

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 ШІ-11  
Ореньчук Юрій Миколайович

Львів 2024

**Мета:** Узагальнити знання та навички з мов C/C++, здобуті під час курсу “Основи програмування”.

## **Виконання роботи:**

### **Завдання №1: VNS Practice Work Task 1 Variant 2**

**Завдання 1.** Розробити лінійний алгоритм для розв’язання задачі.

$$\text{Варіант 2. } a = \frac{2 \cos(x - \frac{\pi}{6})b}{\frac{1}{2} + \sin^2 y}; b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2 / 5}, \text{ де } x=1,45;$$

$$y=-1,22; z=3,5.$$

### **Завдання №2: VNS Practice Work Task 2 Variant 17**

**Завдання 2.** Розробити алгоритм, що розгалужується для розв’язання задачі номер якої відповідає порядковому номеру студента в журналі викладача

**Варіант 17.** Обчислити функцію двох змінних

$$y = \begin{cases} a^2 + x, & a > x, \\ a^2, & a = x, \text{ де } x \in [1,8]; h_x = 0,5; a \in [2;10]; h_a = 1. \\ a^2 - x, & a < x; \end{cases}$$

### **Завдання №3: VNS Practice Work Task 3 Variant 21**

**Завдання 3.** Написати програму згідно свого варіанту.

**Варіант 21.** Обчислення опору електричного ланцюга, що складається з двох послідовно з'єднаних опорів. Нижче приведений вид екрану під час виконання програми, що рекомендується (дані, які вводяться користувачем, виділені напівжирним шрифтом).

Обчислення опору електричного ланцюга  
при паралельному з'єднанні елементів.

Введіть початкові дані:

Величина першого опору (Ом) > **15**

Величина другого опору (Ом) > **27.3**

Опір ланцюга: 42.30 Ом

Реалізувати визначення суми Вашого внеску в банку «Альфа-Омега», якщо в кінці кожного року Ваш внесок збільшується не 3% від суми, що знаходиться на внеску (не від первинної суми, а від суми, що знаходиться на вкладі). Програма повинна визначити суму Вашого внеску після 2-х перерахунків. Первинний внесок – довільний і його значення повинне вводитися з клавіатури. Результат був виведений на екран монітора.

#### **Завдання №4: VNS Practice Work Task 4 Variant 14**

**Завдання 4.** Написати програму згідно свого варіанту.

**Варіант 14.** Скласти програму, яка вводить з клавіатури послідовність з п'яти дробових чисел і після введення кожного

числа виводить середнє арифметичне введеній частині послідовності.

#### **Завдання №5: Algotester Task 0365**

## Халява

Обмеження: 2 сек., 256 MiB

Зеник та Марічка люблять шукати халяву. Тож ось вона.

У Зеника є  $n$  синіх кульок, на  $i$ -ій кульці записане число  $a_i$ . Зенику цікаво, скількома способами він може пофарбувати деякі кульки в жовтий колір так, щоб усі числа, записані на жовтих кульках, були строго меншими за числа на синіх кульках.

Зауважте, що Зеник повинен пофарбувати хоча б одну кульку в жовтий колір, також він може пофарбувати всі кульки.

### Вхідні дані

У першому рядку задано одне ціле число  $n$  — кількість кульок.

У другому рядку задано  $n$  цілих чисел  $a_i$  — числа, записані на кульках.

### Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — скількома способами він може пофарбувати деякі кульки в жовтий колір.

### Обмеження

$$1 \leq n \leq 100,$$

$$1 \leq a_i \leq 100.$$

## Завдання №6: Algotester Task 0531

# Факторіал

Обмеження: 1 сек., 256 MiB

Підрахуйте кількість нулів у кінці запису факторіалу числа  $n$ .

## Вхідні дані

У єдиному рядку задано одне ціле число  $n$ .

## Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — кількість нулів у кінці числа.

## Обмеження

$$1 \leq n \leq 2 \times 10^9.$$

## Завдання №7: Algotester Task 0961

### Рейтинг Петрика

Обмеження: 2 сек., 256 MiB

Маловідомий програміст Петро любить усім розказувати, який у нього високий рейтинг на сайті «Codehorses». Його справжній рейтинг рівний  $x$ , але він може назвати будь-яке число з відрізка  $[x - y, x + y]$ . Богдан натомість вперто відмовляється вірити, що рейтинг Петрика може бути більшим за  $z$ .

Допоможіть Петрику — скажіть, у який максимальний рейтинг Богдан зможе повірити, або визначте, що такого рейтингу не існує.

### Вхідні дані

У єдиному рядку містяться три цілі числа  $x$ ,  $y$  та  $z$ .

### Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть ціле число — відповідь на задачу, або  $-1$ , якщо такого рейтингу не існує.

