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. № 319а

Михайло ТЮТЮННИК

(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив к.т.н., доцент

( вчена ступінь, вчене звання)

Олена ГАВРИЛЕНКО (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 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 відрізку 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.Перевіритиістинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в четвертій координатної 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

Изображение выглядит как текст, Шрифт, белый, линия

Автоматически созданное описание

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.  
Вирішення задачі Integer 5.

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

1.Ім'я змінної: А;

2.Опис: Довжина основного відрізка;

3.Тип: Ціле число (int);

4.Обмеження: значения А повинно бути більше за В;

5.Імя зміної: В;

6.Опис: Довжина меншого відрізка;

7.Тип: Ціле число (int);

8.Обмеження: значения А повинно бути більше за В

Вихідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):  
1. Ім'я змінної: unused part;  
2. Опис: Число, яке визначає довжину незайнятої частини відрізка А після розміщення максимально можливої кількості відрізків довжиною В.  
3. Тип: Ціле число (int);

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

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

Зображеня 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 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. A (стор. 6).

Зображеня 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 градусів) (перетворити градуси у радіани, помноживши на PI / 180), зберегти у tangent\_part.

3)Квадратний корінь: обчислити sqrt(|x - tan(x + 13 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 log5(|x|) = log(|x|) / log(5) і зберегти у log\_part.

6)Знаменник: обчислити кубічний корінь (sine\_part \* x^3 \* log\_part) і зберегти у denominator.

3.Перевірка знаменника на нуль:

1)Якщо знаменник не дорівнює нулю, обчислити y = (exponent\_part \* square\_root\_part) / 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. A (стор. 6).

Зображеня вікна виконання роботи наведено в дод Б (стор. 8, рис. 3)

Висновки

Отже, було вивчено, закріплено на практиці обчислення математичних впразів 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 сmath .

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 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 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 (sine\_part \* x^3 \* log\_part).

denominator = cbrt(sine\_part \* pow(x, 3) \* log\_part);

// обчислення y 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

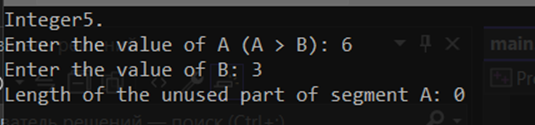


Рисунок 1 — Результат роботи програми

На рисунку 2 зображена робота програми до завдання Boolean 26

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 — Результат роботи програми

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

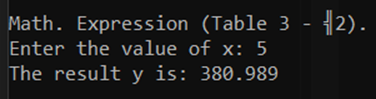


Рисунок 3 — Результат роботи програми