

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»
на тему «Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C++»

XAI.301. 175. 318. 07 ЛР

Виконав студент гр. _____ 318

_____ Глєбов М.М.
(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.

Proc5. Описати процедуру RectPS (x1, y1, x2, y2, P, S), яка обчислює периметр P і площа S прямокутника зі сторонами, паралельними осям координат, за координатами (x1, y1), (x2, y2) його протилежних вершин (x1, y1, x2, y2 - вхідні, P і S - вихідні параметри дійсного типу). За допомогою цієї процедури знайти периметри і площі трьох прямокутників з даними протилежними вершинами. Завдання 2. Дано координати точки на площині (x, y). Визначити, чи потрапляє точка в фігуру заданого кольору (або групу фігур) і вивести відповідне повідомлення.

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.

Boolean3. Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання: «Число A є парним».

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.

Integer8. Дано двозначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр вихідного числа.

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 задачі Proc5.

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

$x1$ – X-координата першої вершини прямокутника, дійсний, $-10^6 \leq x1 \leq 10^6$.

$y1$ – Y-координата першої вершини прямокутника, дійсний, $-10^6 \leq y1 \leq 10^6$.

$x2$ – X-координата другої протилежної вершини прямокутника, дійсний, $-10^6 \leq x2 \leq 10^6$.

$y2$ – Y-координата другої протилежної вершини прямокутника, дійсний, $-10^6 \leq y2 \leq 10^6$.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

P – Периметр прямокутника, дійсний.

S – Площа прямокутника, дійсний.

Лістинг коду вирішення задачі Proc5 наведено в дод. А (стор. 6).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1 (додат. Б, стор. 9)

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean3. Дано ціле число А. Перевірити істинність висловлювання: «Число А є парним».

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

A – ціле число, яке потрібно перевірити на парність, число має бути в діапазоні [-100, 100]. Якщо число виходить за межі діапазону, вводиться повідомлення про помилку.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Відповідь, чи є число A парним, логічний результат, але виводиться текстове повідомлення:

- Якщо число парне: "Число A є парним."
- Якщо число не парне: "Число A не є парним."

Лістинг коду вирішення задачі Boolean3 наведено в дод. А (стор. 6-7).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.2 (додат. Б, стор. 9)

Завдання 3.

Вирішення задачі Integer8. Дано двозначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр вихідного числа.

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

A – двозначне число, у якому потрібно поміняти місцями цифри, ціле число.

- Число повинно бути двозначним (у діапазоні [10, 99]).
- Якщо число виходить за межі цього діапазону, вводиться повідомлення про помилку: "Число повинно бути двозначним!".

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

result – число, отримане після перестановки цифр у вихідному числі A.
Ціле число.

Лістинг коду вирішення задачі Integer8 наведено в дод. А (стор. 7-8).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.2 (додат. Б, стор. 10)

Завдання 4.

Організація меню.

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

“Номер завдання:” – введення номеру завдання.

Вихідні дані (імя, опис, тип):

1. Обчислення периметра і площі прямокутника\n – якщо ввели число «1».
2. Перевірка парності числа\n – якщо ввели число «2». – якщо ввели число «2».
3. Перестановка цифр двозначного числа\n. – якщо ввели число «3».
4. 0. Вихід\n – якщо ввели число «0».

ВИСНОВКИ

Було вивчено синтаксис у мові C++ і закріплено на практиці подання алгоритмів із розгалуженням у вигляді UML діаграм активності. Було відпрацьовано структурування програми з функціями і викликом меню.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

// *** Task 1: RectPS ***
// Оголошення функції RectPS
void RectPS(double x1, double y1, double x2, double y2, double &P, double &S) {
    double length = abs(x2 - x1);
    double width = abs(y2 - y1);
    P = 2 * (length + width);
    S = length * width;
}

// Функція для Task 1
void task_1() {
    cout << "Task 1: RectPS" << endl;
    double x1, y1, x2, y2, P, S;

    // Введення координат
    cout << "Введіть координати (x1, y1) та (x2, y2): ";
    cin >> x1 >> y1 >> x2 >> y2;

    // Виклик RectPS
    RectPS(x1, y1, x2, y2, P, S);

    // Виведення результатів
    cout << "Периметр прямокутника: " << P << endl;
    cout << "Площа прямокутника: " << S << endl;
}

// *** Task 2: Boolean3 ***
// Перевірка парності числа
bool isEven(int A) {
    return A % 2 == 0;
}

// Введення даних і перевірка коректності
bool inputBoolean3(int &A) {
    cout << "Введіть ціле число A: ";
    cin >> A;
    if (A < -100 || A > 100) {
        cout << "Число повинно бути в діапазоні [-100, 100]!" << endl;
        return false;
    }
    return true;
}

