

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет "Львівська Політехніка"**

Кафедра систем штучного інтелекту

Епік №4
з дисципліни
«Основи програмування»

Виконав:
студент групи ШІ-11
Гнатюк Ярослав

Львів – 2024 р.

Епік №4

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

Мета роботи: Ознайомитись з основами роботи з масивами, вказівниками, динамічними структурами даних та алгоритмами їх обробки. Розвинути навички створення, маніпуляції та оптимізації даних для ефективного програмування

Теоретичні відомості:

- Одновимірні масиви:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_arrays.asp
- Двовимірні масиви:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_arrays_multi.asp
- Вказівники та посилання:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_pointers.asp
Іван з гуртожитка <3
- Динамічні масиви:
Лекції О. Пшеничного
Іван з гуртожитка <3
- Рекурсія:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_functions_recursion.asp
- Модуль <random>:
https://www.w3schools.com/cpp/cpp_howto_random_number.asp

Виконання роботи

Частина 1

Завдання №1

Назва: Lab 4 Task 1 Variant 2

Опис:

- 1) Сформувати одновимірний масив цілих чисел, використовуючи генератор випадкових чисел.
- 2) Роздрукувати отриманий масив.
- 3) Знищити елементи кратні 7.
- 4) Додати після кожного непарного елемента масиву елемент зі значенням 0.
- 5) Роздрукувати отриманий масив.

Вимоги: Використати статичний масив з псевдо змінними межами

Завдання №2

Назва: Lab 5 Task 1 Variant 2

Опис: Написати функцію для знищення рядка із двовимірного масиву. Рядки, що залишились, повинні бути розташовані щільно. За допомогою розроблених функцій знищити з масиву рядки з номерами від А до В. Масив повинен передаватися у функцію як параметр.

Завдання №3

Назва: Algotester Lab 2 Variant 2

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

Вимоги:

$$1 \leq N \leq 10^5$$

$$0 \leq r_i \leq 10^5$$

$$0 \leq a, b, c \leq 10^5$$

Завдання №4

Назва: Algotester Lab 3 Variant 2

Опис: 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:

$$0 \leq N \leq 100$$

$$0 \leq a_i \leq 100$$

$$0 \leq M \leq 100$$

$$0 \leq b_i \leq 100$$

Завдання №5

Назва: Class practice work

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

Вимоги:

1. Визначення функції:

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

2. Приклад визначення функції:

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

3. Перевантаження функцій:

a. Перевантажте функцію *isPalindrome* для роботи з цілими значеннями.

b. *bool isPalindrome(ціле число);*

4. Використати рекурсію для обчислень

Завдання №6

Назва: Self practice work algotester (Офісна вулиця. Частина 1)

Опис: Дано кількість елементів масиву n , та сам масив I_i елементів. Потрібно вивести порядкові номери елементів даного масиву починаючи з номера найменшого елемента.

