

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(ла):**

Студентка групи ІІІ-11  
Ільяшук Марта Тарасівна

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:**

Навчитись створювати та використовувати одновимірні, двовимірні, динамічні масиви, ознайомитися з структурами даними, з алгоритмами обробки та роботи з масивами та структурами, навчитися користуватися вказівниками та посиланнями.

**Теоретичні відомості:**

1. Теоретичні відомості з переліком важливих тем:

- Тема №1. Класи пам'яті у C++
- Тема №2. Вступ до масивів та вказівників
- Тема №3. Одновимірні масиви
- Тема №4. Вказівники та посилання
- Тема №5. Двовимірні масиви
- Тема №6. Динамічні масиви
- Тема №7. Структури даних
- Тема №8. Вкладені структури
- Тема №9. Використання структур
- Тема №10. Алгоритми обробки та робота з масивами та структурами

2. Індивідуальний план опрацювання теорії:

- Тема №1. Класи пам'яті у C++  
Джерела інформації: [Storage Classes in C++ with Examples - GeeksforGeeks](#), » [Класи пам'яті у C++ Builder C++ програмування](#)  
Що опрацьовано: Класи пам'яті, стек, виділення та вивільнення пам'яті
- Тема №2. Вступ до масивів та вказівників  
Джерела інформації: [Масиви в C++ / Уроки по C++ / aCode](#)  
Що опрацьовано: Масиви, вказівники, взаємозв'язок між ними
- Тема №3. Одновимірні масиви  
Джерела інформації: [Масиви в C++ / Уроки по C++ / aCode](#)  
Що опрацьовано: Одновимірні масиви та основні операції над ними
- Тема №4. Вказівники та посилання  
Джерела інформації: [Вказівники в C++ / Уроки по C++ / aCode](#)  
Що опрацьовано: Вказівники та посилання, різниця між ними, арифметика вказівників

- Тема №5. Двовимірні масиви  
Джерела інформації: [Двовимірні масиви в C++ / aCode](#)  
Що опрацьовано: Двовимірні масиви, вкладені цикли для обходу, передача двовимірних масивів у функцію
- Тема №6. Динамічні масиви  
Джерела інформації: [Динамічне виділення пам'яті в C++ / Уроки по C++ / aCode](#)  
Що опрацьовано: Динамічне виділення пам'яті, створення динамічних масивів
- Тема №7. Структури даних  
Джерела інформації: [C++ Structures \(struct\)](#)  
Що опрацьовано: Оголошення та використання структур
- Тема №8. Вкладені структури  
Джерела інформації: [Nested Structure in C with Examples - GeeksforGeeks](#)  
Що опрацьовано: Вкладені структури та взаємодія з ними
- Тема №9. Використання структур  
Джерела інформації: [Operator Overloading in C++ - GeeksforGeeks](#)  
Що опрацьовано: Оператори у структурах
- Тема №10. Алгоритми обробки та робота з масивами та структурами  
Джерела інформації: [Sorting Algorithm](#)  
Що опрацьовано: Алгоритми пошуку та сортування в масивах

## Виконання роботи:

1. Опрацювання завдань та вимог до середовища:

### Завдання №1. VNS lab 4 variant 8

- 1) Сформувати одновимірний масив цілих чисел, використовуючи генератор випадкових чисел.
- 2) Роздрукувати отриманий масив.
- 3) Знищити всі елементи із заданим значенням.
- 4) Додати перед кожним парним елементом масиву елемент зі значенням 0.
- 5) Роздрукувати отриманий масив.

### Завдання №2. VNS lab 5 variant 8

Написати функцію транспонування квадратної матриці (тобто повороту

початкової матриці на 90). З її допомогою визначити чи є задана матриця симетричною. (Матриця називається симетричною, якщо транспонована матриця дорівнює початковій).

### **Завдання №3. Algotester lab 2 variant 2**

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  $N_{\text{new}} - 1$  (розмір нового масиву після видалення елементів), який буде відображати суми сусідніх елементів нового масиву.

Далі необхідно вивести масив сум на екран.

### **Завдання №4. Algotester lab 3 variant 3**

Вам дана стрічка  $s$ .

Ваше завдання зробити компресію стрічки, тобто якщо якась буква йде більше одного разу підряд у стрічці замінити її на букву + кількість входжень підряд.

### **Завдання №5. Practice task**

Реалізувати програму, яка перевіряє, чи дане слово чи число паліндромом за допомогою рекурсії. Паліндром — це послідовність символів, яка однаково читається вперед і назад (наприклад, «radar», «level», «12321»).

### **Завдання №6. Self-practice alogtester lab 1 variant 2**

У вас є стіл, у якого є 4 ніжки, довжини яких вам дано.

