

# ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №6

за курсом “Програмування”

студентки групи ПА-23-1

Мазур Віолети

кафедра комп'ютерних технологій, ДНУ

2023/2024

## 1. Постановка задачі

1. Складіть програму, яка виводить на екран таблицю значень функції  $F(x)$  у заданому діапазоні. Значення функції  $F(x)$  обчисліть за формулою, наведеною у вашому варіанті індивідуального завдання. Визначте області допустимих значень параметрів формул (у разі непопадання значення  $x$  до ОДЗ – видавати відповідне повідомлення). Діапазон і крок зміни аргументу користувач задає в командному рядку, в тому разі, якщо в командному рядку параметри не задано або їх задано в недостатній кількості, програма пропонує здійснити ввід з клавіатури під час виконання програми. Передбачити перевірку правильності введених користувачем аргументів. Значення  $F(x)$  обчислюють в окремій функції.

2. Складіть програму, яка обчислює значення функції, заданого за допомогою ряду Тейлора. Для ряду, члени якого обчислюються за формулою, що відповідає вашому індивідуальному завданню, підрахуйте та виведіть суму перших 5 членів ряду, суму членів ряду із уведеною точністю  $\epsilon$ , кількість ітерацій та значення функції, що розрахована за допомогою стандартних математичних функцій. Організуйте вихід із програми за бажанням користувача. Обчислення значення функції із уведеною точністю  $\epsilon$ , здійснити за допомогою трьох операторів циклу.

## Варіант 11

### Завдання 1.

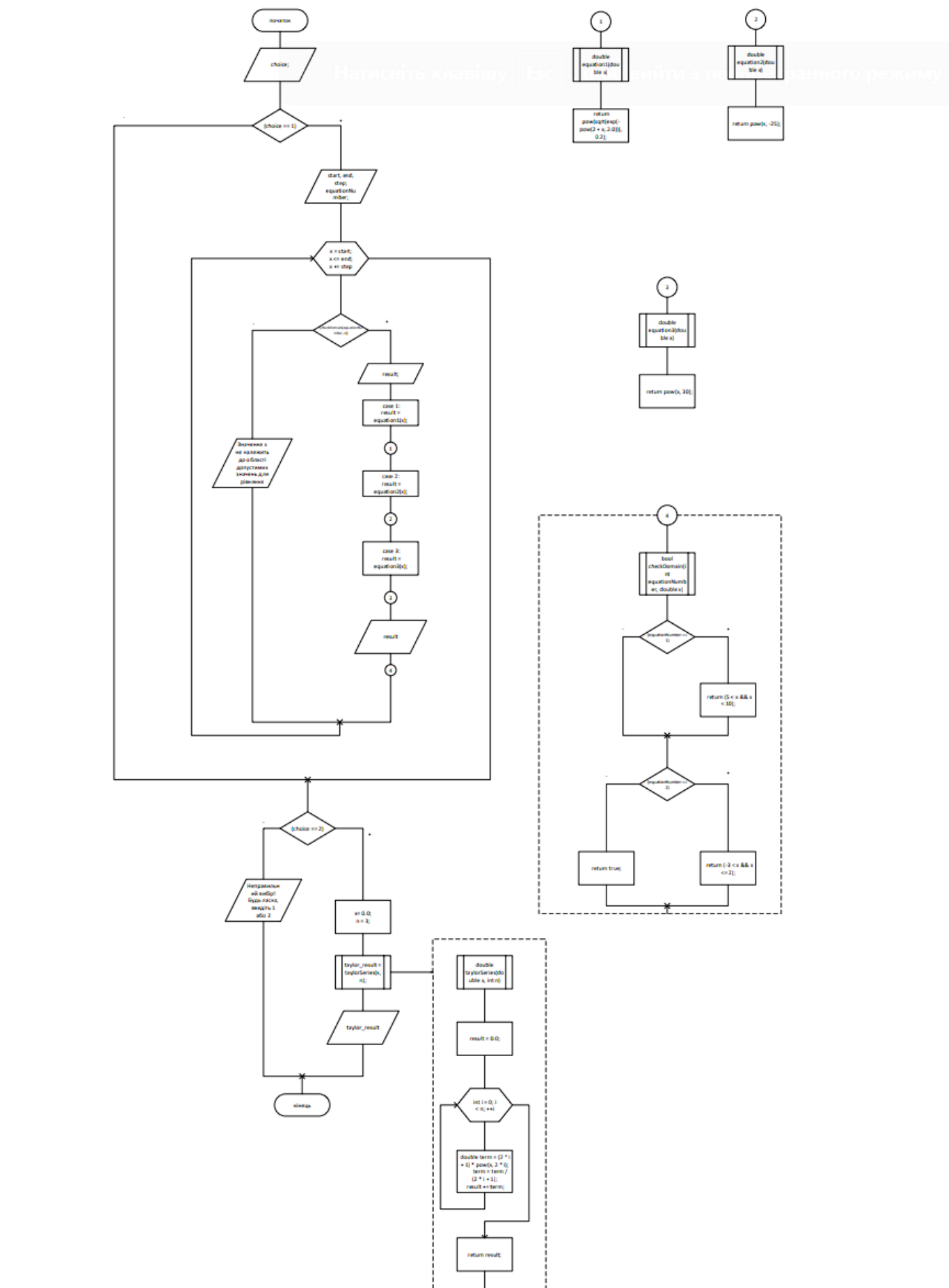
$$F(x) = \begin{cases} \sqrt[5]{e^{-2+x}} \frac{1}{\sqrt{x^2 + x^4 + \ln|x - 3,14|}}, & 5 < x < 10; \\ x^{-25}, & -3 < x \leq 2; \\ x^{30}, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Завдання 2.  $\operatorname{arth}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}} = \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots, \quad |x| > 1.$

