



## **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

**Виконала:**

Студентка групи ІІІ-11

Потапова Світлана Сергіївна

**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 №7. Вбудовані функції в C++

2. Індивідуальний план опрацювання теорії:

Тема №1. Введення в цикли та їх види в C++

○ Джерела інформації:

- <https://www.programiz.com/cpp-programming/for-loop>
- <https://www.programiz.com/cpp-programming/do-while-loop>

○ Що опрацьовано:

- Цикли for, while, do-while, їх застосування

○ Статус: ознайомлена

Тема №2. Управління виконанням циклів

○ Джерела інформації:

- <https://www.programiz.com/cpp-programming/break-statement>
- <https://www.programiz.com/cpp-programming/continue-statement>

○ Що опрацьовано:

- Застосування break, continue

○ Статус: ознайомлена

Тема №3. Вкладені цикли

○ Джерела інформації:

- <https://www.geeksforgeeks.org/nested-loops-in-c-with-examples/>

○ Що опрацьовано:

- Реалізація вкладених циклів
- Статус: ознайомлена

#### Тема №4. Основні функції у C++

- Джерела інформації:
  - [https://www.w3schools.com/cpp/cpp\\_functions.asp](https://www.w3schools.com/cpp/cpp_functions.asp)
  - [https://www.w3schools.com/cpp/cpp\\_function\\_param.asp](https://www.w3schools.com/cpp/cpp_function_param.asp)
- Що опрацьовано:
  - Визначення та оголошення функції, параметри функції, повернення значень
- Статус: ознайомлена

#### Тема №5. Перевантаження функції та простір імен

- Джерела інформації:
  - [https://www.w3schools.com/cpp/cpp\\_function\\_overloading.asp](https://www.w3schools.com/cpp/cpp_function_overloading.asp)
  - <https://acode.com.ua/urok-56-prostir-imen/>
- Що опрацьовано:
  - Перевантаження функцій, простори імен
- Статус: ознайомлена

#### Тема №6. Розширені можливості функції

- Джерела інформації:
  - [https://www.w3schools.com/cpp/cpp\\_function\\_array.asp](https://www.w3schools.com/cpp/cpp_function_array.asp)
  - [https://www.w3schools.com/cpp/cpp\\_functions\\_recursion.asp](https://www.w3schools.com/cpp/cpp_functions_recursion.asp)
  - [https://www.w3schools.com/cpp/cpp\\_scope.asp](https://www.w3schools.com/cpp/cpp_scope.asp)
- 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:
  - <https://acode.com.ua/urok-107-vbudovani-funktsiyi/>
- 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 15

15) Знайти суму ряду з точністю  $\epsilon=0.0001$ , загальний член якого

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

При визначенні суми членів ряду варто використовувати рекурентну формулу для отримання наступного члена ряду. При складанні програми вважати, що точність досягнута, якщо  $a_n < \epsilon$

### Завдання №2. VNS lab 3 variant 15

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  $\epsilon$  ( $\epsilon=0.0001$ ).

Для порівняння знайти точне значення функції.

15	$y = \frac{1+x^2}{2} \arctg x - \frac{x}{2}$	$0,1 \leq x \leq 1$	30	$S = \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{15} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n+1}}{4n^2 - 1}$
----	--	---------------------	----	---

### Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 15

15. Написати функцію зі змінною кількістю параметрів для перетворення чисел з вісімкової системи числення в десяткову. Написати викликаючу `main`, що звертається до цієї функції не менше трьох разів з кількістю параметрів 3, 6, 7.

### Завдання №4. VNS lab 7 task 2 variant 15

Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.

а) цілі числа підносить до степеня  $n$ ;

б) з десяткових чисел бере корінь степеня  $n$ .