Ви хочете зробити ніжки рівної довжини, для цього ви відпиляєте  $d$  від кожної ніжки (тобто вам буде дано 4 числа, кожне з яких буде означати відпилювання від відповідної ніжки стола).

Якщо під час відпилювання найдовша ніжка стола буде у 2 рази більша-рівна ніж найменша ніжка - стіл перевернеться, але відпилювати ніжки це вам не завадить.

Тобто якщо  $h_{\text{max}} \geq 2 * h_{\text{min}}$  то стіл перевертається. Увага, це може статися і між початком та кінцем відпилювання, наприклад коли відпиляють 2, але ще не встигнуть відпиляти 3тю ніжку.

Також ми вважаємо що перед відпилюванням стіл не перевернеться.

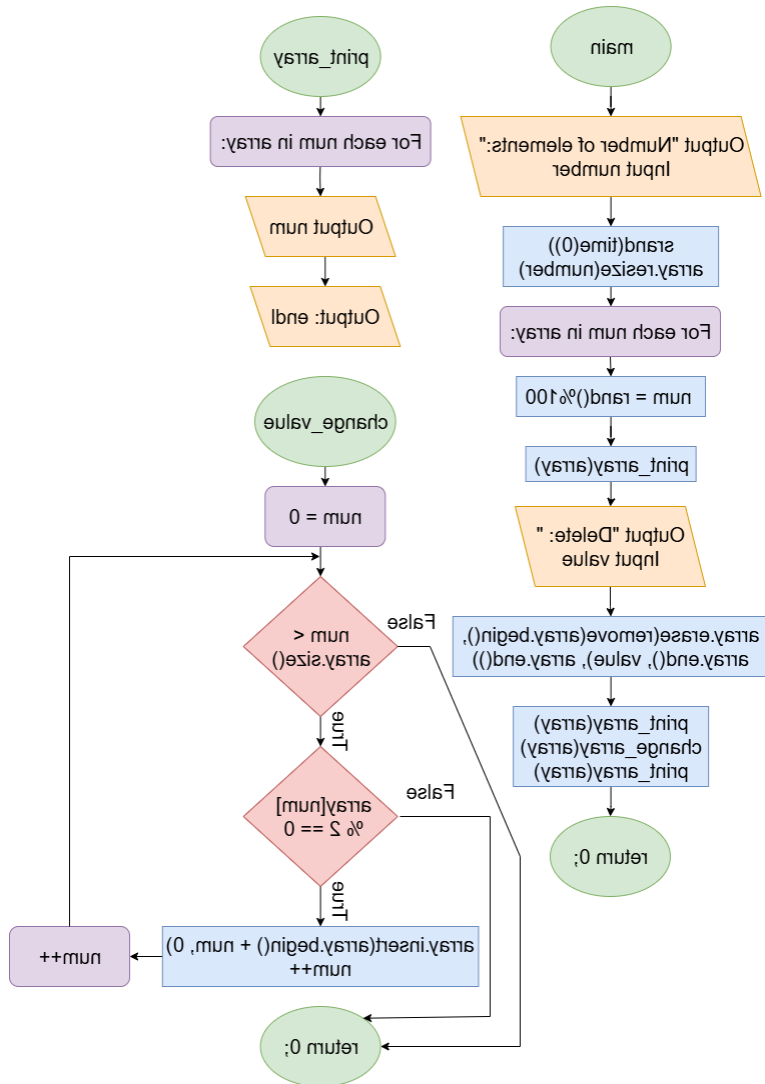
Ваше завдання сказати чи після усіх маніпуляцій стіл буде цілий та паралельний підлозі.

Якщо довжина, яку відріжуть буде більша за довжину ножки - вам треба вивести ERROR.