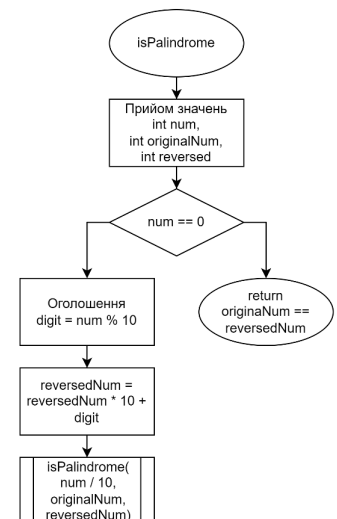
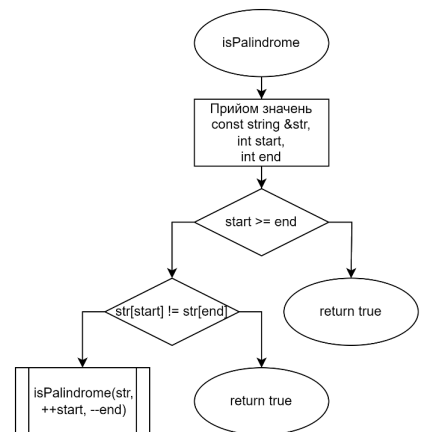
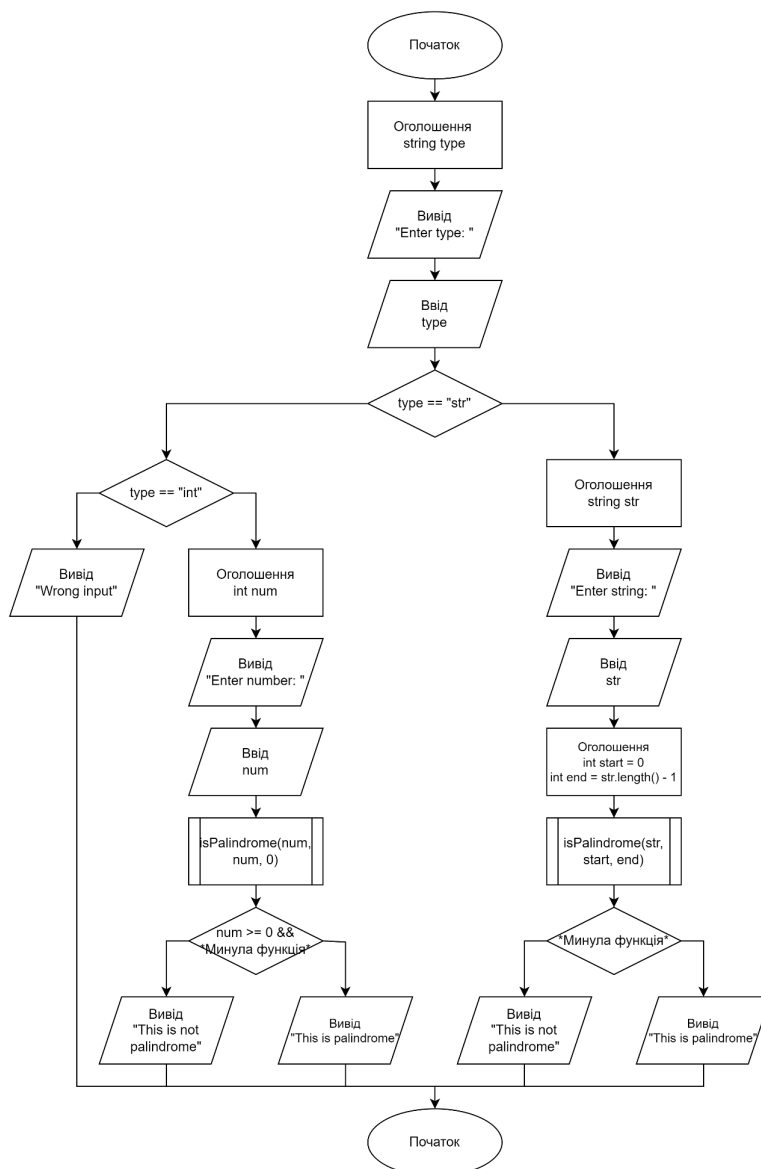
Вимоги:

