

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:

Практичних Робіт до блоку № 3

Виконав:

Студент групи ШІ-13
Литвин Маркіян Назарович

Львів 2024

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

Мета: Навчитися використовувати функції різних видів, цикли та виконувати завдання над ними. Також будувати блок-схеми складніших типів.

Теоретичні відомості:

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.

2. Управління Виконанням Циклів:

- Застосування операторів break та continue.
- Умови завершення циклів.
- Передчасне завершення виконання циклу.
- Приклади та вправи з управлінням циклами.

3. Вкладені Цикли:

- Поняття та важливість вкладених циклів.
- Реалізація вкладених циклів: приклади для різних сценаріїв.
- Практичні завдання на вкладені цикли.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

Джерела:

- <https://www.youtube.com/watch?v=lq7m4Xy7Cps>
- https://www.youtube.com/watch?v=3iX9a_l9W9Y
- <https://acode.com.ua/uroki-po-cpp/#toc-0>
- ChatGpt

Виконання роботи

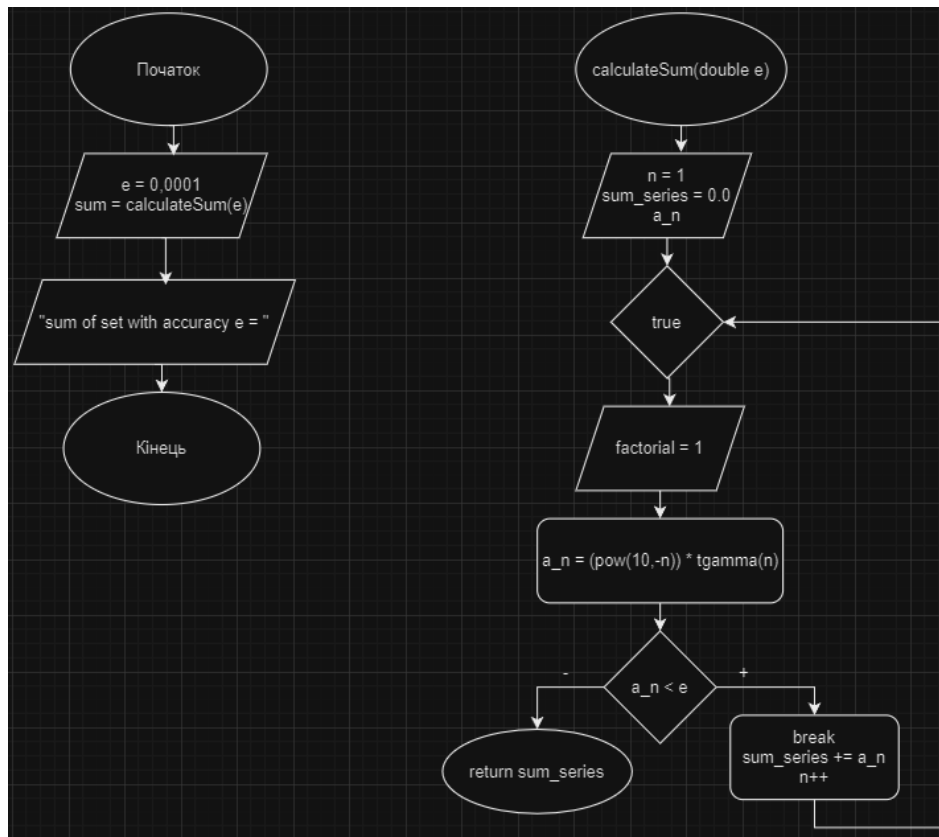
Завдання 1: VNS Lab 2 - Task 1-17

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

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

$$a_n = 10^{-n} (n - 1)!$$

Блок-схема:



Розв'язок:

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  #include <math.h>
4  using namespace std;
5
6  double calculateSum(double e){
7      int n = 1;
8      double sum_series = 0.0;
9      double a_n;
10     while (true){
11         double factorial = 1;
12         a_n = (pow(10,-n)) * tgamma(n);
13         if (a_n < e){
14             break;
15             sum_series += a_n;
16             n++;
17         }
18         return sum_series;
19     }
20 }
21
22 int main(){
23     double e = 0.0001;
24     double sum = calculateSum(e);
25     cout << "sum of set with accuracy e = " << e << ": " << sum << endl;
26     return 0;
27 }

```

Результат:

```

PS D:\Epics> & 'c:\Users\Game-On-Dp\.vscode\extensions\ms-vscode.cpptools\bin\cpptools.exe' '--stdin=Microsoft-MIEngine-In-bvutfxnw
ror-xsbtkwef.ozf' '--pid=Microsoft-MIEngine-Pid'
sum of set with accuracy e = 0.0001: 0.11296
PS D:\Epics>

```

Завдання 2: VNS Lab 3 - Task 1-17

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:

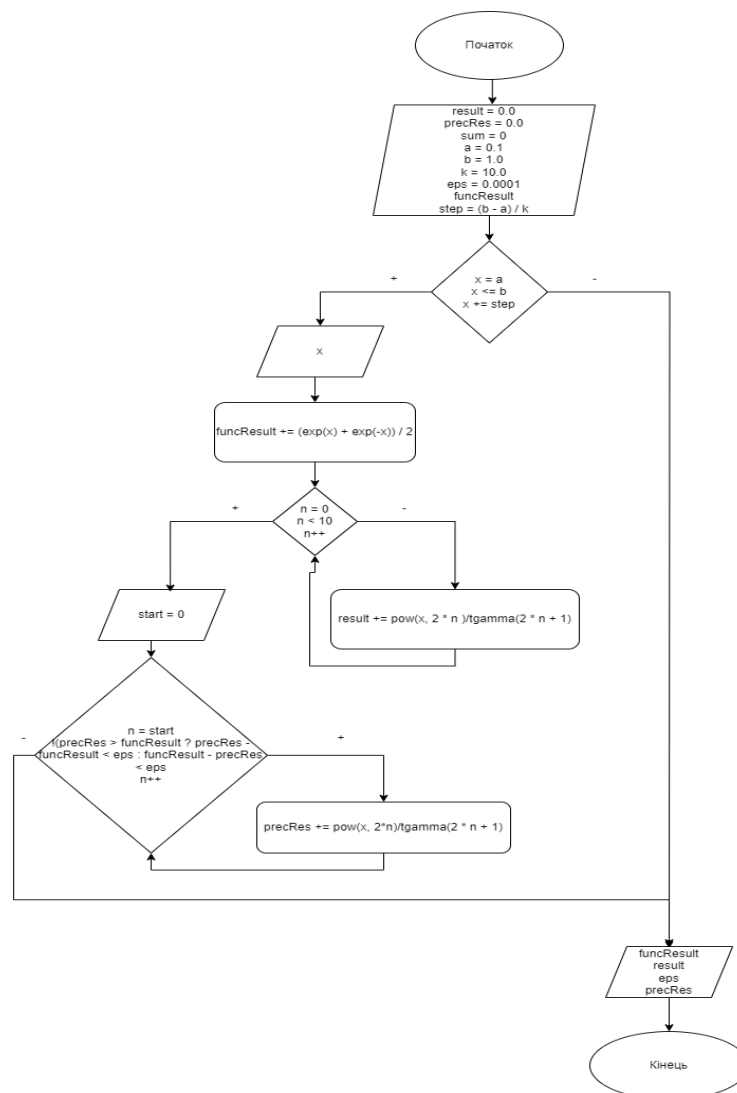
а) для заданого n ;

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

Для порівняння знайти точне значення функції.

17	$y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$	$0,1 \leq x \leq 1$	10	$S = 1 + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!}$
----	------------------------------	---------------------	----	---

Блок-схема:



Розв'язок:

```
1 #include <iostream>
2 #include <math.h>
3 using namespace std;
4 int main(){
5     double result = 0.0;
6     double precRes = 0.0;
7     double sum = 0;
8     double a = 0.1;
9     double b = 1.0 ;
10    double k = 10.0;
11    const double eps = 0.0001;
12    double funcResult;
13    double step = (b - a) / k;
14    for(double x = a; x <= b; x += step){
15        cout << "\nx = " << x << "\n";
16        funcResult += (exp(x) + exp(-x)) / 2;
17        for(int n = 0; n < 10; n++){
18            result += pow(x, 2 * n )/tgamma(2 * n + 1);}
19        int start = 0;
20        for(int n = start; !(precRes > funcResult > precRes - funcResult < eps : funcResult - precRes < eps); n++){
21            precRes += pow(x, 2*n)/tgamma(2 * n + 1);}
22        cout<<"Actual result: " << funcResult << "\nAproximate result: " << result << "\nResult with precision of " << eps << " : " << precRes << endl;}
23    return 0;}
```

Результат:

```
x = 0.1
Actual result: 1.005
Aproximate result: 1.005
Result with precision of 0.0001 : 1.005

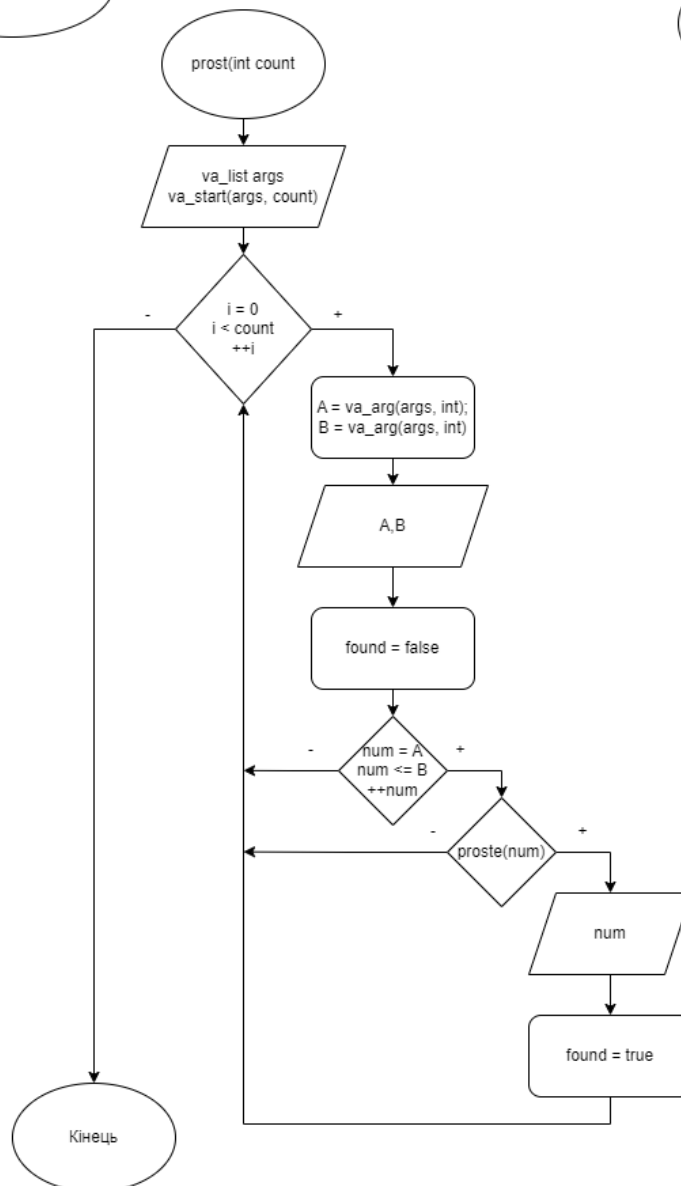
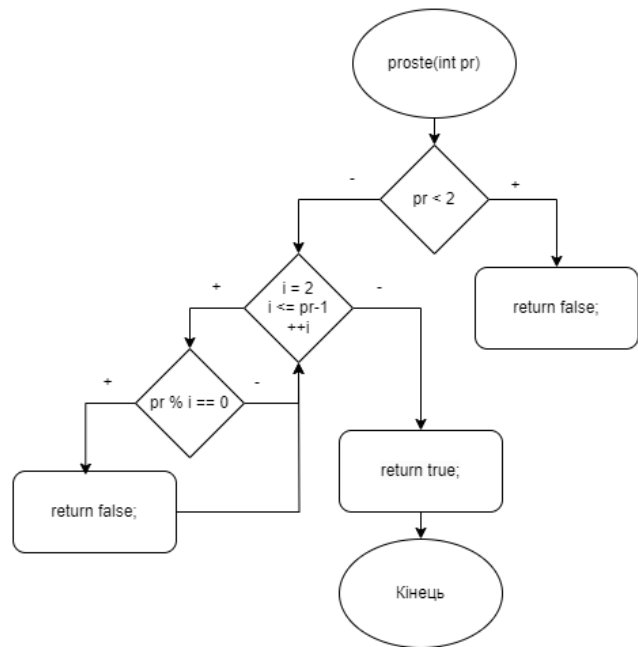
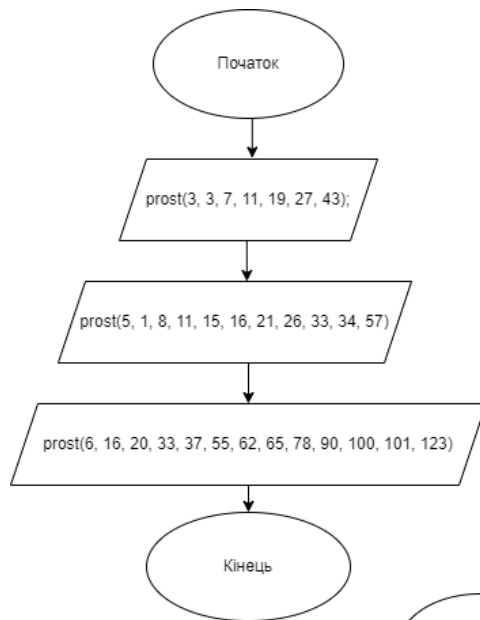
x = 0.19
Actual result: 2.02311
Aproximate result: 2.02311
Result with precision of 0.0001 : 2.02305

x = 0.28
Actual result: 3.06257
