

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-13  
Кобзар Артем Сергійович

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

**Мета:** Розширити знання про цикли та їх види, навчитися використовувати функції крім `int main()`, використати це у написанні програм.

### Теоретичні відомості:

- лекції, практичні
- вказівки до лабораторних робіт ВНС
- <https://www.programiz.com/cpp-programming>
- [geeksforgeeks.org](https://www.geeksforgeeks.org)
- [w3schools.com/cpp](https://www.w3schools.com/cpp)

## Виконання роботи

### Завдання №1 Менеджмент бібліотеки (practice task)

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.

### Завдання №2 VNS Lab 2 (Варіант18)

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

$$a_n = \frac{n^3}{(3n-3)!}$$

### Завдання №3 VNS Lab 3 (Варіант18)

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.

18	$y = \frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}  \sin x $	$0,1 \leq x \leq 0,8$	50	$S = \frac{\cos 2x}{3} + \frac{\cos 4x}{15} + \dots + \frac{\cos 2nx}{4n^2 - 1}$
----	--------------------------------------------	-----------------------	----	----------------------------------------------------------------------------------

### Завдання №4 VNS Lab 7 Task 1(Варіант 18)

18. Написати функцію `nok` зі змінною кількістю параметрів, що знаходить найменше спільне кратне для декількох чисел.

$$HCK(a, b) = \frac{a \cdot b}{HCD(a, b)}$$

(НСД- найбільший спільний дільник)

### Завдання №5 VNS Lab 7 Task 2 (Варіант 18)

18.

а) для масиву цілих чисел знаходить максимальний елемент;

б) для рядка знаходить довжину найдовшого слова .

### Завдання №6 Algotester self-practice task 1

#### Спекотні дні пінгвінів

Обмеження: 2 сек., 256 МБ

Ви собі навіть уявити не можете, як же спекотно пінгінам на Мадагаскарі. Щоб хоч трішки охолодитись, вони випивають безалкогольні коктейлі, однак і з цим проблемно — руки не пристосовані до такого способу життя. Вам потрібно допомогти визначити пінгінам, чи зможуть вони випити коктейль, що лежить на столі.

Для простоти будемо вважати, що коктейль на столі — круг із діаметром  $l$ , в той час, як рот пінгіна в будь-який момент часу — прямокутник із шириною  $w$ , сторони якого паралельні осям координат. В початковий момент часу рот пінгіна закритий, тому прямокутник вироджений — його висота 0 (інакше кажучи, він є горизонтальним відрізком). Верхня щелепа пінгіна може розкритись не більше ніж на  $u$  дюймів відносно початкової позиції, в той час, як нижня — на  $d$  дюймів.

Будемо вважати, що пінгвін може випити коктейль, якщо той повністю впишеться в його рот. Допоможіть пінгіну за всіма заданими параметрами визначити, чи зможе він випити коктейль.

#### Вхідні дані

У єдиному рядку задано 4 натуральні числа  $l$ ,  $w$ ,  $u$  та  $d$  — діаметр коктейлю, ширина рота і на скільки дюймів щелепи можуть розкритися відповідно.

#### Вихідні дані

Якщо пінгвін зможе випити коктейль, виведіть рядок `Three times Sex on the Beach, please!`, в протилежному випадку — `Forget about the cocktails, man!`.

## Завдання №7 Algotester self-practice task 2

### Мінімальні витуки

Обмеження: 2 сек., 256 МБ

Одного разу Дмитрик знайшов пристрій, який при натисканні кнопки «Показати» показує на екрані якесь ціле додатне число. Кожного разу, коли він бачить на екрані число менше або рівне за усі попередні числа (або перше число) він вигукує «Вау!».

Відомо, що Дмитрик натискав кнопку «Показати»  $n$  раз. Скільки раз він вигукнув «Вау!»?

### Вхідні дані

У першому рядку задано одне ціле число  $n$  — кількість натискань на кнопку.

