

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(ла):

Студентка групи ШІ-11
Ільяшук Марта Тарасівна

Львів 2024

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

Мета роботи: Ознайомитися та навчитися працювати з циклами, функціями, перевантаженими функціями, функціями з змінною кількістю змінних, рекурсією, вбудованими функціями.

Теоретичні відомості:

1. Теоретичні відомості з переліком важливих тем:

- Тема №1. Введення в цикли та їх види в C++
- Тема №2. Управління виконанням циклів
- Тема №3. Вкладені цикли
- Тема №4. Основні функції у C++
- Тема №5. Перевантаження функції та простір імен
- Тема №6. Розширені можливості функції
- Тема №6. Розширені можливості функції
- Тема №7. Вбудовані функції в C++

2. Індивідуальний план опрацювання теорії:

- Тема №1. Введення в циклі та їх види в C++
Джерела інформації: [C++ for Loop \(With Examples\)](#), [C++ while and do...while Loop \(With Examples\)](#)
Що опрацьовано: Цикли for, while, do-while, їх застосування
Статус: Ознайомлена
- Тема №2. Управління виконанням циклів
Джерела інформації: [C++ break Statement \(With Examples\)](#), [C++ continue Statement \(With Examples\)](#)
Що опрацьовано: Застосування break, continue
Статус: Ознайомлена
- Тема №3. Вкладені цикли
Джерела інформації: [Nested Loops in C with Examples - GeeksforGeeks](#)
Що опрацьовано: Реалізація вкладених циклів
Статус: Ознайомлена
- Тема №4. Основні функції у C++
Джерела інформації: [C++ Functions](#), [C++ Function Parameters](#)
Що опрацьовано: Визначення та оголошення функції, параметри функції, повернення значень
Статус: Ознайомлена

- Тема №5. Перевантаження функції та простір імен
Джерела інформації: [C++ Function Overloading](#), [Простір імен в C++ / aCode](#)
Що опрацьовано: Перевантаження функцій, простори імен
Статус: Ознайомлена
- Тема №6. Розширені можливості функції
Джерела інформації: [C++ Pass Array to Function](#), [C++ Function Recursion](#), [C++ Variable Scope](#)
Що опрацьовано: Функції зі змінною кількістю параметрів, область видимості функції, рекурсія, передача масивів як параметрів
Статус: Ознайомлена
- Тема №7. Вбудовані функції у C++
Джерела інформації: [Вбудовані функції в C++ / Уроки по C++ / aCode](#)
Що опрацьовано: Вбудовані функції та їх застосування
Статус: Ознайомлена

Виконання роботи:

1. Опрацювання завдання та вимог до програм та середовища:

Завдання №1. VNS lab 2 variant 8

8) Знайти суму ряду з точністю $\varepsilon=0.0001$, загальний член якого

$$a_n = \frac{(2n-1)}{2^n}$$

Завдання №2. VNS lab 3 variant 8

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 ($\varepsilon=0.0001$). Для порівняння знайти точне значення функції.

$$8 \quad \left| y = \frac{x \sin \frac{\pi}{4}}{1 - 2x \cos \frac{\pi}{4} + x^2} \right|_{0,1 \leq x \leq 0,8} \quad \left| 40 \quad \left| S = x \sin \frac{\pi}{4} + x^2 \sin 2 \frac{\pi}{4} + \dots + x^n \sin n \frac{\pi}{4} \right. \right.$$

Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 8

Написати функцію `min` зі змінною кількістю параметрів, що знаходить мінімальне із чисел типу `int`. Написати викликаючу функцію `main`, що

звертається до функції min не менше трьох разів з кількістю параметрів 5, 10, 12.

Завдання №4. VNS lab 7 task 2 variant 8

Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.

- а) за номером року видає його назву за старояпонським календарем;
- б) за назвою місяця видає знак Зодіаку.

Завдання №5. Class practice Менеджмент бібліотеки

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:

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

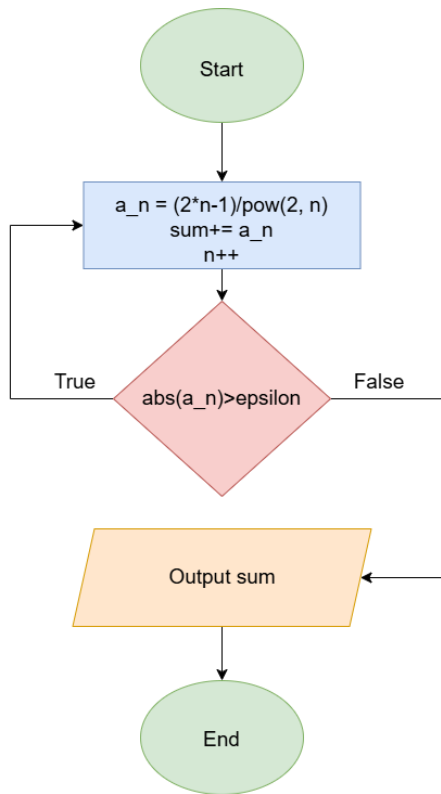
Завдання №6. Self-practice VNS lab 7 task 1 variant 5

