

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

Виконала:
Студент групи ШІ-13
Яцишин Роман Олегович

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:

Ознайомилась під час навчання.

Виконання роботи:

Завдання №1 – VNS Practice Work – Task 1 variant 4

Варіант 4. Площу поверхні зрізаного конуса і його об'єм за формулами.

Завдання №2 – VNS Practice Work – Task 2 variant 16

Варіант 16. Обчислити функцію $y = \begin{cases} \cos(ax + 2), & x > 2, \\ \operatorname{tg}|x - 2a|, & x \leq 2; \end{cases}$ де

$x \in [0,5;3,1]$; $h_x = 0,2$, a – має початкове значення 0,1 і змінюється одночасно зі змінною x з кроком $h_a = 0,3$.

Завдання №3 – VNS Practice Work – Task 3 variant 19

Варіант 19. Обчислює площу трикутника, якщо відомі координати його кутів. Нижче приведений вид екрану під час виконання програми, що рекомендується (дані, введені користувачем, які вводяться напівжирним шрифтом).

Обчислення площі трикутника.

Введіть координати кутів

(числа розділяйте пропуском):

x1,y1 > **-2 5**

x2,y2 > **1 7**

x3,y3 > **5 -3**

Площа трикутника: 23.56 кв.см.

Обчислення вартості покупки, що складається з набору зошитів і олівців.

Завдання №4 – VNS Practice Work – Task 4 variant 22

Варіант 22. Скласти програму, яка обчислює часткову суму ряду: $1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - \dots$ і порівнює набуте значення з $\pi/4$ (при підсумовуванні достатньо великої кількості членів цього ряду, величина часткової суми наближається до $\pi/4$).

Завдання №5 – Algotester Task 5

Зібралися Зеник і Марічка разом з пластунами в похід. Похід — серйозна справа. Потрібно заpastись продуктами харчування та розподілити їх споживання по днях так, щоб всім вистачило. Цього разу Зеник слідкує за тим, щоб печива вистачило аж до останнього дня походу. Зеник чітко знає, скільки пачок печива повинно залишитись кожного дня, і щовечора перераховує їх. Якщо Зеник побачить, що залишилось менше пачок, ніж повинно залишитись за його розрахунками, він неодмінно знайде того, хто з'їв забагато печива, і покарає його.

Марічка дуже любить печиво. Сьогодні, коли всі пластуни покинуть свої намети і підуть купатися в річку, Марічка планує непомітно з'їсти трохи печива. Звісно, Марічка не хоче бути покараною і дуже боїться, щоб Зеник не помітив пропажу.

Марічка підглядела, скільки пачок печива є в рюкзаку Зеника. Також вона знає, скільки штук в кожній пачці. Марічці не терпиться дізнатися, скільки ж печива вона зможе з'їсти так, щоб Зеник не помітив. Зеник помітить пропажу печива з деякої пачки тоді і тільки тоді, коли Марічка повністю спустошить її.

Вхідні дані

У першому рядку задано одне натуральне число n — кількість пачок печива.

У другому рядку задано n натуральних чисел a_i — кількість штук печива в i -й пачці.

Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — максимальну кількість штук печива, яку зможе з'їсти Марічка так, щоб Зеник не помітив цього.

Завдання №6 – Algotester Task 6

Вже не перший рік у нашому суспільстві гостро стоїть питання кількості народних депутатів у Верховній Раді. Утримувати дуже багато дармодів-депутатів народ не хоче, проте все має бути справедливо і кожна політична партія повинна отримати кількість місць у парламенті пропорційну до кількості голосів, що вона отримала на виборах. Більш формально, відношення кількості голосів до кількості місць у Верховній Раді має бути однаковим для усіх партій.

В останніх виборах до Верховної Ради взяли участь n партій. Вам відома кількість голосів, що отримала кожна з них. Допоможіть народові мінімізувати загальну кількість депутатських місць.

Вхідні дані

У першому рядку задано одне натуральне число n — кількість партій.

У другому рядку задано n натуральних чисел a_i — кількість голосів, що отримала i -та партія на останніх виборах.

Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — мінімальну загальну кількість депутатських місць у парламенті.

Завдання №7 – Algotester Task 7

Надивившись, як красиво та синхронно танцюють слони в Таїланді, Андрій вирішив, що він хоче стати дресувальником слонів. «Як повернувся в Україну, обіцяю стати найкращим тренером слонів у світі!» — випукував Андрій.

На жаль, на вулиці, де живе Андрій слонів немає — є лише коти. Однак Андрій не розгубився — він готовий працювати і з котами.

Для простоти будемо вважати, що вулиця — це пряма лінія, а коти на ній — точки з певними координатами. Всього котів на вулиці є n , i -й кіт стоїть в точці x_i . Для того, щоб розпочати свою діяльність, Андрію потрібно зібрати всіх котів в одну точку і дати їм тренерські настанови. За одну хвилину Андрій може вибрати довільну множину котів і наказати їм усім одночасно переміститись на одиницю відстані вліво або вправо (всі вибрані коти переміщаються в тому самому напрямку).

