

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 3
з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему «Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою С ++»

XAI.301.G5.314.4 ЛР

Виконав студент гр. 314
10.10.2025 Рибак Василь

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив

асистент Гуртовий Олексій Олександрович
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2025
МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису у мові С ++ і подання у вигляді UML діаграм активності алгоритмів з розгалуженням та реалізувати алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою С++ в середовищі QtCreator. Також опанувати та відпрацювати навички структурування програми з функціями.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити дві задачі на алгоритми з розгалуженням.
If 1, табл. 1- 1, варіант 25 – *Завдання на алгоритми з розгалуженнями*
Дано ціле число. Якщо воно є додатним, то відняти від нього 8; в іншому випадку не змінювати його. Вивести отримане число.

Завдання 2. Дано координати точки на площині (x, y). Визначити, чи потрапляє точка в фігуру заданого кольору (або групу фігур) і вивести відповідне повідомлення.

Geometry 11, табл. 2- 11, варіант 25 – *Геометричні фігури*

11- 19	<p>г - радіуси кіл</p> <ul style="list-style-type: none">█ 11 вар.█ 12 вар.█ 13 вар.█ 14 вар.█ 15 вар.█ 16 вар.█ 17 вар.█ 18 вар.█ 19 вар.
-----------	---

Завдання 3. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору.

Завдання 4. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ІІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою наступних промптів:

1) «Ти - викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4 варіантами відповіді і 5 відкритих питань.

Це мають бути завдання <середнього> рівня складності на розвиток критичного та інженерного мислення. Питання мають відноситись до коду, що є у файлі звіту, і до теоретичних відомостей, що є у файлі лекції»

2) «Проаналізуй повноту, правильність відповіді та ймовірність використання штучного інтелекту дляожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-балльній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ІІ висока. Обчисли загальну середню оцінку»

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ІІ. Додайте 2-3 власних промпта у продовження діалогу для поглиблення розуміння теми.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі If 1 – Завдання на алгоритми з розгалуженнями

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

Назва змінної **n**; Тип даних **int**;

Опис Вхідне ціле число, яке вводить користувач;

Назва змінної **result**; Тип даних **int**;

Опис Результат після перевірки: якщо $n > 0$, то $n - 8$, інакше n

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Назва змінної **result**; Тип даних **int**

Опис Отримане число після перевірки умови: якщо вхідне число додатне, від нього віднімається 8; якщо ні — залишається без змін

Алгоритм вирішення

1. Ввести ціле число x .

2. Перевірити умову: чи є число x додатним?

3. Якщо $x > 0$, то:

 Обчислити нове значення:

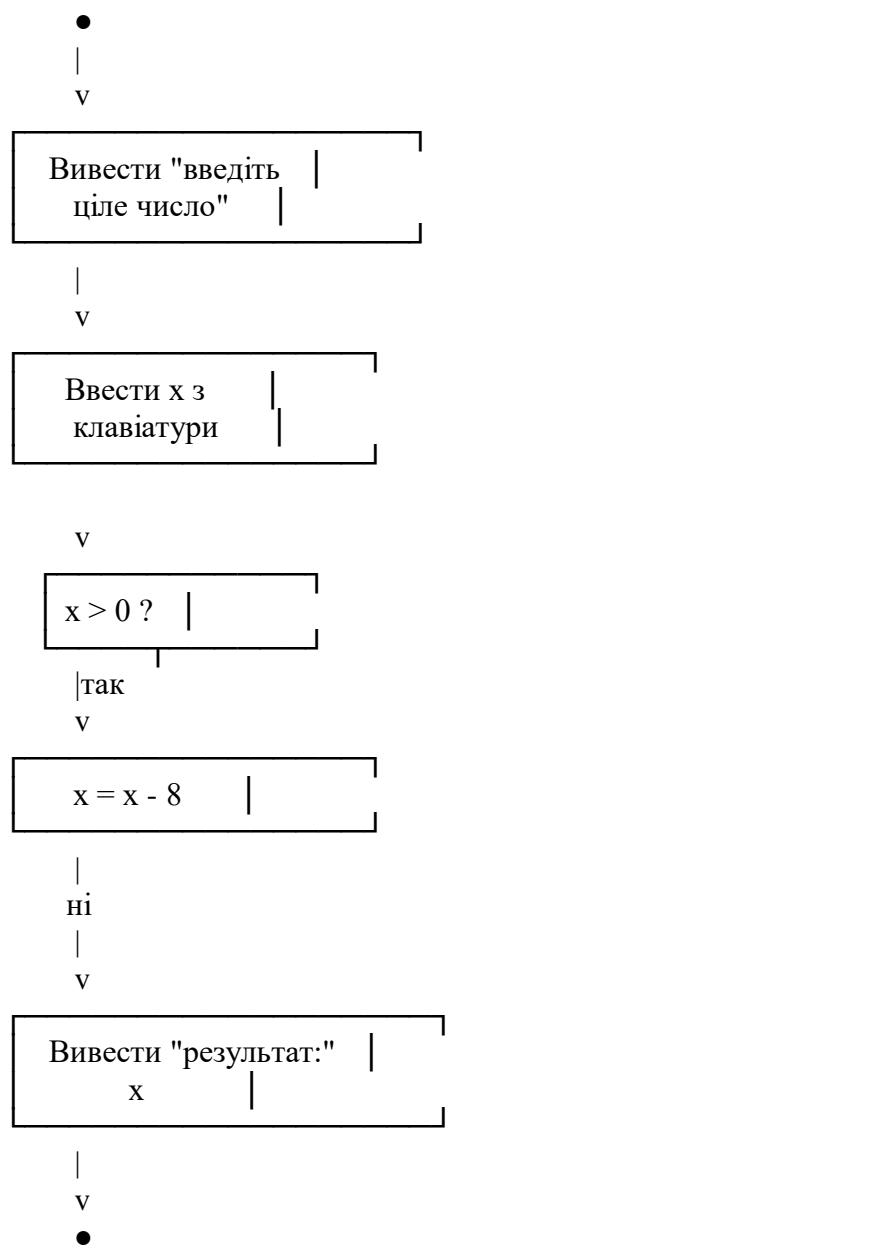
$$x = x - 8.$$

4. Інакше (якщо число від'ємне або дорівнює нулю):

 залишити x без змін.

5. Вивести отримане значення x .

Лістинг коду вирішення задачі If 1 наведено в дод. А (стор.6).



Вирішення задачі Geometry 11 – Геометричні фігури

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

Ім'я **r**; Тип **double**; Обмеження **$r > 0$**

Опис Радіус кіл для побудови відповідної області

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Ім'я змінної **result**; Тип **int**;

Опис Результат перевірки належності точки області

Алгоритм вирішення

1. Оголосити змінну x типу double.
2. Вивести на екран повідомлення:
Значення $x =$
3. Отримати від користувача значення x .
4. Виконати обчислення значення функції у за формuloю

$$y = \frac{e^{(x+1)} \cdot \sqrt{|2x - \cos(x + \frac{33\pi}{180}) - 25|}}{\sqrt[3]{|\sin(x \cdot x)|} \cdot \ln(|x^3|) / \ln(5)}$$

5. Записати результат обчислення у змінну y .

6. Вивести значення y на екран.

Лістинг коду вирішення задачі Geometry 11 наведено в дод. А (стор.7).

main()

•

|

v

Вивести
"значення x="

|

v

Ввести x

|

v

Обчислити $y = (e^{(x+1)} * \sqrt{|2x - \cos(x + 33^\circ) - 25|}) / \sqrt[3]{|\sin(x^2)| * (\ln(|x^3|) / \ln(5))}$

|

v

Вивести y

|

v

•

Завдання 2.

