

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



Звіт

**ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ №1
З КУРСУ ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ.**

Виконав:
Студент групи ШІ-13
Цимбалюк Антон Едуардович

Львів 2024

Мета роботи:

Одержати практичні навички в розробці і дослідженні алгоритмів розв'язання задач.

Теоретичні відомості:

1. Теми, необхідні для виконання роботи:

- Всі теми, пройдені під час семестру.

2. Джерела використані для ознайомлення з вищезазначеними темами:

- Ознайомився під час навчання.

Виконання роботи:

Опрацювання завдання та вимог до програми та середовища

Завдання №1 – VNS Practice Work Task 1 variant 25

Задача:

Розробити лінійний алгоритм для розв'язання задачі.

$$\text{Варіант 25. } a = y + \frac{x}{y^3 + \left| \frac{x^2}{y + \sqrt[3]{x^2}} \right|}; \quad b = 1 + \operatorname{tg}^2(x/2), \text{ де } x=1,23;$$

$$y=0,79.$$

Завдання №2 – VNS Practice Work Task 2 variant 6

$$\text{Варіант 6. } y = \begin{cases} \frac{x}{15x^2}, & x^2 + y^2 \leq a^2, \\ x^2 + e^x, & x^2 + y^2 > a^2; \end{cases}$$

$$\text{де } x \in [-3,3]; \quad h_x = 0,5; \quad a = 5,3; \quad y = 1,1.$$

Завдання №3 – VNS Practice Work Task 3 variant 20

Задача: Варіант 20. Обчислює швидкість, з якою бігун пробіг дистанцію. Нижче приведений вид екрану під час виконання програми, що рекомендується (дані, які вводяться користувачем, виділені напівжирним шрифтом). Обчислення швидкості бігу.

Введіть довжину дистанції (метрів) > 1000

Ведіть час (хвилин.секунд) > 3.25

Дистанція: 1000 м

Часи 3 мін 25 сик = 205 сек

Швидкості бігу = 17.56 км/година

Обчислення об'єму і площі поверхні кулі з радіусом r .

Завдання №4 – VNS Practice Work Task 4 variant 1

Задача:

Завдання 4. Написати програму згідно свого варіанту.

Варіант 1. Знайти суму цифр введеного з клавіатури числа.

Завдання №5 – Алготестер: Тойлет-мен: знайти істину

Задача:

Як відомо, Тойлет-мен живе в терміналі аеропорту. В цьому терміналі всього є n приміщень. У кожному приміщенні можуть бути стрілки, які вказують, у якому напрямку потрібно йти, щоб дійти до туалету.

Ваше завдання — знайти для Тойлет-мена таке приміщення, з якого можна по стрілках дійти до всіх інших. Якщо таких приміщень декілька, потрібно вивести те, в якого мінімальний індекс. Якщо такого приміщення не існує, виведіть **-1**.

Input

У першому рядку задано два цілих числа n та m — кількість приміщень та кількість стрілок.

У наступних m рядках задано пари цілих чисел, по одній парі в рядку. Пара (a,b) означає, що в приміщенні a є стрілка, яка вказує на приміщення b . Зауважте, що в одній парі номери приміщень можуть збігатися.

Усі приміщення пронумеровані цілими числами від 1 до n включно.

Output

У єдиному рядку виведіть ціле число — відповідь до задачі. Якщо нема такого приміщення, з якого можна дійти до всіх інших, то виведіть **-1**.

Завдання №6 – Algotester K-та порядкова статистика

Задача:

Дано порожній масив A і багато запитів Q . Запити бувають 3-ох типів:

- 1 x — вставити елемент зі значенням x в масив A
- 2 x — видалити елемент зі значенням x з масиву A . Гарантується, що елемент x знаходиться в масиві A .
- 3 K — порахувати K -у порядкову статистику масиву A .

Для кожного запиту 3-го типу виведіть результат виконання цього запиту.

Гарантується, що всі елементи, які вставляються в масив A різні.

Input

У першому рядку задано число Q — кількість запитів в задачі.

У наступних Q рядках задано запити у форматі $t\ x$, де t — тип запиту (1, 2 або 3), а x — це значення елементу для запиту типів 1 та 2, або значення K для запиту типу 3.

Output

Для кожного запиту типу 3 виведіть в новому рядку значення K -ої порядкової статистики в масиві A на даний момент.

Завдання №7 – Algotester Minimum Divisible Sequence

Задача:

You are given an integer n .

Construct an integer sequence a of length m satisfying the following conditions.

- $1 \leq a_i \leq n$ for all $1 \leq i \leq m$.
- For each $1 \leq k \leq n$, there exists $1 \leq i \leq m$ such that a_i is a multiple of k .
- The length m is minimum possible.

