

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»
Тема: "Структурування програм з використанням функцій"
ХАІ.301.175.318.20 ЛР

Виконав студент гр. 318

_____ Аліна ХОБОТ
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____ 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.

Proc20. Описати функцію TriangleP (a, h), що знаходить периметр рівнобедреного трикутника по його основі a і висоті h, проведеної до основи (a і h -дійсні). За допомогою цієї функції знайти периметри трьох трикутників, для яких дані підстави і висоти. Для знаходження збоку b трикутника використовувати теорему Піфагора: $b^2 = (a / 2)^2 + h^2$.

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.

Boolean27. Дано числа x, y. Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в другій або третій координатній чверті».

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.

Integer23. З початку доби минуло N секунд (N - ціле). Знайти кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години.

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 завдання Proc20.

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

double a – основа рівнобедреного трикутника, дійсний тип із подвійною точністю, >0 .

double h – висота рівнобедреного трикутника, дійсний тип із подвійною точністю, >0 .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

double b – бокова сторона трикутника, дійсний тип із подвійною точністю.

double perimeter – периметр рівнобедреного трикутника, дійсний тип із подвійною точністю.

double perimeter 1 – периметр прямокутного трикутника, дійсний тип із подвійною точністю.

Лістинг коду вирішення завдання Proc20 наведено в дод. А (стор. 5)

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1 (дод. Б, стор. 10)

Завдання 2. Вирішення завдання Boolean27.

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

float x, y – числа, координати точки, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`void checkQuarter` – Перевірка, чи точка лежить в другій або третій чверті, порожній тип.

Лістинг коду вирішення завдання `Boolean27` наведено в дод. А (стор. 5)

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2 (дод. Б, стор. 10)

Завдання 3. Вирішення завдання `Integer23`.

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

`int N` – кількість секунд, що минули з початку доби, цілий тип, >0 .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

`int secondsInLastHour` – кількість секунд в останній годині, цілий тип.

`int fullMinutes` – кількість повних хвилин, цілий тип.

Лістинг коду вирішення завдання `Integer23` наведено в дод. А (стор. 5)

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2 (дод. 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):

Choice 1 - якщо ввели число «1», виводиться вирішення `Proc20`.

Choice 2 - якщо ввели число «2», виводиться вирішення `Boolean27`.

Choice 3 - якщо ввели число «3», виводиться вирішення `Integer23`.

ВИСНОВКИ

Було вивчено теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення і виклику функцій в `C++`. Було реалізовано консольний додаток з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування `C++` в середовищі `Visual Studio`.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>

#include <cmath> // Для sqrt()

using namespace std;

//Proc20.

//Описати функцію TriangleP (a, h), що знаходить периметр
рівнобедреноготрикутника по його основі a і висоті h, проведеної до основи (a і
h -дійсні).

//За допомогою цієї функції знайти периметри трьох трикутників, для яких дані
підстави і висоти.

//Для знаходження збоку b трикутника використовувати теорему Піфагора:  $b^2 = (a / 2)^2 + h^2$ .

// Функція для обчислення та виведення периметра рівнобедреного трикутника
void TriangleP_Equilateral(double a, double h) {

    // Знаходимо бокову сторону за теоремою Піфагора

    double b = sqrt((a / 2) * (a / 2) + h * h);

    // Периметр рівнобедреного трикутника

    double perimeter = a + 2 * b;

    // Виведення периметра

    cout << "Периметр рівнобедреного трикутника: " << perimeter << endl;
}

// Функція для обчислення та виведення периметра прямокутного трикутника
void TriangleP_Right(double a, double h) {

    // Знаходимо гіпотенузу за теоремою Піфагора
```

```

double b = sqrt((a / 2) * (a / 2) + h * h);

// Периметр прямокутного трикутника

double perimeter = (a / 2) + h + b;

// Виведення периметра

cout << "Периметр прямокутного трикутника: " << perimeter << endl;
}

//Boolean27.

//Дано числа x, y.

//Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в
другій або третій координатній чверті».

