

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-11

Бубельник Юрій Олегович

Львів 2024

## Тема:

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

## Мета:

Навчитись працювати з масивами різної розмірності, розуміти де потрібно використовувати вказівники та посилання, а також попрактикуватись з написанням алгоритмів для обробки масивів.

## Теоретичні відомості:

[C++ • Теорія • Урок 57 • Вказівники. Частина 1](#)

[C++ • Теорія • Урок 45 • Генерація випадкових чисел](#)

[C++ • Теорія • Урок 54 • Рекурсія](#)

[Урок №60. Введення в std::string](#)

[Урок №82. Рядки C-style](#)

[Урок №99. std::vector \(вектори\)](#)

## Виконання роботи:

1) *Опрацювання завдання та вимог до програми та середовища*

### Завдання №1

#### [Class Practice Task](#)

### Задача

Реалізувати програму, яка перевіряє, чи дане слово чи число є паліндромом за допомогою рекурсії.

### Вимоги:

Визначення функції:

Реалізуйте рекурсивну функцію isPalindrome, яка перевіряє, чи заданий рядок є паліндромом.

Приклад визначення функції:

bool isPalindrome(const string& str, int start, int end);

Перевантаження функцій:

Перевантажте функцію isPalindrome для роботи з цілими значеннями.

bool isPalindrome(ціле число);

Рекурсія:

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 №2

### VNS Lab 4 - Task 1-1

#### Задача

- 1) Сформувати одновимірний масив цілих чисел, використовуючи генератор випадкових чисел.
- 2) Роздрукувати отриманий масив.
- 3) Знищити елемент із номером K.
- 4) Додати після кожного парного елемента масиву елемент зі значенням 0.
- 5) Роздрукувати отриманий масив.

#### Вимоги:

При виконанні роботи використовуються статичні масиви. Для організації статичних масивів із псевдозмінними межами необхідно оголосити масив досить великої довжини, наприклад, 100 елементів:

```
int N=100;  
int a[N];
```

Потім користувач вводить реальну довжину масиву (не більше N) і працює з масивом тієї довжини, що він сам вказав. Інші елементи (хоча пам'ять під них і буде виділена) не розглядаються.

- 2) При зменшенні або збільшенні довжини масиву необхідно змінювати його реальну довжину.

## Завдання №3

### VNS Lab 5 - Task 1-1

#### Задача

У двовимірному масиві записані слова, що представляють собою послідовність цифр, що завершуються 0. Необхідно роздрукувати слова через кому, взявши надрукований рядок у дужки. Довжина друкованого рядка 60 символів. Добування слова оформити у вигляді функції.

Наприклад:

вихідні дані - 123023402303450

234450234567010

234455677670450

результат - (123,234,23,345)(23445,234567,1)(23445567767,45)

#### Вимоги:

Використовуючи функції, розв'язати зазначене у варіанті завдання. Масив повинен передаватися у функцію як параметр.

## Завдання №4

### [Algotester Lab 2](#)

## Варіант 2

### Задача

У вас є масив  $rr$  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  $N_{new}-1$  (розмір нового масиву після видалення елементів), який буде відображати суми сусідніх елементів нового масиву.  
Далі необхідно вивести масив сум на екран.

### Вимоги:

#### Input

У першому рядку ціле число  $NN$  - кількість чисел  
У другому рядку масив  $rr$ , який складається з  $NN$  цілих чисел  
У третьому рядку 3 цілих числа,  $a, b, c$ , які треба видалити з масиву

#### Output

У першому рядку ціле число  $MM$  - кількість чисел у масиві, який буде виведено  
У наступному рядку  $MM$  чисел - новий масив

$$1 \leq N \leq 105$$

$$0 \leq r_i \leq 105$$

$$0 \leq a, b, c \leq 105$$

## Завдання №5

### [Algotester Lab 3](#)

## Варіант 2

### Задача

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.

### Вимоги:

#### Input

У першому рядку ціле число  $NN$

у другому рядку NN цілих чисел  $a_1..a_n$   
У третьому рядку ціле число MM  
у четвертому рядку MM цілих чисел  $b_1..b_n$

### Output

У першому рядку 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).

$$0 \leq N \leq 1000 \leq N \leq 100$$

$$0 \leq a_i \leq 1000 \leq a_i \leq 100$$

$$0 \leq M \leq 1000 \leq M \leq 100$$

$$0 \leq b_i \leq 100$$

## Завдання №6

### Self Practice Work

#### День програміста

### Задача

Нарешті ми його дочекалися, 256-го дня в році (дня програміста)... Кожен зі студентів факультету прикладної математики та інформатики святкували його по-різному: дехто вдома, дехто в «Рісасо», дехто в гуртожитку... Не дивно, що Зеник із Марічкою залишилися святкувати його в гуртожитку. Вони організували «mega party» :-). Свято вдалося...

