

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 (методичні вказівки)
з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
Тема: "Математичні обчислення на мові C ++"

XAI.301. 174. 319. 23 ЛР

Виконав студент гр. 319
Віталій НОВИКОВ

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив

 к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО
(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 Створити порожній проект C++ у середовищі Visual Studio або запустити мобільний додаток, онлайн компілятор C++. Додати або створити файл вихідного коду main.cpp. Додати в файл програмний код для вирішення наступних задач відповідно до варіанту. Запустити та налагодити код.

Integer30. Дано номер деякого року (ціле додатне число). Визначити відповідний йому номер століття, враховуючи, що, наприклад, що початком 20 століття був 1901 рік.

Boolean40. Дано координати двох різних полів шахової дошки x1, y1, x2, y2 (цілі числа, що лежать в діапазоні 1-8). Перевірити істинність висловлювання: «Кінь за один хід може перейти з одного поля на інше».

Таблиця 3 – Математичні вирази

42	$y = \frac{\operatorname{tg} 2 * x^2 + 5x - \log_5 x - 2,5 }{\sqrt{ \sin^4 x^3 + \frac{1}{5} \log_5 x^2 - 2,5 }}$
----	--

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Задача Integer30: Визначення століття за введеним роком

Вхідні дані:

Ім'я змінної: year

Опис: Рік, за яким визначається століття

Тип: int

Обмеження: $\text{year} > 0$

Вихідні дані:

Ім'я змінної: century

Опис: Століття, до якого належить введений рік

Тип: int

Алгоритм вирішення:

1. Запитати у користувача рік year.
2. Якщо рік кратний 100, то століття розраховується як $\text{year} / 100$.
3. Якщо рік не кратний 100, то століття визначається за формулою $(\text{year} / 100) + 1$.
4. Вивести результат у вигляді числа, що відповідає століттю.

Задача Boolean40: Перевірка можливості переходу коня в шахах

Вхідні дані:

Ім'я змінної: x1, y1, x2, y2

Опис: Координати двох клітинок шахової дошки

Тип: int

Обмеження: $1 \leq x1, y1, x2, y2 \leq 8$

Вихідні дані:

Ім'я змінної: canMove

Опис: Можливість переходу коня за один хід

Тип: bool

Алгоритм вирішення:

1. Запитати координати двох клітинок (x_1, y_1 та x_2, y_2).
2. Перевірити, чи введені координати знаходяться в межах шахової дошки (від 1 до 8).
3. Визначити можливість переходу коня: Якщо різниця по x становить 2, а по y — 1, або різниця по x — 1, а по y — 2, хід можливий.
4. Вивести результат, чи може кінь здійснити такий хід.

Задача N42 з третьої таблиці: Обчислення значення виразу

Вхідні дані:

Ім'я змінної: x

Опис: Значення змінної для обчислення математичного виразу

Тип: double

Вихідні дані:

Ім'я змінної: y

Опис: Результат обчислення формули

Тип: double

Алгоритм вирішення:

1. Запитати у користувача значення змінної x .
2. Обчислити чисельник за формулою: $\lg|2x^2 + 5x| - \lg 5|x - 2.5|$.
3. Обчислити знаменник: $\sqrt{|\sin^4(x^3) + \frac{1}{5} \lg 5|x^2 - 2.5||}$.
4. Перевірити, чи знаменник не дорівнює нулю. Якщо так — вивести повідомлення про помилку.
5. Обчислити результат y як відношення чисельника до знаменника.
6. Вивести результат y .

Лістинг коду вирішення задачі **Integer30, Boolean40, Таблиця.3** 42
наведено в дод. А (стор. х).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.х.

ВИСНОВКИ

Було вивчено базові математичні обчислення та операції перевірки умов у C++. Зокрема, розглянуто завдання на визначення століття за роком, можливість ходу коня на шаховій дошці та обчислення складного математичного виразу з використанням тригонометричних та логарифмічних функцій. У процесі виникали труднощі з коректним використанням логарифмів і степеневих функцій, проте вони були успішно вирішені. Закріплено навички роботи з вхідними та вихідними даними, перевірки умов та обробки математичних виразів.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
// Новиков Віталій
/*
Завдання 42 з третьої таблиці,
я перевіряв на правильність обчислень у калькуляторі математичних виразів,
    все розраховується п
равильно :)
було важкувато зробити правильне обчислення {*_*}, але в мене вийшло
Формула для обчислення у:

$$y = (\operatorname{tg}|2x^2 + 5x| - \log_5|x - 2.5|) / \sqrt{|\sin^4(x^3) + \frac{1}{5}\log_5|x^2 - 2.5||}$$