### Обмеження

$$1 \leq x, y, z \leq 10^6.$$

# Завдання №8: Algotester Task 1061

## Андрійко і Зеник

Обмеження: 2 сек., 256 МБ

Після початку навчання на факультеті прикладної математики та інформатики у Зеника з'явилося багато друзів. Одного разу Зеник зі своїм одногрупником Андрійком вирішили написати так званий марафон. За традицією друзі розпивають сік під час марафону. Подейкують, що сік стимулює розумову діяльність. Вони швидко знайшли оптимальний розв'язок, але з незрозумілих нікому причин вирішили його не реалізовувати. Оскільки до закінчення змагань було багато часу, друзі вирішили зіграти в наступну гру. Зеник сидить і спостерігає за Андрійком. Той у свою чергу має необмежену кількість стікерів на столі. І за один хід може зробити одну з двох операцій:

1. Взяти стікер зі столу і приклеїти собі на чоло.
2. Здерти останній доданий стікер з чола.

На початку Андрійко не має жодного стікера на чолі. Коли він не може виконати другу операцію він засмучується. Зеник хоче порахувати скільки ж разів Андрій засмутиться протягом вечора? Він не може порахувати цього числа, напевно, соку таки було забагато. Після плідної праці мозок Зеника потребує відпочинку. Тому Зеник просить вас порахувати відповідь для нього.

### Вхідні дані

У першому рядку задане одне ціле число  $n$  — кількість операцій.

У наступних  $n$  рядках задані номери операцій.

### Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — скільки разів Андрійко засмутиться протягом вечора.

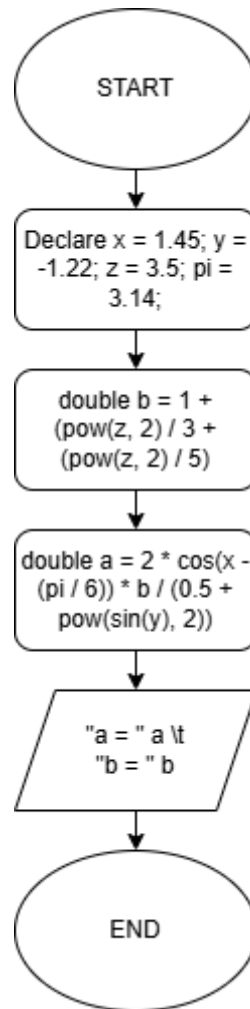
### Обмеження

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

## Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань:

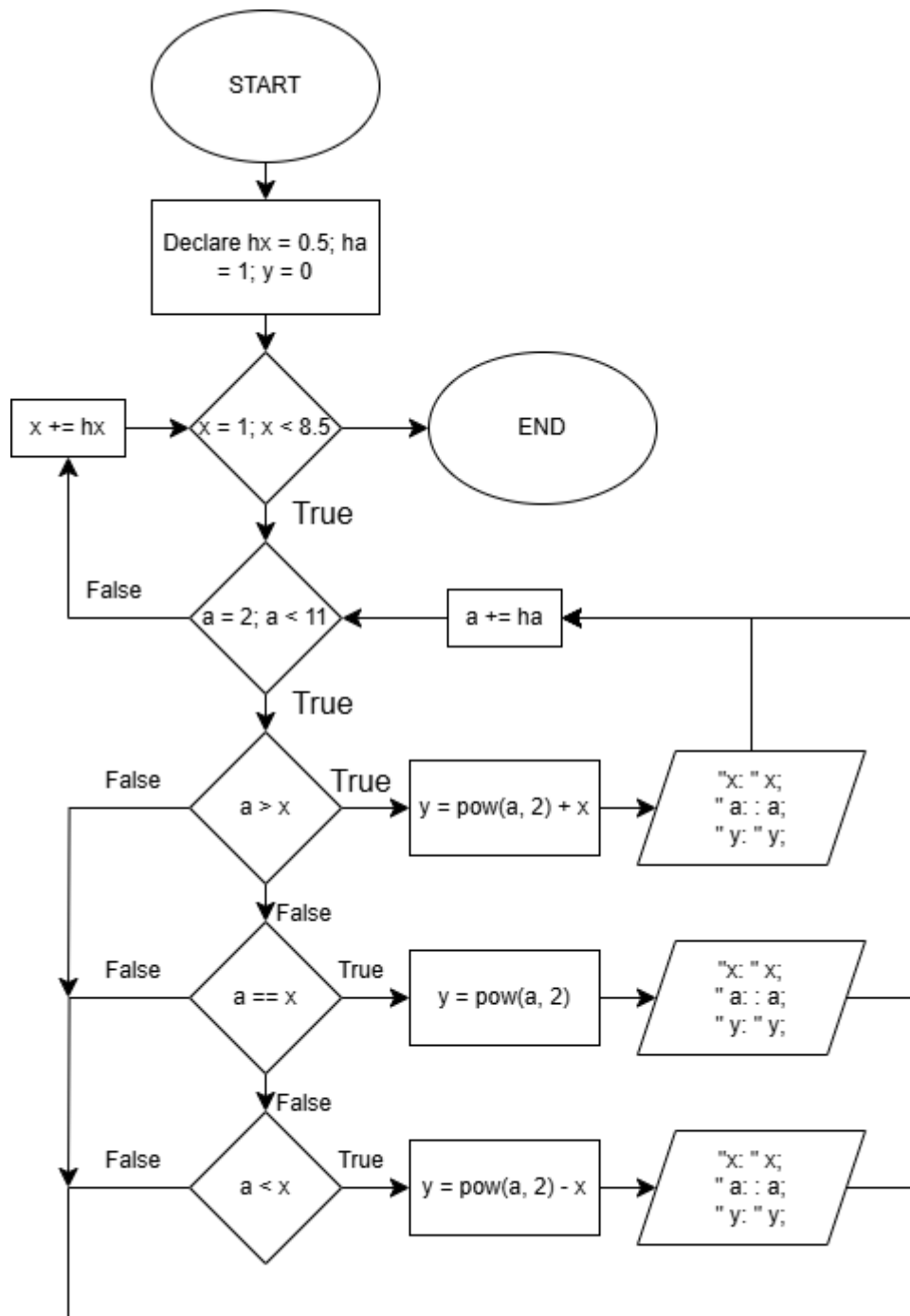
## Завдання №1: VNS Practice Work Task 1 Variant 2

