

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-12

Макович Маркіян Володимирович

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:**

Вдосконалити вміння програмувати шляхом вивчення циклів і функцій. Засвоїти різні види циклів (for, while, do-while) та навчитися керувати їх виконанням за допомогою операторів break і continue.

Навчитися працювати з функціями: оголошення, передача параметрів, перевантаження та рекурсія. Розібратися з еліпсисом та просторами імен для ефективної організації коду. Ознайомитися з використанням вбудованих функцій і функцій зі змінною кількістю параметрів.

### **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: Основи Функцій у C++.
  - Тема №5: Перевантаження Функцій та Простір Імен.
  - Тема №6: Розширені Можливості Функцій.
  - Тема №7: Вбудовані Функції в C++.

### **Виконання роботи:**

#### **1. Опрацювання завдання та вимог до програм та середовища:**

**Завдання №1 VNS Lab 2 - Task 1**      Варіант завдання: 19

- *Деталі завдання:* Використовуючи оператор циклу, знайти суму елементів, зазначених у конкретному варіанті. Результат надрукувати, надавши відповідним заголовком.

**Завдання №2 VNS Lab 3 - Task 1**      Варіант завдання: 19

- *Деталі 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  $\epsilon$  ( $\epsilon=0.0001$ ).Для порівняння знайти точне значення функції.

### Завдання №3 VNS Lab 7 – Task-1      Варіант завдання: 19

- *Деталі завдання:* . Написати функцію (або макровизначення), що визначає чи належить точка з координатами (x,y) кола з заданим радіусом R. Написати функцію `belong` зі змінною кількістю параметрів, що визначає скільки точок з координатами (x,y) належать заданому колу. Написати викликаючу функцію `main`, що звертається до функції `belong` не менше трьох разів з кількістю параметрів 3, 9, 11.

### Завдання №4 VNS Lab 7 – Task-2      Варіант завдання: 19

- *Деталі завдання:* Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.
  - а) для масиву цілих чисел знаходить мінімальний елемент;
  - б) для рядка знаходить довжину найкоротшого слова .

### Завдання №5 Class Practice Work

- *Деталі завдання:* Ви створюєте просту програму керування бібліотекою. Книжки в бібліотеці є, користувачі можуть їх взяти або повернути.