Input

The single line contains an integer n .

Output

In the first line print an integer m – the length of the sequence a .

In the second line print m integers a_i – the elements of the sequence.

If there are multiple answers, any of them will be accepted.

Завдання №8 – Algotester Interactive Number

Задача:

This is an interactive problem. Make sure to **flush** the output every time you print a line.

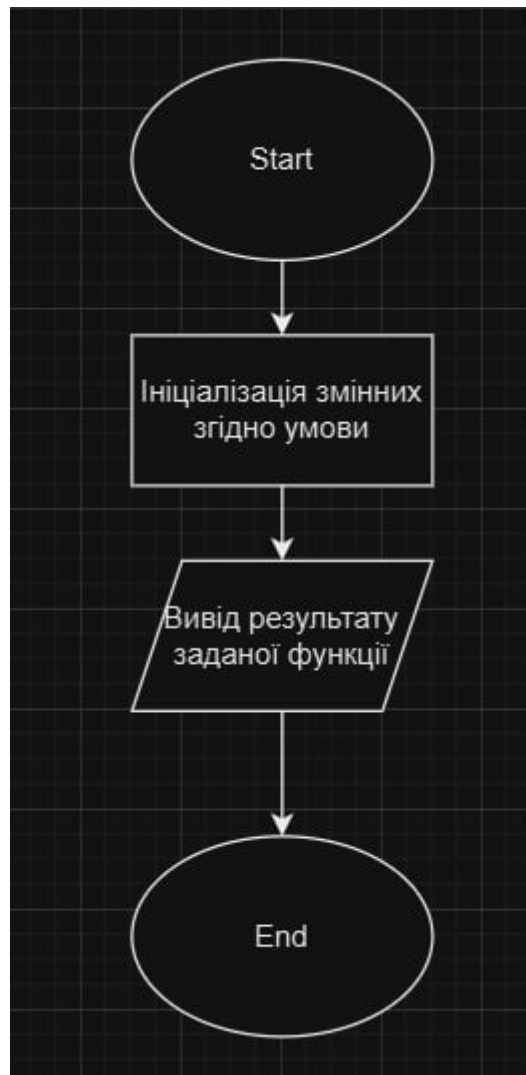
Your task is to guess the number n between 1 and 10^9 , inclusive.

To make a guess, print a line with a number that should be an integer between 1 and 10^9 , inclusive. After that, read a response line containing one of the following characters:

- **<** means your guess is less than n ;
- **>** means your guess is greater than n ;
- **=** means your guess is correct, please exit your solution.

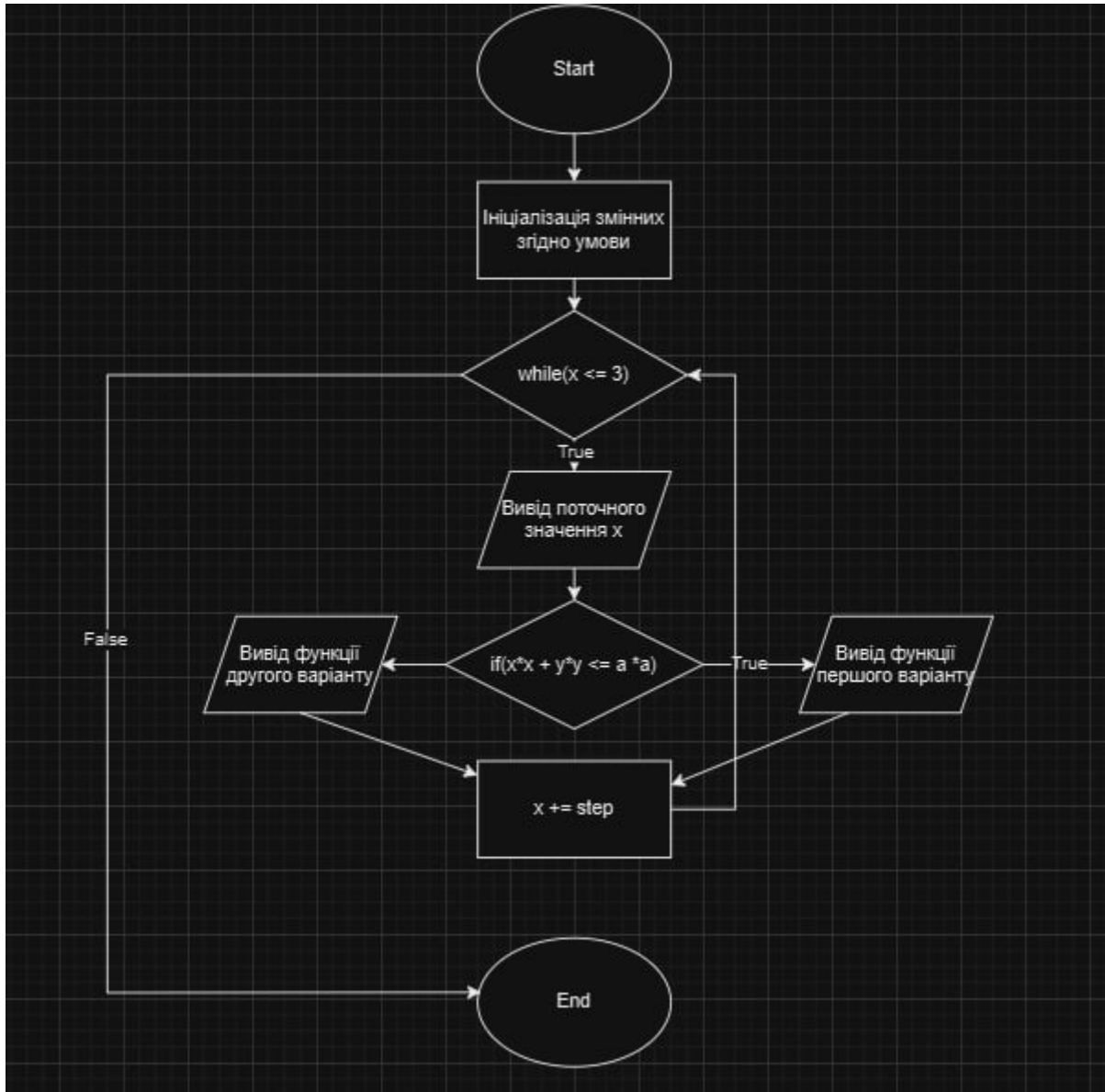
You can make up to 47 guesses. Note that if a guess is invalid, your solution will immediately get the **Wrong answer** verdict.

