ";
    }
    cout << endl;
}

// Завдання 1: Param74
void Param74()
{
    cout << "\n--- Task 1: Param74 ---" << endl;

    const int NUM_TIMES = 5;
    TTime times[NUM_TIMES];

    cout << "Enter " << NUM_TIMES << " times in the format: hour min sec:" <<
endl;

    // Зчитування введених користувачем моментів часу
    for (int i = 0; i < NUM_TIMES; i++)
    {
        cout << "Time " << (i + 1) << " (h min sec): ";
        cin >> times[i].hours >> times[i].minutes >> times[i].seconds;
    }

    cout << "\nResults of the PrevMin procedure:" << endl;

    // Застосування процедури PrevMin до кожного моменту часу
    for (int i = 0; i < NUM_TIMES; i++)
    {
        cout << "Time " << (i + 1) << ":" << endl;

        // Виведення початкового часу
        PrintTime(times[i], "To");

        // Застосування процедури PrevMin
        PrevMin(times[i]);
    }
}

```



```

        // Виведення зміненого часу
        PrintTime(times[i], "After");

        cout << endl;
    }
}

// Завдання 2: Begin28
void Begin28()
{
    cout << "\n--- Task 2: Begin28 ---" << endl;

    double A;
    cout << "Enter the number A: ";
    cin >> A;
    cout << fixed << setprecision(0);

    // Початкове значення
    cout << "A^1 = " << A << endl;

    // Обчислюємо A^2 = A * A
    double A2 = A * A;
    cout << "A^2 = " << A2 << endl;

    // Обчислюємо A^3 = A^2 * A
    double A3 = A2 * A;
    cout << "A^3 = " << A3 << endl;

    // Обчислюємо A^5 = A^3 * A^2
    double A5 = A3 * A2;
    cout << "A^5 = " << A5 << endl;

    // Обчислюємо A^10 = A^5 * A^5
    double A10 = A5 * A5;
    cout << "A^10 = " << A10 << endl;

    // Обчислюємо A^15 = A^10 * A^5
    double A15 = A10 * A5;
    cout << "A^15 = " << A15 << endl;
}

// Завдання 3: Boolean2
void Boolean2()
{

```

```

cout << "\n--- Task 3: Boolean2 ---" << endl;

int A;
cout << "Enter the number A: ";
cin >> A;

// Перевірка, чи є число непарним
bool isOdd = (A % 2 != 0);

cout << "The expression <<The number A is odd>> - ";
if (isOdd)
{
    cout << "true" << endl;
}
else
{
    cout << "fals" << endl;
}
}

// Головна функція
int main()
{
    int choice;

    do
    {
        cout << "\nSelect task:\n"
            << "1. Param74\n"
            << "2. Begin28\n"
            << "3. Boolean2\n"
            << "0. Exit\n"
            << "Your choice: ";
        cin >> choice;

        switch (choice)
        {
            case 1:
                Param74();
                break;
            case 2:
                Begin28();
                break;
            case 3:
                Boolean2();
                break;
        }
    }
}

```

```
        case 0:
            cout << "Exiting the program.\n";
            break;
        default:
            cout << "Wrong choice! Try again.\n";
    }
} while (choice != 0);

return 0;
}
```

## ДОДАТОК Б

### Скріншот вікна виконання програми

```

Select task:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Exit
Your choice: 1

--- Task 1: Param74 ---
Enter 5 times in the format: hour min sec:
Time 1 (h min sec): 1 1 1
Time 2 (h min sec): 0 0 0
Time 3 (h min sec): 10 59 60
Time 4 (h min sec): -1 3 59
Time 5 (h min sec): 23 59 59

Results of the PrevMin procedure:
Time 1:
To: 01:01:01
After: 01:00:01

Time 2:
To: 00:00:00
After: 23:59:00

Time 3:
To: Incorrect
After: Incorrect

Time 4:
To: Incorrect
After: Incorrect

Time 5:
To: 23:59:59
After: 23:58:59

Select task:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Exit
Your choice: 2

--- Task 2: Begin28 ---
Enter the number A: 5
A^1 = 5
A^2 = 25
A^3 = 125
A^5 = 3125
A^10 = 9765625
A^15 = 30517578125

Select task:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Exit
Your choice: 3

--- Task 3: Boolean2 ---
Enter the number A: 7
The expression <<The number A is odd>> - true

Select task:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Exit
Your choice: 0
Exiting the program.

```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Param74, Begin28, Boolean2.