

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Кафедра систем штучного інтелекту



## **Звіт**

**про виконання розрахунково-графічних робіт блоку № 7**  
**з дисципліни: «Основи програмування»**

до:

ВНС Розрахунково-графічних робіт № 1-4  
Практичних Робіт до блоку № 7

**Виконав:**

Студент групи ІІІ-11  
Климчук Юрій Олегович

Львів 2024

**Тема роботи:** Змінні, константи, умовні оператори та розгалуження, масиви, цикли, оператори, функції, робота з файлами, введення та виведення даних, структури, вказівники.

**Мета роботи:** Узагальнити знання та навички з мов C/C++ здобуті за час курсу «Основ програмування».

## Виконання роботи:

### 1)Перелік завдань:

- Task 1: VNS practice work 1 task 22
- Task 2: VNS practice work 2 task 4
- Task 3: VNS practice work 3 task 16
- Task 4: VNS practice work 4 task 19
- Task 5, 6, 7, 8: Algotester practice work

### 2)Умови завдань:

**Task 1:** Розробити лінійний алгоритм для розв'язання задачі.

**Варіант 22.**  $U = \frac{a^3 + e^{-x} \cos bx}{bx - e^{-x} \sin bx + 1}$ ;  $F = e^{2x} \ln(a+x) - b^{3x} \ln|x-b|$ ,  
де  $a=0,5$ ;  $b=2,9$ ;  $x=0,3$ .

**Task 2:** Розробити алгоритм, що розгалужується для розв'язання задачі номер якої відповідає порядковому номеру студента в журналі викладача

**Варіант 4.**  $y = \frac{4ax^2 + 37x + b}{a - 0,5}$ ;

де  $h_a = 0,5$ ;  $h_x = 0,2$ ;  $a \in [1,2]$ ;  $x \in [0,1]$ ;  $b = 1,2$ .

**Task 3:** Написати програму згідно свого варіанту.

---

**Варіант 16.** Обчислення величини доходу по внеску.  
Процентна ставка (% річних) і час зберігання (днів) задаються під час роботи програми. Нижче приведений вид екрану під час виконання програми, що рекомендується (дані, введені користувачем, виділені напівжирним шрифтом).  
Обчислення величини доходу по внеску.

Введіть початкові дані:

Величина внеску (грн.) > **2500**

Термін внеску (днів) > **30**

Процентна ставка (річних в %) > **20**

Дохід: 41.10 грн.

Сума, після закінчення терміну внеску: 2541.10 грн.

Обчислення об'єму порожнистого циліндра  $V = \pi \cdot h \cdot (r_1^2 - r_2^2)$ ,  
де  $r_1$  – радіус циліндра,  $r_2$  – радіус отвору,  $h$  – висота циліндра.

**Task 4:** Написати програму згідно свого варіанту

**Варіант 19.** Скласти програму, яка виводить таблицю значень функції  $y=|x|$ . Діапазон зміни аргументу -4 до 4, крок приросту аргументу 0,5.

**Task 5: Євро 2012**

*Обмеження: 2 сек., 256 MiB*

Євро 2012 уже в Україні. А саме в чотирьох містах: Львові, Києві, Донецьку та Харкові. І як ви, мабуть, знаєте, Зеник дуже любить дівчат. І в кожному із цих чотирьох міст в Зеника є різна кількість дівчат. Зеник знає, що для перегляду матчів Євро 2012 він відвідає всі чотири міста, і, звісно ж, не прогавить можливості зустрітися з усіма можливими знайомими дівчатами.

Як справжній джентльмен, він не може приїхати в гості з порожніми руками, тому вирішив купити кожній дівчинці по сувеніру. І просить вас порахувати, скільки ж сувенірів йому прийдеться купити?

**Вхідні дані**

У першому рядку задано чотири цілих числа — кількість дівчат у Львові, Києві, Донецьку та Харкові відповідно.

**Вихідні дані**

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — кількість сувенірів, яку має купити Зеник.

**Обмеження**

У кожному місті Зеник має не менше ніж 0 і не більше 1000 знайомих дівчат.

**Task 6: Lab 2v3**

*Обмеження: 1 сек., 256 MiB*

Вам дано масив цілих чисел розміром  $N$ , на першій та останній клітинці розміщено по дрону.

Вони одночасно взлітають.

На початку кожного ходу швидкість дрону стає рівною значенню клітинки, у якій він знаходиться.

Тобто лівий дрон у першу секунду з клітинки з індексом 1 перелетить у клітинку з індексом  $a_1a_1$ , тобто його наступна позиція рахується як поточна позиція + число у поточній позиції (перегляньте пояснення для візуалізації) Правий робить аналогічно в протилежну сторону.

Вони це роблять до моменту, коли трапиться одна з зазначених подій:

Якщо 2 дрони опиняться в одній клітинці - ви виводите Collision.

Якщо лівий дрон опиниться справа від правого - це Miss

У випадку якщо вони зупиняться один навпроти одного, тобто у клітинках  $a_ia_i$  та  $a_{i+1}$  - виведіть Stopped

Врахуйте, що перевіряти треба також до взльоту.

**Вхідні дані**

У першому рядку ціле число  $N$  - розмір масиву

У другому рядку  $N$  цілих чисел - елементи масиву

**Вихідні дані**

У першому рядку фінальна позиція першого та другого дрона.

У другому рядку одне зі слів:

**Collision**

**Miss**

**Stopped**

**Task 7: Lab 5v2**

*Обмеження: 1 сек., 256 MiB*

В пустелі існує незвичайна печера, яка є двохвимірною. Її висота це  $N$ , ширина -  $M$ .

Всередині печери є пустота, пісок та каміння. Пустота позначається буквою  $O$ , пісок  $S$  і каміння  $X$ ;

Одного дня стався землетрус і весь пісок посипався вниз. Він падає на найнижчу клітинку з пустотою, але він не може пролетіти через каміння.

