

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Кафедра систем штучного інтелекту



Звіт

про виконання лабораторних та практичних робіт блоку № 3

На тему: «Цикли. Вкладені Цикли. Завершення виконання циклів. Функції.

Простір імен. Перевантаження функцій. Функції з змінною кількістю параметрів (еліпсис). Рекурсія. Вбудовані функції.»

з дисципліни: «Основи програмування»

до:

ВНС Лабораторної Роботи № 2

ВНС Лабораторної Роботи № 3

ВНС Лабораторної Роботи № 7

Практичних Робіт до блоку № 3

Виконав:

Студент групи ІІІ-11

Бубельник Юрій Олегович

Львів 2024

Тема:

Цикли. Вкладені Цикли. Завершення виконання циклів. Функції. Простір імен. Перезавантаження функцій. Функції з змінною кількістю параметрів (еліпсис). Рекурсія. Вбудовані функції.

Мета:

Розібратись з перезавантаженими функціями та як їх використовувати.

Покращити роботу з циклами та їх застосуваннями.

Теоретичні відомості:

1. Введення в Цикли та їх Види в C++:
2. Управління Виконанням Циклів:
3. Вкладені Цикли:

[Джерела](#)

4. Основи Функцій у C++:
5. Перезавантаження Функцій та Простір Імен:
6. Розширені Можливості Функцій:
7. Вбудовані Функції в C++:

Джерела

- 1) [C++ • Теорія • Урок 48 • Перезавантаження функцій](#)
- 2) [C++ • Теорія • Урок 43 • Функції](#)
- 3) [C++ • Теорія • Урок 44 • Область видимості, глобальні/локальні дані, static/extern](#)
- 4) [C++ • Теорія • Урок 47 • inline функції](#)

Виконання роботи:

1) *Опрацювання завдання та вимог до програми та середовища*

Завдання №1 Class Practice Task

Завдання:

Ви створюєте просту програму керування бібліотекою. Книги в бібліотеці є, користувачі можуть їх взяти або повернути.

Програма повинна вміти

- Перерахувати всі книги.
- Дозволити взяти книгу (за наявності).
- Дозволити повернення книги.

Структури даних

Використовуйте масив або вектор для зберігання назв книг.
Використовуйте інший масив або вектор для збереження стану доступності кожної книги.

Вимоги:

while: продовжувати працювати, доки користувач не вирішить вийти.
do while: Після кожної операції (позичити, повернути, перерахувати) запитуйте користувача, чи хоче він виконати іншу операцію. Якщо так, поверніться назад.
for: список усіх книг за допомогою циклу.
for each: перевірити наявність кожної книги.
goto: якщо користувач вводить неправильний вибір, використовуйте goto, щоб перенаправити його до головного меню.

Завдання №2 VNS Lab 2 - Task 1-1

Завдання:.

Знайти суму цілих додатніх чисел, кратних 3 і менших 200.

Вимоги:

Використовуючи оператор циклу, знайти суму елементів, зазначених у конкретному варіанті. Результат надрукувати, надавши відповідний заголовок

Завдання №3 VNS Lab 3 - Task 1-1

Завдання:

Для x , що змінюється від a до b з кроком $(b-a)/k$, де $(k=10)$, обчислити функцію $f(x)$, використовуючи її розклад в степеневий ряд у двох випадках:

а) для заданого n ;

б) для заданої точності ϵ ($\epsilon=0.0001$).

Для порівняння знайти точне значення функції.

Умови:

$$y = 3^x \quad \left| \quad 0,1 \leq x \leq 1 \quad \right| \quad 10 \quad \left| \quad S = 1 + \frac{\ln 3}{1!} x + \frac{\ln^2 3}{2!} x^2 + \dots + \frac{\ln^n 3}{n!} x^n \right|$$

Завдання №4 VNS Lab 7 - Task 1-1

Завдання:

Написати функцію sum зі змінною кількістю параметрів, що знаходить суму чисел типу int.

Умови:

Написати викликаючу функцію main, що звертається до функції sum не менш трьох разів з кількістю параметрів 3, 7, 11.

Завдання №5 VNS Lab 7 - Task 2-1

Завдання:

Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.

Умови:

- а) для додавання цілих чисел;
- б) для додавання комплексних чисел.

Завдання №6 Self Practice Work

Завдання:

Верховна Рада

Вже не перший рік у нашому суспільстві гостро стоїть питання кількості народних депутатів у Верховній Раді. Утримувати дуже багато дармоїдів-депутатів народ не хоче, проте все має бути справедливо і кожна політична партія повинна отримати кількість місць у парламенті пропорційну до кількості голосів, що вона отримала на виборах. Більш формально, відношення кількості голосів до кількості місць у Верховній Раді має бути однаковим для усіх партій.

В останніх виборах до Верховної Ради взяли участь n партій. Вам відома кількість голосів, що отримала кожна з них. Допоможіть народові мінімізувати загальну кількість депутатських місць.

