

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 ШІ-11  
Маркевич Владислав

## Львів 2024

### Epic 3

#### Tasks:

- John Black - Epic 3 Task 1 - Theory Education Activities
- John Black - Epic 3 Task 2 - Requirements management (understand tasks) and design activities (draw flow diagrams and estimate tasks 3-7)
- John Black - Epic 3 Task 3 - Lab# programming: VNS Lab 2
- John Black - Epic 3 Task 4 - Lab# programming: VNS Lab 3
- John Black - Epic 3 Task 5 - Lab# programming: VNS Lab 7
- John Black - Epic 3 Task 6 - Practice# programming: Class Practice Task
- John Black - Epic 3 Task 7 - Practice# programming: Self Practice Task
- John Black - Epic 3 Task 8 - Result Documentation Report and Outcomes Placement Activities (Docs and Programs on GitHub)
- John Black - Epic 3 Task 9 - Results Evaluation and Release

#### Джерела:

### Task 1

#### 1. Введення в Цикли та їх Види в C++

- Значення та роль циклів у програмуванні.
  - Огляд видів циклів: for, while, do-while.
  - Синтаксис та основи використання кожного типу циклу.
  - Приклади базових циклів для різних задач.
0. Управління Виконанням Циклів:
- Застосування операторів break та continue.
  - Умови завершення циклів.
  - Передчасне завершення виконання циклу.
  - Приклади та вправи з управлінням циклами.
0. Вкладені Цикли:
- Поняття та важливість вкладених циклів.
  - Реалізація вкладених циклів: приклади для різних сценаріїв.
  - Практичні завдання на вкладені цикли.
0. Основи Функцій у C++:
- Визначення та оголошення функцій.

- Параметри функцій: передача за значенням і за посиланням.
- Параметри за замовчуванням.
- Повернення значень з функцій.
- Приклади створення та використання функцій.
- 0. Перевантаження Функцій та Простір Імен:
  - Концепція перевантаження функцій.
  - Правила та приклади перевантаження функцій.
  - Поняття та використання просторів імен.
  - Вкладені простори імен (C++ 17)
  - Роль просторів імен у організації коду.
- 0. Розширені Можливості Функцій:
  - Функції зі змінною кількістю параметрів (еліпсис): синтаксис та приклади.
  - Область видимості функції – static, extern.
  - Рекурсія: основи, приклади рекурсивних функцій та їх аналіз.
  - Передача масивів та об'єктів як параметрів.
  - Повернення масивів та об'єктів з функцій.
- 0. Вбудовані Функції в C++:
  - Огляд вбудованих функцій у C++.
  - Приклади використання стандартних функцій у програмуванні.
  - Роль вбудованих функцій у спрощенні коду.
  - Практичні завдання для розуміння вбудованих функцій.

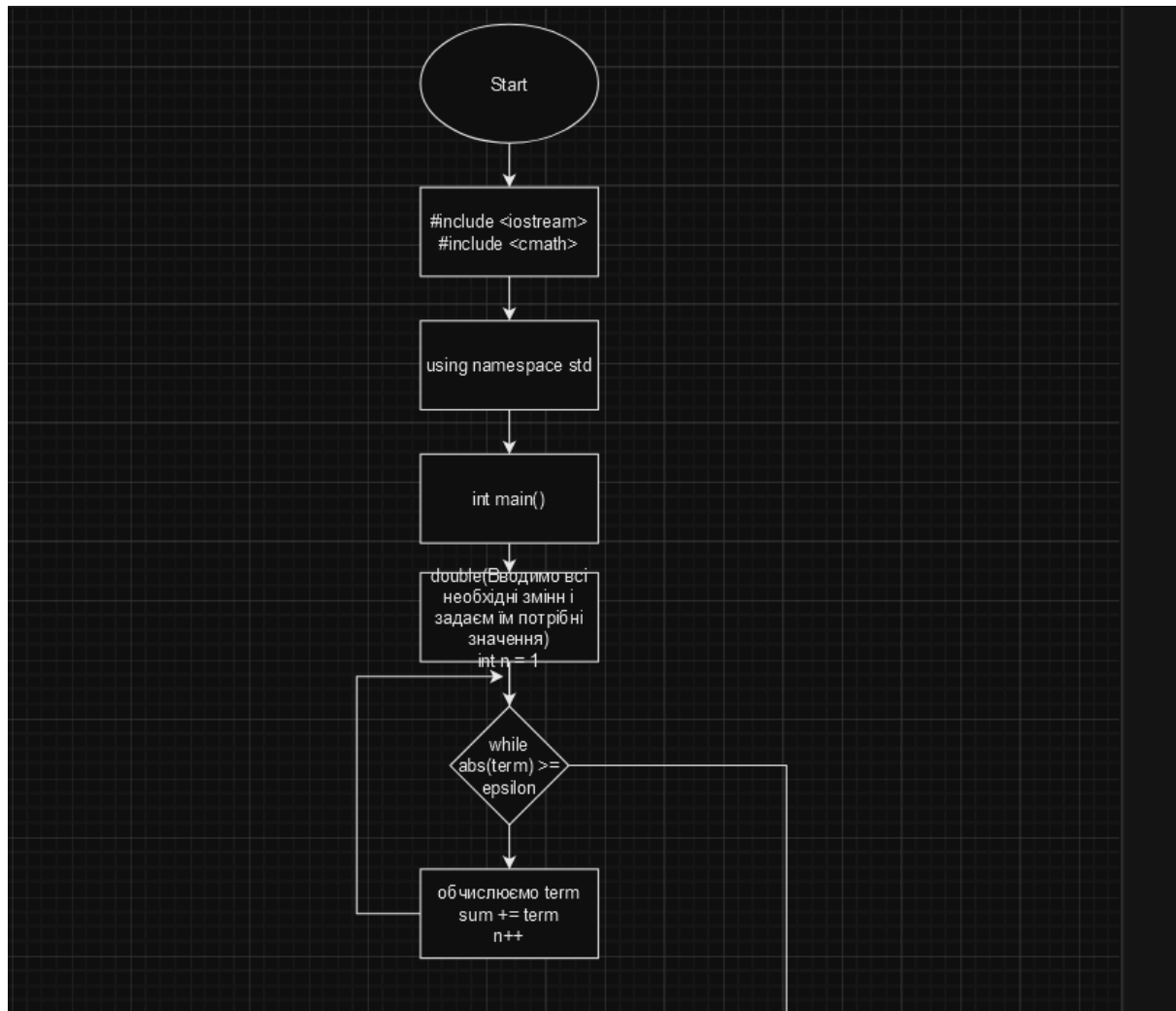
## Task 2

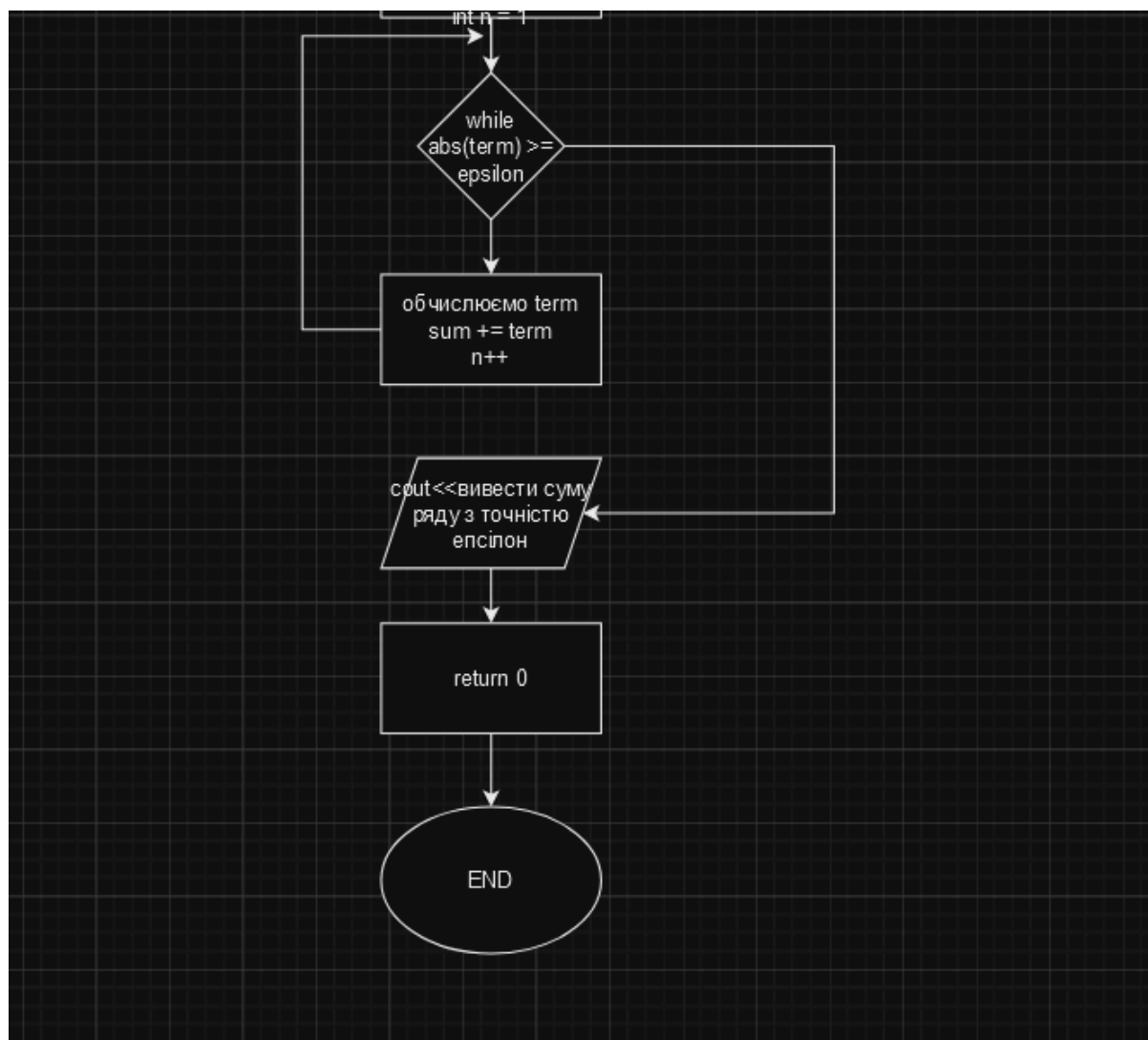
### Requirements management (understand tasks) and design activities (draw flow diagrams and estimate tasks 3-7)

