

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. Варіанти завдань представлено в рис.1.

Використовуючи тип TTime (див. Param71), 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.

Рис.1

Завдання 2. Для задач з рис.2-3:

А. Описати структуру, яка містить всі вхідні і всі вихідні дані задачі.

В. Визначити функцію (*метод), що реалізує обробку структури відповідно до задачі.

С. Визначити функцію (*метод), що перевіряє на коректність і заповнює відповідні поля вхідних даних структури

Д. Викликати функції (*методи) з пунктів С, В після оголошення змінної (об'єкту) структури.

Е. Вивести значення полів вихідних даних.

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

Дано число А. 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 А.

Рис. 2

Дано ціле число А. Перевірити істинність висловлювання: «Число А є непарним».

Рис. 3

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:

1. Перевірка коректності часу (якщо не входить у обмеження - завершити програму);
2. Зменшення на 1 хвилину:
 - Якщо значення хвилин приймає значення “-1”:
 - Значення хвилин отримує 59;
 - Значення години змінюється на “-1” від даного години:
 - Якщо значення хвилин приймає значення “-1” - значення часу отримує 23.
3. Вивід результатів.

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:

1. Обчислення за п'ять операцій множення;
2. Вивід результатів для кожного проміжного степеня.

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:

1. Перевірка на непарність (Якщо $A = 0$, результат завжди false);
2. Вивід результату.

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 << "Неправильное ";
    }
    cout << endl;
}

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

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

    cout << "Введите " << NUM_TIMES << " моментов времени в формате: час мин
сек:" << endl;

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

    cout << "\nРезультаты выполнения процедуры PrevMin:" << endl;

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

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

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

        // Виведення зміненого часу

```

```

        PrintTime(times[i], "После");

        cout << endl;
    }
}

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

    double A;
    cout << "Введите число A: ";
    cin >> A;

    // 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--- Завдання 3: Boolean2 ---" << endl;

    int A;

```



```

cout << "Введите целое число A: ";
cin >> A;

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

cout << "Выражение «Число A нечетное» - ";
if (isOdd)
{
    cout << "истина" << endl;
}
else
{
    cout << "ложь" << endl;
}
}

// Головна функція
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    int choice;

    do
    {
        cout << "\nВыберите задание:\n"
            << "1. Param74\n"
            << "2. Begin28\n"
            << "3. Boolean2\n"
            << "0. Выход\n"
            << "Ваш выбор: ";
        cin >> choice;

        switch (choice)
        {
            case 1:
                Param74();
                break;
            case 2:
                Begin28();
                break;
            case 3:
                Boolean2();
                break;
            case 0:
                cout << "Выход из программы.\n";
                break;
        }
    }
}

```

```
        default:
            cout << "Неверный выбор! Попробуйте еще раз.\n";
        }
    } while (choice != 0);

    return 0;
}
```

ДОДАТОК Б

Скріншот вікна виконання програми

```

Выберите задание:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Выход
Ваш выбор: 1

--- Задание 1: Param74 ---
Введите 5 моментов времени в формате: час мин сек:
Время 1 (час мин сек): 1 1 1
Время 2 (час мин сек): 10 59 35
Время 3 (час мин сек): 24 60 60
Время 4 (час мин сек): -10 50 35
Время 5 (час мин сек): 15 35 10

Результаты выполнения процедуры PrevMin:
Час 1:
До: 01:01:01
После: 01:00:01

Час 2:
До: 10:59:35
После: 10:58:35

Час 3:
До: Неправильное
После: Неправильное

Час 4:
До: Неправильное
После: Неправильное

Час 5:
До: 15:35:10
После: 15:34:10

Выберите задание:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Выход
Ваш выбор: 2

--- Задание 2: Begin28 ---
Введите число A: 4
A^1 = 4
A^2 = 16
A^3 = 64
A^5 = 1024
A^10 = 1.04858e+06
A^15 = 1.07374e+09

Выберите задание:
1. Param74
2. Begin28
3. Boolean2
0. Выход
Ваш выбор: 3

--- Задания 3: Boolean2 ---
Введите целое число A: 6
Выражение <Число A нечетное> - ложь

```

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