Умови:

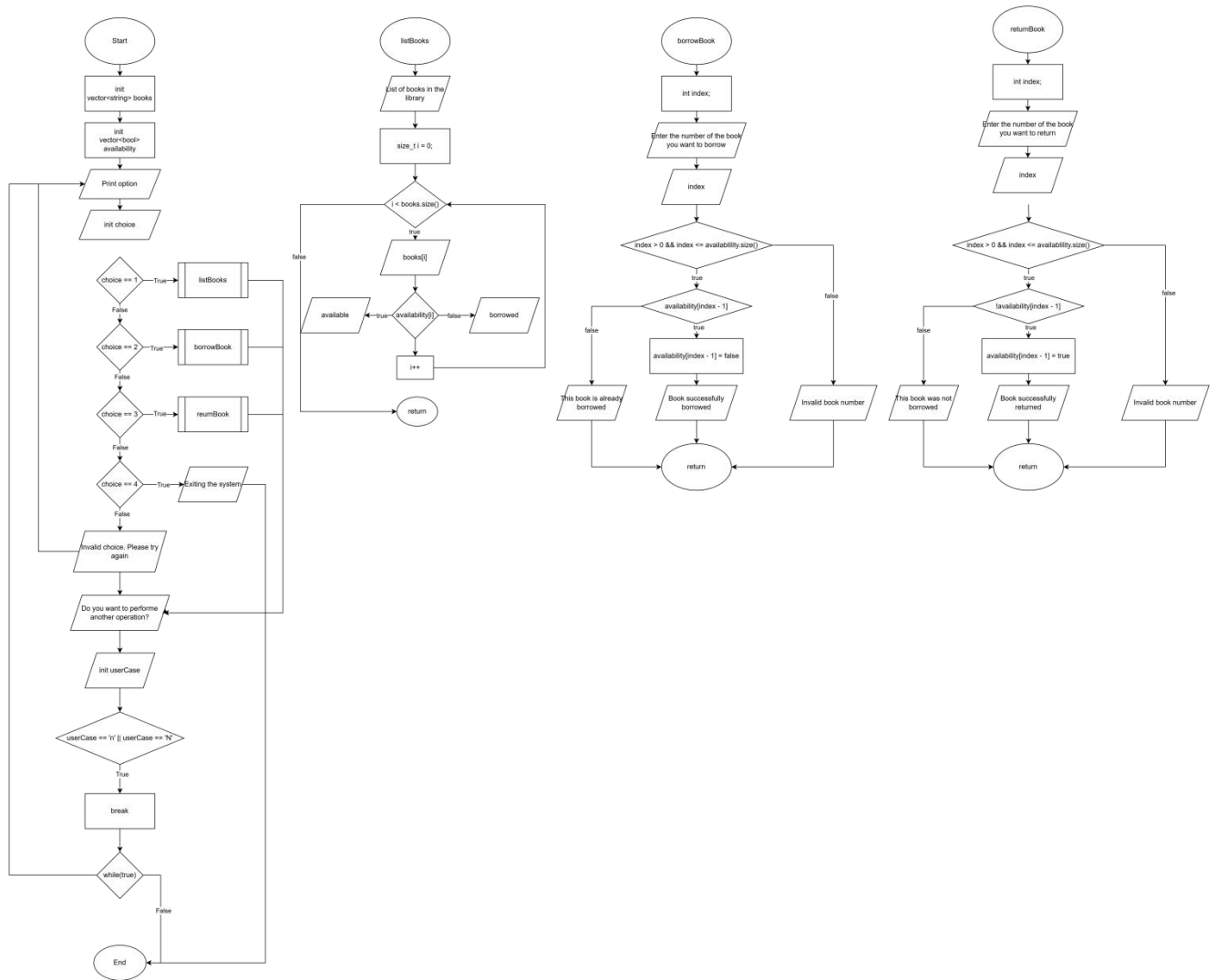
$$1 \leq n \leq 1000,$$

$$1 \leq a_i \leq 10^9.$$

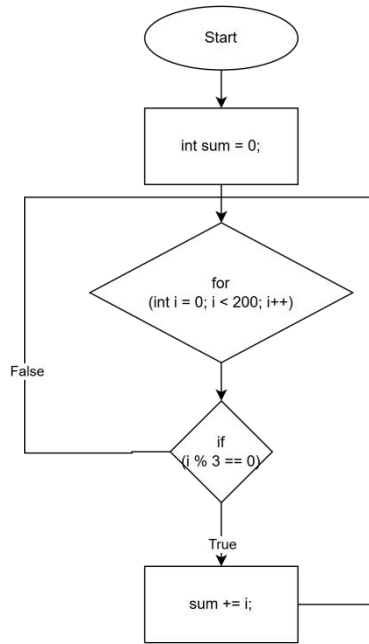
Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань:

Завдання №1: Планований час виконання 2 години.

