Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Львівська політехніка»

Кафедра систем штучного інтелекту

A blue and white logo

Description automatically generated

**Звіт**

**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 ШІ-12

Бобровицький Олександр Сергійович

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

**Мета:** Мета лабораторної роботи: ознайомитися з основами роботи з одновимірними та двовимірними масивами, використанням вказівників і посилань для доступу до даних, створенням і керуванням динамічними масивами.

**Теоретичні відомості:**

1.Тема №1 : Класи пам'яті у C++:

* Джерела:
  + <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%96>
  + <https://acode.com.ua/urok-89-dynamichne-vydilennya-pam-yati/>
  + https://www.youtube.com/watch?v=AnQGndLMFl8
* Що опрацьовано:
  + <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%96>
  + <https://acode.com.ua/urok-89-dynamichne-vydilennya-pam-yati/>
  + https://www.youtube.com/watch?v=AnQGndLMFl8
* Статус: Ознайомлений
* Початок опрацювання теми: 16.10
* Звершення опрацювання теми: 05.11

2.Тема №2 Масиви та вказівники:

* Джерела:
  + <https://acode.com.ua/urok-77-masyvy/>
  + <https://www.youtube.com/watch?v=s7H2ScLcH88>
  + <https://www.youtube.com/watch?v=2ybLD6_2gKM>
  + <https://www.geeksforgeeks.org/cpp-multidimensional-array/>
  + <https://www.w3schools.com/cpp/cpp_arrays_multi.asp>
  + <https://stackoverflow.com/questions/4029870/how-to-create-a-dynamic-array-of-integers-in-c>
  + <https://acode.com.ua/urok-99-vvedennya-v-std-vector/>
  + https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/standard-library/vector-class?view=msvc-170
* Що опрацьовано:
  + <https://acode.com.ua/urok-77-masyvy/>
  + <https://www.youtube.com/watch?v=s7H2ScLcH88>
  + <https://www.youtube.com/watch?v=2ybLD6_2gKM>
  + <https://www.geeksforgeeks.org/cpp-multidimensional-array/>
  + <https://www.w3schools.com/cpp/cpp_arrays_multi.asp>
  + <https://stackoverflow.com/questions/4029870/how-to-create-a-dynamic-array-of-integers-in-c>
  + <https://acode.com.ua/urok-99-vvedennya-v-std-vector/>
  + https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/standard-library/vector-class?view=msvc-170
* Статус: Ознайомлений
* Початок опрацювання теми: 15.09
* Звершення опрацювання теми: 01.11

1.Тема №1 : Структури данних

* Джерела:
  + <https://acode.com.ua/urok-64-struktury/>
  + <https://www.youtube.com/watch?v=dB2V9f0R9uk>
  + <https://www.bestprog.net/uk/2017/05/23/%d1%81%d1%82%d1%80%d1%83%d0%ba%d1%82%d1%83%d1%80%d0%b8-%d1%87%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b8%d0%bd%d0%b0-2-%d0%b2%d0%b8%d0%b4%d1%96%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%bd%d1%8f-%d0%bf%d0%b0%d0%bc%d1%8f%d1%82/#contents>
  + https://www.youtube.com/watch?v=999IE-6b7\_s
* Що опрацьовано:
  + <https://acode.com.ua/urok-64-struktury/>
  + <https://www.youtube.com/watch?v=dB2V9f0R9uk>
  + <https://www.bestprog.net/uk/2017/05/23/%d1%81%d1%82%d1%80%d1%83%d0%ba%d1%82%d1%83%d1%80%d0%b8-%d1%87%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b8%d0%bd%d0%b0-2-%d0%b2%d0%b8%d0%b4%d1%96%d0%bb%d0%b5%d0%bd%d0%bd%d1%8f-%d0%bf%d0%b0%d0%bc%d1%8f%d1%82/#contents>
  + https://www.youtube.com/watch?v=999IE-6b7\_s
* Статус: Ознайомлений
* Початок опрацювання теми: 16.10
* Звершення опрацювання теми: 05.11

**Виконання роботи:**

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

Завдання №1 VNS Lab 4

* 11 варіант
* Деталі завдання:
  + 1) Сформувати одновимірний масив цілих чисел, використовуючи генератор випадкових чисел.
  + 2) Роздрукувати отриманий масив.3
  + 3) Знищити 5 останніх елементів масиву.
  + 4) Додати в початок масиву 3 елементи зі значенням M[I+1]+2.
  + 5) Роздрукувати отриманий масив.

Завдання №2 VNS Lab 5

* 11 варіант
* Деталі завдання:
  + Написати функцію, яка перевіряє чи по зростанню або спаданню впорядкований зазначений рядок двовимірного масиву. Впорядкувати по зростанню всі рядки двовимірного масиву, які не впорядковані по спаданню
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
  + Використовуючи функції, розв’язати зазначене у варіанті завдання. Масив повинен передаватися у функцію як параметр.