## 2. Опис розв'язку + блок-схема

1. Для вирішення цього завдання потрібно створити програму, яка спочатку перевіряє наявність параметрів командного рядка. Якщо параметри задані правильно (діапазон і крок зміни аргументу), програма продовжує виконання, в іншому випадку пропонує користувачеві ввести параметри з клавіатури. Далі, потрібно створити функцію, яка обчислює значення функції  $F(x)$  за вказаною у вашому завданні формулою. При цьому, перед обчисленням значення функції, потрібно перевірити, чи потрапляє значення  $x$  до області допустимих значень параметрів формули. Наступним кроком буде створення циклу, який буде проходити по всіх значеннях  $x$  у вказаному діапазоні з заданим кроком зміни аргументу. На кожній ітерації циклу програма викликає функцію для обчислення значення  $F(x)$  і виводить це значення на екран. З урахуванням усіх вищезазначених кроків, програма буде виводити на екран значення функції  $F(x)$  у заданому діапазоні.

2. Програма обчислює значення функції, заданого за допомогою ряду Тейлора. Для ряду, члени якого обчислюються за формулою, що відповідає індивідуальному завданню, виводиться сума перших 5 членів ряду, сума членів ряду із уведеною точністю  $\epsilon$ , кількість ітерацій та значення функції, що розрахована за допомогою стандартних математичних функцій.



### 3. Вихідний текст програми розв'язку задачі (основні фрагменти з коментарями)

```
#include <iostream>
```

```
#include <iomanip>
```

```
#include <cstdlib>
```

```
#include <cmath>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    int choice;
```

```
    cout << "Оберіть завдання:" << endl;
```

```
    cout << "1. Розрахунок функції F(x)" << endl;
```

```
    cout << "2. Таблиця значень функції" << endl;
```

```
    cout << "Ваш вибір: ";
```

```
    cin >> choice;
```

```
    switch (choice) {
```

```
    case 1: {
```

```
        double i;
```

```
        double x, sum; // Аргумент функції, сума ряду
```

```
        double term; // Поточне значення члена ряду
```

```
        double eps; // Межа точності
```

```
        int n; // Кількість ітерацій
```

```
        cout << "Розрахунок функції F(x)\n\n";
```

```
        cout << "Введіть значення x: ";
```

```
        cin >> x;
```

```

cout << "Введіть межу точності (eps): ";
cin >> eps;

sum = x; // Початкове значення суми ряду
term = x; // Перший член ряду

for (i = 2, n = 1; fabs(term) > eps; i += 2, n++) {
    term *= (-x * x) / (i * (i + 1)); // Обчислення наступного члена ряду
    sum += term; // Додавання члена до суми
    if (n == 5) {
        cout << "Сума перших 5 членів ряду = " << setprecision(18) << sum
        << endl;
    }
}

cout << setprecision(18) << "Сума ряду = " << sum << " Кількість
ітерацій = " << n << endl;

cout << "F(x) = " << sum << endl;

break;
}

case 2: {
    double xn, xk, shag, y;

    cout << "Введіть xn, xk, крок: \n";
    cin >> xn >> xk >> shag;

    cout << "|-----|\n";
    cout << "|   x   |   y   |\n";

