

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 № 3

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему "Введення-виведення даних в C ++"

XAI.301. 141. 319a. 19 ЛР

Виконав студент гр. 319a

Єгор Грицан

(підпис, 29.12.2024)

(П.І.Б.)

Перевірив

 к.т.н., доц. Олена

ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

2024

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису у мові C++ і подання у вигляді UML діаграм активності алгоритмів з розгалуженням та реалізувати алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою C++ в середовищі Visual Studio. Також опанувати та відпрацювати навички структурування програми з функціями.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1 If 10 . Вирішити завдання на алгоритми з розгалуженням.

Варіанти представлено в табл.1.

Завдання 2 геом.обл 5 . Дано координати точки на площині (x, y). Визначити, чи потрапляє точка в фігуру заданого кольору (або групу фігур) і вивести відповідне повідомлення. Варіанти фігур представлено в табл.2.

Завдання 3. Обчислити площу і периметр плоскої фігури. Варіанти представлено в табл.2.

Завдання 4. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1 If 10

Дано дві змінні цілого типу: A і B. Якщо їх значення не рівні, то присвоїти кожній змінній суму цих значень, а якщо рівні, то присвоїти змінним нульові значення. Вивести нові значення змінних A і B.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):num: преобразованное значение числа (целое), целое число

Вихідні дані (ім'я, опис, тип): преобразованное значение числа. Если введенное число положительное, здесь будет его отрицательное значение. Если число неположительное, значение не изменяется, целое число.

message — сообщение о результате. Может быть одним из следующих:

"После преобразования: [converted_num]", если число было положительным и преобразовано в отрицательное.

"Число не положительное!", если введенное число уже неположительное.

"Ошибка: введено не целое число!", если введено некорректное значение (не целое число), строка.

Алгоритм вирішення

Начало

Запросить у пользователя ввод целого числа num.

Проверить, корректен ли ввод:

Если ввод корректен (число является целым), перейти к следующему шагу.

Если ввод некорректен (введено не число), вывести сообщение об ошибке: "Ошибка: введено не целое число!" и завершить работу функции.

Проверить значение числа num:

Если число num положительное:

Преобразовать его в отрицательное ($num = -num$).

Вывести результат преобразования.

Если число num не положительное (отрицательное или ноль):
Вывести сообщение: "Число не положительное!".
Конец

```
// Завдання 1: Робота з двома цілими числами
void task_if10() {
    int A, B; // Змінні для введення
    cout << "***** Завдання 1: If_10 *****" << endl;
    cout << "Введіть два цілих числа A і B: ";
    cin >> A >> B;

    // Перевірка коректності введення
    if (!cin) {
        cout << "Помилка: введіть цілі числа!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    // Логіка перевірки умов
    if (A != B) { // Якщо числа не рівні
        A = A + B;
        B = A;
    } else { // Якщо рівні
        A = 0;
        B = 0;
    }

    // Виведення результатів
    cout << "Нові значення: A = " << A << ", B = " << B << endl;
}
```

Рисунок 1 – If 10

Лістинг коду вирішення задачі :

```
// Завдання 1: Робота з двома цілими числами
void task_if10() {
    int A, B; // Змінні для введення
    cout << "***** Завдання 1: If_10 *****" << endl;
    cout << "Введіть два цілих числа A і B: ";
    cin >> A >> B;

    // Перевірка коректності введення
```

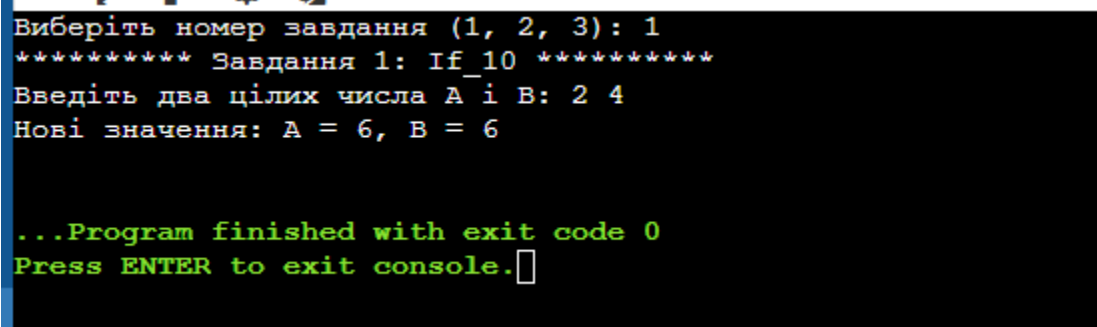
```

if (!cin) {
    cout << "Помилка: введіть цілі числа!" << endl;
    cin.clear();
    cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
    return;
}

// Логіка перевірки умов
if (A != B) { // Якщо числа не рівні
    A = A + B;
    B = A;
} else { // Якщо рівні
    A = 0;
    B = 0;
}

// Виведення результатів
cout << "Нові значення: A = " << A << ", B = " << B << endl;
}