Наступного дня, гуляючи з Марічкою, Зенику стало цікаво, скільки ж було випито різної випивки?!

Марічка змогла згадати nn назв випивок, а Зеник — mm.

Вам потрібно написати програму, яка порахує скільки ж було різної випивки на святі, яку змогли згадати Зеник з Марічкою.

### Вимоги:

#### Input

У першому рядку дано цілі числа nn і mm.

У наступних nn рядках дано назви випивок, які змогла згадати Марічка.

В наступних mm рядках дано назви випивок, які зміг згадати Зеник.

#### Output

Єдине ціле число — кількість різної випивки на святі.

$$0 \leq n, m \leq 7770 \leq n, m \leq 777,$$

$$1 \leq |name_i| \leq 71 \leq |name_i| \leq 7 \text{ (лише маленькі латинські літери),}$$

$$|a||a| \text{ — довжина } aa.$$

**Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:**

## Завдання №1:

### Class Practice Task

Планований час виконання 30хвилин.  
Фактично затрачений час: 20-25хвилин.

```
practice_work_task_1_yurii_bubelnyk.cpp x
C:\Users\Admin> Documents > ai_epic > ai_programming_playground_2024 > ai_11 > yurii_bubelnyk > epic_4 > Code > practice_work_task_1_yurii_bubelnyk.cpp > main()
You, 2 minutes ago | 1 author (You)
1 #include<iostream>
2 #include<string>
3 using namespace std;
4
5 bool isPalindrome(string a, int start, int end);
6 bool isPalindrome(int num);
7
8 int main()
9
10 /*Реалізуйте рекурсивну функцію isPalindrome,
11 яка перевіряє, чи заданий рядок є паліндромом*/
12
13 string a;
14 getline(cin, a);
15
16 int start = 0;
17 int end = a.length()-1;
18
19 if(isPalindrome(a, start, end)){
20     cout << "Pali";
21 }else{
22     cout << "Not Pali";
23 }
24
25 cout << endl;
26
27 int number;
28 cin >> number;
29
30 if (isPalindrome(number)) {
31     cout << "Pali" << endl;
32 } else {
33     cout << "Not a Pali" << endl;
34 }
35
36 return 0;
37
38
39 bool isPalindrome(string a, int start, int end){
40
41     if(start >= end)
42         return true;
43
44     if (a[start] != a[end])
45         return false;
46
47     return isPalindrome(a, ++start, --end);
48 }
49
50 bool isPalindrome(int num) {
51     int original = num;
52     int reversed = 0;
53
54     while (num > 0) {
55         int digit = num % 10;
56         reversed = reversed * 10 + digit;
57         num /= 10;
58     }
59
60     return original == reversed;
61 }
```

### Результат виконання завдань

```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS GITLENS
PS C:\Users\Admin> cd "c:\Users\Admin\Documents\ai_epic\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_bubelnyk\epic_4\Code\" ; if ($?) { g++ practice_
qweewq
Pali
123321
Pali
PS C:\Users\Admin\Documents\ai_epic\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_bubelnyk\epic_4\Code>
```

**Результат виконання завдань, тестування та фактично  
затрачений час:**

## **Завдання №2:**

### **VNS Lab 4 - Task 1-1**

Планований час виконання 50хвилин.

Фактично затрачений час: 1година.

