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:*** «Мови та парадигми програмування»

до:

ВНС Лабораторної Роботи №4

ВНС Лабораторної Роботи №5

Алготестер Лабораторної Роботи №2

Алготестер Лабораторної Роботи №3

Практичних Робіт №4

***Виконав:***

студент групи ШІ-12

Воробець Максим Володимирович

# **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:**

Навчитися розуміти принципи роботи одновимірних масивів та їх використання для зберігання та обробки даних. Оволодіти концепцією та імплементацією двовимірних масивів для представлення та обробки багатовимірних даних. Навчитися використовувати вказівники та посилання для передачі параметрів та обробки даних у функціях. Вивчення різних структурних даних.

# **Теоретичні відомості:**

1. Теоретичні відомості з переліком важливих тем:

* Тема №1: Одновимірні та двовимірні масиви
* Тема №2: Вказівники та посилання
* Тема №3: Динамічні масиви.
* Тема №4: Структури даних. Вкладені структури

1. Індивідуальний план опрацювання теорії:

* Тема №1: Одновимірні та двовимірні масиви
  + Джерела Інформації
    - Стаття: [C++. Масиви. Частина 1. Визначення масиву. Одновимірні масиви. Ініціалізація масиву | BestProg](https://www.bestprog.net/uk/2017/03/01/%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%B8-%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0-1-%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D1%83-%D0%BE%D0%B4/#:~:text=%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B1%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%B2.%20%D0%9C%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%B8%20%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D1%83%D1%82%D1%8C%20%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B8,%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D1%83%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%83%20%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D1%83%20%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%83%D1%94%D1%82%D1%8C%D1%81%D1%8F%20%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D1%96%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B2.)

[Двовимірні масиви в С++ / aCode](https://acode.com.ua/urok-81-bagatovymirni-masyvy/)

* + Що опрацьовано:
    - Опрацьовані матеріал та практичні навички по одновимірним та двовимірним масивами
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 01.12.2023
  + Звершення опрацювання теми: 02.12.2023
* Тема №2: Вказівники та посилання
  + Джерела Інформації:
    - Відео: [Програмування на C++ (1.5). Вказівники та посилання. (youtube.com)](https://www.youtube.com/watch?v=x3MGC3pAh-4)
    - Стаття: [Посилання в С++ / Уроки по С++ / aCode](https://acode.com.ua/urok-92-posylannya/)
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано матеріал з теми: “Вказівники та посилання”
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 15.12.2023
  + Звершення опрацювання теми: 17.12.2023
* Тема №3: Динамічні масиви.
  + Джерела Інформації:
    - Стаття: [Динамічні масиви в С++ / Уроки по С++ / aCode](https://acode.com.ua/urok-90-dynamichni-masyvy/)
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовано матеріал по динамічним масивам
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 11.12.2023
  + Звершення опрацювання теми: 12.12.2023
* Тема №4 Структури даних. Вкладені структури
  + Джерела Інформації:
    - Стаття: [Структури в С++ / Уроки по С++ / aCode](https://acode.com.ua/urok-64-struktury/)
  + Що опрацьовано:
    - Опрацьовані матеріал та практичні навички по даній темі
  + Статус: Ознайомлений
  + Початок опрацювання теми: 09.12.2023
  + Звершення опрацювання теми: 10.12.2023

# **Виконання роботи:**

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

Завдання №1 **VNS Lab 4 - Task 1-N**

* Варіант завдання: 3
* Деталі завдання:

1) Сформувати одновимірний масив цілих чисел, використовуючи генератор випадкових чисел.

2) Роздрукувати отриманий масив.

3) Знищити всі елементи, які дорівнюють 0.

4) Додати після першого парного елемента масиву елемент зі значенням M[ I-1 ]+2.

5) Роздрукувати отриманий масив.

Завдання №2 **VNS Lab 5 - Task 1-N**

* Варіант завдання: 3
* Деталі завдання:

Написати процедуру для підсумовування матриць. З її допомогою скласти вихідну матрицю й транспоновану (тобто отриману поворотом вихідної на 90° ).

Завдання №3 **Algotester Lab 2**

* Варіант завдання: 2
* Деталі завдання:

<https://algotester.com/uk/ContestProblem/DisplayWithEditor/134636>

Завдання №4 **Algotester Lab 3**

* Варіант завдання: 2
* Деталі завдання:

<https://algotester.com/uk/ContestProblem/DisplayWithEditor/134638>

Завдання №5 **Self Practice Work**

* Деталі завдання:

<https://algotester.com/uk/ArchiveProblem/DisplayWithEditor/20074>

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

Програма №1 **VNS Lab 4 - Task 1-N**

* Планований час на реалізацію: 50хв

Програма №2 **VNS Lab 5 - Task 1-N**

* Блок-схема:

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт, коло

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Блок-схема до програми №2

* Планований час на реалізацію: 1год 30хв

Програма №3 **Algotester Lab 2**

* Планований час на реалізацію: 1год

Програма №4 **Algotester Lab 3**

* Планований час на реалізацію: 1год 10хв

Програма №5 **Self Practice Work**

* Планований час на реалізацію: 15хв

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

Завдання №1 Я створив масив розміром 5 елементів та заповнив його випадковими числами від 0 до 99. Потім програма перевіряє кожен елемент масиву, і якщо знаходить 0, замінює його новим випадковим числом. Далі програма шукає перший парний елемент у масиві. Якщо такий елемент знаходиться, вона вставляє новий елемент зі значенням, яке отримується додаючи 2 до попереднього непарного елемента.