Aproximate result: 3.06257
Result with precision of 0.0001 : 3.06251
```

Завдання 3: VNS Lab 7 - Task 1-17

17. Написати функцію `prost` зі змінною кількістю параметрів, що знаходить всі прості числа з декількох інтервалів. Інтервали задаються границями А и В. Написати викликаючу функцію `main`, що звертається до функції `prost` не менше трьох разів з кількістю параметрів 3, 5, 6.

Блок-схема:



Розв'язок:

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

bool proste(int pr) {
    if (pr < 2){
        return false;}
    for (int i = 2; i <= pr-1; ++i) {
        if (pr % i == 0){
            return false;}}
    return true;}

void prost(int count, ...) {
    va_list args;
    va_start(args, count);
    for (int i = 0; i < count; ++i) {
        int A = va_arg(args, int);
        int B = va_arg(args, int);
        cout << "[" << A << ", " << B << "]: ";
        bool found = false;
        for (int num = A; num <= B; ++num) {
            if (proste(num)) {
                cout << num << " ";
                found = true;}}
        cout << endl << endl;}
    va_end(args);}

int main() {
    prost(3, 3, 7, 11, 19, 27, 43);
    prost(5, 1, 8, 11, 15, 16, 21, 26, 33, 34, 57);
    prost(6, 16, 20, 33, 37, 55, 62, 65, 78, 90, 100, 101, 123);
    return 0;}
```

