

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. 141. 319a. 16ЛР

Виконав студент гр. _____319a_____

_____Моїсеєнко Євген_____

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив

_____к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

2023

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.

Param78 Використовуючи тип TTime (див. Param71), описати процедуру NextHour (T) з параметром типу TTime, яка змінює час на +1 годину (якщо час T є неправильним, то воно не змінюється). Запис T є вхідним і вихідним параметром. Застосувати процедуру NextHour до п'яти заданих моментів часу.

Завдання 2. Для задач з табл.2-3:

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.

Begin9. Дано два невід'ємних числа a і b. Знайти їх середнє геометричне, т. Е. Квадратний корінь з їх твори: $(a \cdot b)^{1/2}$.

Boolean19. Перевірити істинність висловлювання: «Серед трьох даних цілих чисел є хоча б одна пара взаємно протилежних».

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

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Param78

Вхідні дані

Ім'я: TTime times[5]. Опис: Масив структур TTime, що представляють моменти часу, які вводяться користувачем. Тип: Масив структур TTime. Обмеження: hours: $0 \leq \text{hours} < 24$. minutes: $0 \leq \text{minutes} < 60$. seconds: $0 \leq \text{seconds} < 60$.

Вихідні дані

Ім'я: times. Опис: Масив структур TTime, що представляють моменти часу після додавання однієї години до кожного з початкових значень. Тип: Масив структур TTime.