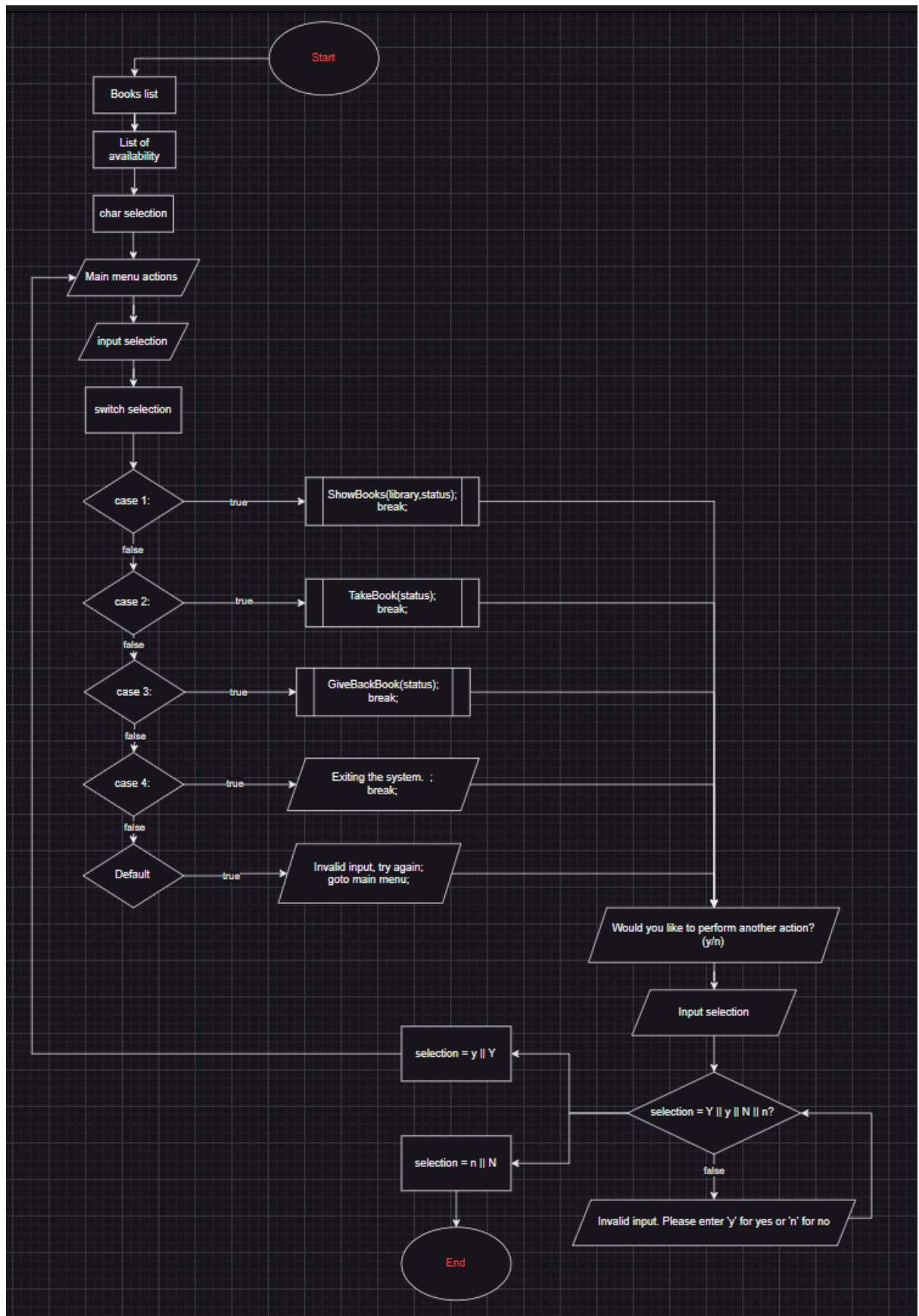
У другому рядку задано  $n$  цілих чисел у тій послідовності, в якій вони появлялися на екрані в Дмитрика.

### Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — кількість разів коли Дмитрик вигукнув "Вау!"

## Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань.

## Завдання №1 Менеджмент бібліотеки (practice task)

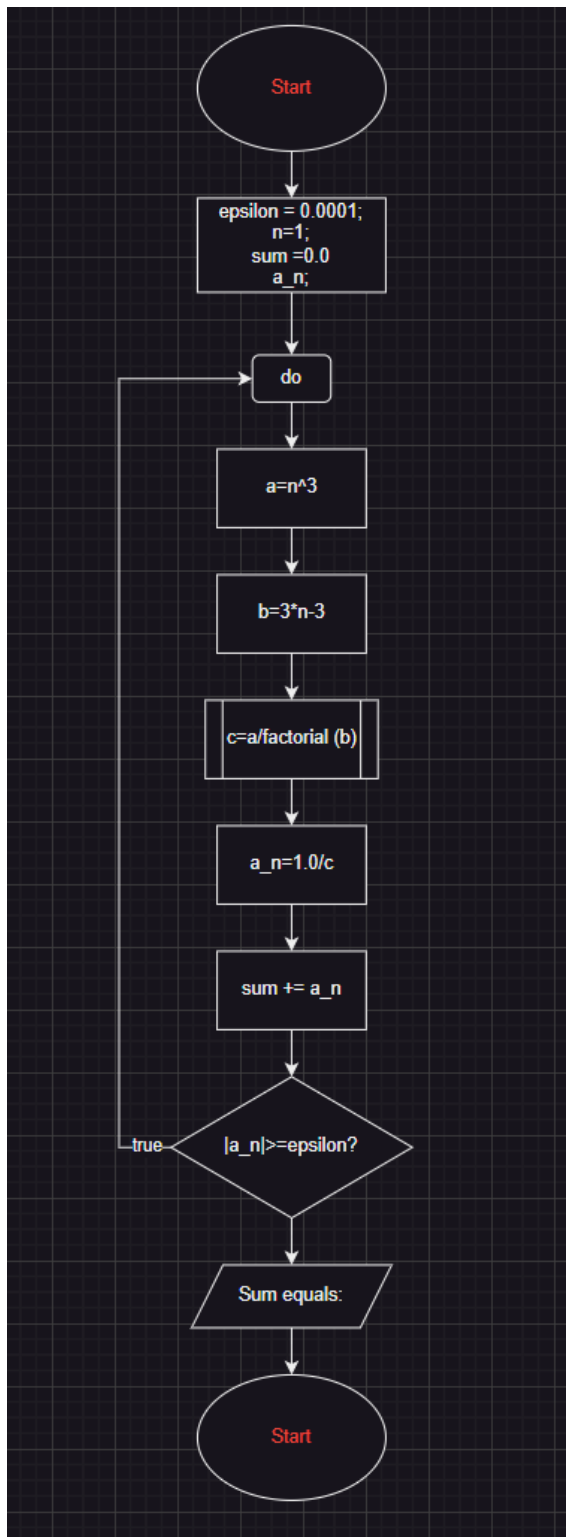


Очікуваний час виконання: 2.5 години

Реальний час виконання: 3 години

(на блок-схеми пішло 45 хвилин)