Ваше завдання сказати як буде виглядати печера після землетрусу.

**Вхідні дані**

У першому рядку 2 цілих числа  $N$  та  $M$  - висота та ширина печери

У  $N$  наступних рядках стрічка `rowirowi` яка складається з  $N$  цифер -  $i$ -й рядок матриці, яка відображає стан печери до землетрусу.

**Вихідні дані**

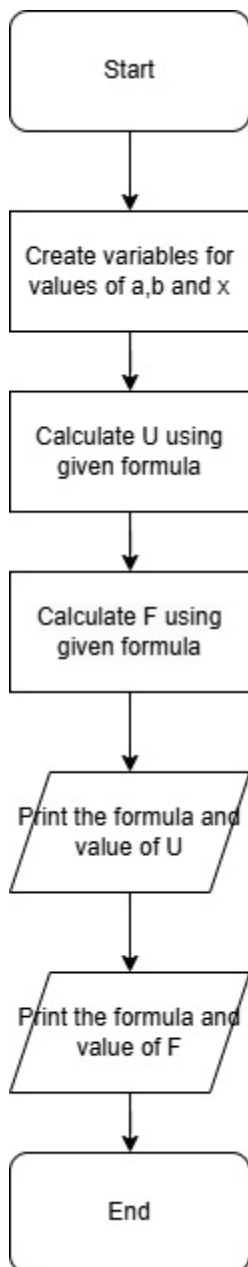
$N$  рядків, які складаються з стрічки розміром  $M$  - стан печери після землетрусу.

**Task 8: Self practice**

Програма для запису людей у волонтерську організацію

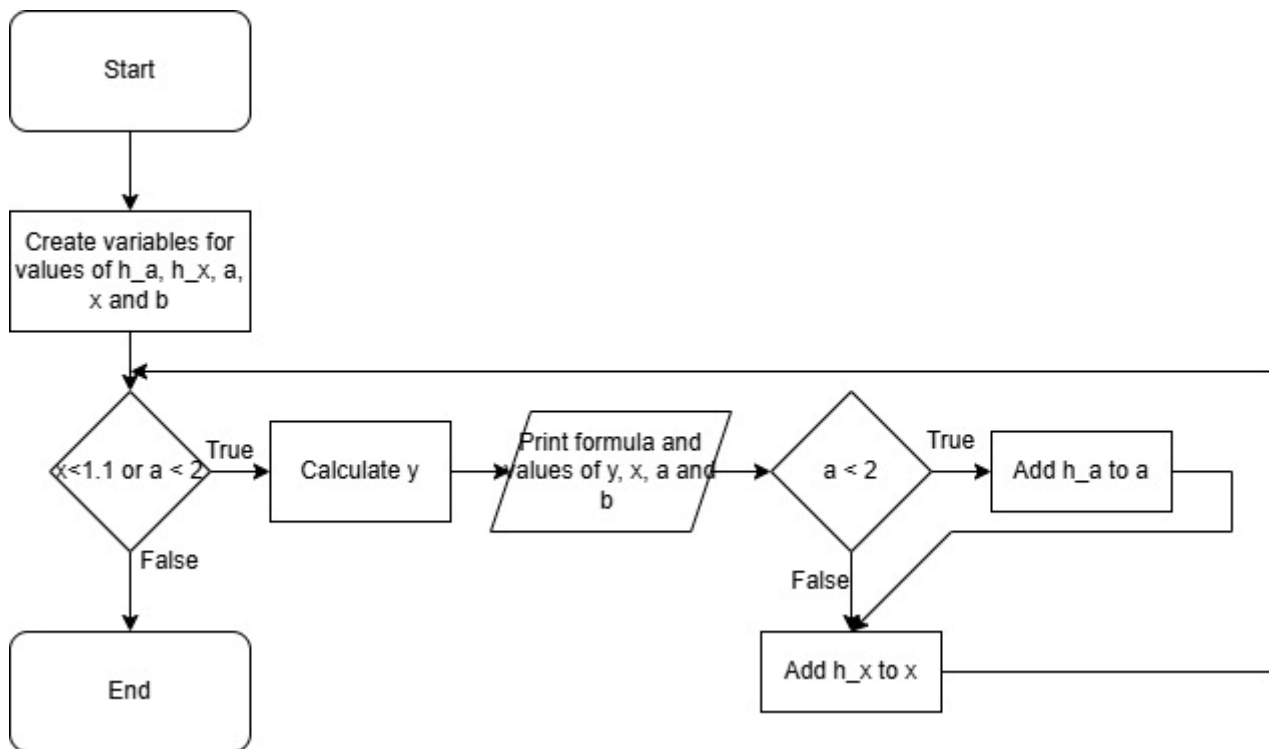
**3)Дизайн та планова оцінка часу виконання завдань:**