Написати функцію sum зі змінною кількістю параметрів, що знаходить суму чисел типу int за формулою: $S=a_1*a_2-a_2*a_3+a_3*a_4-\dots$

2. Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань:

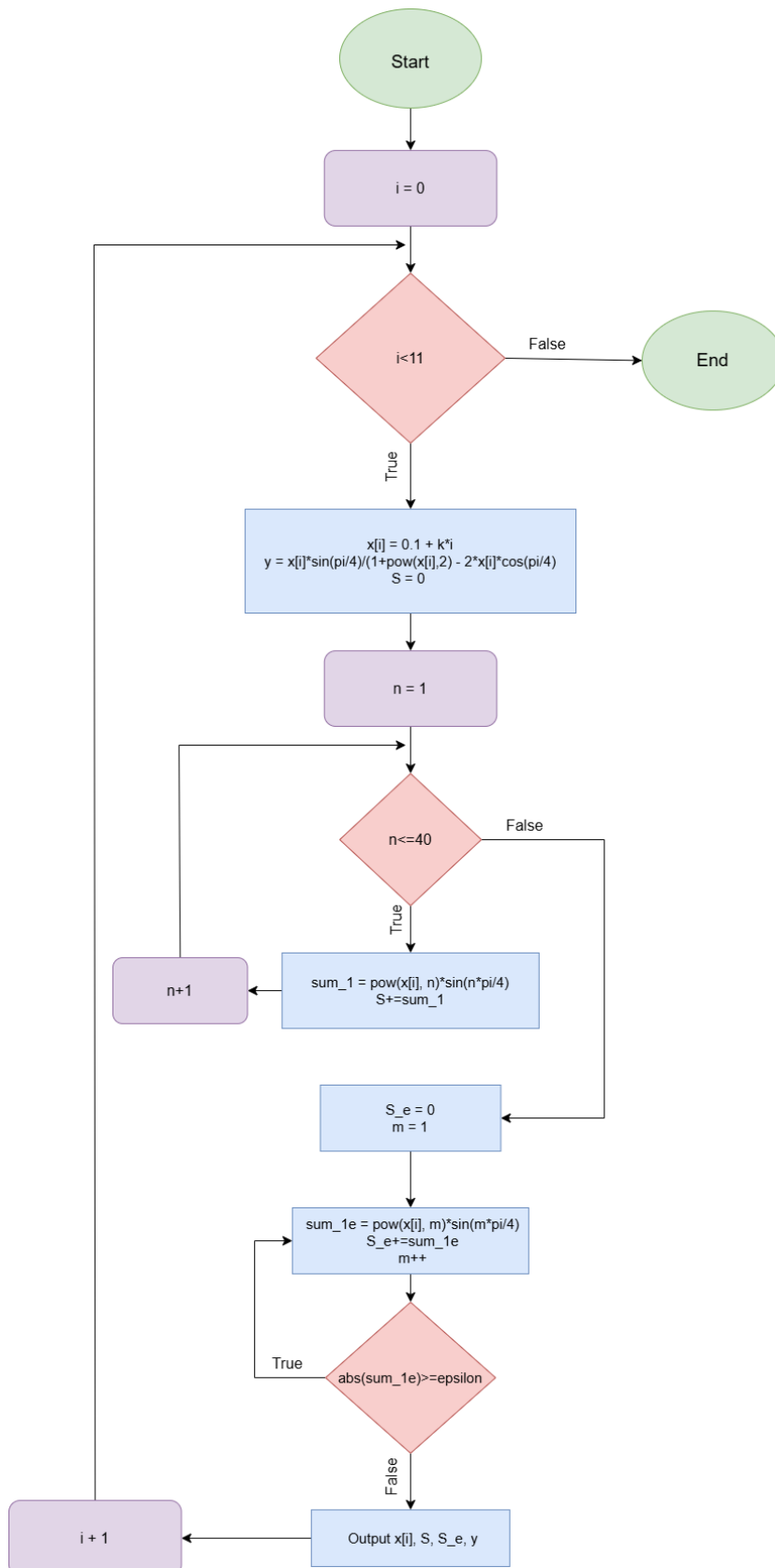
Завдання №1. VNS lab 2 variant 8