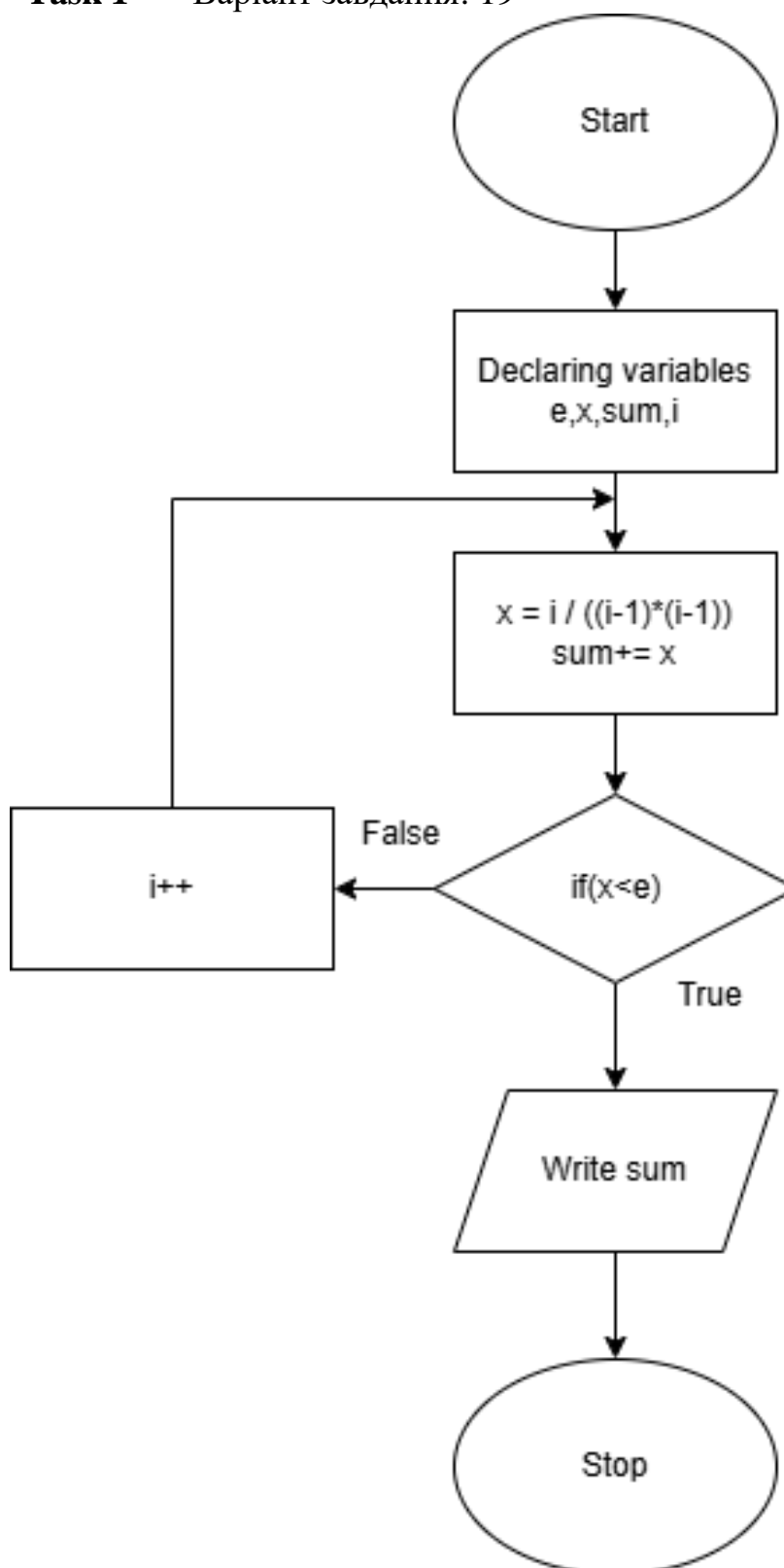
### Завдання № 6 Self Practice Work

## Лотерея

**Задача:** *Одного разу двоє друзів, Віталік та Роман, вирішили зіграти в лотерею і навіть купили відповідний білет. На лотерейному білеті є прямокутна таблиця розміром  $n \times m$ . У кожній клітинці таблиці записане одне ціле число. Для участі в лотереї необхідно замалювати рівно одне число з таблиці та відіслати білет організаторам. Віталік переконаний, що необхідно обрати найменше число, проте Роман абсолютно впевнений, що переможе найбільше. Білет у хлопців лише один, і вони довго не могли вирішити, як їм учинити. Після декількох днів активних суперечок та наукових дискусій на тему «Чому малі числа кращі, ніж великі» чи навпаки, друзі вирішили зробити так: спочатку Віталік обирає стовпець, а тоді Роман вибирає число з цього стовпця. Ваше завдання визначити, яке число все-таки оберуть хлопці.*

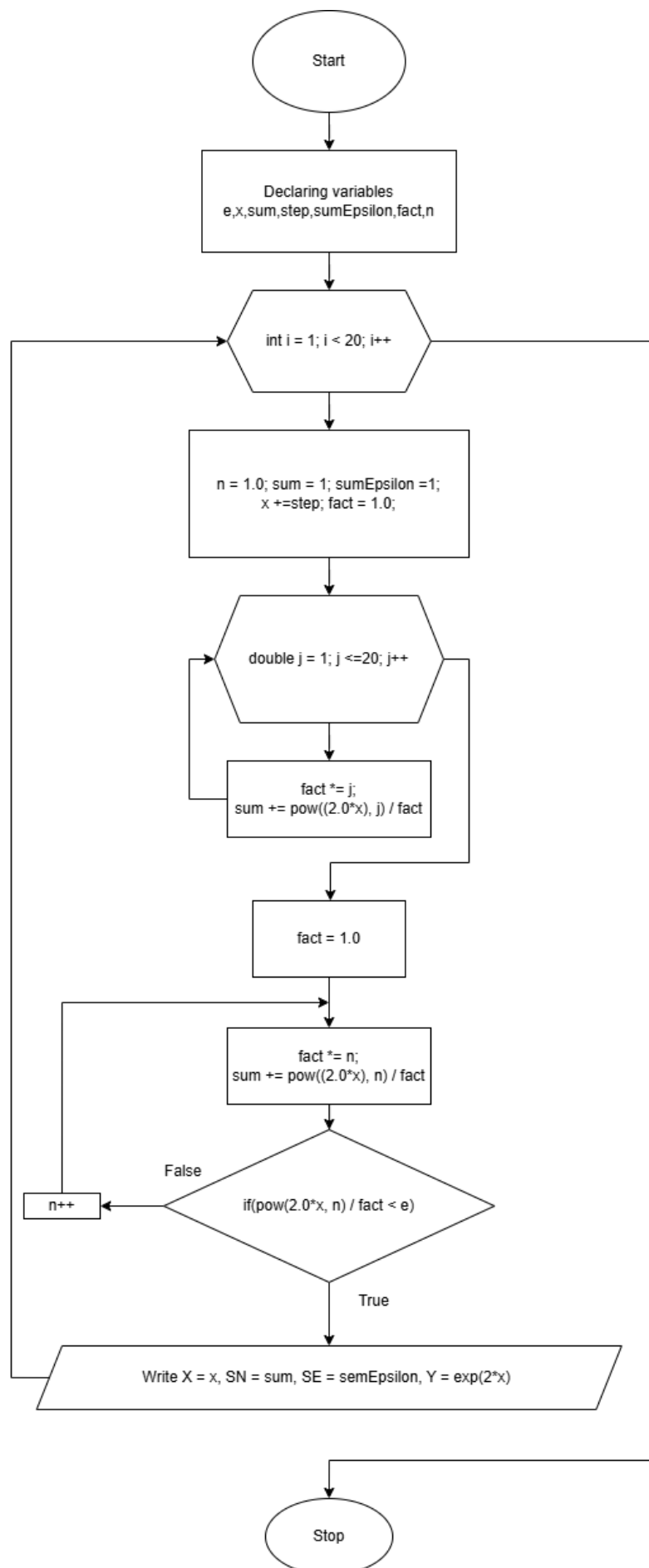
## 2. Графічне представлення Завдань за допомогою Draw.io

