

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Лабораторна робота № 4

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

Тема: "Структурування програм з використанням функцій"

Виконав студент гр. 318____

Селівко Даніїл

Перевірив _____

к.т.н., доц. Олена Гавриленко

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.

	даних чисел.
Proc3.	Описати процедуру Mean (X, Y, AMean, GMean), яка обчислює середнє арифметичне $AMean = (X + Y) / 2$ і середнє геометричне $GMean = (X \cdot Y)^{1/2}$ двох додатних чисел X і Y (X і Y - вхідні, AMean і GMean - вихідні параметри дійсного типу). За допомогою цієї процедури знайти середнє арифметичне і середнє геометричне для пар (A, B), (A, C), (A, D), якщо дані A, B, C, D.

Завдання 2. Для вирішення завдання з логічними змінними відповідно до варіанту визначити дві функції:

- 1) функцію 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.

Boolean24.	Дано числа A, B, C (число A не дорівнює 0). Розглянувши дискримінант $D = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$, перевірити істинність висловлювання: «Квадратне рівняння $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$ має дійсні коріння».
-------------------	--

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.

Integer25.	Дні тижня пронумеровані наступним чином: 0 - неділя, 1 - понеділок, 2 - вівторок, ..., 6 - субота. Дано ціле число K, що лежить в діапазоні 1-365. Визначити номер дня тижня для K-го дня року, якщо відомо, що цього року 1 січня було четвергом.
-------------------	--

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.

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

Введення значення А- дійсний тип, змінна.

Введення значення В.-дійсний тип, змінна

Введення значення С.-дійсний тип, змінна

Вихідні дані

Результат виконання

Вивід повідомлення про наявність або відсутність дійсних коренів у квадратному рівнянні.

Завдання 2.

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

Введення значення А- дійсний тип, змінна.

Введення значення В.-дійсний тип, змінна

Введення значення С.-дійсний тип, змінна

Вихідні дані

Результат виконання

Вивід повідомлення про наявність або відсутність дійсних коренів у квадратному рівнянні.

Завдання 3

Integer25.

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

Введення числа К (від 1 до 365).

Вихідні дані:

Вивід номера дня тижня для К-го дня року відповідно до нумерації.

Лістинг коду вирішення усіх задач наведено в дод. А.

Екран роботи програми показаний в дод. Б.

Висновки

На лабораторній роботі №4 ми успішно розібрали "Структурування програм з використанням функцій". Також опанували та відпрацювали навички структурування програми з функціями.

ДОДАТОК А

Лістинг коду программ до всіх задач

```
#include <iostream>
using namespace std;
// Оголошення процедур
void Mean(double X, double Y, double& AMean, double& GMean);
bool IsInRange(double value);
void proc3();
bool CheckInput(double A, double B, double C);
bool HasRealRoots(double A, double B, double C);
void boolean24();
bool Input(int& K);
int CalculateDayOfWeek(int K);
void OutputDayOfWeek(int dayOfWeek);
void Integer25();
int main()
```

```

{

cout << "Enter task number:" << endl;
int menu;
cin >> menu;

    switch (menu)
    {
    case 1:
        proc3();
        break;
    case 2:
        boolean24();
        break;
    case 3:
        Integer25();
        break;
    default:
        cout << "Only 1,2 and 3" << endl;
        break;
    }

    system("pause");
    return 0;
}
// Визначення процедур
void Mean(double X, double Y, double& AMean, double& GMean) {
    // Обчислення середнього арифметичного
    AMean = (X + Y) / 2;

    // Обчислення середнього геометричного
    GMean = sqrt(X * Y);
}

// Визначення функції для перевірки діапазону
bool IsInRange(double value) {
    return (value >= -100 && value <= 100);
}
void proc3() {
    // Задані значення A, B, C, D
    double A, B, C, D;

    // Введення значень A, B, C, D
    cout << "Enter the value A: ";
    cin >> A;
    cout << "Enter the value B: ";
    cin >> B;
    cout << "Enter the value C: ";
    cin >> C;
    cout << "Enter the value D: ";
    cin >> D;

    // Перевірка на приналежність діапазону [-100, 100]
    if (IsInRange(A) && IsInRange(B) && IsInRange(C) && IsInRange(D)) {
        // Обчислення середнього арифметичного та геометричного для пар (A, B), (A, C), (A, D)
        double AMean_AB, GMean_AB;
        Mean(A, B, AMean_AB, GMean_AB);

        double AMean_AC, GMean_AC;
        Mean(A, C, AMean_AC, GMean_AC);

        double AMean_AD, GMean_AD;

