

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

Виконала:

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:

Дослідження одновимірних і двовимірних масивів для зберігання і впорядкування даних, що забезпечує швидкий доступ і обробку великих обсягів інформації.

Дослідження вказівників та посилань для розуміння адресації пам'яті та оптимізації використання ресурсів, що дозволяє ефективніше працювати з динамічними структурами даних.

Дослідження динамічних масивів для створення програм із змінною кількістю елементів, що підвищує гнучкість і адаптивність коду.

Дослідження структур даних та вкладених структур для організації складних об'єктів, що забезпечує кращу структуру і читабельність програмного коду.

Дослідження алгоритмів обробки масивів і структур для реалізації ефективної обробки даних, що сприяє написанню оптимізованих і масштабованих програм.

Теоретичні відомості

1. Класи пам'яті в C++:

http://cpp.dp.ua/klassy-pam-yati-u-c-builder/#google_vignette

2. Вказівники і масиви: <https://acode.com.ua/urok-86-vkazivnyky-i-masyvy/>

3. Масиви: <https://acode.com.ua/urok-77-masyvy/>

4. Посилання: <https://acode.com.ua/urok-92-posylannya/>

5. Двовимірні масиви: <https://acode.com.ua/urok-81-bagatovymirni-masyvy/>

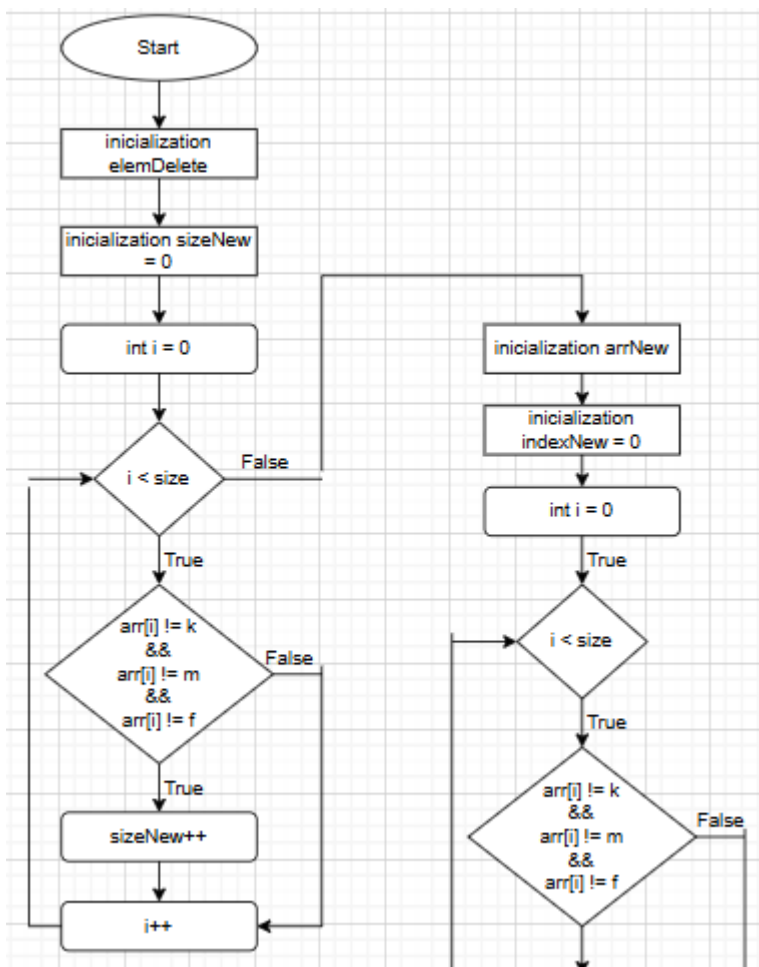
6. Динамічні масиви: <https://acode.com.ua/urok-90-dynamichni-masyvy/>