Class Practice Task

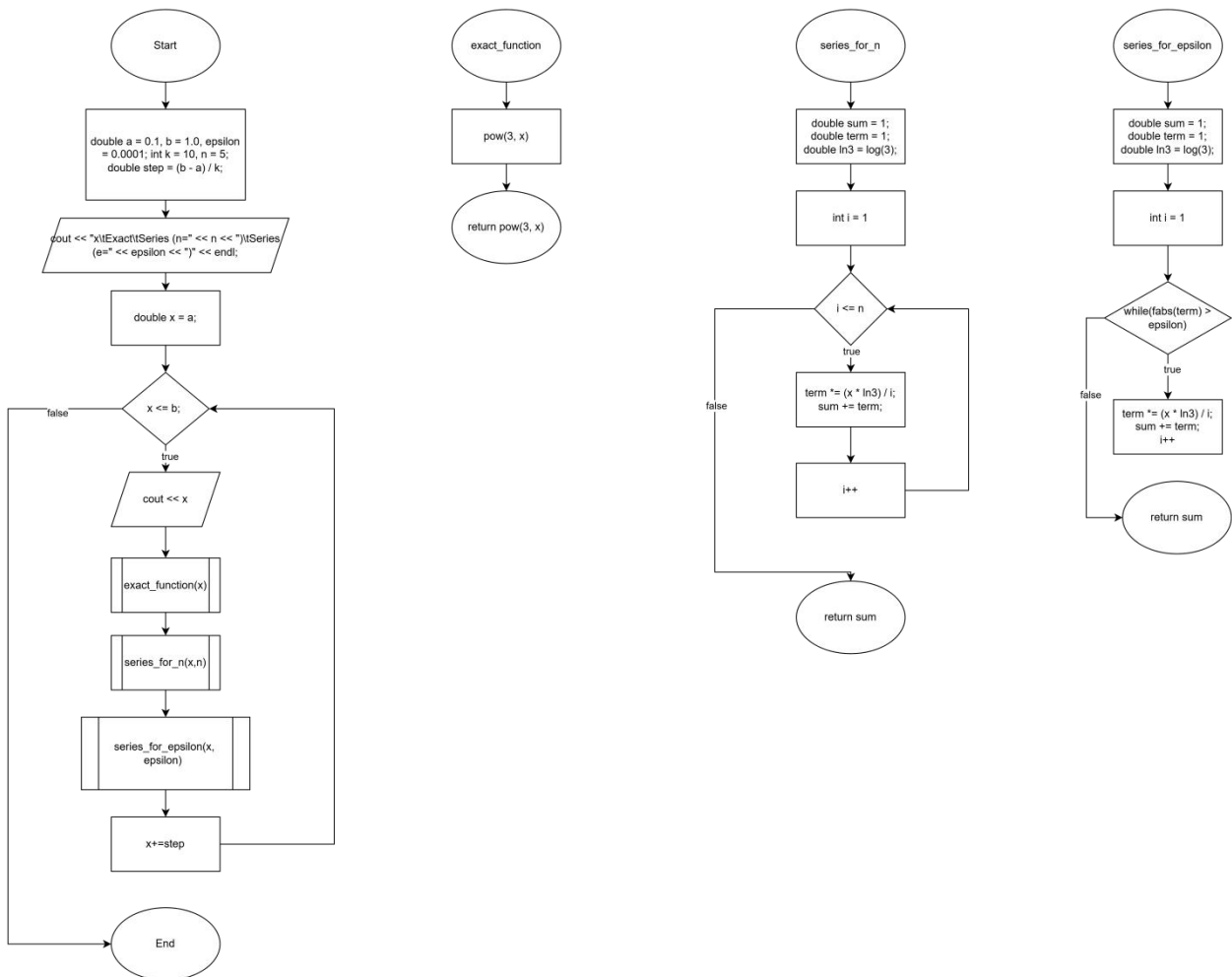


Завдання №2: Планований час виконання 10хвилин.