// Функція для Task 2
void task_2() {
    cout << "Task 2: Boolean3" << endl;
    int A;

    // Введення і перевірка
    if (!inputBoolean3(A)) return;

    // Перевірка істинності твердження
    if (isEven(A)) {
```

```

        cout << "Число A є парним." << endl;
    } else {
        cout << "Число A не є парним." << endl;
    }
}

// *** Task 3: Integer8 ***
// Введення даних
bool inputInteger8(int &A) {
    cout << "Введіть двозначне число: ";
    cin >> A;

    if (A < 10 || A > 99) {
        cout << "Число повинно бути двозначним!" << endl;
        return false;
    }
    return true;
}

// Обчислення нового числа після перестановки цифр
int swapDigits(int A) {
    int tens = A / 10;
    int units = A % 10;
    return units * 10 + tens;
}

// Виведення результату
void outputResultInteger8(int result) {
    cout << "Число після перестановки цифр: " << result << endl;
}

// Функція для Task 3
void task_3() {
    cout << "Task 3: Integer8" << endl;
    int A;

    // Введення і перевірка
    if (!inputInteger8(A)) return;

    // Розрахунок і виведення
    int result = swapDigits(A);
    outputResultInteger8(result);
}

// *** Меню для вибору завдання ***
int main() {
    int choice;

    do {
        cout << "\nМеню:\n";
        cout << "1. Обчислення периметра і площі прямокутника\n";
        cout << "2. Перевірка парності числа\n";
        cout << "3. Перестановка цифр двозначного числа\n";
        cout << "0. Вихід\n";
        cout << "Ваш вибір: ";
        cin >> choice;

        switch (choice) {
            case 1:
                task_1();
                break;
            case 2:

```

```
        task_2();
        break;
    case 3:
        task_3();
        break;
    case 0:
        cout << "Вихід з програми." << endl;
        break;
    default:
        cout << "Невірний вибір. Спробуйте ще раз." << endl;
    }
} while (choice != 0);

return 0;
}
```


ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

На рис. Б.1 показаний приклад виконання завдання 1.

```

Меню:
1. Обчислення периметра і площі прямокутника
2. Перевірка парності числа
3. Перестановка цифр двозначного числа
0. Вихід
Ваш вибір: 1
Task 1: RectPS
Введіть координати (x1, y1) та (x2, y2): 4 1
2 -3
Периметр прямокутника: 12
Площа прямокутника: 8

```

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

На рис. Б.2 показаний приклад виконання завдання 2.

```

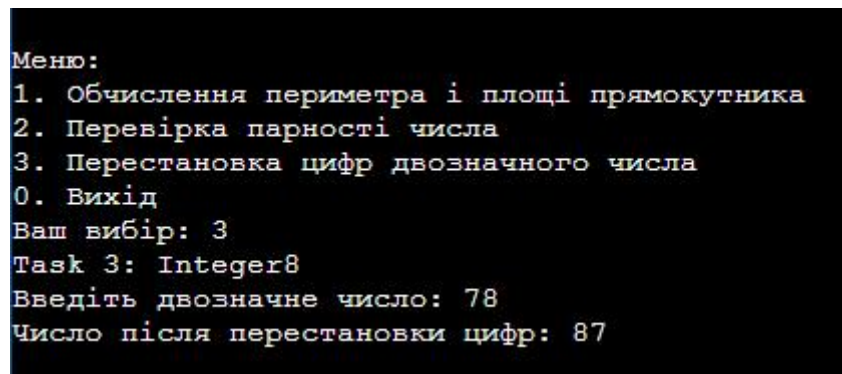
Меню:
1. Обчислення периметра і площі прямокутника
2. Перевірка парності числа
3. Перестановка цифр двозначного числа
0. Вихід
Ваш вибір: 2
Task 2: Boolean3
Введіть ціле число A: 15
Число A не є парним.

Меню:
1. Обчислення периметра і площі прямокутника
2. Перевірка парності числа
3. Перестановка цифр двозначного числа
0. Вихід
Ваш вибір: 2
Task 2: Boolean3
Введіть ціле число A: 14
Число A є парним.

```

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

На рис. Б.3 показаний приклад виконання завдання 3.



```
Меню:  
1. Обчислення периметра і площі прямокутника  
2. Перевірка парності числа  
3. Перестановка цифр двозначного числа  
0. Вихід  
Ваш вибір: 3  
Task 3: Integer8  
Введіть двозначне число: 78  
Число після перестановки цифр: 87
```

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