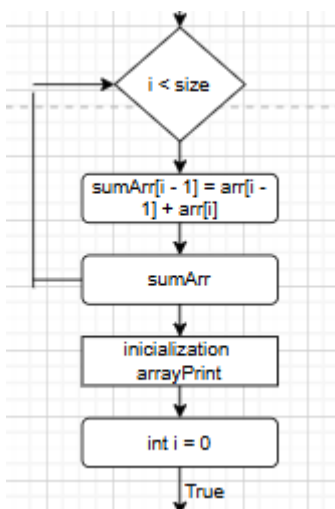
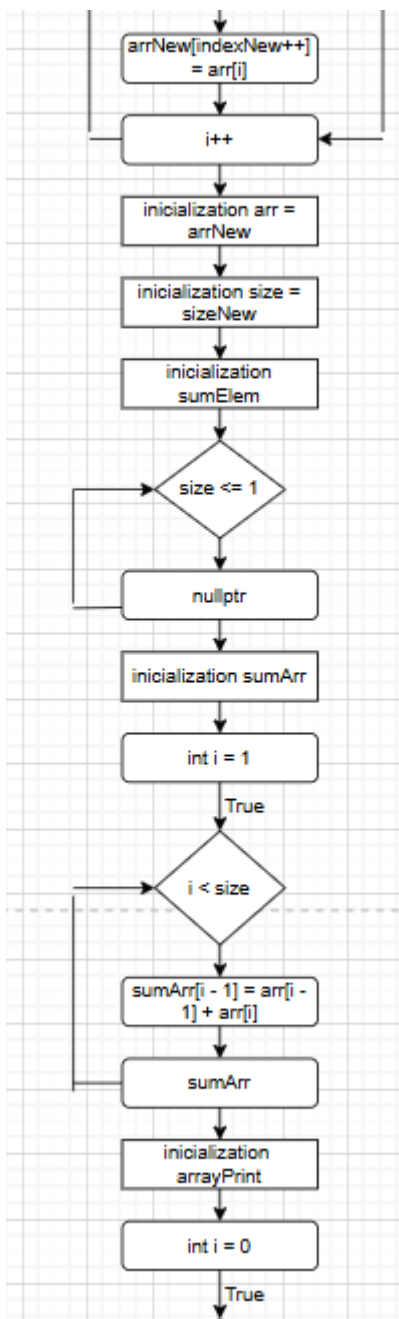
7. Структури: <https://acode.com.ua/urok-64-struktury/>

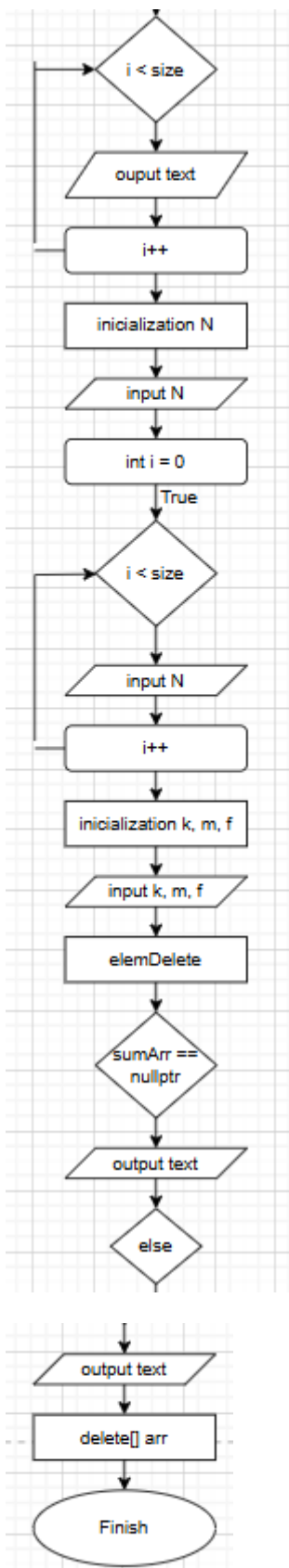
8. Використання структур: <http://cpp.dp.ua/vykorystannya-struktur/>

Виконання роботи

**Task 2 - Requirements management (understand tasks) and design activities
(draw flow diagrams and estimate task Algotester Lab 2)(1 год)**







Task 3 - Lab# programming: VNS Lab 4(50 xB)

```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3
4  using namespace std;
5
6  //Додавання першого й останнього елемента
7  void firstAndLast(vector<int>& arr)
8  {
9      if(!arr.empty())
10     {
11         arr.insert(arr.begin(), arr.back());
12         arr.push_back(arr[1]);
13     }
14 }
15
16 //Виводимо масив від k елемента проти годинникової стрілки до k-1
17 void counter1(const vector<int>& arr, int k)
18 {
19     int n = arr.size();
20     int index = k % n;
21     cout << "Counterclockwise from index " << k << ": ";
22
23     for(int i = 0; i < n; i++)
24     {
25         cout << arr[index] << " ";
26         index = (index - 1 + n) % n;
27     }
28     cout << "\n";
29 }
30
31 //Виводимо масив від k елемента за годинниковою стрілкою до k+1
32 void counter2(const vector<int>& arr, int k)
33 {
34     int n = arr.size();
35     int index = k % n;
36     cout << "Clockwise from index " << k << ": ";

```

```

        for(int i = 0; i < n; i++)
        {
            cout << arr[index] << " ";
            index = (index + 1) % n;
        }
        cout << "\n";
    }

int main()
{
    vector<int> arr = {1, 2, 3, 4, 5};
    cout << "Initial array: ";

    for(int elem : arr)
    {
        cout << elem << " ";
    }
    cout << "\n";

    int K;
    cout << "Enter initial index K: ";
    cin >> K;

    //Додаємо перший і останній елементи
    firstAndLast(arr);
    cout << "Array after adding first and last elements: ";

    for(int elem : arr)
    {
        cout << elem << " ";
    }
    cout << "\n";

    counter1(arr, K);
    counter2(arr, K);
}