Результат:

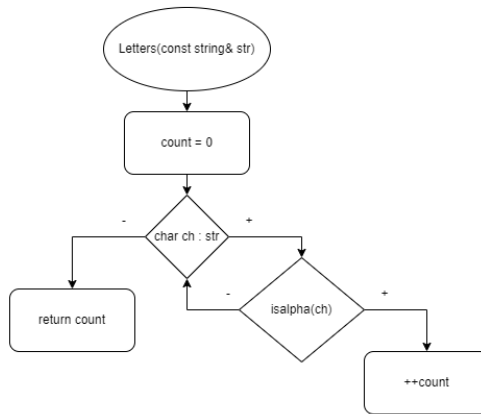
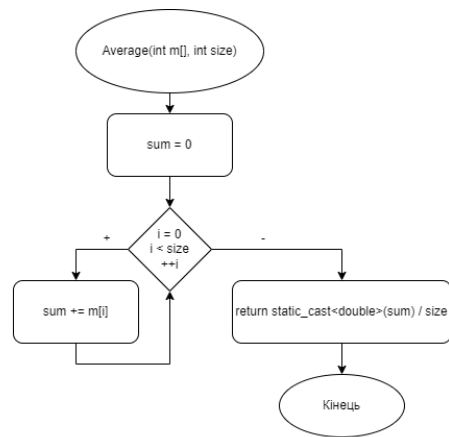
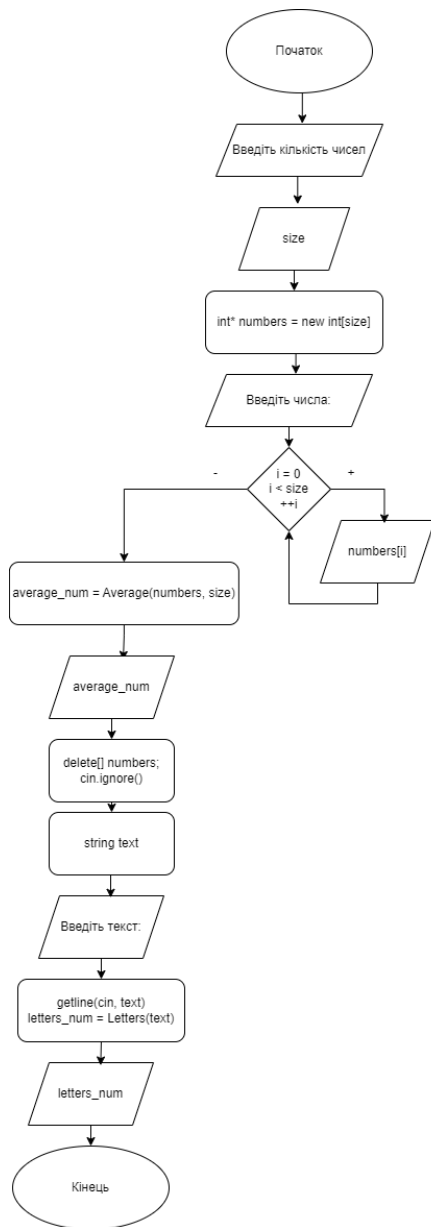

```
[3, 7]: 3 5 7
[11, 19]: 11 13 17 19
[27, 43]: 29 31 37 41 43
[1, 8]: 2 3 5 7
[11, 15]: 11 13
[16, 21]: 17 19
[26, 33]: 29 31
[34, 57]: 37 41 43 47 53
[16, 20]: 17 19
[33, 37]: 37
[55, 62]: 59 61
[65, 78]: 67 71 73
[90, 100]: 97
[101, 123]: 101 103 107 109 113
```

Завдання 4: VNS Lab 7 - Task 2-17

Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає 17.