Планований час: 10 хв

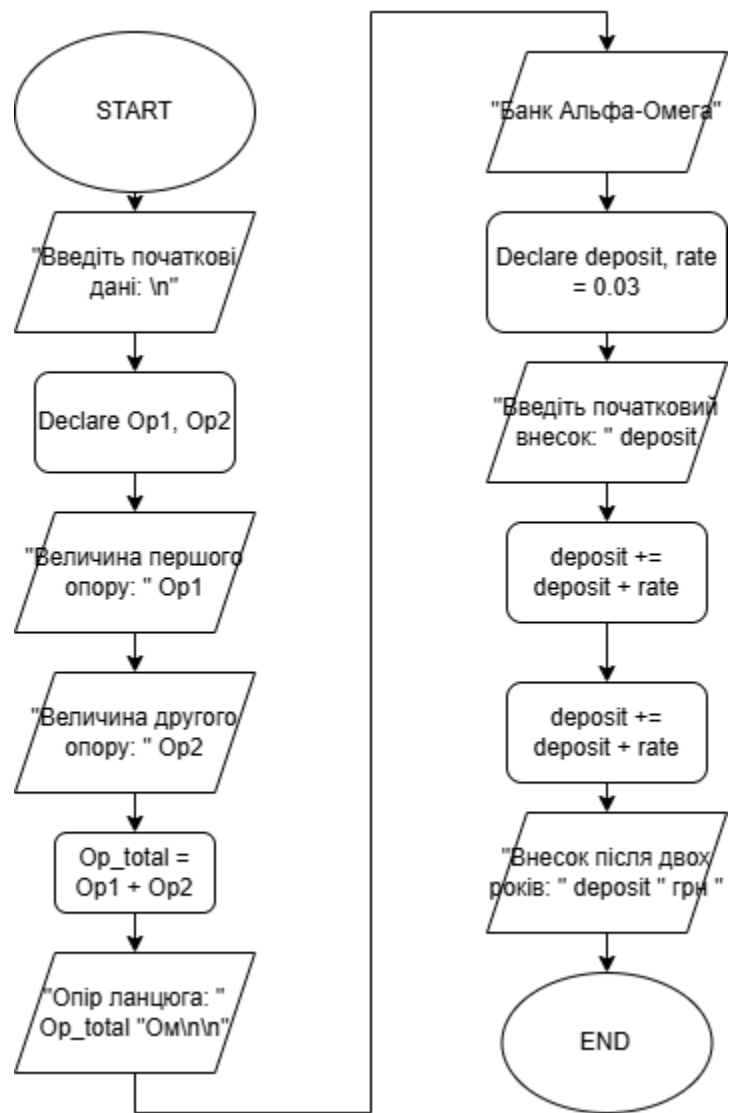


## Завдання №2: VNS Practice Work Task 2 Variant 17

Планований час: 15 хв



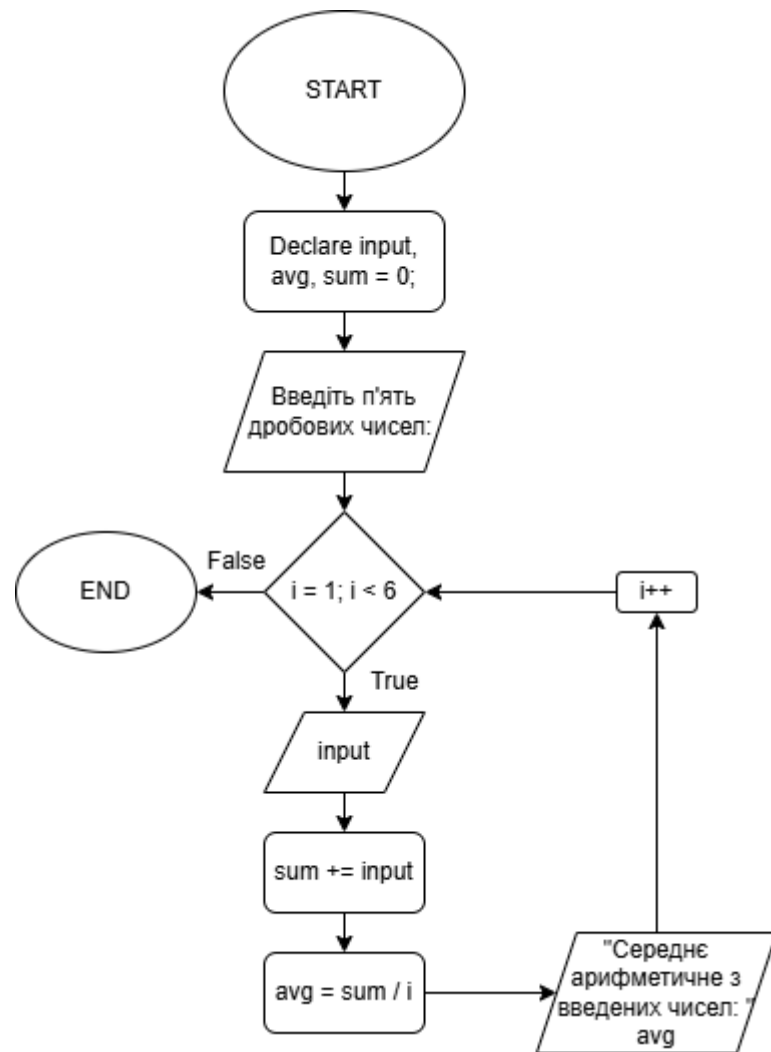
**Завдання №3: VNS Practice Work Task 3 Variant 21**  
 Планований час: 20 хв