Task 1: VNS practice work 1 task 22



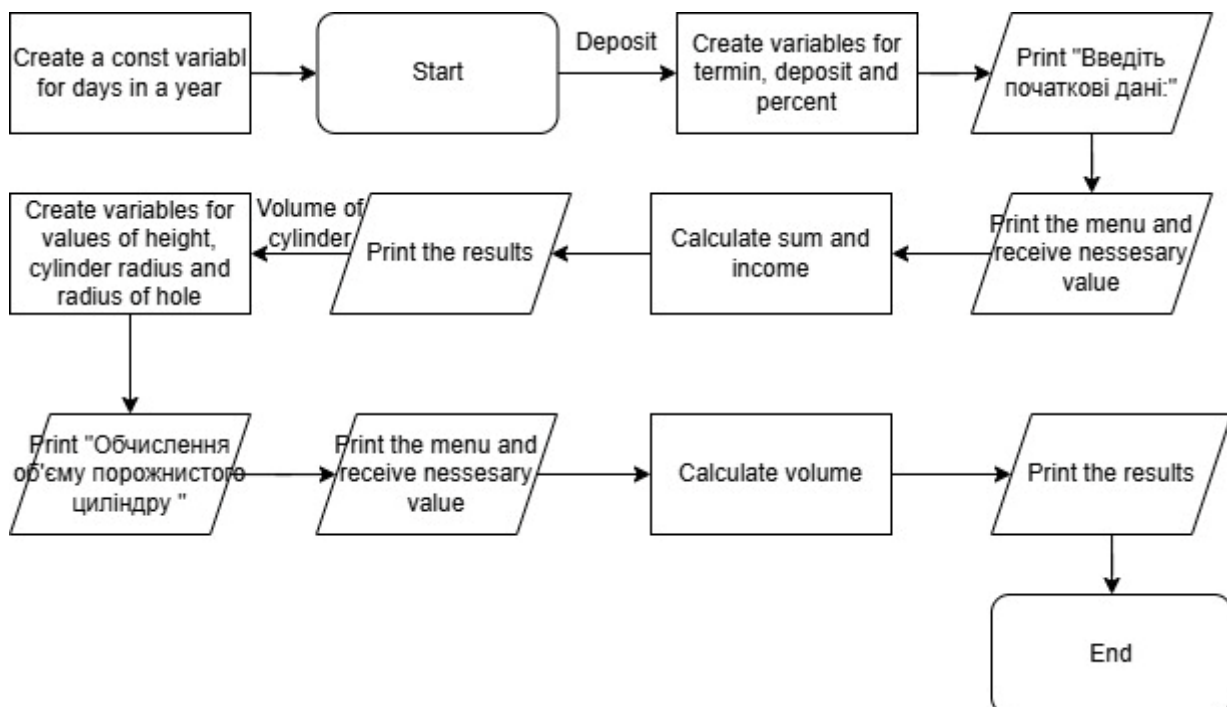
Орієнтовний час виконання: 7хв

Task 2: VNS practice work 2 task 4



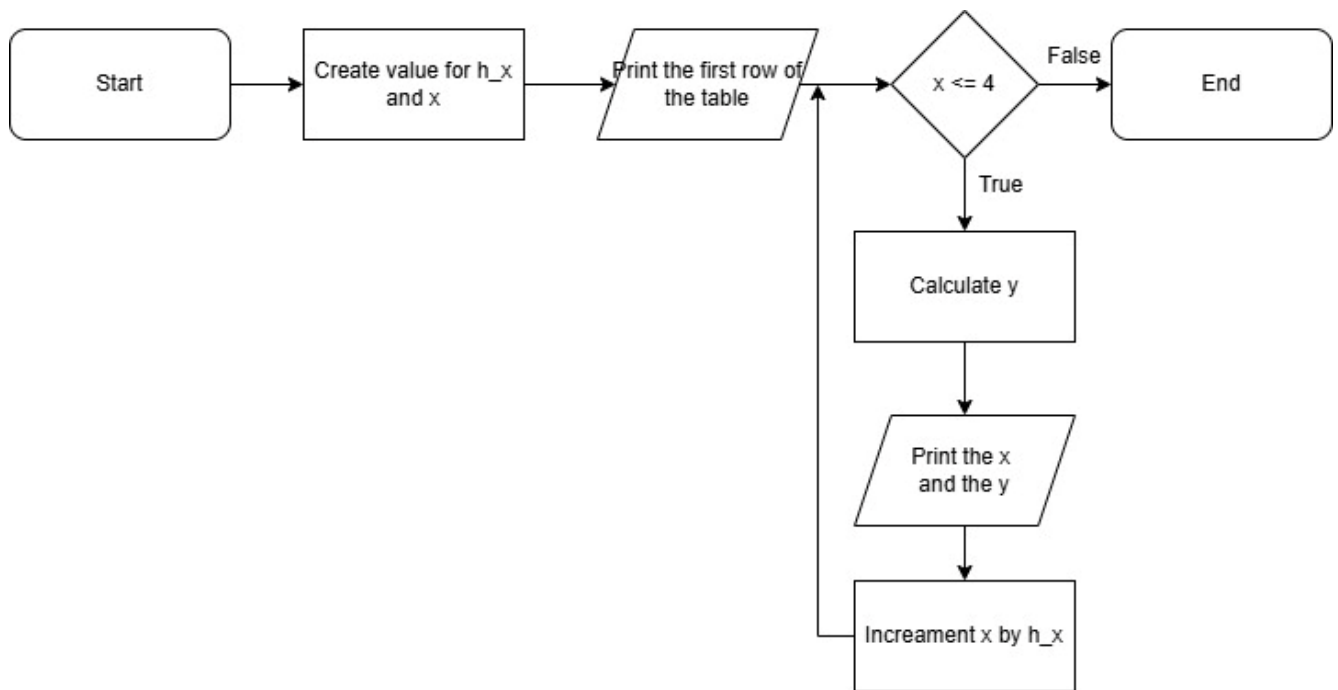
Орієнтовний час виконання: 18хв

### Task 3: VNS practice work 3 task 16



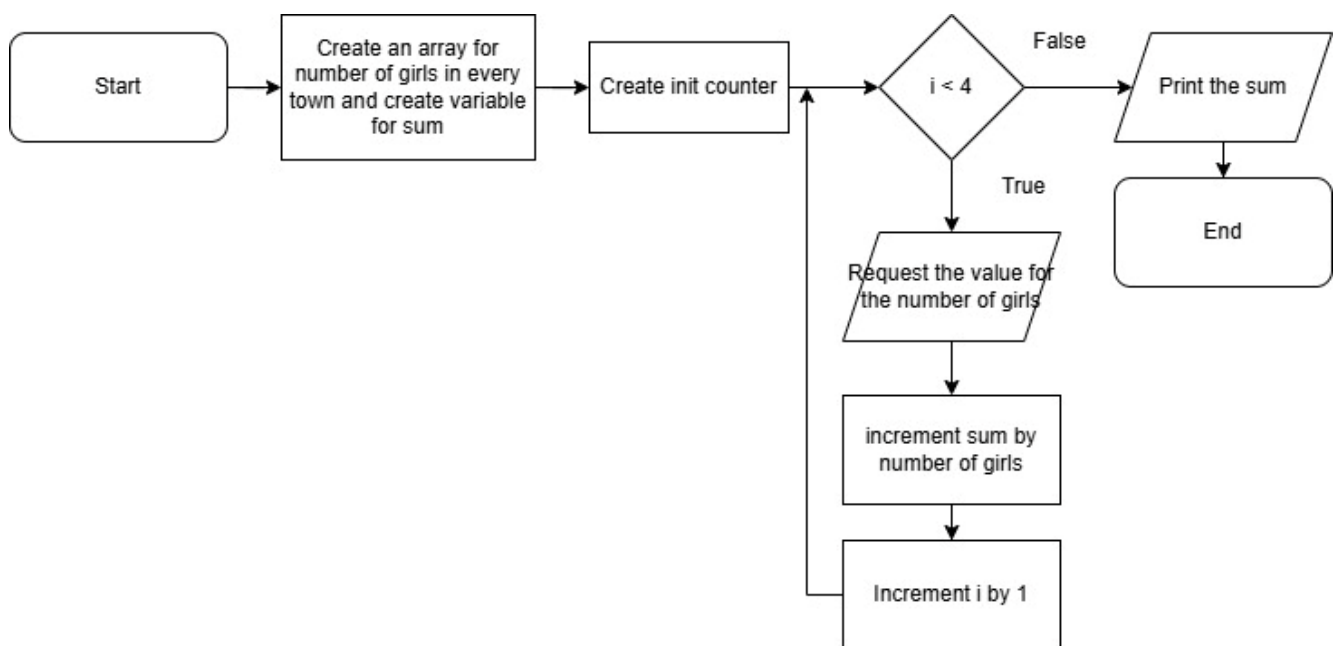
Орієнтовний час виконання: 4хв

### Task 4: VNS practice work 4 task 19



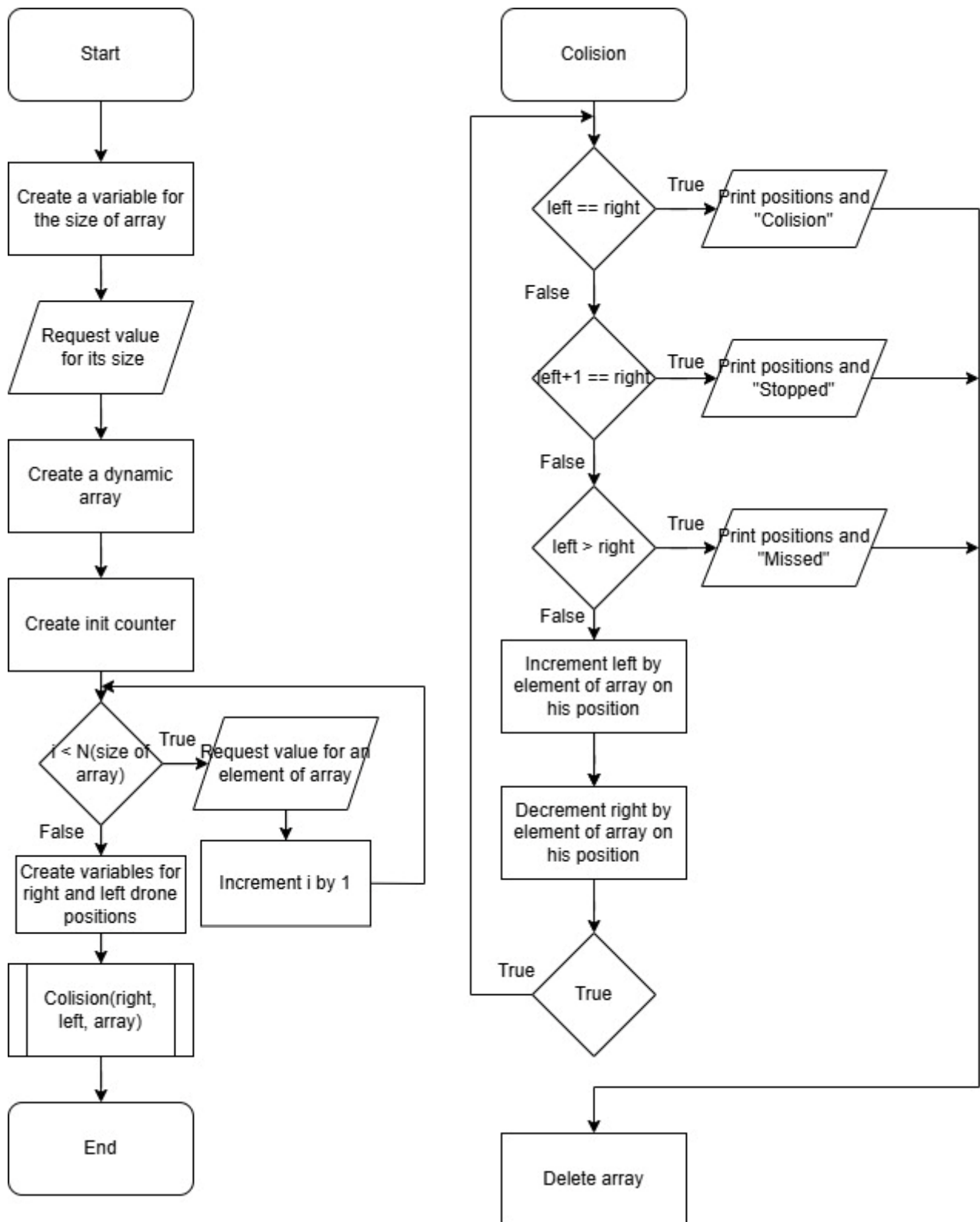
Орієнтовний час виконання: 27хв

#### Task 5: Algotester practice work



Орієнтовний час виконання: 12хв

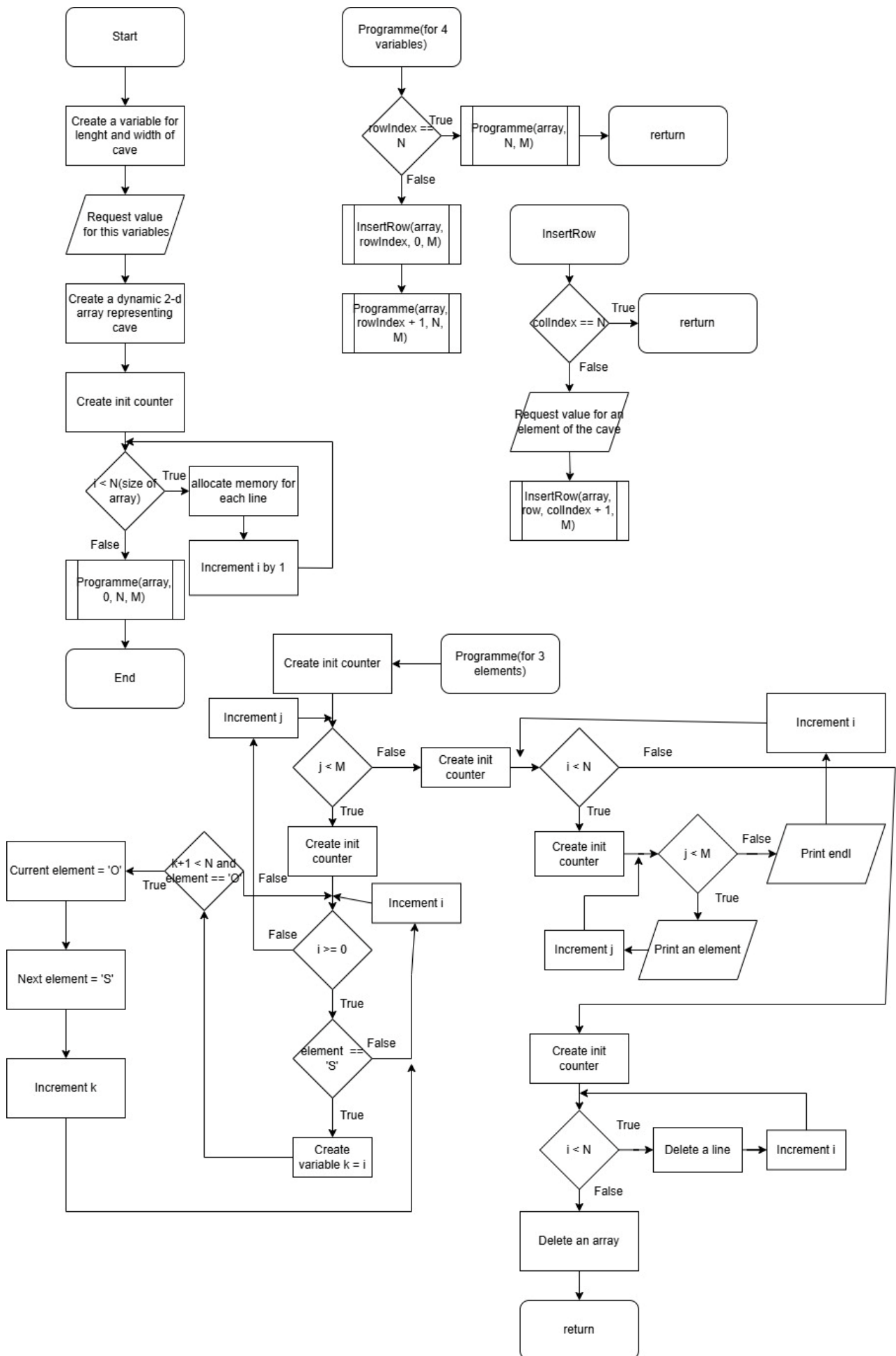
#### Task 6: Algotester practice work



Орієнтовний час виконання: 37хв

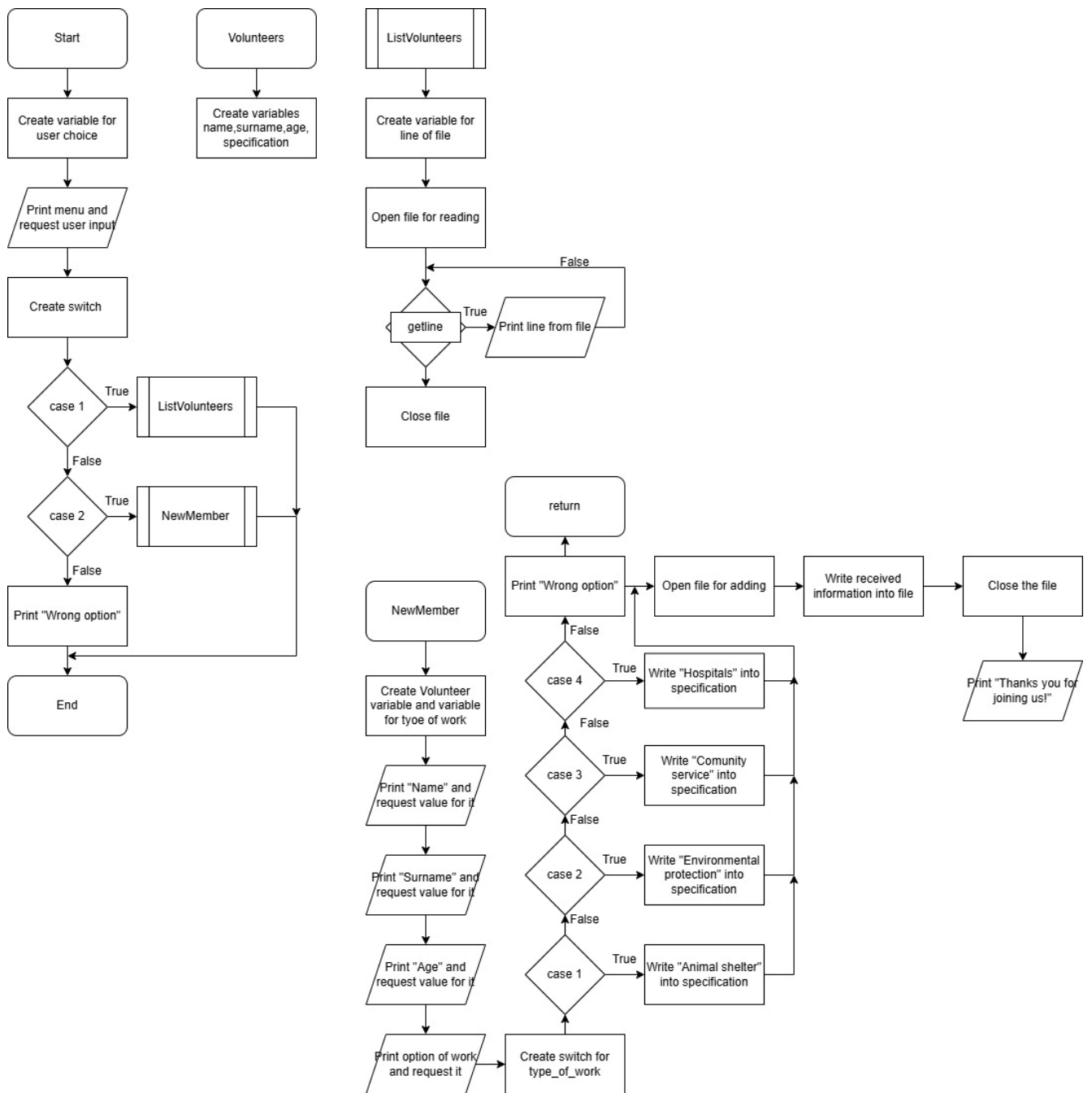
Task 7: Algotester practice work





Орієнтовний час виконання: 1 год 34хв

## Task 8: Algotester practice work



Орієнтовний час виконання: 46хв

## 4)Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:

Task 1: VNS practice work 1 task 22