### 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 2 variant 8

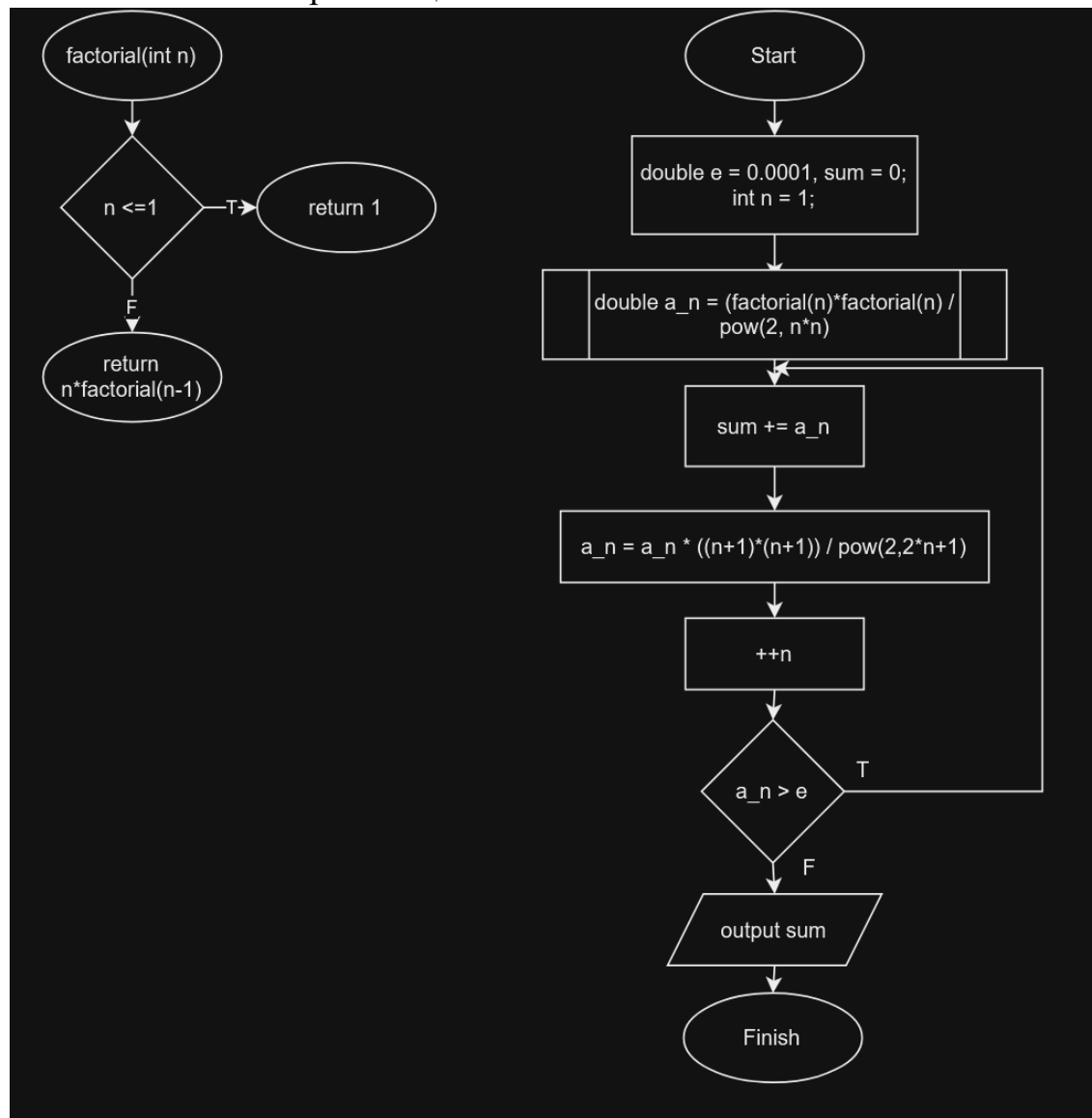
Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.