VNS Lab 2 - Task 1-1



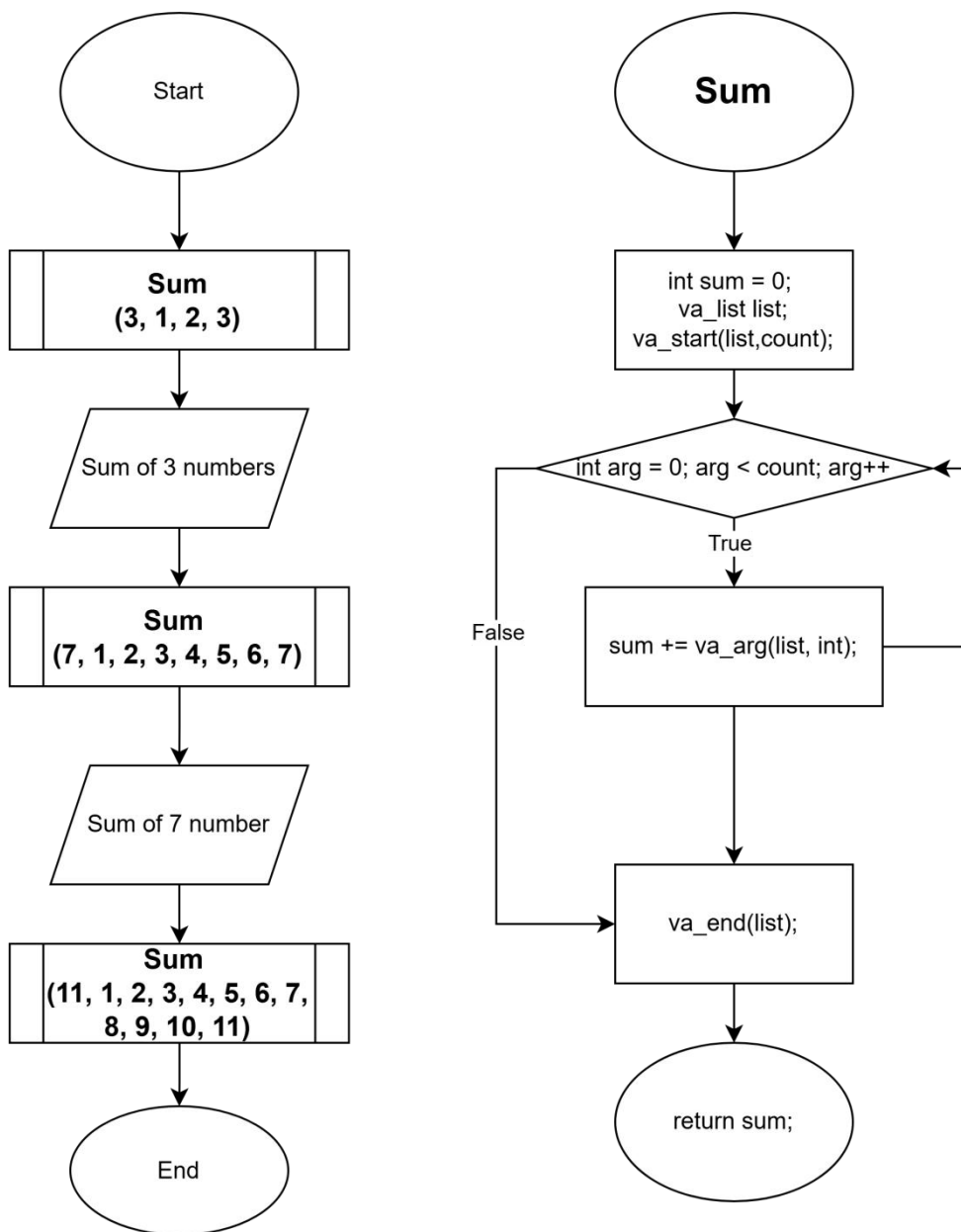
Завдання №3: Планований час виконання 40хвилин.