#include <iostream>

#include <cstdlib>

#include <ctime>

using namespace std;

int main(){

    srand(time(nullptr));

    int M[5];

    cout<<"Масив:"<<endl;

    for(int i=0; i<5; i++){

    M[i]=rand()%100;

     cout<<M[i]<<endl;

    }

      for (int i = 0; i < 5; i++){

        if(M[i]==0){

            M[i]=rand()%100;

        }

      }

    for (int i = 0; i < 5; i++)

    {

        if (M[i] % 2 == 0) {

            M[i+1] = M[i - 1]+2;

            break;}

    }

    cout<<"Новий масив:"<<endl;

    for (int i = 0; i < 5; i++){

        cout << M[i]<<endl;

    }

    return 0;

}

<https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground/blob/479cb4c1f6c8b5675f449b2e94fcbb77961e4fe4/ai_12/maksym_vorobets/Epic4/vns_lab_4_task_maksym_vorobets.cpp>

Завдання №2 Я оголосив 4 матриці m1, m2, sum та trans розміром SxS. Програма заповнює матриці m1 та m2 значеннями, введеними користувачем. Також я викликав функці. result для обчислення суми матриць та їх транспонованої версії. Програма виводить на екран суму матриць та транспоновану матрицю.

#include <iostream>

using namespace std;

const int S = 3;

void result(int m1[S][S], int m2[S][S], int sum[S][S], int trans[S][S]) {

    for (int i = 0; i < S; ++i) {

        for (int j = 0; j < S; ++j) {

            sum[i][j] = m1[i][j] + m2[i][j];

        }

    }

    for (int i = 0; i < S; ++i) {

        for (int j = 0; j < S; ++j) {

            trans[i][j] = sum[j][i];

        }

    }

}

int main() {

    int m1[S][S];

    int m2[S][S];

    for(int i=0; i<S; i++){

        for(int j=0; j<S; j++){

            cin>>m1[i][j];

        }

        cout<<endl;

    }

    for(int i=0; i<S; i++){

        for(int j=0; j<S; j++){

            cin>>m2[i][j];

        }

        cout<<endl;

    }

    int sum[S][S];

    int trans[S][S];

    result(m1, m2, sum, trans);

    cout<< "Сума:" <<endl;

    for (int i = 0; i < S; ++i) {

        for (int j = 0; j < S; ++j) {

            cout << sum[i][j]<<" ";

        }

        cout<<endl;

    }

    cout << "Транспонована матриця:" << endl;

    for (int i = 0; i < S; ++i) {

        for (int j = 0; j < S; ++j) {

            cout << trans[i][j]<<" ";

        }

        cout<<endl;

    }

    return 0;

}

<https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground/blob/479cb4c1f6c8b5675f449b2e94fcbb77961e4fe4/ai_12/maksym_vorobets/Epic4/vns_lab_5_task_maksym_vorobets.cpp>

Завдання №3 Я написав код, щоб користувач ввів кількість елементів масиву (N) та сам масив r. Ще користувач вводить три числа (a, b, c), які програма повинна видалити з масиву. Програма видаляє з масиву елементи a, b, c та створює новий масив, де елементи - це суми сусідніх елементів вихідного масиву, і виводить його на екран.

#include <iostream>

using namespace std;

int main(){

    unsigned N, a, b, c;

    cin>>N;

    unsigned r[N];

    for(int i=0; i<N; i++){

        cin>>r[i];

    }

    cin>>a>>b>>c;

     int N1 = 0;

    for (int i = 0; i < N; i++) {

        if (r[i] != a && r[i] != b && r[i] != c) {

            r[N1] = r[i];

            N1++;

        }}

        if(N1>0){

            N1--;

            }else;

        for(int i=0; i<N1; ++i){

            r[i]=r[i]+r[i+1];

        }

        cout<<N1<<endl;

        for (int i = 0; i < N1; ++i){

            cout<<r[i]<<endl;

        }

    return 0;

}

<https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground/blob/479cb4c1f6c8b5675f449b2e94fcbb77961e4fe4/ai_12/maksym_vorobets/Epic4/algotester_lab_2_task_maksym_vorobets.cpp>

Завдання №4 Код написаний для того, щоб користувач ввів кількість елементів N та M; та самі масиви a та b. За допомогою вкладених циклів обчислюється кількість спільних елементів (v), перебираючи елементи обох масивів. Також знаходиться загальна кількість унікальних елементів обох масивів (h). Весь результат програма виводить в термінал.

