

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.301.175.318.16ЛР

Виконав студент гр. 318

Нікуліна К.О.
(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.

Param76	Використовуючи тип TTime, описати процедуру NextSec (T) з параметром типу TTime, яка змінює час на +1 секунду (якщо час T є неправильним, то воно не змінюється). Запис T є вхідним і вихідним параметром. Застосувати процедуру NextSec до п'яти заданих моментів часу.
----------------	--

Завдання 2. Для задач:

- 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.

Begin22	Поміняти місцями вміст змінних A і B і вивести нові значення A і B.
Boolean33	Дано цілі числа a, b, c. Перевірити істинність висловлювання: «Існує трикутник зі сторонами a, b, c».

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

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 секунду, дійсний тип.

Алгоритм вирішення показаний на рис.1:

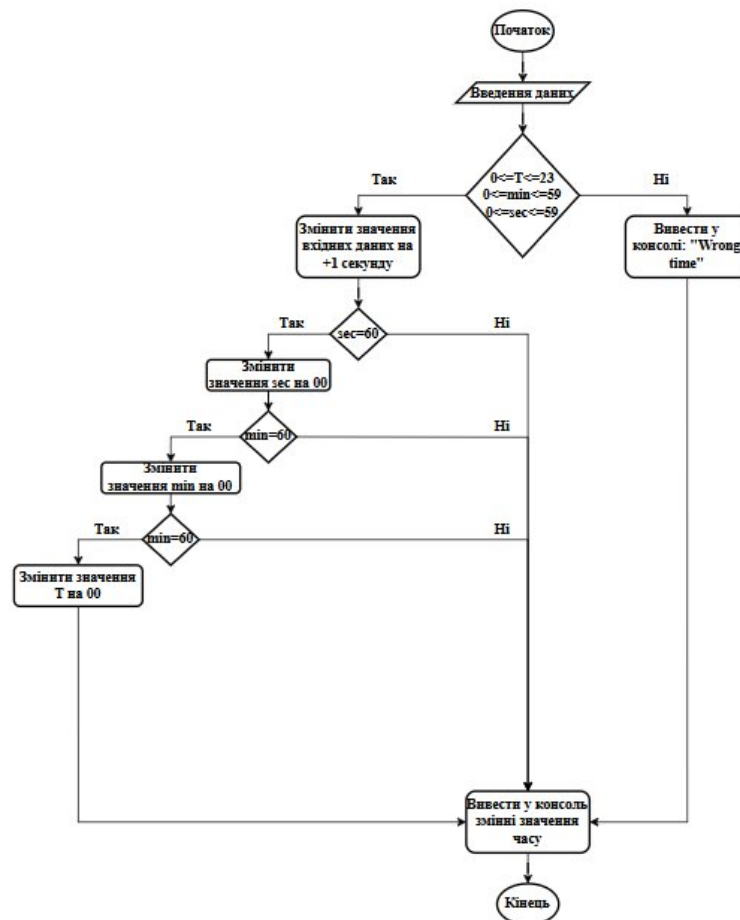


Рис.1 Алгоритм виконання задачі Param74

Завдання 2.

Вирішення задачі Begin22

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

1. A – число, дійсний тип;
2. B – число, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1. A – число, дійсний тип;
2. B – число, дійсний тип.

Алгоритм вирішення показаний на рис.2:



Рис.2 Алгоритм вирішення задачі Begin22

Завдання 3.

Вирішення задачі Boolean33

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

1. a – число, дійсний тип;
2. b – число, дійсний тип;
3. c – число, дійсний тип;

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

res – логічна змінна перевіряюча, що «Існує трикутник зі сторонами a, b, c».

Алгоритм вирішення показаний на рис.3:

