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 №2**

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

на тему «Математичні обчислення на мові С ++»

ХАІ.301.175.318.13 ЛР

Виконав студент гр. № 318

Мальківська В. А

(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив к.т.н., доцент

( вчена ступінь, вчене звання)

  Гавриленко О. В

(підпис, дата) (П.І.Б.)

2024

# МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретично базові типи даних мови С++ і реалізувати консольний додаток лінійної структури для введення / виведення і обробки змінних базових типів з використанням вбудованих операцій та бібліотечних функцій на мові програмування С ++.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

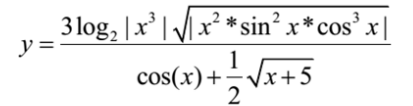
Завдання 1. Вирішити задачу з цілочисельними змінними. Всі вхідні і вихідні дані в задачах цієї групи є цілими числами. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т. д.), вважаються додатними.

Integer 16. Дано тризначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр десятків і одиниць вихідного числа (наприклад, 123 перейде в 132).

Завдання 2. Вирішити завдання з логічними змінними. У всіх завданнях даної групи потрібно вивести логічне значення true (1), якщо наведене висловлювання для запропонованих вхідних даних є істинним, і значення false (0) в іншому випадку. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т. д.), вважаються цілими додатними.

Boolean 34. Дано координати поля шахівниці х, у (цілі числа, що лежать в діапазоні 1-8). 3 огляду на, що ліве нижнє поле дошки (1, 1) є чорним, перевірити істинність висловлювання: «Дане поле є білим».

Завдання 3. Обчислити математичний вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку cmath. Число має бути визначено як константа дійсного типу. Вирази представлено в табл. 3. Варіант 37.



ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer 16.

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

1. Ім’я змінної: number;
2. Опис: Тризначне число, цифри якого потрібно переставити;
3. Тип: Ціле число (int);
4. Обмеження: Значення має бути в межах від 100 до 999 (включно);

Вихідні дані (ім’я, опис, тип, обмеження):

1. Ім’я змінної: new\_number;
2. Опис: Число, яке отримується після перестановки цифр десятків і одиниць вихідного числа;
3. Тип: Ціле число (int);

Алгоритм:

1. Введення тризначного числа: Вивести запит для введення числа: “Введіть тризначне число:”;

Зчитати введене число і зберегти в змінній number;

1. Перевірка, чи є число тризначним: Якщо number < 100 або number > 999, вивести повідомлення: “Помилка: введіть дійсне тризначне число” та завершити програму;
2. Отримання цифр тризначного числа:

Визначити сотні: hundreds = number / 100;

Визначити десятки: tens = (number / 10) % 10;

Визначити одиниці: ones = number % 10;

1. Перестановка цифр десятків і одиниць:

Обчислити нове число: new\_number = hundreds \* 100 + ones \* 10 + tens;

1. Виведення результату: Вивести: “Нове число після перестановки десятків і одиниць: {new\_number}”;

Лістинг коду до завдання 2 (Boolean 34.) наведено в дод. А (стор.7).

Зображення вікна виконання роботи наведено в дод. Б (стор. 9, рис. 2).

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean 34.

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

1. Ім’я змінної: x;
2. Опис: x-координата поля шахівниці;
3. Тип: Ціле число (int);
4. Обмеження: значення має бути в межах від 1 до 8 (включно);
5. Ім’я змінної: y;
6. Опис: y-координата поля шахівниці;
7. Тип: Ціле число (int);
8. Обмеження: Значення має бути в межах від 1 до 8 (включно);

Вихідні дані (ім’я, опис, тип, обмеження):

1. Ім’я змінної: is\_white ;
2. Опис: Логічне значення, яке вказує на те, чи є дане поле білим (true) чи чорним (false);
3. Тип: Логічний тип (bool);
4. Можливі значення: true, якщо поле є білим; false, якщо поле є чорним;
5. Ім’я змінної: message (за бажанням);
6. Опис: Текстове повідомлення, що пояснює результат перевірки;
7. Тип: Рядок (string);

Алгоритм:

1. Введення координат: Вивести запит для введення координат: “Введіть координату x (1-8): “;
2. Зчитати x-координату в змінну x;
3. Вивести запит для введення координат: “Введіть координату y (1-8): “;
4. Зчитати y-координату в змінну y;
5. Перевірка на допустимість координат: Якщо x < 1 або x > 8 або y < 1 або y > 8, вивести: “Помилка: координати повинні бути в межах 1-8.” і завершити програму;
6. Визначення кольору поля: Обчислити, чи є поле білим: is\_white = (x + y) % 2 == 04;
7. Виведення результату: Якщо is\_white == true, вивести: “Дане поле є білим.”; Якщо is\_white == false, вивести: “Дане поле є чорним.”;

Завдання 3.