Планований час на реалізацію: 25 хв



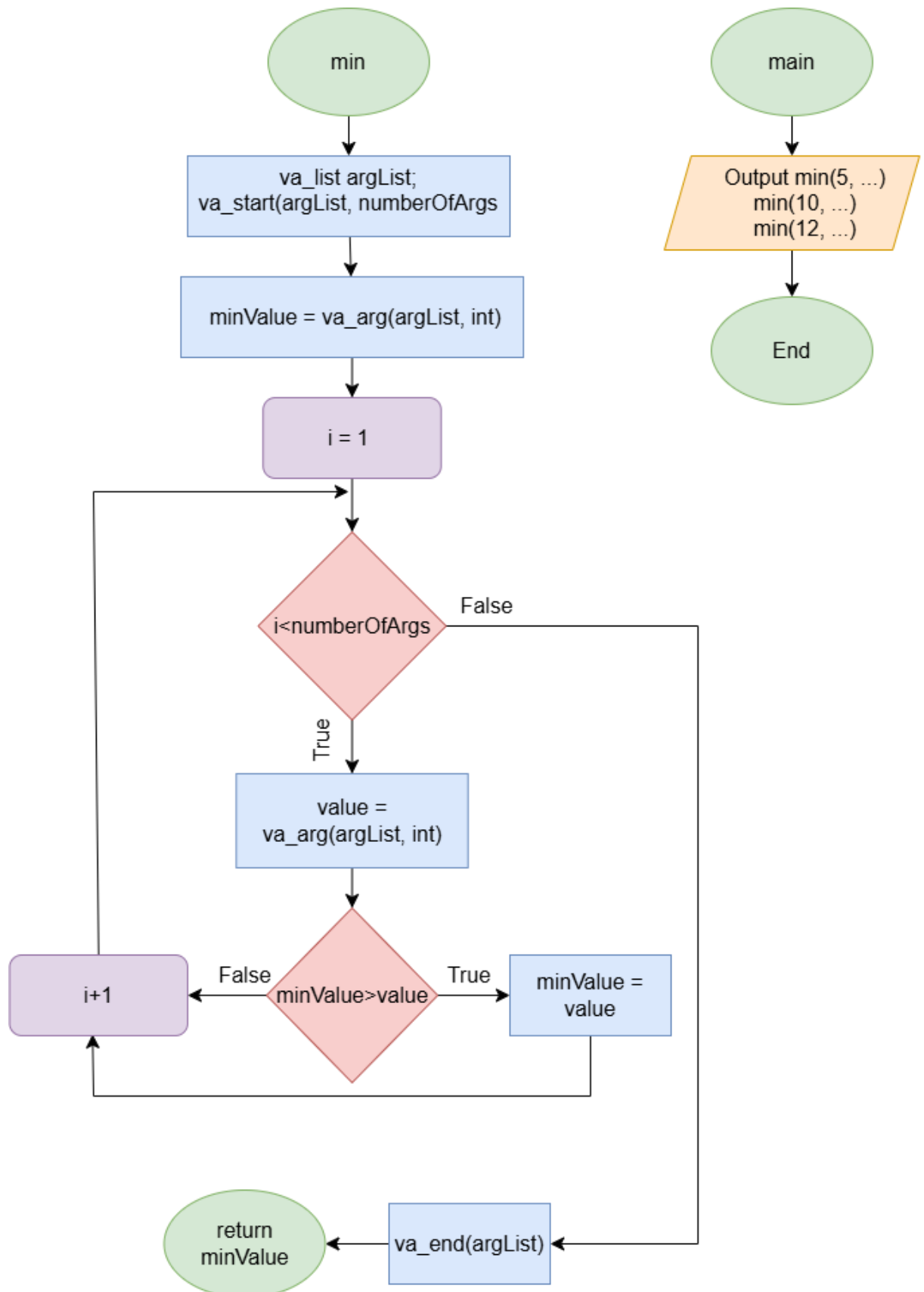
Завдання №2. VNS lab 3 variant 8

Планований час на реалізацію: 60 хв



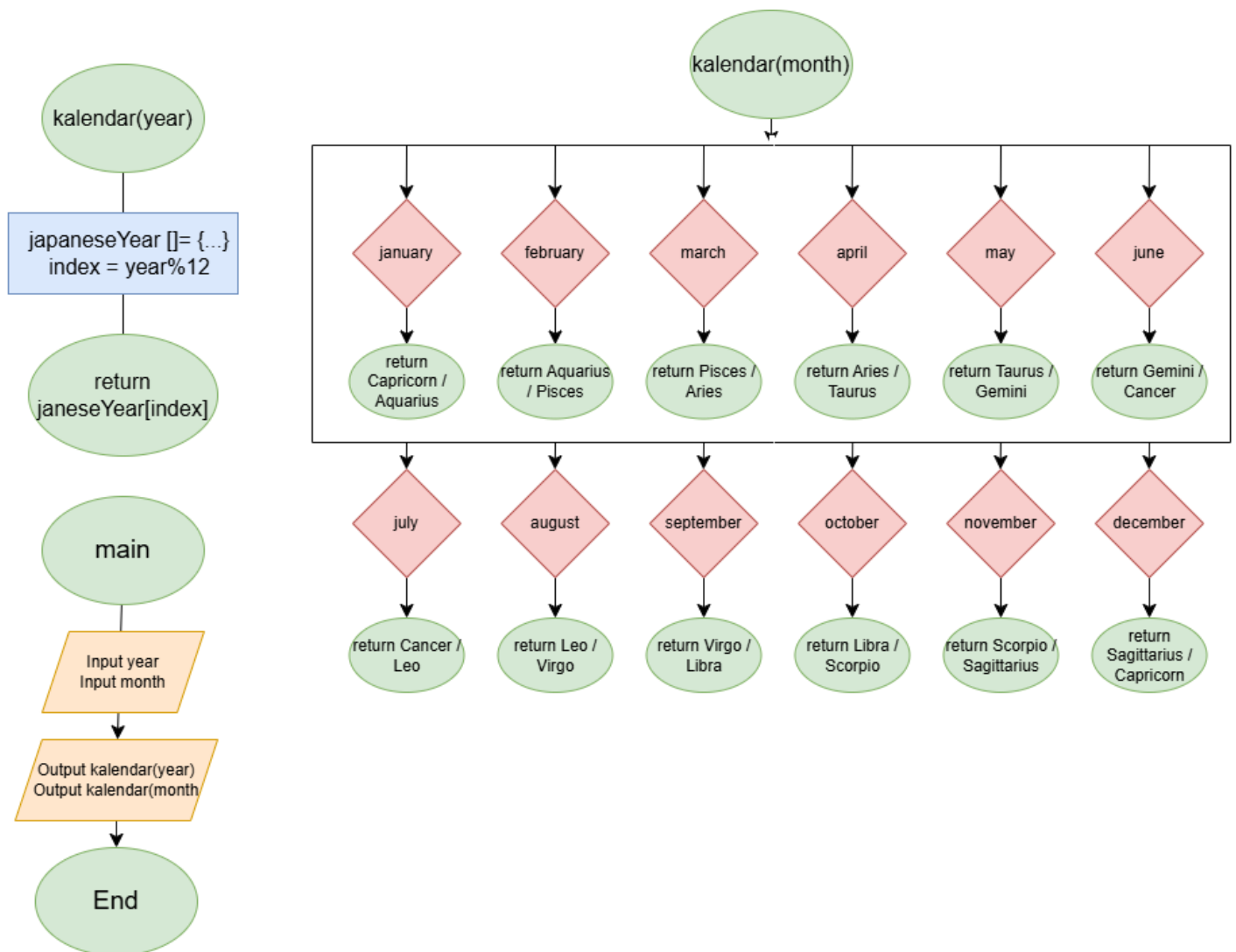
Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 8

