

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.301.175.318.13 ЛР

Виконав _____ студент гр. № 319а
_____ Михайло ТЮТЮННИК
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів к.т.н., доцент
(вчена ступінь, вчене звання)
_____ Олена ГАВРИЛЕНКО
(підпис, дата) (П.І.Б.)

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. Integer5 . 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.

Integer5. Дано цілі додатні числа A і B ($A > B$). На відрізок довжиною A розміщено максимально можлива кількість відрізків довжиною B (без накладання). Використовуючи операцію взяття залишку від ділення, знайти довжину незайнятої частини відрізка A.

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.

Boolean26. Дано числа x, y. Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в четвертій координатній чверті».

Завдання 3. Таблиця 3 – Математичні вирази варіант 2. Обчислити математичний вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку cmath. Число π має бути визначено як константа дійсного типу. Таблиця 3– Математичні вирази варіант 2

$$y = \frac{e^{x+05} \sqrt{|x - \operatorname{tg}(x + 13^\circ) + 25|}}{\sqrt[3]{\sin^2 x^3 \log_5 |x|}}$$

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer 5.

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

- 1.Ім'я змінної: A;
- 2.Опис: Довжина основного відрізка;
- 3.Тип: Ціле число (int);
- 4.Обмеження: значення A повинно бути більше за B;
- 5.Ім'я змінної: B;
- 6.Опис: Довжина меншого відрізка;
- 7.Тип: Ціле число (int);
- 8.Обмеження: значення A повинно бути більше за B

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

1. Ім'я змінної: unused part;
2. Опис: Число, яке визначає довжину незайнятої частини відрізка A після розміщення максимально можливої кількості відрізків довжиною B.
3. Тип: Ціле число (int);

Алгоритм:

1. Введення значення A. Вивести запит для введення числа: "Enter the value of A (AB): ";
2. Введення значення B. Вивести запит для введення числа: "Enter the value of B:";
3. Операція знаходження довжини незайнятої частини відрізка A.
4. Виведення результату з довжиною незайнятої частини відрізка A: "Length of the unused part of segment A: "

Лістинг коду до завдання 1 (Integer 5) наведено в дод. А (стор. 6).

Зображення вікна виконання роботи наведено в дод. Б(стор. 8, рис. №1)

Завдання 2

Вирішення задачі Boolean26

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

- 1.Ім'я змінної: x;
- 2.Опис: Координата точки по осі X;
- 3.Тип: Дійсне число (double);
- 4.Обмеження: Немає;
- 5.Ім'я змінної: y;
- 6.Опис: Координата точки по осі Y;

7.Тип: Дійсне число (double);

8.Обмеження: Немає;

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

1.Ім'я змінної: isInFourthQuadrant

2.Опис: Логічне значення, що визначає, чи точка з координатами (x, y) лежить в четвертій координатній чверті.

3.Тип: Логічний тип (bool).

Алгоритм:

1. Введення значення x. Вивести запит для введення числа: "Enter the x-coordinate: ".
2. Введення значення y. Вивести запит для введення числа: "Enter the y-coordinate: ".
3. Перевірка, чи точка знаходиться в четвертій координатній чверті.
Встановити логічну змінну $\text{isInFourthQuadrant} = (x > 0 \ \&\& \ y < 0)$.
4. Якщо значення isInFourthQuadrant є істинним (точка лежить у четвертій чверті), вивести повідомлення: "The point (x, y) is in the fourth quadrant.".
5. Якщо значення isInFourthQuadrant є хибним (точка не лежить у четвертій чверті), вивести повідомлення: "The point (x, y) is not in the fourth quadrant.".

Лістинг коду до завдання 1 (Boolean26) наведено в дод. А (стор. 6).

Зображення вікна виконання роботи наведено в дод. Б (стор. №8, рис. №2)

Завдання 3

Вирішення задачі №2 з таблиці 3– Математичні вирази

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

1.Ім'я змінної: x;

2.Опис: Вхідна змінна для обчислення математичного виразу;

3.Тип: Дійсне число (double);

4.Обмеження: x не повинен дорівнювати 0 (через логарифмічний вираз);

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

1.Ім'я змінної: result_y

2.Опис: Результат обчислення математичного виразу для значення y.

3.Тип: Дійсне число (double).

4.Обмеження: Відсутність ділення на нуль в знаменнику.

Алгоритм:

1. Введення значення x . Вивести запит для введення числа: "Enter the value of x : ".
2. Обчислення компонентів виразу:
 - 1) Експоненційна частина: обчислити $e^{(x + 0.5)}$ і зберегти результат у змінній `exponent_part`.
 - 2) Тангенс частина: обчислити $\tan(x + 13 \text{ градусів})$ (перетворити градуси у радіани, помноживши на $\pi / 180$), зберегти у `tangent_part`.
 - 3) Квадратний корінь: обчислити $\sqrt{|x - \tan(x + 13 \text{ градусів}) + 25|}$ і зберегти у `square_root_part`.
 - 4) Синус частина: обчислити $(\sin(x^3))^2$ і зберегти у `sine_part`.
 - 5) Логарифмічна частина: обчислити $\log_5(|x|) = \log(|x|) / \log(5)$ і зберегти у `log_part`.
 - 6) Знаменник: обчислити кубічний корінь $(\text{sine_part} * x^3 * \text{log_part})$ і зберегти у `denominator`.
3. Перевірка знаменника на нуль:
 - 1) Якщо знаменник не дорівнює нулю, обчислити $y = (\text{exponent_part} * \text{square_root_part}) / \text{denominator}$.
 - 2) Якщо знаменник дорівнює нулю, вивести повідомлення "Error: Division by zero in the denominator."
4. Виведення результату:
 - 1) Якщо обчислення було успішним, вивести "The result y is: " і значення `result_y`.