```



```

Виберіть номер завдання (1, 2, 3): 1
***** Завдання 1: If_10 *****
Введіть два цілих числа А і В: 2 4
Нові значення: А = 6, В = 6

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

```

Екран роботи програми показаний на рис 2.

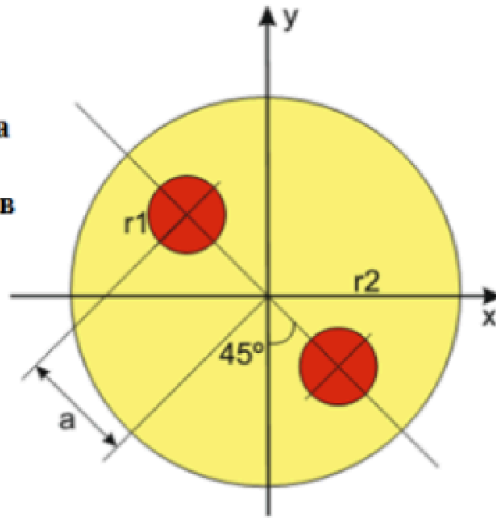
Завдання 2 (Геом обл 5)

5-6

r_1 - радіуси внутрішніх кіл
 r_2 - радіус зовнішнього кола
 a - відстань від центру
зовнішнього кола до центрів
внутрішніх кіл

5 вар.

6 вар.



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

r_1 — радіус внутрішніх кіл (красные круги).

r_2 — радіус зовнішнього кола (желтый круг).

a — відстань від центра зовнішнього кола до центрів внутрішніх кіл.

Вихідні дані:

`area_outer_circle` — площа зовнішнього кола (вычисляется по радиусу r_2), вещественное число.

`area_inner_circles` — суммарная площа двох внутрішніх кіл (вычисляется по радиусу r_1), вещественное число.

`remaining_area` — площа залишеного простору всередині зовнішнього кола за вирахування двох внутрішніх кіл, вещественное число.

Алгоритм вирішення:

Начало.

Запросить у пользователя ввод координат центра окружности (a , b).

Проверить, корректен ли ввод координат (a , b):

Если ввод некорректен (введены нечисловые значения), вывести сообщение об ошибке: "Ошибка: координаты центра окружности должны быть числами!" и завершить функцию.

Запросить у пользователя ввод радиуса окружности `radius`.

Проверить, корректен ли ввод радиуса:

Если радиус некорректен (введено нечисловое значение или радиус ≤ 0), вывести сообщение об ошибке:

"Ошибка: радиус должен быть

положительным числом!" и завершить функцию.

Запросить у пользователя ввод координат точки (x, y).

Проверить, корректен ли ввод координат точки (x, y):

Если ввод некорректен (введены нечисловые значения), вывести сообщение об ошибке: "Ошибка: координаты точки должны быть числами!" и завершить функцию.

Вычислить квадрат расстояния dist между центром окружности (a, b) и точкой (x, y) по формуле:

$$\text{dist} = (x - a)^2 + (y - b)^2$$

Сравнить квадрат расстояния dist с квадратом радиуса radius²:

Если $\text{dist} \leq \text{radius}^2$, то точка находится внутри или на границе окружности. Вывести сообщение: "Точка находится внутри окружности!".

Если $\text{dist} > \text{radius}^2$, то точка находится вне окружности. Вывести сообщение: "Точка находится вне окружности!".