Програмні коди – номер блок-схеми:

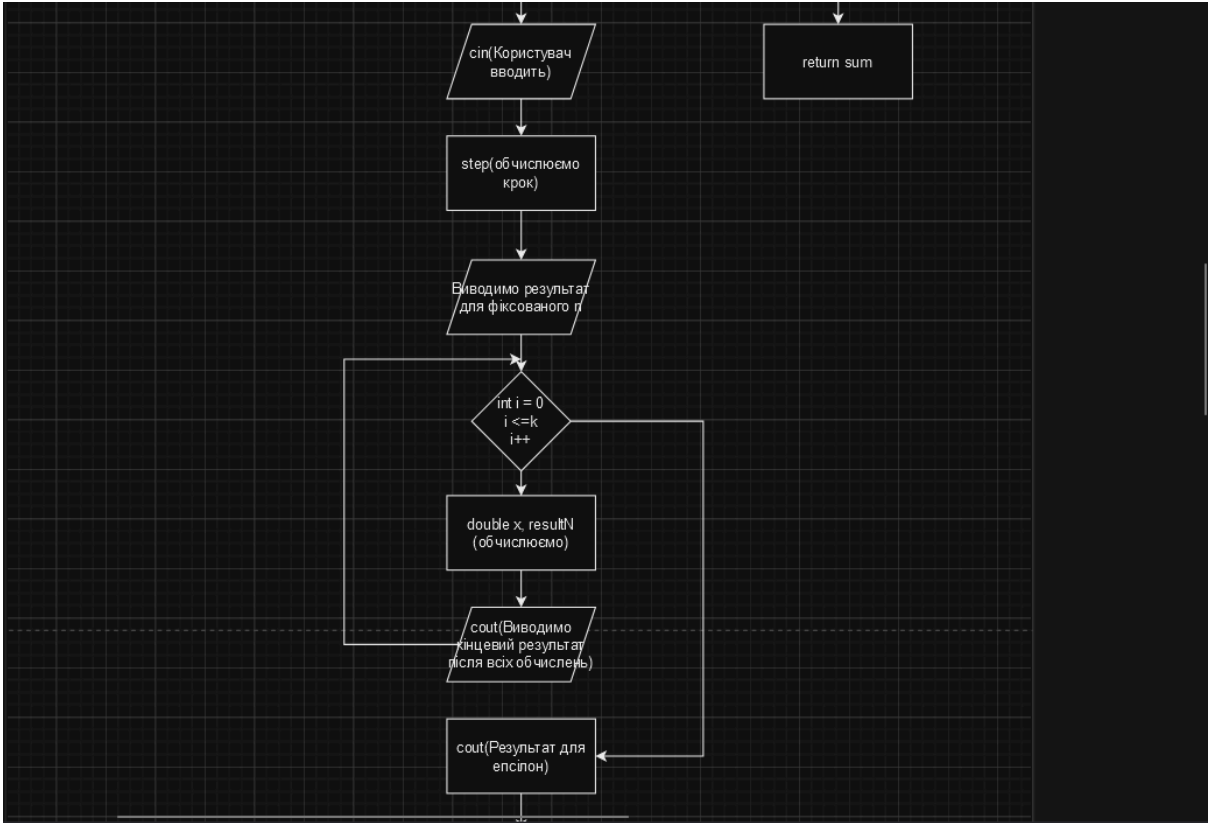
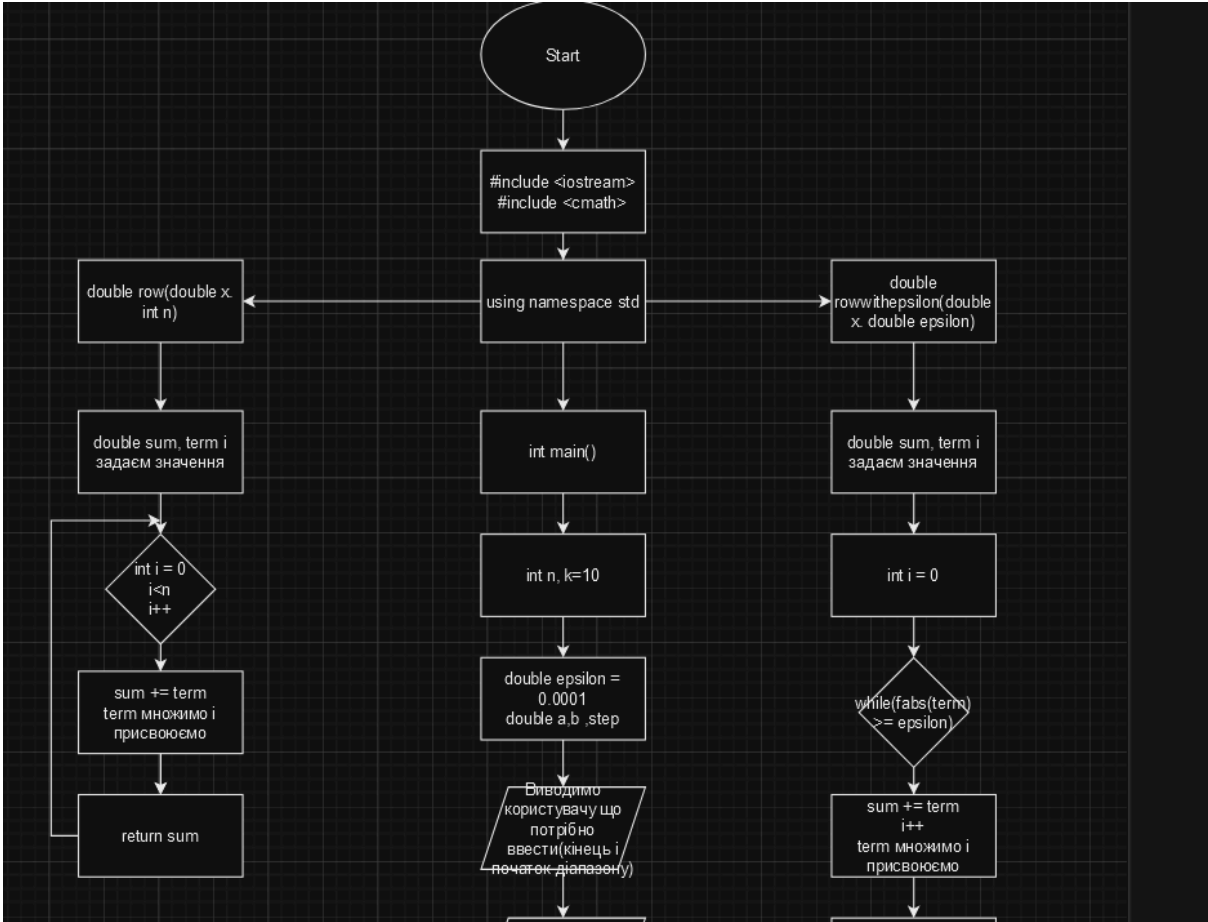
- 1. VNS Lab 2
- 2. VNS Lab 3
- 3. VNS Lab 7 (задача 1)
- 4. VNS Lab 7 (задача 2)
- 5. Class Practice Task
- 6. Self Practice Task