VNS Lab 3 - Task 1-1



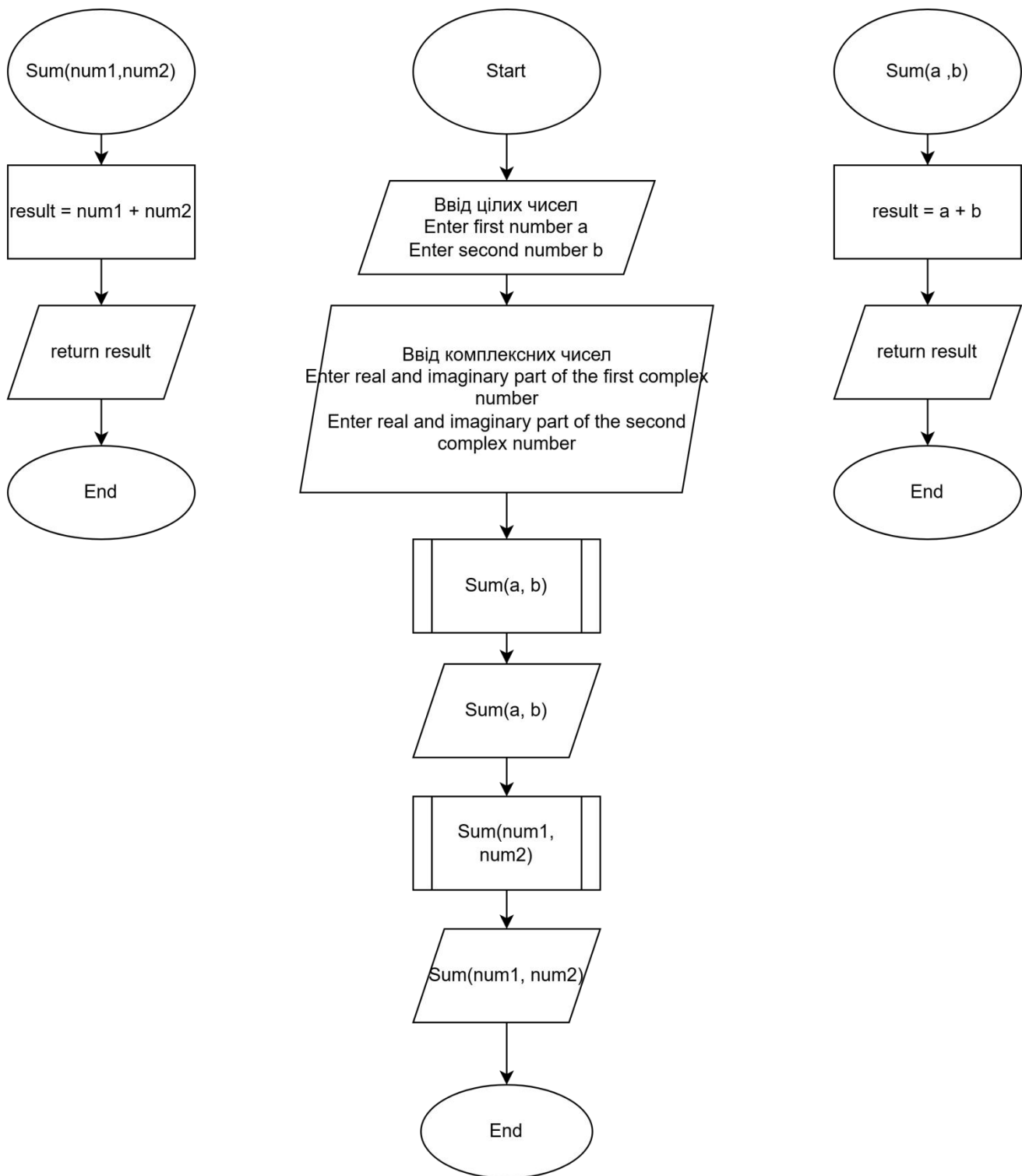
Завдання №4: Планований час виконання 20хвилин.

