

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Кафедра систем штучного інтелекту



## **Звіт**

про виконання

### **Лабораторних та практичних робіт № 3**

**з дисципліни:** «Мови та парадигми програмування»

**з розділу:** «Цикли. Вкладені цикли. Функції. Перевантаження функції. Рекурсія»

***Виконав:***

студент групи ШІ-14

Маланій Олексій Миколайович

Львів 2023



## Тема роботи:



ЕРІС 3 сконцентрований на завданнях, пов'язаних із програмуванням, практичними завданнями, документацією та оцінкою результатів в звіті.

## Мета роботи:

Метою роботи є успішне виконання проєкту, включаючи навчання, управління вимогами, проєктування, програмування, практику, документацію та оцінку результатів.

## Теоретичні відомості:

- 1) Теоретичні відомості з переліком важливих тем:
  - Epic 3 Task 3 - Lab# programming: VNS Lab 2
  - Epic 3 Task 4 - Lab# programming: VNS Lab 3
  - Epic 3 Task 5 - Lab# programming: VNS Lab 7
  - Epic 3 Task 6 - Practice# programming: Class Practice Task
  - Epic 3 Task 7 - Practice# programming: Self Practice Task
- 2) Індивідуальний план опрацювання теорії:
  - **Тема №1:** Epic 3 Task 3 - Lab# programming: VNS Lab 2
    - o Джерела Інформації
      -  Лабораторна робота № 2.pdf
      - Google
      - Одногопники
      - Команда
    - o Що опрацьовано:
      - У цій лабораторній роботі було опрацьовано основні оператори мови програмування C, такі як складені оператори, оператори вибору, циклів та переходу. Також виконувалась конкретна задача, де використовувався оператор циклу для знаходження суми чисел, що відповідають певному умовному критерію.
    - o Статус: Ознайомлений частково
    - o Початок опрацювання теми: 20.11.2023
    - o Звершення опрацювання теми: 27.11.2023
  - **Тема №2:** Epic 3 Task 4 - Lab# programming: VNS Lab 3
    - o Джерела Інформації:
      -  Лабораторна робота № 3.pdf
      - Google
      - Одногопники
      - Команда

- Що опрацьовано:
    - Лабораторна робота спрямована на вивчення обчислення функцій з використанням їхнього розкладу в степеневий ряд. В рамках завдання виконується обчислення функції для різних значень  $x$ , використовуючи її розклад у двох випадках: а) для заданого  $n$ ; б) для заданої точності  $\epsilon$ . Результати порівнюються з точними значеннями функції.
  - Статус: Ознайомлений частково
  - Початок опрацювання теми: 20.11.2023
  - Звершення опрацювання теми: 29.11.2023
- **Тема №3:** Epic 3 Task 5 - Lab# programming: VNS Lab 7
- Джерела Інформації:
    -  Лабораторна робота № 7.pdf
    - Google
    - Одногопники
    - Команда
  - Що опрацьовано:
    - В лабораторній роботі була розглянута тема "Функції зі змінною кількістю параметрів та перевантаження функцій в C++". Основна інформація стосувалась організації функцій зі змінною кількістю параметрів, де визначення кількості й типу параметрів стає відомим тільки в момент виклику.
  - Статус: Ознайомлений частково
  - Початок опрацювання теми: 20.11.2023
  - Звершення опрацювання теми: 29.11.2023
- **Тема №4:** Epic 3 Task 6 - Practice# programming: Class Practice Task
- Джерела Інформації:
    -  Epic 3 - Practice Task
    - Google
    - Одногопники
    - Команда
  - Що опрацьовано:
    - У реалізованому кодї бібліотечної системи на C++, використовуючи функції та масиви, користувач може вибирати опції, такі як взяття та повернення книг, а також перегляд списку доступних книг. Програма ефективно використовує вектори для зберігання інформації про книги та їх доступність, надаючи зручний інтерфейс для взаємодії з бібліотекою.
  - Статус: Ознайомлений частково
  - Початок опрацювання теми: 24.11.2023
  - Звершення опрацювання теми: 30.11.2023

- **Тема №5:** Epic 3 Task 7 - Practice# programming: Self Practice Task
  - Джерела Інформації:
    - <https://algotester.com/en/ContestProblem/DisplayWithEditor/134634>
    - Google
    - Однорупники
    - Команда
  - Що опрацьовано:
    - Це завдання полягає в тому, щоб визначити результат гри, де персонаж отримує куби та будує піраміду. Гра закінчується програшем, якщо об'єм куба у руці перевищує об'єм куба на вершині піраміди.
  - Статус: Частково Ознайомлений
  - Початок опрацювання теми: 20.11.2023
  - Звершення опрацювання теми: 29.11.2023

## Виконання роботи:

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

#### Завдання №1 VNS Lab 2

- 5
- В рамках завдання виконується обчислення функції для різних значень  $x$ , використовуючи її розклад у двох випадках: а) для заданого  $n$ ; б) для заданої точності  $\epsilon$ . Результати порівнюються з точними значеннями функції.
- Введення та валідація даних, Обчислення, Вивід результатів.