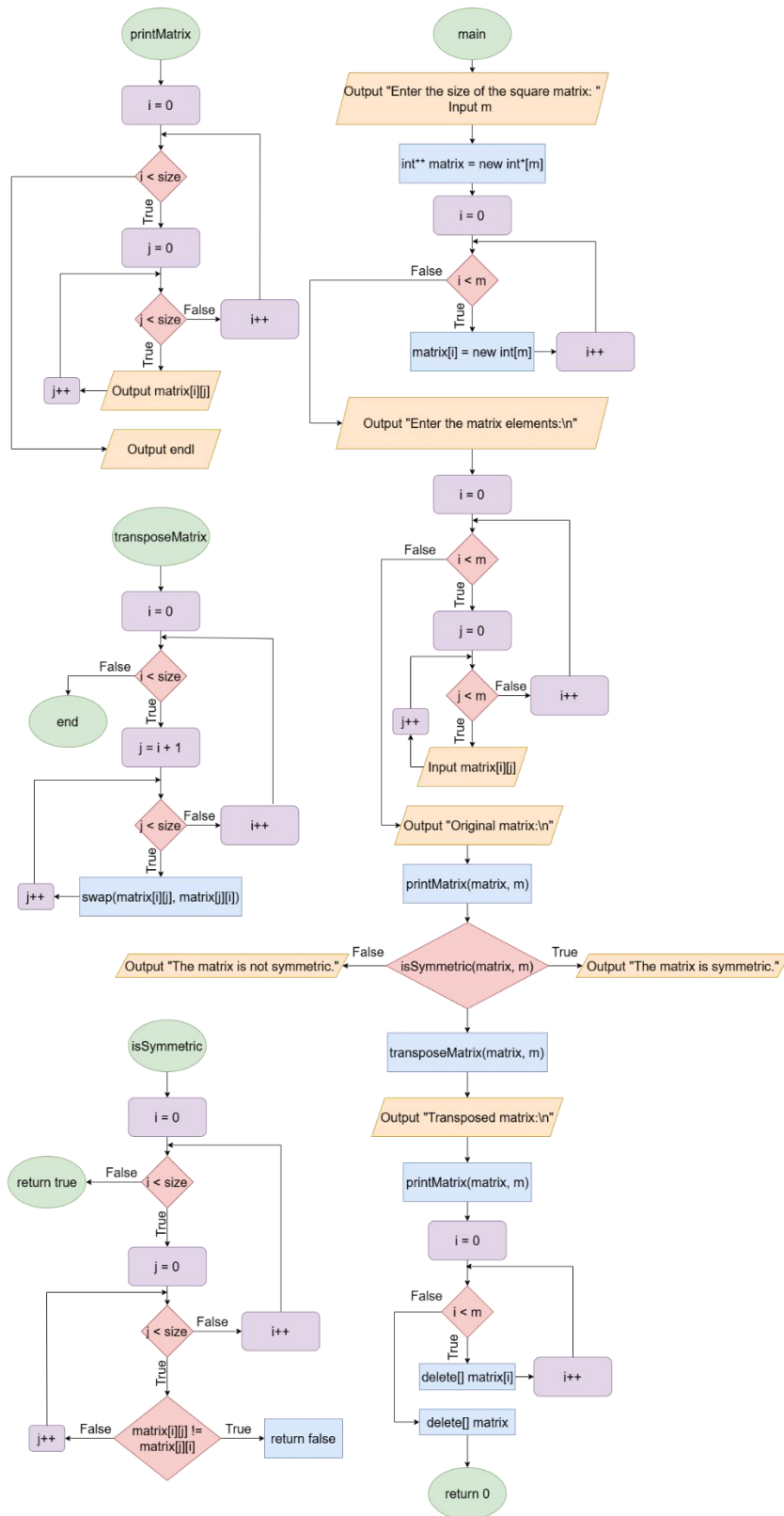
Увага! Навіть якщо стіл перевернеться - ви все одно відпилюєте ніжки і можете отримати ERROR.