Алгоритм вирішення показано на рис. 1

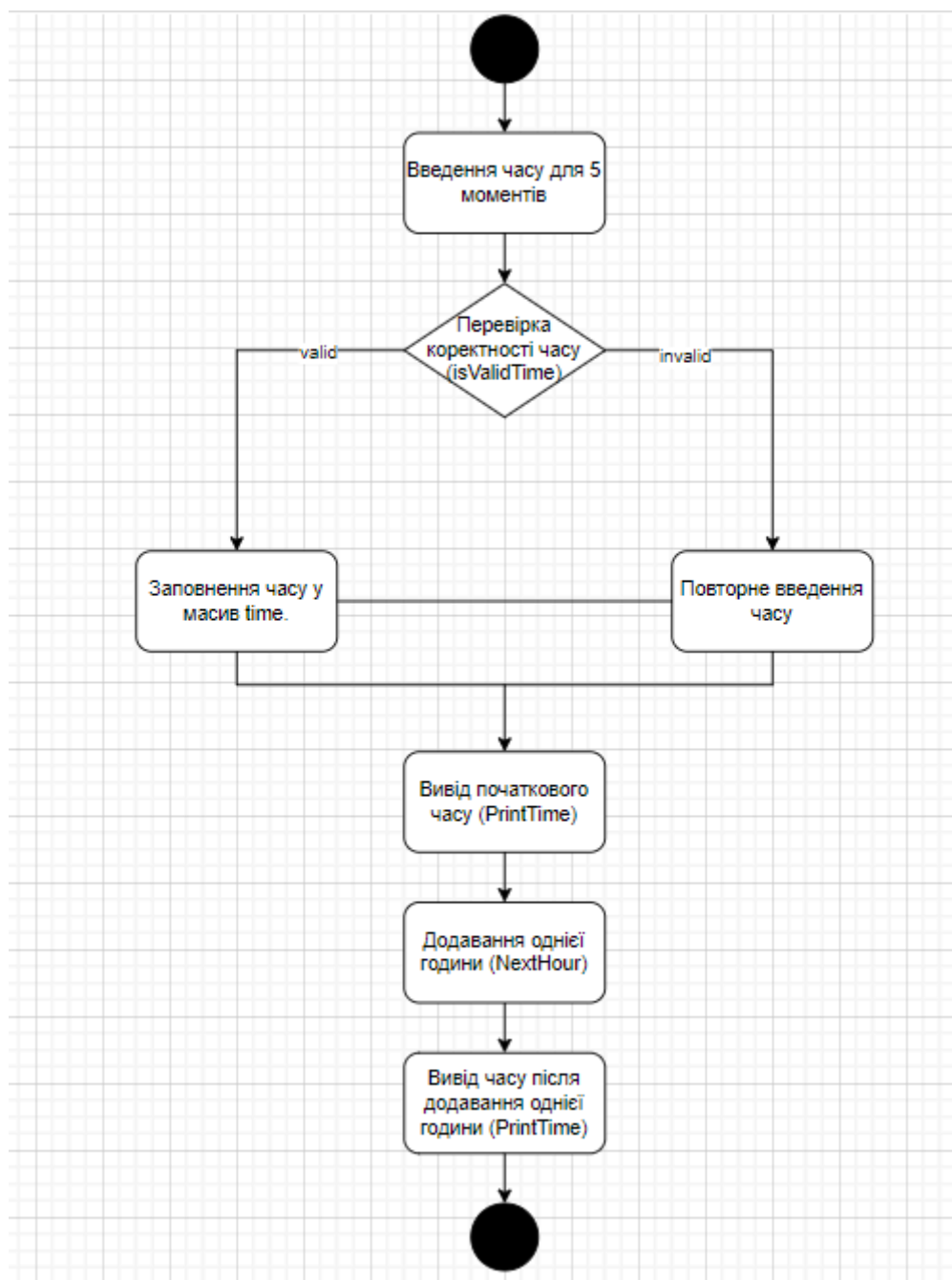


Рисунок 1 – Param78

Лістинг коду вирішення задачі Param78 наведено в дод. А (стор. 9-11).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2.

Вирішення задачі Begin9.

Вхідні дані

Ім'я: a.Опис: Перше число.Тип: double.Обмеження: Число повинно бути невід'ємним.

Ім'я: b.Опис: Друге число.Тип: double.Обмеження: Число повинно бути невід'ємним.

Вихідні дані

Ім'я: `geometric_mean`.Опис: Середнє геометричне чисел a і b.Тип: double.