```

#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;
//використав дійсну змінну і подвійну дійсну змінну
//також використав математичні операції і вивід
int main () {
    float a = 0.5, b = 2.9, x = 0.3;
    double U = (pow(a,3) + exp(-x) * cos(b*x))/(b*x - exp(-x) *
sin(b*x) + 1);
    double F = exp(2*x)*log(a+x) - pow(b, 3*x)*log(abs(x-b));
    printf("U = (a^3 + e^(-x) * cos(b*x))/(b*x - e^(-x) * sin(b*x) +
1) = %lf,\n", U);
    printf("F = e^2x * log(a+x) - b^3x * log|x-b| = %lf, a = %f, b =
%f, x = %f.", F, a, b, x);
    return 0;
}

```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-a79d4498007dcf29467e23867183233917a6818842365a25d5ada2d9ca675b8e](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-a79d4498007dcf29467e23867183233917a6818842365a25d5ada2d9ca675b8e)

Task 2: VNS practice work 2 task 4

```

#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;
//використав дійсну змінну, цикл вайл, математичні операції,
//вивід, умовні оператори та розгалуження
int main () {
    float h_a = 0.5, h_x = 0.2, a = 1.0, x = 0.0, b = 1.2;
    while (x < 1.1 || a < 2.0){
        double y = (4*a*pow(x, 2) + 37*x + b)/(a - 0.5);
        cout << "y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = " << y
        << " at a = " << a << ", x = " << x << ", b = " << b << endl;
        if (a < 2.0){
            a += h_a;
        }
        x += h_x;
    }
    return 0;
}

```

```
}
```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-12c2fc61ddd46965294f8f83d7a996823eadbbdb882a5942c166e0753f81252](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-12c2fc61ddd46965294f8f83d7a996823eadbbdb882a5942c166e0753f81252)

Task 3: VNS practice work 3 task 16

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

//вмкористав цілочисельну сталу, цілочисельні змінні
//ввід/вивід, дійсну змінну, математичні операції

const int days_in_year = 365;

int main () {
    int vnesok, termin, vidsotok;

    cout << "Введіть початкові дані:\n";
    cout << "Величина внеску (грн.) > ";
    cin >> vnesok;
    cout << "Термін внеску (днів) > ";
    cin >> termin;
    cout << "Процентна ставка (річних в %) > ";
    cin >> vidsotok;

    float suma = (float)vnesok * pow((1 + (float)vidsotok/100),
((float)termin/(float)days_in_year));
    float dohid = suma - (float)vnesok;

    cout << "Дохід: " << fixed << setprecision(2) << dohid << "
грн.";
    cout << "\nСума, після закінчення терміну внеску: " <<
setprecision(2) << suma << " грн.\n";
    //Обчислення об'єму порожнистого циліндра
    float r1, r2, h;
    cout << "-----\n";
    cout << "Обчислення об'єму порожнистого циліндра:\n";
```