Завдання №1 - VNS Practice Work Task 1 variant 25



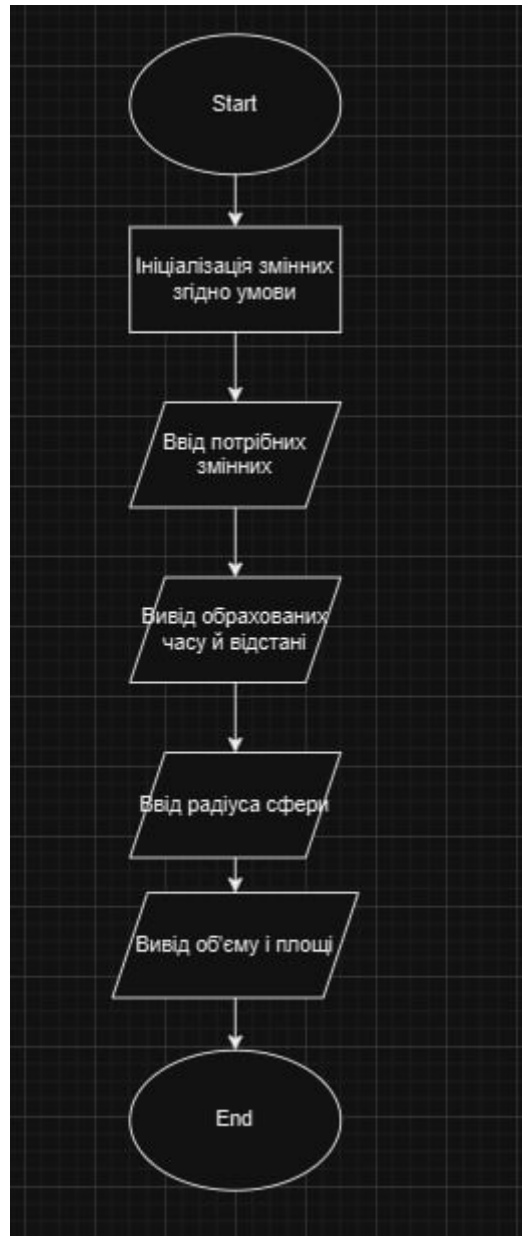
Попередньо розраховував, що це завдання займе 15 хвилин