```

```

cout << "|-----|-----|\n";

for (double x = xn; x <= xk; x += shag) {
    if (5 < x && x < 10)
        y = pow(sqrt(exp(-pow(2 + x, 2.0))), 0.2);
    else if (-3 < x && x <= 2)
        y = pow(x, -25);
    else
        continue;

    cout << "| " << setw(9) << fixed << setprecision(3) << x << " | " <<
    setw(15) << y << " |\n";
}

cout << "|-----|-----|\n";
break;
}

default:
    cout << "Неправильний вибір! Будь ласка, введіть 1 або 2." << endl;
    break;
}

return 0;
}

```

#### **4. Опис інтерфейсу програми (керівництво користувача)**

1. Інтерфейс програми буде виглядати наступним чином:

1) Користувач запускає програму і вводить діапазон і крок зміни аргументу через командний рядок.

2) Програма перевіряє правильність введених даних.

3) Якщо введені дані коректні, програма обчислює значення функції  $F(x)$  за заданою формулою і виводить на екран.

4) Якщо значення аргументу  $x$  не належить до області допустимих значень параметрів формули, програма видає відповідне повідомлення.

2. Програма обчислює значення функції, заданого за допомогою ряду Тейлора. Для ряду, члени якого обчислюються за формулою, що відповідає індивідуальному завданню, підраховується та виводиться сума перших 5 членів ряду, сума членів ряду із уведеною точністю  $\epsilon$ , кількість ітерацій та значення функції, що розрахована за допомогою стандартних математичних функцій.

## 5. Опис текстових прикладів

```
Оберіть завдання:  
1. Розрахунок функції  $F(x)$   
2. Таблиця значень функції  
Ваш вибір: 1  
Розрахунок функції  $F(x)$   
  
Введіть значення  $x$ : 5  
Введіть межу точності (eps): 10  
Сума ряду = 5 Кількість ітерацій = 1  
 $F(x) = 5$   
  
...Program finished with exit code 0  
Press ENTER to exit console. □
```

```

Оберіть завдання:
1. Розрахунок функції F(x)
2. Таблиця значень функції
Ваш вибір: 1
Розрахунок функції F(x)

Введіть значення x: 4
Введіть межу точності (eps): 2
Сума ряду = -0.661728395061727648 Кількість ітерацій = 5
F(x) = -0.661728395061727648

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

```

Оберіть завдання:
1. Розрахунок функції F(x)
2. Таблиця значень функції
Ваш вибір: 2
Введіть xp, xk, крок:
2
4
6
|-----|-----|
|      x      |      y      |
|-----|-----|
|      2.000   |      0.000   |
|-----|-----|

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

## 6. Аналіз помилок (опис усунення зауважень)

В даному коді програми помилок не виявлено.

## 7. Висновки

На цій лабораторній роботі ми набули практичних навичок роботи з умовним оператором на мові C++ і розгалуженими алгоритмами; роботи з операторами циклу мови C++ і циклічними алгоритмами; організації



наочного виведення інформації в текстовому режимі; програмної реалізації циклічних алгоритмів; налагодження програм, що містять циклічні алгоритми; складання циклічних алгоритмів із вкладеними циклами і розгалуженнями в тілі циклу.