Алгоритм вирішення показано на рис. 2

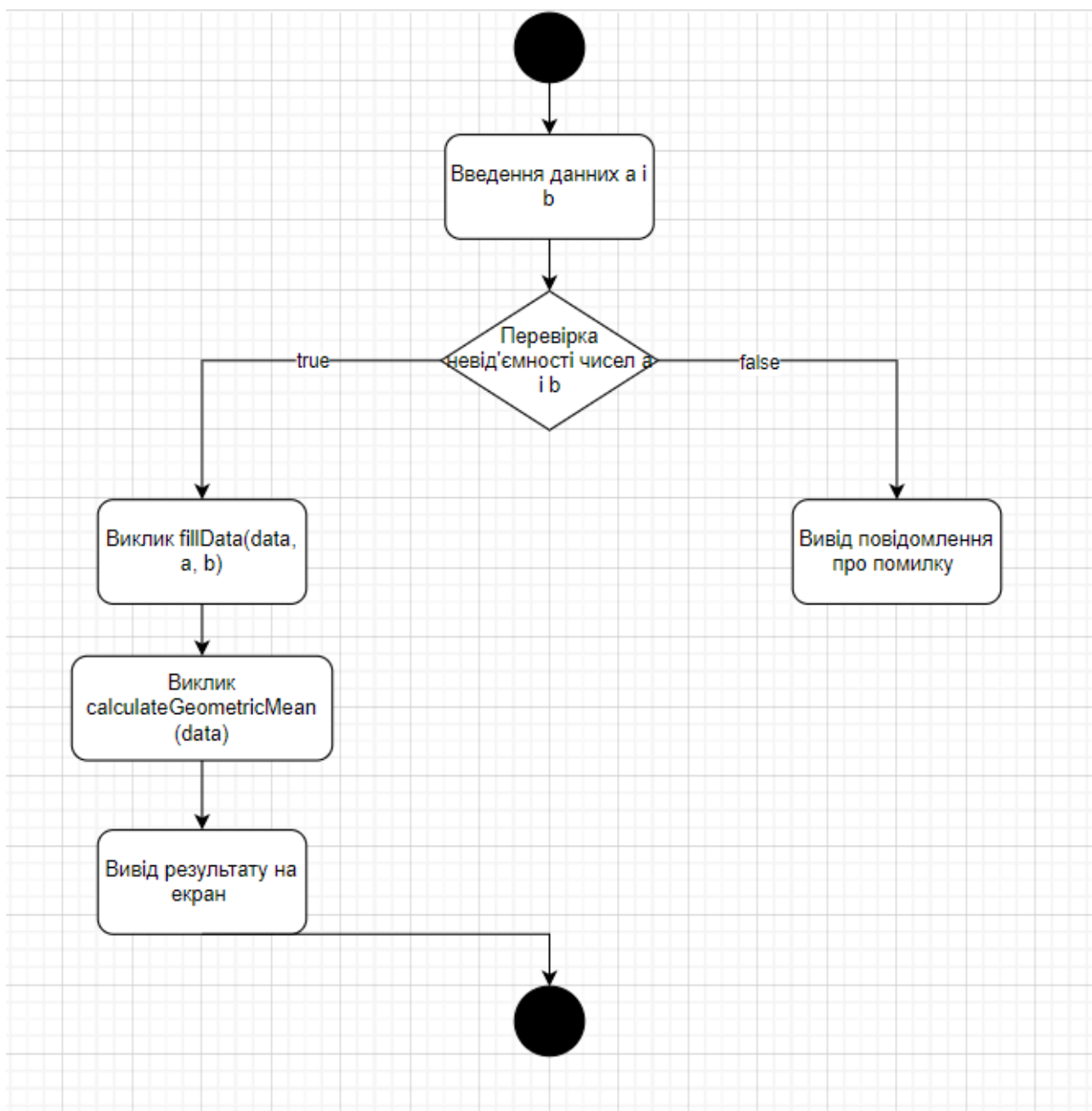


Рисунок 2 – Begin9

Лістинг коду вирішення задачі Begin9 наведено в дод. А (стор. 9-11).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2.

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean19.

Вхідні дані:

Ім'я: a, b, c. Опис: Три цілі числа, які будуть перевірені на наявність взаємно протилежних пар. Тип: int. Обмеження: Немає специфічних обмежень, всі три числа можуть бути будь-якими цілими числами.

Вихідні дані:

Ім'я: hasOppositePair. Опис: Булевий прапор, що вказує на наявність хоча б однієї пари взаємно протилежних чисел серед вхідних даних. Тип: bool.