Допоможіть Андрію знайти мінімальну кількість хвилин, за яку він зможе зібрати всіх котів в одній точці.

Вхідні дані

У першому рядку задано одне натуральне число n — кількість котів, що живуть на вулиці Андрія.

У наступному рядку задано n цілих чисел, розділених пробілами — початкові координати всіх котів.

Вихідні дані

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — мінімальну кількість хвилин, за яку Андрій зможе зібрати всіх котів в одній точці.

Завдання №8 – Algotester Task 8

Мале Бісеня та Дракон полюбляють проводити дозвілля разом. Сьогодні вони грають в одну дуже цікаву гру.

У них є дошка, що складається з n рядків та m стовпців, всі клітинки якої білі.

Гравці по черзі вибирають одну білу клітинку та зафарбовують її в чорний колір. Бісеня ходить першим. Гравець, який не може зробити хід, тобто на початку ходу якого вся дошка чорна, програє.

Погостривши зубки, Бісеня зрозуміло, що у Дракона велика перевага, адже він двоголовий, а, як то кажуть, «одна голова добре, а дві — краще». Тому воно просить вас допомогти. Вам потрібно сказати за заданими n та m , хто виграє у цій напруженій грі.

Вхідні дані

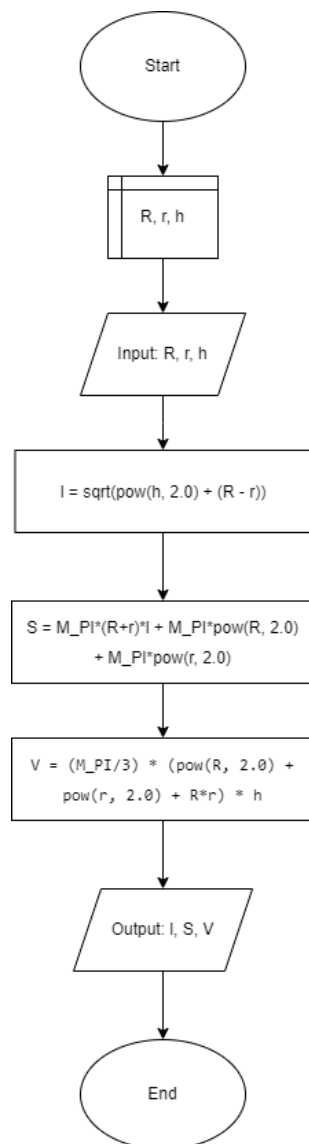
У єдиному рядку задані два цілих числа n та m — розміри дошки.

Вихідні дані

Єдине слово — **Imp**, якщо переможе Бісеня, та **Dragon**, якщо переможе Дракон.

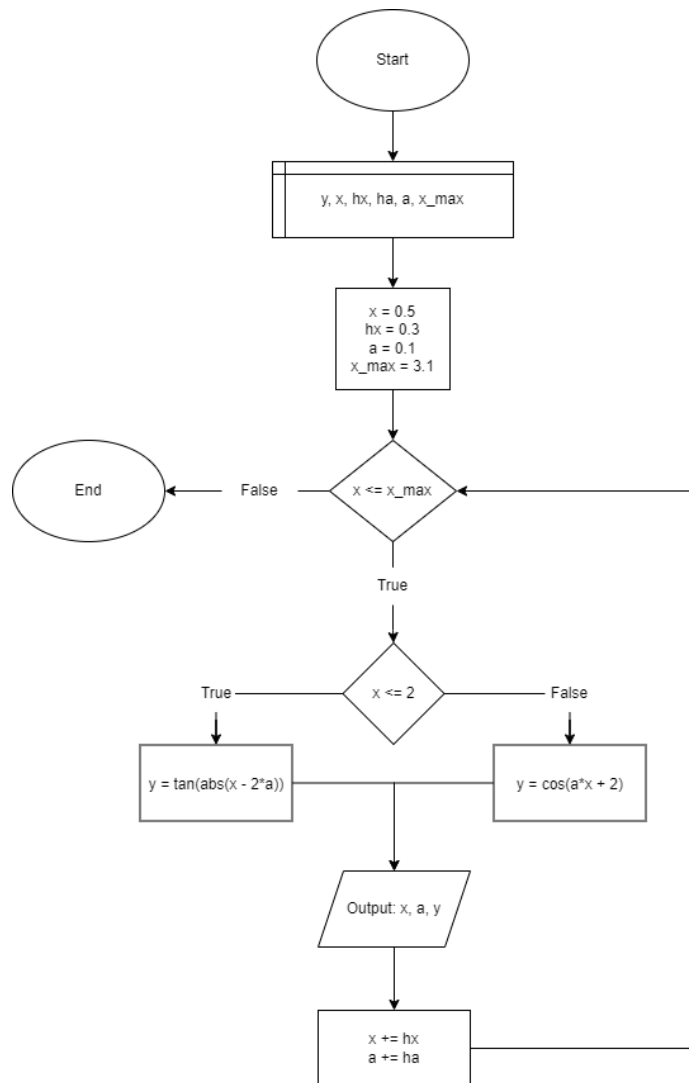
2. Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань

Завдання №1 – VNS Practice Work – Task 1 variant 4



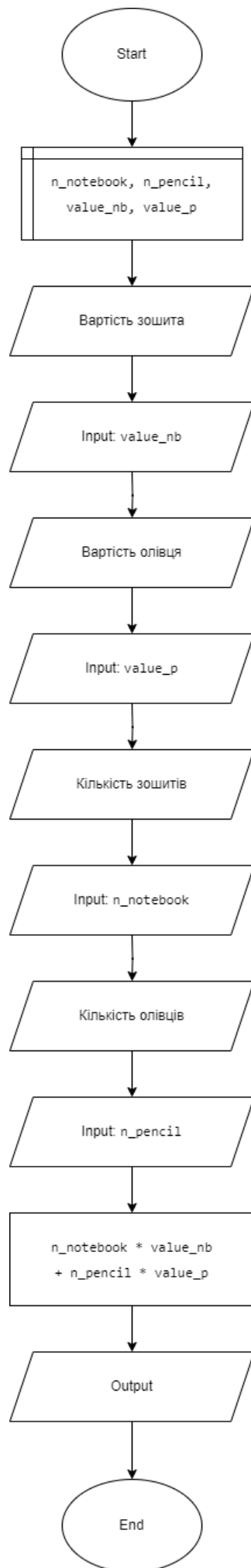
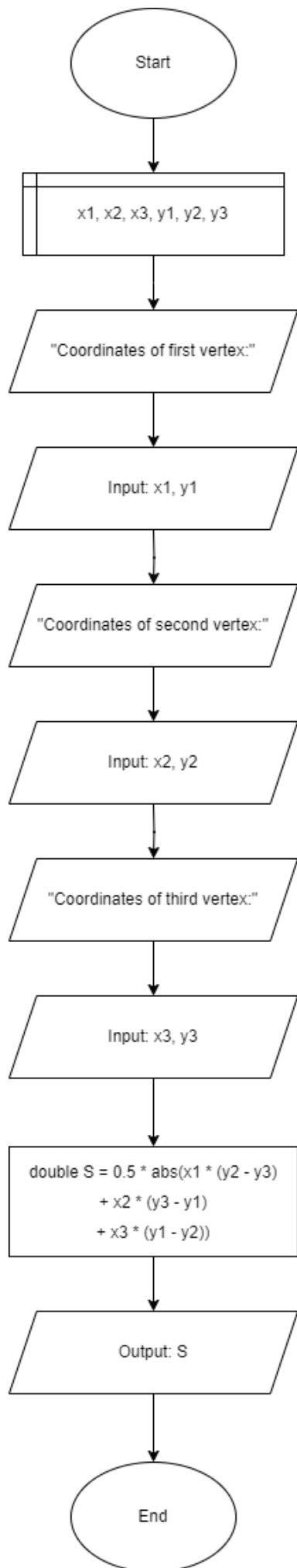
Плановий час виконання — 15 хв.

Завдання №2 – VNS Practice Work – Task 2 variant 16



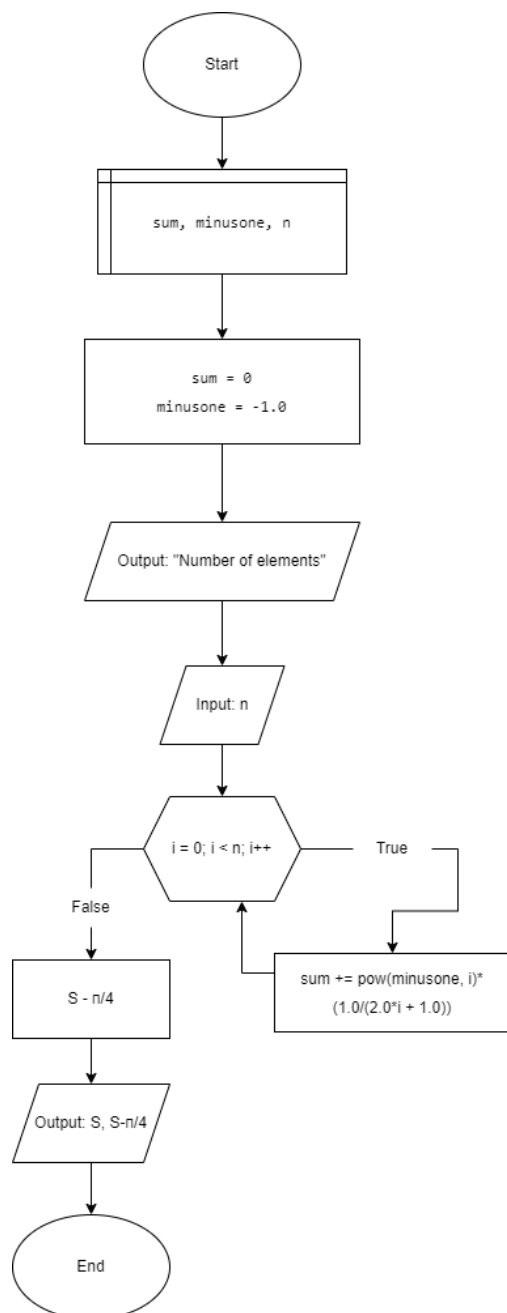
Плановий час виконання – 15 хв.