- а) для масиву цілих чисел знаходить середнє арифметичне;
- б) для рядка знаходить кількість букв, що містяться в ньому.

Блок-схема:



Розв'язок:

```

1  #include <iostream>
2  #include <string>
3  #include <cctype> // для isalpha
4  using namespace std;
5
6
7  double Average(int m[], int size) {
8      int sum = 0;
9      for (int i = 0; i < size; ++i) {
10         sum += m[i];
11     }
12     return static_cast<double>(sum) / size;
13
14 int Letters(const string& str) {
15     int count = 0;
16     for (char ch : str) {
17         if (isalpha(ch)) {
18             ++count;
19         }
20     }
21     return count;
22
23 int main() {
24     int size;
25     cout << "Введіть кількість чисел: ";
26     cin >> size;
27
28     int* numbers = new int[size]; // вказівник - адреса до змінної numbers
29     cout << "Введіть числа: ";
30     for (int i = 0; i < size; ++i) {
31         cin >> numbers[i];
32     }
33     double average_num = Average(numbers, size);
34     cout << "Середнє арифметичне: " << average_num << endl;
35     delete[] numbers;
36
37     cin.ignore();
38
39     string text;
40     cout << "Введіть текст: ";
41     getline(cin, text);
42     int letters_num = Letters(text);
43     cout << "Кількість літер: " << letters_num << endl;
44     return 0;

```

Результат:

```

Введіть кількість чисел: 4
Введіть числа: 2 3 4 2
Середнє арифметичне: 2.75
Введіть текст: Lviv
Кількість літер: 4

```

Завдання 5: Class Practice Work

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.

Мета Задачі

Навчитися користуватися операторами циклів та функцією переходу на мітку:

1. `for() { ... }`
2. `for each`
3. `while() { ... }`
4. `do { ... } while()`
5. `go to`

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.

Блок-схема до задачі:


```

48
49     else {
50         available[number - 1] = true;
51         cout << "До зустрічі!" << endl << endl;}}
52 int main() {
53
54     int option;
55     char choice;
56
57     do {
58         cout << "\n Меню:\n 1. Список книг\n 2. Взяти книгу\n 3. Повернути книгу\n 4. Вийти\n Виберіть варіант: ";
59         cin >> option;
60
61         switch (option) {
62             case 1:
63                 Menu:
64                 listB();
65                 break;
66
67             case 2:
68                 borrowB();
69                 break;
70
71             case 3:
72                 returnB();
73                 break;
74
75             case 4:
76                 cout << "До зустрічі!" << endl;
77                 return 0;
78
79             default:
80                 cout << "Неправильний вибір." << endl;
81                 goto Menu;}
82
83         cout << "Продовжити? (1/0): ";
84         cin >> choice;}
85     while (choice == '1');
86     return 0;}