Завдання №2 - VNS Practice Work Task 2 variant 6



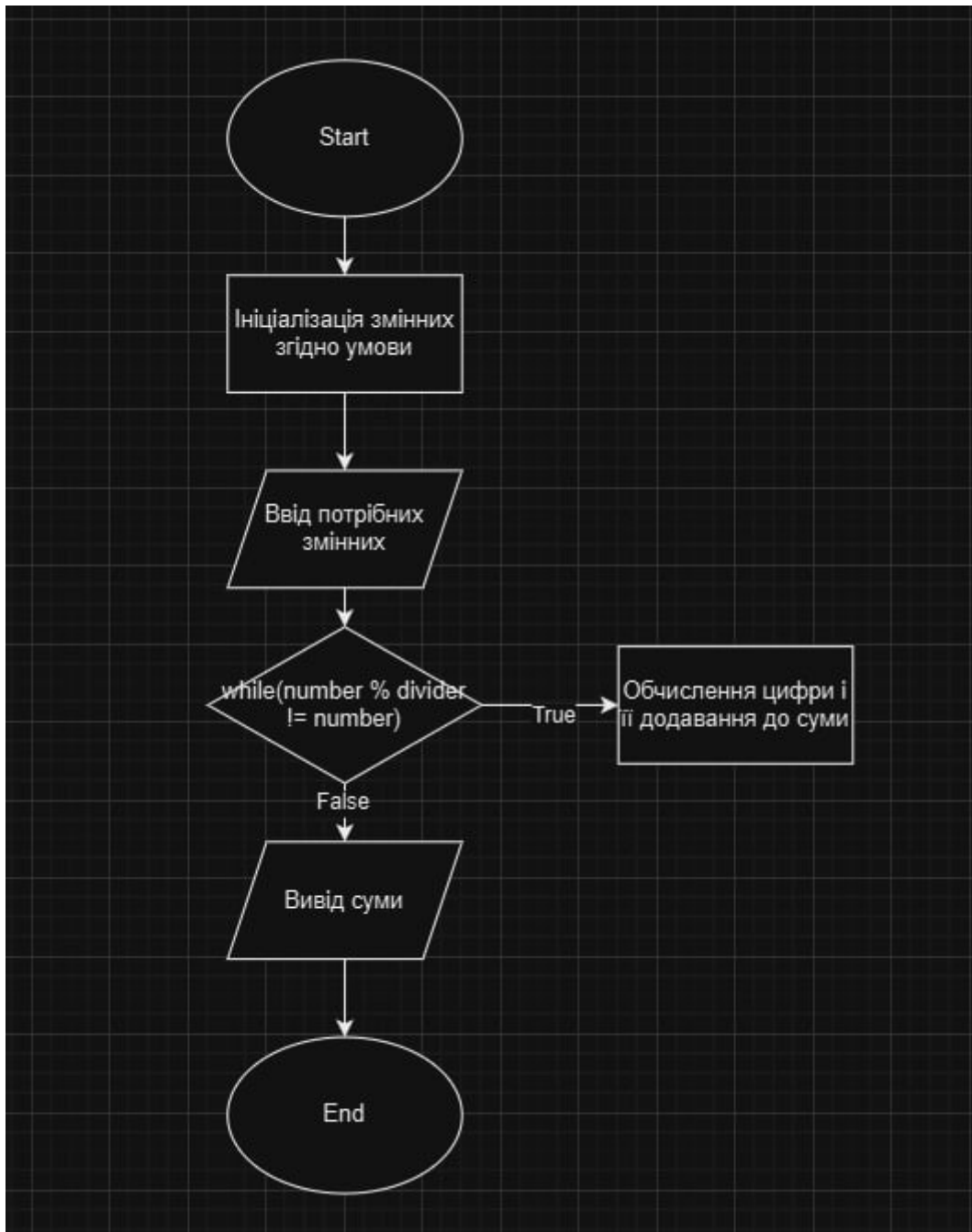
Попередньо розраховував, що це завдання займе 15 хвилин