## 2. Дизайн виконання завдань

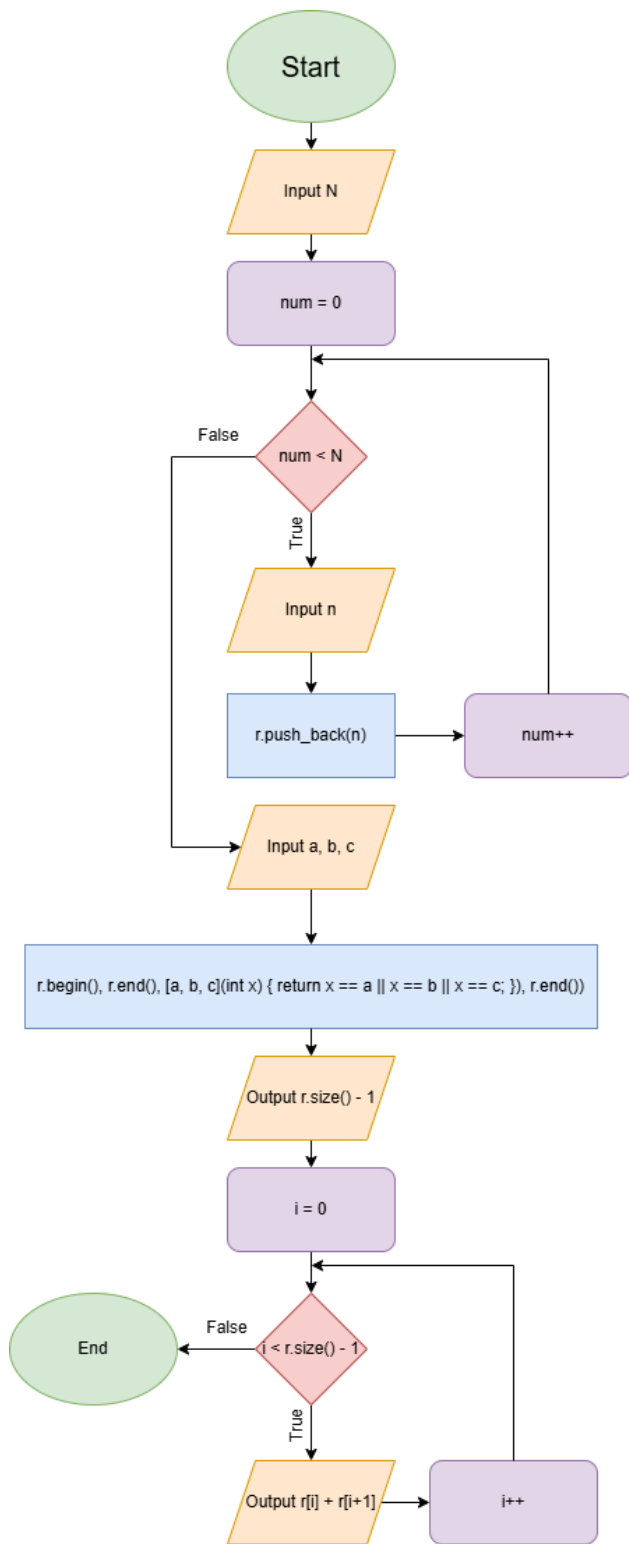
### Завдання №1. VNS lab 4 variant 8



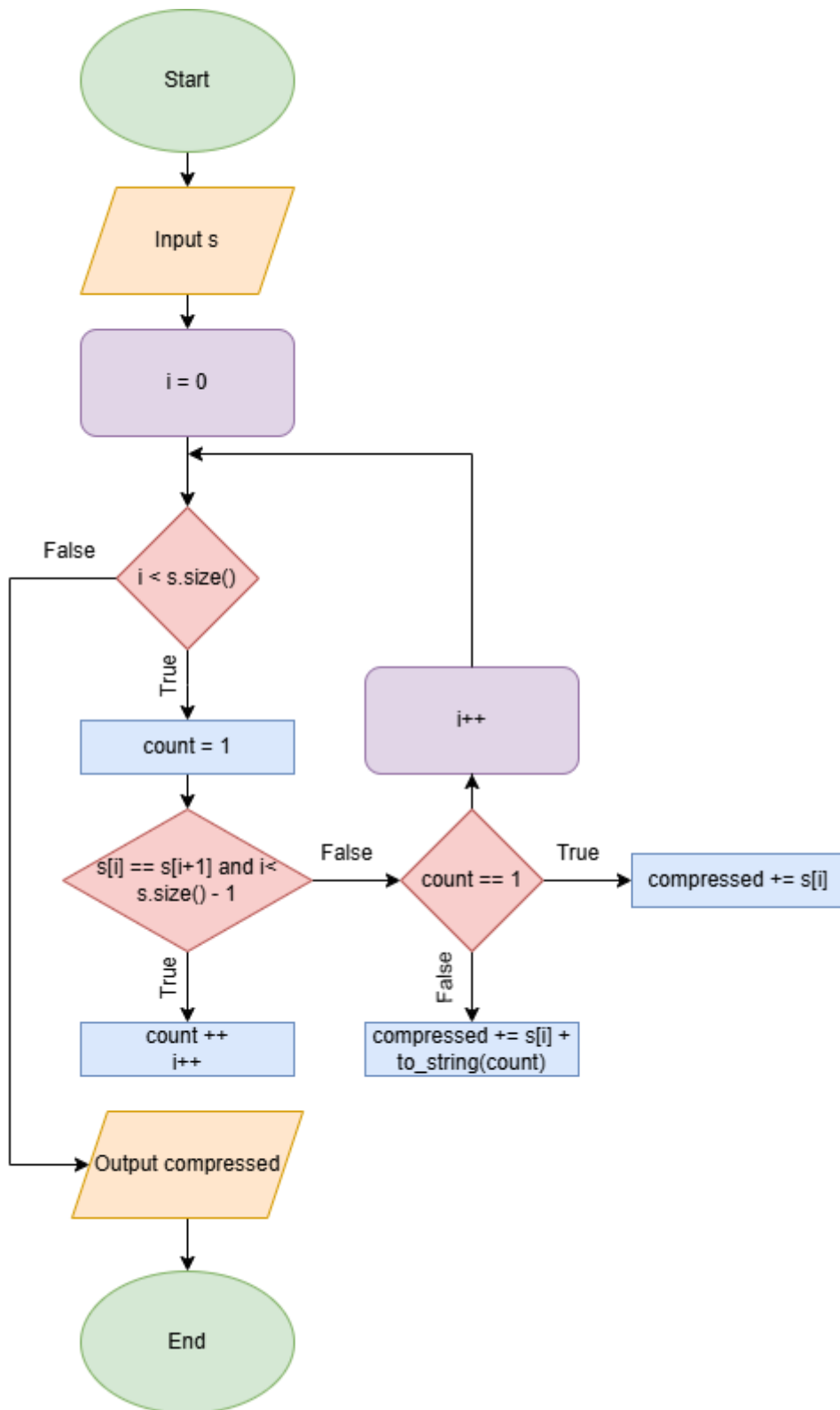
## Завдання №2. VNS lab 5 variant 8



### Завдання №3. Algotester lab 2 variant 2

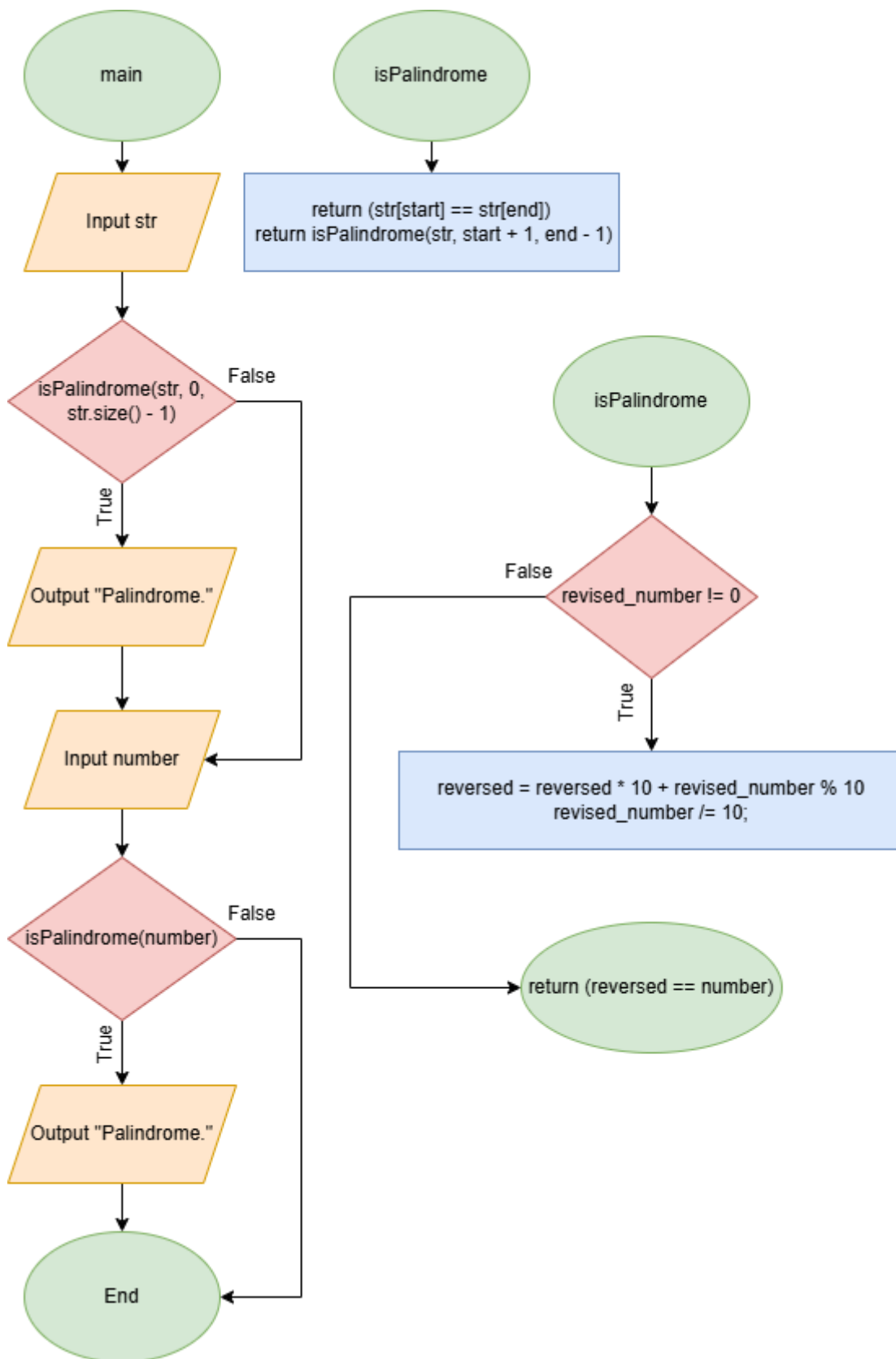


#### Завдання №4. Algotester lab 3 variant 3

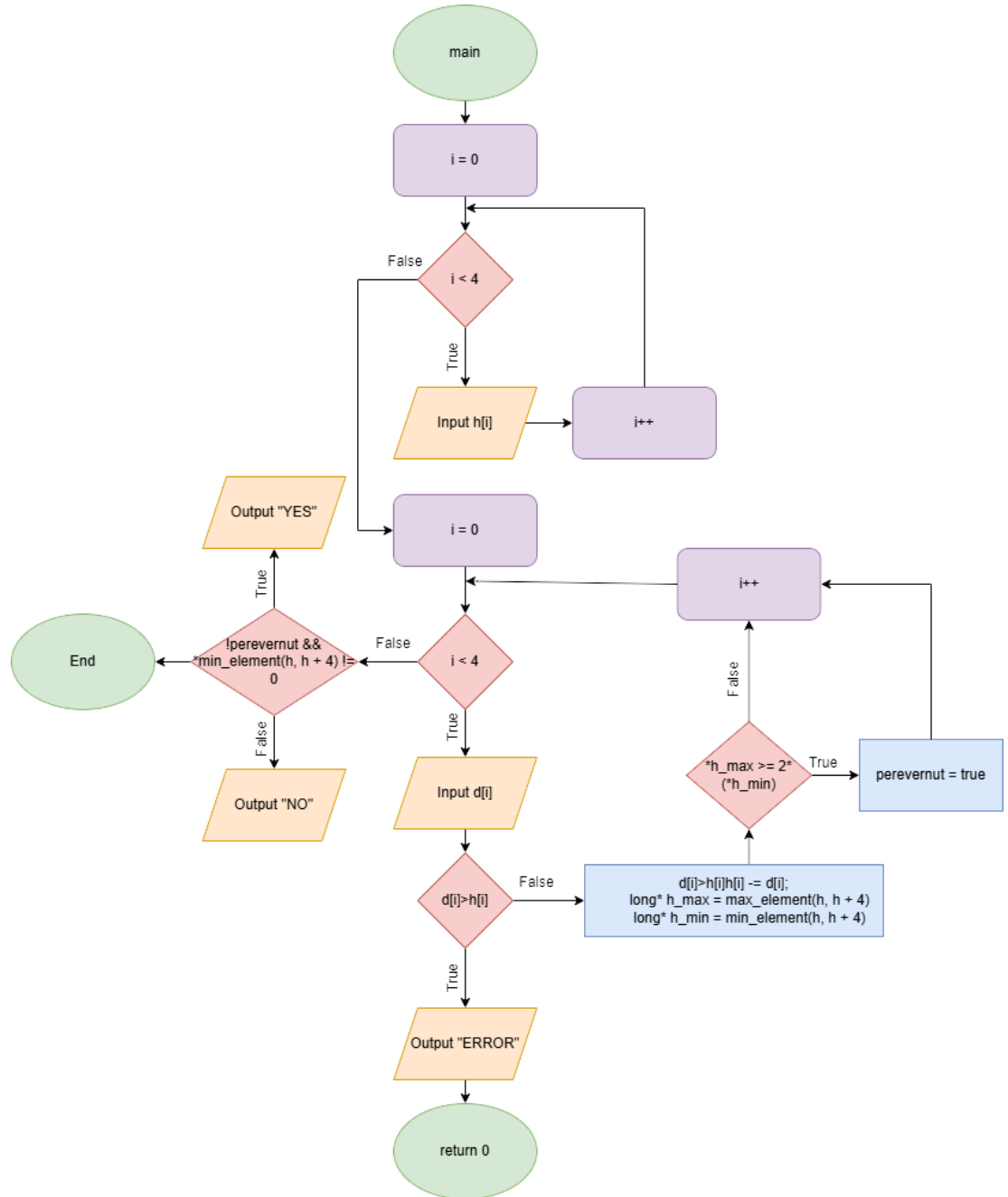




## Завдання №5. Practice task



## Завдання №6. Self-practice alogtester lab 1 variant 2



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

[Epic 4 - Marta Iliashchuk by martailiashchuk · Pull Request #416 · artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024 · GitHub](#)

## Завдання №1. VNS lab 4 variant 8

```

#include <iostream>
#include <vector>
#include <cstdlib>
#include <ctime>

```

```

#include <algorithm>

using namespace std;

void print_array(vector<int> array){
    for (int num: array){
        cout<<num<<" ";
    }
    cout<<endl;
}

int change_value(vector<int> &array){
    for (int num = 0; num < size(array);num++){
        if (array[num] % 2 == 0){
            array.insert(array.begin() + num, 0);
            num++;
        }
    }
    return 0;
}

int main(){

    vector<int> array;
    int number, value;

    cout<<"Number: ";
    cin>>number;

    srand(time(0));

    array.resize(number);
    for (int &num: array){
        num = rand()% 100;
    }
    print_array(array);

    cout<<"Delete:";
    cin>>value;
    array.erase(remove(array.begin(), array.end(), value), array.end());
    print_array(array);
    change_value(array);
    print_array(array);

    return 0;
}