$$1 \leq n \leq 10^5$$

$$1 \leq I_i \leq 10^4$$

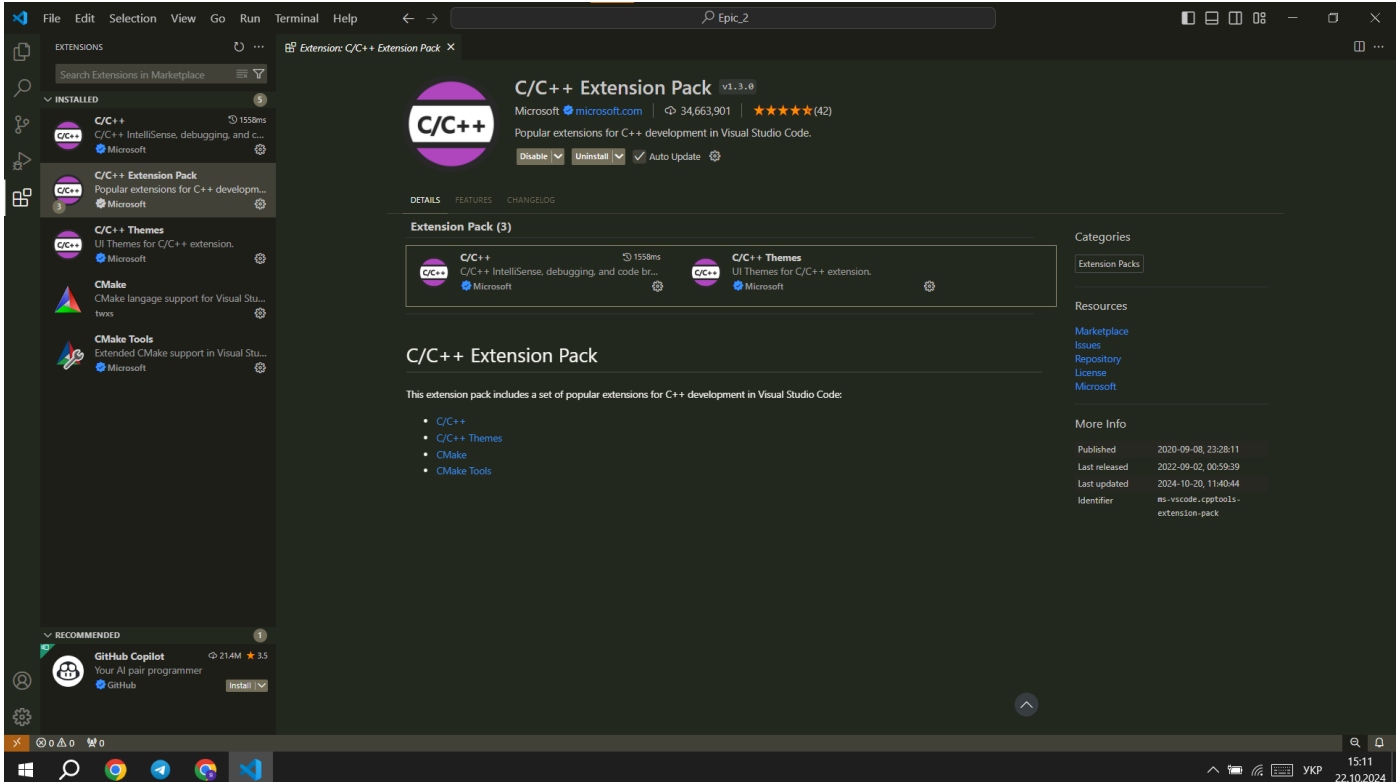
Частина 2

Завдання №5



Частина 3

Для виконання роботи використовується середовище **Visual Studio Code** зі встановленим розширенням **C/C++ Extension Pack**.



Використані бібліотеки:

- **iostream**
- **string**
- **vector**
- **algorithm**
- **random**

Частина 4

Завдання №1

```
1  #include <iostream>
2  #include <random>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      int arr[100], size;
7      srand(time(nullptr));
8
9      do {
10         cout << "Введіть кількість елементів: ";
11         cin >> size;
12     } while (size > 50);
13
14     for (int i = 0; i < size; i++) {
15         arr[i] = (rand() % 90) + 10;
16     }
17
18
19     cout << "\nПочатковий масив: ";
20     for (int i = 0; i < size; i++) cout << arr[i] << " ";
21
22     int newSize = 0;
23     for (int i = 0; i < size; i++) {
24         if (arr[i] % 7 != 0) {
25             arr[newSize++] = arr[i];
26         }
27     }
28
29     size = newSize;
30     cout << endl;
31
32     for (int i = 0; i < size; i++) {
33         if (arr[i] % 2 != 0) {
34             for(int j = size; j > i; j--) {
35                 arr[j] = arr[j - 1];
36             }
37             arr[++i] = 0;
38             size++;
39         }
40     }
41
42     cout << "Кінцевий масив: ";
43     for (int i = 0; i < size; i++) cout << arr[i] << " ";
44
45     return 0;
46 }
```