```

Результат:

```
Меню:
1. Список книг
2. Взяти книгу
3. Повернути книгу
4. Вийти
Виберіть варіант: 1
Список книг:
1. Тисяча і одна ніч - В наявності

2. Пригоди Геклбері Фіна - Немає в наявності

3. Гаррі Поттер та напівкровний принц - Немає в наявності

4. Аліса в країні див - В наявності

5. Мобідік - В наявності

6. Дон Кіхот - В наявності

7. Одісея - Немає в наявності

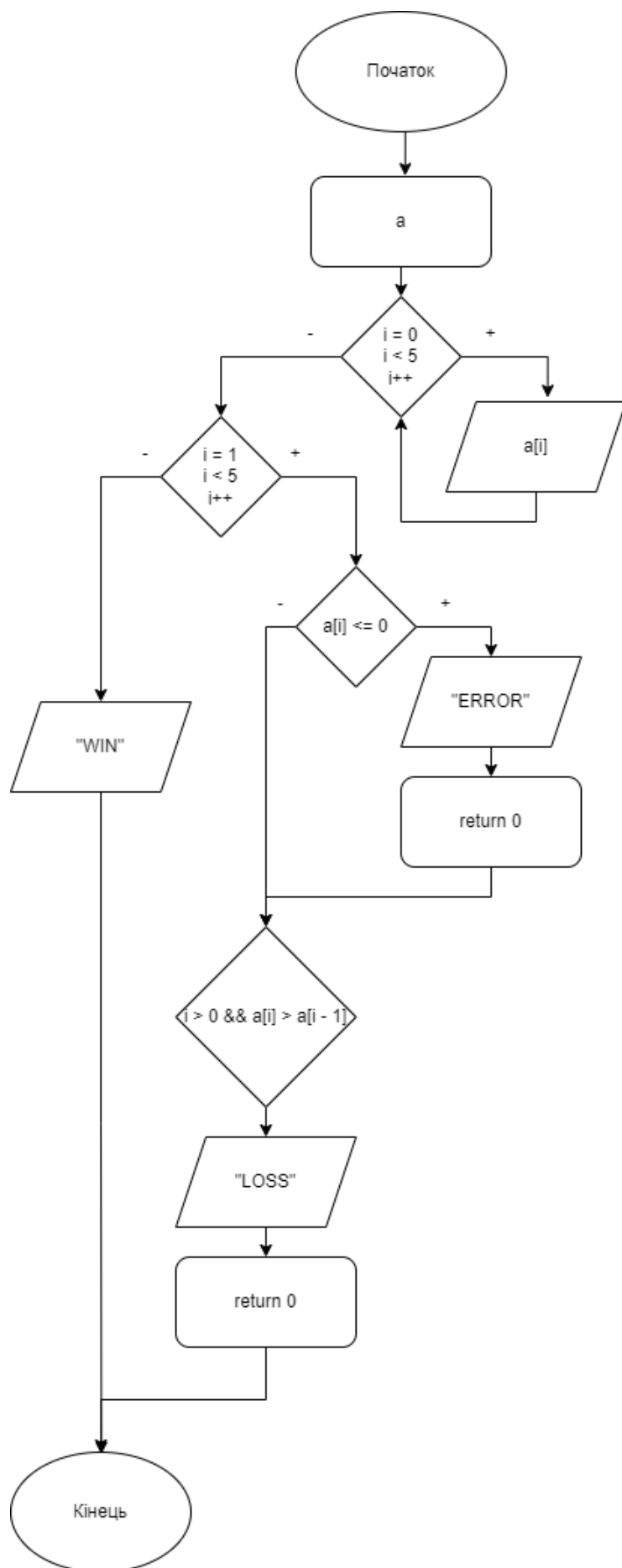
8. Гаррі Поттер та дари смерті - Немає в наявності

9. В пошуках Аляски - В наявності

10. Ромео та Джульєтта - В наявності
```

Завдання 6: Self Practice Work

Блок-схема:



Розв'язок:

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      long long a[5];
6      for (int i = 0; i < 5; i++) {
7          cin >> a[i];
8      }
9      for (int i = 1; i < 5; i++) {
10         if (a[i] <= 0) {
11             cout << "ERROR" << endl;
12             return 0;
13         }
14         if (i > 0 && a[i] > a[i - 1]) {
15             cout << "LOSS" << endl;
16             return 0;
17         }
18     }
19     cout << "WIN" << endl;
20     return 0;
21 }
```

Результат:

```
5
4
3
2
1
WIN
```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
2 hours ago	C++ 23	Accepted	0.003	1.238	View
2 hours ago	C++ 23	Wrong Answer 4	0.002	0.945	View

Висновок:

В цьому епіку я навчився користуватися циклами for, while, do while, функціями різних видів, також розібрав бібліотеку cstdarg для задачі з невідомою кількістю параметрів.