#### Завдання №2 VNS Lab 3

- 5
- В рамках завдання виконується обчислення функції для різних значень  $x$ , використовуючи її розклад у двох випадках: а) для заданого  $n$ ; б) для заданої точності  $\epsilon$ . Результати порівнюються з точними значеннями функції.
- Введення та валідація даних, Обчислення, Вивід результатів.

#### Завдання №3 VNS Lab 7

- 5
- Основна інформація стосувалась організації функцій зі змінною кількістю параметрів, де визначення кількості й типу параметрів стає відомим тільки в момент виклику.
- Правильність введених даних, Порядок операцій, Вивід результатів.

#### Завдання №4 Class Practice Task

- ...
- Перерахувати всі книги, Дозволити взяти книгу (за наявності), Дозволити повернення книги.
- Ви створюєте просту програму керування бібліотекою. Книги в бібліотеці є, користувачі можуть їх взяти або повернути.

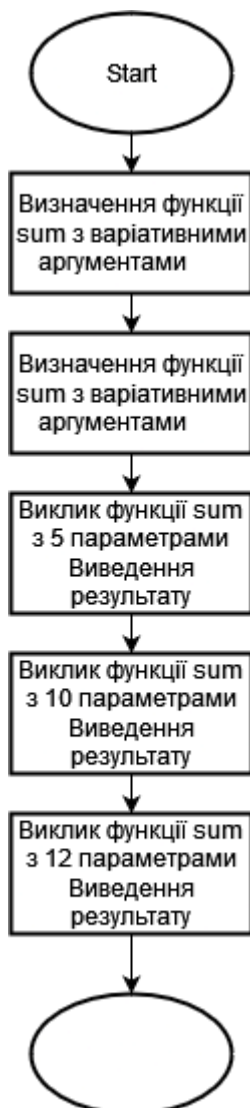
## Завдання №5 Self Practice Task

- 1v3 Algotester
- Це програма на мові C++, яка приймає введення п'яти чисел, перевіряє їхню валідність, повертає "ERROR", якщо є від'ємне або нульове число, "LOSS" - якщо числа не впорядковані за зростанням, і "WIN" - якщо всі умови виконані.
- Порядок операцій, Вивід результатів.

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

### Програма №1 VNS Lab 7

- Блок-схема:



- Планований час на реалізацію: 2-3 год
- Важливо врахувати, що цей код використовує змінну-аргумент функції для обчислення суми чисел, та при імплементації слід забезпечити валідність та коректність переданих


аргументів, а також правильне використання механізму роботи зі змінним числом аргументів.

### 3. Конфігурація середовища до виконання завдань:

...

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

Завдання №1 VNS Lab 2

```
EPIC3 >  vns_lab_2_task_Oleksii_Malanii.cpp > ...  
1  #include <iostream>  
2  #include <cmath>  
3  using namespace std;  
4  int main () {  
5      double a = 1;  
6      double sum = 0.0;  
7      double epsilon = 0.0001;  
8      for (int n = 2; fabs(a) > epsilon; ++n) {  
9          sum += a;  
10         a = pow(-1, n - 1) / pow(n, n);  
11     }  
12     cout << sum;  
13     return 0;  
14 }
```

Опис завдання:

Це програма на C++, яка обчислює суму альтернативної ряду, де кожен член ряду залежить від знаку та ступеня номеру члену. Вона використовує цикл для додавання членів ряду до суми досягнення заданої точності (epsilon).

