

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 C ++»

XAI.301.175.318.07 ЛР

Виконав _____ студент гр. № 318
_____ Глєбов М. М.
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів 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 C++ і реалізувати консольний додаток лінійної структури для введення / виведення і обробки змінних базових типів з використанням вбудованих операцій та бібліотечних функцій на мові програмування C++.

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

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

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 29.

$$y = \frac{\sqrt[3]{\left| \frac{x^3}{4} - \sin^2 x^3 * 2 \right| * \log_5 |x|}}{2^x \sqrt{|3x + 2,5| \operatorname{tg} x|}}$$

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer 8.

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

1. Ім'я змінної: number;
2. Опис: Двозначне число, цифри якого потрібно переставити;
3. Тип: Ціле число (int);
4. Обмеження: Значення має бути в межах від 10 до 99 (включно);

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

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

Алгоритм:

1. Введення двозначного числа: вивести запит для введення числа:
“Введіть двозначне число.”;
Зчитати введене число і зберегти в змінній number;
2. Обчислення виразу:
 $\text{firstDigit} = \text{number} / 10;$
 $\text{secondDigit} = \text{number} \% 10;$
 $\text{int newNumber} = \text{secondDigit} * 10 + \text{firstDigit};$
3. Виведення результату - вивести: “Число з переставленими цифрами:
{newNumber}”;

Лістинг коду до завдання 1 (Integer 8.) наведено в дод. А (стор.6,7).

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

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean 3.

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

1. Ім'я змінної: number;
2. Опис: перевірити істинність висловлювання: «Число А є парним»;
3. Тип: Ціле число (int);
4. Обмеження: будь-яке ціле число;

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

1. Ім'я змінної: number ;
2. Опис: чи є задане число парним
3. Тип: Ціле число (int);
4. Можливі значення: “число парне”, якщо $\text{if (number \% 2 == 0)}$;
“число непарне”, якщо $\text{ } \}$ else $\text{ } \{;$

Алгоритм:

1. Введення координат: вивести запит для введення цілого числа:
“Введіть ціле число: “;
2. Виведення результату: Якщо $\text{if (number \% 2 == 0)}$, вивести: “Число парне”; Якщо $\text{ } \}$ else $\text{ } \{$, вивести: “Число непарне”;

Лістинг коду до завдання 2 (Boolean 3.) наведено в дод. А (стор.6,7).

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

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);

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);
- Формула:

$$y = \frac{\sqrt[3]{\left| \frac{x^3}{4} - \sin^2 x^3 * 2 \right| * \log_5 |x|}}{2^x \sqrt{|3x + 2,5| \operatorname{tg} x}}$$

Алгоритм:

1. Ввести змінну x ;
2. Обчислити чисельник;
4. Обчислити знаменник: $\text{denominator} = \cos(x) + 0.5 * \sqrt{(x + 5)}$;
5. Обчислити результат: $y = \text{numerator} / \text{denominator}$;
6. Вивести результат y ;

Лістинг коду до завдання 3 (Варіант 29) наведено в дод. А (стор.6,7).

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 C++.

ДОДАТОК А

Лістинг до коду

```

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

// Головна функція програми
int main() {
    //Integer 8. Дано двозначне число. Вивести число, отримане при
перестановці цифр вихідного числа.
    // Введення даних
    int number, firstDigit, secondDigit;
    cout << "Введіть двозначне число: ";
    cin >> number;
    // Обчислення виразу
    firstDigit = number / 10;
    secondDigit = number % 10;
    int newNumber = secondDigit * 10 + firstDigit;
    // Виведення результату
    cout << "Число з переставленими цифрами: " << newNumber << endl;

    //Boolean3. Дано ціле число А. Перевірити істинність висловлювання:
«Число А є парним».
    // Введення даних
    cout << "Введіть ціле число: ";
    cin >> number;
    if (number % 2 == 0) {
        cout << "Число парне" << endl;
    } else {
        cout << "Число непарне" << endl;
    }
    //Математичний вираз 29.
    // Введення даних
    double x;
    cout << "Введіть значення x: ";
    cin >> x;
    // Перевірка на коректність значень, які входять у логарифм, тангенс та
корені
    if (x <= 0) {
        cout << "Помилка: логарифм та модуль x повинні бути визначені для x > 0."
<< endl;
        return 1;
    }
    if (3 * x + 2 <= 0) {
        cout << "Помилка: підкореневий вираз 3x + 2 повинен бути додатним." <<
endl;
        return 1;
    }
}