VNS Lab 7 - Task 1-1

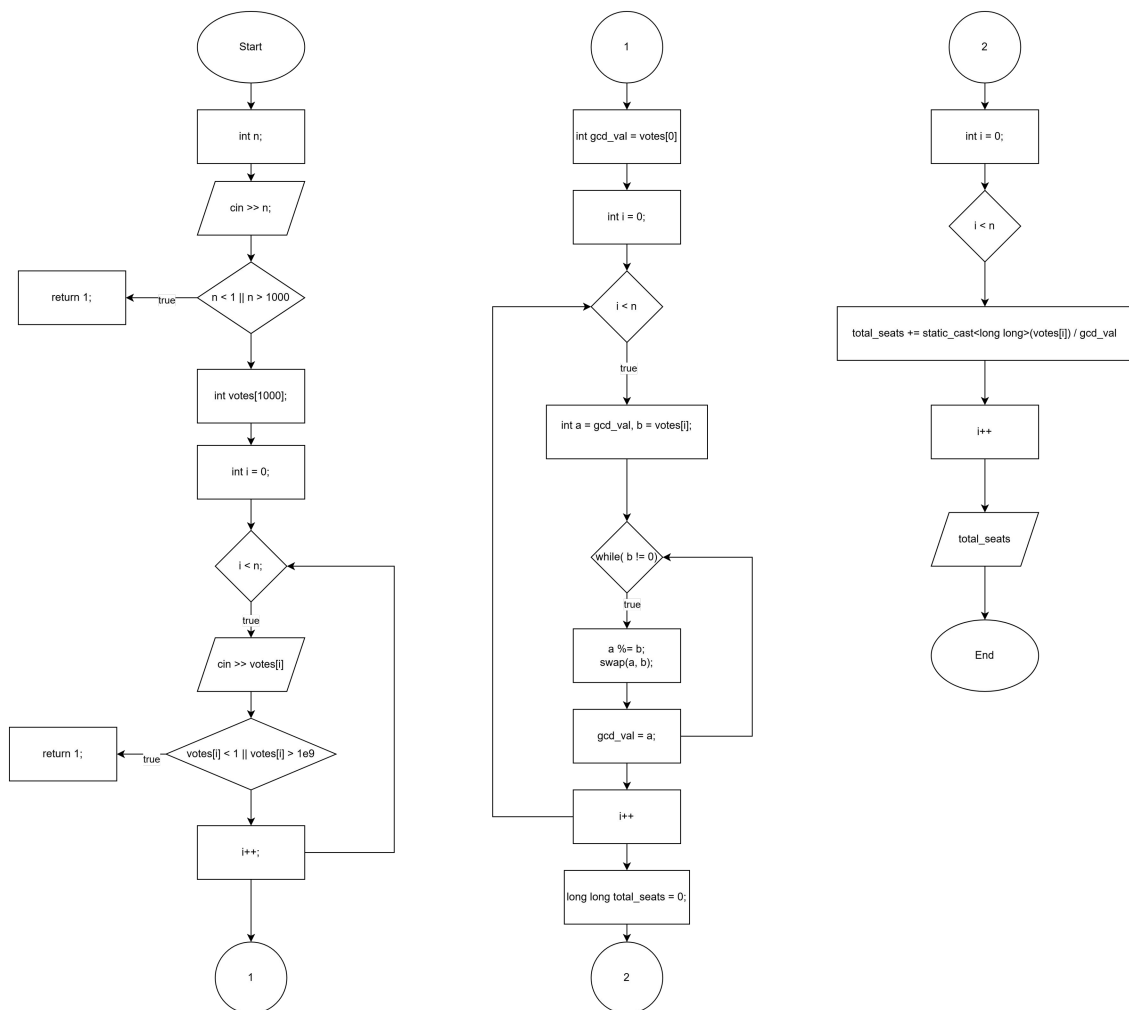


Завдання №5: Планований час виконання 25хвилин.

VNS Lab 7 - Task 2-1



Завдання №6: Планований час виконання 1 година.
Self Practice Work



Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:
Завдання №1:

[Class Practice Task](#)

C: > Users > Admin > Desktop > epic 3 > practice_work_task_1_yurii_bubelnyk.cpp

```
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <string>
4
5  using namespace std;
6
7  void listBooks(const vector<string>& books, const vector<bool>& availability);
8
9  void borrowBook(vector<bool>& availability);
10
11 void returnBook(vector<bool>& availability);
12
13 int main() {
14     vector<string> books = {"The Great Gatsby", "1984", "To Kill a Mockingbird", "Moby-Dick", "Pride and Prejudice"};
15     vector<bool> availability(books.size(), true);
16     int choice;
17
18     do {
19         mainMenu:
20         cout << "\nLibrary Management System" << endl;
21         cout << "1. List all books" << endl;
22         cout << "2. Borrow a book" << endl;
23         cout << "3. Return a book" << endl;
24         cout << "4. Exit" << endl;
25         cout << "Enter your choice: ";
26         cin >> choice;
27
28         switch (choice) {
29             case 1:
30                 listBooks(books, availability);
31                 break;
32             case 2:
33                 borrowBook(availability);
34                 break;
35             case 3:
36                 returnBook(availability);
37                 break;
38             case 4:
39                 cout << "Exiting the system..." << endl;
40                 break;
41             default:
42                 cout << "Invalid choice. Please try again." << endl;
43                 goto mainMenu;
44         }
45
46         char userCase;
47         cout << "\nDo you want to perform another operation? (y/n): ";
48         cin >> userCase;
```

```

49         if (userCase == 'n' || userCase == 'N') break;
50
51     } while (true);
52
53     return 0;
54 }
55
56 void returnBook(vector<bool>& availability) {
57     int index;
58     cout << "\nEnter the number of the book you want to return: ";
59     cin >> index;
60     if (index > 0 && index <= availability.size()) {
61         if (!availability[index - 1]) {
62             availability[index - 1] = true;
63             cout << "Book successfully returned!\n";
64         } else {
65             cout << "This book was not borrowed.\n";
66         }
67     } else {
68         cout << "Invalid book number." << endl;
69     }
70 }
71
72 void borrowBook(vector<bool>& availability) {
73     int index;
74     cout << "\nEnter the number of the book you want to borrow: ";
75     cin >> index;
76     if (index > 0 && index <= availability.size()) {
77         if (availability[index - 1]) {
78             availability[index - 1] = false;
79             cout << "Book successfully borrowed!" << endl;
80         } else {
81             cout << "This book is already borrowed." << endl;
82         }
83     } else {
84         cout << "Invalid book number." << endl;
85     }
86 }
87
88 void listBooks(const vector<string>& books, const vector<bool>& availability) {
89     cout << "\nList of books in the library:" << endl;
90     for (size_t i = 0; i < books.size(); i++) {
91         cout << i + 1 << ". " << books[i] << " - "
92             << (availability[i] ? "available" : "borrowed") << endl;
93     }

```

Завдання №2:

VNS Lab 2 - Task 1-1

```

C: > Users > Admin > Desktop > epic 3 > VNS Lab 2 - Task 1-N > vns_lab_2_task_1_variant_1_yurii_bubelnyk.cpp
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main (){
5      int sum = 0;
6      for (int i = 1; i < 200; i++){
7          if(i % 3 == 0)
8              sum += i;
9      }
10     cout << sum;
11     return 0;
12 }
13

```

Завдання №3:

VNS Lab 3 - Task 1-1

```

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

double exact_function(double x) {
    return pow(3, x);
}

// Функція для обчислення значення ряду для заданого n
double series_for_n(double x, int n) {
    double sum = 1;
    double term = 1;
    double ln3 = log(3);

    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        term *= (x * ln3) / i;
        sum += term;
    }
    return sum;
}

// Функція для обчислення значення ряду з точністю ε
double series_for_epsilon(double x, double epsilon) {
    double sum = 1;
    double term = 1;
    double ln3 = log(3);
    int i = 1;

    while (fabs(term) > epsilon) {
        term *= (x * ln3) / i;
        sum += term;
        i++;
    }
    return sum;
}

int main() {
    double a = 0.1, b = 1.0, epsilon = 0.0001;
    int k = 10, n = 10;
    double step = (b - a) / k;

    cout << "x\tExact\tSeries (n=" << n << ")\tSeries (e=" << epsilon << ")" << endl;
    for (double x = a; x <= b; x += step) {
        cout << x << "\t" << exact_function(x) << "\t"
            << series_for_n(x, n) << "\t\t"
            << series_for_epsilon(x, epsilon) << endl;
    }
    return 0;
}

```

Завдання №4:

[VNS Lab 7 - Task 1-1](#)

```

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

int Sum(int count, ...);

int main(){

    cout << "Sum of 3 numbers: " << Sum(3, 1, 2, 3) << endl;
    cout << "Sum of 7 numbers: " << Sum(7, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) << endl;
    cout << "Sum of 11 numbers: " << Sum(11, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) << endl;

    return 0;
}

int Sum(int count, ...){
    int sum = 0;

    va_list list;
    va_start(list, count);

    for(int arg = 0; arg < count; arg++){

        sum += va_arg(list, int);

    }

    va_end(list);
    return sum;
}

```

Завдання №5:

VNS Lab 7 - Task 2-1

```

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

//а) для додавання цілих чисел;
//б) для додавання комплексних чисел.

int Sum(int a, int b);
complex<double> Sum(const complex<double>& num1, const complex<double>& num2);

int main(){

    int a,b;
    cout << "Enter first number: " << endl;
    cin >> a;
    cout << "Enter second number: " << endl;
    cin >> b;

    int real1, imag1, real2, imag2;
    cout << "Enter real and imaginary part of the first complex number: ";
    cin >> real1 >> imag1;
    cout << "Enter real and imaginary part of the second complex number: ";
    cin >> real2 >> imag2;

    complex<double> num1(real1, imag1);
    complex<double> num2(real2, imag2);

    cout << Sum(a,b) << endl;
    cout << Sum(num1,num2) << endl;

    return 0;
}

int Sum(int a, int b){
    int result = a + b;
    return result;
}

complex<double> Sum(const complex<double>& num1, const complex<double>& num2) {
    complex<double> result = num1 + num2;
    return result;
}

```

Завдання №6:

Self Practice Work

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

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    if (n < 1 || n > 1000) {
        return 1;
    }

    int votes[1000];
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> votes[i];
        if (votes[i] < 1 || votes[i] > 1000000000) {
            return 1;
        }
    }

    int gcd_val = votes[0];
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        int a = gcd_val, b = votes[i];
        while (b != 0) {
            a %= b;
            swap(a, b);
        }
        gcd_val = a;
    }

    long long total_seats = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        total_seats += static_cast<long long>(votes[i]) / gcd_val;
    }

    cout << total_seats << endl;
    return 0;
}
```

**Результат виконання завдань, тестування та фактично
затрачений час:**

Завдання №1:

Class Practice Task

Фактично затрачений час: 2,5 години.


```
PS C:\Users\Admin> cd "c:\Users\Admin\Desktop\epic 3\" ; if ($?) { g

Library Management System
1. List all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Enter your choice: 1

List of books in the library:
1. The Great Gatsby - available
2. 1984 - available
3. To Kill a Mockingbird - available
4. Moby-Dick - available
5. Pride and Prejudice - available

Do you want to perform another operation? (y/n): n

Library Management System
1. List all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Enter your choice: 2

Enter the number of the book you want to borrow: 3
Book successfully borrowed!