## Завдання №2 VNS Lab 2 (Варіант18)

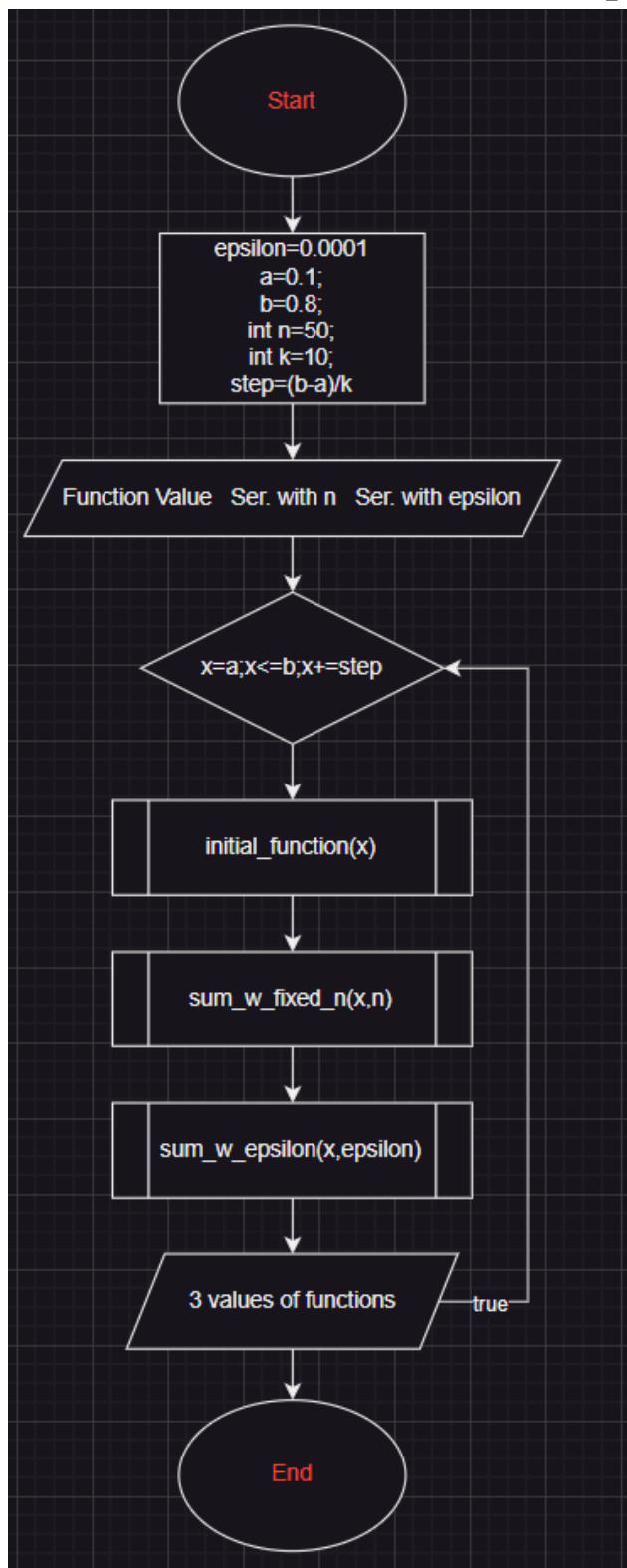


Очікуваний час виконання: 30 хвилин

Реальний час виконання: 45 хвилин

(на блок-схеми пішло 15 хвилин)