## Завдання №4: VNS Practice Work Task 4 Variant 14

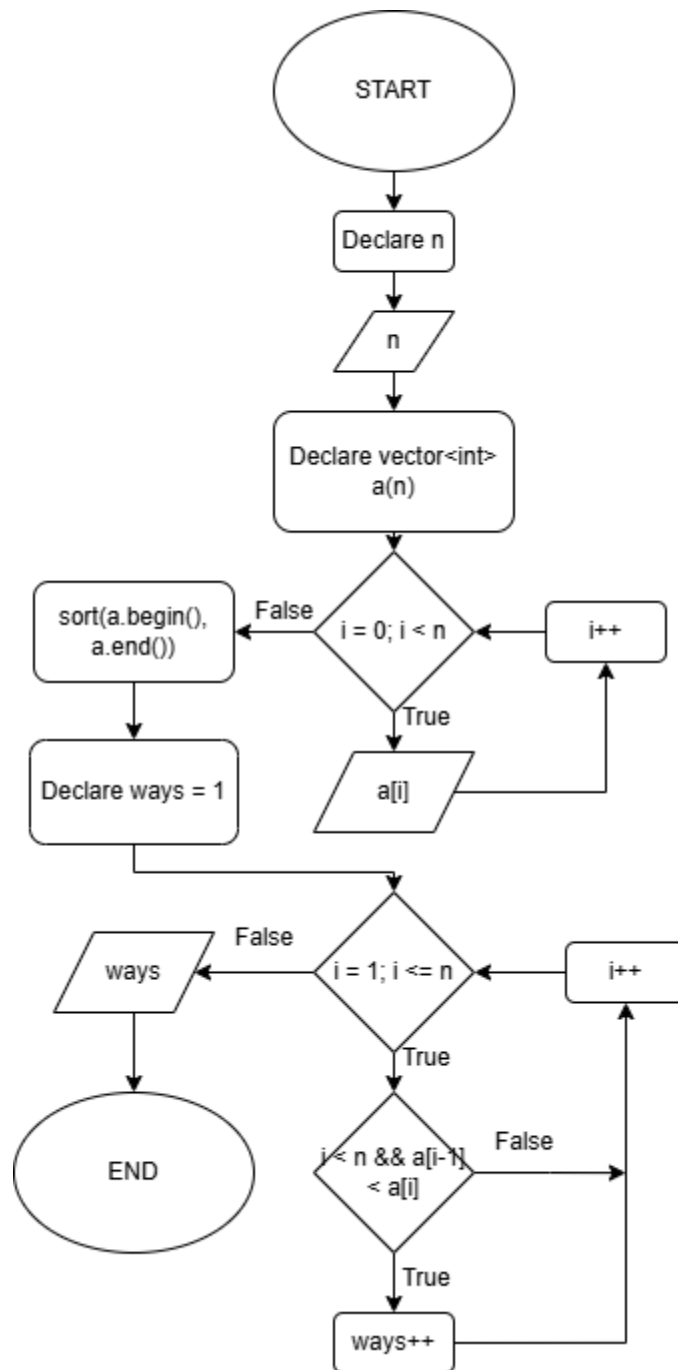
Планований час: 10 хв





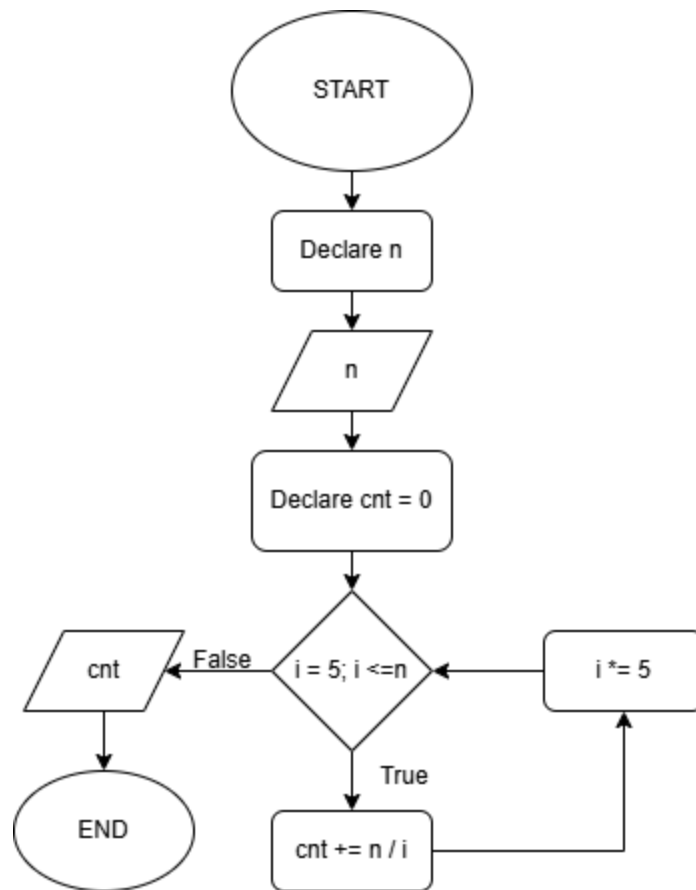
## Завдання №5: Algotester Task 0365

Планований час: 15 хв



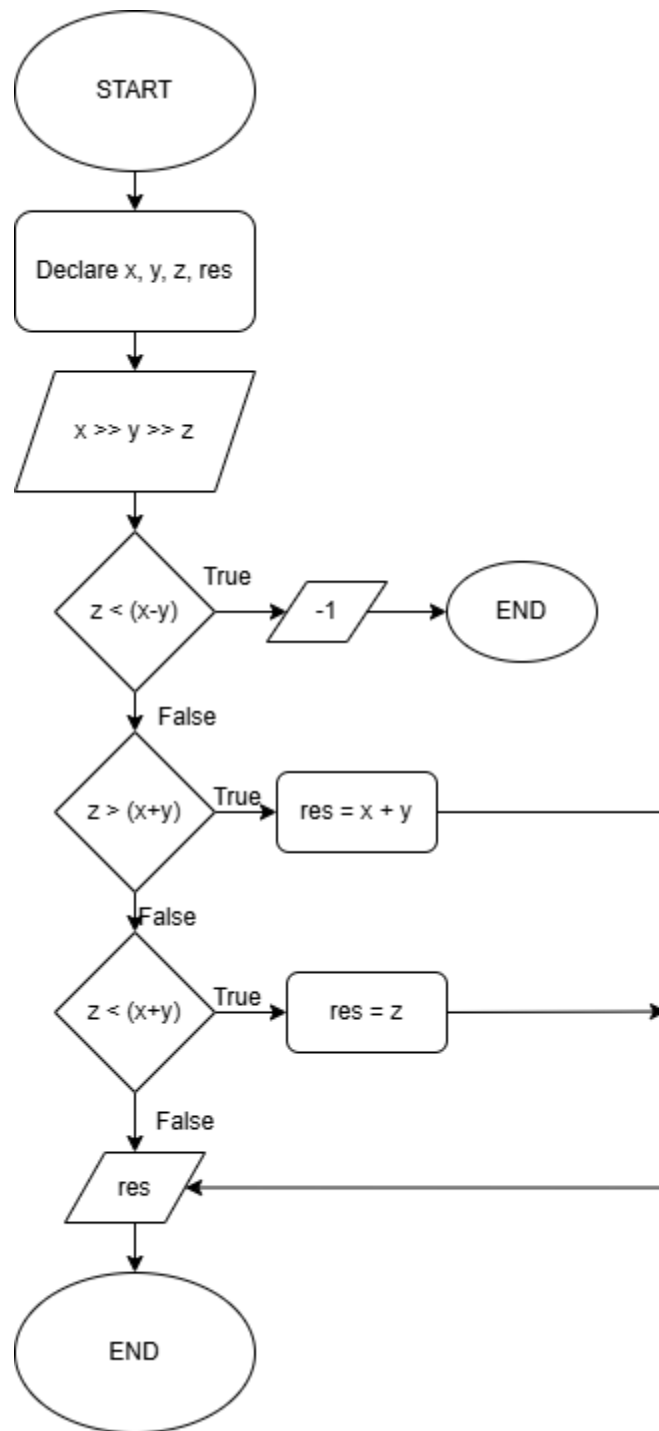
## Завдання №6: Algotester Task 0531

Планований час: 10 хв



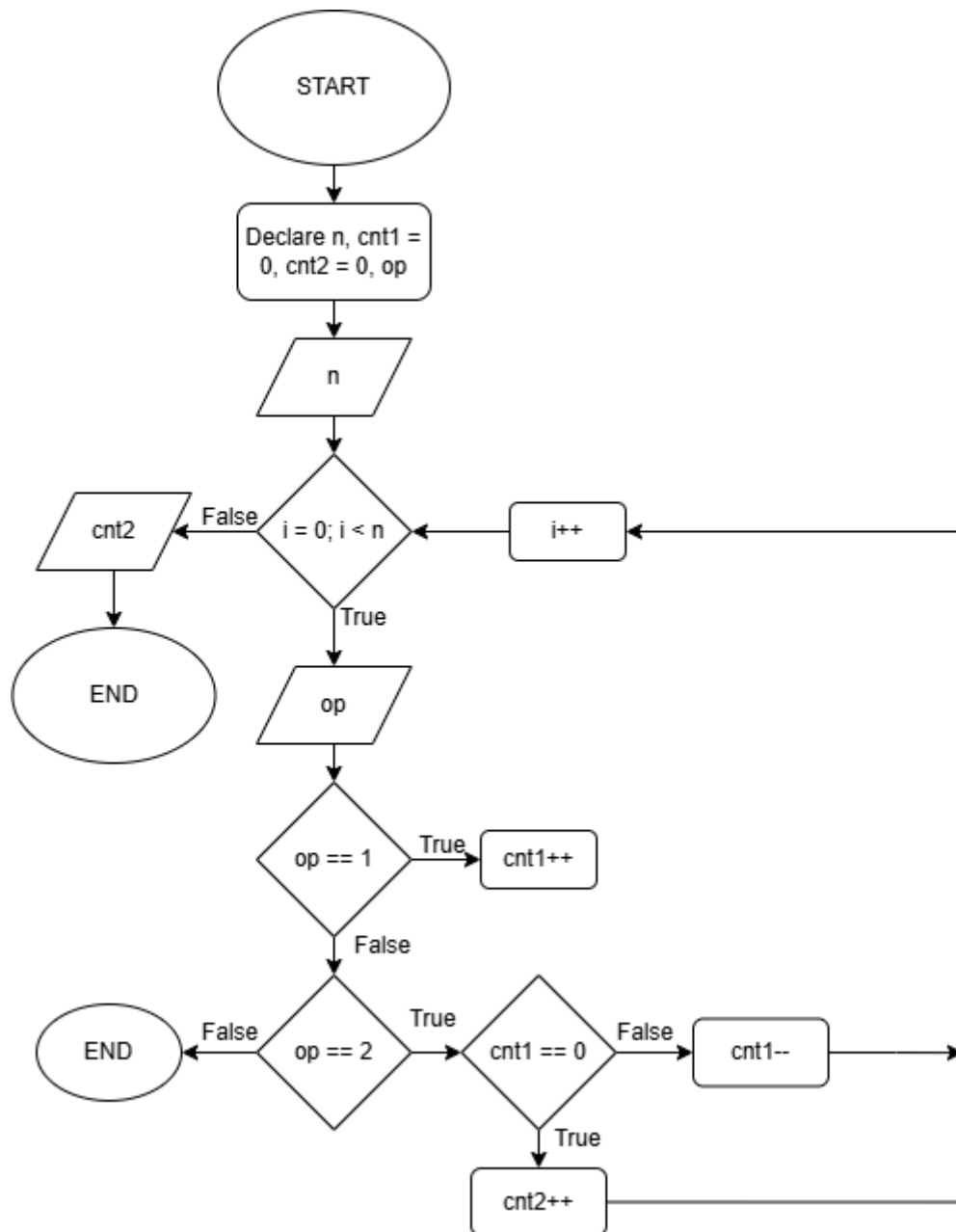
## Завдання №7: Algotester Task 0961

Планований час: 10 хв



## Завдання №8: Algotester Task 1061

Планований час: 15 хв



**Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:**  
**Завдання №1: VNS Practice Work Task 1 Variant 2**

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  int main(){
7      double x = 1.45;
8      double y = -1.22;
9      double z = 3.5;
10     double pi = 3.14;
11
12     double b = 1 + (pow(z, 2) / 3 + (pow(z, 2) / 5));
13     double a = 2 * cos(x - (pi / 6)) * b / (0.5 + pow(sin(y), 2));
14
15     cout << "a = " << a << '\t' << "b = " << b;
16
17     return 0;
18 }

```

## Завдання №2: VNS Practice Work Task 2 Variant 17

```

1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3  using namespace std;