// Функція для перевірки, чи точка лежить в другій або третій чверті
void checkQuarter(float x, float y) {

    // Перевірка, чи точка лежить в другій або третій чверті

    if (x < 0 && (y > 0 || y < 0)) {

        cout << "Точка (" << x << ", " << y << ") лежить в другій або третій
координатній чверті." << endl;

    } else {

        cout << "Точка (" << x << ", " << y << ") не лежить в другій або третій
координатній чверті." << endl;

    }

}

//Integer23.

//З початку доби минуло N секунд (N - ціле).

//Знайти кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години.

```

```

// Функція для знаходження кількості повних хвилин, що минули з початку
останньої години

void findFullMinutesInLastHour(int N) {

    // Перевірка на коректність введених секунд

    if (N < 0) {

        cout << "Некоректне значення! Кількість секунд не може бути від'ємною."
<< endl;

        return; // Якщо значення секунд від'ємне, припиняємо виконання

    }

    // Кількість секунд в останній годині (3600 секунд = 1 година)

    int secondsInLastHour = N % 3600;

    // Кількість повних хвилин

    int fullMinutes = secondsInLastHour / 60;

    // Виведення результату

    cout << "Кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години: " <<
fullMinutes << endl;

}

// Функція для перевірки на коректність введених значень

bool inputValidation(double &a, double &h) {

    cout << "Введіть основу трикутників (a): ";

    cin >> a;

    cout << "Введіть висоту трикутників (h): ";

    cin >> h;

    // Перевірка на коректність введених значень

    if (cin.fail() || a <= 0 || h <= 0) {

```

```

        cout << "Некоректні дані! Значення повинні бути більшими за 0." << endl;

        return false; // Повертаємо false, якщо введення некоректне
    }

    return true; // Повертаємо true, якщо введення коректне
}

// Меню для вибору завдання
void menu() {
    int choice;

    cout << "Оберіть завдання:" << endl;

    cout << "1. Обчислення периметрів рівнобедреного та прямокутних трикутників"
    << endl;

    cout << "2. Перевірка, чи точка лежить в другій або третій чверті" << endl;

    cout << "3. Знайти кількість повних хвилин, що минули з початку останньої
    години" << endl;

    cout << "Ваш вибір: ";

    cin >> choice;

    if (choice == 1) {
        double a, h;

        // Перевірка коректності введених даних
        if (!inputValidation(a, h)) {
            return; // Якщо введення некоректне, програма завершується
        }

        // Обчислюємо та виводимо периметри для рівнобедреного трикутника
        TriangleP_Equilateral(a, h);
    }
}

```



```

        // Обчислюємо та виводимо периметри для двох прямокутних трикутників
        TriangleP_Right(a, h);
        TriangleP_Right(a, h);
    }

    else if (choice == 2) {
        float x, y;

        cout << "Введіть координати точки (x, y): ";

        cin >> x >> y;

        // Викликаємо функцію для перевірки
        checkQuarter(x, y);
    }

    else if (choice == 3) {
        int N;

        cout << "Введіть кількість секунд, що минули з початку доби: ";

        cin >> N;

        // Перевірка на коректність кількості секунд
        findFullMinutesInLastHour(N);
    }

    else {
        cout << "Невірний вибір, спробуйте ще раз." << endl;
    }
}

int main() {
    // Викликаємо меню
    menu();

    return 0;
}

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Оберіть завдання:
1. Обчислення периметрів рівнобедреного та прямокутних трикутників
2. Перевірка, чи точка лежить в другій або третій чверті
3. Знайти кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години
Ваш вибір: 1
Введіть основу трикутників (a): 10
Введіть висоту трикутників (h): 7
Периметр рівнобедреного трикутника: 27.2047
Периметр прямокутного трикутника: 20.6023
Периметр прямокутного трикутника: 20.6023

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Proc20.

```
Оберіть завдання:
1. Обчислення периметрів рівнобедреного та прямокутних трикутників
2. Перевірка, чи точка лежить в другій або третій чверті
3. Знайти кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години
Ваш вибір: 2
Введіть координати точки (x, y): 7 9
Точка (7, 9) не лежить в другій або третій координатній чверті.

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання Boolean27.

