

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



## Звіт

**про виконання лабораторних та практичних робіт блоку № 4**

На тему: «Одновимірні масиви. Двовимірні Масиви. Вказівники та Посилання.  
Динамічні масиви. Структури даних. Вкладені структури. Алгоритми обробки  
та робота з масивами та структурами.»

**з дисципліни:** «Основи програмування»

до:

ВНС Лабораторної Роботи №4

ВНС Лабораторної Роботи №5

Алготестер Лабораторної Роботи №2

Алготестер Лабораторної Роботи №3

Практичних Робіт до блоку №4

**Виконав:**

Студент групи ІІІ-12

Сирватка Олександр Ігорович

Львів 2024

## **Тема роботи:**

Одновимірні масиви. Двовимірні Масиви. Вказівники та Посилання. Динамічні масиви. Структури даних. Вкладені структури. Алгоритми обробки та робота з масивами та структурами.

## **Мета роботи:**

Ознайомлення з основами роботи з одновимірними та двовимірними масивами, а також з концепціями вказівників та посилань. Вивчення динамічних масивів та структур даних, зокрема вкладених структур, для організації і зберігання даних. Окрему увагу приділено алгоритмам обробки масивів та структур, а також практичним аспектам роботи з ними.

## **Теоретичні відомості:**

У даній роботі розглядаються основи роботи з масивами, зокрема одновимірними та двовимірними масивами, що дозволяють зберігати та обробляти великі обсяги даних у зручній формі. Вивчаються вказівники та посилання, які надають можливість ефективного доступу до елементів пам'яті. Окрему увагу приділено динамічним масивам, які дозволяють змінювати розмір під час виконання програми. Досліджуються також структури даних, їхнє використання для організації складних типів даних, а також вкладені структури для створення багаторівневих структурованих даних. Розглядаються основні алгоритми обробки масивів і структур, що забезпечують оптимізацію роботи з великими обсягами інформації.

## **Джерела:**

- Декілька відео на YouTube:
  - Масиви – <https://www.youtube.com/watch?v=QFrJQq6Iox8>
  - Двовимірні Масиви - <https://www.youtube.com/watch?v=Vh4krbTnTAA>
  - Вказівники та Посилання - <https://www.youtube.com/watch?v=slzcWKWCMBg>
  - Динамічні масиви - <https://www.youtube.com/watch?v=jzJlq35dQII>
  - Структури даних - <https://www.youtube.com/watch?v=SFEROgwxicA>
- Певну інформацію брав на сайтах:
  - <https://acode.com.ua/urok-77-masyvy/>
  - <https://acode.com.ua/urok-84-vkazivnyky/>
  - <https://acode.com.ua/urok-90-dynamichni-masyvy/>
  - <https://acode.com.ua/urok-64-struktury/>
- Також вивчив багато інформації за допомогою ChatGPT.

## **Виконання роботи:**

- **Завдання №1:** Theory Education Activities

Очікувано часу: **4 дні.**

Витрачено часу: **3 дні.**

- **Завдання №2:** Requirements management (understand tasks) and design activities (draw flow diagrams and estimate tasks 3-7)

Очікувано часу: **1 година.**

Витрачено часу: **1 година.**

- **Завдання №3:** Lab# programming: VNS Lab 4 (Variant 1)

**Код:**

```

1  #include <iostream>
2  #include <ctime>
3  #include <cstdlib>
4
5  using namespace std;
6
7  void print(const int arr[], int size) {
8      for (int i = 0; i < size; i++) {
9          cout << arr[i] << " ";
10     }
11     cout << endl;
12 }
13
14 int main() {
15     srand(static_cast<unsigned>(time(0)));
16
17     int n;
18     cout << "Введіть кількість елементів масиву: ";
19     cin >> n;
20
21     const int N = 100;
22     int arr[N];
23     for (int i = 0; i < n; i++) {
24         arr[i] = rand() % 100;
25     }
26
27     cout << "Початковий масив: ";
28     print(arr, n);
29     // Знищити елемент із номером K.
30     int K;
31     cout << "Введіть номер елемента для видалення (починаючи з 1): ";
32     cin >> K;
33
34     if (K >= 0 && K < n) {
35         for (int i = (K-1); i < n - 1; i++) {
36             arr[i] = arr[i + 1];
37         }
38         n--;
39     } else {
40         cout << "Неправильний номер елемента" << endl;
41     }
42
43     cout << "Масив після видалення елемента: ";
44     print(arr, n);
45
46     // Додати після кожного парного елемента масиву елемент зі значенням 0.
47     for (int i = 0; i < n; i++) {
48         if (arr[i] % 2 == 0) {
49             if (n + 1 >= N) {
50                 cout << "Масив заповнений" << endl;
51                 break;
52             }
53
54             for (int j = n; j > i; j--) {
55                 arr[j] = arr[j - 1];
56             }
57
58             arr[i + 1] = 0;
59             n++;
60             i++;
61         }
62     }
63
64     cout << "Масив після додавання 0 після кожного парного елемента: ";
65     print(arr, n);
66
67     return 0;
68 }
69
70

```

Очікувано часу: 30 хвилин.