Завдання №3 – VNS Practice Work – Task 3 variant 19



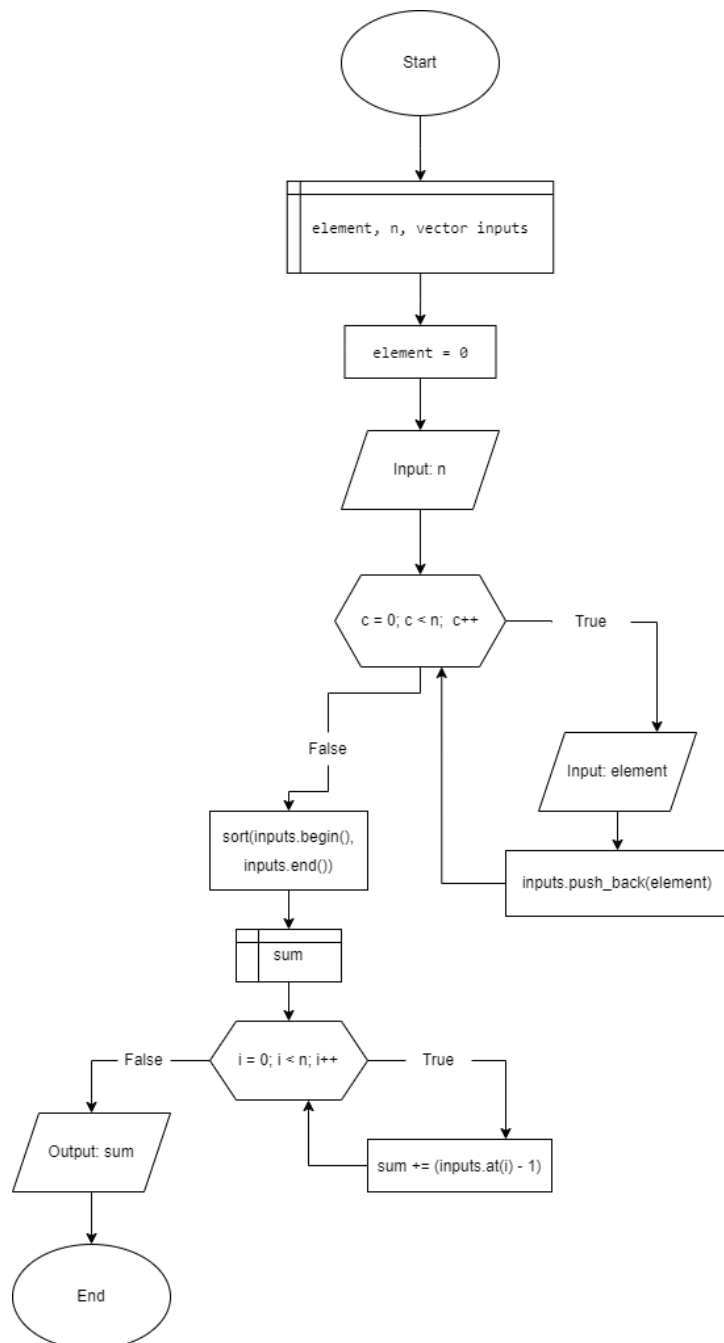
Плановий час виконання – 2*10 хв.