```

## Завдання №2. VNS lab 5 variant 8

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

void printMatrix(int** matrix, int size) {
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        for (int j = 0; j < size; j++) {
            cout << matrix[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}

void transposeMatrix(int** matrix, int size) {
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        for (int j = i + 1; j < size; j++) {
            swap(matrix[i][j], matrix[j][i]);
        }
    }
}

bool isSymmetric(int** matrix, int size) {
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        for (int j = 0; j < size; j++) {
            if (matrix[i][j] != matrix[j][i]) {
                return false;
            }
        }
    }
    return true;
}

int main() {
    int m;
    cout << "Enter the size of the square matrix: ";
    cin >> m;

    // Allocate memory for the matrix
    int** matrix = new int*[m];
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        matrix[i] = new int[m];
    }

    cout << "Enter the matrix elements:\n";
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        for (int j = 0; j < m; j++) {
            cin >> matrix[i][j];
        }
    }

    cout << "Original matrix:\n";
    printMatrix(matrix, m);

    if (isSymmetric(matrix, m)) {
        cout << "The matrix is symmetric." << endl;
    } else {
        cout << "The matrix is not symmetric." << endl;
    }
}

```

```

    }

    transposeMatrix(matrix, m);
    cout << "Transposed matrix:\n";
    printMatrix(matrix, m);

    // Free the allocated memory
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        delete[] matrix[i];
    }
    delete[] matrix;

    return 0;
}

```

### Завдання №3. Algotester lab 2 variant 2

```

#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;

int main(){
    int N, n, a, b, c;
    vector <int> r;

    cin>>N;

    for (int num = 0; num<N; num++){
        cin>>n;
        r.push_back(n);
    }

    cin>>a>>b>>c;
    r.erase(remove_if(r.begin(), r.end(), [a, b, c](int x) {
        return x == a || x == b || x == c;
    }), r.end());

    cout<<r.size() - 1<<endl;
    for(int i = 0; i <r.size()-1; i++){
        cout<<r[i] + r[i+1]<<" ";
    }
    return 0;
}

```

### Завдання №4. Algotester lab 3 variant 3

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main(){

```

```

string compressed;
int count;
int number;
string s;
cin>>s;

for(int i = 0; i<s.size(); i++){
    count = 1;
    while(s[i] == s[i+1] and i< s.size() - 1){
        count++;
        i++;
    }
    if(count == 1){
        compressed += s[i];
    }
    else{
        compressed += s[i] + to_string(count);
    }
}
cout<<compressed;

return 0;
}

```

## Завдання №5. Practice task

```

#include <iostream>
using namespace std;

bool isPalindrome(const string& str, int start, int end){
    return (str[start] == str[end]);
    return isPalindrome(str, start + 1, end - 1);
}

bool isPalindrome(int number){
    int reversed = 0;
    int revised_number = number;
    while (revised_number != 0) {
        reversed = reversed * 10 + revised_number % 10;
        revised_number /= 10; //integer!
    }
    return (reversed == number);
}

int main(){
    string str;
    int number;

    cin>>str;

    if(isPalindrome(str, 0, str.size() - 1)){
        cout<<"Palindrome."<<endl;
    }
}

```

```

    }

    cin>>number;

    if(isPalindrome(number)){
        cout<<"Palindrome."<<endl;
    }

    return 0;
}

```

## Завдання №6. Self-practice alogtester lab 1 variant 2

```

#include <iostream>
#include <algorithm>
using namespace std;

int main(){
    long h[4];
    long d[4];
    bool perevernut = false;
    for(int i=0; i<4; i++){
        cin >> h[i];
    }
    for(int i=0; i<4; i++){
        cin >> d[i];
        if (d[i]>h[i]){
            cout << "ERROR";
            return 0;
        }
        h[i] -= d[i];
        long* h_max = max_element(h, h + 4);
        long* h_min = min_element(h, h + 4);

        if (*h_max >= 2*(*h_min)){
            perevernut = true;
        }
    }
    if(!perevernut && *min_element(h, h + 4) != 0){
        cout << "YES";
    }
    else{
        cout << "NO";
    }
    return 0;
}

```

#### 4. Результати виконання завдань

##### Завдання №1. VNS lab 4 variant 8

```
Number: 5
13 88 51 54 75
Delete:13
88 51 54 75
0 88 51 0 54 75
```

##### Завдання №2. VNS lab 5 variant 8

```
Enter the size of the square matrix: 3
Enter the matrix elements:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Original matrix:
1 2 3
4 5 6
7 8 9
The matrix is not symmetric.
Transposed matrix:
1 4 7
2 5 8
3 6 9
```