### 1) VNS Lab 2 - Task 1      Варіант завдання: 19



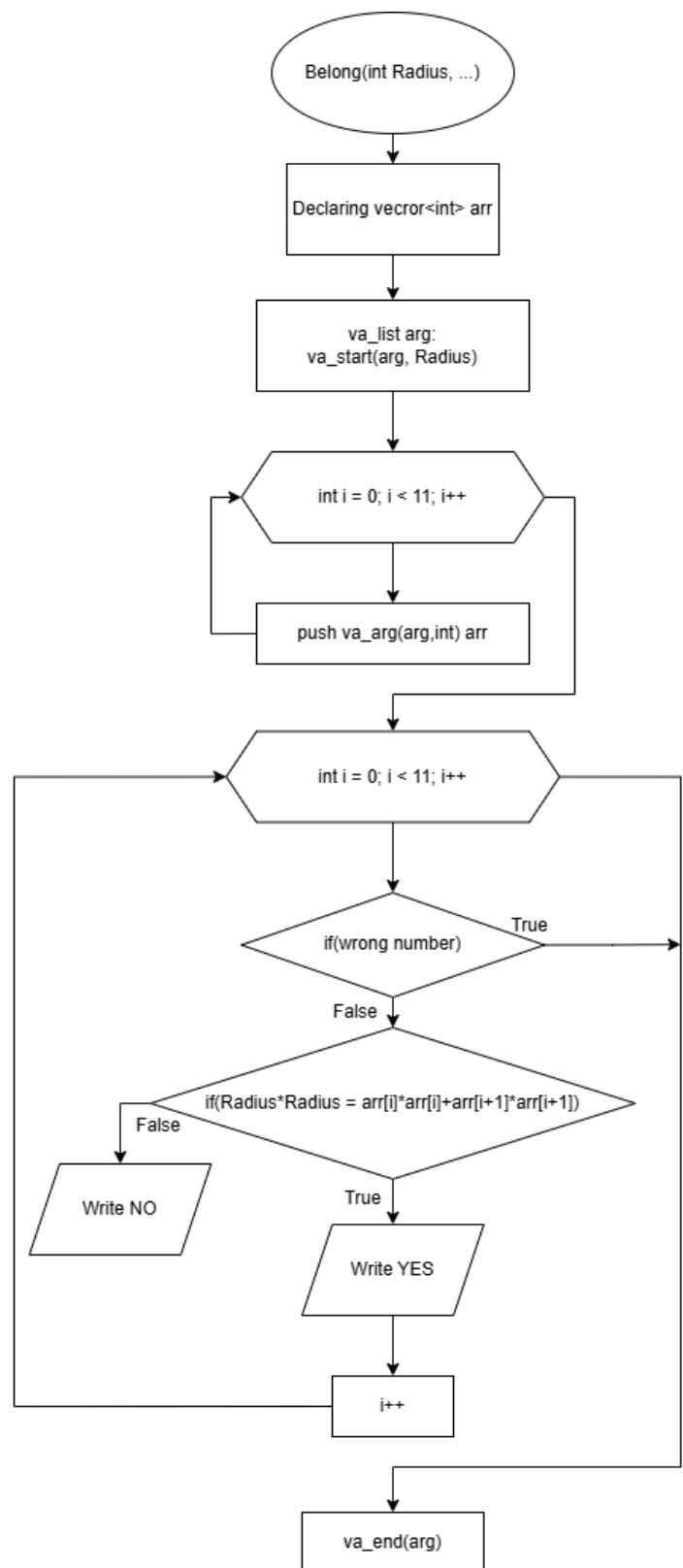
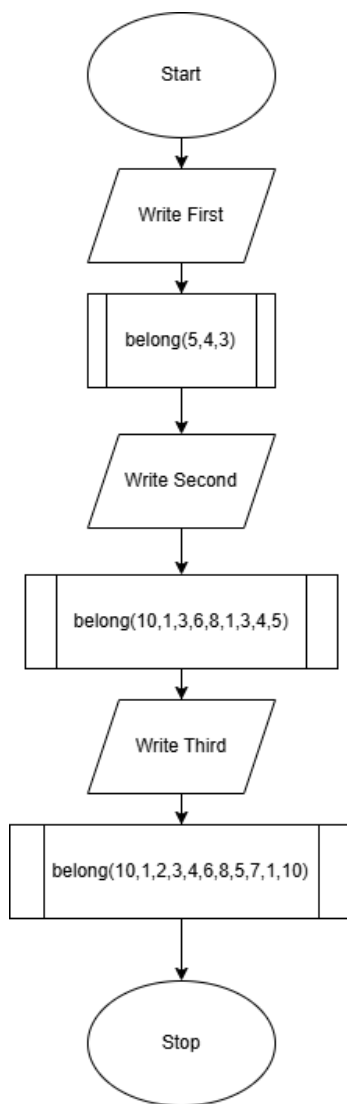
## 2) VNS Lab 3 - Task 1