```

```
73  
74     return 0;  
75 }
```

```
Initial array: 1 2 3 4 5  
Enter initial index K: 2  
Array after adding first and last elements: 5 1 2 3 4 5 1  
Counterclockwise from index 2: 2 1 5 1 5 4 3  
Clockwise from index 2: 2 3 4 5 1 5 1
```

Task 4 - Lab# programming: VNS Lab 5(1 год)

```
1  #include <iostream>  
2  #include <vector>  
3  #include <climits>  
4  
5  using namespace std;  
6  
7  int main()  
8  {  
9      int N, M;  
10     cin >> N >> M;  
11  
12     vector<vector<int>> matrix(N, vector<int>(M));  
13     for(int i = 0; i < N; i++)  
14     {  
15         for(int j = 0; j < M; j++)  
16         {  
17             cin >> matrix[i][j];  
18         }  
19     }  
20  
21     int maxSum = INT_MIN;  
22
```



```

23     for(int i = 0; i <= N - 3; i++)
24     {
25         for(int j = 0; j <= M - 3; j++)
26         {
27             int sum = 0;
28             for(int k = 0; k < 3; k++)
29             {
30                 for(int l = 0; l < 3; l++)
31                 {
32                     sum += matrix[i+k][j+l];
33                 }
34             }
35
36             maxSum = max(maxSum, sum);
37         }
38     }
39
40     cout << maxSum << "\n";
41
42     return 0;
43 }

```

```

4 5
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
126

```

Task 5 - Lab# programming: Algotester Lab 2(1 год)

```

1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  void elemDelete(int*& arr, int& size, int k, int m, int f)
6  {
7      int sizeNew = 0;
8

```

```
9     for(int i = 0; i < size; i++)
10     {
11         if(arr[i] != k && arr[i] != m && arr[i] != f)
12         {
13             sizeNew++;
14         }
15     }
16
17     int* arrNew = new int[sizeNew];
18     int indexNew = 0;
19
20     for(int i = 0; i < size; i++)
21     {
22         if(arr[i] != k && arr[i] != m && arr[i] != f)
23         {
24             arrNew[indexNew++] = arr[i];
25         }
26     }
27
28     delete[] arr;
29     arr = arrNew;
30     size = sizeNew;
31 }
32
33 int* sumElem(const int* arr, int size)
34 {
35     if(size <= 1) return nullptr;
36
37     int* sumArr = new int[size - 1];
38     for(int i = 1; i < size; i++)
39     {
40         sumArr[i - 1] = arr[i - 1] + arr[i];
41     }
42     return sumArr;
43 }
```

```

45 void arrayPrint(const int* arr, int size)
46 {
47     for(int i = 0; i < size; i++)
48     {
49         cout << arr[i] << " ";
50     }
51     cout << "\n";
52 }
53
54 int main()
55 {
56     int N;
57     cin >> N;
58
59     int* arr = new int[N];
60     for(int i = 0; i < N; i++)
61     {
62         cin >> arr[i];
63     }
64
65     int k, m, f;
66     cin >> k >> m >> f;
67
68     elemDelete(arr, N, k, m, f);
69
70     int* sumArr = sumElem(arr, N);
71
72     if(sumArr == nullptr)
73     {
74         cout << 0 << "\n";
75     }
76     else
77     {
78         cout << N - 1 << "\n";
79         arrayPrint(sumArr, N - 1);
80         delete[] sumArr;

```

```

30         delete[] sumArr;
31     }
32
33     delete[] arr;
34
35     return 0;
36 }

```

```

6
1
2
3
4
5
7
4
5
6
3
3 5 10

```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
a few seconds ago	C++ 23	Accepted	0.003	1.184	View

Task 6 - Lab# programming: Algotester Lab 3(1 год 30 хв)

```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3
4  using namespace std;
5
6  int main()
7  {
8      int N, M;
9      cin >> N;
10