```

Оберіть завдання:
1. Обчислення периметрів рівнобедреного та прямокутних трикутників
2. Перевірка, чи точка лежить в другій або третій чверті
3. Знайти кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години
Ваш вибір: 3
Введіть кількість секунд, що минули з початку доби: 3000
Кількість повних хвилин, що минули з початку останньої години: 50

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання Integer23.

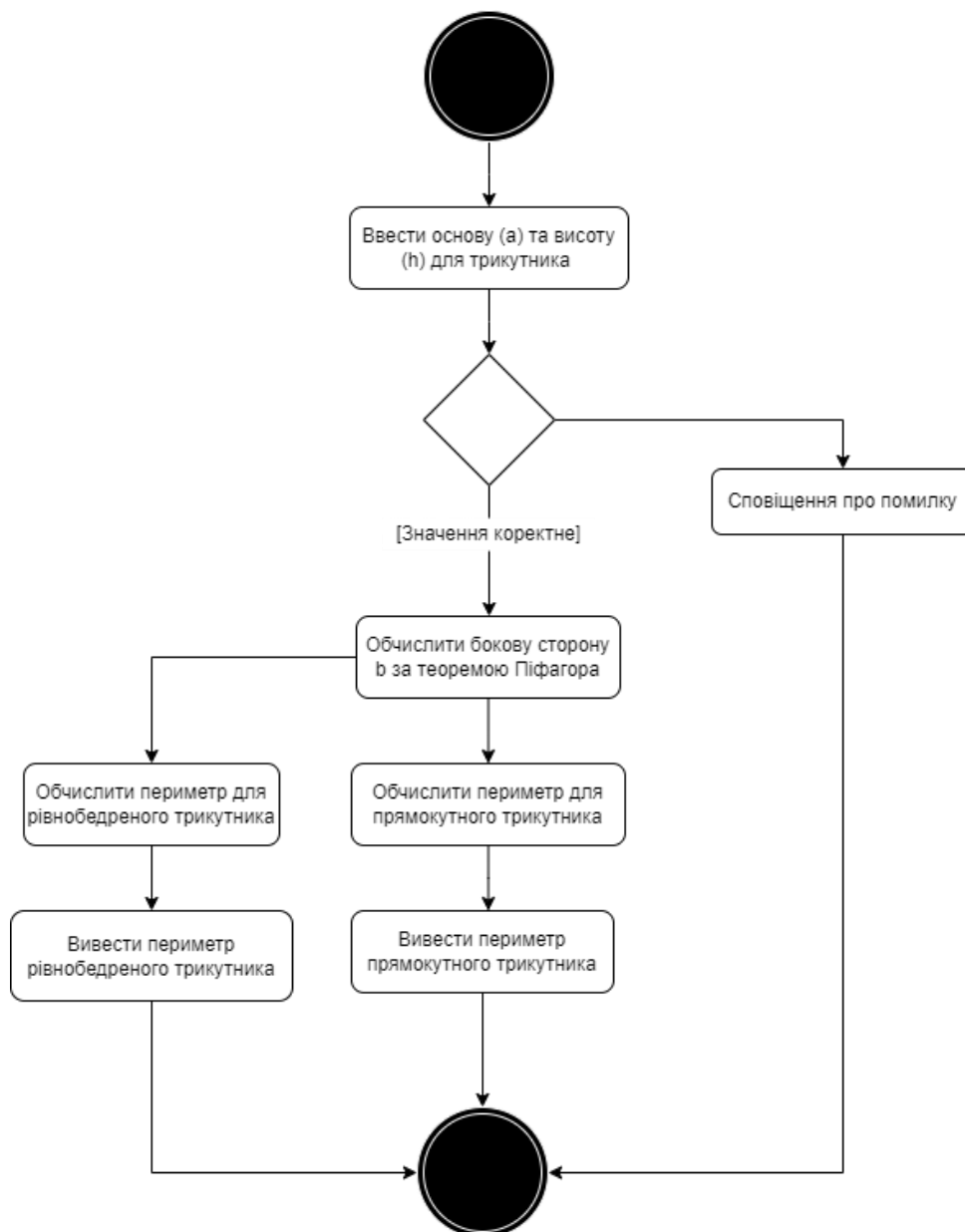


Рисунок Б.4 – Діаграма для завдання Proc20.