Варіант завдання: 19

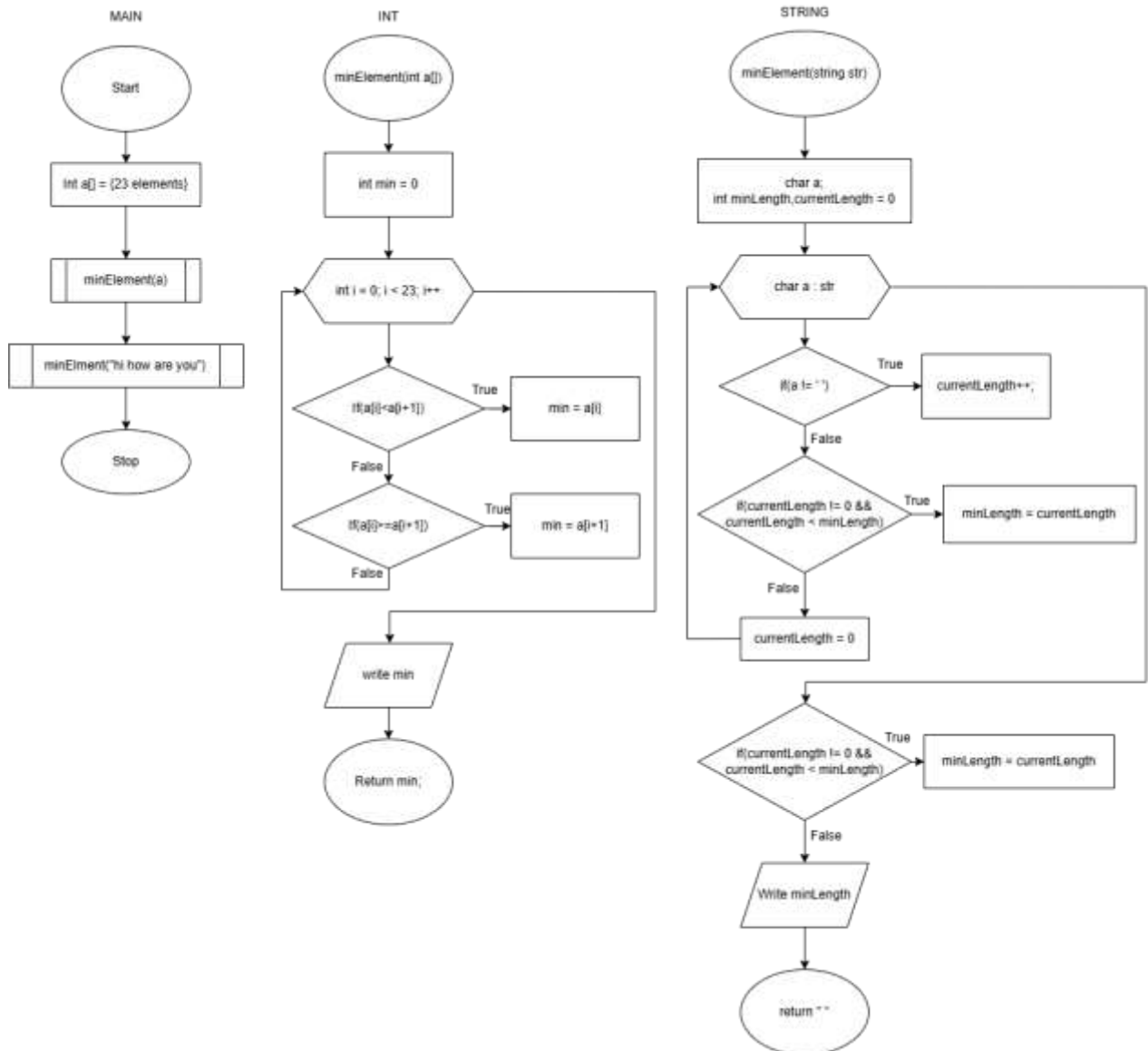


### 3) VNS Lab 7 – Task-1

Варіант завдання: 19



#### 4) VNS Lab 7 – Task-2      Варіант завдання: 19

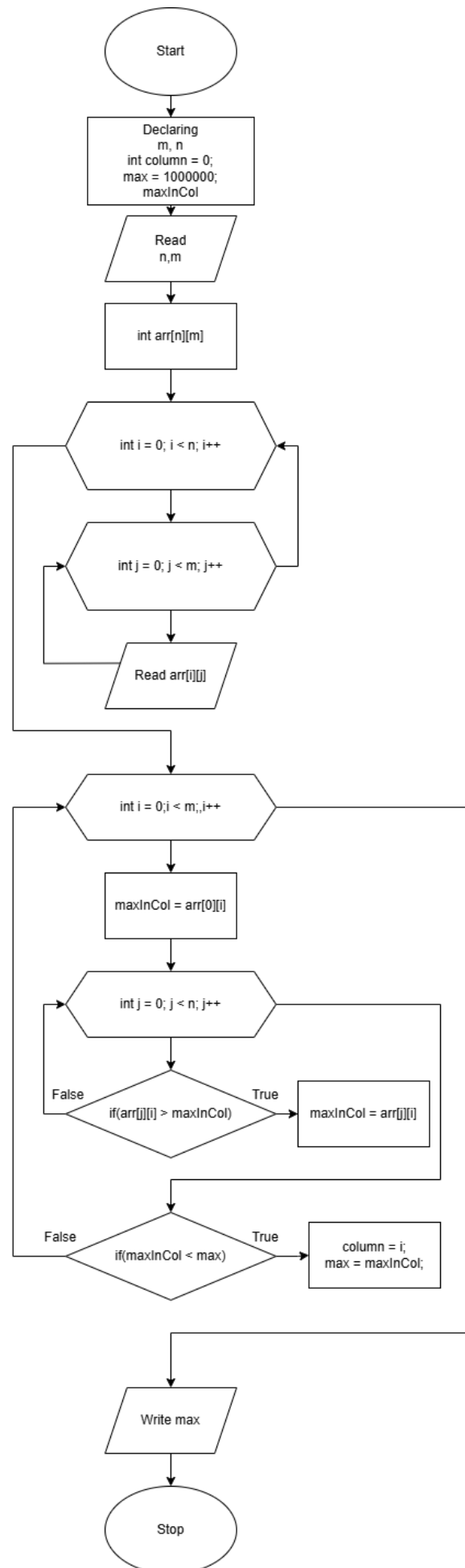


## 5) Class Practice Work





## 6) Class Practice Work



4. Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:

Завдання №1 VNS Lab 2 - Task 1      Варіант завдання: 19

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main()
4  {
5
6      double e = 0.00001;
7      double x = 1;
8      double sum = 0.0;
9      double i = 2;
10     while (true)
11     {
12         x = i / ((i - 1) * (i - 1));
13         sum += x;
14         if (x < e)
15             break;
16
17         i++;
18     }
19     cout << sum;
20     return 0;
21 }
22
```

Завдання №2 VNS Lab 3 - Task 1      Варіант завдання: 19

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  int main()
7  {
8      double x = 0.1;
9      double step = (1 - 0.1) / 10;
10     double e = 0.0001;
11     double sum = 1;
12     double sumEpsilon = 1;
13     double fact = 1;
14     double n = 1.0;
15     for (int i = 1; i < 20; i++)
16     {
17         n = 1.0;
18         sum = 1;
19         sumEpsilon = 1;
20         x += step;
21         fact = 1.0;
22
23         for (double j = 1; j <= 20; j++)
24         {
25             fact *= j;
26             sum += pow((2.0 * x), j) / fact;
27         }
28         fact = 1.0;
29         while (true)
30         {
31             fact *= n;
32             sumEpsilon += pow((2.0 * x), n) / fact;
33
34             if (pow((2.0 * x), n) / fact < e)
35             {
36                 break;
37             }
38             n++;
39         }
40
41         cout << "X=" << x << " S=" << sum << " SE=" << sumEpsilon << " Y=" << exp(2 * x) << endl;
42     }
43 }
```

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  #include <stdarg.h>
4  #include <vector>
5
6  using namespace std;
7
8  int belong(int Radius, ...)
9  {
10
11     vector<int> arr = {};
12
13     va_list arg;
14     va_start(arg, Radius);
15     for (int i = 0; i < 11; i++)
16     {