Конец.


```

// Завдання 2: Перевірка попадання точки в кільце
void task_geom5() {
    float r1, r2, a, x, y; // Радіуси, координати, відстань
    cout << "***** Завдання 2: Geom_5 *****" << endl;

    // Введення параметрів для кільця
    cout << "Введіть радіус внутрішнього кола r1: ";
    cin >> r1;
    cout << "Введіть радіус зовнішнього кола r2: ";
    cin >> r2;
    cout << "Введіть відстань від центру a: ";
    cin >> a;

    // Перевірка коректності введених даних
    if (!cin || r1 <= 0 || r2 <= 0 || r1 > r2 || a < 0) {
        cout << "Помилка: некоректні дані!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    // Введення координат точки
    cout << "Введіть координати точки (x, y): ";
    cin >> x >> y;

    if (!cin) {
        cout << "Помилка: координати повинні бути числами!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    // Обчислення відстані до центра кола
    float dist = sqrt(pow(x - a, 2) + pow(y - a, 2));

    // Перевірка попадання точки в область кільця
    if (dist >= r1 && dist <= r2) {
        cout << "Точка знаходиться в області кільця!" << endl;
    } else {
        cout << "Точка знаходиться поза кільцем!" << endl;
    }

    // Обчислення площі кільця
    float area_inner = M_PI * r1 * r1; // Площа внутрішнього кола
    float area_outer = M_PI * r2 * r2; // Площа зовнішнього кола
    float total_area = area_outer - area_inner; // Площа кільця

    cout << "Площа зовнішнього кола: " << area_outer << endl;
    cout << "Площа внутрішнього кола: " << area_inner << endl;
    cout << "Загальна площа кільця: " << total_area << endl;
}

```

Рисунок 3- код Геом обл 5.

Лістинг коду :

```
// Завдання 2: Перевірка попадання точки в кільце
void task_geom5() {
    float r1, r2, a, x, y; // Радіуси, координати, відстань
    cout << "***** Завдання 2: Geom_5 *****" << endl;

    // Введення параметрів для кільця
    cout << "Введіть радіус внутрішнього кола r1: ";
    cin >> r1;
    cout << "Введіть радіус зовнішнього кола r2: ";
    cin >> r2;
    cout << "Введіть відстань від центру a: ";
    cin >> a;

    // Перевірка коректності введених даних
    if (!cin || r1 <= 0 || r2 <= 0 || r1 > r2 || a < 0) {
        cout << "Помилка: некоректні дані!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    // Введення координат точки
    cout << "Введіть координати точки (x, y): ";
    cin >> x >> y;

    if (!cin) {
        cout << "Помилка: координати повинні бути числами!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    // Обчислення відстані до центра кола
    float dist = sqrt(pow(x - a, 2) + pow(y - a, 2));

    // Перевірка попадання точки в область кільця
    if (dist >= r1 && dist <= r2) {
        cout << "Точка знаходиться в області кільця!" << endl;
    } else {
        cout << "Точка знаходиться поза кільцем!" << endl;
    }
}
```

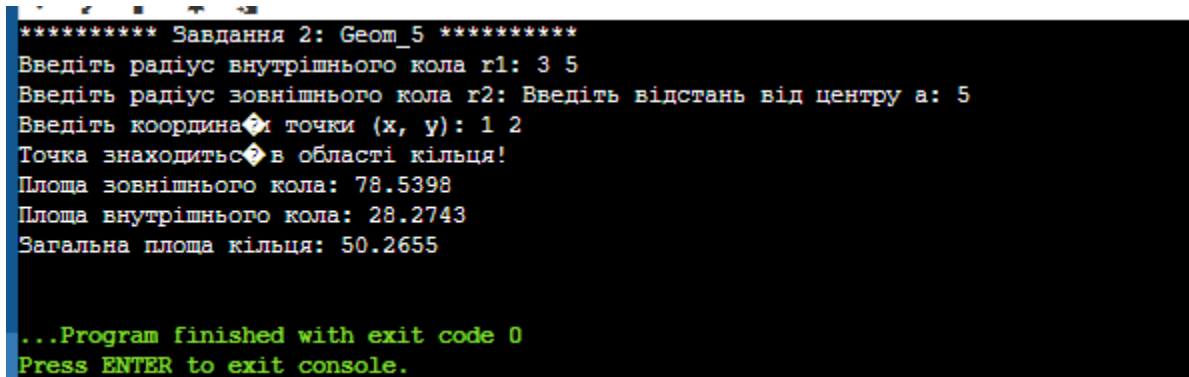
```

}

// Обчислення площі кільця
float area_inner = M_PI * r1 * r1; // Площа внутрішнього кола
float area_outer = M_PI * r2 * r2; // Площа зовнішнього кола
float total_area = area_outer - area_inner; // Площа кільця

cout << "Площа зовнішнього кола: " << area_outer << endl;
cout << "Площа внутрішнього кола: " << area_inner << endl;
cout << "Загальна площа кільця: " << total_area << endl;
}