4
5  int main(){
6      double hx = 0.5, ha = 1;
7      double y = 0;
8
9      for(double x = 1; x < 8.5; x+=hx){
10         for(double a = 2; a < 11; a+=ha){
11             if(a > x){
12                 y = pow(a, 2) + x;
13                 cout << "x: " << x << " a: " << a << " y: " << y << endl;
14             }
15             else if(a == x){
16                 y = pow(a, 2);
17                 cout << "x: " << x << " a: " << a << " y: " << y << endl;
18             }
19             else if(a < x){
20                 y = pow(a, 2) - x;
21                 cout << "x: " << x << " a: " << a << " y: " << y << endl;
22             }
23         }
24     }
25
26     return 0;
27 }

```

### Завдання №3: VNS Practice Work Task 3 Variant 21

```
1  #include <iostream>
2  #include <iomanip>
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6      cout << "Введіть початкові дані:\n";
7
8      double Op1, Op2;
9      cout << "Величина першого опору (Ом): ";
10     cin >> Op1;
11     cout << "Величина другого опору (Ом): ";
12     cin >> Op2;
13
14     double Op_total = Op1 + Op2;
15     cout << fixed << setprecision(2);
16     cout << "Опір ланцюга: " << Op_total << " Ом\n\n";
17
18
19     cout << "Банк Альфа-омега\n";
20
21     double deposit;
22     const double rate = 0.03;
23
24     cout << "Введіть початковий внесок: ";
25     cin >> deposit;
26
27     deposit += deposit * rate;
28     deposit += deposit * rate;
29
30     cout << fixed << setprecision(2);
31     cout << "Внесок після 2 років: " << deposit << " грн";
32
33     return 0;
34 }
```

### Завдання №4: VNS Practice Work Task 4 Variant 14

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main(){
5      double input, avg, sum = 0;
6
7      cout << "Введіть п'ять дробових чисел: \n";
8      for(double i = 1; i < 6; i++){
9          cin >> input;
10         sum += input;
11         avg = sum / i;
12         cout << "Середнє арифметичне з введених чисел: " << avg << endl;
13     }
14
15     return 0;
16 }
```

## Завдання №5: Algotester Task 0365



```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <algorithm>
4  using namespace std;
5
6  //0365
7  int main(){
8      int n;
9      cin >> n;
10     vector<int> a(n);
11
12     for(int i = 0; i < n; ++i){
13         cin >> a[i];
14     }
15
16     sort(a.begin(), a.end());
17
18     int ways = 1;
19
20     for(int i = 1; i <= n; ++i){
21         if(i < n && a[i - 1] < a[i]){
22             ways++;
23         }
24     }
25
26     cout << ways;
27
28     return 0;
29 }
30

```

## Завдання №6: Algotester Task 0531

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      long long n;
6      cin >> n;
7      long long cnt = 0;
8
9      for(long long i = 5; i <= n; i *= 5){
10         cnt += n / i;
11     }
12
13     cout << cnt;
14     return 0;
15 }

```

## Завдання №7: Algotester Task 0961

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  //0961
5  int main(){
6      int x, y, z, res;
7      cin >> x >> y >> z;
8
9      if(z < (x-y)){
10         cout << "-1";
11         return 0;
12     }
13
14     if(z > (x+y)){
15         res = x + y;
16     }
17     else if(z < (x+y)){
18         res = z;
19     }
20
21     cout << res;
22
23     return 0;
24 }