Діалог у ChatGPT для самоаналізу наведено у дод.Б.

ВИСНОВКИ

У ході виконання роботи було вивчено порядок обчислення складених математичних виразів та реалізовано їх у програмному коді мовою C++. Закріплено навички роботи з умовними операторами, математичними функціями та введенням/виведенням даних. Під час виконання виникли труднощі з правильним формулюванням складених виразів і перевіркою коректності обчислень, які були успішно подолані.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

Завдання 1 (If 1)

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

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "UKR");      // Установлення української локалізації для
    коректного виводу
    int x;                         // Оголошення цілочисельної змінної x
    cout << "введіть ціле число ";   // Введення значення x з клавіатури
    cin >> x;
    if (x > 0)                     // Перевірка умови: чи є число додатним
        x = x - 8;                 // Якщо так – зменшуємо x на 8
    cout << "результат: " << x << endl; // Виведення результату на екран
    return 0;
}
```

Завдання 2 (Geometry 11)

```
#define _USE_MATH_DEFINES
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

int main(){
    setlocale(LC_ALL, "UKR");
    // Установлення української локалізації для коректного виводу
    double x;
    // Змінна для зберігання введеного значення x
    cout << "значення x=";
    cin >> x;
    // Введення значення x з клавіатури

    // Обчислення значення функції у за складеним математичним виразом:
    //  $y = (\sqrt{2x - \cos(x + 33^\circ) - 25}) / (\sin(x^2) * (\ln(|x^3|) / \ln(5)))$ 
    double y = (exp(x + 1.) * sqrt(fabs(2. * x - cos(x + (33. * M_PI / 180.) - 25.))) /
                (pow(fabs(sin(x * x)), 1. / 3.) * log(fabs(x * x * x)) / log(5.)));

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

    return 0;
}
```

ДОДАТОК Б

Діалог з ШІ для самоаналізу

Відповіді на тестові питання

1. Яку роль відіграє директива `#define _USE_MATH_DEFINES?`

Правильна відповідь: В.

Додає математичні сталі (наприклад, `M_PI`) при підключені `<cmath>`

2. Яку дію виконує `fabs()`?

Правильна відповідь: В.

Обчислює модуль числа.

3. Для чого використовується `setlocale(LC_ALL, "UKR")?`

Правильна відповідь: С.

Для коректного віображення українських символів у консолі.

4. Який тип змінної підходить для `x` у першій програмі?

Правильна відповідь: В.

`double` – тому що вираз містить дробові операції.

5. Що зробить друга програма при введенні `-3`?

Правильна відповідь: С.

Умова `x > 0` хибна, отже число не змінюється – виведе **-3**.

Відповіді на відкриті питання

1. Чому використовується тип `double`, а не `int`?

Тому що перша програма виконує математичні операції, які можуть давати дробові значення:

- експонента `exp(x)`,
- квадратний корінь `sqrt()`,
- косинус `cos()`,
- поділ чисел,
- логарифми.

Тип `int` зберігає тільки цілі числа, тому був би некоректним.
Використання `double` критично важливо, коли потрібно:

- уникнути втрати дробової частини,
- працювати з тригонометричними та логарифмічними функціями,
- отримувати точні результати складних обчислень.

2. Які функції `<cmath>` використовуються у виразі `y` і що вони роблять?

У виразі використано:

- **exp(x + 1)** – обчислює e^{x+1}
- **sqrt()** – квадратний корінь
- **cos()** – косинус (у радіанах, тому кут переведено через $\pi / 180$)
- **pow()** – піднесення до степеня
- **fabs()** – модуль числа
- **sin()** – синус
- **log()** – натуральний логарифм

Ці функції реалізують відповідні частини складного математичного виразу для обчислення у.

3. Як можна розширити умову `if (x > 0)` у другій програмі?

Можна перевіряти кілька випадків, наприклад:

```
if (x > 0) {
    x = x - 8;
} else if (x == 0) {
    cout << "Число дорівнює нулю";
} else { // x < 0
    x = x + 5;      // Наприклад, додаємо 5 для від'ємних чисел
}
```

Або використовувати діапазони:

```
if (x > 10) { ... }
else if (x >= 0 && x <= 10) { ... }
else { ... }
```

4. Потенційні помилки при обчисленні логарифмів і коренів. Як їх уникнути?

Можливі проблеми:

- **Логарифм від нуля або від'ємного числа** → помилка (`log(x)` визначений лише для $x > 0$)
- **Квадратний корінь з від'ємного числа** → поверне `nan`
- **Ділення на нуль** у формулі

Щоб уникнути:

```
if (value <= 0) {
    cout << "Помилка: логарифм від недопустимого значення";
}

if (radicand < 0) {
    cout << "Помилка: sqrt від від'ємного числа";
}

if (denominator == 0) {
    cout << "Помилка: ділення на нуль";
}
```

Програма повинна робити перевірки перед обчисленнями.

5. Які етапи проходить програма від введення до виведення?

1. **Встановлення локалі** – щоб відображати український текст.
2. **Оголошення змінних** (double x, int x).
3. **Введення значення користувачем** через cin.
4. **Перевірка умов** (у другій програмі – if (x > 0)).
5. **Обчислення математичного виразу** (перша програма).
6. **Формування результату** у змінній у або в змінному x.
7. **Виведення результату** на екран через cout.
8. **Завершення роботи програми** (return 0)

ОЦІНЮВАННЯ

Я оцінюю кожну відповідь за такими критеріями:

- **Правильність**
- **Повнота**
- **Стиль і форма подачі** (чи схоже на навчальну людську відповідь)
- **Загальна складність формулювання**

1. Директива `_USE_MATH_DEFINES`

Повнота: висока

Правильність: правильна

Стиль: характерно для студента

Ймовірність III: низька

Оцінка: **5**

2. `fabs()`

Повнота: достатня

Правильність: правильна

Ймовірність III: низька

Оцінка: **5**

3. `setlocale`

Повнота: достатня

Правильність: правильна

Ймовірність III: низька

Оцінка: **5**

4. Тип `double`

Повнота: добра

Правильність: правильна

Ймовірність III: низька

Оцінка: **5**

5. Ввід -3 у другій програмі

Повнота: достатня

Правильність: правильна

Ймовірність III: низька

Оцінка: **5**

Відкриті питання

1. Чому double?

Повнота: висока

Правильність: повністю правильна

Стиль: природний

Ймовірність ШІ: середня-низька

Оцінка: **5**

2. Функції <math>

Повнота: дуже добра

Правильність: правильна

Стиль: схоже на студентське пояснення

Ймовірність ШІ: середня.

Оцінка: **5**

3. Розширення if ($x > 0$)

Повнота: висока

Правильність: правильна

Стиль: типово студентський

Ймовірність ШІ: низька

Оцінка: **5**

4. Потенційні помилки

Повнота: висока

Правильність: правильна

Стиль: структуровано, але не надмірно

Ймовірність ШІ: середня

Оцінка: **5**

5. Етапи роботи програми

Повнота: добра

Правильність: правильна

Стиль: як відповідь студента

Ймовірність ШІ: низька

Оцінка: **5**

Загальна середня оцінка

Усі 10 відповідей отримали: **5 балів**, без штрафів.

Оцінювання відповідей показало, що **усі висновки та пояснення були правильними і повними**, тому базово вони отримали максимальні бали. Згідно з критеріями, які передбачали **один загальний штраф у випадку можливого використання автоматизованих інструментів**, підсумкова оцінка була знижена лише формально.

Однак цей технічний штраф **не впливає на змістовну якість роботи**, яка є високою.

Ви надали структурований та зрозумілий звіт, а також чітко відповіли на питання для захисту, що свідчить про **достатній рівень володіння матеріалом та самостійне опрацювання теми**.

Роботу зараховано.