C: > Users > Admin > Desktop > EPIC (1-6) > epic 4 > Code > vns\_lab\_4\_task\_1\_variant\_1\_yurii\_bubelnyk.cpp > ...

```
1  #include<iostream>
2  #include<ctime>
3  using namespace std;
4
5  void Show(int arr[], int size);
6  void delK(int arr[], int &size, int k);
7  void addNull(int arr[], int size, int nArr[], int &nSize);
8
9  int main(){
10     srand(time(NULL));
11     const int SIZE = 100;
12
13     int arr[SIZE];
14     int nArr[100];
15
16     int size = 0, k = 0, nSize = 0;
17
18     cout << "Enter size of array" << endl;
19     cin >> size;
20
21     cout << "Enter index of the element to be deleted" << endl;
22     cin >> k;
23
24     for(int i = 0; i < size; i++){
25         arr[i] = rand()% 100 + 1;
26     }
27
28     Show(arr, size);
29
30     delK(arr, size, k);
31
32     Show(arr, size);
33
34     addNull(arr, size, nArr, nSize);
35
36     Show(nArr, nSize);
37
38
39     return 0;
40 }
41
42 void Show(int arr[], int size){
43     for(int i = 0; i < size; i++){
44         cout << "[" << arr[i] << " ] ";
45     }
46     cout << endl;
47 }
48
49 void delK(int arr[], int &size, int k){
50     for(int i = k; i < size - 1; i++){
51         arr[i] = arr[i+1];
52     }
53     size--;
54 }
55
56 void addNull(int arr[], int size, int nArr[], int &nSize) {
57     int j = 0;
58     for (int i = 0; i < size; i++) {
59         nArr[j] = arr[i];
60         j++;
61         nSize++;
62
63         if (arr[i] % 2 == 0) {
64             nArr[j] = 0;
65             j++;
66             nSize++;
67         }
68     }
69 }
```



## Результат виконання завдань

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  GITLENS

PS C:\Users\Admin> cd "c:\Users\Admin\Desktop\EPIC (1-6)\epic 4\Code\" ; if ($?) { g++ vns_lab_4_task_1_variant_1_yurii_bubelnyk
Enter size of array
10
Enter index of the element to be deleted
2
[67] [57] [8] [7] [97] [20] [29] [14] [55] [21]
[67] [57] [7] [97] [20] [29] [14] [55] [21]
[67] [57] [7] [97] [20] [0] [29] [14] [0] [55] [21]
PS C:\Users\Admin\Desktop\EPIC (1-6)\epic 4\Code> cd "c:\Users\Admin\Desktop\EPIC (1-6)\epic 4\Code\" ; if ($?) { g++ vns_lab_4_
lnyk }
Enter size of array
4
Enter index of the element to be deleted
1
[72] [58] [38] [69]
[72] [38] [69]
[72] [0] [38] [0] [69]
PS C:\Users\Admin\Desktop\EPIC (1-6)\epic 4\Code> █
```

### Завдання №3:

#### VNS Lab 5 - Task 1-1

Планований час виконання 30хвилин.

Фактично затрачений час: 1,5 години.

C: > Users > Admin > Desktop > EPIC (1-6) > epic 4 > Code > vns\_lab\_5\_task\_1\_variant\_1\_yurii\_bubelnyk.cpp > ...

```
1  #include <iostream>
2  #include <cstring>
3  using namespace std;
4
5  const int MaxSize = 255;
6
7  void Show(char arr[][MaxSize], int col, int length[]);
8
9  int main() {
10     char arr[MaxSize][MaxSize];
11     int lengths[MaxSize];
12     int col = 0;
13
14     cout << "How many words you want to add? (max " << MaxSize << "): " << endl;
15     cin >> col;
16
17     // Перевірка на допустиму кількість слів
18     if (col > MaxSize) {
19         cout << "You can enter a maximum of " << MaxSize << " words." << endl;
20         return 1;
21     }
22
23     cin.ignore();
24
25     for (int i = 0; i < col; i++) {
26         cout << "Enter number of the " << i + 1 << " word: ";
27         cin.getline(arr[i], MaxSize);
28         lengths[i] = strlen(arr[i]); // Підрахунок довжини слова
29     }
30
31     Show(arr, col, lengths);
32
33     return 0;
34 }
35
36 void Show(char arr[][MaxSize], int col, int length[]) {
37     for (int i = 0; i < col; i++) {
38         cout << "(";
39         for (int j = 0; j < length[i]; j++) {
40             if(arr[i][j+1] == '\0'){
41                 break;
42             }
43             if (arr[i][j] == '\0') {
44                 cout << ",";
45             } else {
46                 cout << arr[i][j];
47             }
48         }
49         cout << ")";
50     }
51
52     cout << endl;
53 }
54
```

## Результат виконання завдань

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS GITLENS