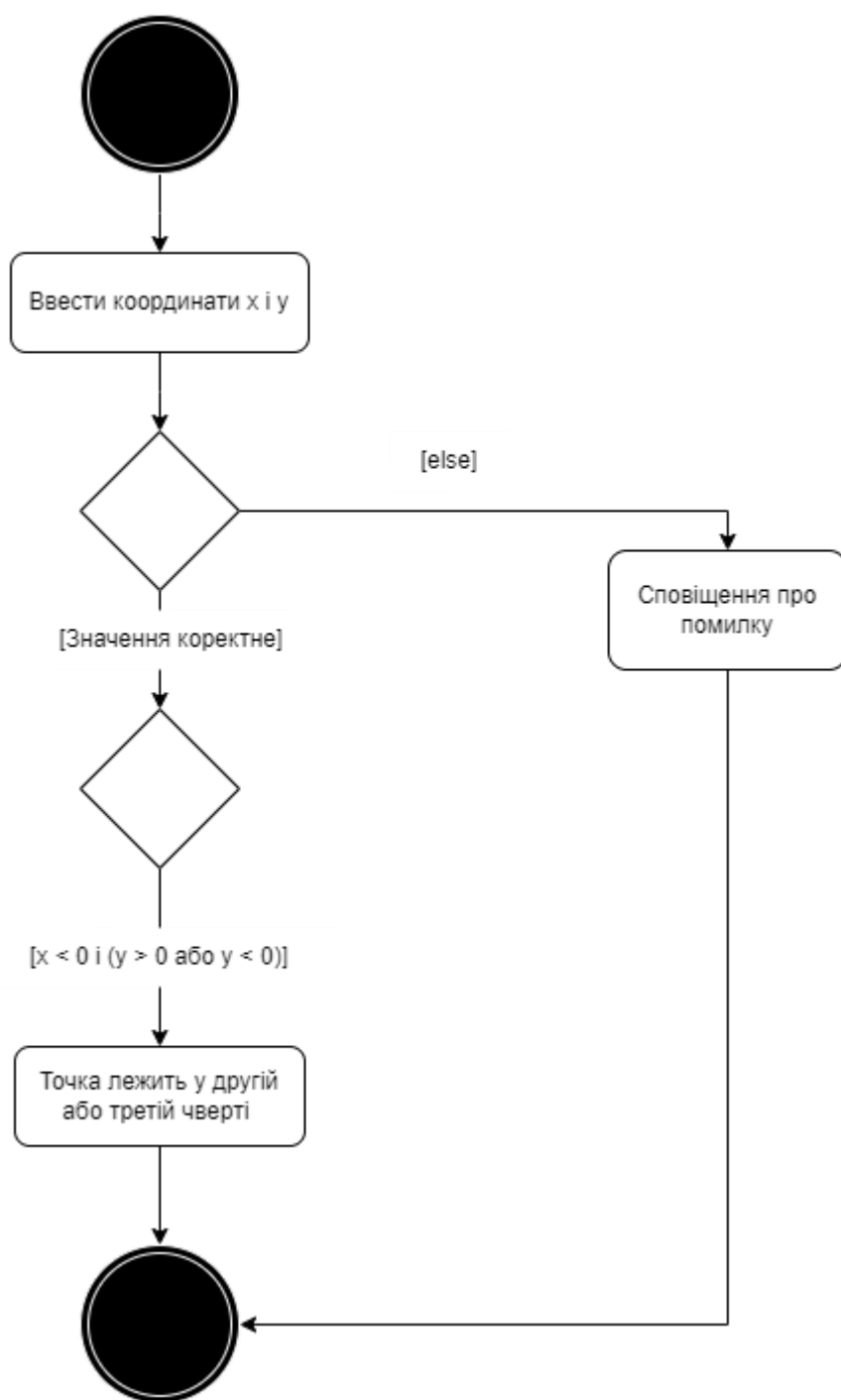


Рисунок Б.5 – Діаграма для завдання Boolean27.