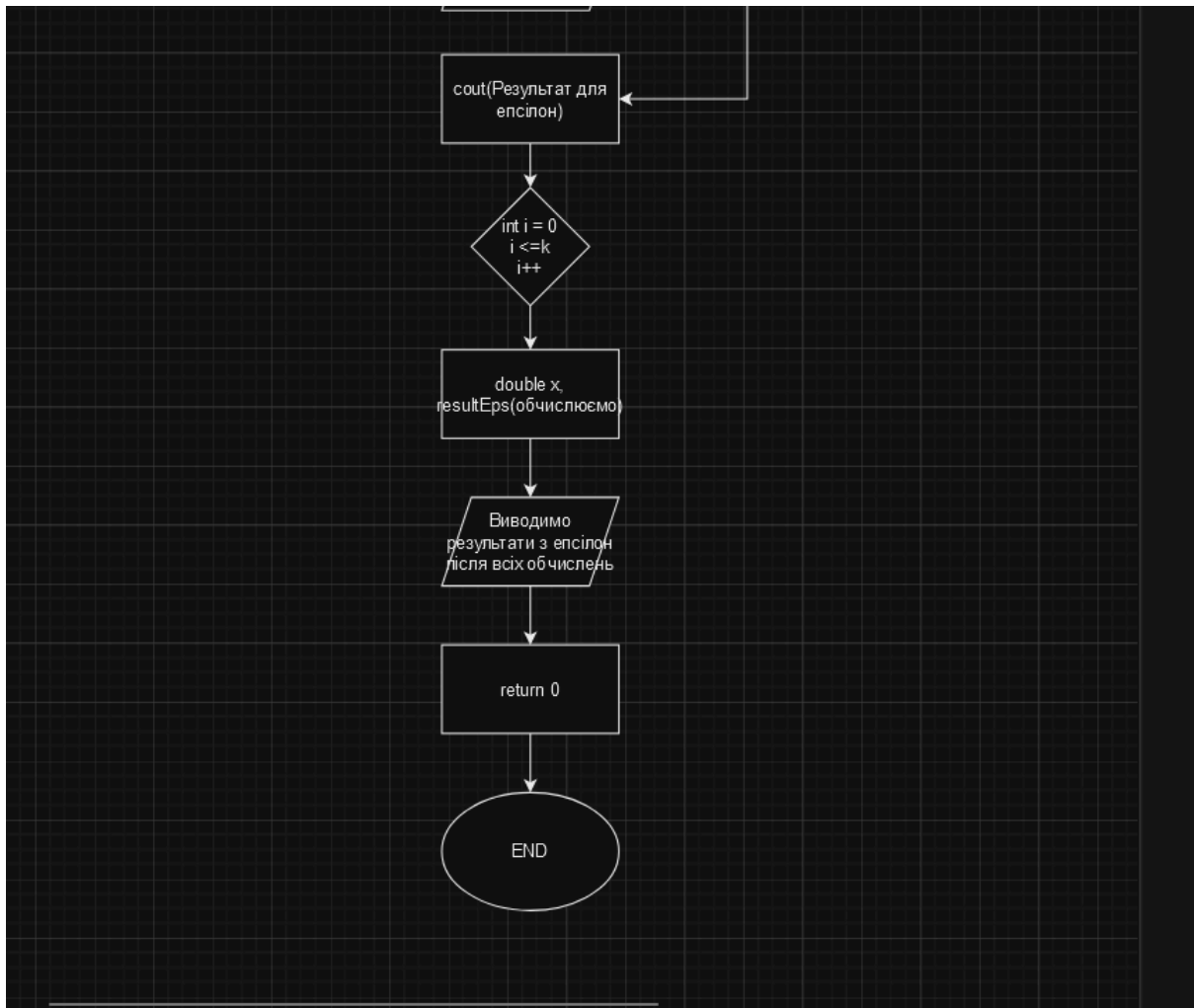
1)



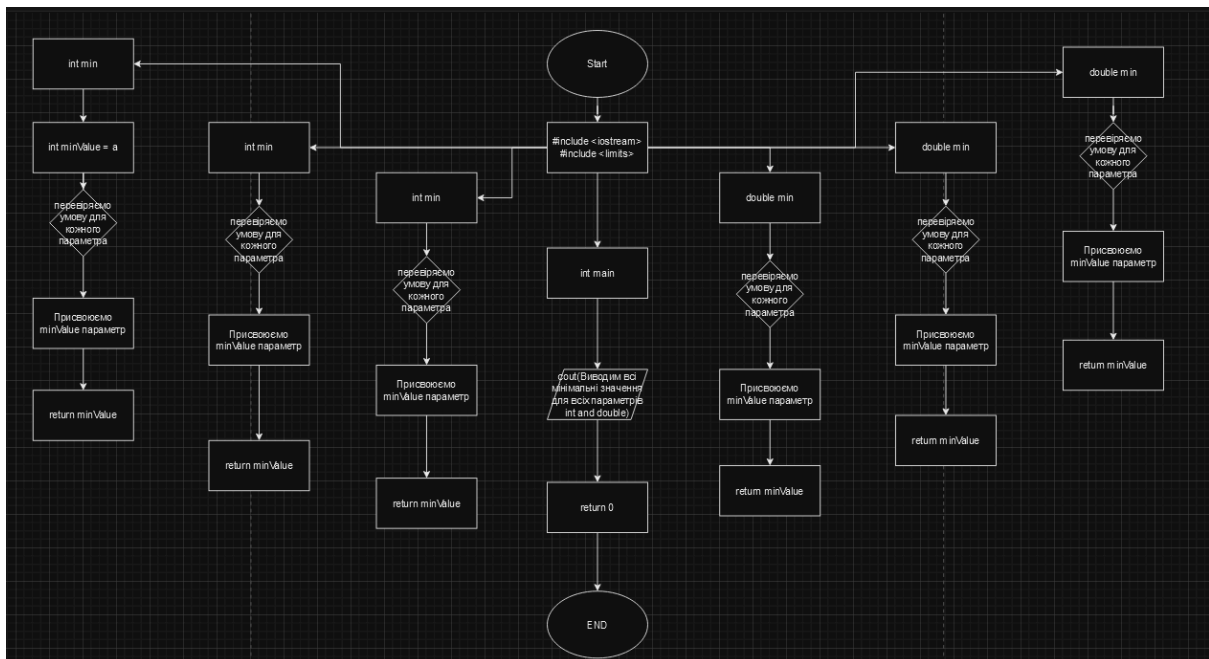


2)

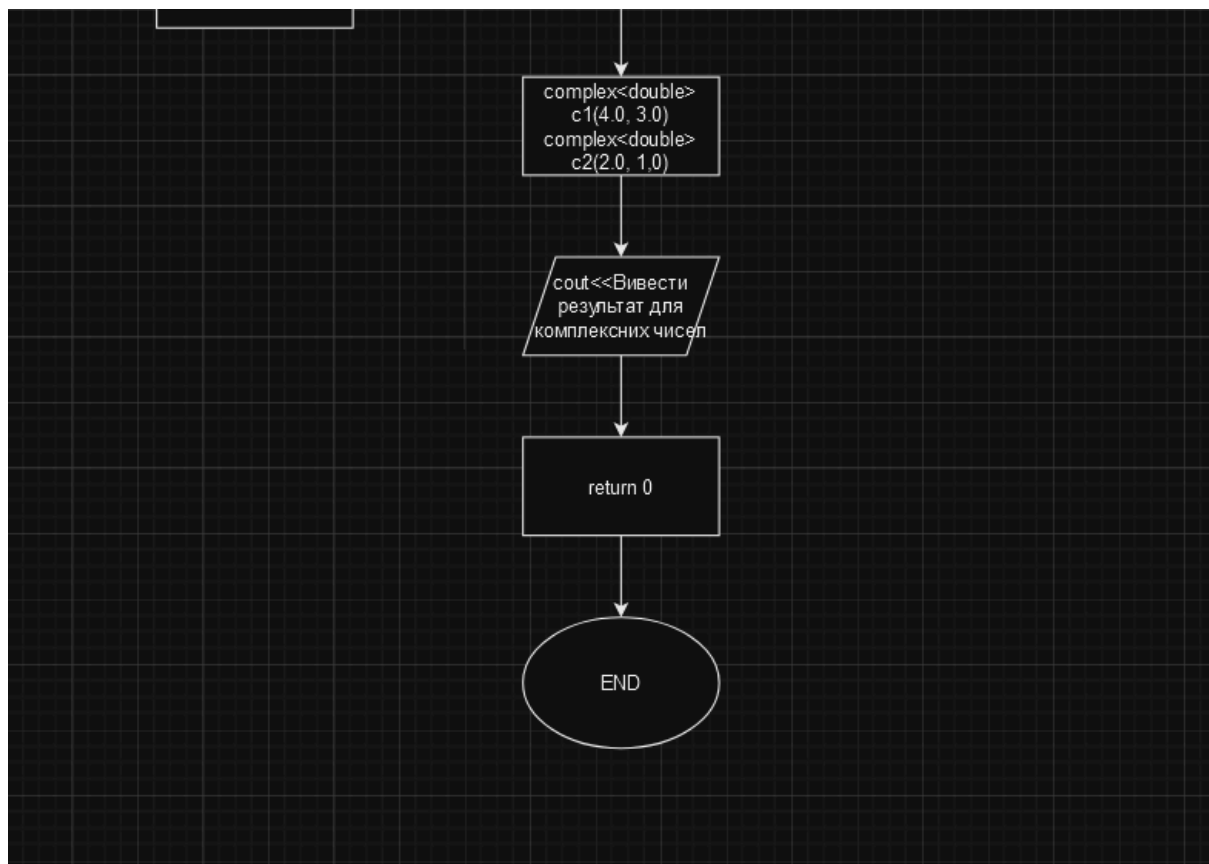
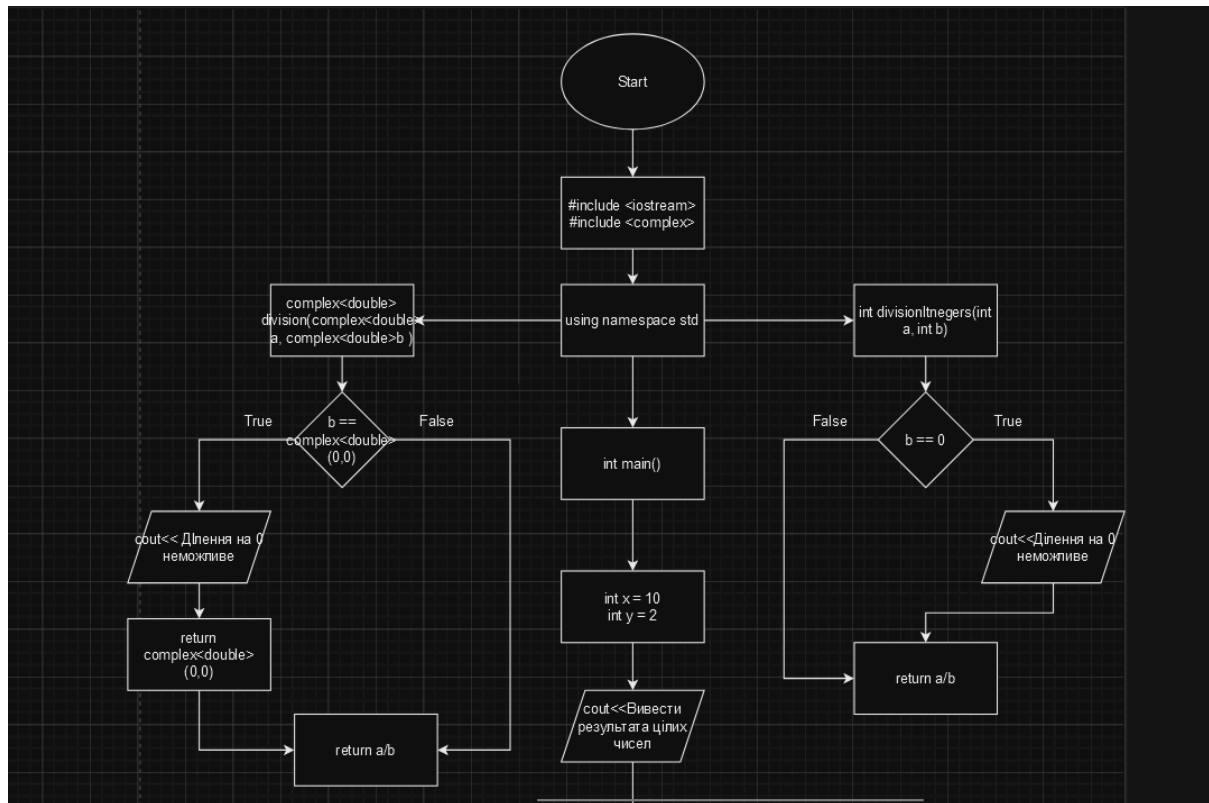