Завдання №4 – VNS Practice Work – Task 4 variant 22



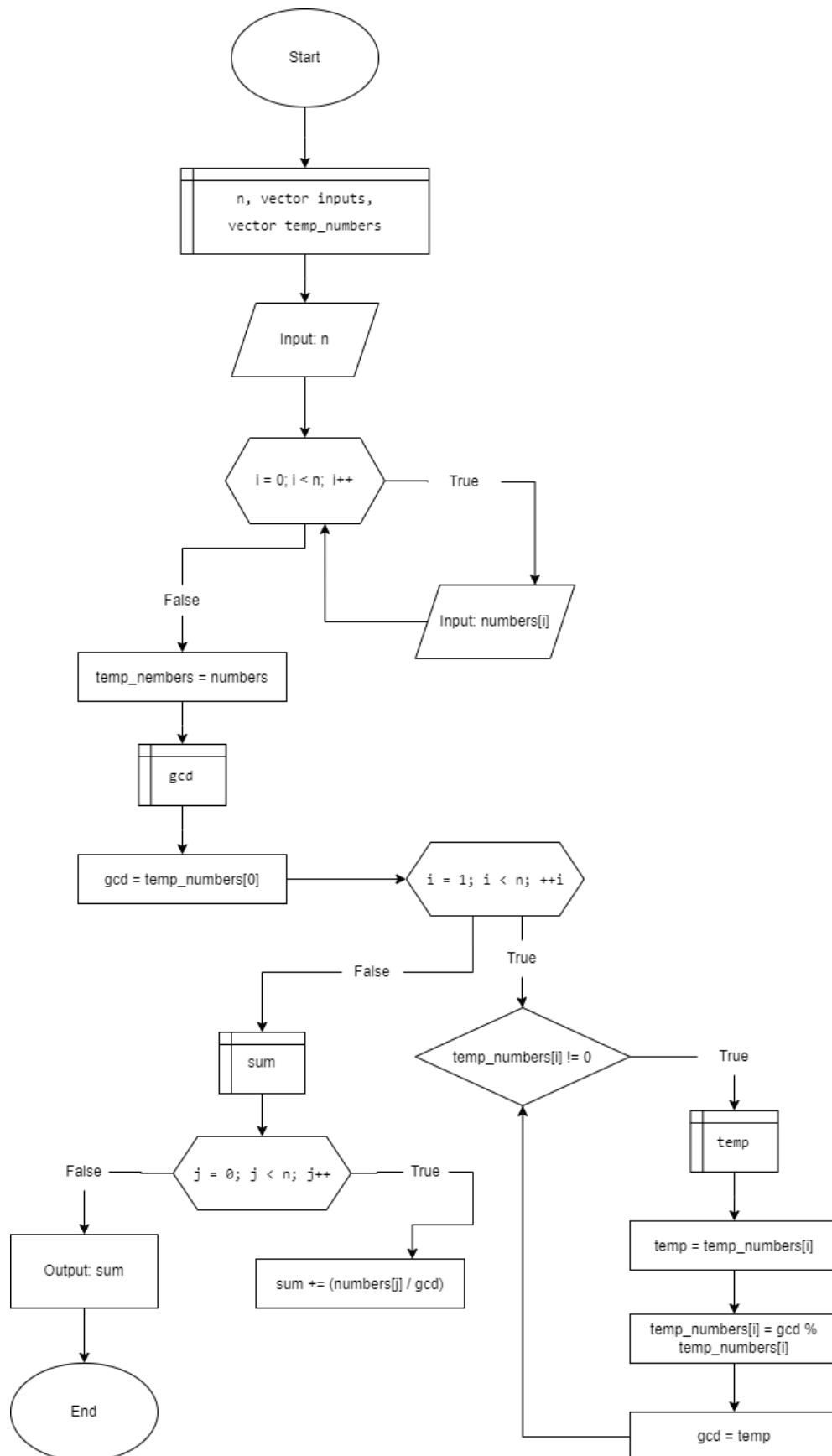
Плановий час виконання – 20 хв.

Завдання №5 – Algotester Task 5



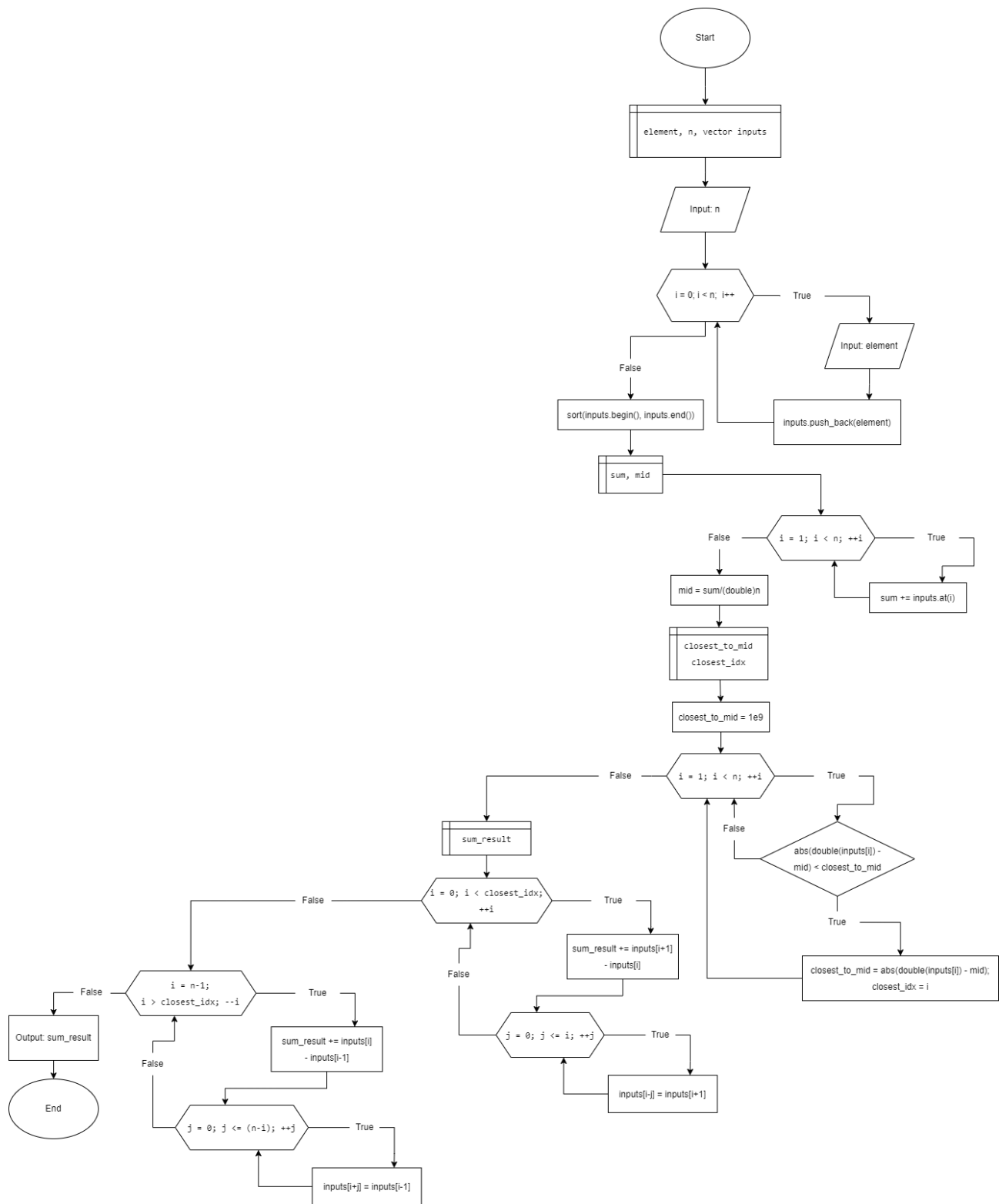
Плановий час виконання – 20 хв.