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

## 2. Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань:

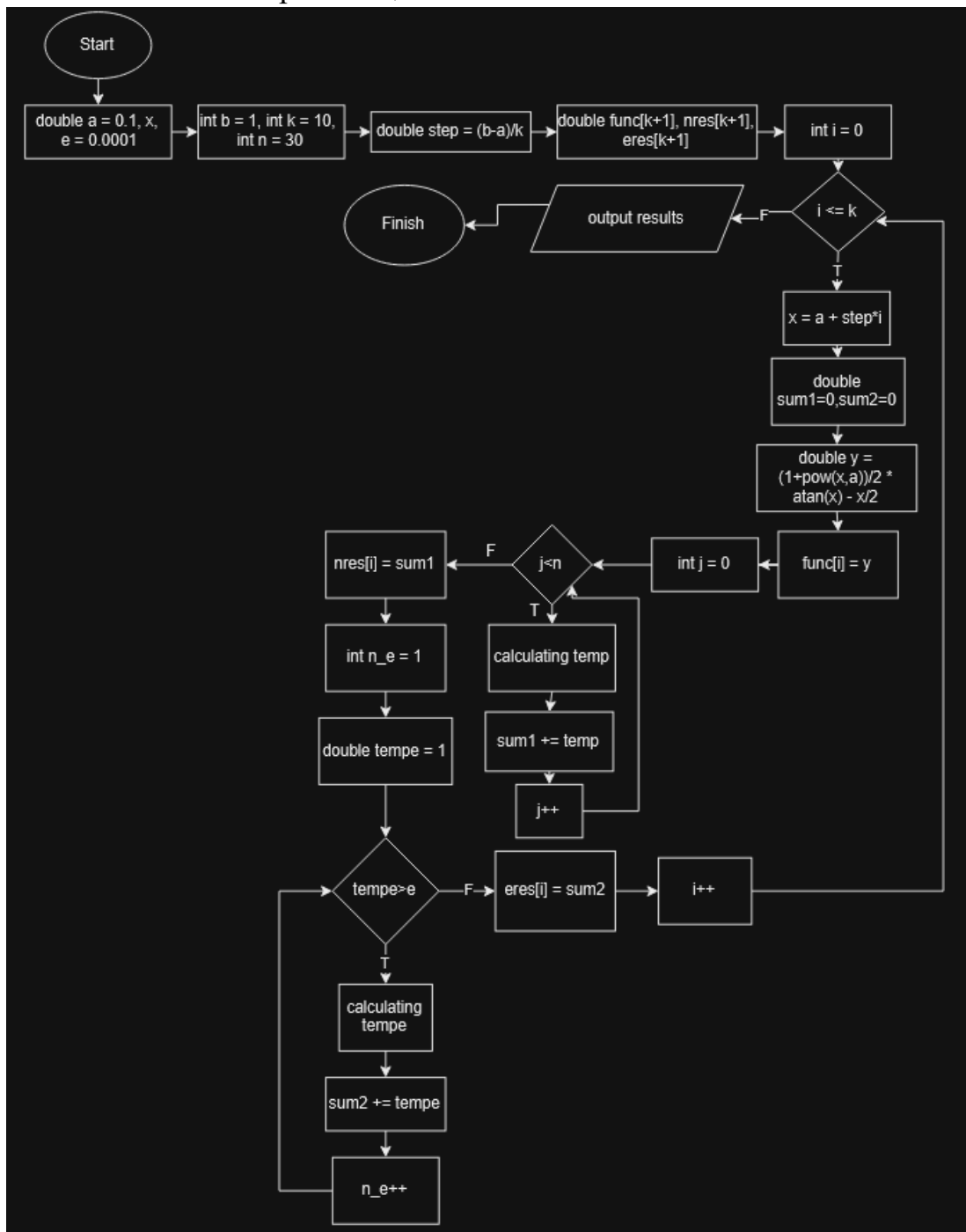
### Завдання №1. VNS lab 2 variant 15

Планований час на реалізацію: 30 хв



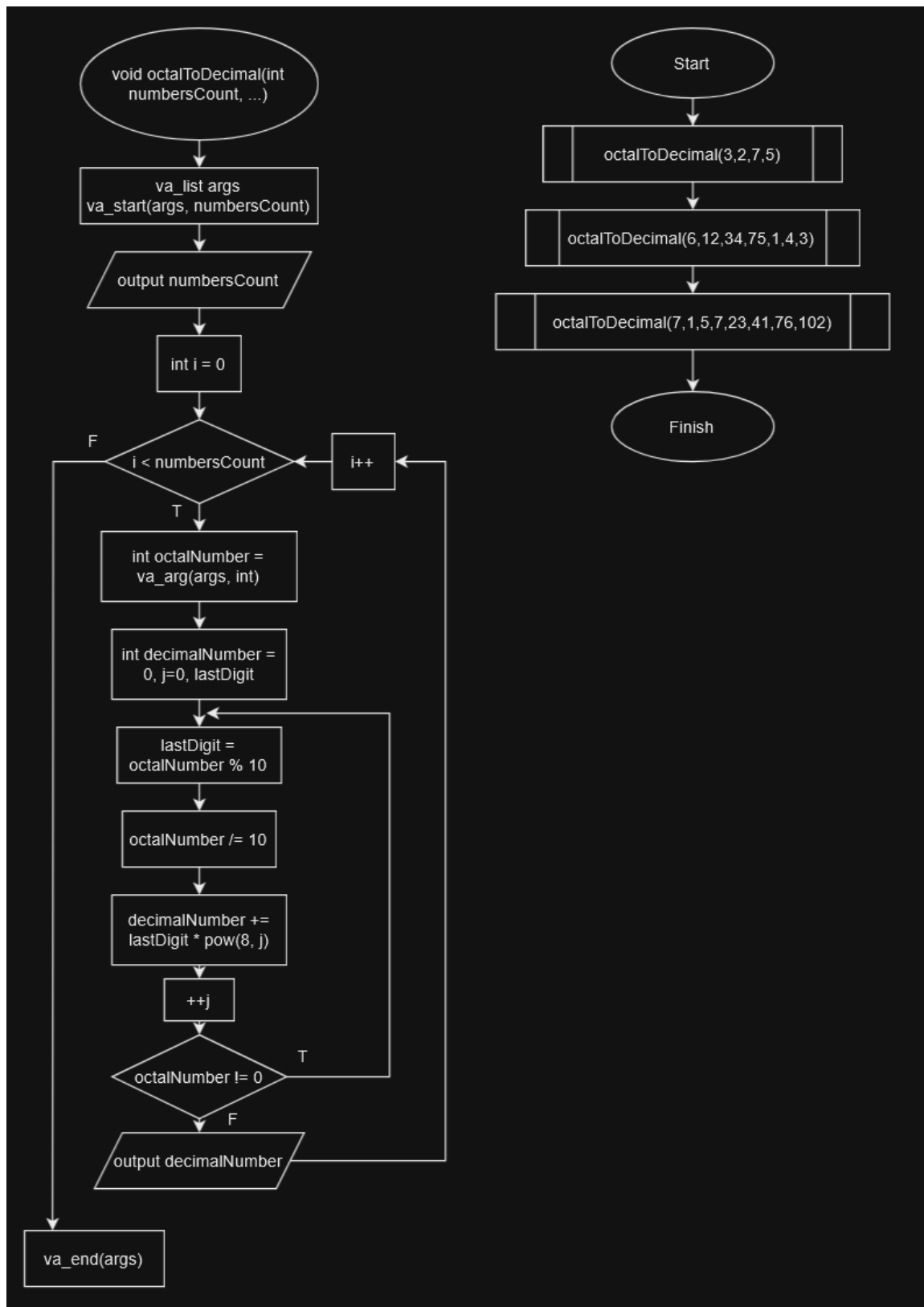