Планований час на реалізацію: 30 хв



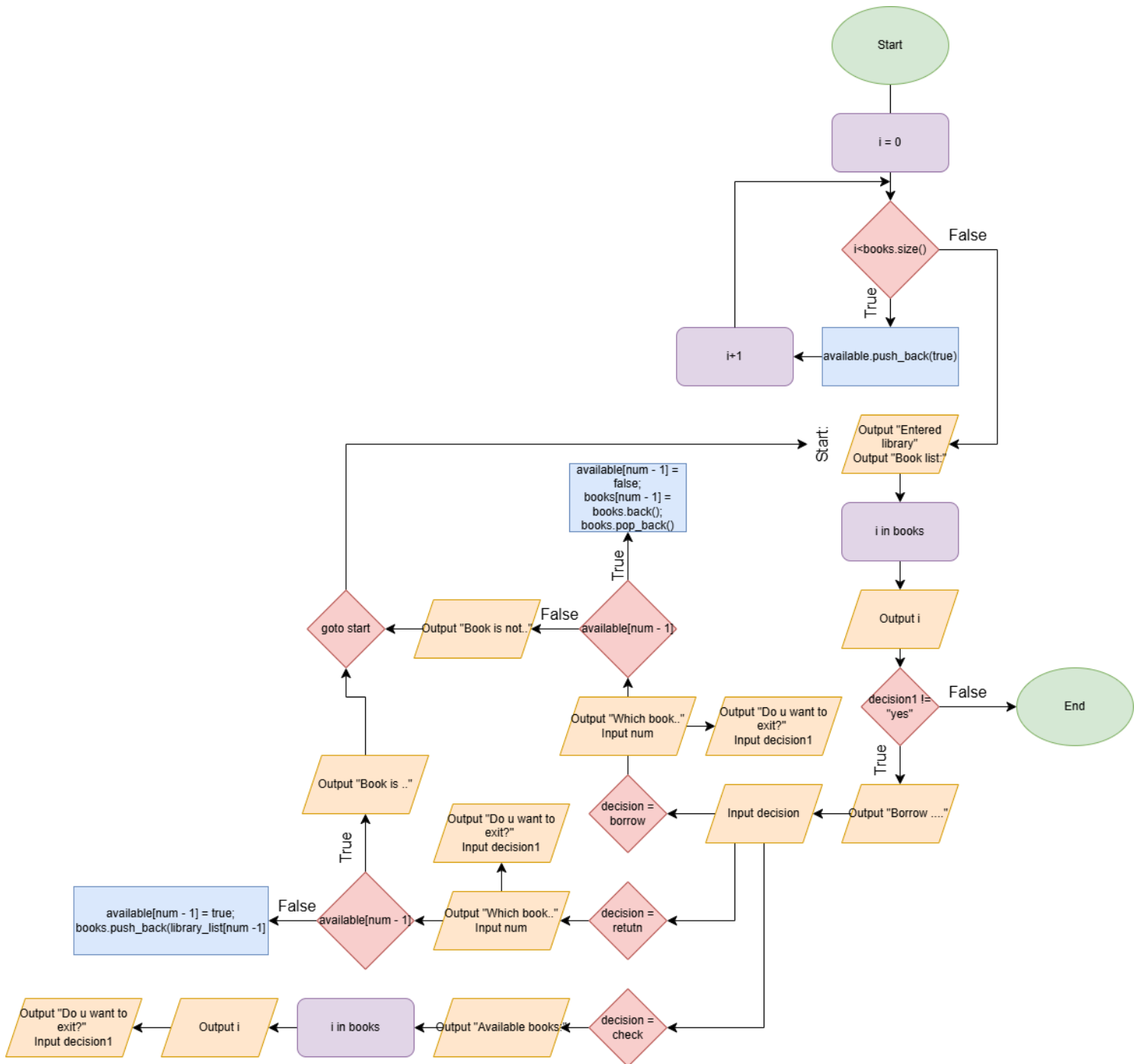
Завдання №4. VNS lab 7 task 2 variant 8

Планований час на реалізацію: 20 хв



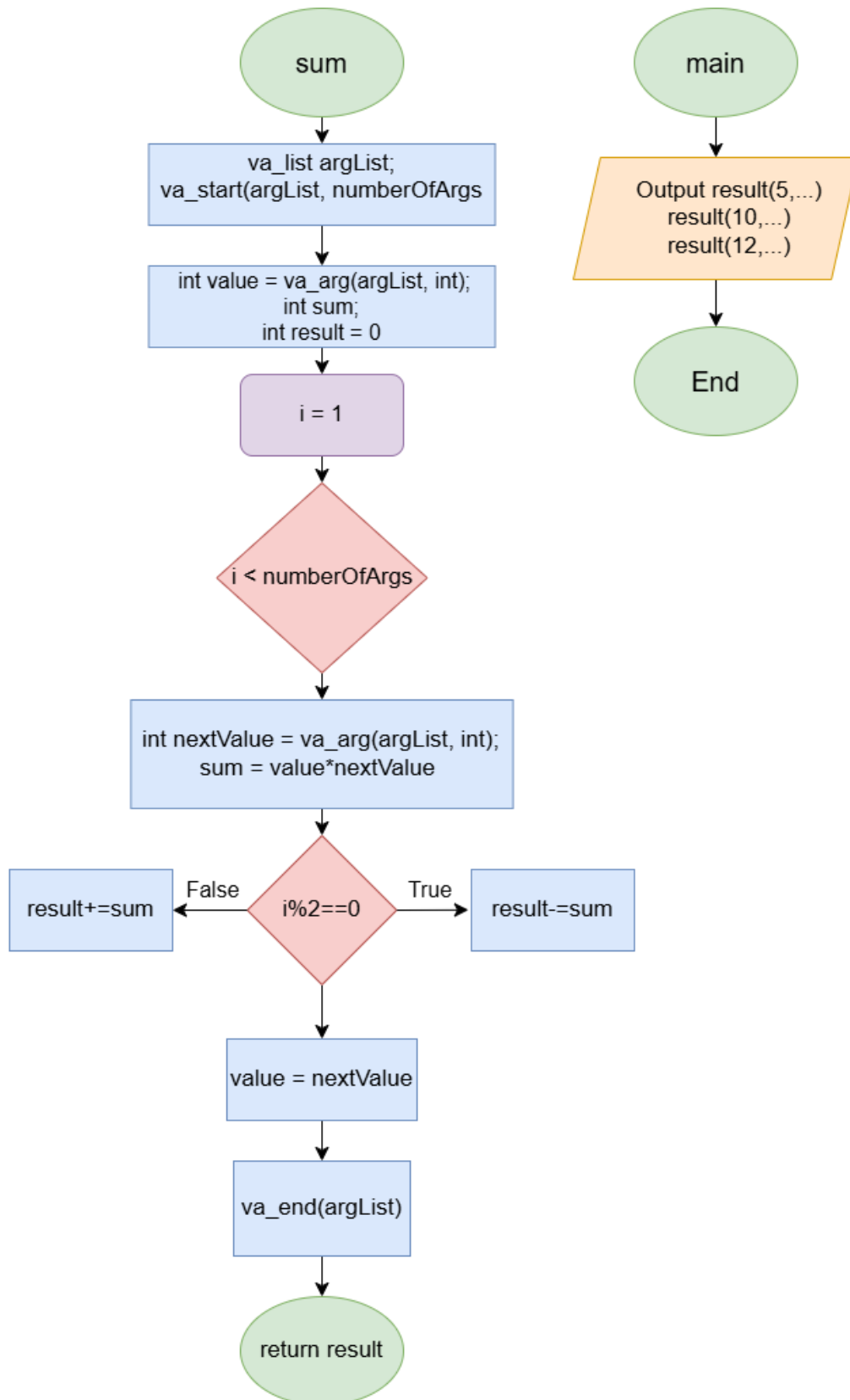
Завдання №5. Class practice Менеджмент бібліотеки