Алгоритм вирішення показано на рис. 3

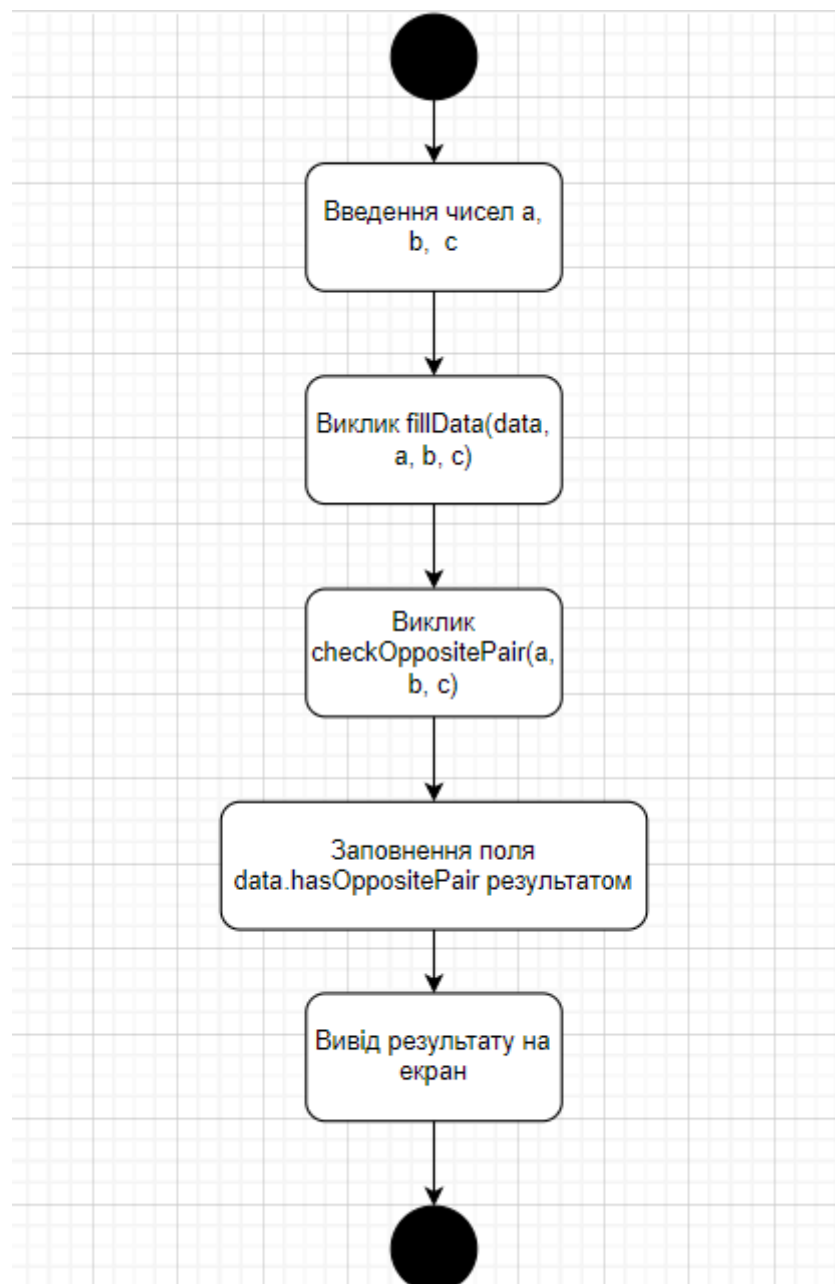


Рисунок 3 – Boolean19.

Лістинг коду вирішення задачі Boolean19. наведено в дод. А (стор. 9-11).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.3.

ВИСНОВКИ

Під час вивчення теорії та практичної роботи зі структурами у мові C++ в середовищі Visual Studio я навчився організовувати дані, декларувати та доступатися до елементів структур, передавати їх у функції і використовувати Visual Studio для розробки програм на C++.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```

#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

// Модуль операцій з часом
struct TTime {
    int hours;
    int minutes;
    int seconds;
};

bool isValidTime(const TTime& T) {
    return (T.hours >= 0 && T.hours < 24) &&
           (T.minutes >= 0 && T.minutes < 60) &&
           (T.seconds >= 0 && T.seconds < 60);
}

void NextHour(TTime& T) {
    if (isValidTime(T)) {
        T.hours = (T.hours + 1) % 24; // додаємо одну годину та використовуємо
        модуль для переходу через 24 години
    }
}

void printTime(const TTime& T) {
    cout << (T.hours < 10 ? "0" : "") << T.hours << ":"
         << (T.minutes < 10 ? "0" : "") << T.minutes << ":"
         << (T.seconds < 10 ? "0" : "") << T.seconds << endl;
}

void inputTime(TTime& T) {
    cout << "Введіть час (години хвилини секунди): ";
    cin >> T.hours >> T.minutes >> T.seconds;
    while (!isValidTime(T)) {
        cout << "Некоректний час. Будь ласка, введіть ще раз (години хвилини
секунди): ";
        cin >> T.hours >> T.minutes >> T.seconds;
    }
}

// Модуль середнього геометричного
struct Data {
    double a; // Перше число

```