Витрачено часу: 1 година.

- Завдання №4: Lab# programming: VNS Lab 5 (Variant 1)

## Код:

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  // Функція для формування слів
5  void extractWords(char arr[], char result[][60], int &wordCount) {
6      int j = 0; // Індекс для слова
7      wordCount = 0; // Лічильник кількості слів
8
9      // Проходимо по кожному символу у рядку
10     for (int i = 0; arr[i] != '\0'; i++) {
11         // Якщо зустріли 0 то кінець слова
12         if (arr[i] == '0') {
13             result[wordCount][j] = '\0'; // Завершуємо поточне слово
14             wordCount++; // Переходимо до наступного слова
15             j = 0; // Починаємо нове слово
16         } else {
17             result[wordCount][j] = arr[i]; // Додаємо символ до слова
18             j++;
19         }
20     }
21 }
22
23 void print(char arr[][60], int rowCount) {
24     for (int row = 0; row < rowCount; row++) {
25         char words[10][60];
26         int wordCount = 0;
27
28         extractWords(arr[row], words, wordCount);
29
30         cout << "(";
31         for (int i = 0; i < wordCount; i++) {
32             cout << words[i];
33             if (i != wordCount - 1) cout << ",";
34         }
35         cout << ")";
36     }
37     cout << endl;
38 }
39
40 int main() {
41     cout << "Введіть кількість рядків ";
42
43     int main() {
44         cout << "Введіть кількість рядків ";
45         int MAX_ROWS;
46         cin >> MAX_ROWS;
47         char arr[MAX_ROWS][60];
48
49         // Введення рядків користувачем
50         cout << "Введіть " << MAX_ROWS << " рядки, що складаються з цифр, які закінчуються на 0:" << endl;
51         for (int i = 0; i < MAX_ROWS; i++) {
52             cout << "Рядок " << i + 1 << ": ";
53             cin >> arr[i];
54         }
55
56         cout << "Результат: ";
57         print(arr, MAX_ROWS);
58         return 0;
59     }
```

Очікувано часу: **30 хвилин.**

Витрачено часу: **1 година.**

- **Завдання №5:** Lab# programming: Algotester Lab 2 (Variant 1)

**Код:**

```
1  #include <iostream>
2  #include <algorithm>
3
4  using namespace std;
5
6  int main(){
7      int N,m;
8      cin >> N;
9      int r[N];
10     for(int i = 0; i < N; i++){
11         cin >> r[i];
12     }
13
14     sort(r,r + N);
15
16     if(N != 1){
17         if((r[N-2] - r[0]) < (r[N-1] - r[1])){
18             m = (r[N-2] - r[0]);
19         }else{
20             m = (r[N-1] - r[1]);
21         }
22     }else{
23         m = 0;
24     }
25     cout << m;
26     return 0;
27 }
```

Очікувано часу: **30 хвилин.**

Витрачено часу: **1 година.**

- **Завдання №6:** Lab# programming: Algotester Lab 3 (Variant 2)

**Код:**