```
PS C:\Users\Admin> cd "c:\Users\Admin\Desktop\EPIC (1-6)\epic 4\Code\" ; if ($?) { g++ vns_lab_5_task_1_variant_1_yurii_bubelny
How many words you want to add? (max 255):
3
Enter number of the 1 word: 123023402303450
Enter number of the 2 word: 234450234567010
Enter number of the 3 word: 234455677670450
(123,234,23,345)(23445,234567,1)(23445567767,45)
PS C:\Users\Admin\Desktop\EPIC (1-6)\epic 4\Code>
```

## Завдання №4:

### Algotester Lab 2

Планований час виконання 30хвилин.

Фактично затрачений час: 50хвилин.

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
Explorer (Ctrl+Shift+E) riant_2_yurii_bubelnyk.cpp X
C:\Users\Admin\Desktop> EPIC (1-6) > epic 4 > Code > C:\algotester_lab_2_variant_2_yurii_bubelnyk.cpp > main()
1  #include<iostream>
2  #include<vector>
3  using namespace std;
4
5  int main()
6
7      int N;
8      cin >> N;
9
10     if(N > 1e5 || N < 1){
11         return 1;
12     }
13
14     vector<int> r(N);
15     for (int i = 0; i < N; i++) {
16         cin >> r[i];
17         if(r[i] > 1e5 || r[i] < 0){
18             return 1;
19         }
20     }
21
22     int arr[3];
23
24     for(int i = 0; i < 3; i++){
25         cin >> arr[i];
26         if(arr[i] > 1e5 || arr[i] < 0){
27             return 1;
28         }
29     }
30
31     vector<int> nR;
32     for(int i = 0; i < N; i++){
33         if(r[i] != arr[0] && r[i] != arr[1] && r[i] != arr[2]){
34             nR.push_back(r[i]);
35         }
36     }
37
38     if (nR.size() > 1) {
39         vector<int> sum(nR.size() - 1);
40         for (int i = 0; i < nR.size() - 1; i++) {
41             sum[i] = nR[i] + nR[i + 1];
42         }
43
44         cout << sum.size() << endl;
45         for (int s : sum) {
46             cout << s << " ";
47         }
48     } else {
49         cout << 0 << endl;
50     }
51
52     return 0;
53
54
```

## Результат виконання завдань

Created	Compiler	Result
20 hours ago	C++ 23	Accepted
Lab 1v1	Lab 1v2	✓ Lab 1v3
Lab 2v1	✓ Lab 2v2	Lab 2v3
Lab 3v1	✓ Lab 3v2	

## Завдання №5:

## Algotester Lab 3

Планований час виконання 30хвилин.

Фактично затрачений час: 30хвилин.

```
C:\Users\Admin\Desktop> EPIC (1-6) > epic 4 > Code > algotester_lab_3_variant_2_yuri_bubelnik.cpp > ...
1  #include<iostream>
2  #include<vector>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6
7      int N, M;
8
9      cin >> N;
10
11     if(N < 0 || N > 100)
12         return 1;
13
14     vector<int> arrN(N);
15
16     for(int i = 0; i < N; i++){
17         cin >> arrN[i];
18         if(arrN[i] < 0 || arrN[i] > 100){
19             return 1;
20         }
21     }
22
23     cin >> M;
24
25     if(M < 0 || M > 100)
26         return 1;
27
28     vector<int> arrM(M);
29
30     for(int i = 0; i < M; i++){
31         cin >> arrM[i];
32         if(arrM[i] < 0 || arrM[i] > 100){
33             return 1;
34         }
35     }
36
37     int unique = 0;
38     int common = 0;
39
40     for(int i = 0; i < M; i++){
41         for(int j = 0; j < N; j++){
42             if(arrM[i] == arrN[j]){
43                 common++;
44                 break;
45             }
46         }
47     }
48
49     unique = N+M-common;
50
51     cout << common << endl;
52     cout << unique << endl;
53
54     return 0;
55 }
```

## Результат виконання завдань

Created	Compiler	Result	Time (sec.)
19 hours ago	C++ 23	Accepted	0.003

Lab 1v2

✓ Lab 1v3

Lab 2v1

✓ Lab 2v2

Lab 2v3

Lab 3v1

✓ Lab 3v2

## Завдання №6:

### Self Practice Work

Планований час виконання 30хвилин.

Фактично затрачений час: 40хвилин.

C: > Users > Admin > Desktop > EPIC (1-6) > epic 4 > Code > self\_practice\_work\_algotester\_task\_1\_yurii\_bubelnyk.cpp > ...