### Завдання №3 VNS Lab 3 (Варіант18)

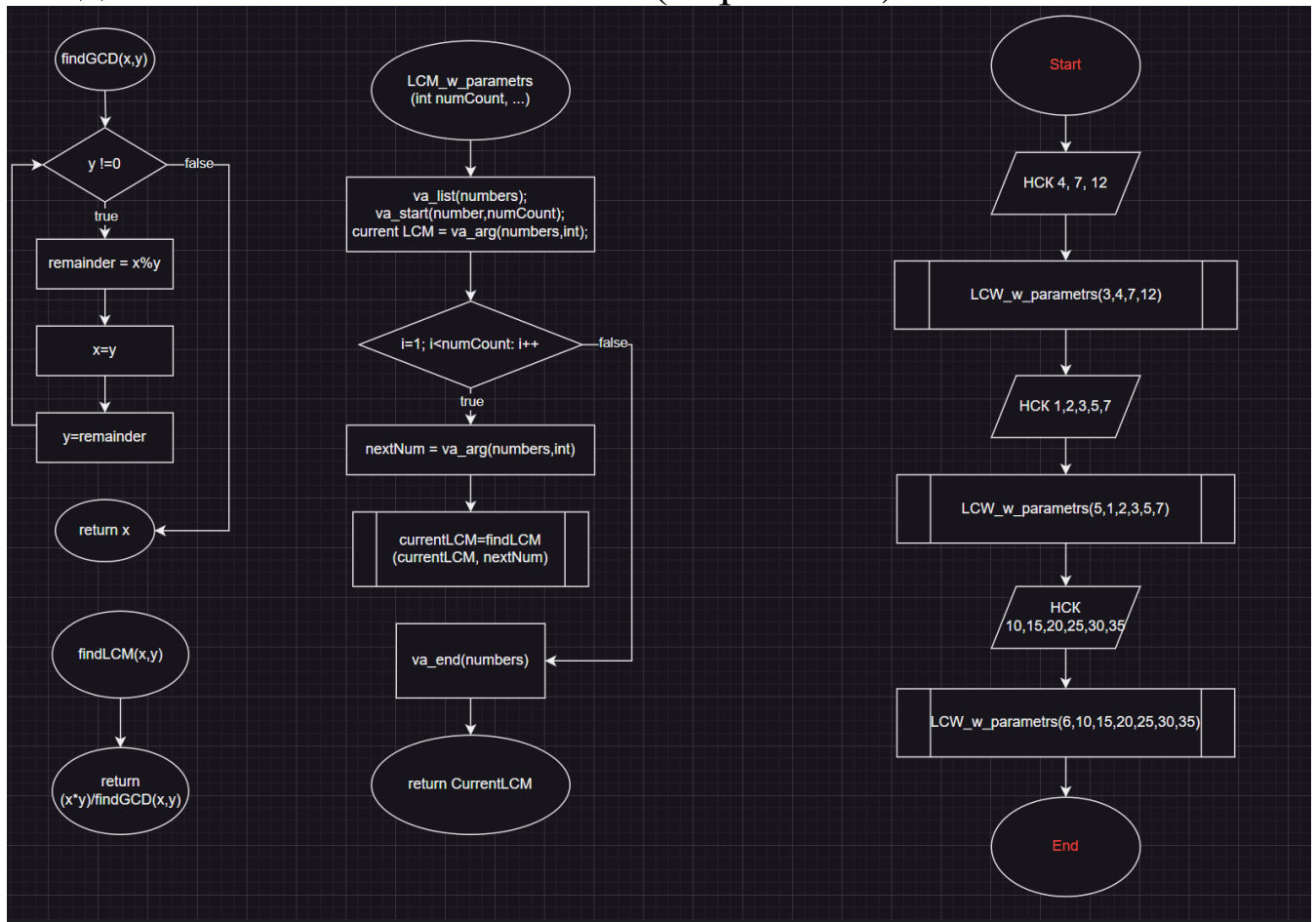


Очікуваний час виконання: 1.5 години

Реальний час виконання: 2 години

(на блок-схеми пішло 10 хвилин)