Планований час на реалізацію: 60 хв



Завдання №6. Self-practice VNS lab 7 task 1 variant 5

Планований час на реалізацію: 30 хв



3. Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:

Завдання №1. VNS lab 2 variant 8

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

int main(){
    int n = 1;
    float epsilon = 0.0001;
    float a_n;
    float sum = 0;

    do {
        a_n = (2*n - 1)/pow(2, n);
        sum+=a_n;
        n++;
    }while (abs(a_n)> epsilon);

    cout<<"Сума ряду: "<<fixed<<setprecision(4)<<sum;

    return 0;
}
```

[Epic 3 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #314 · artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024 · GitHub](#)

Завдання №2. VNS lab 3 variant 8

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

int main(){
    const double pi = acos(-1);
    const double epsilon = 0.0001;
    double k = 0.07;
    double x[11];
    double y;
    int m;
    int n;
    double sum_1;
    double S;
    double sum_1e;
    double S_e;

    for(int i=0; i<11; i++){
        x[i] = 0.1 + k*i;
        y = x[i]*sin(pi/4)/( 1 + pow(x[i], 2) - 2*x[i]*cos(pi/4 ));
    }
}
```

```

    S = 0;
    for(int n = 1; n<=40; n++){
        sum_1 = pow(x[i], n)*sin(n*pi/4);
        S+= sum_1;
    }

    S_e = 0;
    m = 1;
    do{
        sum_1e = pow(x[i], m)*sin(m*pi/4);
        S_e+=sum_1e;
        m++;
    }while(abs(sum_1e)>=epsilon);

    cout<<fixed<<setprecision(4);
    cout<<x[i]<<"    "<<S<<"    "<<S_e<<"    "<<y<<endl;
}

return 0;
}

```

[Epic 3 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #314 · artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024 · GitHub](#)

Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 8

```

#include <iostream>
#include <stdarg.h>
using namespace std;

int min(int numberOfArgs, ...){
    va_list argList;
    va_start(argList, numberOfArgs);

    int minValue = va_arg(argList, int);

    for(int i = 1; i<numberOfArgs; i++){
        int value = va_arg(argList, int);
        if (minValue>value){
            minValue = value;
        }
    }
    va_end(argList);

    return minValue;
}

int main(){
    cout<<min(5, 5, 7, 4, 8, 1)<<endl;
}

```

```
cout<<min(10, 5, 7, 4, 8, 2, 3, 55, 77, 6, 54)<<endl;
cout<<min(12, 5, 7, 4, 8, 2, 3, 55, 77, 6, 54, 0, 1)<<endl;
}
```

[Epic 3 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #314 · artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024 · GitHub](#)

Завдання №4. VNS lab 7 task 2 variant 8

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

string kalendar(int year) {
    string japaneseYear[] = {
        "Monkey", "Rooster", "Dog", "Pig", "Rat", "Ox",
        "Tiger", "Rabbit", "Dragon", "Snake", "Horse", "Goat"
    };
    int index = year % 12;
    return japaneseYear[index];
}

string kalendar(string month) {
    if (month == "january") return "Capricorn / Aquarius";
    else if (month == "february") return "Aquarius / Pisces";
    else if (month == "march") return "Pisces / Aries";
    else if (month == "april") return "Aries / Taurus";
    else if (month == "may") return "Taurus / Gemini";
    else if (month == "june") return "Gemini / Cancer";
    else if (month == "july") return "Cancer / Leo";
    else if (month == "august") return "Leo / Virgo";
    else if (month == "september") return "Virgo / Libra";
    else if (month == "october") return "Libra / Scorpio";
    else if (month == "november") return "Scorpio / Sagittarius";
    else if (month == "december") return "Sagittarius / Capricorn";
    return 0;
}

int main() {
    int year;
    string month;
    cin >> year;
    cin >> month;
    cout << kalendar(year);
    cout << kalendar(month);
}
```

[Epic 3 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #314 · artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024 · GitHub](#)

Завдання №5. Class practice Менеджмент бібліотеки