```

## Завдання №8: Algotester Task 1061

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  //1061
5  int main(){
6      int n;
7      int cnt1 = 0, cnt2 = 0, op;
8      cin >> n;
9
10     for(int i = 0; i < n; i++){
11         cin >> op;
12         if(op == 1){
13             cnt1++;
14         }
15         else if(op == 2){
16             if(cnt1 == 0){
17                 cnt2++;
18             } else cnt1--;
19         } else return 0;
20     }
21
22     cout << cnt2;
23
24     return 0;
25 }
```

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

## Завдання №1: VNS Practice Work Task 1 Variant 2

Фактично затрачений час: 10 хв

```
a = 6.54716      b = 7.53333
```

```
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1> █
```

## Завдання №2: VNS Practice Work Task 2 Variant 17

Фактично затрачений час: 15 хв

```
x: 1 a: 2 y: 5
x: 1 a: 3 y: 10
x: 1 a: 4 y: 17
x: 1 a: 5 y: 26
x: 1 a: 6 y: 37
x: 1 a: 7 y: 50
x: 1 a: 8 y: 65
x: 1 a: 9 y: 82
x: 1 a: 10 y: 101
x: 1.5 a: 2 y: 5.5
x: 1.5 a: 3 y: 10.5
x: 1.5 a: 4 y: 17.5
x: 1.5 a: 5 y: 26.5
x: 1.5 a: 6 y: 37.5
x: 1.5 a: 7 y: 50.5
x: 1.5 a: 8 y: 65.5
x: 1.5 a: 9 y: 82.5
x: 1.5 a: 10 y: 101.5
x: 2 a: 2 y: 4
x: 2 a: 3 y: 11
x: 2 a: 4 y: 18
x: 2 a: 5 y: 27
x: 2 a: 6 y: 38
x: 2 a: 7 y: 51
x: 2 a: 8 y: 66
x: 2 a: 9 y: 83
x: 2 a: 10 y: 102
x: 2.5 a: 2 y: 1.5
x: 2.5 a: 3 y: 11.5
x: 2.5 a: 4 y: 18.5
x: 2.5 a: 5 y: 27.5
x: 2.5 a: 6 y: 38.5
x: 2.5 a: 7 y: 51.5
x: 2.5 a: 8 y: 66.5
x: 2.5 a: 9 y: 83.5
x: 2.5 a: 10 y: 102.5
x: 3 a: 2 y: 1
```

### **Завдання №3: VNS Practice Work Task 3 Variant 21**

Фактично затрачений час: 20 хв

```
Введіть початкові дані:  
Величина першого опору (Ом): 55.3  
Величина другого опору (Ом): 8.23  
Опір ланцюга: 63.53 Ом
```

```
Банк Альфа-омега  
Введіть початковий внесок: 4300  
Внесок після 2 років: 4561.87 грн  
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1>
```

## Завдання №4: VNS Practice Work Task 4 Variant 14

Фактично затрачений час: 15 хв

```
Введіть п'ять дробових чисел:  
5.5  
Середнє арифметичне з введених чисел: 5.5  
8.2  
Середнє арифметичне з введених чисел: 6.85  
10.12  
Середнє арифметичне з введених чисел: 7.94  
6.38  
Середнє арифметичне з введених чисел: 7.55  
18.95  
Середнє арифметичне з введених чисел: 9.83  
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1>
```

## Завдання №5: Algotester Task 0365

Фактично затрачений час: 20 хв

```
4  
4  
7  
7  
4  
2  
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1>
```

18 годин тому	<a href="#">0365 - Халява</a>	C++ 23	Зараховано	0.002	1.234	1907089
---------------	-------------------------------	--------	------------	-------	-------	---------

## Завдання №6: Algotester Task 0531

Фактично затрачений час: 20 хв

```
100  
24  
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1>
```

7 хвилин тому	<a href="#">1153 - Факторіал</a>	C++ 23	Зараховано	0.002	1.047	1907588
---------------	----------------------------------	--------	------------	-------	-------	---------

## Завдання №7: Algotester Task 0961

Фактично затрачений час: 10 хв

```
1600
70
1650
1650
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1>
```

20 годин тому	0961 - Рейтинг Петрика	C++ 23	Зараховано	0.003	1.215	1906988
---------------	------------------------	--------	------------	-------	-------	---------

## Завдання №8: Algotester Task 1061

Фактично затрачений час: 10 хв

```
8
1
1
2
1
2
2
2
2
2
2
PS C:\Users\admin1\ai_programming_playground_2024\ai_11\yurii_orenychuk\saga_1>
```

20 годин тому	1061 - Андрійко і Зеник	C++ 23	Зараховано	0.002	1.195	1907000
---------------	-------------------------	--------	------------	-------	-------	---------

**Висновки:** я протестував свої навички на завданнях з розрахункової та освоїв весь пройдений матеріал.

[https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/467](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/467)