## Завдання №2 VNS Lab 3

```
EPIC3 > vns_lab_3_task_Oleksii_Malanii.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  double f(double x) {
4      return exp(x);
5  }
6  int factr(int n) {
7      return (n == 0 || n == 1) ? 1 : n * factr(n - 1);
8  }
9  double p(double x, int n) {
10     double result = 0;
11     for (int i = 0; i <= n; ++i) {
12         result += pow(x, i) / factr(i);
13     }
14     return result;
15 }
16 int main() {
17     double a = 1.0;
18     double b = 2.0;
19     int k = 10;
20     double epsilon = 0.0001;
21     for (double x = a; x <= b; x += (b - a) / k) {
22         double Result = f(x);
23         int n = 5;
24         double Result2 = p(x, n);
25
26         std::cout << "x = " << x << "\tExact: " << Result << "\tSeries: " << Result2 << std::endl;
27     }
28     return 0;
29 }
30
```

Опис завдання:

Ця програма на C++ обчислює значення функції експоненти для заданих значень  $x$  від  $a$  до  $b$  з використанням ряду Тейлора. Результати порівнюються з точними значеннями функції експоненти, і результати виводяться для кожного значення  $x$  у циклі.

### Завдання №3 VNS Lab 7

```
#include <iostream>
#include <cstdarg>
using namespace std;
int sum(int k, ...) {
    int result = 0;
    va_list args;
    va_start(args, k);
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        int a = va_arg(args, int);
        result += (i % 2 == 0) ? a : -a;
    }
    va_end(args);
    return result;
}
int main() {
    int result1 = sum(5, 1, 2, 3, 4, 5);
    cout << "Sum with 5 parameters: " << result1 << endl;

    int result2 = sum(10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10);
    cout << "Sum with 10 parameters: " << result2 << endl;

    int result3 = sum(12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12);
    cout << "Sum with 12 parameters: " << result3 << endl;

    return 0;
}
```

Опис завдання:

Ця програма на C++ має функцію sum, яка обчислює суму переданих їй параметрів, змінюючи знак кожного парного параметра. У функції main ця функція викликається з різними кількостями параметрів, і результати виводяться на екран для трьох випадків.



## Завдання №4 Class Practice Task

```
EPIC3 > @ practice_work_team_tasks_Oleksii_Malanii.cpp > @ main()
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <string>
4 using namespace std;
5 void listbooks(const vector<string>& books, const vector<bool>& availability) {
6     cout << "Books in Library: \n";
7     for (size_t i = 0; i < books.size(); ++i) {
8         cout << i + 1 << ". " << books[i];
9         if (availability[i]) {
10             cout << " (Available)\n";
11         } else {
12             cout << " (Taken)\n";
13         }
14     }
15 }
16
17 int main() {
18     vector<string> books = {"A Tale of Two Cities", "The Little Prince", "Harry Potter and the Philosopher's Stone", "And Then There Were None", "Dream of the Red Chamber", "The Hobbit", "Black Beauty"};
19     vector<bool> availability = {true, true, true, true, true, true, true};
20     int choose;
21     while (true) {
22         cout << "\nMain Menu:\n";
23         cout << "1. Borrow a book\n";
24         cout << "2. Return the book\n";
25         cout << "3. List all books\n";
26         cout << "4. Exit\n";
27         cout << "Your choice: ";
28         cin >> choose;
29         switch (choose) {
30             case 1:
31                 listbooks(books, availability);
32                 cout << "Choose the book: ";
33                 int Choice;
34                 cin >> Choice;
35                 if (Choice >= 1 && Choice <= books.size() && availability[Choice - 1]) {
36                     cout << "You borrowed a book: " << books[Choice - 1] << endl;
37                     availability[Choice - 1] = false;
38                 } else {
39                     cout << "The book is already in selection or the wrong number was entered.\n";
40                 }
41                 break;
42             case 2:
43                 listbooks(books, availability);
44                 cout << "Select the book number to return: ";
45                 int returnChoice;
46                 cin >> returnChoice;
47                 if (returnChoice >= 1 && returnChoice <= books.size() && !availability[returnChoice - 1]) {
48                     cout << "You returned the book: " << books[returnChoice - 1] << endl;
49                     availability[returnChoice - 1] = true;
50                 } else {
51                     cout << "The book is already in selection or the wrong number was entered.\n";
52                 }
53                 break;
54             case 3:
55                 listbooks(books, availability);
56                 break;
57             case 4:
58                 default:
59                     cout << "Wrong choice. Try again.\n";
60                     break;
61         }
62     }
63     return 0;
64 }
65 }
```

Опис Завдання:

Ця програма є простим менеджером бібліотеки, який дозволяє користувачеві позичати та повертати книги. Основні можливості програми: Позичати Книги, Повертати книги, Показати всі книги, Вихід.