17         arr.push_back(va_arg(arg, int));
18     }
19
20     for (int i = 0; i < 11; i++)
21     {
22         if (arr[i] < 1 || arr[i] > 100)
23         {
24             break;
25         }
26         if (pow(Radius, 2) == pow(arr[i], 2) + pow(arr[i + 1], 2))
27         {
28             cout << "YES" << endl;
29         }
30         else
31         {
32             cout << "NO" << endl;
33         }
34         i++;
35     }
36     va_end(arg);
37     return 0;
38 };
39
40 int main()
41 {
42     cout << "First" << endl;
43     belong(5, 4, 3);
44     cout << "Second" << endl;
45     belong(10, 1, 3, 6, 8, 1, 3, 4, 5);
46     cout << "Third" << endl;
47     belong(10, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 5, 7, 1, 10);
48     return 0;
49 }
```

```
1 #include <iostream>
2 #include <string>
3
4 using namespace std;
5
6 int minElement(int a[])
7 {
8     int min = 0;
9     for (int i = 0; i < 23; i++)
10     {
11         if (a[i] < a[i + 1])
12         {
13             min = a[i];
14         }
15         else if (a[i] >= a[i + 1])
16         {
17             min = a[i + 1];
18         }
19     }
20     cout << min << endl;
21     return min;
22 }
23
24 string minElement(string str)
25 {
26     char a;
27     int minLength, currentLength = 0;
28     for (char a : str)
29     {
30         if (a != ' ')
31         {
32             currentLength++;
33         }
34         else
35         {
36             if (currentLength != 0 && currentLength < minLength)
37                 minLength = currentLength;
38             currentLength = 0;
39         }
40     }
41     if (currentLength != 0 && currentLength < minLength)
42         currentLength = 0;
43     if (currentLength != 0 && currentLength < minLength)
44         minLength = currentLength;
45     cout << minLength;
46     return " ";
47 }
48
49 int main()
50 {
51     int a[] = {1, 2, 4, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 2, 2, 1, 4, 1, 1};
52     minElement(a);
53     minElement("hi how are you");
54
55     return 0;
56 }
57 }
```

## Завдання № 5 Class Practice Work