## Завдання №2. VNS lab 3 variant 15

Планований час на реалізацію: 40 хв



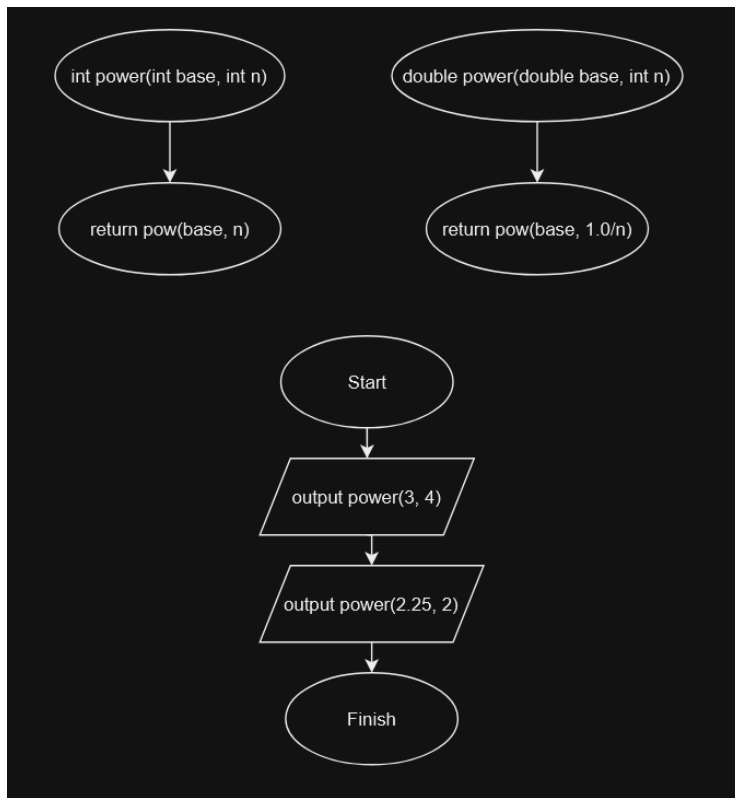
## Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 15

Планований час на реалізацію: 40 хв



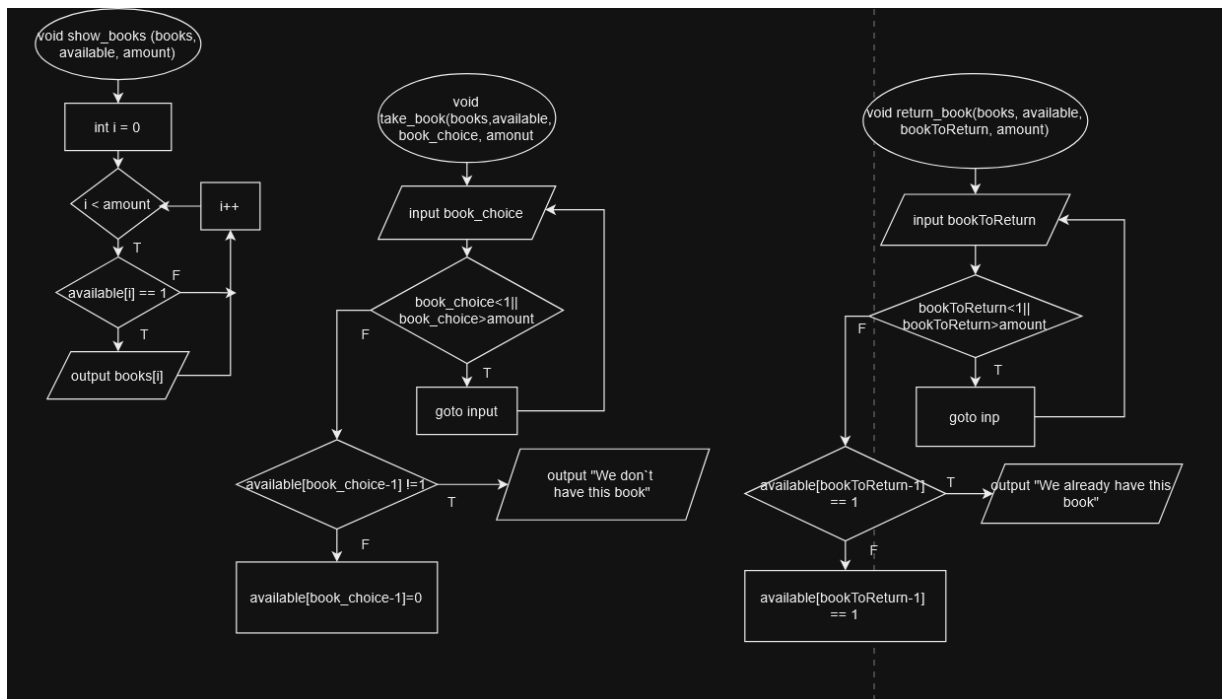
**Завдання №4.** VNS lab 7 task 2 variant 15