```

cout << "Діаметр циліндра > ";
cin >> r1;
cout << "Діаметр отвору > ";
cin >> r2;
cout << "Висота циліндра > ";
cin >> h;

float V = M_PI * h * (pow(r1, 2) - pow(r2, 2));
cout << "Об'єм циліндра: " << fixed << setprecision(2) << V << "
кв. од.";
return 0;
}

```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-564c6dcdf658486674fd056cb087594c1a5ce63fdf8248012908842b30cfd509](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-564c6dcdf658486674fd056cb087594c1a5ce63fdf8248012908842b30cfd509)

Task 4: VNS practice work 4 task 19

```

#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

//використав дійсну змінну, вивід, цикл вайл,
//математичні операції

int main () {
    float h_x = 0.5, x = -4.0;
    cout << "x\ty=|x|\n";
    while (x <= 4){
        float y = abs(x);
        cout << x << "\t" << y << endl;
        x += h_x;
    }
    return 0;
}

```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-0608b564e70749bc4ee5cc3576a9655a722efc51b24ce12f736d68cd47a879db](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-0608b564e70749bc4ee5cc3576a9655a722efc51b24ce12f736d68cd47a879db)

## Task 5: Algotester practice work

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    //використав одновимірний масив
    // i цілочисельну змінну
    // цикл фор i ввід-вивід
    int arr[4];
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < 4; i++){
        cin >> arr[i];
        sum += arr[i];
    }
    cout << sum;
    return 0;
}
```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-a1e0dd52be655d405058e63d94a80e5a425c8abe78eee4eee00f917fc60e958f](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-a1e0dd52be655d405058e63d94a80e5a425c8abe78eee4eee00f917fc60e958f)

Посилання на алготестер: <https://algotester.com/uk/ProblemSolution/Display/1905785>

## Task 6: Algotester practice work

```
#include <iostream>

using namespace std;

//використав цілочисельну змінну, ввід/вивід, динамічний масив,
//цикл фор, функцію, цикл do while, оператори розгалуження,
//break

void Collision(int right, int left, int* arr) {
    do {
        if (left == right) {
            cout << left + 1 << " " << right + 1 << endl;
            cout << "Collision\n";
            break;
        }
    } while (true);
}
```

```

    }
    else if (left + 1 == right) {
        cout << left + 1 << " " << right + 1 << endl;
        cout << "Stopped\n";
        break;
    }
    else if (left > right) {
        cout << left + 1 << " " << right + 1 << endl;
        cout << "Miss\n";
        break;
    }
    left += arr[left];
    right -= arr[right];
} while(true);

delete[] arr;
}
int main() {
    int N;
    cin >> N;

    int* arr = new int [N];
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        cin >> arr[i];
    }

    int left = 0;
    int right = N - 1;

    Collision(right, left, arr);
    return 0;
}

```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-a0dd8855cb6056522e99a2946768b756798d938d59668e6529baedeb37441505](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-a0dd8855cb6056522e99a2946768b756798d938d59668e6529baedeb37441505)

Посилання на алготестер: <https://algotester.com/uk/ProblemSolution/Display/1906959>

Task7: Algotester practice work

```
#include <iostream>
```

```

using namespace std;

//використав цілочисельні змінні, ввід/вивід, двовимірний масив,
//цикл for i while, рекурсивну функцію, перевантаження функції,
//умовні оператори

void InsertRow(char** array, int row, int colIndex, int M) {
    if (colIndex == M) {
        return;
    }
    cin >> array[row][colIndex];
    InsertRow(array, row, colIndex + 1, M);
}

void Programme(char** array, int N, int M){
    for (int j = 0; j < M; j++) {
        for (int i = N - 2; i >= 0; i--) {
            if (array[i][j] == 'S') {
                int k = i;
                while (k + 1 < N && array[k + 1][j] == 'O') {
                    array[k][j] = 'O';
                    array[k + 1][j] = 'S';
                    k++;
                }
            }
        }
    }

    for (int i = 0; i < N; i++) {
        for (int j = 0; j < M; j++) {
            cout << array[i][j];
        }
        cout << endl;
    }

    for (int i = 0; i < N; i++) {
        delete[] array[i];
    }
    delete[] array;
    return;
}

```



```

void Programme(char** array, int rowIndex, int N, int M) {
    if (rowIndex == N){
        Programme(array, N, M);
        return;
    }
    InsertRow(array, rowIndex, 0, M);
    Programme(array, rowIndex + 1, N, M);
}

int main() {
    int N, M;
    cin >> N >> M;

    char** array = new char*[N];
    for (int i = 0; i < N; ++i) {
        array[i] = new char[M];
    }

    Programme(array, 0, N, M);
    return 0;
}

```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-280fcfd1940bfb30b19bb02c5f2cc2c5e68ae4eef9280d61eea5824e27fd33b9](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-280fcfd1940bfb30b19bb02c5f2cc2c5e68ae4eef9280d61eea5824e27fd33b9)

Посилання на алготестер: <https://algotester.com/uk/ProblemSolution/Display/1905815>

## Task 8: Self practice work

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <cstring>
using namespace std;

//використав цілочисельну змінну, строку, ввід/вивід,
//switch case, цикл while, структуру, запис у файл,
//зчитування з файлу

struct Volunteer{
    string name;
    string surname;
}

```

```

    int age;
    string specification;
};

void ListVolunteers(){
    string line;
    ifstream File("list_of_members.txt");
    while (getline (File, line)) {
        cout << line << endl;
    }
    File.close();
};

void NewMember(){
    Volunteer new_member;
    int type_of_work;

    cout << "Name: ";
    cin >> new_member.name;

    cout << "Surname: ";
    cin >> new_member.surname;

    cout << "Age :";
    cin >> new_member.age;

    cout << "Chose the field you would like to work in:\n1.Animal
shelter\n" <<
    "2.Environmental protection\n" <<
    "3.Community service\n" <<
    "4.Hospitals\n";
    cin >> type_of_work;
    switch (type_of_work){
        case 1:
            new_member.specification = "Animal shelter";
            break;
        case 2:
            new_member.specification = "Environmental protection";
            break;
        case 3:
            new_member.specification = "Community service";
            break;
        case 4:

```