*/

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

int main() {
    //Integer30
    //Boolean40
    //tab.3, N42

//Integer30
    int year; // Змінна для зберігання року
    cout << "Integer30" << endl;
    cout << "Введіть рік: ";
    cin >> year; // Зчитування року з вводу користувача

    // Перевірка, чи рік є дійсним
    if (year <= 0) {
        cout << "Рік повинен бути додатнім числом." << endl;
        return 1; // Завершення програми з кодом помилки
    }

    // Визначення століття
    int century;
    if (year % 100 == 0) {
        // Якщо рік кратний 100, то століття розраховується як рік / 100
        century = year / 100;
    } else {
        // Інакше, століття розраховується як рік / 100 + 1
        century = (year / 100) + 1;
    }
}
```

```

    cout << "Століття: " << century << endl; // Виведення результату

//Boolean40
    cout << " " << endl;
    cout << "Boolean40" << endl;
    int x1, y1, x2, y2; // Змінні для зберігання координат двох полів
    cout << "Введіть координати першого поля (x1 y1): ";
    cin >> x1 >> y1; // Зчитування координат першого поля

    cout << "Введіть координати другого поля (x2 y2): ";
    cin >> x2 >> y2; // Зчитування координат другого поля

    // Перевірка, чи координати знаходяться в межах шахової дошки
    if (x1 < 1 || x1 > 8 || y1 < 1 || y1 > 8 || x2 < 1 || x2 > 8 || y2 < 1 || y2
> 8) {
        cout << "Координати повинні бути в межах від 1 до 8." << endl;
        return 1; // Завершення програми з кодом помилки
    }

    // Перевірка можливості переходу коня з одного поля на інше
    bool canMove = (abs(x1 - x2) == 2 && abs(y1 - y2) == 1)
    // Переміщення на 2 клітинки в горизонтальному напрямку і 1 клітинку в
вертикальному
        || (abs(x1 - x2) == 1 && abs(y1 - y2) == 2);
    // Переміщення на 1 клітинку в горизонтальному напрямку і 2 клітинки в
вертикальному

    // Виведення результату
    if (canMove) {
        cout << "Конь може перейти з одного поля на інше за один хід." << endl;
    } else {
        cout << "Конь не може перейти з одного поля на інше за один хід." <<
endl;
    }

//tab.3, N42
    cout << " " << endl;
    cout << "tab.3, N42" << endl;

    double x; // Змінна для зберігання значення x
    cout << "Введіть значення x: ";
    cin >> x; // Зчитування значення x з вводу користувача

    // Обчислення чисельника
    double absValue1 = fabs(2 * x * x + 5 * x); //  $|2x^2 + 5x|$ 
    double tanValue = tan(absValue1); //  $\text{tg}|2x^2 + 5x|$ 

```

```

double absValue2 = fabs(x - 2.5); // |x - 2.5|
double logBase5Value2 = log10(absValue2) / log10(5); // log5|x - 2.5|

double numerator = tanValue - logBase5Value2; // Чисельник формули

// Обчислення знаменника
double sinValue = pow(sin(x * x * x), 4); // sin4(x3)
double absValue3 = fabs(x * x - 2.5); // |x2 - 2.5|
double logBase5Value3 = (1.0 / 5.0) * (log10(absValue3) / log10(5)); // 1/5 *
log5|x2 - 2.5|

double denominator = sqrt(fabs(sinValue + logBase5Value3)); // Корінь з
(|sin4(x3) + 1/5log5|x2 - 2.5|)

// Перевірка, чи знаменник не дорівнює нулю
if (denominator == 0) {
    cout << "Знаменник дорівнює нулю. Неможливо поділити." << endl;
    return 1; // Завершення програми з кодом помилки
}

// Обчислення результату
double y = numerator / denominator;

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

return 0; // Успішне завершення програми
}

```


ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Integer30
Введіть рік: 2024
Століття: 21

Boolean40
Введіть координати першого поля (x1 y1): 1 1
Введіть координати другого поля (x2 y2): 2 3
Конь може перейти з одного поля на інше за один хід.

tab.3, N42
Введіть значення x: 23
Результат y = 0.662309
```

```
Integer30
Введіть рік: 2000
Століття: 20

Boolean40
Введіть координати першого поля (x1 y1): 1 1
Введіть координати другого поля (x2 y2): 2 1
Конь не може перейти з одного поля на інше за один хід.

tab.3, N42
Введіть значення x: 1789.98
Результат y = -4.49286
```