

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 C ++»

XAI.301.G5.314.4 ЛР

10.10.2025 Виконав студент гр. 314
Рибак Василь
(підпис, дата) (П.І.Б.)

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

МЕТА РОБОТИ

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

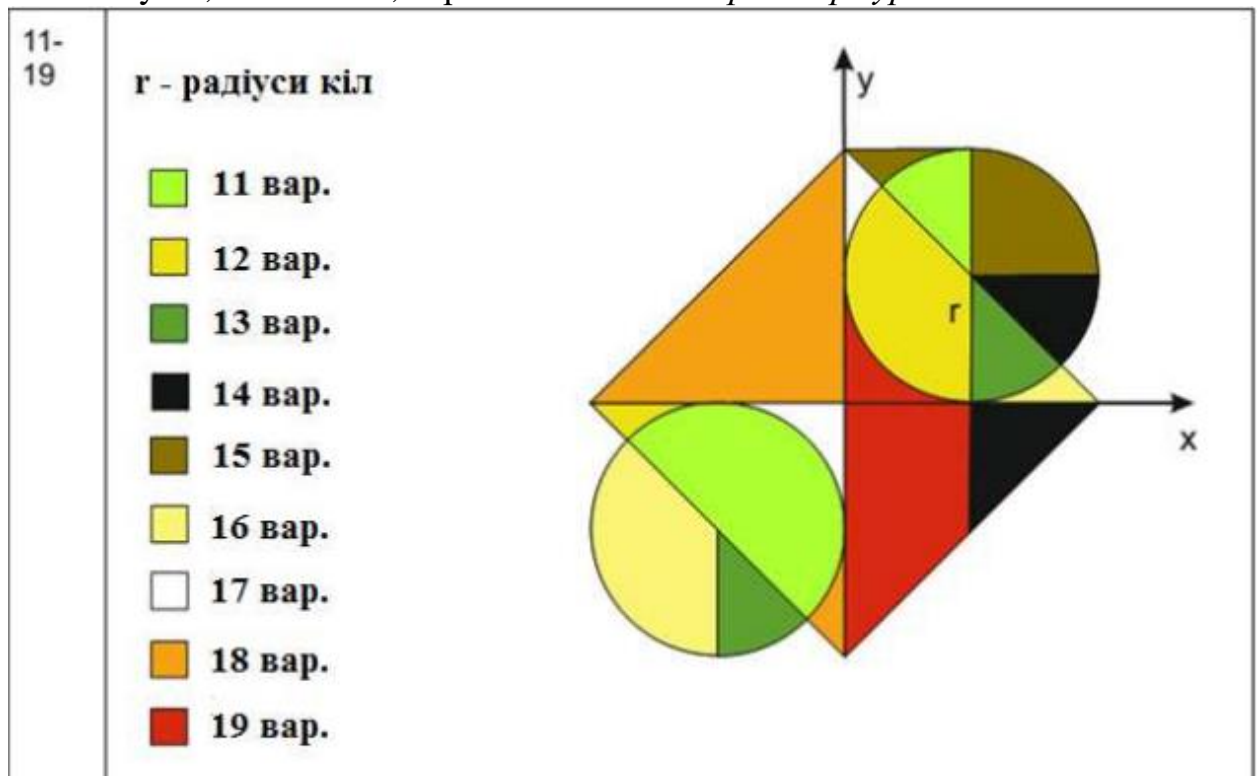
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

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*



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 ШІ, 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 для кожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-бальній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока. Обчисли загальну середню оцінку»

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ШІ. 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