Планований час на реалізацію: 20 хв

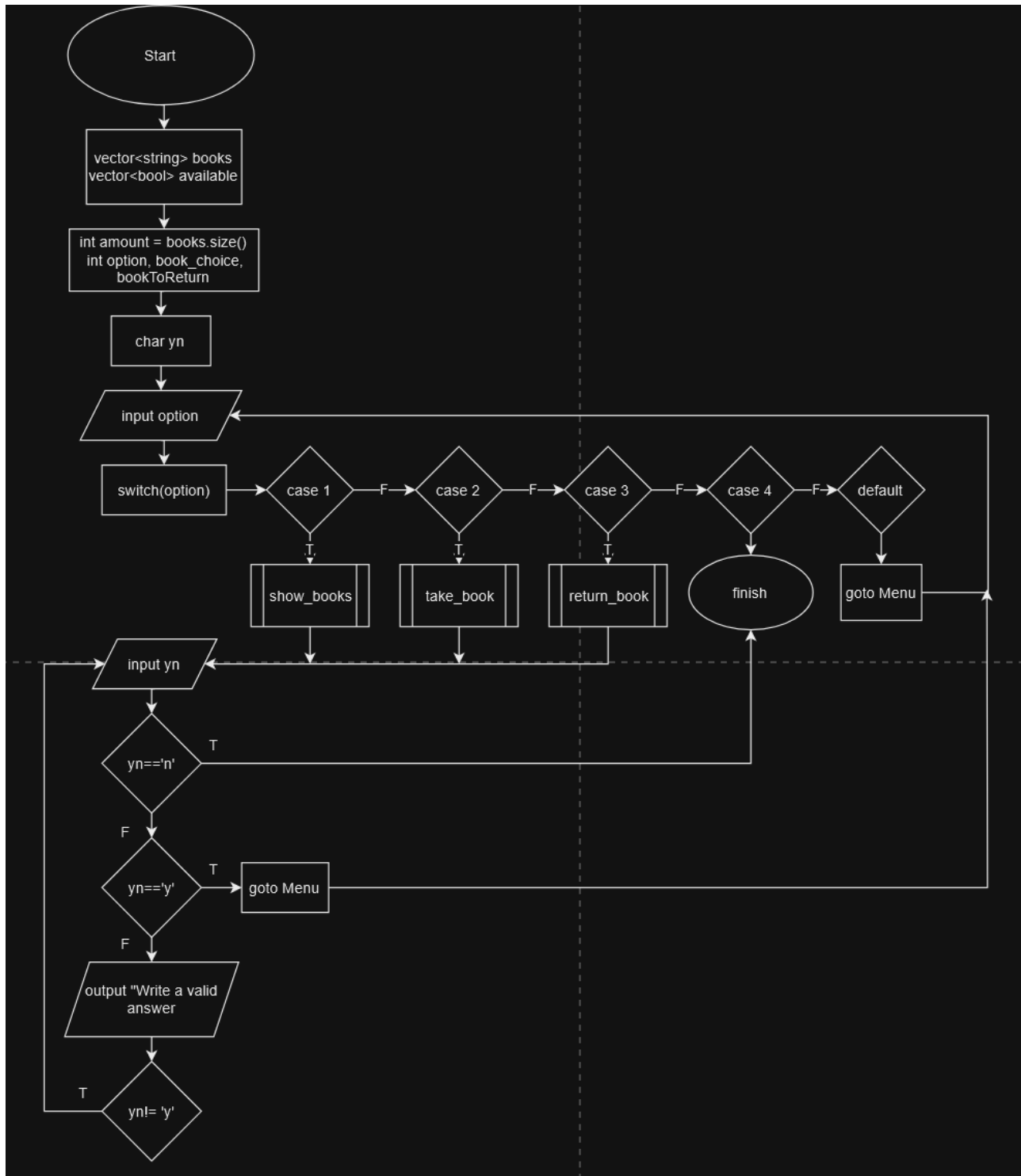


## Завдання №5. Class practice Менеджмент бібліотеки

Планований час на реалізацію: 1.5 год







### 3. Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:

Завдання №1 VNS lab 2 variant 15

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/190/files#diff-74b80fae11d6c14aade1cf7d284764db02c26f8dbbaef19cfbd4b245546067fd](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/190/files#diff-74b80fae11d6c14aade1cf7d284764db02c26f8dbbaef19cfbd4b245546067fd)

```

1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  using namespace std;
4
5  double factorial(int n) {
6      if (n <= 1)
7          return 1;
8      else
9          return n * factorial(n - 1);
10 }
11
12 int main(){
13     double e = 0.0001;
14     double sum = 0;
15     int n = 1;
16     double a_n = (factorial(n) * factorial(n)) / pow(2, n * n);
17
18     do {
19         sum += a_n;
20
21         a_n = a_n * ((n + 1) * (n + 1)) / pow(2, 2 * n + 1); // рекурентна формула
22         ++n;
23     } while (a_n > e);
24
25     cout << "Сума ряду з точністю " << e << " дорівнює: " << sum << endl;
26
27     return 0;
28 }

```

## Завдання №2. VNS lab 3 variant 15

```

1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  #include <iomanip>
4  using namespace std;
5
6  int main(){
7      double a = 0.1;
8      int b = 1;
9      int k = 10;
10     double x;
11     int n = 30;
12     double e = 0.0001;
13
14     double step = (b-a)/k;
15
16     double func[k+1];
17     double nres[k+1];
18     double eres[k+1];
19
20     for(int i=0; i<=k; i++){
21         x = a + step*i;
22         double sum1 = 0, sum2 = 0;
23         double y = (1 + pow(x, a))/2 * atan(x) - x/2;
24         func[i] = y;
25         for(int j=0; j<n; j++){
26             double temp = pow((-1), n+1) * (pow(x, 2*n+1))/(4*pow(n, 2) - 1);
27             sum1 += temp;
28         }
29         nres[i] = sum1;