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <string>
4
5 using namespace std;
6
7 bool isInVector(const vector<string>& vec, const string& name);
8 bool isLowercaseLetters(const string& str);
9
10 int main() {
11     int n, m;
12     cin >> n;
13     if(n < 0 || n > 777) return 1;
14     cin >> m;
15     if(m < 0 || m > 777) return 1;
16
17     vector<string> uniqueDrinks;
18
19     for (int i = 0; i < n; i++) {
20         string drink;
21         cin >> drink;
22         if(!isLowercaseLetters(drink)) return 1;
23         if (!isInVector(uniqueDrinks, drink)) {
24             uniqueDrinks.push_back(drink);
25         }
26     }
27
28     for (int i = 0; i < m; i++) {
29         string drink;
30         cin >> drink;
31         if (!isLowercaseLetters(drink)) return 1; // Перевірка на коректність
32         if (!isInVector(uniqueDrinks, drink)) {
33             uniqueDrinks.push_back(drink);
34         }
35     }
36
37     cout << uniqueDrinks.size() << endl;
38
39     return 0;
40 }
41
42 bool isInVector(const vector<string>& vec, const string& name) {
43     for (const string& existingName : vec) {
44         if (existingName == name) {
45             return true;
46         }
47     }
48     return false;
49 }
50
51 bool isLowercaseLetters(const string& str) {
52     for (char ch : str) {
53         if (!isalpha(ch) || !islower(ch)) {
54             return false;
55         }
56     }
57     return true;
58 }
59 }
```

## Результат виконання завдань

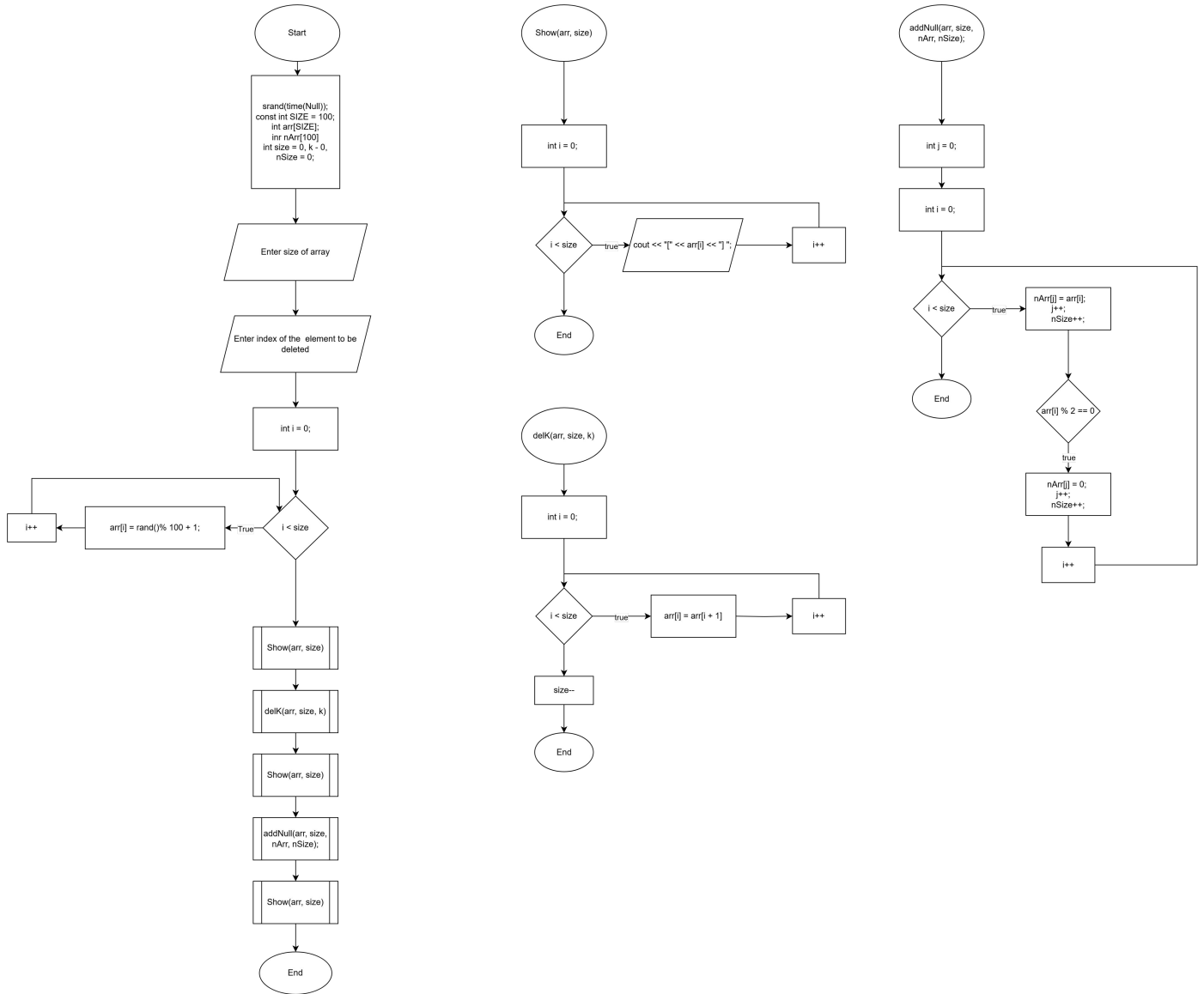
Created	Problem	Compiler	Result
37 minutes ago	0211 - День програміста	C++ 23	Accepted

## Завдання №2:

### VNS Lab 4 - Task 1-1

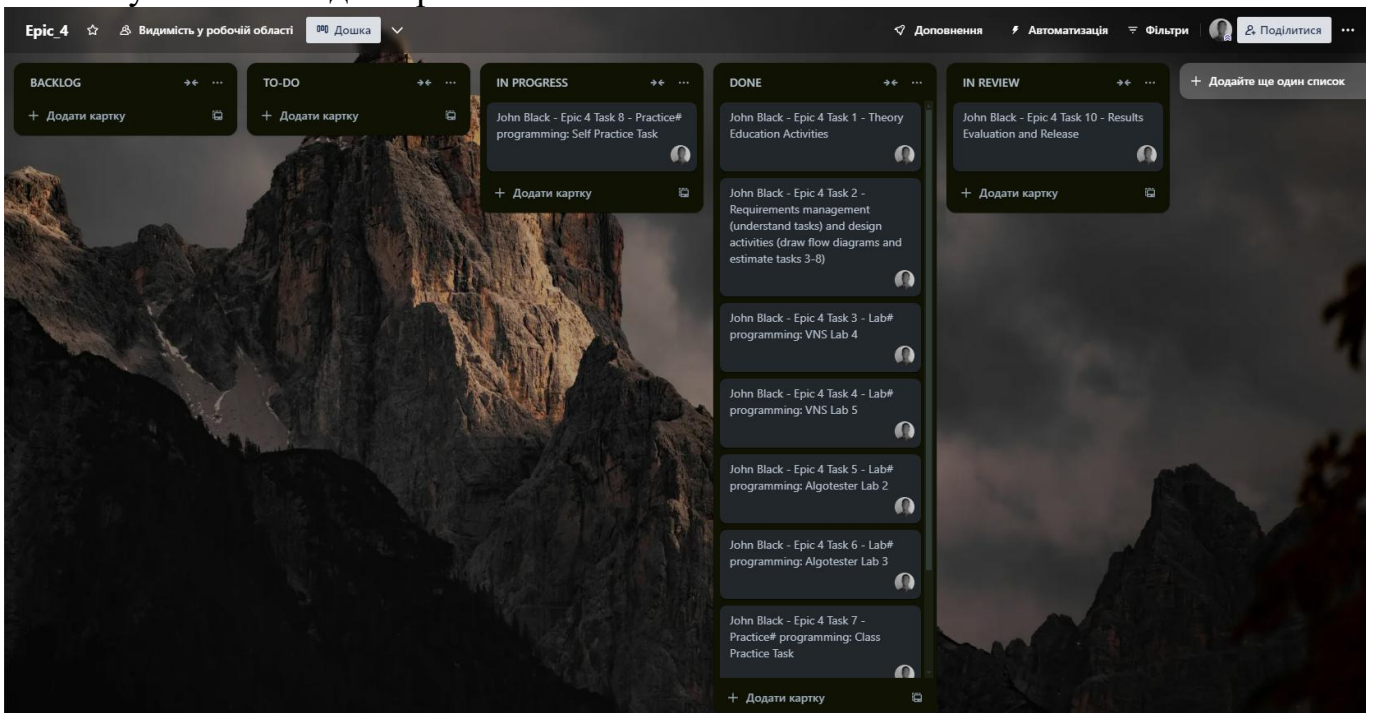
### Дизайн





## Робота з командою:

### Налаштували Trello для Epic 4:



**Висновки:**

Отже, я навчився використовувати одновимірні та двовимірні масиви, використовував посилання для передачі параметрів у функції, створював динамічні масиви. Також, практикувався писати алгоритми для обробки цих масивів.

[Посилання на pull request](#)