Завдання №3 Algotester Lab 2

* 2 варіант
* Деталі завдання:
  + У вас є масив r розміром N. Також вам дано 3 цілих числа. Спочатку ви маєте видалити з масиву ці 3 числа, які вам дані. Після цього перетворити цей масив у масив сум, розміром Nnew−1 (розмір нового масиву після видалення елементів), який буде відображати суми сусідніх елементів нового масиву. Далі необхідно вивести масив сум на екран.
  + **Input**
    - У першому рядку ціле число N - кількість чисел
    - У другому рядку масив r, який складається з N цілих чисел
    - У третьому рядку 3 цілих числа, a,b,c, які треба видалити з масиву
  + **Output**
    - У першому рядку ціле число M - кількість чисел у масиві, який буде виведено
    - У наступному рядку M чисел - новий масив
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
  + 1≤N≤10^5
  + 0≤ri≤10^5
  + 0≤a,b,c≤10^5

Завдання №4 Algotester Lab 3

* 2 варіант
* Деталі завдання
  + Вам дано 2 масиви розміром N та M. Значення у цих масивах унікальні. Ваше завдання вивести у першому рядку кількість елементів, які наявні в обох масивах одночасно, у другому кількість унікальних елементів в обох масивах разом.
  + **Input**
    - У першому рядку ціле число N
    - у другому рядку N цілих чисел a1..an
    - У третьому рядку ціле число M
    - у четвертому рядку M цілих чисел b1..bn
  + **Output**
    - У першому рялку одне ціле число - кількість елементів, які наявні в обох масивах одночасно.
    - У другому рядку кількість унікальних елементів в обох масивах (тобто кількість унікальних елементів у масиві, який буде об’єднанням двох даних).
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
  + 0≤N, M, ai, bi≤100

Завдання №5 **Class Practice Work**

* Варіант завдання 1
* Деталі завдання
  + Реалізувати програму, яка перевіряє, чи дане слово чи число є паліндромом за допомогою рекурсії.
  + **Вимоги:**
    - Реалізуйте рекурсивну функцію *isPalindrome*, яка перевіряє, чи заданий рядок є паліндромом
    - Перевантажте функцію *isPalindrome* для роботи з цілими значеннями.
    - Рекурсія.
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
  + Рекурсивна функція для рядків перевірить символи в поточній початковій і кінцевій позиціях. Якщо вони збігаються, він буде рекурсивно перевіряти наступні позиції, поки початок не перевищить кінець, після чого рядок буде визначено як паліндром

Завдання №6 **Self Practice Work**

* Варіант 0828
* Деталі завдання:
  + Цього року на обласній олімпіаді з інформатики один з учасників був за крок до успіху, за крок до жаданої перемоги. На нього покладали надію всі вчителі та учні рідної школи. До омріяної мети йому залишався всього-на-всього один крок — зробити останню задачу. Умова її була такою. Є послідовність цілих чисел ai. Нехай si — сума перших i членів послідовності. Необхідно знайти суму s1+s2+⋯+sn
  + Допоможіть цьому останньому герою здобути перемогу. Маючи вищеописану послідовність, вам потрібно обчислити шукану суму..
  + Input
    - У першому рядку міститься ціле число n — кількість чисел у послідовності.
    - Другий рядок містить n цілих чисел ai.
* Output
  + У єдиному рядку виведіть ціле число — шукану суму.
* Важливі деталі для врахування в імплементації програми
  + Constraints
    - 1≤n≤10^4,
    - |ai|≤10.

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

Програма №1 VNS Lab 4

* Блок-схема

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт, графічний дизайн

Автоматично згенерований опис

Планований час на реалізацію – 20min

Програма №1 VNS Lab 5

Планований час на реалізацію – 20min

Програма №1 Algotester Lab 2

Планований час на реалізацію – 25min

Програма №1 Algotester Lab 3

Планований час на реалізацію – 25min

Програма №1 Class Practice Work

Планований час на реалізацію – 35min

Програма №1 Self Practice Work

Планований час на реалізацію – 30min

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

Завдання №1

Посилання на файл програми у пул-запиті GitHub

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\_programming\_playground\_2024/pull/249/commits/473fcebb1c84db1121690ca4c31d008b28799362#diff-b9c1331098e98cd9ca3cad9cc6c76d0de0432be434cdab2e85bb81e635ba7c0f

#include<bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main()

{

    int temp = 0;

    int NumberOfElements = rand() % 101;

    vector<int> IntArray(NumberOfElements);

    for(int i = 0; i < NumberOfElements; i++)