```

double b; // Друге число
double geometric_mean; // Середнє геометричне
bool hasOppositePair; // Додали поле для перевірки взаємно протилежних чисел
};

bool fillData(Data& data, double a, double b) {
    if (a < 0 || b < 0) {
        cerr << "Числа повинні бути невід'ємними!" << endl;
        return false;
    }
    data.a = a;
    data.b = b;
    return true;
}

void calculateGeometricMean(Data& data) {
    data.geometric_mean = sqrt(data.a * data.b);
}

// Модуль перевірки взаємно протилежних пар
bool checkOppositePair(int a, int b, int c) {
    return (a == -b) || (a == -c) || (b == -c);
}

void fillData(Data &data, int a, int b, int c) {
    data.a = a;
    data.b = b;
    data.hasOppositePair = checkOppositePair(a, b, c);
}

int main() {
    // Завдання 1: Операції з часом
    TTime times[5];

    cout << "Будь ласка, введіть 5 моментів часу:" << endl;
    for (int i = 0; i < 5; ++i) {
        inputTime(times[i]);
    }

    cout << "\nПочатковий час:" << endl;
    for (int i = 0; i < 5; ++i) {
        printTime(times[i]);
    }

    for (int i = 0; i < 5; ++i) {
        NextHour(times[i]);
    }

    cout << "\nЧас після додавання однієї години:" << endl;
    for (int i = 0; i < 5; ++i) {

```

```

        printTime(times[i]);
    }

    // Завдання 2: Середнє геометричне
    Data data;

    double a, b;
    cout << "\nВведіть два невід'ємні числа a і b: ";
    cin >> a >> b;

    if (fillData(data, a, b)) {
        calculateGeometricMean(data);
        cout << "Середнє геометричне чисел " << data.a << " і " << data.b << "
дорівнює " << data.geometric_mean << endl;
    }

    // Завдання 3: Взаємно протилежні пари
    int x, y, z;
    cout << "\nВведіть три цілі числа: ";
    cin >> x >> y >> z;

    fillData(data, x, y, z);

    cout << "Серед даних чисел ";
    if (data.hasOppositePair) {
        cout << "є хоча б одна пара взаємно протилежних чисел." << endl;
    } else {
        cout << "немає пари взаємно протилежних чисел." << endl;
    }

    return 0;
}

```

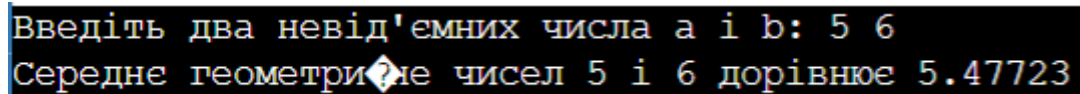
ДОДАТОК Б
Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Please enter 5 moments of time:
Enter time (hours minutes seconds): 12 30 45
Enter time (hours minutes seconds): 23 59 59
Enter time (hours minutes seconds): 00 00 00
Enter time (hours minutes seconds): 15 45 30
Enter time (hours minutes seconds): 07 15 20

Original times:
12:30:45
23:59:59
00:00:00
15:45:30
07:15:20

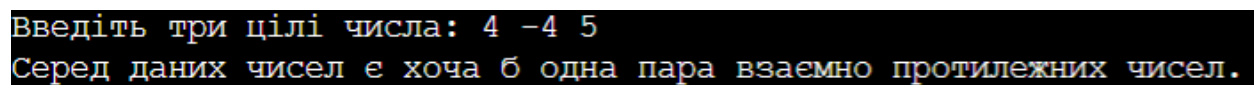
Times after adding one hour:
13:30:45
00:59:59
01:00:00
16:45:30
08:15:20
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання
Param78.



```
Введіть два невід'ємних числа a і b: 5 6
Середнє геометричне чисел 5 і 6 дорівнює 5.47723
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання
Begin9.



```
Введіть три цілі числа: 4 -4 5
Серед даних чисел є хоча б одна пара взаємно протилежних чисел.
```

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання
Boolean19.