Завдання №6 – Algotester Task 6



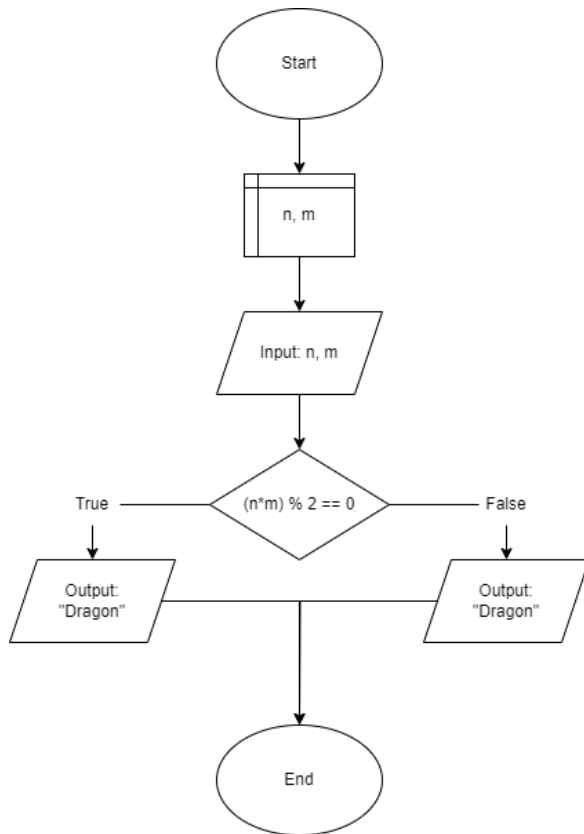
Плановий час виконання – 30 хв.

Завдання №7 – Algotester Task 7



Плановий час виконання – 40 хв.

Завдання №8 – Algotester Task 8



Плановий час виконання – 5 хв.

3. Код програми:

Завдання №1 – VNS Practice Work – Task 1 variant 4

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <iostream>
3  #include <cmath>
4
5  using namespace std;
6
7  int main(){
8      double R, r, h;
9      cin >> R >> r >> h;
10     double l = sqrt(pow(h, 2.0) + (R - r));
11     double S = M_PI*(R+r)*l + M_PI*pow(R, 2.0) + M_PI*pow(r, 2.0);
12     double V = (M_PI/3) * (pow(R, 2.0) + pow(r, 2.0) + R*r) * h;
13     cout << "l = " << l << ";\nS = " << S << ";\nV = " << V;
14 }
15

```

Завдання №2 – VNS Practice Work – Task 2 variant 16

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <iostream>
3  #include <cmath>
4
5  using namespace std;
6
7  int main(){
8      double y;
9      double x = 0.5;
10     const double hx = 0.2;
11     const double ha = 0.3;
12     double a = 0.1;
13     const double x_max = 3.1;
14
15     while (x <= x_max)
16     {
17         if (x <= 2)
18         {
19             y = tan(abs(x - 2*a));
20         }
21         else
22         {
23             y = cos(a*x + 2);
24         }
25
26         cout << "X = " << x << "; a = " << a << "; Y = " << y << endl;
27         x += hx;
28         a += ha;
29     }
30 }
31

```

Завдання №3 – VNS Practice Work – Task 3 variant 19

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <iostream>
3  #include <cmath>
4
5  using namespace std;
6
7  int main(){
8      double x1, x2, x3, y1, y2, y3;
9      cout << "Coordinates of the first vertex: ";
10     cin >> x1 >> y1;
11     cout << "Coordinates of the second vertex: ";
12     cin >> x2 >> y2;
13     cout << "Coordinates of the third vertex: ";
14     cin >> x3 >> y3;
15
16     double S = 0.5 * abs(x1 * (y2 - y3) + x2 * (y3 - y1) + x3 * (y1 - y2));
17     cout << "S = " << S << " кв. од." << endl;
18 }

```

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <iostream>
3
4  using namespace std;
5
6  int main(){
7      int n_notebook, n_pencil, value_nb, value_p;
8      cout << "Вартість зошита: ";
9      cin >> value_nb;
10     cout << "Вартість олівця: ";
11     cin >> value_p;
12     cout << "К-сть зошитів: ";
13     cin >> n_notebook;
14     cout << "К-сть олівців: ";
15     cin >> n_pencil;
16     cout << "Вартість покупки = " << (n_notebook * value_nb + n_pencil * value_p) << " грн" << endl;
17 }