3)

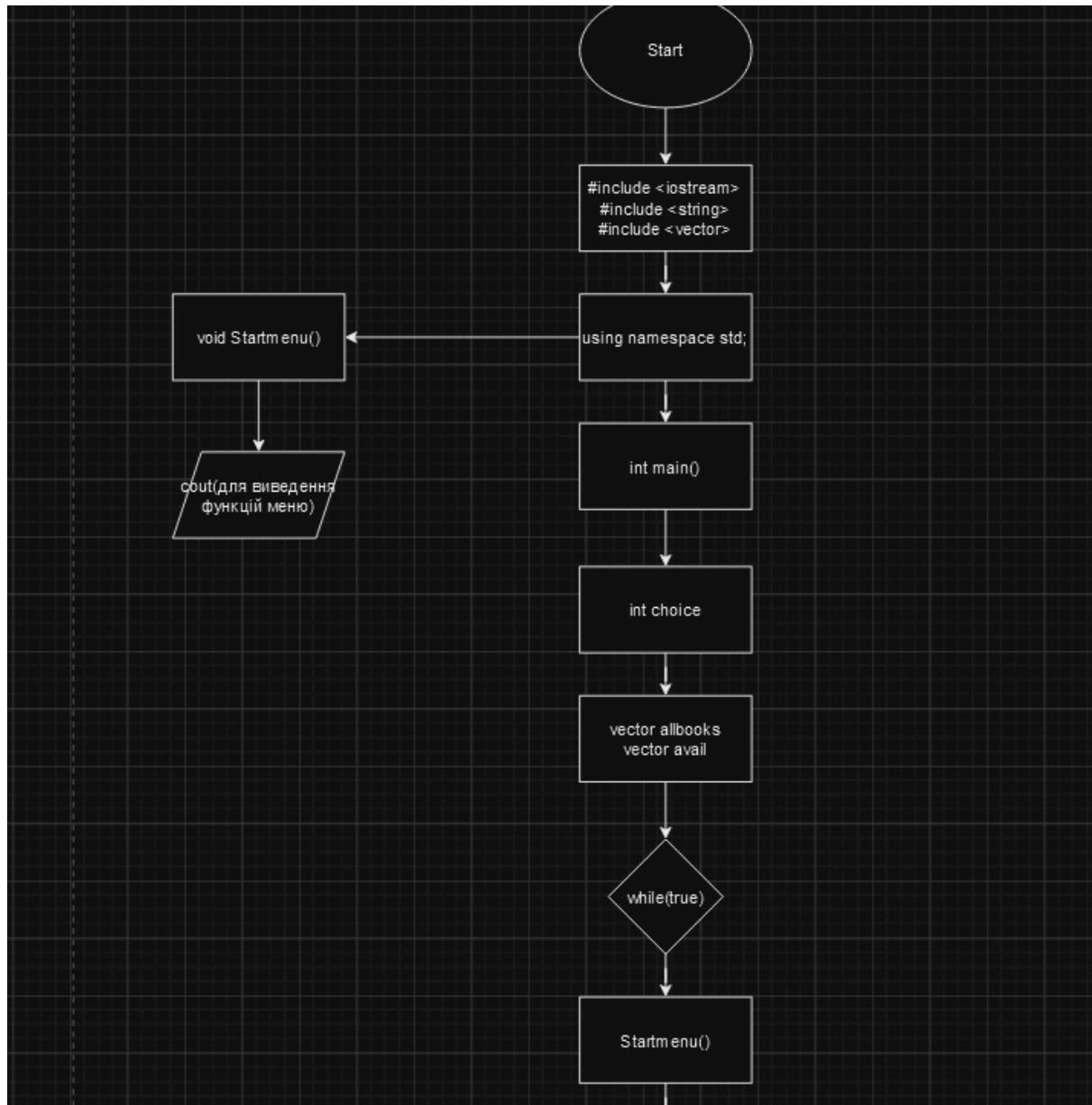


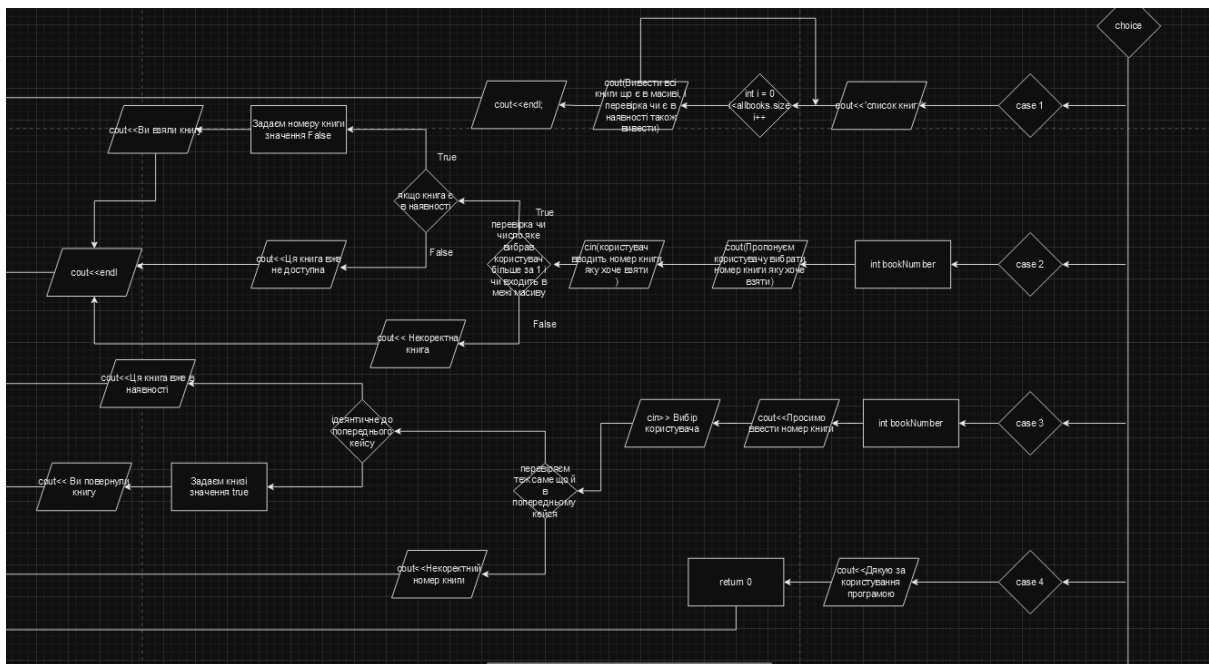
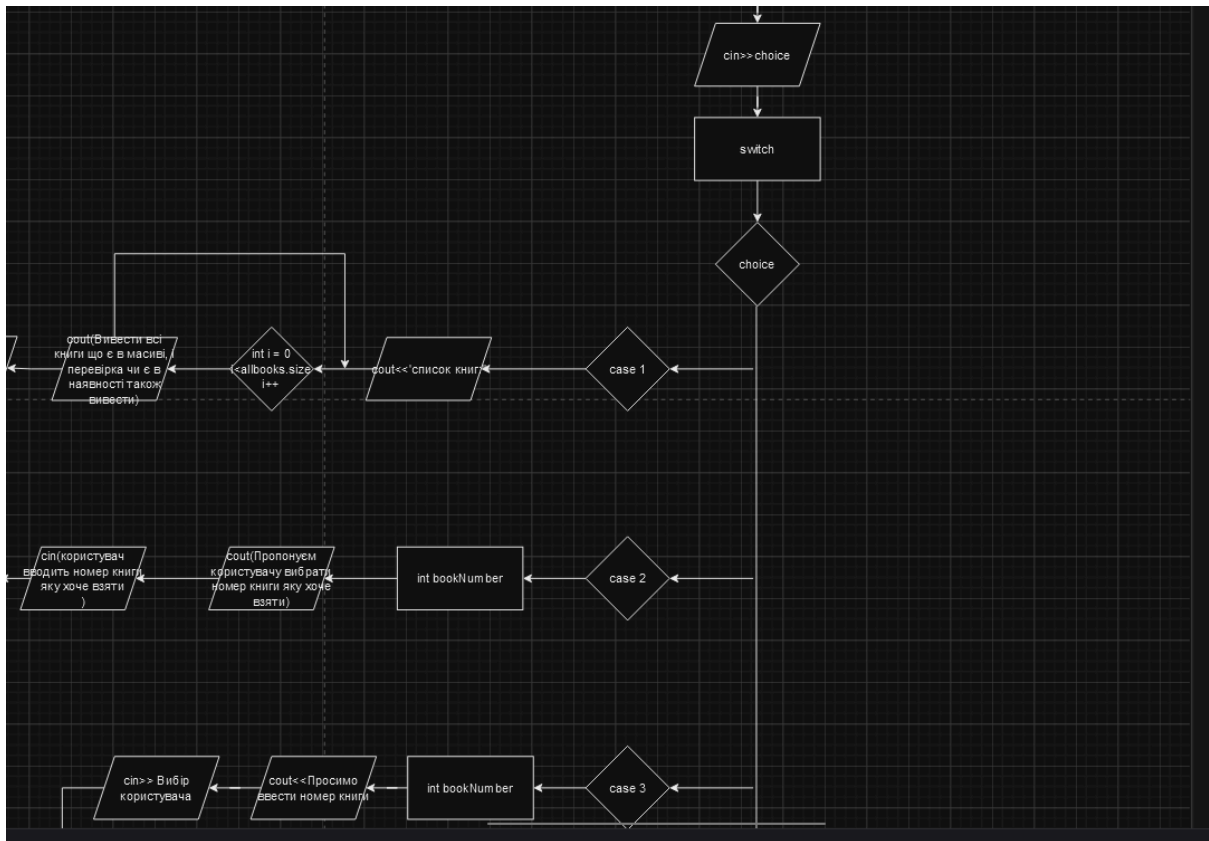
4)