```

```
    if (tan(x) == 0) {  
        cout << "Помилка: тангенс не може бути нулем, оскільки це викликає  
ділення на нуль." << endl;  
        return 1;  
    }  
    // Обчислення виразу  
    double numerator = cbrt((pow(x, 3) / 4) - pow(sin(x), 2) * pow(x, 3) * 2  
* log10(x) / log10(5));  
    double denominator = pow(2, x) * sqrt(3 * x + 2) * abs(tan(x));  
    double y = numerator / denominator;  
    // Виведення результату  
    cout << "Результат y: " << y << endl;  
    return 0;  
}
```

ДОДАТОК Б

На рисунку 1 представлено скріншот вікна виконання програми

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <cstdlib> // для abs()

using namespace std;

int main() {
    //Integer 8. Дано двозначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр вихідного числа.
    // Введення даних
    int number, firstDigit, secondDigit;
    cout << "Введіть двозначне число: ";
    cin >> number;

    // Обчислення виразу
    firstDigit = number / 10;
    secondDigit = number % 10;
    int newNumber = secondDigit * 10 + firstDigit;

    // Виведення результату
    cout << "Число з переставленими цифрами: " << newNumber << endl;

    //Boolean3. Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання: «число A є парним».
    // Введення даних
    cout << "Введіть ціле число: ";
    cin >> number;

    if (number % 2 == 0) {
        cout << "Число парне" << endl;
    } else {
        cout << "Число непарне" << endl;
    }

    //Математичний вираз 29.
    // Введення даних
    double x;
    cout << "Введіть значення x: ";
    cin >> x;

    // Перевірка на коректність значень, які входять у логарифм, тангенс та корені
    if (x <= 0) {
        cout << "Помилка: логарифм та модуль x повинні бути визначені для x > 0." << endl;
        return 1;
    }
    if (3 * x + 2 <= 0) {
        cout << "Помилка: підкореновий вираз 3x + 2 повинен бути додатним." << endl;
        return 1;
    }
    if (tan(x) == 0) {
        cout << "Помилка: тангенс не може бути нулем, оскільки це викликає ділення на нуль." << endl;
        return 1;
    }

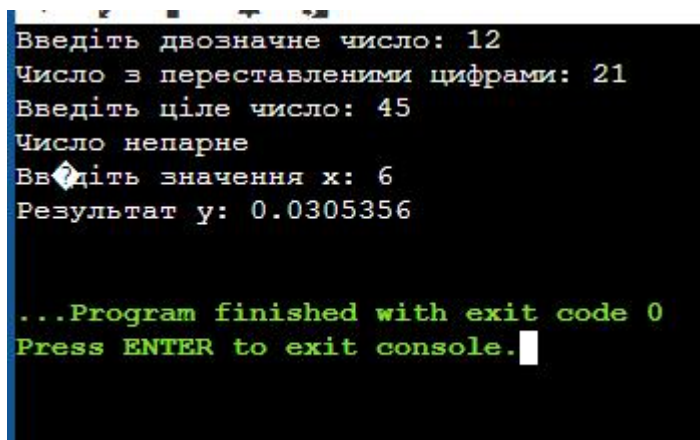
    // Обчислення виразу
    double numerator = cbrt((pow(x, 3) / 4) - pow(sin(x), 2) * pow(x, 3) * 2 * log10(x) / log10(5));
    double denominator = pow(2, x) * sqrt(3 * x + 2) * abs(tan(x));
    double y = numerator / denominator;

    // Виведення результату
    cout << "Результат y: " << y << endl;

    return 0;
}
```

Рисунок 1 – Алгоритм вирішення задач

На рисунку 2 представлено скріншот вікна виконання роботи



```
Введіть двозначне число: 12
Число з переставленими цифрами: 21
Введіть ціле число: 45
Число непарне
Введіть значення x: 6
Результат y: 0.0305356

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

Рисунок 2 – Результат запуску програми