```

```

30
31     int n_e = 1;
32     double tempe = 1;
33     while (tempe > e){
34         tempe = pow((-1), n_e+1) * (pow(x, 2*n_e+1))/(4*pow(n_e, 2) - 1);
35         sum2 += tempe;
36         n_e++;
37     }
38     eres[i] = sum2;
39 }
40
41 cout << fixed << setprecision(6);
42 for (int i = 0; i <= k; i++) {
43     cout << "x = " << a + step * i << ", SN = " << nres[i]
44         << ", SE = " << eres[i] << ", Y = " << func[i] << endl;
45 }
46
47 return 0;
48 }

```

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/190/files#diff-3ea8209c3024639b65f1cfd45fc0e8ad78792ca1fce964e4390ca1c66a9c6da0](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/190/files#diff-3ea8209c3024639b65f1cfd45fc0e8ad78792ca1fce964e4390ca1c66a9c6da0)

### Завдання №3. VNS lab 7 task 1 variant 15

```

1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  #include <stdarg.h>
4  using namespace std;
5
6  void octalToDecimal(int numbersCount, ...)
7  {
8      va_list args;
9      va_start(args, numbersCount);
10
11     cout << "Count is " << numbersCount << ": ";
12
13     for (int i = 0; i < numbersCount; i++) {
14         int octalNumber = va_arg(args, int);
15         int decimalNumber = 0, j = 0, lastDigit;
16
17         while (octalNumber != 0){
18             lastDigit = octalNumber % 10;
19             octalNumber /= 10;
20             decimalNumber += lastDigit * pow(8, j);
21             ++j;
22         }
23         cout << decimalNumber << " ";
24     }
25     cout << endl;
26     va_end(args);
27 };
28
29 int main(){
30     octalToDecimal(3, 2, 7, 5);
31     octalToDecimal(6, 12, 34, 75, 1, 4, 3);
32     octalToDecimal(7, 1, 5, 7, 23, 41, 76, 102);
33     return 0;
34 }

```

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/190/files#diff-bc8bab6eecac609123117275fe28921902f17567ffd73b90bb5ecbcb825dce06](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/190/files#diff-bc8bab6eecac609123117275fe28921902f17567ffd73b90bb5ecbcb825dce06)

#### Завдання №4. VNS lab 7 task 2 variant 15

```
1  ∨ #include <iostream>
2    #include <math.h>
3    using namespace std;
4
5  ∨ int power(int base, int n){
6      |     return pow(base, n);
7      | }
8
9  ∨ double power(double base, int n){
10     |     return pow(base, 1.0/n);
11     | }
12
13 ∨ int main(){
14     |     cout << "Raising to power: " << power(3,4) << endl;
15     |     cout << "Root: " << power(2.25, 2) << endl;
16     |
17     |     return 0;
18     | }
```

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/190/files#diff-2e5be4cd650db42ef0050f7f69d6eb25b59477d201941a7f04c8ef42af0eec29](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/190/files#diff-2e5be4cd650db42ef0050f7f69d6eb25b59477d201941a7f04c8ef42af0eec29)

#### Завдання №5. Class practice Менеджмент бібліотеки

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/190/files#diff-cae6ee9f0016917ecb44d1fb6e3611b8443578bee89652faa8908e7af7216144](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/190/files#diff-cae6ee9f0016917ecb44d1fb6e3611b8443578bee89652faa8908e7af7216144)

```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  using namespace std;
4
5  void show_books(vector<string>& books, vector<bool>& available, int amount){
6      for (int i=0; i<amount; i++){
7          if(available[i] == 1){
8              cout << books[i] << endl;
9          }
10     }
11 }
12 void take_book(vector<string>& books, vector<bool>& available, int book_choice, int amount){
13     cout << "which book do you want to take?" << endl;
14     input:
15     cin >> book_choice;
16     if(book_choice<1 || book_choice>amount){
17         cout << "Wrong input. Try again.";
18         goto input;
19     }
20     else if(available[book_choice-1] != 1){
21         cout << "Sorry, we don't have this book at the moment.";
22     }
23     else{
24         available[book_choice-1] = 0;
25         cout << "You've taken the book";
26     }
27 }
28
29 void return_book(vector<string>& books, vector<bool>& available, int bookToReturn, int amount){
30     cout << "which book do you want to return?" << endl;
31     inp:
32     cin >> bookToReturn;
33     if(bookToReturn<1 || bookToReturn>amount){
34         cout << "Wrong input. Try again." << endl;
35         goto inp;
36     }
37     else if(available[bookToReturn-1] == 1){
38         cout << "We already have this book.";
39     }
40     else{
41         available[bookToReturn-1] = 1;
42         cout << "Thank you for returning the book!";
43     }
44 }
45
46 int main(){
47     vector<string> books{
48         "№1 'Gone with the Wind'",
49         "№2 'The Thorn Birds'",
50         "№3 'The Secret History'",
51         "№4 'Pride and Prejudice'",
52         "№5 'Fire and Blood'"
53     };
54     vector<bool> available{1,1,1,1,1};
55     int amount = books.size();
56     int option, book_choice, bookToReturn;
57     char yn;
58
59     while(true){
60         Menu:
61         cout << "Choose an option: " << endl;
62         cout << "1. List all books" << endl;
63         cout << "2. Take a book" << endl;
64         cout << "3. Return a book" << endl;