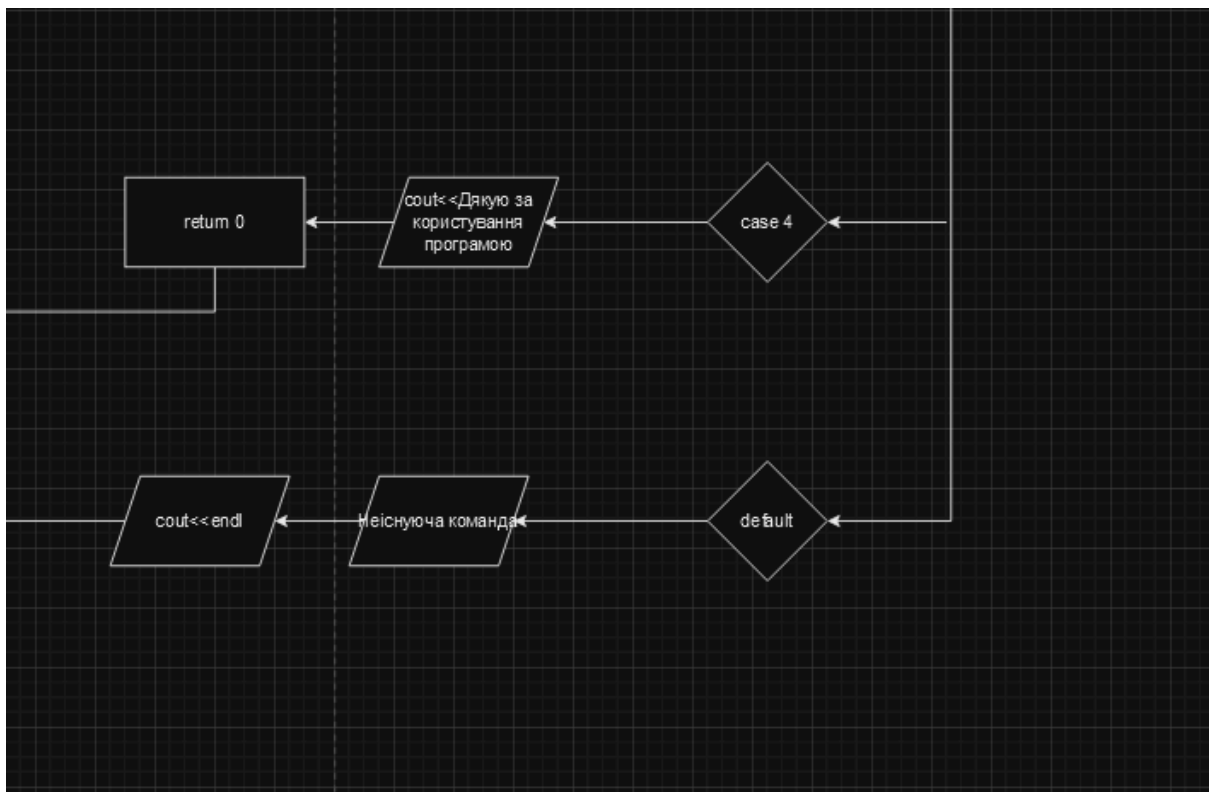
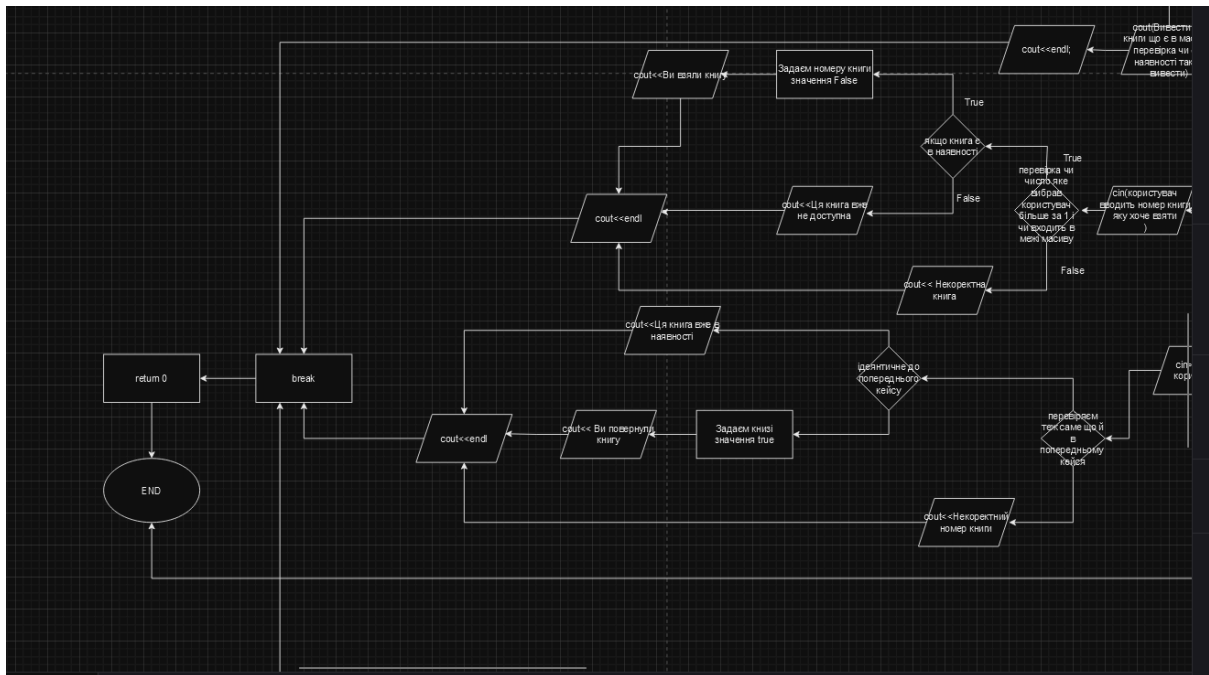