Лістинг коду до завдання 1 (Вирішення задачі №2 з таблиці 3— Математичні вирази) наведено в дод. А (стор. 6).

Зображення вікна виконання роботи наведено в дод Б (стор. №8, рис. №3)

Висновки

Отже, було вивчено, закріплено на практиці обчислення математичних виразів та реалізовано консольний додаток лінійної структури для введення виведення і обробки змінних. У процесі роботи в одну програму було поєднано задачі із знаходженням довжини відрізка з цілочисельними змінними, перевірка істинності логічними операціями та обчислення математичних виразів із допомогою бібліотеки `cmath`

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include <cmath> // підключення бібліотеки математичних функцій
using namespace std;

int main() {
    // Integer5. Дано цілі додатні числа A і B (A > B).
    // На відрізку довжиною A розміщено максимально можлива кількість відрізків довжиною B (без
    накладання).
    // Використовуючи операцію взяття залишку від ділення, знайти довжину незайнятої частини
    відрізка A.
    cout << "Integer5.\n";
    int A, B, unused_part; // декларація цілих змінних

    // введення даних для A і B
    cout << "Enter the value of A (A > B): ";
    cin >> A;
    cout << "Enter the value of B: ";
    cin >> B;

    // перевірка та підрахунок незайнятої частини
    unused_part = A % B; // залишок від ділення A на B
    cout << "Length of the unused part of segment A: " << unused_part << endl;

    // Boolean26. Дано числа x, y.
    // Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в четвертій
    координатній чверті».
    cout << "\nBoolean26.\n";
    double x, y; // декларація дійсних змінних для координат

    // введення координат
    cout << "Enter the x-coordinate: ";
    cin >> x;
    cout << "Enter the y-coordinate: ";
    cin >> y;

    // перевірка, чи точка знаходиться в четвертій чверті
    bool isInFourthQuadrant = (x > 0 && y < 0);

    // виведення результату: true, якщо точка в четвертій чверті, або false, якщо ні
    cout << boolalpha << "The point (" << x << ", " << y << ") is in the fourth quadrant: " <<
    isInFourthQuadrant << endl;

    // Math Expression (Table 3 - №2).
    cout << "\nMath. Expression (Table 3 - №2).\n";
    const double PI = 3.141592; // константа для значення π
    double exponent_part, tangent_part, square_root_part, sine_part, log_part, denominator, result_y;

    // введення даних для x
    cout << "Enter the value of x: ";
    cin >> x;

    // обчислення чисельника і знаменника виразу
    // Обчислюємо експоненційну частину: e^(x + 0.5)
```

```

exponent_part = exp(x + 0.5);

// Обчислюємо тангенс частину:  $\tan(x + 13 \text{ градусів})$ .
// Перетворюємо 13 градусів у радіани, помноживши на  $\pi/180$ .
tangent_part = tan(x + 13 * PI / 180);

// Обчислюємо квадратний корінь:  $\sqrt{|x - \tan(x + 13 \text{ градусів}) + 25|}$ .
// fabs використовується для отримання абсолютного значення, щоб результат у sqrt був
невід'ємним.
square_root_part = sqrt(fabs(x - tangent_part + 25));

// Обчислюємо синус частину:  $(\sin(x^3))^2$ .
sine_part = pow(sin(pow(x, 3)), 2);

// Обчислюємо логарифмічну частину: логарифм основи 5 від  $|x|$ .
log_part = log(fabs(x)) / log(5);

// Обчислюємо знаменник: кубічний корінь  $(\text{sine\_part} * x^3 * \text{log\_part})$ .
denominator = cbrt(sine_part * pow(x, 3) * log_part);

// обчислення у та перевірка ділення на нуль
if (denominator != 0) {
    result_y = (exponent_part * square_root_part) / denominator;
    cout << "The result y is: " << result_y << endl;
}
else {
    cout << "Error: Division by zero in the denominator." << endl;
}

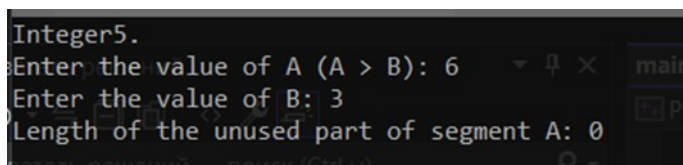
return 0;
}

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

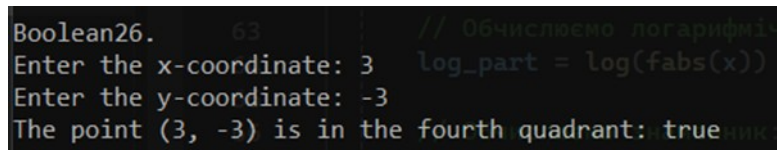
На рисунку 1 зображена робота програми до завдання Integer 5



```
Integer5.
Enter the value of A (A > B): 6
Enter the value of B: 3
Length of the unused part of segment A: 0
```

Рисунок 1 - Результат роботи програми

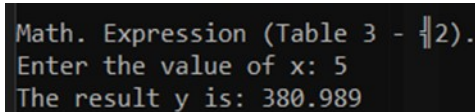
На рисунку 2 зображена робота програми до завдання Boolean 26



```
Boolean26. 63 // Обчислюємо логарифміч
Enter the x-coordinate: 3 log_part = log(fabs(x))
Enter the y-coordinate: -3
The point (3, -3) is in the fourth quadrant: true
```

Рисунок 2 - Результат роботи програми

На рисунку 3 зображена робота програми до завдання Таблиця 3 – Математичні вирази (Table 3 - №2).



```
Math. Expression (Table 3 - №2).
Enter the value of x: 5
The result y is: 380.989
```

Рисунок 3 - Результат роботи програми