```
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      string books[] = {"Book1", "Book2", "Book3"};
8
9      string status;
10     string bookTake, bookGive;
11     string choice;
12     for (int i = 0; i < sizeof(books) / sizeof(books[0]); i++)
13     {
14         cout << books[i] << endl;
15     }
16     do
17     {
18         start:
19         cout << "Do you want to take or return?" << endl;
20         cin >> choice;
21         if (choice == "take")
22         {
23             cout << "Pick a book" << endl;
24             for (int i = 0; i < sizeof(books) / sizeof(books[0]); i++)
25             {
26                 cout << books[i] << endl;
27             }
28             cin >> bookTake;
29             for (int i = 0; i < sizeof(books) / sizeof(books[0]); i++)
30             {
31                 if (bookTake == books[i])
32                 {
33                     books[i] = "Empty";
34                 };
35             };
36         };
37         if (choice == "return")
38         {
39             cout << "Which book are you returning?" << endl;
40             cin >> bookGive;
41             for (int i = 0; i < sizeof(books) / sizeof(books[0]); i++)
42             {
43                 for (int i = 0; i < sizeof(books) / sizeof(books[0]); i++)
44                 {
45                     if (books[i] == "Empty")
46                     {
47                         books[i] = bookGive;
48                         break;
49                     }
50                 }
51             }
52             for (int i = 0; i < sizeof(books) / sizeof(books[0]); i++)
53             {
54                 cout << books[i] << endl;
55             }
56             cout << "If you want to exit type (end), If you want to go to menu type (start)" << endl;
57             cin >> status;
58             if (status == "start")
59                 goto start;
60         } while (status != "end");
61     } while (status != "end");
62
63     return 0;
64 }
```

## Завдання № 6 Class Practice Work

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main()
5  {
6      int m, n, maxInCol;
7      int column = 0, max = 1000000;
8      cin >> n >> m;
9
10     int arr[n][m];
11     for (int i = 0; i < n; i++)
12     {
13         for (int j = 0; j < m; j++)
14         {
15             cin >> arr[i][j];
16         }
17     }
18
19     for (int i = 0; i < m; i++)
20     {
21         maxInCol = arr[0][i];
22         for (int j = 0; j < n; j++)
23         {
24             if (arr[j][i] > maxInCol)
25                 maxInCol = arr[j][i];
26         }
27
28         if (maxInCol < max)
29         {
30             column = i;
31             max = maxInCol;
32         }
33     }
34
35     cout << max << endl;
36
37     return 0;
38 }
```

Посилання на мою гілку де знаходяться ці програми:

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/9](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/9)

## 5. *Результати виконання завдань, тестування:*

### Завдання №1 VNS Lab 2 - Task 1    Варіант завдання: 19

```
PS C:\Users\Маркіян> cd "c:\PLUSPLUS\epic_1_practice_and_labs_markkian_makovych\ai_programming_playground_2024\ai_programming_playground_2024"
o vns_lab_2_task_markkian_makovych } ; if ($?) { .\vns_lab_2_task_markkian_makovych }
13.7351
PS C:\PLUSPLUS\epic_1_practice_and_labs_markkian_makovych\ai_programming_playground_2024\ai_programming_playground_2024>
```

### Завдання №2 VNS Lab 1 Task 2    Варіант 7

```
PS C:\Users\Маркіян> cd "c:\PLUSPLUS\epic_1_practice_and_labs_markkian_makovych\ai_programming_playground_2024\ai_programming_playground_2024"
-o vns_lab_3_task_1_markkian_makovych } ; if ($?) { .\vns_lab_3_task_1_markkian_makovych }
X= 0.19 SN= 1.46228 SE= 1.46228 Y= 1.46228
X= 0.28 SN= 1.75067 SE= 1.75067 Y= 1.75067
X= 0.37 SN= 2.09594 SE= 2.09593 Y= 2.09594
X= 0.46 SN= 2.50929 SE= 2.50929 Y= 2.50929
X= 0.55 SN= 3.00417 SE= 3.00416 Y= 3.00417
X= 0.64 SN= 3.59664 SE= 3.59664 Y= 3.59664
X= 0.73 SN= 4.30596 SE= 4.30595 Y= 4.30596
X= 0.82 SN= 5.15517 SE= 5.15516 Y= 5.15517
X= 0.91 SN= 6.17186 SE= 6.17186 Y= 6.17186
X= 1 SN= 7.38906 SE= 7.38905 Y= 7.38906
X= 1.09 SN= 8.84631 SE= 8.8463 Y= 8.84631
X= 1.18 SN= 10.591 SE= 10.5909 Y= 10.591
X= 1.27 SN= 12.6797 SE= 12.6797 Y= 12.6797
X= 1.36 SN= 15.1803 SE= 15.1803 Y= 15.1803
X= 1.45 SN= 18.1741 SE= 18.1741 Y= 18.1741
X= 1.54 SN= 21.7584 SE= 21.7584 Y= 21.7584
X= 1.63 SN= 26.0495 SE= 26.0495 Y= 26.0495
X= 1.72 SN= 31.187 SE= 31.1869 Y= 31.187
X= 1.81 SN= 37.3376 SE= 37.3376 Y= 37.3376
PS C:\PLUSPLUS\epic_1_practice_and_labs_markkian_makovych\ai_programming_playground_2024\ai_programming_playground_2024>
```