Завдання №3 - VNS Practice Work Task 3 variant 20



Попередньо розраховував, що це завдання займе 15 хвилин

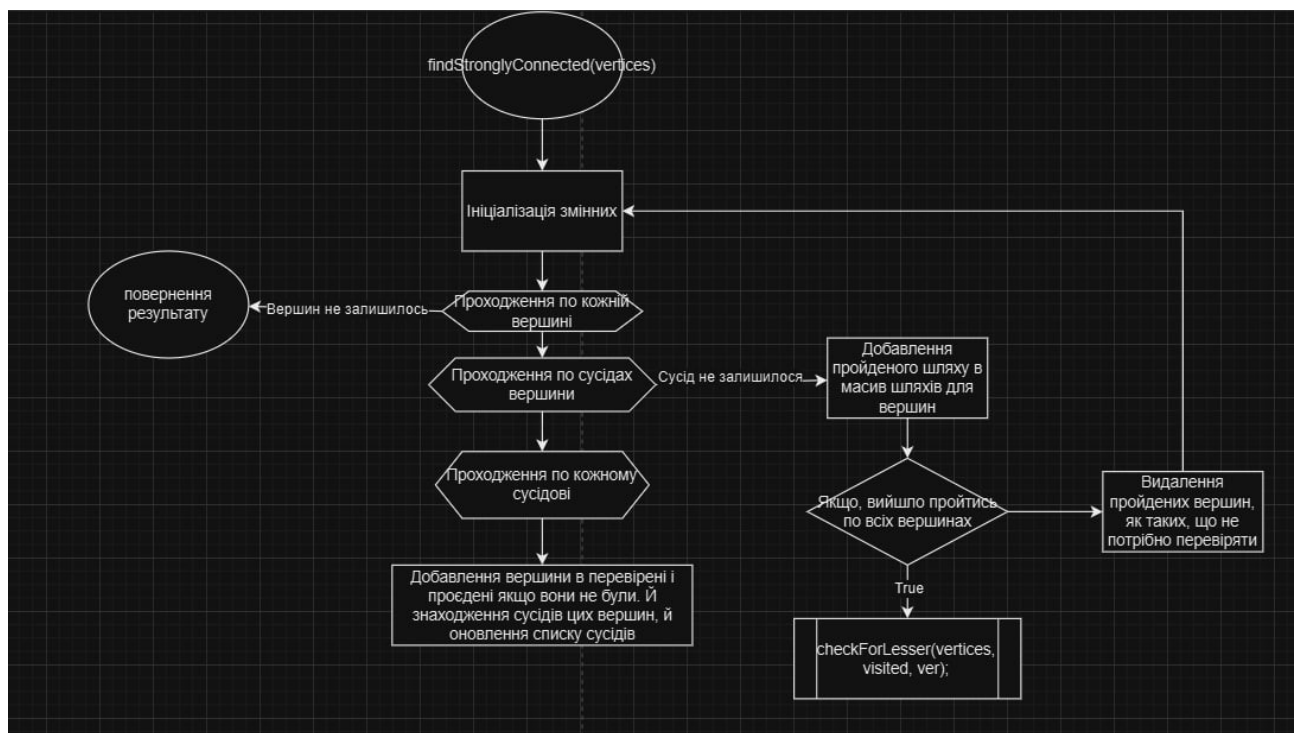
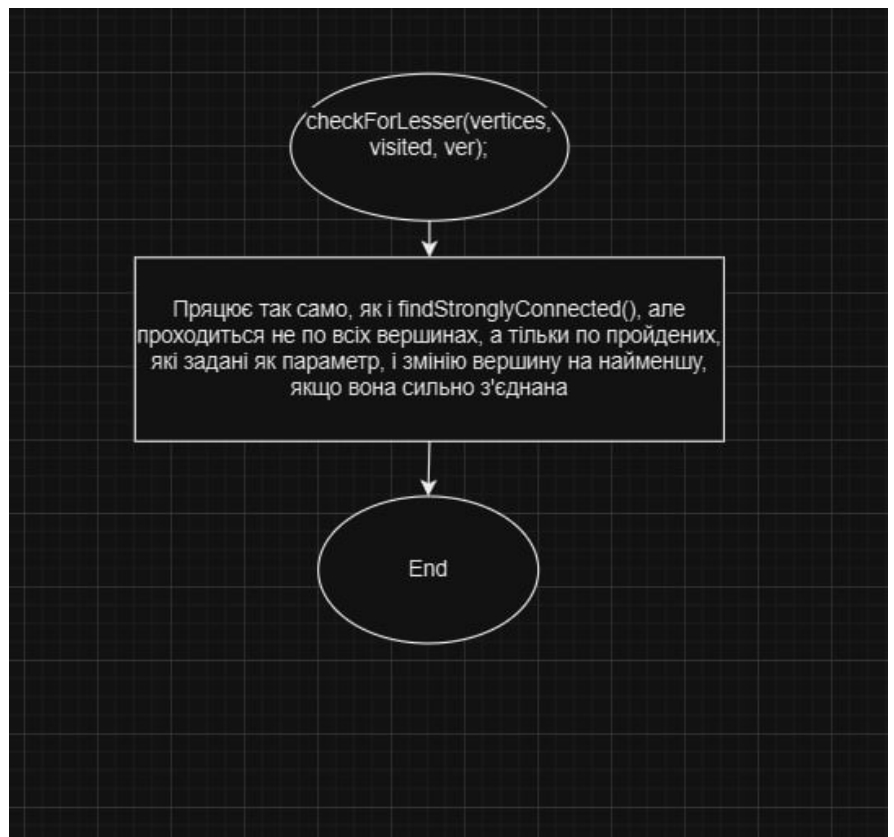
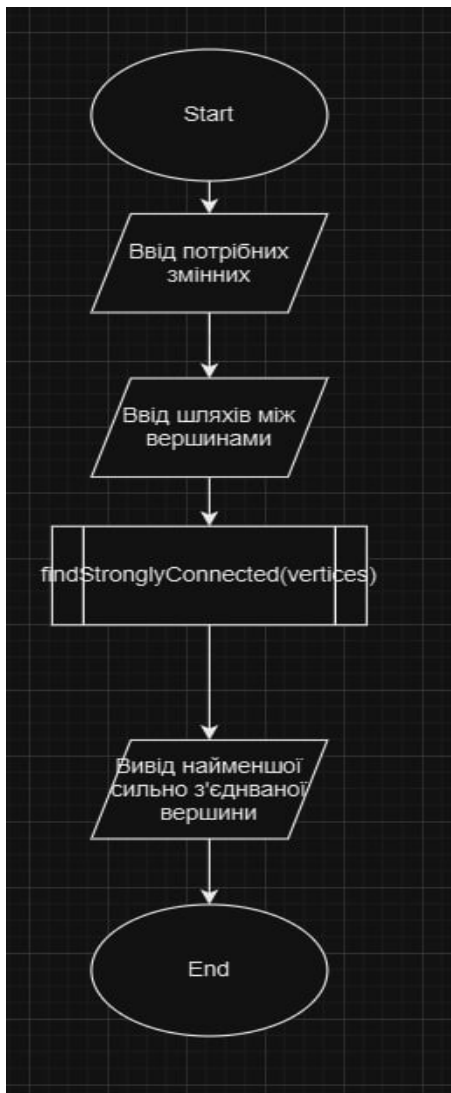
Завдання №4 - VNS Practice Work Task 4 variant 1