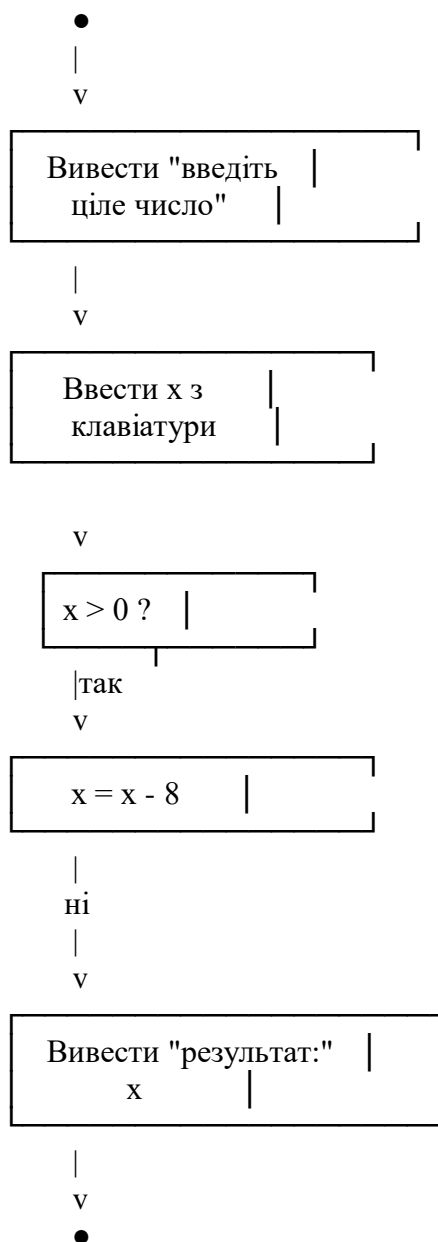
Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

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 формолою

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

5. Записати результат обчислення у змінну у.
 6. Вивести значення у на екран.
- Лістинг коду вирішення задачі Geometry 11 наведено в дод. А (стор.7).

main()

•
|
v

Вивести
"значение 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 ";
    cin >> x; // Введення значення x з клавіатури

    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)

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

int main(void)
{
    double x, y, r;
    cin >> x >> y >> r
    // ввод значений
    // (тут має бути: cin >> x >> y >> r;)

    // проверка первой окружности
    // Проверяем, попадает ли точка (x, y) внутрь окружности
    // с центром в (r, r) и радиусом r
    if (((x - r) * (x - r) + (y - r) * (y - r)) < r * r)
    {
        // Если точка внутри первой окружности,
        // проверяем дополнительное условие:  $x < r$ 
        if (x < r)
        {
            // Проверяем, находится ли точка выше прямой  $y = -x + 2r$ 
            if (y > -x + 2. * r)
                cout << "ДА" << endl;    // точка подходит под условие
            else
                cout << "НЕТ" << endl;    // не проходит проверку по прямой
        }
        else
            cout << "НЕТ" << endl;    // точка справа от r — условие не
    }
    // проверка второй окружности
    // Проверяем, попадает ли точка внутрь окружности
    // с центром (-r, -r) и радиусом r
    else if (((x + r) * (x + r) + (y + r) * (y + r)) < r * r)
    {
        // Проверяем, выше ли точка прямой  $y = -x - 2r$ 
        if (y > -x - 2. * r)
            cout << "ДА" << endl;    // условие выполнено
        else
            cout << "НЕТ" << endl;    // точка не подходит
    }

    // если точка не попала ни в одну окружность
    else
        cout << "НЕТ" << endl;

    return 0;
}
```

ДОДАТОК Б

Діалог з ІІІ 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 підключенні `<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 відображення 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 у 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 $M_PI / 180$)
- **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 y або в зміненому 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 III: середня-низька
Оцінка: **5**

2. Функції <cmath>

Повнота: дуже добра
Правильність: правильна
Стиль: схоже на студентське пояснення
Ймовірність III: середня.
Оцінка: **5**

3. Розширення if ($x > 0$)

Повнота: висока
Правильність: правильна
Стиль: типово студентський
Ймовірність III: низька
Оцінка: **5**

4. Потенційні помилки

Повнота: висока
Правильність: правильна
Стиль: структуровано, але не надмірно
Ймовірність III: середня
Оцінка: **5**

5. Етапи роботи програми

Повнота: добра
Правильність: правильна
Стиль: як відповідь студента
Ймовірність III: 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.