### Завдання №3 Algotester Lab 1 Task 1-3

```
akovych.cpp -o vns_lab_7_task_1_variant_19_markkian_makovych }
First
YES
Second
NO
YES
NO
NO
Third
NO
NO
YES
NO
NO
NO
NO
NO
```

## Завдання № 4 Class Practice Task

```
PS C:\Users\markiian> cd C:\PLUSPLUS\epic_1_practice_ar  
akovich.cpp -o vns_lab_7_task_2_v  
1  
2  
PS C:\PLUSPLUS\epic_1_practice_ar
```

## Завдання № 5 Self Practice Work

```
.cpp -o practice_work_task_1_markiiian_makovych } ; if ($?) { .\practice_work_t  
Book1  
Book2  
Book3  
Do you want to take or return?  
take  
Pick a book  
Book1  
Book2  
Book3  
Book1  
Empty  
Book2  
Book3  
If you want to exit type (end), If you want to go to menu type (start)  
start  
Do you want to take or return?  
return  
Which book are you returning?  
Book1  
Book1  
Book2  
Book3  
If you want to exit type (end), If you want to go to menu type (start)  
end
```

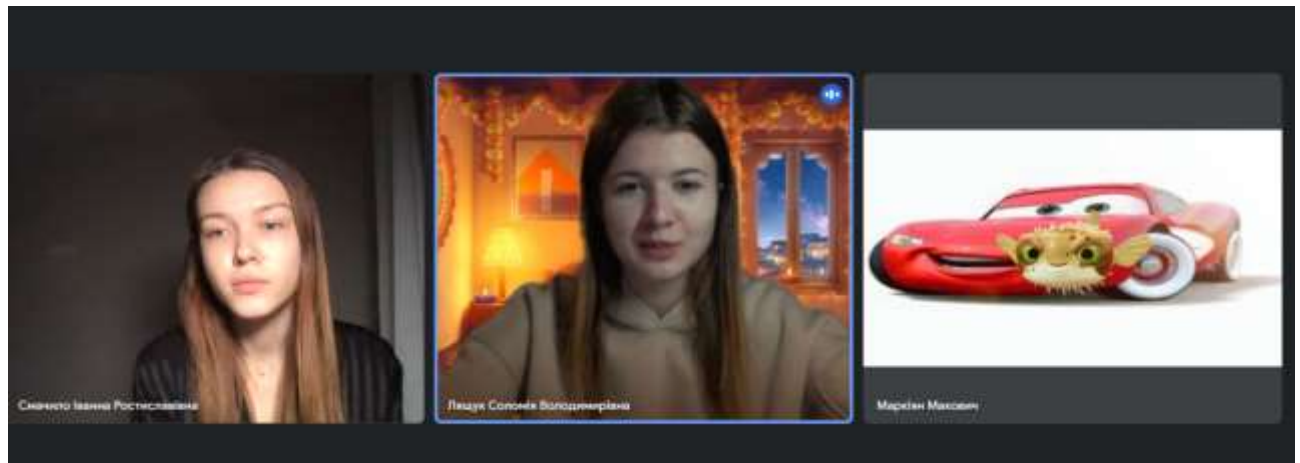
## Завдання № 6 Self Practice Work

```
arkiiian_makovych.cpp -o self_  
3  
3  
1  
3  
41  
3  
5  
2  
454  
1  
3  
5  
PS C:\PLUSPLUS\epic_1_practic
```