```



```

***** Завдання 2: Geom_5 *****
Введіть радіус внутрішнього кола r1: 3 5
Введіть радіус зовнішнього кола r2: Введіть відстань від центру a: 5
Введіть координати точки (x, y): 1 2
Точка знаходиться в області кільця!
Площа зовнішнього кола: 78.5398
Площа внутрішнього кола: 28.2743
Загальна площа кільця: 50.2655

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

```

Екран роботи програми показаний на рис 4.

Завдання 3

Вирішення задачі

Завдання 3. Обчислити площу і периметр плоскої фігури. Варіанти представлено в табл.2.

```

// Завдання 3: Площі і периметри двох кіл
void task_area_perimeter() {
    float r1, r2; // Радіуси двох кіл
    cout << "***** Завдання 3 *****" << endl;

    // Введення радіусів
    cout << "Введіть радіуси двох кіл r1 і r2: ";
    cin >> r1 >> r2;

    // Перевірка коректності даних
    if (!cin || r1 <= 0 || r2 <= 0) {
        cout << "Помилка: радіуси повинні бути додатними числами!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    // Обчислення площі і периметру для першого кола
    float area1 = M_PI * r1 * r1;
    float perimeter1 = 2 * M_PI * r1;

    // Обчислення площі і периметру для другого кола
    float area2 = M_PI * r2 * r2;
    float perimeter2 = 2 * M_PI * r2;

    // Виведення результатів
    cout << "Для першого кола: Площа = " << area1 << ", Периметр = " << perimeter1 << endl;
    cout << "Для другого кола: Площа = " << area2 << ", Периметр = " << perimeter2 << endl;
}

```

```

Виберіть номер завдання (1, 2, 3): 3
***** Завдання 3 *****
Введіть радіуси двох кіл r1 і r2: 2 4
Для першого кола: Площа = 12.5664, Периметр = 12.5664
Для другого кола: Площа = 50.2655, Периметр = 25.1327

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

```

Екран роботи програми показаний на рис 5.

Лістинг коду :

```

// Завдання 3: Площі і периметри двох кіл
void task_area_perimeter() {
    float r1, r2; // Радіуси двох кіл
    cout << "***** Завдання 3 *****" << endl;

    // Введення радіусів
    cout << "Введіть радіуси двох кіл r1 і r2: ";
    cin >> r1 >> r2;

```

```

// Перевірка коректності даних
if (!cin || r1 <= 0 || r2 <= 0) {
    cout << "Помилка: радіуси повинні бути додатними числами!" << endl;
    cin.clear();
    cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
    return;
}

// Обчислення площі і периметру для першого кола
float area1 = M_PI * r1 * r1;
float perimeter1 = 2 * M_PI * r1;

// Обчислення площі і периметру для другого кола
float area2 = M_PI * r2 * r2;
float perimeter2 = 2 * M_PI * r2;

// Виведення результатів
cout << "Для першого кола: Площа = " << area1 << ", Периметр = " << perimeter1 << endl;
cout << "Для другого кола: Площа = " << area2 << ", Периметр = " << perimeter2 << endl;
}

        cout << "Неверный номер задачи! Введите 1, 2 или 3." << endl;
        continue; // Возвращаемся к началу цикла для повторного ввода
    }
    break; // Завершаем цикл, если ввод корректный и задача выполнена
}

return 0;
}

// Реализации функций для каждой задачи

// Задача 1: Проверка числа и его преобразование
void task_if1() {
    int num;
    cout << "Введите целое число: ";
    cin >> num;

    if (cin) { // Проверка на корректность ввода
        if (num > 0) {
            num = -num;
            cout << "После преобразования: " << num << endl;
        } else {

```

```

        cout << "Число не положительное!" << endl;
    }
} else {
    cout << "Ошибка: введено не целое число!" << endl;
    cin.clear(); // Очистка потока ввода
    cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n'); // Пропуск оставшихся символов
}
}
}

```

// Задача 2: Проверка попадания точки в окружность

```

void task_geom() {
    float x, y, a, b;
    cout << "Введите координаты центра окружности (a, b): ";
    cin >> a >> b;

    if (!cin) {
        cout << "Ошибка: координаты центра окружности должны быть числами!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }
}