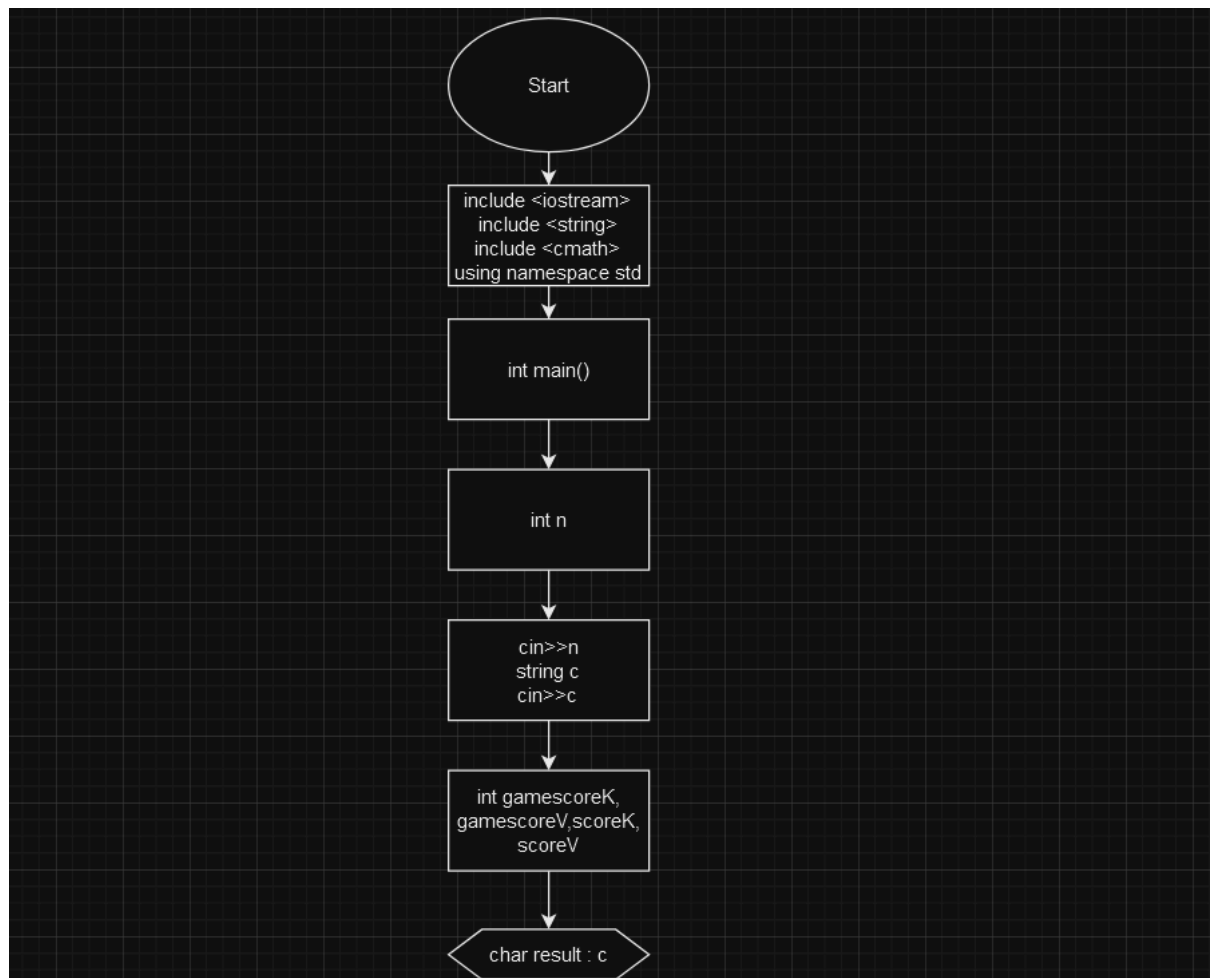
5)

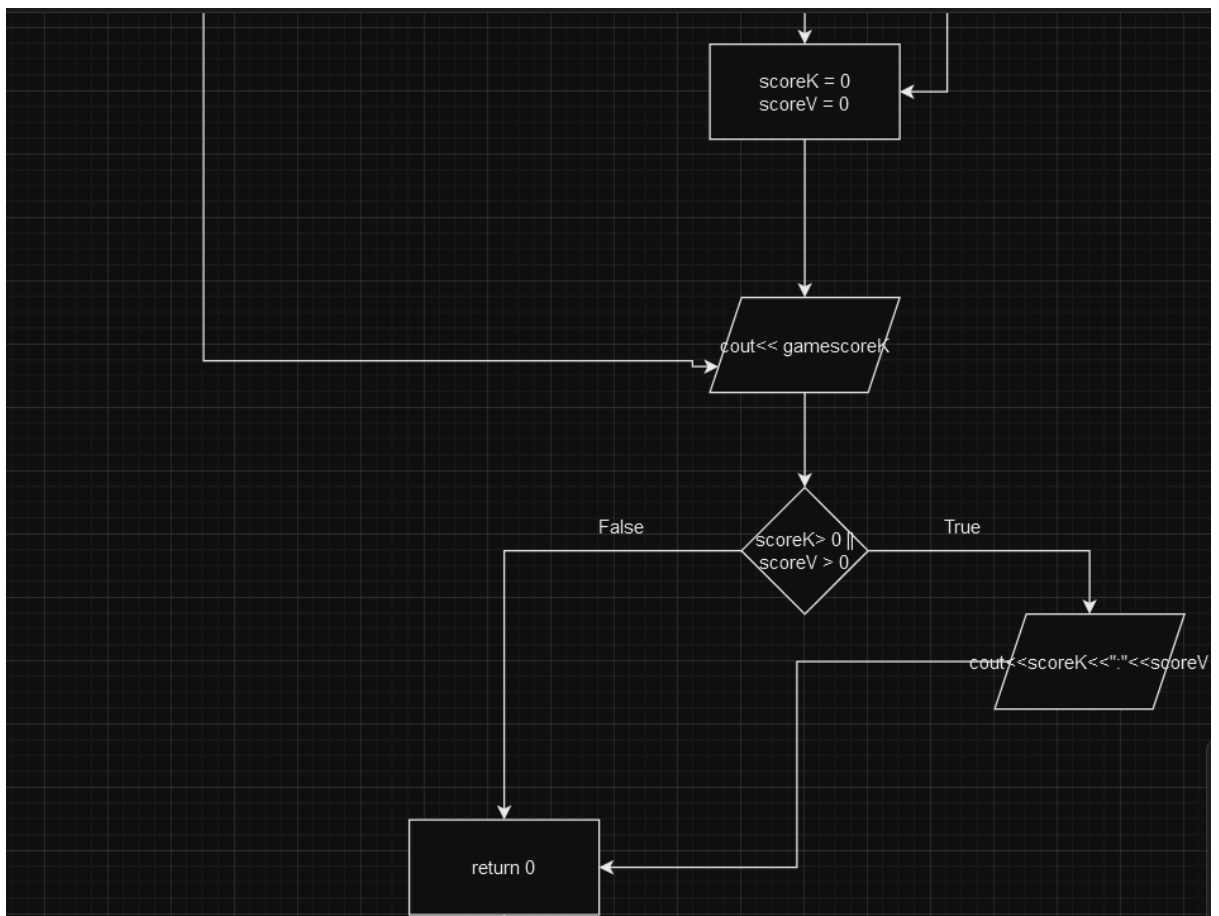
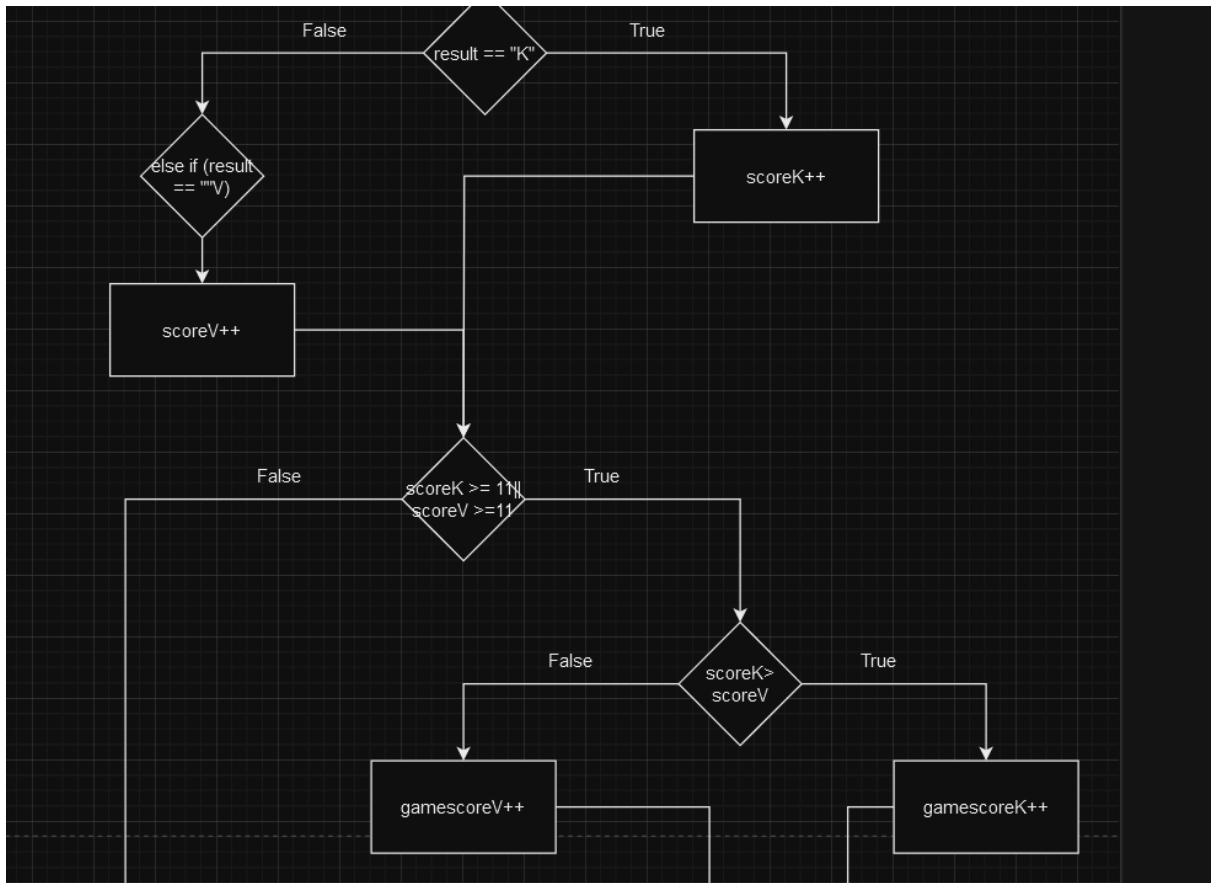