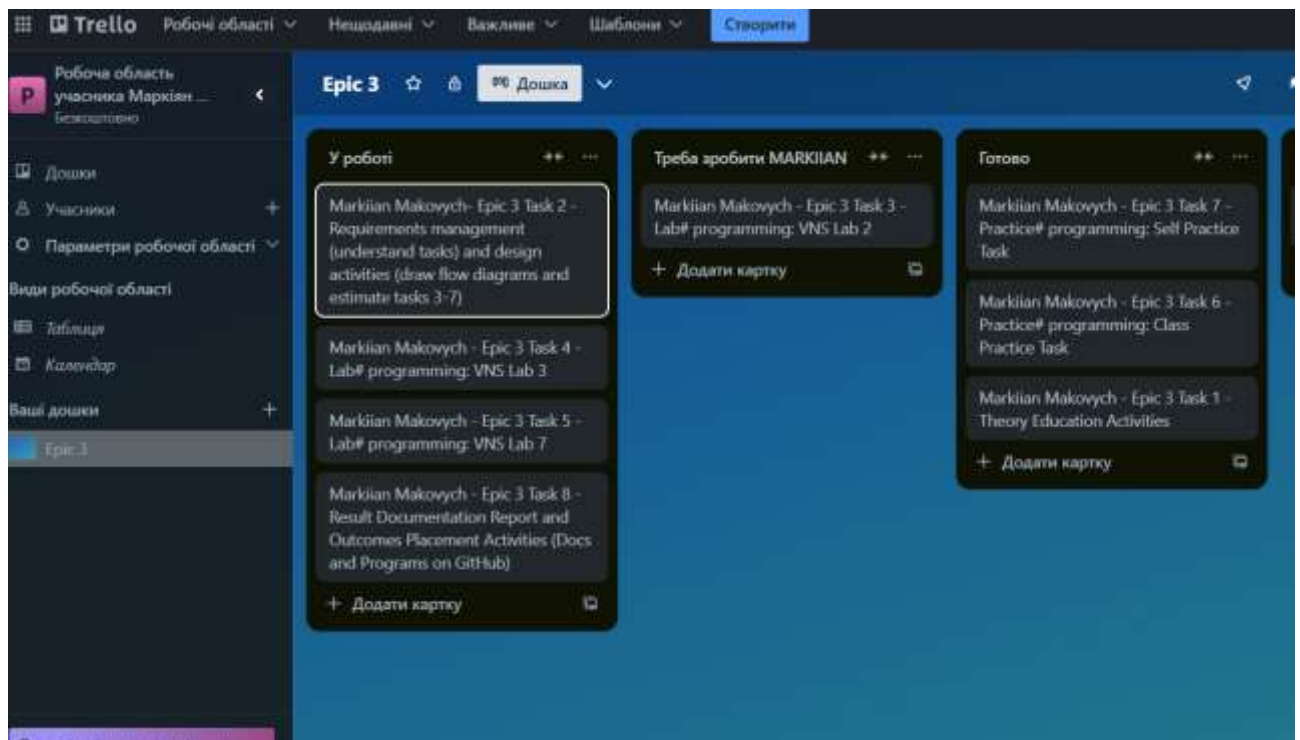


## 6. Кооперація з командою:

Зустріч з командою №1:



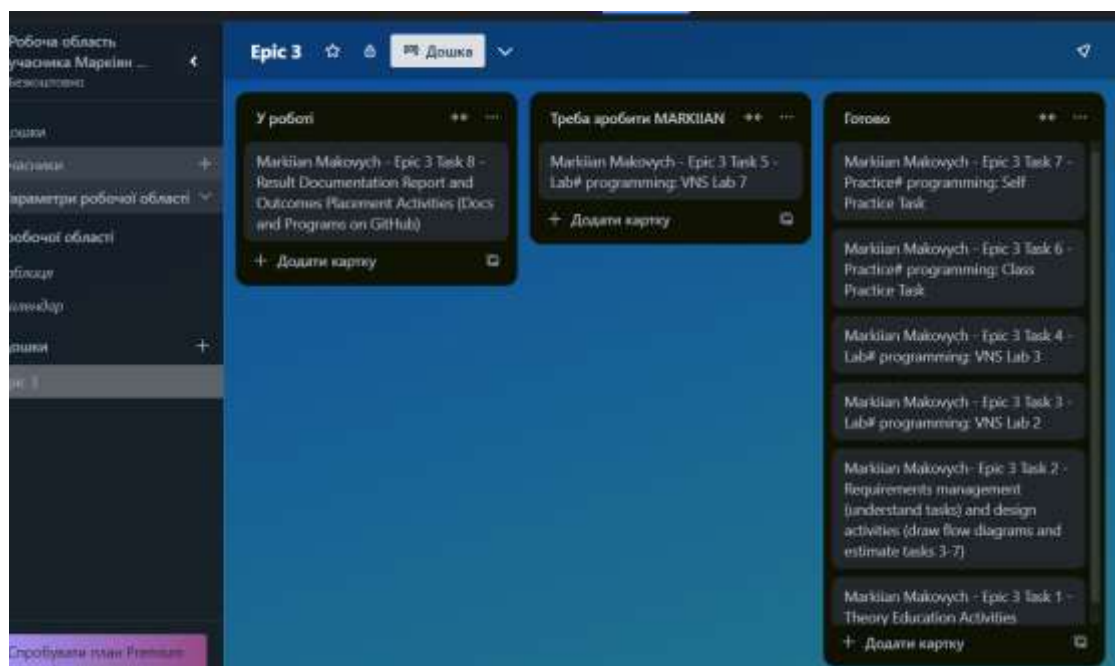
Прогрес Trello:



## Зустріч з командою №2:



## Прогрес Trello:



## Висновок:

Працюючи над **Epic-3** я вдосконалив вміння програмувати шляхом вивчення циклів і функцій. Засвоїв різні види циклів (for, while, do-while) та навчився керувати їх виконанням за допомогою операторів break і continue. Навчився працювати з функціями: оголошення, передача параметрів, перевантаження та рекурсія. Розібрався з еліпсисом та просторами імен для ефективної організації коду. Ознайомився з використанням вбудованих функцій і функцій зі змінною кількістю параметрів.