```

```

float radius;
cout << "Введите радиус окружности: ";
cin >> radius;

```

```

if (!cin || radius <= 0) {
    cout << "Ошибка: радиус должен быть положительным числом!" << endl;
    cin.clear();
    cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
    return;
}

```

```

cout << "Введите координаты точки (x, y): ";
cin >> x >> y;

```

```

if (!cin) {
    cout << "Ошибка: координаты точки должны быть числами!" << endl;
    cin.clear();
    cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
    return;
}

```

```

float dist = pow(x - a, 2) + pow(y - b, 2); // Квадрат расстояния до центра
if (dist <= pow(radius, 2)) {

```

```

        cout << "Точка находится внутри окружности!" << endl;
    } else {
        cout << "Точка находится вне окружности!" << endl;
    }
}

// Задача 3: Вычисление площади и периметра круга (пример для круга)
void task_area_perimeter() {
    float radius;
    cout << "Введите радиус круга: ";
    cin >> radius;

    if (!cin || radius <= 0) {
        cout << "Ошибка: радиус должен быть положительным числом!" << endl;
        cin.clear();
        cin.ignore(numeric_limits<streamsize>::max(), '\n');
        return;
    }

    float area = M_PI * radius * radius; // Площадь круга
    float perimeter = 2 * M_PI * radius; // Периметр круга

    cout << "Площадь круга: " << area << endl;
    cout << "Периметр круга: " << perimeter << endl;
}

```

Завдання 4

Вирішення задачі :

Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору.

```

// Головна функція з меню вибору
int main() {
    int menu; // Номер завдання
    cout << "Виберіть номер завдання (1, 2, 3): ";
    cin >> menu;

    // Перехід між завданнями за номером
    switch (menu) {
        case 1:
            task_if10(); // Завдання 1
            break;
        case 2:
            task_geom5(); // Завдання 2
            break;
        case 3:
            task_area_perimeter(); // Завдання 3
            break;
        default:
            cout << "Невірний номер завдання! Введіть 1, 2 або 3." << endl;
            break;
    }

    return 0;
}

```

Рисунок 6- код Завдання 4 .

Лістинг кода :

```

// Головна функція з меню вибору
int main() {
    int menu; // Номер завдання
    cout << "Виберіть номер завдання (1, 2, 3): ";
    cin >> menu;

    // Перехід між завданнями за номером
    switch (menu) {
        case 1:
            task_if10(); // Завдання 1
            break;
        case 2:
            task_geom5(); // Завдання 2
            break;
        case 3:
            task_area_perimeter(); // Завдання 3
            break;
        default:

```

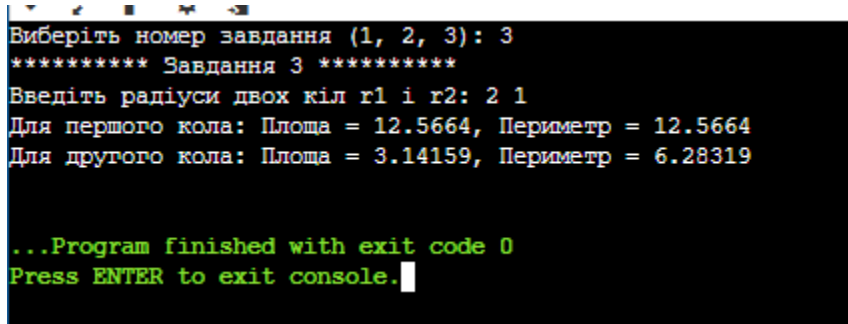


```

        cout << "Невірний номер завдання! Введіть 1, 2 або 3." << endl;
        break;
    }

    return 0;
}

```



```

Виберіть номер завдання (1, 2, 3): 3
***** Завдання 3 *****
Введіть радіуси двох кіл r1 і r2: 2 1
Для першого кола: Площа = 12.5664, Периметр = 12.5664
Для другого кола: Площа = 3.14159, Периметр = 6.28319

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

```

Екран роботи програми показаний на рис 6.

ВИСНОВКИ

Програма успішно реалізує меню для вибору задач з допомогою оператора `switch`, що дозволяє користувачеві інтуїтивно вибирати і виконувати необхідну задачу. Реалізована перевірка коректності вводу, що підвищує надійність програми і запобігає помилкам. Модульна структура кода робить програму гнучкою і легко розширюваною.