    {

        temp = rand() % 101;

        IntArray[i] = temp;

    }

    cout << "Array before changes : " << endl;

    for(int i = 0; i < NumberOfElements; i++)

    {

        cout << IntArray[i] << " ";

    }

    IntArray.resize(NumberOfElements - 5);

    cout << endl;

    for(int i = 0; i < 3; i++)

    {

        IntArray.insert(IntArray.begin(), (IntArray[i + 1] + 2));

    }

    cout << "\nArray after changes : " << endl;

    for(int i = 0; i < IntArray.size(); i++)

    {

        cout << IntArray[i] << " ";

    }

    return 0;

}

Код до завдання №1

Завдання №2

Посилання на файл програми у пул-запиті GitHub

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\_programming\_playground\_2024/pull/249/commits/473fcebb1c84db1121690ca4c31d008b28799362#diff-0b7f679c78ef068a1135fe04fdb5d3be789121a0c28316502604c44336b2fda9

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

vector<int> CheckAscendingDescending(vector<int> IntArray, int NumRows)

{

    int count = 0;

    int temp = IntArray.size() - 1;

    for (int i = 0; i < temp; i++)

    {

        if (IntArray[i] > IntArray[i + 1])

        {

            count++;

        }

        else if (IntArray[i] < IntArray[i + 1])

        {

            count--;

        }

    }

    if(count == temp)

    {

        cout << "Row " << NumRows + 1 <<" in the array is sorted in the descending order" << endl;

    }

    else if(count == -temp)

    {

        cout << "Row " << NumRows + 1 <<" in the array is sorted in the ascending order" << endl;

    }

    else

    {

        sort(IntArray.begin(), IntArray.end());

        cout << "Row " << NumRows + 1 <<" in the array has been sorted" << endl;

    }

    return IntArray;

}

int main()

{

    int NumRows;

    int NumColumns;

    cout << "Enter the number of rows : ";

    cin >> NumRows;

    cout << "Enter the number of columns : ";

    cin >> NumColumns;

    vector<vector<int>> IntArray(NumRows, vector<int>(NumColumns, 0));

    cout << "Enter the elements of the array" << endl;

    for (int i = 0; i < NumRows; i++)

    {

        for (int j = 0; j < NumColumns; j++)

        {

            cin >> IntArray[i][j];

        }

    }

    for (int i = 0; i < NumRows; i++)

    {

        IntArray[i] = CheckAscendingDescending(IntArray[i], i);

    }

    for (int i = 0; i < NumRows; i++)

    {

        for (int j = 0; j < NumColumns; j++)

        {

            cout <<  IntArray[i][j];

        }

        cout << endl;

    }

    return 0;

}

Код до завдання №2

Завдання №3

Посилання на файл програми у пул-запиті GitHub

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\_programming\_playground\_2024/pull/249/commits/473fcebb1c84db1121690ca4c31d008b28799362#diff-9b9b18cb80936d0f263a436ab9f45ed07e0609e4af642236316b679ca404bfb4

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main()

{

    int a, b, c, temp = 0;

    int N = 0;

    cin >> N;

    if(N > 10e4 || N < 0)

    {

        return 0;

    }

    vector<int> v1(N);

    for(int i = 0; i < v1.size(); i++)

    {

        cin >> v1[i];

        if(v1[i] > 10e4 || v1[i] < 0)

        {

            return 0;

        }

    }

    cin >> a >> b >> c;

    if(a > 10e4 || a < 0 || b > 10e4 || b < 0 || c > 10e4 || c < 0)

    {

        return 0;

    }

    for(int i = 0; i < v1.size(); i++)

    {

        if(v1[i] == a || v1[i] == b || v1[i] == c)

        {

            v1.erase(v1.begin() + i - temp);

            i--;

        }

    }

    if(v1.size() == 0)

    {

        cout << "0";

        return 0;

    }

    cout << v1.size() - 1 << endl;

    for(int i = 0; i < (v1.size() - 1); i++)

    {

        cout << v1[i] + v1[i + 1] << " ";

    }

    return 0;

}

Код до завдання №3

Завдання №4

Посилання на файл програми у пул-запиті GitHub

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\_programming\_playground\_2024/pull/249/commits/473fcebb1c84db1121690ca4c31d008b28799362#diff-74aa7a0f7c9a68d69f648920ed7edac0fca751d45627a03f9b9cf737594b99c0

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main()

{

    int N, M, count = 0;

    cin >> N;

    if(N > 100 || N < 0)

    {

        return 0;

    }

    vector<int> v1(N);

    for(int i = 0; i < N; i++)

    {

        cin >> v1[i];

        if(v1[i] > 100 || v1[i] < 0)

        {

            return 0;

        }

    }

    cin >> M;

    if(M > 100 || M < 0)