```

#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
#include <string>
using namespace std;

int main(){
    int num;
    string decision, decision1, entrance;
    vector <bool> available;
    vector <string> books = {
        "Clean Code", "Think Like a Programmer", "Code Complete"
    };
    string library_list[] = {"Clean Code", "Think Like a Programmer", "Code Complete"};
    for (int i = 0; i<books.size(); i++){
        available.push_back(true);
    }
    start:
        cout<<"Entered library"<<endl;
        cout<<"Book list: "<<endl;
        for (string i:books){
            cout<<i<<endl;
        }

    while (decision1 != "yes"){
        cout<<"Borrow, return or check books?"<<endl;
        cin>>decision;
        transform(decision.begin(), decision.end(), decision.begin(), ::tolower);
        if (decision == "borrow"){
            cout<<"Which book do u want to borrow?. Enter a number of the book:
"<<endl;

            cin>>num;
            if (available[num - 1]){
                available[num - 1] = false;
                books[num - 1] = books.back();
                books.pop_back();
            }
            else{
                cout<<"Book is not in the list"<<endl;
                goto start;
            }
        }
        else if (decision == "return"){
            cout<<"Which book do u want to return?. Enter a number of the book:
"<<endl;

            cin>>num;
            if (available[num - 1]){
                cout<<"Book is already in the list"<<endl;
                goto start;
            }
            else{
                available[num - 1] = true;
            }
        }
    }
}

```

```

        books.push_back (library_list[num - 1]);
    }
}
else if (decision == "check"){
    cout<<"Available books: "<<endl;
    for(string i:books){
        cout<<i<<endl;
    }
}
cout<<"Do u want to exit?"<<endl;
cin>>decision1;
transform(decision1.begin(), decision1.end(), decision1.begin(),
::tolower);
}
}

```

[Epic 3 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #314 · artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024 · GitHub](#)

Завдання №6. Self-practice VNS lab 7 task 1 variant 5

```

#include <iostream>
#include <stdarg.h>
using namespace std;

// S=a1*a2-a2*a3+a3*a4

int sum(int numberOfArgs, ...){
    va_list argList;
    va_start(argList, numberOfArgs);

    int value = va_arg(argList, int);
    int sum;
    int result = 0;
    for(int i = 1; i < numberOfArgs; i++){
        int nextValue = va_arg(argList, int);
        sum = value*nextValue;
        if (i%2==0){
            result-=sum;
        }
        else{
            result+=sum;
        }
        value = nextValue;
    }