#include<iostream>

using namespace std;

int main(){

    unsigned N, M;

    cin>>N;

    int a[N];

    for (int i=0 ; i < N; i++)

    {

        cin>>a[i];

    }

    cin>>M;

    int b[M];

     for (int i=0 ; i < M; i++)

    {

        cin>>b[i];

    }

    int v=0;

    for(int i=0 ; i < N; i++){

    int k=a[i];

    for(int j=0 ; j < M; j++){

        if(k==b[j]){

            v++;

        }

    }}

    int h=0;

    h=(M+N)-v;

    cout<<v<<endl;

    cout<<h<<endl;

    return 0;

}

<https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground/blob/479cb4c1f6c8b5675f449b2e94fcbb77961e4fe4/ai_12/maksym_vorobets/Epic4/algotester_lab_3_task_maksym_vorobets.cpp>

Завдання №5 Користувач вводить два цілих числа (n та m). Обчислюється добуток цих чисел (k). Програма перевіряє, чи є добуток парним числом. Якщо добуток парний, програма виводить "Dragon", в іншому випадку - "Imp".

#include <iostream>

using namespace std;

int main(){

int n, m, k;

cin>>n>>m;

k=n\*m;

if(k%2==0){

    cout<<"Dragon"<<endl;

}else{cout<<"Imp";}

return 0;

}

<https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground/blob/479cb4c1f6c8b5675f449b2e94fcbb77961e4fe4/ai_12/maksym_vorobets/Epic4/practice_work_self_algotester_tasks_maksym_vorobets.cpp>

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

Завдання №1

Зображення, що містить текст, знімок екрана

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Результат програми №1

Час затрачений на виконання завдання: 50хв

Завдання №2

Зображення, що містить текст, знімок екрана

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Результат програми №2

Час затрачений на виконання завдання: 1год 30хв

Завдання №3

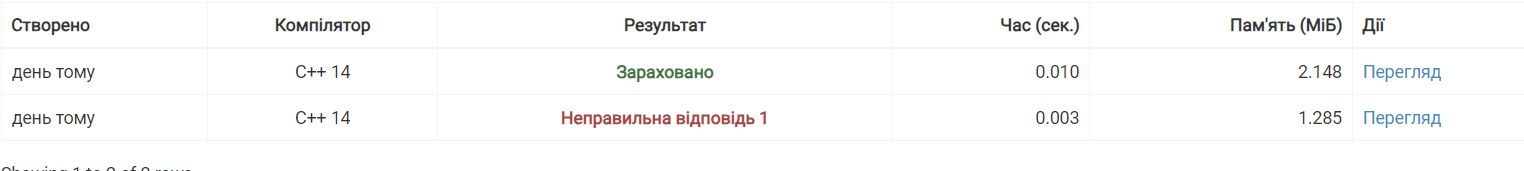


Рисунок . Результат програми №3

Час затрачений на виконання завдання: 1год

Завдання №4

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Результат програми №4

Час затрачений на виконання завдання: 1год 10 хв

Завдання №5

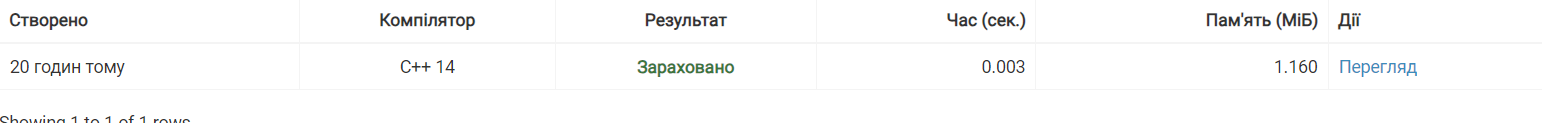


Рисунок . Результат програми №5

Час затрачений на виконання завдання: 15хв

**6. Кооперація з командою:**Зображення, що містить знімок екрана, Обличчя людини, Мультимедійне програмне забезпечення, програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Обговорення з командою

Зображення, що містить текст, знімок екрана, програмне забезпечення, Мультимедійне програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Trello

Зображення, що містить текст, знімок екрана, програмне забезпечення, Мультимедійне програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

Рисунок . Два коментарі від членів команди

# **Висновки:**

Вивчаючи масиви, вказівники та структури даних, я отримав інструменти для роботи з різними типами інформації у програмах. Ці теми є важливими для того, щоб створювати програми, які ефективно обробляють та зберігають інформацію. Я зрозумів, що оволодіння ними відкриває нові можливості для розробки програм та полегшує мою роботу.

Початок форми