## Завдання №4 VNS Lab 7 Task 1(Варіант 18)



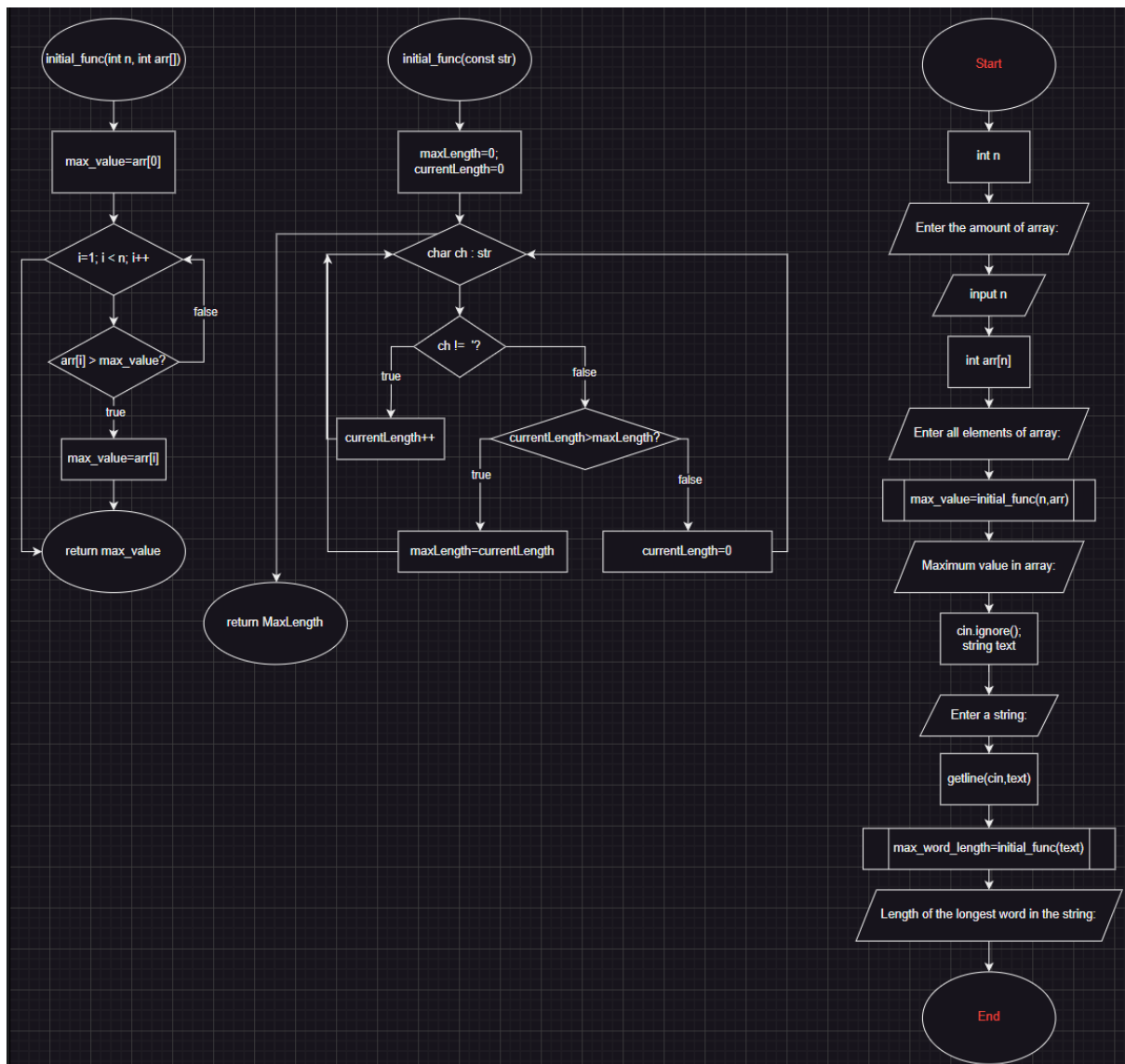
Очікуваний час виконання: 1 година

Реальний час виконання: 1.5 години

(на блок-схеми пішло 30 хвилин)



## Завдання №5 VNS Lab 7 Task 2 (Варіант 18)

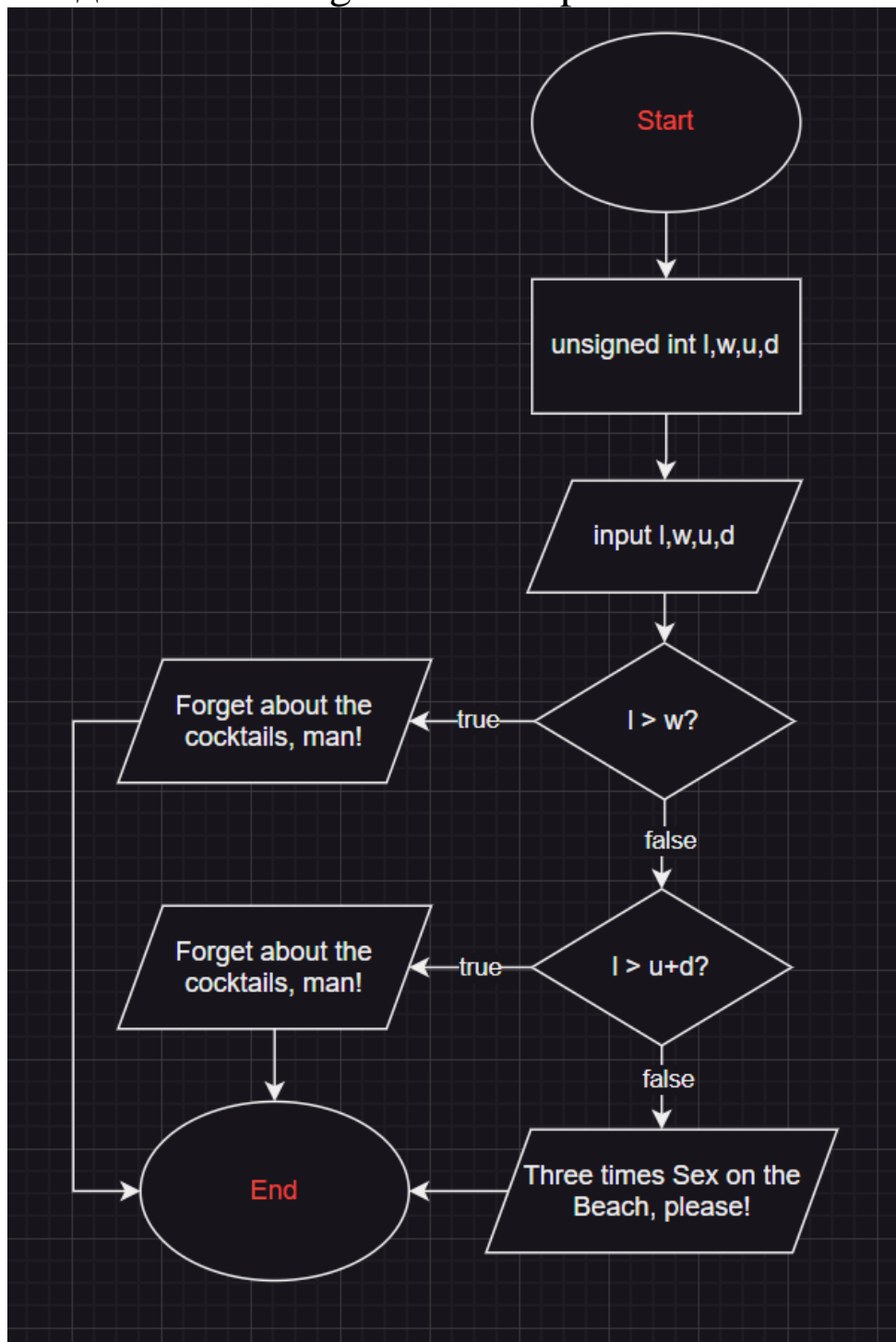


Очікуваний час виконання: 1 година

Реальний час виконання: 1.5 години

(на блок-схеми пішло 45 хвилин)