Завдання №2

```
1  #include <iostream>
2  #include <random>
3  using namespace std;
4
5  void createMatrix(int** &array, int rows, int cols);
6  void displayMatrix(int** array, int rows, int cols);
7  void deleteRows(int** &array, int &rows, int firstRowToDelete, int secondRowToDelete);
8  void freeMatrix(int** &array, int rows);
9
10 int main() {
11     int rows, cols, firstRowToDelete, secondRowToDelete;
12
13     cout << "Введіть кількість рядків: ";
14     cin >> rows;
15     cout << "Введіть кількість стовпців: ";
16     cin >> cols;
17
18     int** array = new int*[rows];
19     for (int i = 0; i < rows; i++) {
20         array[i] = new int[cols];
21     }
22
23     createMatrix(array, rows, cols);
24
25     cout << "\nВведіть діапазон рядків для видалення: \n";
26     displayMatrix(array, rows, cols);
27
28     do {
29         cout << "\nВведіть діапазон рядків для видалення: ";
30         cin >> firstRowToDelete >> secondRowToDelete;
31     } while (firstRowToDelete < 1 || secondRowToDelete > rows || firstRowToDelete > secondRowToDelete);
32
33     firstRowToDelete -= 1;
34     secondRowToDelete -= 1;
35
36     deleteRows(array, rows, firstRowToDelete, secondRowToDelete);
37
38     cout << "\nМатриця після видалення рядків:\n";
39     displayMatrix(array, rows, cols);
40
41     freeMatrix(array, rows);
42
43     return 0;
44 }
45
46
47 void createMatrix(int** &array, int rows, int cols) {
48     srand(time(nullptr));
49     for (int i = 0; i < rows; i++) {
50         for (int j = 0; j < cols; j++) {
51             array[i][j] = (rand() % 90) + 10;
52         }
53     }
54 }
55
56 void displayMatrix(int** array, int rows, int cols) {
57     for (int i = 0; i < rows; i++) {
58         for (int j = 0; j < cols; j++) {
59             cout << array[i][j] << " ";
60         }
61         cout << endl;
62     }
63 }
64
65 void deleteRows(int** &array, int &rows, int firstRowToDelete, int secondRowToDelete) {
66     int shiftAmount = secondRowToDelete - firstRowToDelete + 1;
67     for (int i = firstRowToDelete; i <= secondRowToDelete; i++) {
68         delete[] array[i];
69     }
70     for (int i = firstRowToDelete; i < rows - shiftAmount; i++) {
71         array[i] = array[i + shiftAmount];
72     }
73     rows -= shiftAmount;
74 }
75
76 void freeMatrix(int** &array, int rows) {
77     for (int i = 0; i < rows; i++) {
78         delete[] array[i];
79     }
80     delete[] array;
81 }
```


Завдання №3

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      long long size;
6      cin >> size;
7
8      long long* arr = new long long[size];
9
10     for (int i = 0; i < size; i++) cin >> arr[i];
11
12     long long x, newSize;
13     for (int i = 0; i < 3; i++) {
14         cin >> x;
15
16         newSize = 0;
17         for (int j = 0; j < size; j++) {
18             if (arr[j] != x) {
19                 arr[newSize++] = arr[j];
20             }
21         }
22         size = newSize;
23     }
24
25     for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
26         arr[i] += arr[i + 1];
27     }
28
29     if (--size > 0) {
30         cout << size << endl;
31
32         for (int i = 0; i < size; i++) {
33             cout << arr[i] << " ";
34         }
35     }
36     else cout << 0;
37
38     delete[] arr;
39
40     return 0;
41 }
42 }
```

Завдання №4

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int sizeOne, sizeTwo;
6
7      cin >> sizeOne;
8      int* arrOne = new int[sizeOne];
9      for (int i = 0; i < sizeOne; i++) cin >> arrOne[i];
10
11     cin >> sizeTwo;
12     int* arrTwo = new int[sizeTwo];
13     for (int i = 0; i < sizeTwo; i++) cin >> arrTwo[i];
14
15
16     int sizeSame = 0;
17     for (int i = 0; i < sizeOne; i++) {
18         for (int j = 0; j < sizeTwo; j++) {
19             if (arrOne[i] == arrTwo[j]) {
20                 sizeSame++;
21                 break;
22             }
23         }
24     }
25
26     int sizeDifferent = sizeOne + sizeTwo - sizeSame;
27
28     cout << sizeSame << endl;
29     cout << sizeDifferent;
30
31     delete[] arrOne;
32     delete[] arrTwo;
33
34     return 0;
35 }
```