```

Завдання №4 – VNS Practice Work – Task 4 variant 22

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <iostream>
3  #include <cmath>
4
5  using namespace std;
6
7  int main(){
8      double sum = 0;
9      double minusone = -1.0;
10     int n;
11     cout << "Number of element: ";
12     cin >> n;
13     for (int i = 0; i < n; i++)
14     {
15         sum += pow(minusone, i)*(1.0/(2.0*i + 1.0));
16     }
17     cout << "S = " << sum << endl;
18     cout << "S -  $\pi/4$  = " << (sum - M_PI_4);
19 }
20

```

Завдання №5 – Algotester Task 5

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <cmath>
3  #include <iostream>
4  #include <stdarg.h>
5  #include <vector>
6  #include <algorithm>
7
8  using namespace std;
9
10 int main(){
11     long long int element = 0;
12
13     long long int n = 0;
14     cin >> n;
15
16     vector<long long int> inputs;
17
18     for (long long int c = 0; c < n; c++) {
19         cin >> element;
20         inputs.push_back(element);
21     }
22
23     sort(inputs.begin(), inputs.end());
24
25     long long int sum = 0;
26
27     for (long long int i = 0; i < n; i++)
28     {
29         sum += (inputs.at(i) - 1);
30     }
31
32     cout << sum;
33 }

```

Завдання №6 – Algotester Task 6

```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <algorithm>
4
5  using namespace std;
6
7  int main() {
8      int n;
9      cin >> n;
10
11     vector<long long int> numbers(n);
12     for (int i = 0; i < n; ++i) {
13         cin >> numbers[i];
14     }
15
16     vector<long long int> temp_numbers = numbers;
17
18     long long int gcd = temp_numbers[0];
19
20     for (int i = 1; i < n; ++i) {
21         while (temp_numbers[i] != 0) {
22             long long int temp = temp_numbers[i];
23             temp_numbers[i] = gcd % temp_numbers[i];
24             gcd = temp;
25         }
26     }
27
28     long long int sum = 0;
29
30     for (int j = 0; j < n; j++)
31     {
32         sum += (numbers[j] / gcd);
33     }
34     cout << sum << endl;
35
36     return 0;
37 }
38

```

Завдання №7 – Algotester Task 7


```
1  #include <stdio.h>
2  #include <cmath>
3  #include <iostream>
4  #include <stdarg.h>
5  #include <vector>
6  #include <algorithm>
7
8  using namespace std;
9
10 int main(){
11     long long int element = 0;
12
13     int n = 0;
14     cin >> n;
15
16     vector<long long int> inputs;
17     for (int c = 0; c < n; c++) {
18         cin >> element;
19         inputs.push_back(element);
20     }
21     sort(inputs.begin(), inputs.end());
22
23     double sum = 0;
24     double mid = 0;
25
26     for (int i = 0; i < n; i++)
27     {
28         sum += inputs.at(i);
29     }
30     mid = sum/(double)n;
31     double closest_to_mid = 1e9;
32     int closest_idx = 0;
33
34     for (int i = 0; i < n; i++)
35     {
36         if (abs(double(inputs[i]) - mid) < closest_to_mid){
37             closest_to_mid = abs(double(inputs[i]) - mid);
38             closest_idx = i;
39         }
40     }
```

```

42     int sum_result = 0;
43
44     for (int i = 0; i < closest_idx; i++)
45     {
46         sum_result += inputs[i+1] - inputs[i];
47
48         for (int j = 0; j <= i; j++)
49         {
50             inputs[i-j] = inputs[i+1];
51         }
52     }
53
54     for (int i = n-1; i > closest_idx; i--)
55     {
56         sum_result += inputs[i] - inputs[i-1];
57
58         for (int j = 0; j <= (n-i); j++)
59         {
60             inputs[i+j] = inputs[i-1];
61         }
62     }
63
64     cout << sum_result << endl;
65 }

```

Завдання №8 – Algotester Task 8

```

#include <stdio.h>
#include <iostream>

using namespace std;

int main(){
    int n = 0, m = 0;
    cin >> n >> m;
    if ((n*m) % 2 == 0)
    {
        cout << "Dragon";
    }
    else{cout << "Imp";}
}

```

4. Результати виконання завдань, тестування та фактично затрачений час:

Завдання №1 – VNS Practice Work – Task 1 variant 4

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Users\1\Downloads\SAGA\Microsoft-MIEngine-In-hgzetakp.jzz' '--dbgExe=C:\msys64\bin\sh.exe' 12 8 15
l = 15.1327;
S = 1604.27;
V = 4775.22
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

Фактичний час виконання – 10 хв.