## Завдання №6 Algotester self-practice task 1

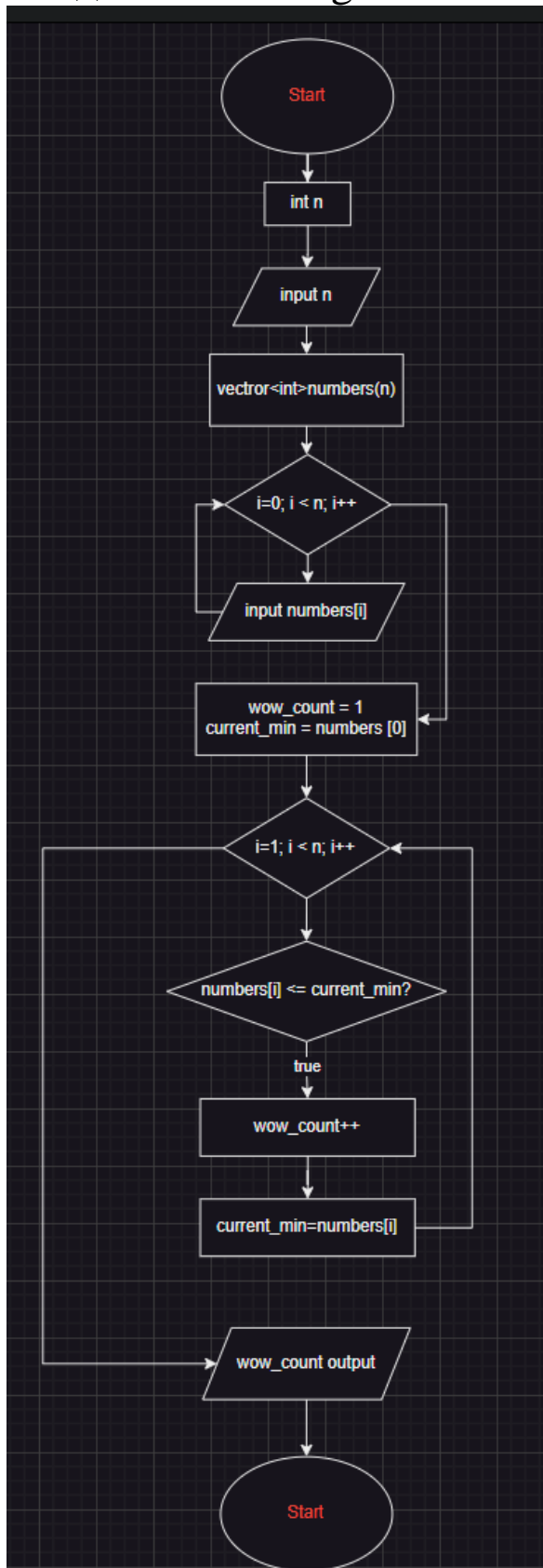


Очікуваний час виконання: 15 хвилин

Реальний час виконання: 15 хвилин

(на блок-схеми пішло 7 хвилин)

## Завдання №7 Algotester self-practice task 2



Очікуваний час виконання: 30 хвилин

Реальний час виконання: 45 хвилин

(на блок-схеми пішло 15 хвилин)

# Код та результат програми

## Завдання №1 Менеджмент бібліотеки (practice task)

```
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <string>
4
5  using namespace std;
6
7  void ShowBooks(const vector<string>& library, const vector<bool>& status)
8  {
9      cout << "Available Books:\n";
10     for (int i = 0; i < library.size(); ++i)
11     {
12         cout << i + 1 << ". " << library[i] << " - " << (status[i] ? "Available" : "Not available") << endl;
13     }
14 }
15
16 void TakeBook(vector<bool>& status)
17 {
18     int bookID;
19     cout << "Enter the book number you want to borrow: ";
20     cin >> bookID;
21     if (bookID > 0 && bookID <= status.size() && status[bookID - 1])
22     {
23         status[bookID - 1] = false;
24         cout << "You have successfully borrowed the book.\n";
25     }
26     else
27     {
28         cout << "Invalid number or the book is unavailable.\n";
29     }
30 }
31
32 void GiveBackBook(vector<bool>& status)
33 {
34     int bookID;
35     cout << "Enter the book number you want to return: ";
36     cin >> bookID;
37     if (bookID > 0 && bookID <= status.size() && !status[bookID - 1])
38     {
39         status[bookID - 1] = true;
40         cout << "Thank you for returning the book.\n";
41     }
42     else
43     {
```

```

42     else
43     {
44         cout << "Invalid number or the book was not borrowed.\n";
45     }
46 }
47
48 int main()
49 {
50     vector<string> library = {"Book 1", "Book 2", "Book 3", "Book 4", "Book 5"};
51     vector<bool> status(library.size(), true);
52     char selection;
53
54     do
55     {
56         mainMenu:
57         cout << "Welcome to the Library System\n";
58         cout << "1. Display all books\n";
59         cout << "2. Borrow a book\n";
60         cout << "3. Return a book\n";
61         cout << "4. Exit\n";
62         cout << "Choose an option: ";
63         cin >> selection;
64
65         switch (selection)
66         {
67             case '1':
68                 ShowBooks(library, status);
69                 break;
70             case '2':
71                 TakeBook(status);
72                 break;
73             case '3':
74                 GiveBackBook(status);
75                 break;
76             case '4':
77                 cout << "Exiting the system.\n";
78                 break;
79             default:
80                 cout << "Invalid input, try again.\n";
81                 goto mainMenu;
82         }