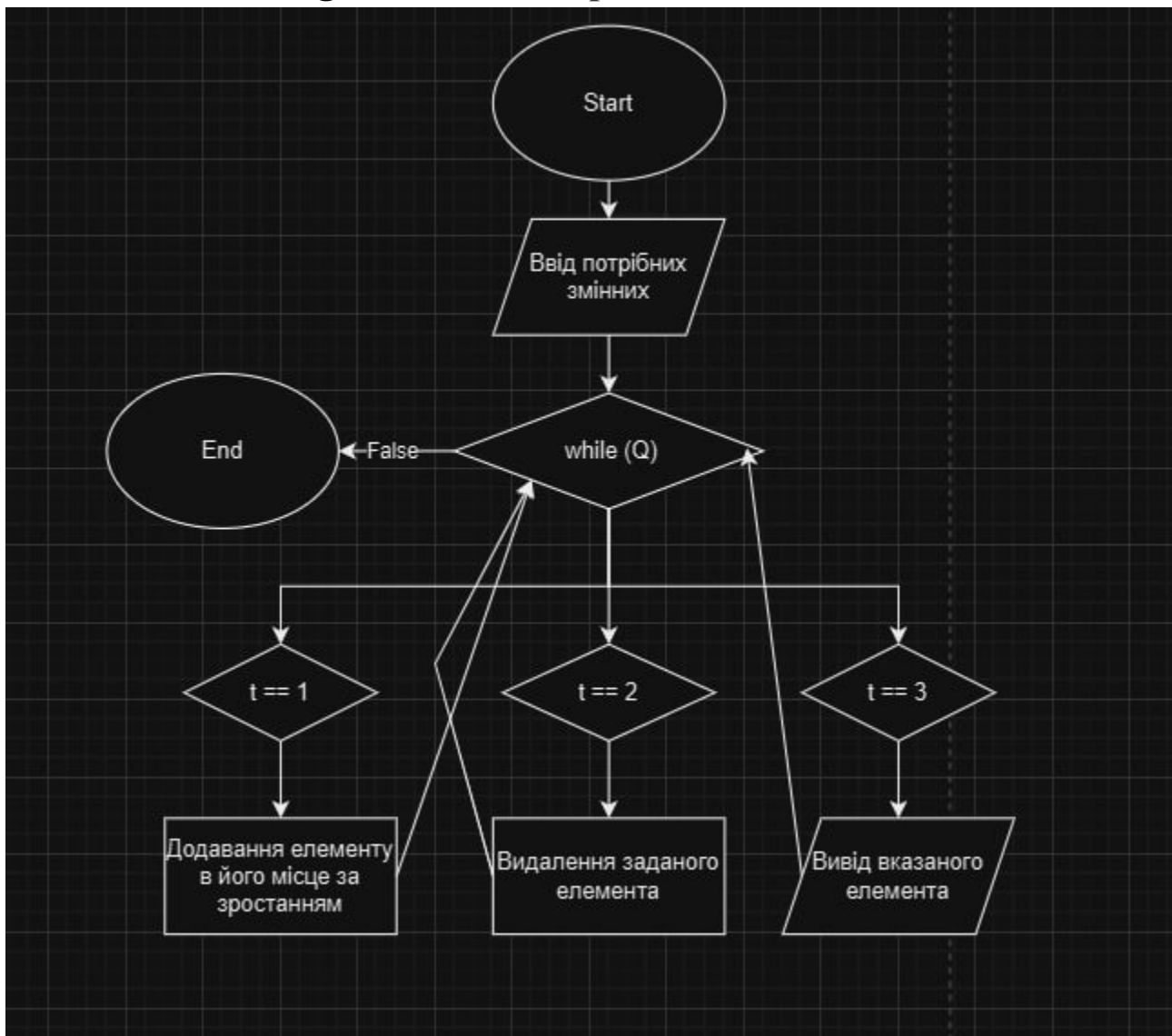
Попередньо розраховував, що це завдання займе 15 хвилин