Завдання №2 – VNS Practice Work – Task 2 variant 16

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Users\1\Downloads\SAGA\Microsoft-MIEngine-In-t3l1dw2o.0b2' '--dbgExe=C:\msys64\bin\sh.exe' X a Y
X = 0.5; a = 0.1; Y = 0.309336
X = 0.7; a = 0.4; Y = 0.100335
X = 0.9; a = 0.7; Y = 0.546302
X = 1.1; a = 1; Y = 1.26016
X = 1.3; a = 1.3; Y = 3.6021
X = 1.5; a = 1.6; Y = -7.6966
X = 1.7; a = 1.9; Y = -1.70985
X = 1.9; a = 2.2; Y = -0.747022
X = 2.1; a = 2.5; Y = 0.567924
X = 2.3; a = 2.8; Y = -0.553048
X = 2.5; a = 3.1; Y = -0.94758
X = 2.7; a = 3.4; Y = 0.183382
X = 2.9; a = 3.7; Y = 0.986643
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

Фактичний час виконання – 10 хв.

Завдання №3 – VNS Practice Work – Task 3 variant 19

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Users\1\Downloads\SAGA\Microsoft-MIEngine-In-nmyzl34r.20f' '--stdon' Pid-kwt5dsa5.nnl' '--dbgExe=C:\msys64\bin\sh.exe'
Coordinates of the first vertex: 12 5
Coordinates of the second vertex: 8 7
Coordinates of the third vertex: -2 0
S = 24 кв. од.
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Users\1\Downloads\SAGA\Microsoft-MIEngine-In-r21ylnd0.zj4' '--stdon' Pid-mrpwvvn.jaj' '--dbgExe=C:\msys64\bin\sh.exe'
Вартість зошита: 12
Вартість олівця: 4
К-сть зошитів: 11
К-сть олівців: 20
Вартість покупки = 212 грн
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

Фактичний час виконання – 2*5 хв.

Завдання №4 – VNS Practice Work – Task 4 variant 22

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Program Files\Microsoft-MIEngine-In-am2uppwu.omp' '-
Pid-33rdgqbh.smu' '--dbgExe=C:\msys64\bin\gcc.exe'
Number of element: 1000
S = 0.785148
S -  $\pi/4$  = -0.00025
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

Фактичний час виконання – 30 хв.

Завдання №5 – Algotester Task 5

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Program Files\Microsoft-MIEngine-In-nsdyl4i3.pq4' '-
Pid-3hj1zqgg.jkn' '--dbgExe=C:\msys64\bin\gcc.exe'
4
122 12 5 7
142
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

| | |
|--------------|------------------|
| Хто | Роман Яцишин |
| Задача | Марічка і печиво |
| Стан | Processed |
| Результат | Зараховано |
| Файл | algo_1.cpp |
| Розмір файлу | 588 |
| Компілятор | C++ 23 |

Фактичний час виконання – 15 хв.

Завдання №6 – Algotester Task 6

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Program Files\Microsoft-MIEngine-In-nsdyl4i3.pq4' '-
Pid-3hj1zqgg.jkn' '--dbgExe=C:\msys64\bin\gcc.exe'
4
155 850 250 100
271
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

| | |
|--------------|---------------|
| Хто | Роман Яцишин |
| Задача | Верховна Рада |
| Стан | Processed |
| Результат | Зараховано |
| Файл | algo_2.cpp |
| Розмір файлу | 721 |
| Компілятор | C++ 23 |

Фактичний час виконання – 20 хв.

Завдання №7 – Algotester Task 7

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Program Files\Microsoft-MIEngine-In-ktalg5ff.vgk' '-
Pid-ydv0vpli.c2c' '--dbgExe=C:\msys64\bin\gcc.exe'
7
3 1 2 2 5 10 8
9
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

| | |
|--------------|---------------|
| Хто | Роман Яцишин |
| Задача | Тренер слонів |
| Стан | Processed |
| Результат | Зараховано |
| Файл | algo_3.cpp |
| Розмір файлу | 1368 |
| Компілятор | C++ 23 |

Фактичний час виконання – 1 год 10 хв.

Завдання №8 – Algotester Task 8

```
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA> & 'c:\Program Files\Microsoft-MIEngine-In-4ydfwgpr.ccz' '-
Pid-n0b3vunh.kpy' '--dbgExe=C:\msys64\bin\gcc.exe'
5 12
Dragon
PS C:\Users\1\Downloads\SAGA>
```

| | |
|--------------|--------------|
| Хто | Роман Яцишин |
| Задача | Цікава гра |
| Стан | Processed |
| Результат | Зараховано |
| Файл | algo_4.cpp |
| Розмір файлу | 216 |
| Компілятор | C++ 23 |

Фактичний час виконання – 5 хв.

Висновок:

Було виконану поставлену мету роботи – отримала практичні навички розробки та дослідження алгоритмів вирішення задач.

Під час роботи було застосовану знання з різних тем, вивчених протягом семестру. Включно з лекційним матеріалом, а також матеріалом опрацьованим самостійно!