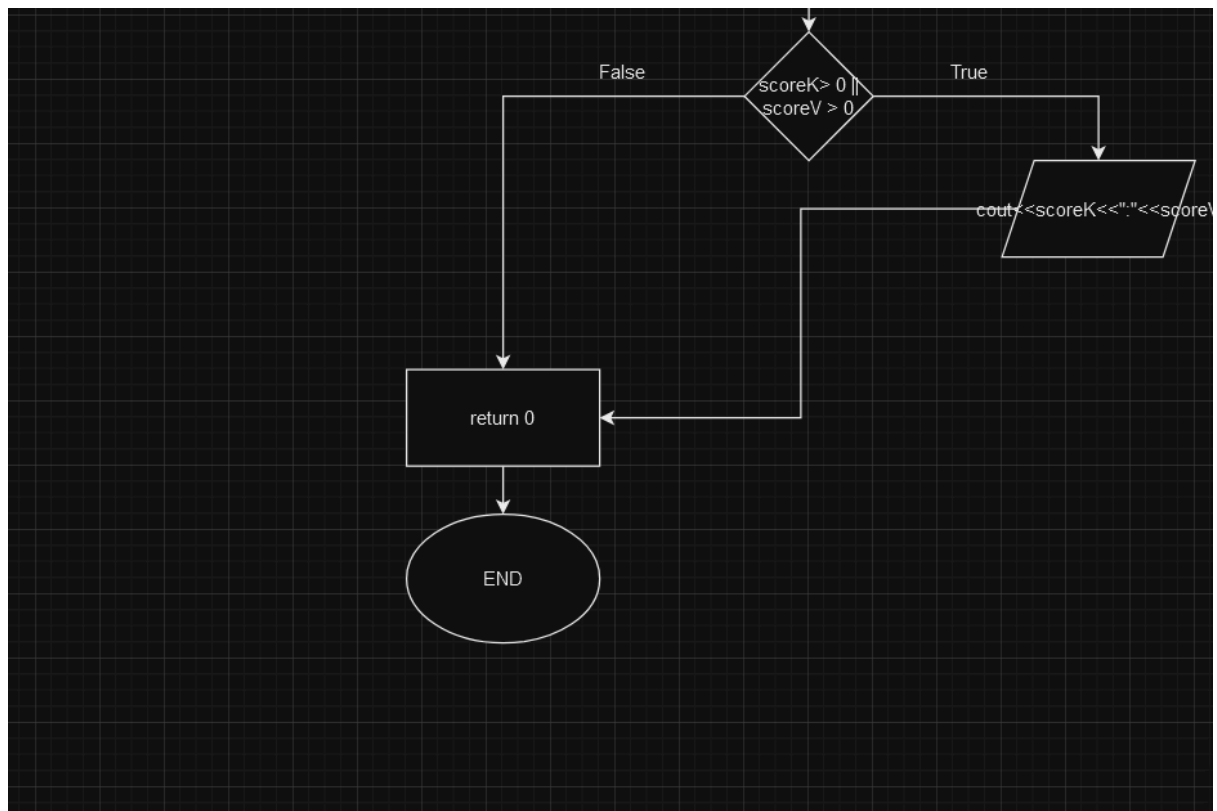




6)







### Task 3

#### VNS Lab 2

#### V – 7

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

$$a_n = \frac{1}{((3n-2)(3n+1))}$$

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  int main(){
7      double epsilon = 0.0001;
8      double sum = 0.0;
9      double term = 1.0;
10     int n = 1;
11
12     while(abs(term) >= epsilon){
13         term = 1.0/((3*n-2)*(3*n+1));
14         sum += term;
15         n++;
16     }
17     cout<<"Сума ряду з точністю " << epsilon << "\nДорівнює: " << sum;
18     return 0;
19 }
  
```

Сума ряду з точністю 0.0001  
Дорівнює: 0.330097

#### Task 4

#### VNS Lab 3

V – 7

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  $\varepsilon$  ( $\varepsilon=0.0001$ ).

Для порівняння знайти точне значення функції.

7	$y = \cos x$	$0,1 \leq x \leq 1$
---	--------------	---------------------

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  double row(double x, int n){
7      double sum = 0.0;
8      double term = 1.0;
9      for (int i = 0; i<n; i++){
10         sum += term;
11         term *= -x * x/((2 * i + 1)* (2*i+2));
12     }
13     return sum;
14 }
15 double rowwithepsilon(double x, double epsilon){
16     double sum = 0.0;
17     double term = 1.0;
18     int i = 0;
19     while(fabs(term) >= epsilon){
20         sum += term;
21         i++;
22         term *= -x * x/((2*i - 1)*(2 * i));
23     }
24     return sum;
25 }
26
27 int main(){
28     int n, k=10;
29     double epsilon = 0.0001;
30     double a, b, step;
31
32     cout << "Введіть початок діапазону a: ";
33     cin >> a;
34     cout << "Введіть кінець діапазону b: ";
35     cin >> b;
36     cout << "Введіть кількість членів ряду n: ";
37     cin >> n;

```



```

step = (b-a)/k;

cout << "Результати для фіксованого n:\n";
for (int i = 0; i <= k; i++) {
    double x = a + i * step;
    double resultN = row(x, n);
    cout << "cos(" << x << ") ≈ " << resultN << " (n = " << n << ")\n";
}

cout << "\nРезультати для заданої точності epsilon = " << epsilon << ":\n";
for (int i = 0; i <= k; i++) {
    double x = a + i * step;
    double resultEps = rowwithepsilon(x, epsilon);
    cout << "cos(" << x << ") ≈ " << resultEps << " (epsilon = " << epsilon << ")\n";
}

return 0;
}

```

```
Введіть початок діапазону a: 3
Введіть кінець діапазону b: 7
Введіть кількість членів ряду n: 5
Результати для фіксованого n:
cos(3) ≈ -0.974777 (n = 5)
cos(-3) ≈ -0.974777 (n = 5)
cos(-9) ≈ 563.39 (n = 5)
cos(-15) ≈ 49741.3 (n = 5)
cos(-21) ≈ 826831 (n = 5)
cos(-27) ≈ 6.4884e+06 (n = 5)
cos(-33) ≈ 3.31363e+07 (n = 5)
cos(-39) ≈ 1.27947e+08 (n = 5)
cos(-45) ≈ 4.05679e+08 (n = 5)
cos(-51) ≈ 1.11096e+09 (n = 5)
cos(-57) ≈ 2.71642e+09 (n = 5)

Результати для заданої точності epsilon = 0.0001:
cos(3) ≈ -0.98994 (epsilon = 0.0001)
cos(-3) ≈ -0.98994 (epsilon = 0.0001)
cos(-9) ≈ -0.911142 (epsilon = 0.0001)
cos(-15) ≈ -0.759709 (epsilon = 0.0001)
cos(-21) ≈ -0.547759 (epsilon = 0.0001)
cos(-27) ≈ -0.292183 (epsilon = 0.0001)
cos(-33) ≈ -0.0118862 (epsilon = 0.0001)
cos(-39) ≈ -0.201269 (epsilon = 0.0001)
cos(-45) ≈ 55.6512 (epsilon = 0.0001)
cos(-51) ≈ 42916.9 (epsilon = 0.0001)
cos(-57) ≈ 1.53115e+07 (epsilon = 0.0001)
```

## Task 5

### VNS Lab 7 (завдання 1)

#### V – 7

Написати функцію `min` зі змінною кількістю параметрів, що знаходить мінімальне із чисел типу `int` або із чисел типу `double`, тип параметрів визначається за допомогою першого параметра функції. Написати викликаючу функцію `main`, що звертається до функції `min` не менше трьох разів з кількістю параметрів 5, 10, 12.

```

#include <iostream>
#include <limits>

using namespace std;

int min(int a, int b, int c, int d, int e) {
    int minValue = a;
    if (b < minValue) minValue = b;
    if (c < minValue) minValue = c;
    if (d < minValue) minValue = d;
    if (e < minValue) minValue = e;
    return minValue;
}

int min(int a, int b, int c, int d, int e, int f, int g) {
    int minValue = a;
    if (b < minValue) minValue = b;
    if (c < minValue) minValue = c;
    if (d < minValue) minValue = d;
    if (e < minValue) minValue = e;
    if (f < minValue) minValue = f;
    if (g < minValue) minValue = g;
    return minValue;
}

int min(int a, int b, int c, int d, int e, int f, int g, int h, int i, int j, int k, int l) {
    int minValue = a;
    if (b < minValue) minValue = b;
    if (c < minValue) minValue = c;
    if (d < minValue) minValue = d;
    if (e < minValue) minValue = e;
    if (f < minValue) minValue = f;
    if (g < minValue) minValue = g;
    if (h < minValue) minValue = h;
    if (i < minValue) minValue = i;
    if (j < minValue) minValue = j;
    if (k < minValue) minValue = k;
    if (l < minValue) minValue = l;
}

```

```

double min(double a, double b, double c, double d, double e) {
    double minValue = a;
    if (b < minValue) minValue = b;
    if (c < minValue) minValue = c;
    if (d < minValue) minValue = d;
    if (e < minValue) minValue = e;
    return minValue;
}

double min(double a, double b, double c, double d, double e, double f, double g) {
    double minValue = a;
    if (b < minValue) minValue = b;
    if (c < minValue) minValue = c;
    if (d < minValue) minValue = d;
    if (e < minValue) minValue = e;
    if (f < minValue) minValue = f;
    if (g < minValue) minValue = g;
    return minValue;
}

double min(double a, double b, double c, double d, double e, double f, double g, double h, double i, double j, double k, double l) {
    double minValue = a;
    if (b < minValue) minValue = b;
    if (c < minValue) minValue = c;
    if (d < minValue) minValue = d;
    if (e < minValue) minValue = e;
    if (f < minValue) minValue = f;
    if (g < minValue) minValue = g;
    if (h < minValue) minValue = h;
    if (i < minValue) minValue = i;
    if (j < minValue) minValue = j;
    if (k < minValue) minValue = k;
    if (l < minValue) minValue = l;
    return minValue;
}