Завдання №5 – Алготестер: Тойлет-мен: знайти істину

Попередньо розраховував, що це завдання займе годину

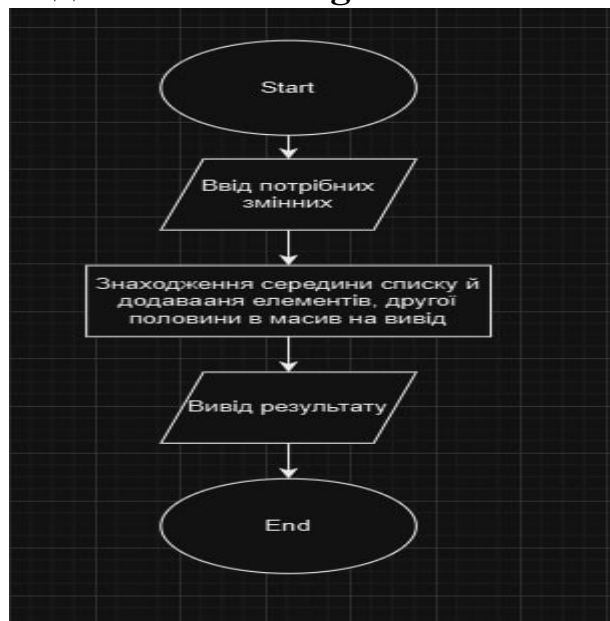


Завдання №6 – Algotester К-та порядкова статистика



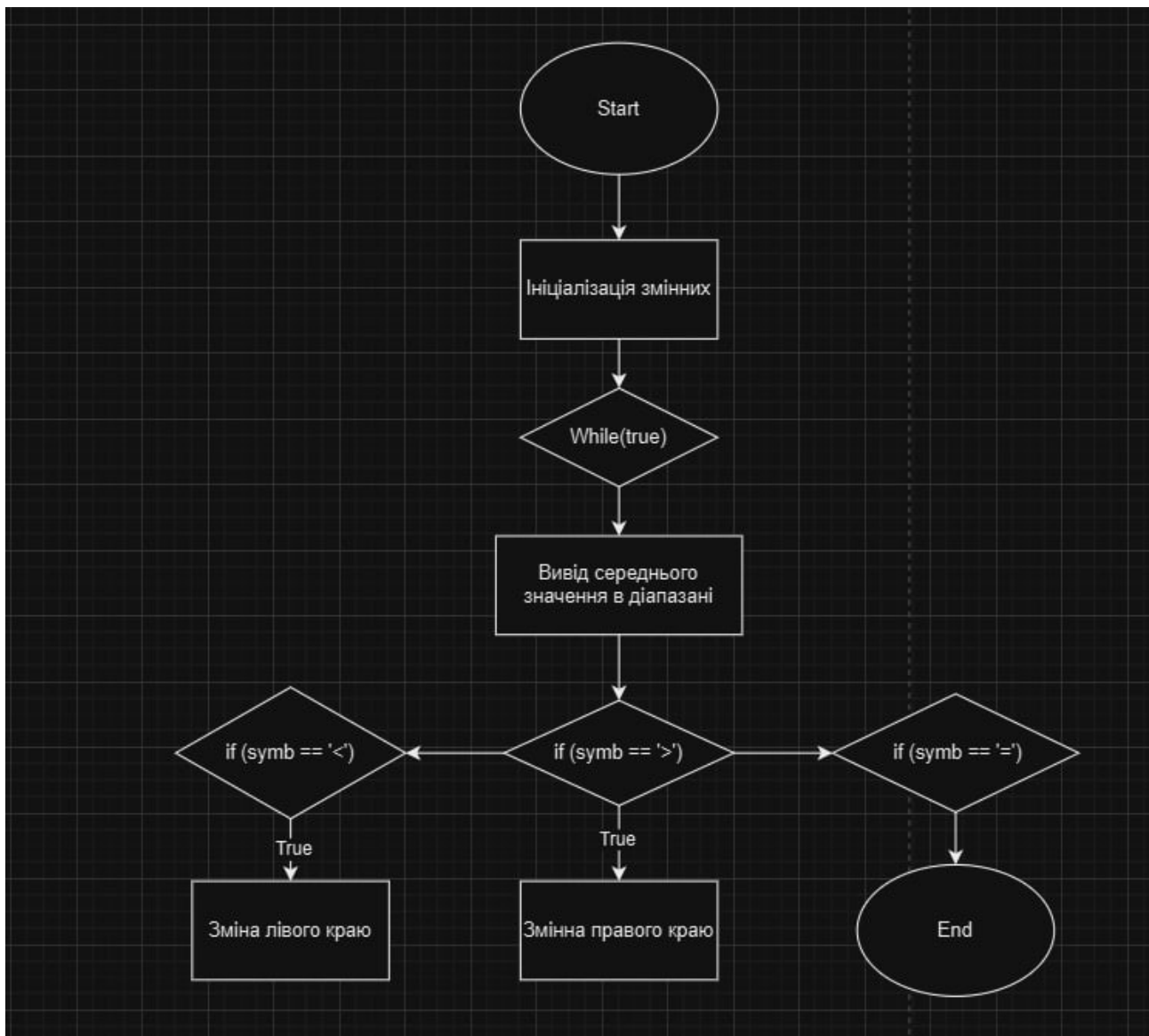
Попередньо розраховував, що це завдання займе годину