    va_end(argList);
    return result;
}

int main(){

```

```
cout<<sum(5, 5, 7, 4, 8, 1)<<endl;
cout<<sum(10, 5, 7, 4, 8, 2, 3, 55, 77, 6, 54)<<endl;
cout<<sum(12, 5, 7, 4, 8, 2, 3, 55, 77, 6, 54, 5, 1)<<endl;
}
```

[Epic 3 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #314 · artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024 · GitHub](#)

4. Результати виконання завдань, тестування та фактично затрачених час:

Завдання №1. VNS lab 2 variant 8

Сума ряду: 2.9999

Затрачених час: 30 хв

Завдання №2. VNS lab 3 variant 8

0.1000	0.0814	0.0814	0.0814
0.1700	0.1525	0.1526	0.1525
0.2400	0.2363	0.2371	0.2363
0.3100	0.3333	0.3364	0.3333
0.3800	0.4427	0.4519	0.4427
0.4500	0.5621	0.5851	0.5621
0.5200	0.6873	0.7375	0.6873
0.5900	0.8121	0.9105	0.8121
0.6600	0.9293	1.1056	0.9293
0.7300	1.0313	1.3242	1.0313
0.8000	1.1120	1.5677	1.1122

Затрачених час: 60 хв

Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 8

Найменше значення:1
Найменше значення:2
Найменше значення:0

Затрачених час: 30 хв

Завдання №4. VNS lab 7 task 2 variant 8

2006
april
Dog
Aries / Taurus

Затрачений час: 20 хв