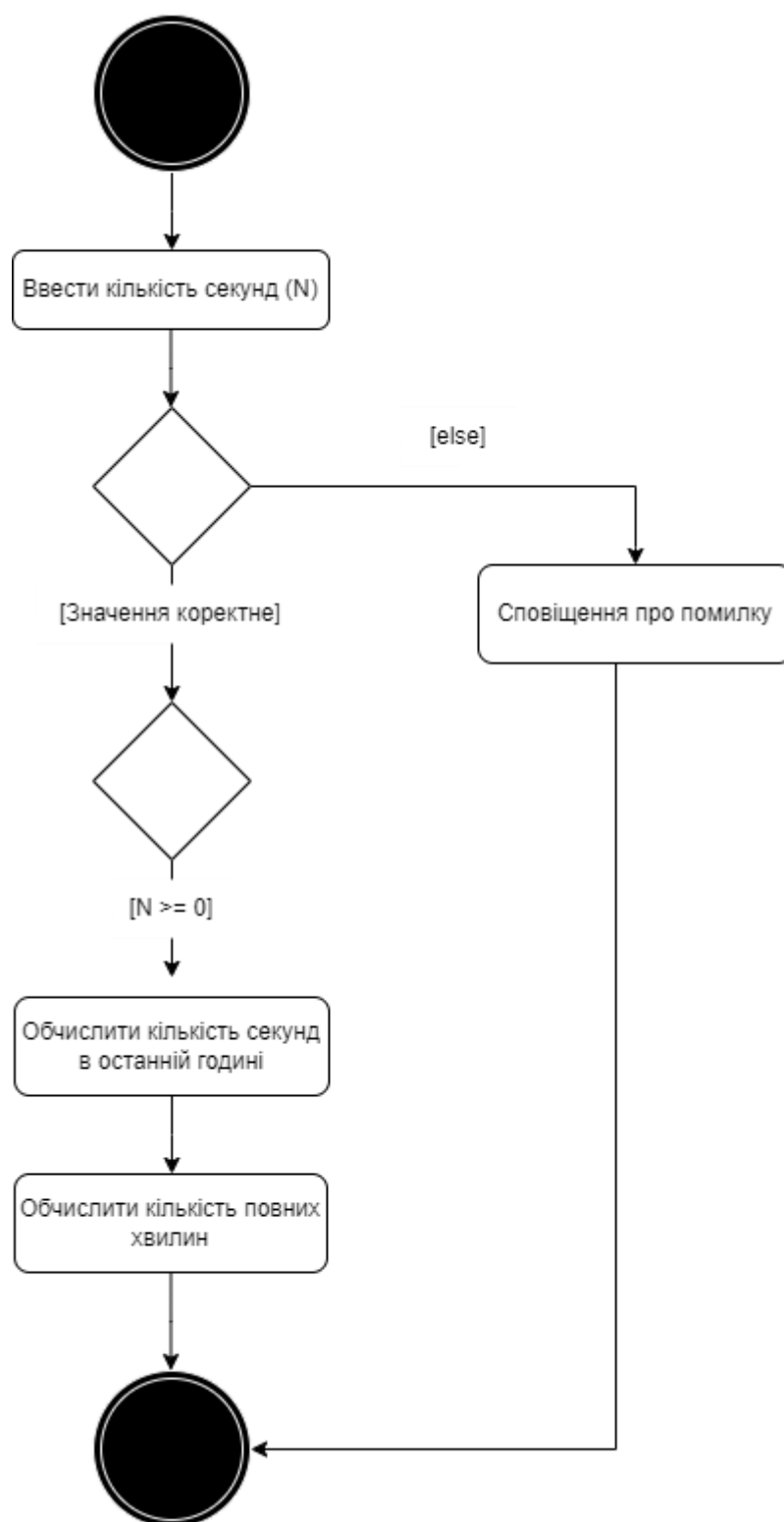


Рисунок Б.6 – Діаграма для завдання Integer23.



Рисунок Б.7 – Діаграма для завдання 4.