Завдання №7 – Algotester Minimum Divisible Sequence



Попередньо розраховував, що це завдання займе годину

Завдання №8 – Algotester Interactive Number



Попередньо розраховував, що це завдання займе годину

Результати виконаних завдань, тестування та фактично затрачених час

Завдання №1 - VNS Practice Work Task 1 variant 25

1.75569

Зайняло часу – 15 хвилин

Завдання №2 - VNS Practice Work Task 1 variant 6

```
x: -3
-0.0222222
x: -2.5
-0.0266667
x: -2
-0.0333333
x: -1.5
-0.0444444
x: -1
-0.0666667
x: -0.5
-0.133333
x: 0
nan
x: 0.5
0.133333
x: 1
0.0666667
x: 1.5
0.0444444
x: 2
0.0333333
x: 2.5
0.0266667
x: 3
0.0222222
```

Зайняло часу – 15 хвилин

Завдання №3 - VNS Practice Work Task 1 variant 20

```
Enter distance in meters > 1200
Enter time(minuts.seconds) > 3.55
Time of running : 234 seconds
Avarage speed per hour: 18.4615 km
```

```
Enter radius of sphere : 5
Volume of sphere is 294.524
Square of sphere is 314.159
```

Зайняло часу – 15 хвилин

Завдання №4 - VNS Practice Work Task 1 variant 1

```
Enter number : 934123
Sum of numbers: 22
```

Зайняло часу – 15 хвилин

Завдання №5 – Алготестер: Тойлет-мен: знайти істину

```
3 3
1 2
2 3
1 3
1
```

Зайняло часу – 3 години

Завдання №6 – Algotester K-та порядкова статистика

```
6
1 1
1 3
1 2
3 2
2
2 2
3 2
3
```

Зайняло часу – 1 годину

Завдання №7 – Algotester Minimum Divisible Sequence

```
7
4
4 5 6 7
```

Зайняло часу – 2 години

Завдання №8 – Algotester Interactive Number

Потрібна взаємодія з алготестером*

Зайняло часу – 45 хв

| Created | Problem | Compiler | Result | Time (sec.) | Memory (MiB) | # |
|-------------|---|----------|----------------|-------------|--------------|-------------------------|
| 2 hours ago | 1213 - K-та порядкова статистика | C++ 23 | Accepted | 0.547 | 1.977 | 1908415 |
| 2 hours ago | 0599 - K-th order sum | C++ 23 | Wrong Answer 1 | 0.002 | 0.914 | 1908410 |
| 2 hours ago | 2199 - Minimum Divisible Sequence | C++ 23 | Accepted | 0.010 | 1.457 | 1908408 |
| 2 hours ago | 0077 - Interactive Number | C++ 23 | Accepted | 0.003 | 1.355 | 1908405 |
| 2 hours ago | 0043 - Тойлет-мен: знайти істину | C++ 23 | Accepted | 0.693 | 68.703 | 1908400 |

Висновок: Я закріпив практичні навички в розробці і дослідженні алгоритмів розв'язання задач.