```

```

65         cout << "4. Exit" << endl;
66
67         cin >> option;
68         switch(option){
69             case 1:
70                 show_books(books, available, amount);
71                 break;
72
73             case 2:
74                 take_book(books, available, book_choice, amount);
75                 break;
76
77             case 3:
78                 return_book(books, available, bookToReturn, amount);
79                 break;
80
81             case 4:
82                 return 0;
83
84             default:
85                 cout << "Wrong input. Choose another option" << endl;
86                 goto Menu;
87         }
88         do{
89             cout << "\nDo you want choose another option? (y/n): ";
90             cin >> yn;
91             if (yn == 'n'){
92                 return 0;
93             }
94             else if(yn == 'y'){
95                 goto Menu;
96             }
97             else{
98                 cout << "Please write an valid answer" << endl;
99             }
100         }
101         while(yn != 'y');
102     }
103 }

```

**Завдання №6.** Self-practice VNS lab 7 task 2 variant 8

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/190/files#diff-d4cbf2f988be7d8876919df7b9f6be154b1a48bbaff6cddc5113319b84223a4c](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/190/files#diff-d4cbf2f988be7d8876919df7b9f6be154b1a48bbaff6cddc5113319b84223a4c)

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  string func(int year){
5      string jp_years[] = {
6          "rat", "ox", "tiger", "rabbit",
7          "dragon", "snake", "horse", "goat", "monkey", "rooster", "dog", "pig"};
8      int i = (year - 4)%12;
9      return jp_years[i];
10 }
11
12 string func(string month){
13     if(month == "january") return "capricorn and aquarius";
14     if(month == "february") return "aquarius and pisces";
15     if(month == "march") return "pisces and aries";
16     if(month == "april") return "aries and taurus";
17     if(month == "may") return "taurus and gemini";
18     if(month == "june") return "gemini and cancer";
19     if(month == "july") return "cancer and leo";
20     if(month == "august") return "leo and virgo";
21     if(month == "september") return "virgo and libra";
22     if(month == "october") return "libra and scorpio";
23     if(month == "november") return "scorpio and sagittarius";
24     if(month == "december") return "sagittarius and capricorn";
25 }
26
27 int main(){
28     cout << "2007 is the year of the " << func(2007) << endl;
29     string month = "january";
30     cout << "The zodiac signs of january are " << func(month);
31
32     return 0;
33 }

```

#### 4. Результати виконання завдань, тестування та фактично

затрачений час:

Завдання №1 VNS lab 2 variant 15

**Сума ряду з точністю 0.0001 дорівнює: 0.829531**

Затрачений час: 50 хв

Завдання №2 VNS lab 3 variant 15

x = 0.100000,	SN = -0.000000,	SE = 0.000333,	Y = 0.039419
x = 0.190000,	SN = -0.000000,	SE = 0.002270,	Y = 0.078397
x = 0.280000,	SN = -0.000000,	SE = 0.007203,	Y = 0.116693
x = 0.370000,	SN = -0.000000,	SE = 0.016422,	Y = 0.152610
x = 0.460000,	SN = -0.000000,	SE = 0.031072,	Y = 0.185033
x = 0.550000,	SN = -0.000000,	SE = 0.052103,	Y = 0.213253
x = 0.640000,	SN = -0.000000,	SE = 0.080223,	Y = 0.236889
x = 0.730000,	SN = -0.000000,	SE = 0.115852,	Y = 0.255810
x = 0.820000,	SN = -0.000000,	SE = 0.159073,	Y = 0.270070
x = 0.910000,	SN = -0.000026,	SE = 0.209588,	Y = 0.279847
x = 1.000000,	SN = -0.008336,	SE = 0.266667,	Y = 0.285398

Затрачений час: 50 хв

### Завдання №3 VNS lab 7 task 1 variant 15

```
Count is 3: 2 7 5
Count is 6: 10 28 61 1 4 3
Count is 7: 1 5 7 19 33 62 66
```

Затрачений час: 30 хв

### Завдання №4 VNS lab 7 task 2 variant 15

```
Raising to power: 81
Root: 1.5
```

Затрачений час: 10 хв

### Завдання №5 Class practice

```
Choose an option:
1. List all books
2. Take a book
3. Return a book
4. Exit
1
№1 'Gone with the Wind'
№2 'The Thorn Birds'
№3 'The Secret History'
№4 'Pride and Prejudice'
№5 'Fire and Blood'