    {

        return 0;

    }

    vector<int> v2(M);

    for(int i = 0; i < M; i++)

    {

        cin >> v2[i];

        if(v2[i] > 100 || v2[i] < 0)

        {

            return 0;

        }

    }

    for(int i = 0; i < N; i++)

    {

        for(int j = 0; j < M; j++)

        {

            if(v1[i] == v2[j])

            {

                count++;

            }

        }

    }

    cout << count << endl;

    cout << (N + M) - count;

    return 0;

}

Код до завдання №4

Завдання №5

Посилання на файл програми у пул-запиті GitHub

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\_programming\_playground\_2024/pull/249/commits/473fcebb1c84db1121690ca4c31d008b28799362#diff-494549aa978314e2fdd63010fe6fda76824db31f91d3fd6beee256254f5388c4

#include<bits\stdc++.h>

using namespace std;

bool IsPalindrome(const string& str, int start, int end)

{

    if(str[start] != str[end - 1])

    {

        return false;

    }

    if(end <= start )

    {

        return true;

    }

    return IsPalindrome(str, start + 1, end - 1);

}

bool IsPalindrome(const int number)

{

    if(number > 0)

    {

        int element, reversed = 0;

        int num = number;

        while(num != 0)

        {

            element = num % 10;

            reversed = reversed \* 10 + element;

            num -= element;

            num /= 10;

        }

        return reversed == number;

    }

    return false;

}

int main()

{

    string str;

    int number;

    cout << "Input your word here : ";

    cin >> str;

    if (IsPalindrome(str, 0, str.length()))

    {

        cout << "Your word is a palindrome" << endl;

    }

    else

    {

        cout << "Your word is not a palindrome" << endl;

    }

    cout << "Input your number here : ";

    cin >> number;

    if (IsPalindrome(number))

    {

        cout << "Your number is a palindrome" << endl;

    }

    else

    {

        cout << "Your number is not a palindrome" << endl;

    }

    return 0;

}

Код до завдання №5

Завдання №6

Посилання на файл програми у пул-запиті GitHub

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\_programming\_playground\_2024/pull/249/commits/473fcebb1c84db1121690ca4c31d008b28799362#diff-b7bff23202975051cddae1b21dc8394deabb690778c37919031cfc1093f82ac8

#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int main()

{

    int n, sum = 0;

    cin >> n;

    if(n > 10e3 || n < 1)

    {

        return 1;

    }

    vector<int> v1(n);

    for(int i = 0; i < n; i++)

    {

        cin >> v1[i];

        if(v1[i] > 10 || v1[i] < -10)

        {

            return 1;

        }

    }

    for(int i = 0; i < n; i++)

    {

        sum += v1[i] \* (n - i);

    }

    cout << sum;

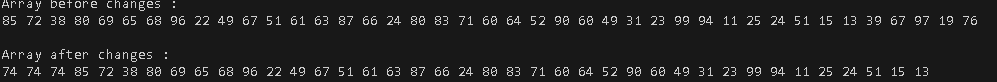
    return 0;

}

Код до завдання №6

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

Завдання №1 Деталі по виконанню і тестуванню програми



Блок №1 Результат виконання завдання №1

Час затрачений на виконання завдання – 35min

Завдання №2 Деталі по виконанню і тестуванню програми

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт

Автоматично згенерований опис

Блок №1 Результат виконання завдання №1

Час затрачений на виконання завдання – 25min

Завдання №3 Деталі по виконанню і тестуванню програми

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

Автоматично згенерований опис

Блок №1 Можливий результат виконання завдання №3

Час затрачений на виконання завдання – 20min

Завдання №4 Деталі по виконанню і тестуванню програми

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

Автоматично згенерований опис

Блок №1 Можливий результат виконання завдання №4

Час затрачений на виконання завдання – 20min

Завдання №5 Деталі по виконанню і тестуванню програми

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана

Автоматично згенерований опис

Блок №1 Можливий результат виконання завдання №5

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

Автоматично згенерований опис

Блок №2 Можливий результат виконання завдання №5

Час затрачений на виконання завдання – 30min

Завдання №6 Деталі по виконанню і тестуванню програми



Блок №2 Можливий результат виконання завдання №6

Час затрачений на виконання завдання – 20min

**5. Кооперація з командою:**

* Скрін з зустрічі по обговоренню задач Епіку та Скрін прогресу по Трелло

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

Автоматично згенерований опис

* Скрін з 2-му коментарями від учасників команди на пул реквесті з Ревю Роботи

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

Автоматично згенерований опис

**Висновок:** я ознайомився з основами роботи з одновимірними та двовимірними масивами, використанням вказівників і посилань для доступу до даних, створенням і керуванням динамічними масивами.