```
1  #include <iostream>
2  #include <algorithm>
3
4  using namespace std;
5
6  int main(){
7      int N,M,a = 0;
8      cin >> N;
9      int arr1[N];
10     for(int i = 0; i < N; i++){
11         cin >> arr1[i];
12     }
13     cin >> M;
14     int arr2[M];
15     for(int i = 0; i < M; i++){
16         cin >> arr2[i];
17     }
18     for(int i = 0; i < N; i++){
19         for(int j = 0; j < M; j++){
20             if(arr1[i] == arr2[j]){
21                 a++;
22                 break;
23             }
24         }
25     }
26     cout << a << endl;
27     cout << (N+M) - a;
28
29     return 0;
30 }
```

Очікувано часу: 30 хвилин.

Витрачено часу: 1 година.

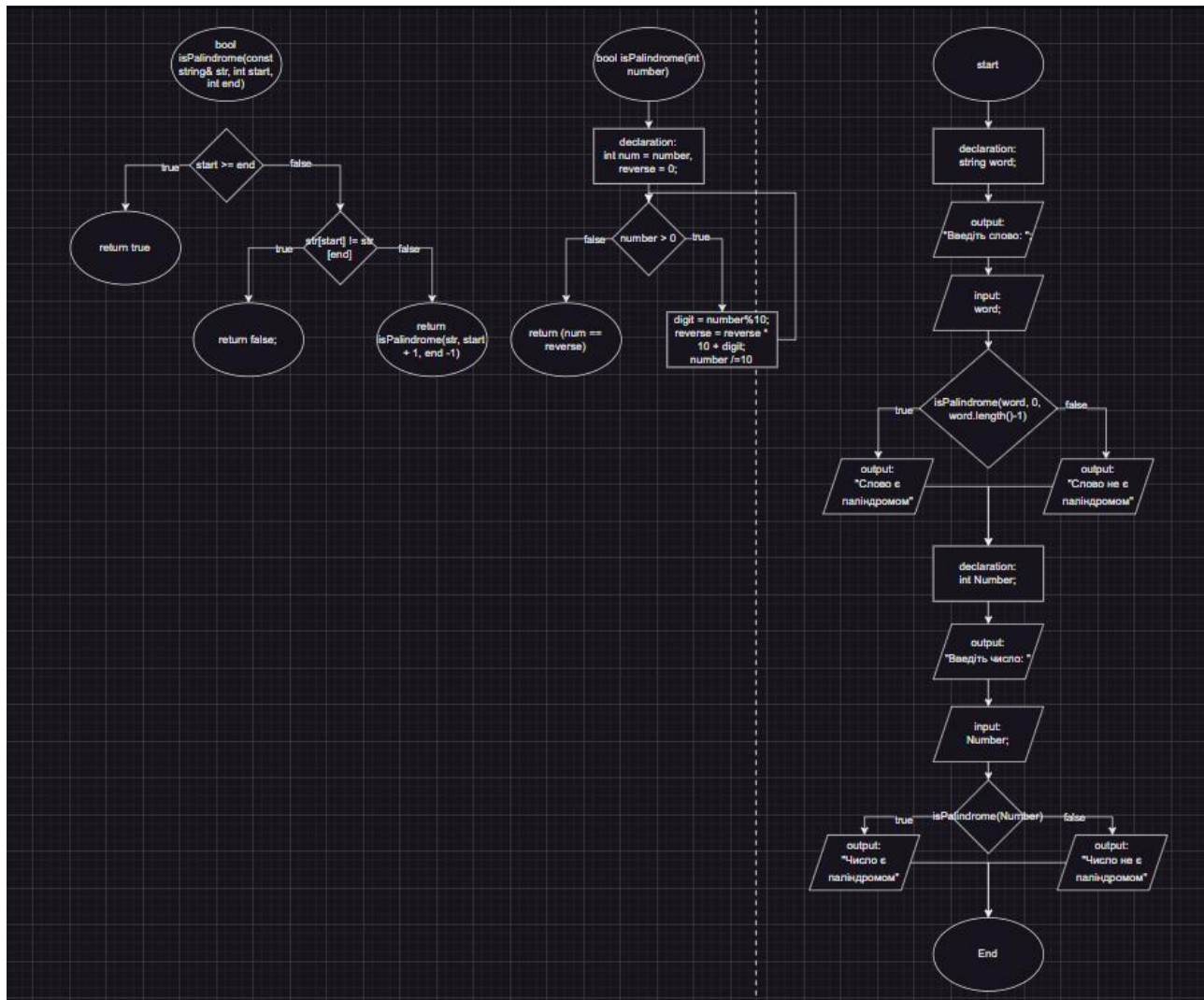
- **Завдання №7:** Practice# programming: Class Practice Task

**Код:**

```
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  bool isPalindrome(const string& str, int start, int end) {
7      if (start >= end) {
8          return true;
9      }
10     cout << "порівняння " << str[start] << " " << str[end] << endl;
11     if (str[start] != str[end]) {
12         return false;
13     }
14
15     return isPalindrome(str, start + 1, end - 1);
16 }
17
18 bool isPalindrome(int number) {
19     int num = number;
20     int reverse = 0;
21     while(number > 0){
22         int digit = number%10;
23         reverse = reverse * 10 + digit;
24         number /=10;
25     }
26     return (num == reverse);
27 }
28
29 int main() {
30     string word;
31     cout << "Введіть слово: ";
32     cin >> word;
33     if (isPalindrome(word, 0, word.length() - 1)) {
34         cout << "Слово є паліндромом" << endl;
35     }
36     else {
37         cout << "Слово не є паліндромом" << endl;
38     }
39
40     int Number;
41     cout << "Введіть число: ";
42     cin >> Number;
43     if (isPalindrome(Number)) {
44         cout << "Число є паліндромом" << endl;
45     }
46     else {
47         cout << "Число не є паліндромом" << endl;
48     }
49
50     return 0;
51 }
```



## Блок-схема:



Очікувано часу: **1 година.**

Витрачено часу: **1 година.**



- **Завдання №8:** Practice# programming: Self Practice Task

**Код:** \_\_\_\_\_