### Завдання №5 Self Practice Task

```
EPIC3 > practice_work_self_algotester_Oleksii_Malanii.cpp > ...
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main () {
4      long long cubes[5];
5      for (int i = 0; i < 5; i++)
6          cin >> cubes[i];
7      if (cubes[0] <= 0) {
8          cout << "ERROR";
9          exit(0);
10     }
11     for (int i = 1; i < 5; i++)
12     {
13         if (cubes[i] <= 0)
14         {
15             cout << "ERROR";
16             exit(0);
17         }
18         if (cubes[i] > cubes[i-1])
19         {
20             cout << "LOSS";
21             exit(0);
22         }
23     }
24     cout << "WIN";
25     return 0;
26 }
27
```

Опис завдання:

Ця програма на C++ вводить п'ять значень у масив cubes, перевіряє, чи всі значення є додатніми та чи є вони відсортованими у невисхідному порядку. Якщо будь-яка з цих умов не виконується, програма виводить відповідне повідомлення ("ERROR" або "LOSS"), в іншому випадку -

## 5. Результати виконання завдань, тестування та фактично затрачений час:

Завдання №1 VNS Lab 2

```
PS C:\LPNUAI1\EPIC3> cd "c:\LPNUAI1\EPIC3\" ; if ($?) { g+  
0.783451  
PS C:\LPNUAI1\EPIC3> █
```

Завдання зайняло 2 год.

Завдання №2 VNS Lab 3

```
x = 1.1 Exact: 3.00417 Series: 3.00126  
x = 1.2 Exact: 3.32012 Series: 3.31514  
x = 1.3 Exact: 3.6693 Series: 3.66111  
x = 1.4 Exact: 4.0552 Series: 4.04222  
x = 1.5 Exact: 4.48169 Series: 4.46172  
x = 1.6 Exact: 4.95303 Series: 4.92311  
x = 1.7 Exact: 5.47395 Series: 5.43016  
x = 1.8 Exact: 6.04965 Series: 5.98686  
x = 1.9 Exact: 6.68589 Series: 6.59751  
PS C:\LPNUAI1\EPIC3> █
```

Завдання зайняло 3 год.

Завдання №3 VNS Lab 7

```
Sum with 5 parameters: 3  
Sum with 10 parameters: -5  
Sum with 12 parameters: -6  
PS C:\LPNUAI1\EPIC3> █
```

Завдання зайняло 3 год.

## Завдання №4 Class Practice Task

```
PS D:\LPNU> cd "d:\LPNU\EPIC3\" ; if ($?) { g++ practice_work_team_tasks_Oleksii_Malanii.cpp -o practice_work_team_tasks_Oleksii_Malanii } ; if ($?) { .\practice_work_team_tasks_Oleksii_Malanii }

Main Menu:
1. Borrow a book
2. Return the book
3. List all books
4. Exit
Your choice: 1
Books in Library:
1. A Tale of Two Cities (Available)
2. The Little Prince (Available)
3. Harry Potter and the Philosopher's Stone (Available)
4. And Then There Were None (Available)
5. Dream of the Red Chamber (Available)
6. The Hobbit (Available)
7. Black Beauty (Available)
Choose the book: 1
You borrowed a book: A Tale of Two Cities

Main Menu:
1. Borrow a book
2. Return the book
3. List all books
4. Exit
Your choice: 2
Books in Library:
1. A Tale of Two Cities (Taken)
2. The Little Prince (Available)
3. Harry Potter and the Philosopher's Stone (Available)
4. And Then There Were None (Available)
5. Dream of the Red Chamber (Available)
6. The Hobbit (Available)
7. Black Beauty (Available)
Select the book number to return: 1
You returned the book: A Tale of Two Cities

Main Menu:
1. Borrow a book
2. Return the book
3. List all books
4. Exit
Your choice: 3
Books in Library:
1. A Tale of Two Cities (Available)
2. The Little Prince (Available)
3. Harry Potter and the Philosopher's Stone (Available)
4. And Then There Were None (Available)
5. Dream of the Red Chamber (Available)
6. The Hobbit (Available)
7. Black Beauty (Available)
```

Завдання зайняло 4-5 год.

## Завдання №5 Self Practice Task

```
10
9
8
7
6
WIN
PS C:\LPNUAI1\EPIC3> |
```

## Висновки:

У процесі виконання роботи було успішно опрацьовано всі завдання, пов'язані з виконанням лабораторних робіт.