```

        new_member.specification = "Hospitals";
        break;
    default:
        cout << "Wrong option";
        return;
};

ofstream File("list_of_members.txt", ios::app);

File << "Name: " << new_member.name;
File << "\nSurname: " << new_member.surname;
File << "\nAge: " << new_member.age;
File << "\nSpecification: " << new_member.specification << endl;
File << "-----\n";
File.close();

cout << "Thank you for joining us!";
}
int main () {
    int choice;
    cout << "Welcome to volunteer team.\n";
    cout << "How can i help you?\n";
    cout << "1.List all volunteers\n2.I want to take a part\n";
    cin >> choice;
    switch (choice) {
        case 1:
            ListVolunteers();
            break;
        case 2:
            NewMember();
            break;
        default:
            cout << "Wrong option";
    }
    return 0;
}

```

Посилання на файл програми: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457/files#diff-0ab3bdabc592dca93f03cbabc87b97602ca1b623f5ca556007056171b49919d6](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457/files#diff-0ab3bdabc592dca93f03cbabc87b97602ca1b623f5ca556007056171b49919d6)

## 5) Результати виконання завдань та фактично затрачених час

### Task 1: VNS practice work 1 task 22

```
e-In-2lgne3km.kfq' '--stdout=Microsoft-MIEngine-Out-bnhxj0jl.5i0' '--stderr=Microsoft-MIEngine-Error-j
--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gdb.exe' '--interpreter=mi'
U = (a^3 + e^(-x) * cos(b*x))/(b*x - e^(-x) * sin(b*x) + 1) = 0.462274,
F = e^2x * log(a+x) - b^3x * log|x-b| = -2.897711, a = 0.500000, b = 2.900000, x = 0.300000.
PS D:\c++\saga>
```

Фактично затрачених час: 6хв

### Task 2: VNS practice work 2 task 4

```
y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = 2.4 at a = 1, x = 0, b = 1.2
y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = 8.84 at a = 1.5, x = 0.2, b = 1.2
y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = 11.52 at a = 2, x = 0.4, b = 1.2
y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = 17.52 at a = 2, x = 0.6, b = 1.2
y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = 23.9467 at a = 2, x = 0.8, b = 1.2
y = (4a * x^2 + 37x + b)/(a - 0.5) = 30.8 at a = 2, x = 1, b = 1.2
PS D:\c++\saga>
```

Фактичний час затрачених на виконання: 17хв

### Task 3: VNS practice work 3 task 16

```
Введіть початкові дані:
Величина внеску (грн.) > 2500
Термін внеску (днів) > 30
Процентна ставка (річних в %) > 20
Дохід: 37.75 грн.
Сума, після закінчення терміну внеску: 2537.75 грн.
-----
Обчислення об'єму порожнистого циліндра:
Діаметр циліндра > 22
Діаметр отвору > 17
Висота циліндра > 45
Об'єм циліндра: 27567.47 кв. од.
PS D:\c++\saga>
```

Фактичний час затрачених на виконання: 22хв

### Task 4: VNS practice work 4 task 19

x	y= x
-4	4
-3.5	3.5
-3	3
-2.5	2.5
-2	2
-1.5	1.5
-1	1
-0.5	0.5
0	0
0.5	0.5
1	1
1.5	1.5
2	2
2.5	2.5
3	3
3.5	3.5
4	4

Фактичний час затрачений на виконання: 6хв

Task 5: Algotester practice work

```
e-In-ibukdcjw.42p' '--stdout=Microsoft-MIEngine
--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gdb.exe' '--inte
24 61 0 35
120
PS D:\c++\saga>
```

Фактичний час виконання: 9хв

Task 6: Algotester practice work

```
10
1 3 1 1 5 1 1 2 1 2
5 6
Stopped
```

Фактичний час виконання: 29хв

## Task 7: Algotester practice work

```
5 5
SSOSS
00000
S00XX
0000S
00S00
00000
000SS
000XX
S0000
● SSS0S
```

Фактичний час виконання: 1год 16хв

## Task 8: Self practice work

```

Welcome to volunteer team.
How can i help you?
1.List all volunteers
2.I want to take a part
2
Name: Oleksiy
Surname: Muhalyov
Age :15
Chose the field you would like to work in:
1.Animal shelter
2.Environmental protection
3.Community service
4.Hospitals
2
Thank you for joining us!
PS D:\c++\saga> & 'c:\Users\User\.vscode\extensions\ms-vscode.cpptools-1.22.11
e-In-ww2dopvi.u1l' '--stdout=Microsoft-MIEngine-Out-eilvan0f.ief' '--stderr=Micro
--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gdb.exe' '--interpreter=mi'
Welcome to volunteer team.
How can i help you?
1.List all volunteers
2.I want to take a part
1
Name: Nazar
Surname: Pelvin
Age: 24
Specification: Animal shelter
-----
Name: Yurii
Surname: Klymchuk
Age: 17
Specification: Community service
-----Name: Oleksiy
Surname: Muhalyov
Age: 15
Specification: Environmental protection
-----

```

Фактичний час виконання: 49хв

**Висновок:** Опановуючи роботу з масивами різних типів, вказівниками, посиланнями, динамічними структурами даних та алгоритмами їх обробки, ми набуємо необхідних знань і навичок для ефективного управління даними та

їхньої оптимізації. Це дозволяє будувати більш гнучкі та продуктивні програми, здатні працювати з великими обсягами даних, зберігаючи при цьому структурованість і логічну цілісність інформації.

**Посилання на пул реквест: [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/457](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/457)**