```

1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 #include <climits>
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9     int n, m;
10    cin >> n >> m;
11
12    vector<vector<int>> table(n, vector<int>(m));
13
14    for (int i = 0; i < n; ++i) {
15        for (int j = 0; j < m; ++j) {
16            cin >> table[i][j];
17        }
18    }
19
20    int min_value = 2147483647;
21
22    for (int j = 0; j < m; ++j) {
23        int max_in_column = -2147483648;
24
25        for (int i = 0; i < n; ++i) {
26            max_in_column = max(max_in_column, table[i][j]);
27        }
28
29        min_value = min(min_value, max_in_column);
30    }
31
32    cout << min_value << endl;
33
34    return 0;
35 }
36

```

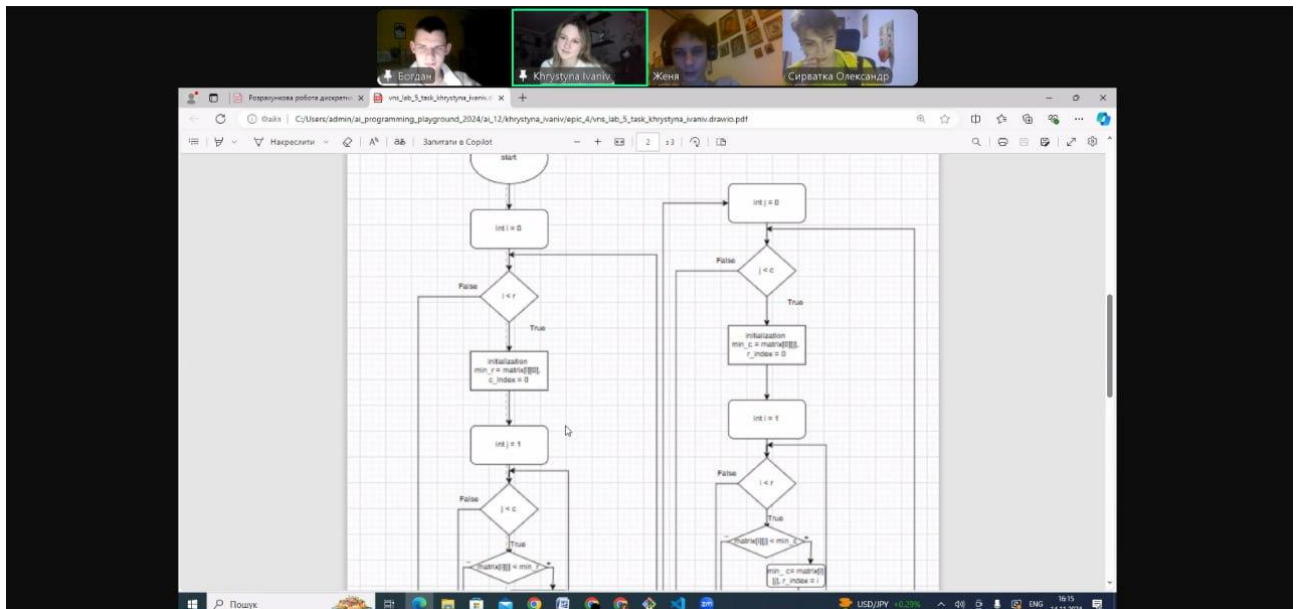
## Завдання на алготестері:

<https://algotester.com/uk/ArchiveProblem/DisplayWithEditor/25#mySolutions>

Очікувано часу: **30 хвилин.**

Витрачено часу: **10 хвилин.**

## Робота у команді:



**Pull-Request:** [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/340](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/340)

**Висновок:** У результаті виконання цієї роботи я засвоїв основи роботи з одновимірними та двовимірними масивами, а також динамічними структурами даних. Я набув практичних навичок використання вказівників та посилань для ефективного управління пам'яттю. Крім того, я дослідив особливості вкладених структур та алгоритмів обробки даних, що дозволяє створювати та організовувати складні типи даних.