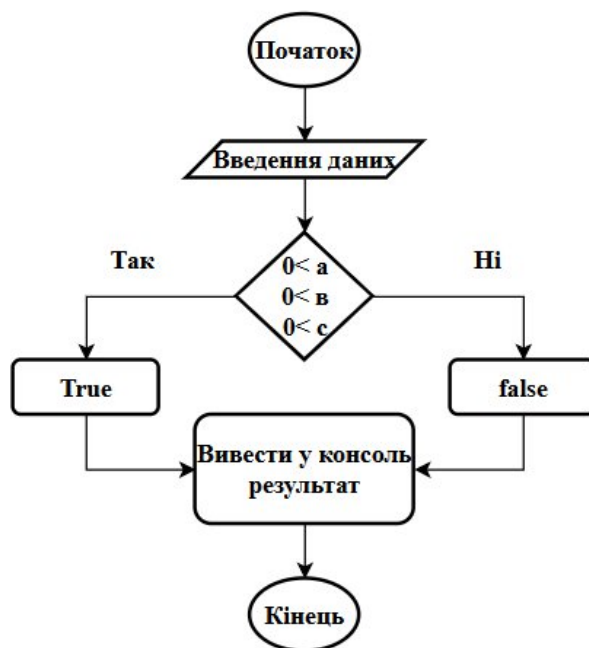


Рис.3 Алгоритм вирішення задачі Boolean33

Лістинг коду вирішення задачі розділ і номер задач Param76, Begin22, Boolean33 наведено в дод. А (стор. 7). 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 завдання 1
struct TTime
{
    int Hour;    // 0..23
    int Min;     // 0..59
    int Sec;     // 0..59
    bool IsCorrect;
};

void ShowTime(const TTime& T);
bool IsValidTime(int Hour, int Min, int Sec);
void SetTime(TTime& T, int Hour, int Min, int Sec);
void NextSec(TTime& T);

//===== Завдання 1: Процедура NextSec =====
void ShowTime(const TTime& T)
{
    if (T.IsCorrect)
    {
        cout << setfill('0') << setw(2) << T.Hour << ":"
              << setfill('0') << setw(2) << T.Min << ":"
              << setfill('0') << setw(2) << T.Sec;
    }
    else
    {
        cout << "Wrong time";
    }
}

bool IsValidTime(int Hour, int Min, int Sec)
{
    return (Hour >= 0) && (Hour <= 23) &&
           (Min >= 0) && (Min <= 59) &&
           (Sec >= 0) && (Sec <= 59);
}

void SetTime(TTime& T, int Hour, int Min, int Sec)
```

```

{
    if (IsValidTime(Hour, Min, Sec))
    {
        T.Hour = Hour;
        T.Min = Min;
        T.Sec = Sec;
        T.IsCorrect = true;
    }
    else
    {
        T.IsCorrect = false;
    }
}

void NextSec(TTime& T)
{
    if (!T.IsCorrect)
    {
        return; // Якщо час неправильний, не змінюємо його
    }

    T.Sec = T.Sec + 1;

    if (T.Sec == 60)
    {
        T.Sec = 0;
        T.Min = T.Min + 1;

        if (T.Min == 60)
        {
            T.Min = 0;
            T.Hour = T.Hour + 1;

            if (T.Hour == 24)
            {
                T.Hour = 0;
            }
        }
    }
}

void Task1()
{
    cout << "\n=== Task 1: NextSec Procedure ===\n" << endl;

    TTime times[5]; // Масив для зберігання 5 моментів часу
    int hour, min, sec;

```



```

// Ввод 5 моментів часу
for (int i = 0; i < 5; i++)
{
    cout << "Enter time T" << (i + 1) << " (hours minutes seconds): ";
    cin >> hour >> min >> sec;
    SetTime(times[i], hour, min, sec);
}

// Виводимо ісходні значення часу
cout << "\nOutput time values:" << endl;
for (int i = 0; i < 5; i++)
{
    cout << "T" << (i + 1) << " = ";
    ShowTime(times[i]);
    cout << endl;
}

// Застосовуємо процедуру NextSec до кожного моменту часу
cout << "\nAfter NextSec execution:" << endl;
for (int i = 0; i < 5; i++)
{
    NextSec(times[i]);
    cout << "T" << (i + 1) << " = ";
    ShowTime(times[i]);
    cout << endl;
}
}

//===== Завдання 2: Обмін значень змінних A и B =====

void Task2()
{
    cout << "\n=== Task 2: Exchange the values of variables A and B ===\n" <<
endl;

    int A, B;

    // Ввод значень A и B
    cout << "Enter the value of A: ";
    cin >> A;

    cout << "Enter the value of B: ";
    cin >> B;

    // Вивести початкові значення

```

```

cout << "Initial values:" << endl;
cout << "A = " << A << endl;
cout << "B = " << B << endl;

int temp = A;
A = B;
B = temp;

// Виводимо нові значення після обміну
cout << "\nNew values after swap:" << endl;
cout << "A = " << A << endl;
cout << "B = " << B << endl;
}