### Завдання №3. Algotester lab 2 variant 2

```
5
1
2
3
4
5
3
4
6
2
3 7
```

### Завдання №4. Algotester lab 3 variant 3

```
aaabbc
a3b2c
```

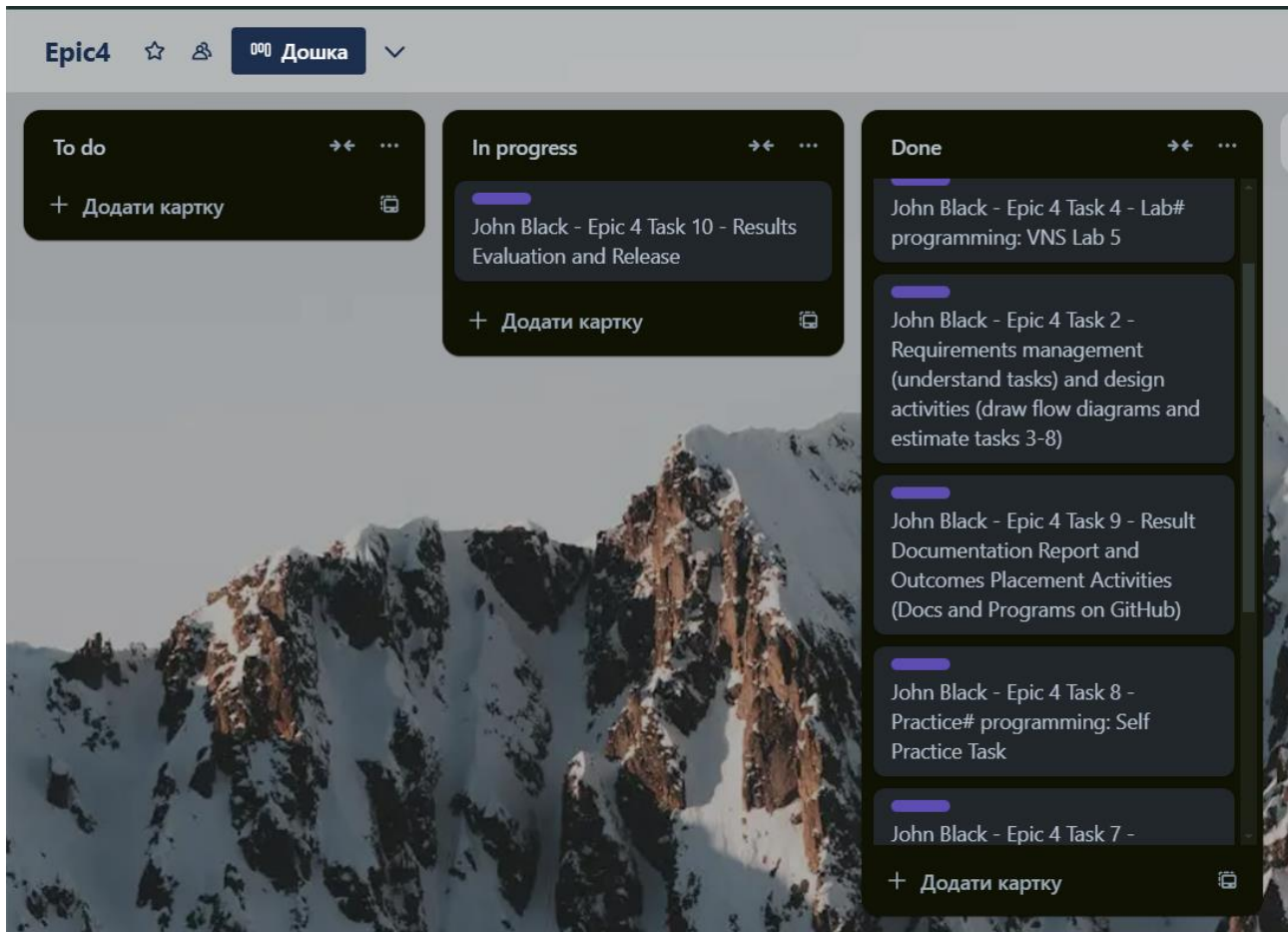
### Завдання №5. Practice task

```
aba
Palindrome.
3223
Palindrome.
```

### Завдання №6. Self-practice alogtester lab 1 variant 2

```
2
3
4
5
6
ERROR
```

## 5. Кооперація з командою



**Висновок:** Під час виконання роботи я на практиці закріпила знання про одновимірні, двовимірні, динамічні масиви, їх застосування, про використання вказівників та посилань, про структури даних, вкладені структури, їх використання.