```

```

int main() {
    cout << "Мінімальне серед 5 значень типу int: " << min(20, 15, 30, 5, 10) << endl;
    cout << "Мінімальне серед 7 значень типу int: " << min(25, 18, 12, 6, 9, 3, 1) << endl;
    cout << "Мінімальне серед 12 значень типу int: " << min(35, 20, 15, 10, 5, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 2) << endl;

    cout << "Мінімальне серед 5 значень типу double: " << min(12.5, 8.3, 5.6, 9.1, 3.7) << endl;
    cout << "Мінімальне серед 7 значень типу double: " << min(18.4, 10.3, 6.9, 14.5, 7.2, 2.8, 4.4) << endl;
    cout << "Мінімальне серед 12 значень типу double: " << min(22.2, 17.7, 19.1, 10.5, 3.3, 8.8, 14.1, 7.9, 6.0, 5.5, 4.1, 1.2)

    return 0;
}

```

```

Мінімальне серед 5 значень типу int: 5
Мінімальне серед 7 значень типу int: 1
Мінімальне серед 12 значень типу int: 2
Мінімальне серед 5 значень типу double: 3.7
Мінімальне серед 7 значень типу double: 2.8
Мінімальне серед 12 значень типу double: 1.2

```

## Task 5

### VNS Lab 7 (завдання 2)

V – 7

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

Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.

```

#include <iostream>
#include <complex>

using namespace std;
int divisionintegers(int a, int b){
    if(b == 0){
        cout<<"division by 0 is not possible";
    }
    return a/b;
}

complex<double> division(complex<double> a, complex<double> b){
    if(b == complex<double>(0,0)){
        cout<<"division by 0 is not possible"<<endl;
        return complex<double>(0,0);
    }
    return a/b;
}

int main(){
    int x = 10;
    int y = 2;
    cout<<"Result division by integers: " <<division(x,y)<<endl;

    complex<double> c1(4.0, 3.0);
    complex<double> c2(2.0, 1.0);
    complex<double> result = division(c1, c2);
    cout << "Result division complex numbers: " << result << endl;

    return 0;
}

```

```

Result division by integers: (5,0)
Result division complex numbers: (2.2,0.4)

```

## Task 6

### Class Practice Task

```

#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>

using namespace std;

void Startmenu(){
    cout << "Ось, які функції ми можемо Вам запропонувати:" << endl;
    cout << "1. Які книги в наявності" << endl;
    cout << "2. Взяти книгу" << endl;
    cout << "3. Повернути книгу" << endl;
    cout << "4. Закінчити" << endl;
    cout << "Виберіть, те що вам потрібно: ";
}

int main(){
    int choice;
    vector<string> allbooks = {"1984", "Колгосп тварин", "Володар перснів", "Зелена миля", "Воно"};
    vector<bool> avail = {true, true, true, true, true};

    while (true) {
        Startmenu();
        cin >> choice;

        switch (choice) {
            case 1:
                cout << "Список книг:" << endl;
                for (int i = 0; i < allbooks.size(); i++) {
                    cout << i + 1 << ". " << allbooks[i] << " - "
                        << (avail[i] ? "Є в наявності" : "Нажаль немає") << endl;
                }
                cout << endl;
                break;

```

```

            case 2: {
                int bookNumber;
                cout << "Введіть номер книги, яку хочете взяти: ";
                cin >> bookNumber;
                if (bookNumber > 0 && bookNumber <= allbooks.size()) {
                    if (avail[bookNumber - 1]) {
                        avail[bookNumber - 1] = false;
                        cout << "Ви взяли книгу: " << allbooks[bookNumber - 1] << endl;
                    } else {
                        cout << "Нажаль, ця книга вже недоступна." << endl;
                    }
                } else {
                    cout << "Некоректний номер книги." << endl;
                }
                cout << endl;
                break;
            }

            case 3: {
                int bookNumber;
                cout << "Введіть номер книги, яку хочете повернути: ";
                cin >> bookNumber;
                if (bookNumber > 0 && bookNumber <= allbooks.size()) {
                    if (!avail[bookNumber - 1]) {
                        avail[bookNumber - 1] = true;
                        cout << "Ви повернули книгу: " << allbooks[bookNumber - 1] << endl;
                    } else {
                        cout << "Ця книга вже є в наявності." << endl;
                    }
                } else {
                    cout << "Некоректний номер книги." << endl;
                }
            }

```

```

7         cout << endl;
8         break;
9     }
10
11     case 4:
12         cout << "Дякуємо за користування! До побачення!" << endl;
13         return 0;
14
15     default:
16         cout << "Неіснуюча команда, спробуйте ще раз." << endl;
17         cout << endl;
18         break;
19     }
20 }
21
22 return 0;
23 }
24

```

Ось, які функції ми можемо Вам запропонувати:

1. Які книги в наявності
2. Взяти книгу
3. Повернути книгу
4. Закінчити

Виберіть, те що вам потрібно: 1

Список книг:

1. 1984 - € в наявності
2. Колгосп тварин - € в наявності
3. Володар перснів - € в наявності
4. Зелена миля - € в наявності
5. Воно - € в наявності

Ось, які функції ми можемо Вам запропонувати:

1. Які книги в наявності
2. Взяти книгу
3. Повернути книгу
4. Закінчити

Виберіть, те що вам потрібно: 4

Дякуємо за користування! До побачення!

## Task 7

### Self Practice Task

Я обрав задачу “Коля, Вася і теніс”, умова завдання була в тому, щоб підрахувати кількість очок і підсумувати результати.

```

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

int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    string c;
    cin >> c;

    int gamescoreK = 0;
    int gamescoreV = 0;
    int scoreK = 0;
    int scoreV = 0;

    for(char result : c)
    {
        if(result == 'K')
        {
            scoreK++;
        }
        else if(result == 'V')
        {
            scoreV++;
        }

        if ((scoreK >= 11 || scoreV >= 11) && abs(scoreK - scoreV) >= 2)
        {
            if (scoreK > scoreV)
            {
                gamescoreK++;
            }
            else
            {
                gamescoreV++;
            }
        }
    }

```

```

        if ((scoreK >= 11 || scoreV >= 11) && abs(scoreK - scoreV) >= 2)
        {
            if (scoreK > scoreV)
            {
                gamescoreK++;
            }
            else
            {
                gamescoreV++;
            }

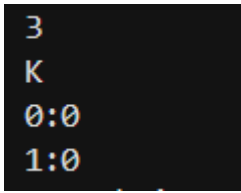
            scoreK = 0;
            scoreV = 0;
        }
    }

    cout << gamescoreK << ":" << gamescoreV << endl;
    if (scoreK > 0 || scoreV > 0)
    {
        cout << scoreK << ":" << scoreV << endl;
    }

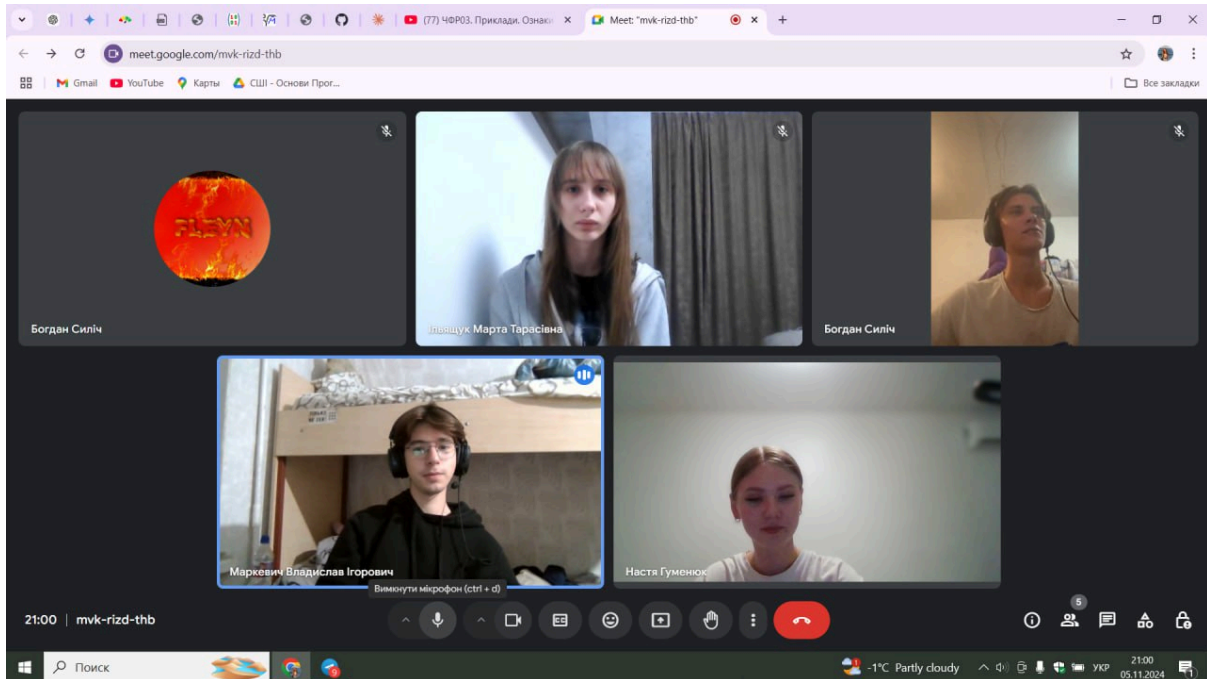
    return 0;

```





## Робота в команді:



## Висновок:

В цьому епіку я дізнався багато нового і ще раз закріпив свої знання з різних тем. Набув нової практики в програмуванні та попрацював в команді. Ці знання були для мене дуже корисні адже це базові навички для майбутньої роботи в цій сфері.