Завдання №5. Class practice Менеджмент бібліотеки

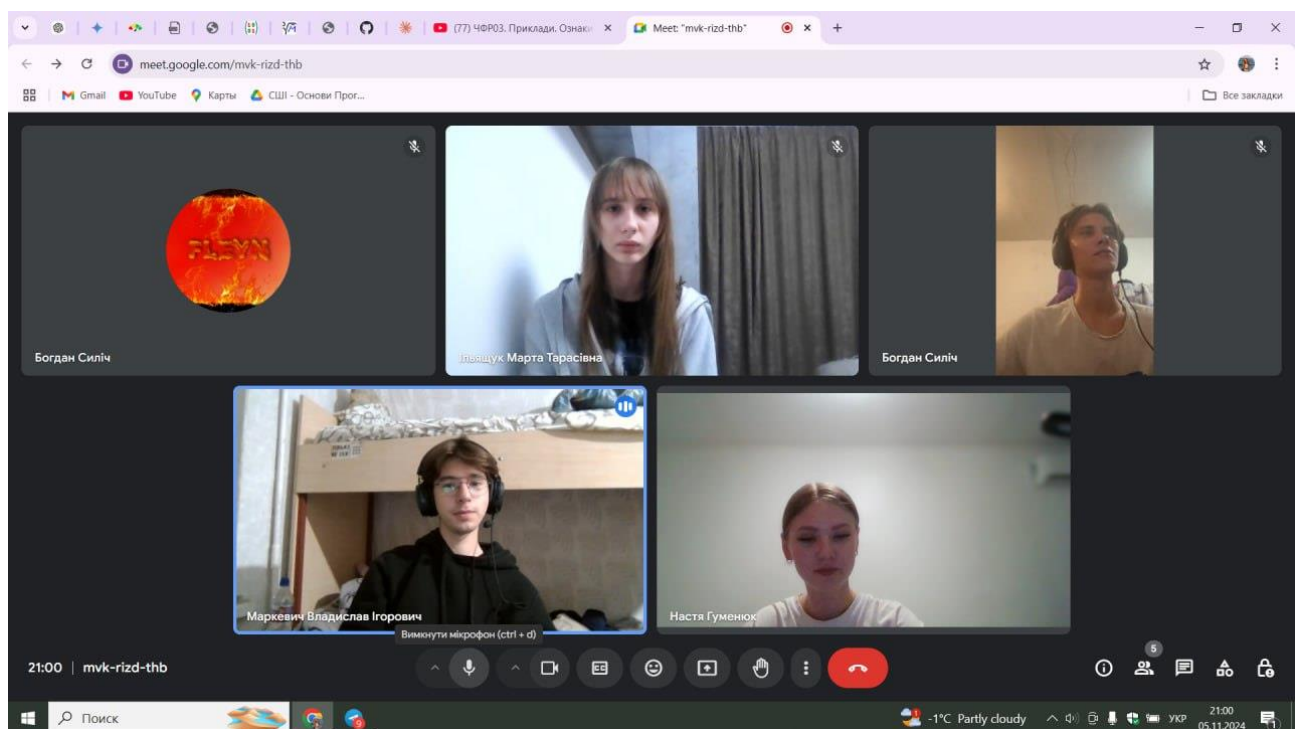
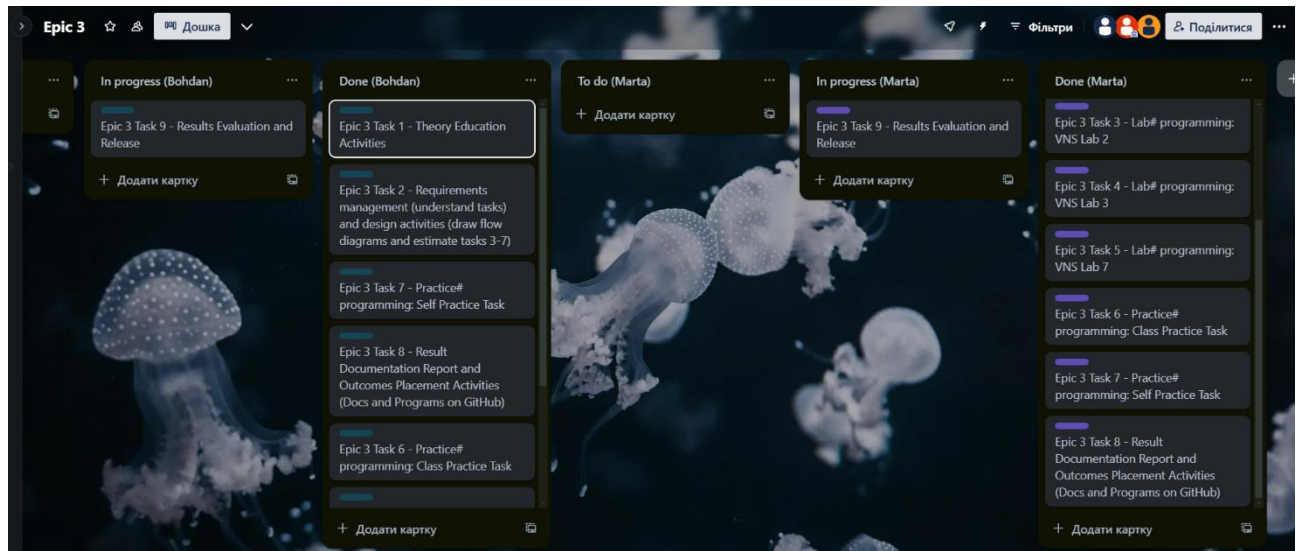
```
Entered library
Book list:
Clean Code
Think Like a Programmer
Code Complete
Borrow, return or check books?
borrow
Which book do u want to borrow?. Enter a number of the book:
1
Do u want to exit?
no
Borrow, return or check books?
check
Available books:
Code Complete
Think Like a Programmer
Do u want to exit?
no
Borrow, return or check books?
return
Which book do u want to return?. Enter a number of the book:
1
Do u want to exit?
no
Borrow, return or check books?
check
Available books:
Code Complete
Think Like a Programmer
Clean Code
Do u want to exit?
yes
```

Затрачений час: 60 хв

Завдання №6. Self-practice VNS lab 7 task 1 variant 5

```
Sum:31
Sum:3961
Sum:3696
```

Затрачений час: 30 хв



Висновок: Під час виконання роботи я ознайомилася з різними видами циклів, функціями, функціями зі змінною кількістю параметрів, з перевантаженими функціями, з рекурсією. Закріпила знання на практиці виконавши завдання на написання програм, використовуючи ці аспекти мови C/C++ на практиці.