Завдання №5

```
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3  using namespace std;
4
5  bool isPalindrome(const string &str, int start, int end);
6  bool isPalindrome(int num, int originalNum, int reversedNum);
7
8  int main() {
9      string type;
10
11      cout << "Enter type: ";
12      cin >> type;
13
14      if (type == "str") {
15          string str;
16          cout << "Enter string: ";
17          cin >> str;
18
19          int start = 0, end = str.length() - 1;
20
21          if (isPalindrome(str, start, end)) {
22              cout << "This is a palindrome\n";
23          } else cout << "This is not a palindrome\n";
24      } else if (type == "int") {
25          int num;
26          cout << "Enter number: ";
27          cin >> num;
28
29          if (num >= 0 && isPalindrome(num, num, 0)) {
30              cout << "This is a palindrome\n";
31          } else cout << "This is not a palindrome\n";
32      } else cout << "Wrong input\n";
33
34      return 0;
35  }
36
37
38
39
40 bool isPalindrome(const string &str, int start, int end) {
41     if (start >= end) {
42         return true;
43     }
44
45     if (str[start] != str[end]) {
46         return false;
47     }
48
49     return isPalindrome(str, ++start, --end);
50 }
51
52
53 bool isPalindrome(int num, int originalNum, int reversedNum) {
54     if (num == 0) {
55         return originalNum == reversedNum;
56     }
57
58     int digit = num % 10;
59     reversedNum = reversedNum * 10 + digit;
60
61     return isPalindrome(num / 10, originalNum, reversedNum);
62 }
```

Завдання №6

```
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <algorithm>
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      int n;
8      cin >> n;
9
10     vector<pair<int, int>> arr(n);
11     for (int i = 0; i < n; ++i) {
12         cin >> arr[i].first;
13         arr[i].second = i + 1;
14     }
15
16     sort(arr.begin(), arr.end());
17
18     for (auto i : arr) {
19         cout << i.second << " ";
20     }
21
22     return 0;
23 }
```

Частина 5

Завдання №1

Введіть кількість елементів: 51
Введіть кількість елементів: 49

Початковий масив: 89 71 67 24 18 83 10 92 27 39 55 97 40 94 49 94 56 31 73 11 76 93 22 41
17 43 20 94 52 58 82 90 83 52 30 43 72 26 86 68 29 59 89 78 25 14 49 18 93
Кінцевий масив: 89 0 71 0 67 0 24 18 83 0 10 92 27 0 39 0 55 0 97 0 40 94 94 31 0 73 0 11
0 76 93 0 22 41 0 17 0 43 0 20 94 52 58 82 90 83 0 52 30 43 0 72 26 86 68 29 0 59 0 89 0 7
8 25 0 18 93 0

Орієнтовний час виконання: 30 хв

Фактично затрачений час: 30 хв

Завдання №2

Введіть кількість рядків: 7

Введіть кількість стовпців: 10

Початкова матриця:

```
54 34 55 19 73 45 40 66 25 20
34 29 25 82 83 13 70 79 93 30
92 69 16 72 65 34 80 35 90 63
94 19 98 72 83 20 86 53 25 54
93 47 20 88 93 14 50 63 48 25
49 82 40 74 13 28 81 57 59 47
97 16 73 98 49 66 50 11 85 19
```

Введіть діапазон рядків для видалення: 3 5

Матриця після видалення рядків:

```
54 34 55 19 73 45 40 66 25 20
34 29 25 82 83 13 70 79 93 30
49 82 40 74 13 28 81 57 59 47
97 16 73 98 49 66 50 11 85 19
```