Do you want choose another option? (y/n): y
Choose an option:
1. List all books
2. Take a book
3. Return a book
4. Exit
2
which book do you want to take?
1
You've taken the book
Do you want choose another option? (y/n): y
Choose an option:
1. List all books
2. Take a book
3. Return a book
4. Exit
4
```

Затрачений час: 2 год

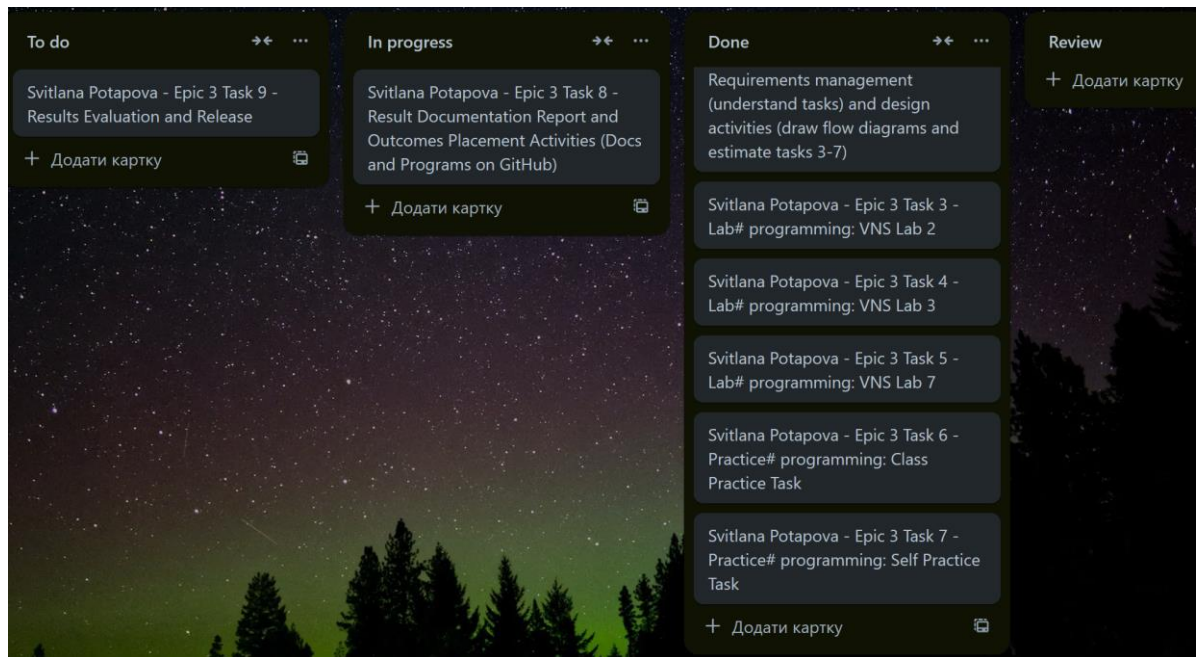
### Завдання №6. Self-practice VNS lab 7 task 2 variant 8

```
2007 is the year of the pig
The zodiac signs of january are capricorn and aquarius
```

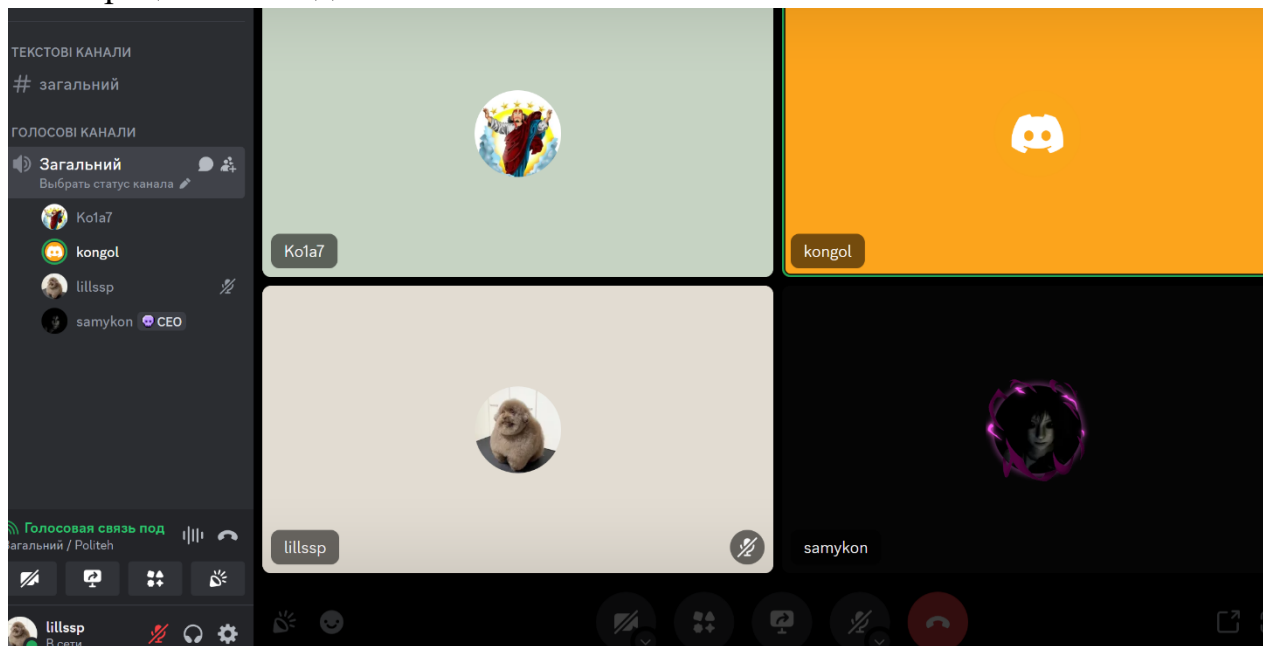
Затрачений час: 20 хв



## Trello



## Кооперація з командою



**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.