//===== Завдання 3: Перевірка існування трикутника =====

void Task3()
{
    cout << "\n=== Task 3: Checking the existence of a triangle ===\n" << endl;

    int a, b, c;

    // Ввод даних
    cout << "Enter the length of side a: ";
    cin >> a;

    cout << "Enter the length of side b: ";
    cin >> b;

    cout << "Enter the length of side c: ";
    cin >> c;

    // Перевірка існування трикутника за нерівністю трикутника
    bool exists = false;

    // Всі сторони мають бути додатними
    if (a > 0 && b > 0 && c > 0)
    {
        // Кожна сторона має бути меншою за суму двох інших
        if (a < b + c && b < a + c && c < a + b)
        {
            exists = true;
        }
    }
}

```

```

// Виведення результату
if (exists)
{
    cout << "The statement is true: a triangle with sides "
          << a << ", " << b << ", " << c << " exists." << endl;
}
else
{
    cout << "The statement is false: a triangle with sides "
          << a << ", " << b << ", " << c << " does not exist." << endl;
}
}

int main()
{

    int choice;
    bool exitProgram = false;

    while (!exitProgram)
    {
        cout << "\n=== MENU ===" << endl;
        cout << "1. Task 1: NextSec procedure (time change)" << endl;
        cout << "2. Task 2: Swapping the values of variables A and B" << endl;
        cout << "3. Task 3: Checking the existence of a triangle" << endl;
        cout << "0. Exit" << endl;
        cout << "Enter the task number: ";
        cin >> choice;

        switch (choice)
        {
            case 1:
                Task1();
                break;
            case 2:
                Task2();
                break;
            case 3:
                Task3();
                break;
            case 0:
                exitProgram = true;
                break;
            default:
                cout << "Incorrect selection. Try again.." << endl;
        }
    }
}

```

```
    return 0;  
}
```

ДОДАТОК Б

Скріншот вікна виконання програми

```

=== MENU ===
1. Task 1: NextSec procedure (time change)
2. Task 2: Swapping the values ??of variables A and B
3. Task 3: Checking the existence of a triangle
0. Exit
Enter the task number: 1

=== Task 1: NextSec Procedure ===

Enter time T1 (hours minutes seconds): 23 59 59
Enter time T2 (hours minutes seconds): 0 0 0
Enter time T3 (hours minutes seconds): 10 15 00
Enter time T4 (hours minutes seconds): -1 20 -5
Enter time T5 (hours minutes seconds): 15 16 17

Output time values:
T1 = 23:59:59
T2 = 00:00:00
T3 = Wrong time
T4 = Wrong time
T5 = 15:16:17

After NextSec execution:
T1 = 00:00:00
T2 = 00:00:01
T3 = Wrong time
T4 = Wrong time
T5 = 15:16:18

=== MENU ===
1. Task 1: NextSec procedure (time change)
2. Task 2: Swapping the values ??of variables A and B
3. Task 3: Checking the existence of a triangle
0. Exit
Enter the task number: 2

=== Task 2: Exchange the values ??of variables A and B ===

Enter the value of A: 2
Enter the value of B: 3
Initial values:
A = 2
B = 3

New values ??after swap:
A = 3
B = 2

=== MENU ===
1. Task 1: NextSec procedure (time change)
2. Task 2: Swapping the values ??of variables A and B
3. Task 3: Checking the existence of a triangle
0. Exit
Enter the task number: 3

=== Task 3: Checking the existence of a triangle ===

Enter the length of side a: 1
Enter the length of side b: 2
Enter the length of side c: 3
The statement is false: a triangle with sides 1, 2, 3 does not exist.

=== MENU ===
1. Task 1: NextSec procedure (time change)
2. Task 2: Swapping the values ??of variables A and B
3. Task 3: Checking the existence of a triangle
0. Exit
Enter the task number: 3

=== Task 3: Checking the existence of a triangle ===

Enter the length of side a: 11
Enter the length of side b: 12
Enter the length of side c: -11
The statement is false: a triangle with sides 11, 12, -11 does not exist.

=== MENU ===
1. Task 1: NextSec procedure (time change)
2. Task 2: Swapping the values ??of variables A and B
3. Task 3: Checking the existence of a triangle
0. Exit
Enter the task number: 0

```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Param76,
Begin22 і Boolean33.