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

1. Ім’я змінної: x;
2. Опис: Значення змінної, для якої обчислюється результат математичної формули;
3. Тип: Число з плаваючою комою (double);
4. Обмеження: x > -5 (так як під коренем вираз x + 5 має бути не від’ємним);

Вихідні дані (ім’я, опис, тип, обмеження):

1. Ім’я змінної: y;
2. Опис: Результат обчислення математичної функції за вказаною формулою;
3. Тип: Число з плаваючою комою (double);
4. Ім’я змінної: numerator;
5. Опис: Значення чисельника у виразі формули;
6. Тип: Число з плаваючою комою (double);
7. Ім’я змінної: denominator;
8. Опис: Значення знаменника у виразі формули;
9. Тип: Число з плаваючою комою (double);
10. Формула: y = (3 \* log2(|x³| + √(x² \* sin²(x) \* cos³(x)))) / (cos(x) + 0.5 \* √(x + 5));

Алгоритм:

1. Ввести змінну x;

2. Перевірити, чи x > -5, Якщо ні, вивести повідомлення про помилку і завершити програму;

3. Обчислити чисельник: numerator = 3 \* log2(|x³| + √(x² \* sin²(x) \* cos³(x))) ;

4. Обчислити знаменник: denominator = cos(x) + 0.5 \* √(x + 5);

5. Обчислити результат: y = numerator / denominator;

6. Вивести результат y;

Лістинг коду до завдання (Варіант 37) наведено в дод. А (стор.7).

Зображення вікна виконання роботи наведено в дод. Б (стор. 9, рис. 2).

# ВИСНОВКИ

Під час виконання лабораторної роботи було досліджено і реалізовано в коді програми задачі, що стосуються дійсних чисел з подвійною точністю. В процесі роботи були закріплені практичні навички обчислень з використанням математичних функцій і вбудованих операцій на мові С++.

ДОДАТОК А

Лістинг до коду

#include <iostream>

#include <cmath> // підключення математичних функцій

using namespace std;

// Головна функція програми

int main() {

// Integer16 - Перестановка цифр десятків і одиниць у тризначному числі

int number, hundreds, tens, ones, new\_number;

cout << "Enter a three-digit number: ";

cin >> number;

// Отримаємо сотні, десятки та одиниці

hundreds = number / 100; // перша цифра (сотні)

tens = (number / 10) % 10; // друга цифра (десятки)

ones = number % 10; // третя цифра (одиниці)

// Перестановка десятків і одиниць

new\_number = hundreds \* 100 + ones \* 10 + tens;

cout << "New number after swapping tens and ones: " << new\_number << endl;

// Boolean34 - Перевірка кольору поля шахівниці

int x, y;

cout << "Enter the x coordinate (1-8) of the chessboard: ";

cin >> x;

cout << "Enter the y coordinate (1-8) of the chessboard: ";

cin >> y;

// Перевіряємо, чи поле є білим

bool is\_white = (x + y) % 2 == 0;

cout << "The field is white: " << boolalpha << is\_white << endl;

// Математична функція варіант 37

double input\_x, result\_y, numerator, denominator, log\_2, cos\_x, sin\_x;

const double val\_half = 0.5;

// Введення значення для обчислення функції

cout << "Enter the value of x for the mathematical function: ";

cin >> input\_x;

// Чисельник: 3 \* log2(fabs(pow(x, 2)) + sqrt(pow(x, 2) \* pow(sin(input\_x), 2) \* pow(cos(input\_x), 3)))

log\_2 = 3 \* log2(fabs(pow(input\_x, 3)));

cos\_x = pow(cos(input\_x), 3);

sin\_x = pow(sin(input\_x), 2) \* cos\_x;

numerator = log\_2 \* sqrt(fabs(pow(input\_x, 2) \* sin\_x));

// Знаменник: cos(input\_x) + val\_half \* sqrt(input\_x + 5)

denominator = cos(input\_x) + val\_half \* sqrt(input\_x + 5);

// Обчислення результату функції

result\_y = numerator / denominator;

// Виведення результату

cout << "Result of the function: " << result\_y << endl;

return 0;

}

ДОДАТОК Б

На рисунку 1 представлено скріншот вікна виконання програми

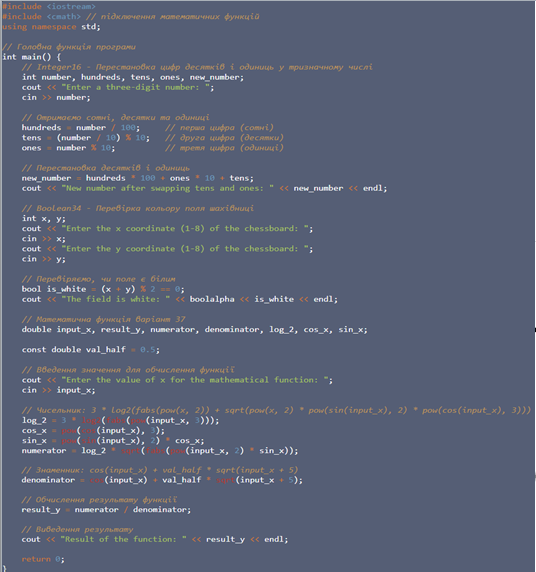


Рисунок 1 – Алгоритм вирішення задач

На рисунку 2 представлено скріншот вікна виконання роботи

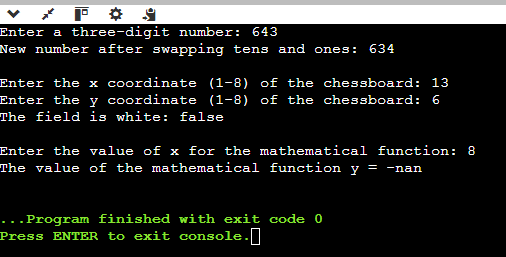


Рисунок 2 – Результат запуску програми