```

```

Mean(A, D, AMean_AD, GMean_AD);

// Виведення результатів
cout << "Arithmetic mean for a pair (A, B): " << AMean_AB << endl;
cout << "Geometric mean for a pair (A, B): " << GMean_AB << endl;

cout << "Arithmetic mean for a pair (A, C): " << AMean_AC << endl;
cout << "Geometric mean for a pair (A, C): " << GMean_AC << endl;

cout << "Arithmetic mean for a pair (A, D): " << AMean_AD << endl;
cout << "Geometric mean for a pair (A, D): " << GMean_AD << endl;

}
else {
    cout << "The entered values are out of range (-100, 100)." << endl;
}
}
// Визначення функції перевірки вхідних даних
bool CheckInput(double A, double B, double C) {
    return A != 0; // Перевірка, що A не дорівнює 0
}

// Визначення функції розрахунку результату
bool HasRealRoots(double A, double B, double C) {
    // Обчислення дискримінанту
    double D = B * B - 4 * A * C;

    // Перевірка, чи дискримінант не менший за 0 (має дійсні корені)
    return D >= 0;
}

void boolean24() {
    // Задані значення A, B, C
    double A, B, C;

    // Введення значень A, B, C
    cout << "Enter the value A: ";
    cin >> A;
    cout << "Enter the value B: ";
    cin >> B;
    cout << "Enter the value C: ";
    cin >> C;

    // Перевірка вхідних даних
    if (CheckInput(A, B, C)) {
        // Розрахунок результату
        bool result = HasRealRoots(A, B, C);

        // Виведення результату
        if (result) {
            cout << "The quadratic equation  $A * x^2 + B * x + C = 0$  has real roots." << endl;
        }
        else {
            cout << "The quadratic equation  $A * x^2 + B * x + C = 0$  has no real roots." << endl;
        }
    }
    else {
        cout << "The entered data is incorrect. Check that A is not equal to 0." << endl;
    }
}

// Визначення функції введення з перевіркою на коректність

```

```

bool Input(int& K) {
    cout << "Enter number K (from 1 to 365): ";
    cin >> K;

    // Перевірка коректності введеного числа K
    if (K < 1 || K > 365) {
        cout << "Incorrect input. The number K must be in the range from 1 to 365." << endl;
        return false;
    }

    return true;
}

// Визначення функції підрахунку результату
int CalculateDayOfWeek(int K) {
    // Визначення номера дня тижня для K-го дня року
    return (3 + K - 1) % 7;
}

// Визначення функції виведення результату
void OutputDayOfWeek(int dayOfWeek) {
    // Виведення номера дня тижня
    cout << "Day of the week number for the Kth day of the year: " << dayOfWeek << endl;
}

void Integer25() {
    // Змінна для збереження введеного числа K
    int K;

    // Виклик функції введення з перевіркою на коректність
    if (Input(K)) {
        // Виклик функції підрахунку результату
        int dayOfWeek = CalculateDayOfWeek(K);

        // Виклик функції виведення результату
        OutputDayOfWeek(dayOfWeek);
    }
}

```

»ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікон виконання програм

```

Enter task number:
1
Enter the value A: 1
Enter the value B: 2
Enter the value C: 3
Enter the value D: 4
Arithmetic mean for a pair (A, B): 1.5
Geometric mean for a pair (A, B): 1.41421
Arithmetic mean for a pair (A, C): 2
Geometric mean for a pair (A, C): 1.73205
Arithmetic mean for a pair (A, D): 2.5
Geometric mean for a pair (A, D): 2
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . . |

```

Enter task number:

2

Enter the value A: 1

Enter the value B: 2

Enter the value C: 3

The quadratic equation $A * x^2 + B * x + C = 0$ has no real roots.

Для продолжения нажмите любую клавишу

Enter task number:

2

Enter the value A: 1

Enter the value B: -4

Enter the value C: 2

The quadratic equation $A * x^2 + B * x + C = 0$ has real roots.

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

Enter task number:

3

Enter number K (from 1 to 365): 273

Day of the week number for the Kth day of the year: 2