```

```

81         goto mainMenu;
82     }
83
84     bool validInput = false;
85     while (!validInput) {
86         cout << "Would you like to perform another action? (y/n): ";
87         cin >> selection;
88
89         if (selection == 'y' || selection == 'Y') {
90             validInput = true;
91         } else if (selection == 'n' || selection == 'N') {
92             validInput = true;
93             cout << "Exiting the system.\n";
94         } else {
95             cout << "Invalid input. Please enter 'y' for yes or 'n' for no.\n";
96         }
97     }
98     while (selection == 'y' || selection == 'Y');
99
100     return 0;
101 }

```

```

Welcome to the Library System
1. Display all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Choose an option: 1
Available Books:
1. Book 1 - Available
2. Book 2 - Available
3. Book 3 - Available
4. Book 4 - Available
5. Book 5 - Available
Would you like to perform another action? (y/n): 2
Invalid input. Please enter 'y' for yes or 'n' for no.
Would you like to perform another action? (y/n): y
Welcome to the Library System
1. Display all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Choose an option: 2
Enter the book number you want to borrow: 4
You have successfully borrowed the book.
Would you like to perform another action? (y/n): y
Welcome to the Library System
1. Display all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Choose an option: 3
Enter the book number you want to return: 4
Thank you for returning the book.
Would you like to perform another action? (y/n): y
Welcome to the Library System
1. Display all books
2. Borrow a book
3. Return a book
4. Exit
Choose an option: 4
Exiting the system.
Would you like to perform another action? (y/n): n
Exiting the system.
PS C:\coding>

```

## Завдання №2 VNS Lab 2 (Варіант18)

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  using namespace std;
4
5  int factorial(int b) {
6      int result = 1;
7      for (int i = 1; i <= b; i++) {
8          result *= i;
9      }
10     return result;
11 }
12
13 int main() {
14     double epsilon = 0.0001;
15     int n=1;
16     double sum=0.0;
17     double a_n;
18     do {
19         double a=pow(n,3);
20         double b=3*n-3;
21         double c=a/factorial(b);
22         a_n=1.0/c;
23         sum +=a_n;
24         n++;
25     } while(fabs(a_n) >= epsilon);
26     cout << "Sum equals: " << sum;
27     return 0;
28 }
```

Sum equals: 8.39982e+06

PS C:\coding>

## Завдання №3 VNS Lab 3 (Варіант18)

```
1  #include <iostream>
2  #include<cmath>
3  #include<iomanip>
4
5  using namespace std;
6
7  double initial_function(double x) {
8  |   return 0.5-(M_PI/4)*fabs(sin(x));
9  }
10 double sum_w_fixed_n(double x,int n) {
11 |   double sum=0.0;
12 |   for(int i=1; i<=n;i++) {
13 |   |   sum +=cos(2*i*x)/(4*pow(i,2)-1);
14 |   }
15 |   return sum;
16 }
17 double sum_w_epsilon(double x, double epsilon) {
18 |   double sum=0.0;
19 |   double j=1;
20 |   double a=cos(2*j*x)/(4*pow(j,2)-1);
21 |   do {
22 |   |   sum +=a;
23 |   |   j++;
24 |   |   a=cos(2 * j * x) / (4 * pow(j, 2) - 1);
25 |   } while (fabs(a)>epsilon);
26 |   return sum;
27 }
28 int main() {
29 |   double epsilon=0.0001;
30 |   double a=0.1;
31 |   double b=0.8;
32 |   int n=50;
33 |   int k=10;
```

```
28 int main() {
29 |   double epsilon=0.0001;
30 |   double a=0.1;
31 |   double b=0.8;
32 |   int n=50;
33 |   int k=10;
34 |   double step=(b-a)/k;
35
36 |   cout<<"x\t\tFunction Value\t Ser. with n\tSer. with epsilon"<<endl;
37
38 |   for (double x=a; x<=b; x+=step) {
39 |   |   double exact_Value=initial_function(x);
40 |   |   double sum_N=sum_w_fixed_n(x,n);
41 |   |   double sum_Epsilon=sum_w_epsilon(x,epsilon);
42 |
43 |   |   cout << fixed << setprecision(6) << x<<"\t"
44 |   |   |   << exact_Value << "\t"
45 |   |   |   << sum_N << "\t"
46 |   |   |   << sum_Epsilon << endl;
47 |   }
48 |   return 0;
49 }
```



x	Function Value	Ser. with n	Ser. with epsilon
0.100000	0.421591	0.421368	0.419761
0.170000	0.367124	0.366845	0.363937
0.240000	0.313309	0.313139	0.312368
0.310000	0.260408	0.260381	0.261161
0.380000	0.208680	0.208758	0.208049
0.450000	0.158379	0.158490	0.158041
0.520000	0.109751	0.109830	0.109454
0.590000	0.063035	0.063046	0.064318
0.660000	0.018459	0.018410	0.018718
0.730000	-0.023758	-0.023831	-0.023042
PS C:\coding>			

## Завдання №4 VNS Lab 7 Task 1(Варіант 18)