Орієнтовний час виконання: 1 год

Фактично затрачений час: 2 год

Завдання №3

```
7
1 2 3 4 5 6 7
2 4 7
3
4 8 11
```

Орієнтовний час виконання: 30 хв

Фактично затрачений час: 40 хв

Завдання №4

```
7
2 6 4 9 0 1 3
5
9 5 7 2 0
3
9
```

Орієнтовний час виконання: 50 хв

Фактично затрачений час: 40 хв

Завдання №5

```
Enter type: str
Enter string: qwertytrewq
This is a palindrome
```

```
Enter type: int
Enter number: 12321
This is a palindrome
```

Орієнтовний час виконання: 1.5 год

Фактично затрачений час: 2 год

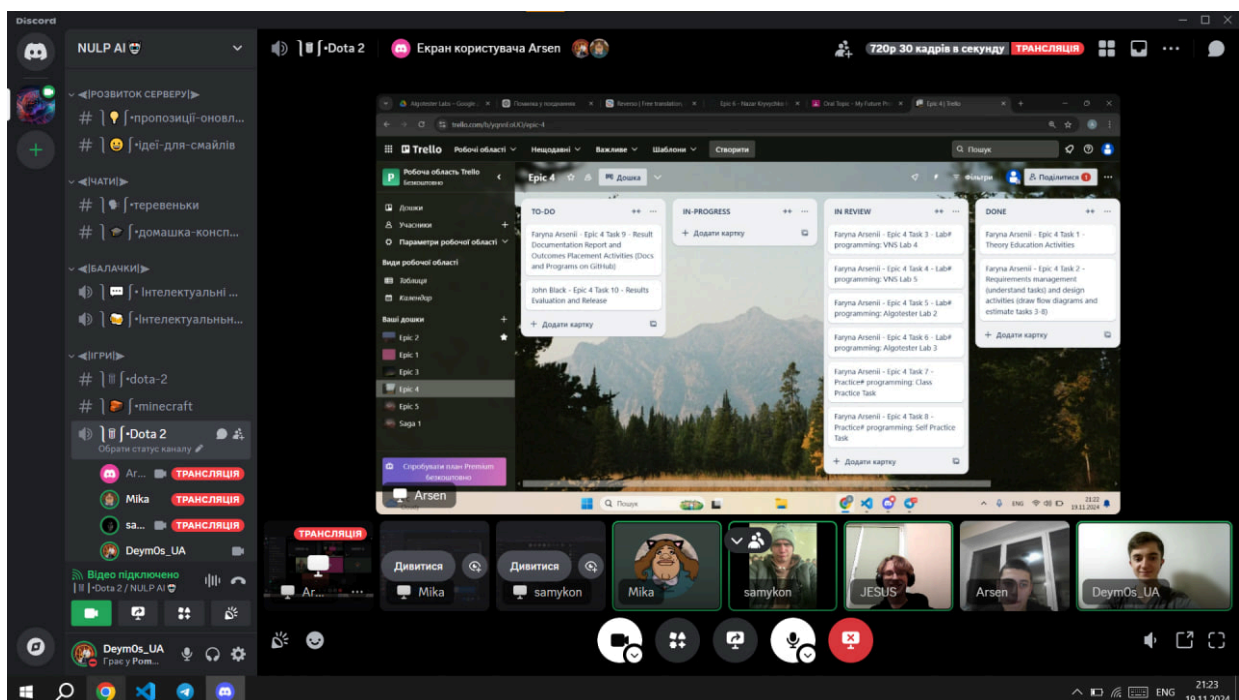
Завдання №6

```
5
5 3 4 2 1
5 4 2 3 1
```

Орієнтовний час виконання: 30 хв

Фактично затрачений час: 20 хв

Робота з командою



Висновок

За час роботи я успішно виконав усі завдання, ознайомився з різними типами масивів, структур даних, а також навчився працювати з вказівниками та рекурсією. Навички, здобуті під час роботи, дозволять ефективніше застосовувати алгоритми обробки даних у майбутньому програмуванні.