```

```
11     vector<int> a(N);
12     for (int i = 0; i < N; i++)
13     {
14         cin >> a[i];
15     }
16
17     cin >> M;
18
19     vector<int> b(M);
20     for (int i = 0; i < M; i++)
21     {
22         cin >> b[i];
23     }
24
25     int count = 0;
26     vector<int> elements;
27     for (int i = 0; i < N; i++)
28     {
29         for (int j = 0; j < M; j++)
30         {
31             if (a[i] == b[j])
32             {
33                 bool counted = false;
34                 for (int k = 0; k < elements.size(); k++)
35                 {
36                     if (elements[k] == a[i])
37                     {
38                         counted = true;
39                         break;
40                     }
41                 }
42                 if (!counted)
43                 {
44                     elements.push_back(a[i]);
45                     count++;
46                 }
```

```

44         elements.push_back(a[i]);
45         count++;
46     }
47 }
48 }
49 }
50
51 vector<int> unionElem = a;
52 for (int i = 0; i < M; i++)
53 {
54     bool unique = true;
55     for (int j = 0; j < N; j++)
56     {
57         if (b[i] == a[j])
58         {
59             unique = false;
60             break;
61         }
62     }
63
64     if (unique)
65     {
66         unionElem.push_back(b[i]);
67     }
68 }
69
70 cout << count << endl;
71 cout << unionElem.size() << endl;
72
73 return 0;
74 }

```

```

5
1 2 3 4 5
5
4 5 6 7 8
2
8

```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
a few seconds ago	C++ 23	Accepted	0.003	1.188	View

Task 7 - Practice# programming: Class Practice Task(30 xB)

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  bool isPalindrome(const string& str, int start, int end)
7  {
8      if(start >= end) return true;
9      if(str[start] != str[end]) return false;
10     return isPalindrome(str, start + 1, end - 1);
11 }
12
13 bool isPalindrome(int k)
14 {
15     if(k < 0) return false;
16
17     int real = k;
18     int reversed = 0;
19
20     while(k > 0)
21     {
22         int num = k % 10;
23         reversed = reversed * 10 + num;
24         k /= 10;
25     }
26
27     return real == reversed;
28 }
29
30 int main()
31 {
32     string str;
```

```

33
34     int k;
35     cout << "Input a string: ";
36     getline(cin, str);
37     cout << "\n";
38
39     cout << "Input integer value: ";
40     cin >> k;
41     cout << "\n";
42
43     cout << "String is palindrome: " << (isPalindrome(str, 0, str.length() - 1) ? "Yes!" : "No!") << "\n";
44     cout << "Integer value is palindrome: " << (isPalindrome(k) ? "Yes!" : "No!") << "\n";
45 }

```

Input a string: My name is Ivanna

Input integer value: 2

String is palindrome: No!

Integer value is palindrome: No!

Input a string: падаp

Input integer value: 121

String is palindrome: Yes!

Integer value is palindrome: Yes!

Task 8 - Practice# programming: Self Practice Task(20 xB)

```

1  #include <iostream>
2  #include <algorithm>
3
4  using namespace std;
5
6  int main()
7  {
8      int a, b;
9      cin >> a >> b;
10
11     int min_val = min(a, b);
12     int max_val = max(a, b);
13

```



```

13
14     if (min_val < 7 && max_val > 7)
15     {
16         cout << 7 << endl;
17     }
18     else if (max_val - min_val > 1)
19     {
20         cout << min_val + 1 << endl;
21     }
22     else
23     {
24         cout << -1 << endl;
25     }
26
27     return 0;
28 }

```

```

4 47
7

```

```

1 2
-1

```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
a few seconds ago	C++ 23	Accepted	0.003	1.082	View

Зустрічі з командою

Зустрічались двічі для обговорення задач, поставлених в четвертому епіку. Створили нову дошку в Trello й бачили прогрес одне одного:

The image shows a Google Meet interface with four participants: Бісюк Роман Васильович, Михалечук Антон Євгенійович, Ivanna Smachylo, and Стефан. Below the video call is a Trello board titled "Еріс 4" (Epic 4). The board has three columns: "To-do Epic 4", "In progress Epic 4", and "Done Epic 4". The "Done Epic 4" column contains six tasks, all attributed to Ivanna Smachylo, detailing various programming and design activities.

Еріс 4 ☆ 🔒 000 Дошка ▾

Фільтри | 👤 Поділі

To-do Epic 4 ...

+ Додати картку 📅

In progress Epic 4 ...

+ Додати картку 📅

Done Epic 4 ...

- Ivanna Smachylo - Epic 4 Task 1 - Theory Education Activities
- Ivanna Smachylo - Epic 4 Task 2 - Requirements management (understand tasks) and design activities (draw flow diagrams and estimate tasks 3-8)
- Ivanna Smachylo - Epic 4 Task 3 - Lab# programming: VNS Lab 4
- Ivanna Smachylo - Epic 4 Task 4 - Lab# programming: VNS Lab 5
- Ivanna Smachylo - Epic 4 Task 5 - Lab# programming: Algotester Lab 2
- Ivanna Smachylo - Epic 4 Task 6 - Lab# programming: Algotester Lab 3

+ Додати картку 📅

Висновок: в ході роботи над даним епіком я навчилась використовувати на практиці нові знання, такі як класи пам'яті в C++, вказівники і масиви, посилання, двовимірні масиви, динамічні масиви, структури і їх використання.