```

1  #include <iostream>
2  #include <cstdlib>
3
4  using namespace std;
5
6  int findGCD(int x, int y) {
7      while (y != 0) {
8          int remainder = x % y;
9          x = y;
10         y = remainder;
11     }
12     return x;
13 }
14
15 int findLCM(int x, int y) {
16     return ((x*y) / findGCD(x, y));
17 }
18
19 int LCM_w_params(int numCount, ...) {
20     va_list numbers;
21     va_start(numbers, numCount);
22     int currentLCM = va_arg(numbers, int);
23     for (int i = 1; i < numCount; i++) {
24         int nextNum = va_arg(numbers, int);
25         currentLCM = findLCM(currentLCM, nextNum);
26     }
27     va_end(numbers);
28     return currentLCM;
29 }
30
31 int main() {
32
33     cout << "НСК для чисел 4, 7, 12: " << LCM_w_params(3, 4, 7, 12) << endl;
34     cout << "НСК для чисел 1, 2, 3, 5, 7: " << LCM_w_params(5, 1, 2, 3, 5, 7) << endl;
35     cout << "НСК для чисел 10, 15, 20, 25, 30, 35: " << LCM_w_params(6, 10, 15, 20, 25, 30, 35) << endl;
36
37     return 0;
38 }

```

НСК для чисел 4, 7, 12: 84

НСК для чисел 1, 2, 3, 5, 7: 210

НСК для чисел 10, 15, 20, 25, 30, 35: 2100

PS C:\coding>

## Завдання №5 VNS Lab 7 Task 2 (Варіант 18)

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int initial_func(int n, int arr[]) {
6      int max_value = arr[0];
7      for (int i = 1; i < n; i++) {
8          if (arr[i] > max_value) {
9              max_value = arr[i];
10         }
11     }
12     return max_value;
13 }
14
15 int initial_func(const string& str) {
16     int maxLength = 0, currentLength = 0;
17
18     for (char ch : str) {
19         if (ch != ' ') {
20             currentLength++;
21         } else {
22             if (currentLength > maxLength) {
23                 maxLength = currentLength;
24             }
25             currentLength = 0;
26         }
27     }
28     return maxLength;
29 }
30
31 int main() {
32     int n;
33     cout << "Enter the amount of elements in array: ";
34     cin >> n;
35     int arr[n];
36
37     int arr[n];
38     cout << "Enter all elements in array: ";
39     for (int i = 0; i < n; i++) {
40         cin >> arr[i];
41     }
42     int max_value = initial_func(n, arr);
43     cout << "Maximum value in array: " << max_value << endl;
44
45     cin.ignore();
46     string text;
47     cout << "Enter a string: ";
48     getline(cin, text);
49     int max_word_length = initial_func(text);
50     cout << "Length of the longest word in the string: " << max_word_length << endl;
51     return 0;
52 }
```

```
Enter the amount of elements in array: 5
Enter all elements in array: 7 8 3 14 1
Maximum value in array: 14
Enter a string: Bear likes to eat delicious honey
Length of the longest word in the string: 9
PS C:\coding> █
```

## Завдання №6 Algotester self-practice task 1

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      unsigned int l, w, u, d;
7      cin>>l>>w>>u>>d;
8      if(l>w) {
9          cout<<"Forget about the cocktails, man!";
10     } else if (l>u+d) {
11         cout<<"Forget about the cocktails, man!";
12     } else {
13         cout<<"Three times Sex on the Beach, please!";
14     }
15     return 0;
16 }
```

```
7 11 4 4
Three times Sex on the Beach, please!
PS C:\coding> ^C
PS C:\coding>
PS C:\coding> & 'c:\Users\artem\.vscode-Out-3lnz2u5e.b0s' '--stderr=Microsof
10 8 7 4
Forget about the cocktails, man!
PS C:\coding> █
```

## Завдання №7 Algotester self-practice task 2

```
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int n;
7      cin >> n;
8
9      vector<int> numbers(n);
10     for (int i = 0; i < n; i++) {
11         cin >> numbers[i];
12     }
13
14     int wow_count = 1;
15     int current_min = numbers[0];
16
17     for (int i = 1; i < n; i++) {
18         if (numbers[i] <= current_min) {
19             wow_count++;
20             current_min = numbers[i];
21         }
22     }
23
24     cout << wow_count << endl;
25
26     return 0;
27 }
```

```
5
8765
756
6778
589
805
3
PS C:\coding> 
```

# Командна робота

The image shows a video conference with three participants: Alina Khodatska, Данило Колбасюк, and Кобзар Артем Сергійович. Below the video is a Jira task board for an epic. The board is divided into two columns: 'COMPLETE' and 'IN PROGRESS'. The 'COMPLETE' column contains 7 tasks, and the 'IN PROGRESS' column contains 4 tasks. Each task is assigned to a team member and has a due date and priority.

Name	Assignee	Due date	Priority	Status	Comments
Kobzar Artem - Epic 1	KC	14/14	High	COMPLETE	Q
Danylo Kolbasiuk - Epic 1	DK	14/14	High	COMPLETE	Q
Danylo Kolbasiuk - Epic 2	DK	6/6	High	COMPLETE	Q
Nazar Nedosika - Epic 1	NN	14/14	High	COMPLETE	Q
Alina Khodatska - Epic 1	A	14/14	High	COMPLETE	Q
Kobzar Artem - Epic 2	KC	5/5	High	COMPLETE	Q
Alina Khodatska - Epic 2	A	5/5	High	COMPLETE	Q
Tofan Max - Epic 1	F	0/14	High	IN PROGRESS	Q
Nazar Nedosika - Epic 2	NN	4/5	High	IN PROGRESS	Q
Tofan Max - Epic 2	F	0/5	High	IN PROGRESS	Q
Danylo Kolbasiuk - Epic 3	DK	5/7	High	IN PROGRESS	Q

**Висновок:** у цьому блоці я глибше працював з різними видами циклів та з перевантаженими функціями . Я використав це для виконання завдань цього епіку.