Do you want to perform another operation? (y/n): r

Library Management System
1. List all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Enter your choice: 4
Exiting the system...
```

Завдання №2:

VNS Lab 2 - Task 1-1

Фактично затрачений час: 5 хвилин.

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  GITLENS

PS C:\Users\Admin> cd "c:\Users\Admin\Desktop\epic 3\VNS Lab 2 -
6633
PS C:\Users\Admin\Desktop\epic 3\VNS Lab 2 - Task 1-N>
```

Завдання №3:

VNS Lab 3 - Task 1-1

Фактично затрачений час: 45 хвилин.

```
PS C:\Users\Admin> cd "c:\Users\Admin\Desktop\epic 3" ; if ($?) { g++ vns_lab_3_task_1_variant
x      Exact  Series (n=10)  Series (e=0.0001)
0.1    1.11612  1.11612        1.11612
0.19   1.23212  1.23212        1.23212
0.28   1.36017  1.36017        1.36017
0.37   1.50153  1.50153        1.50153
0.46   1.65758  1.65758        1.65758
0.55   1.82986  1.82986        1.82985
0.64   2.02003  2.02003        2.02003
0.73   2.22997  2.22997        2.22996
0.82   2.46172  2.46172        2.46171
0.91   2.71757  2.71757        2.71756
1      3        3              2.99999
PS C:\Users\Admin\Desktop\epic 3>
```

Завдання №4:

VNS Lab 7 - Task 1-1

Фактично затрачений час: 30 хвилин.

```
Sum of 3 numbers: 6
Sum of 7 numbers: 28
Sum of 11 numbers: 66
PS C:\Users\Admin\Desktop\epic 3\vns_lab_7_task_1_variant_1_john_black>
```

Завдання №5:

VNS Lab 7 - Task 2-1

Фактично затрачений час: 30 хвилин.

```
Enter first number:
3
Enter second number:
4
Enter real and imaginary part of the first complex number: 2 3
Enter real and imaginary part of the second complex number: 3 6
7
(5,9)
```

Завдання №6:

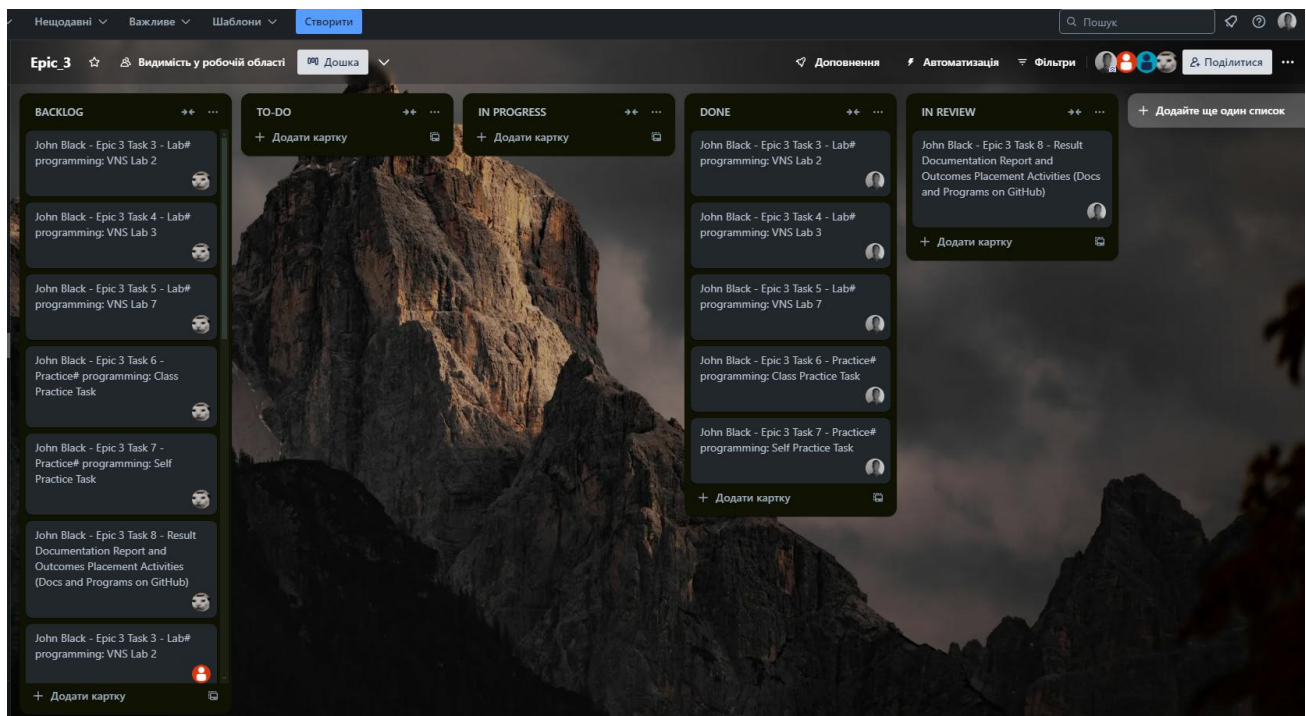
Фактично затрачений час: 1 година.

Self Practice Work

Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	#
Accepted	0.003	1.434	1857268

Робота з командою:

Налаштували Trello для Epic 3:



Висновки:

Отже, я навчився використовувати перезавантажені функції та покращив роботу з циклами й їх застосуваннями. Також я ознайомився з реалізацією комплексних чисел в програмуванні та з базовими математичними функціями.

[Посилання на pull request](#)