

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

Звіт



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

Савков Олександр

Львів 2024

Мета роботи: одержати практичні навички в розробці і дослідженні алгоритмів розв'язання задач.

1. Опрацювання завдань та вимог до середовища:

Завдання №1. VNS Practice Work Task 1

Варіант 23. $Z = \frac{\sin x}{\sqrt{1 + m^3 \sin^2 x}} - mx \ln mx;$
 $S = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{bx} \sqrt{|x-3|},$ де $m=0,7; x=1,77; a=0,5; b=1,08.$

Завдання №2. VNS Practice Work Task 2

Варіант 3. $y = \begin{cases} \sin|ax+b|, & |x| < a/b, \\ \cos|ax-b|, & |x| \geq a/b; \end{cases}$

де $a = 5; y = 3; x \in [1,2]; h_x = 0,1.$

Завдання №3. VNS Practice Work Task 3

Варіант 17. Перерахунок величини тимчасового інтервалу, заданого в хвилинах, у величину, виражену в годинах і хвилинах. Нижче приведений вид екрану під час виконання програми, що рекомендується (дані, які вводяться користувачем, виділені напівжирним шрифтом).
Введіть часовий інтервал (в хвилинах) > **150**
150 хвилин - це 2 ч. 30 мін.

16

Реалізувати обчислення площі трикутника, якщо відомі координати його кутів.

Завдання №4. VNS Practice Work Task 4

Варіант 18. Скласти програму, яка виводить на екран таблицю вартості, наприклад, яблук в діапазоні від 100 г до 1 кг з кроком 100 гр.

Завдання №5. Algotester A plus B

A plus B

Limits: 2 sec., 256 MiB

You are given two integers A and B. Your task is to calculate their sum.

Input

Two integers A and B separated by a single space.

Output

The sum of A and B.

Constraints

$0 \leq A \leq 100$,

$0 \leq B \leq 100$.

Samples

Input (stdin)	Output (stdout)
4 7	11
47 74	121

Завдання №6. Algotester Найбільша зростаюча підпоследовність

Найбільша зростаюча підпоследовність

Limits: 2 sec., 256 MiB

Вам задано послідовність із n цілих чисел a_i . Ваша задача — знайти довжину найбільшої зростаючої підпоследовності заданої послідовності.

Input

У першому рядку задано ціле число n .

У наступному рядку задано n цілих чисел — послідовність a_i .

Output

Виведіть довжину найбільшої зростаючої підпоследовності.

Constraints

$1 \leq n \leq 100$,

$1 \leq a_i \leq 10^9$.

Samples

Input (stdin)	Output (stdout)
5	3
4 7 2 10 3	

--

Завдання №7. Algotester Офісна Вулиця. Частина 1

Офісна Вулиця. Частина 1

Limits: 2 sec., 256 MiB

Зустрілися якось працівники великих компаній і почали... Обговорювати план вулиці.

Виявляється, всі приміщення, які орендуватимуть ці компанії, збудують вздовж однієї вулиці.

i -та компанія орендуватиме офіс довжиною l_i метрів. Офіси будуватимуть один за одним, починаючи з точки 0. Всі працівники приїжджатимуть на стовпку, яку побудують в точці 0, та будуть йти до офісів своїх компаній.

Тобто, якщо офіси будуть збудовані в порядку p_1, p_2, \dots, p_n , то перший офіс почнеться в точці 0 і закінчиться в точці l_{p_1} , другий почнеться в l_{p_1} і закінчиться в $l_{p_1} + l_{p_2}$ і т.д. Двері кожного офісу завжди є в кінці будинку, який є ближчим до стовпика.

Ваше завдання — допомогти розмістити офіси компаній на цій вулиці в такому порядку, щоб сумарна відстань від точки 0 до усіх офісів була мінімальною.

Input

У першому рядку задане ціле число n — кількість компаній.

У наступному рядку задано n цілих чисел l_i через пробіл — довжини офісів усіх компаній.

Output

У єдиному рядку виведіть n чисел від 1 до n — порядок компаній, в якому варто будувати офіси.

Якщо існує декілька оптимальних порядків — виведіть будь-який із них.

Constraints

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

$1 \leq l_i \leq 10^4$.

Samples

Input (stdin)	Output (stdout)
4	2 3 4 1
4 1 2 3	

Notes

Завдання №8. Algotester Lab 3v3

Lab 3v3

Limits: 1 sec., 256 MiB

Вам дана стрічка s.

Ваше завдання зробити компресію стрічки, тобто якщо якась буква йде більше одного разу підряд у стрічці замінити її на букву + кількість входжень підряд.

Input

У першому рядку стрічка S

Output

Стрічка *S_{compressed}*

Constraints

1 ≤ |S| ≤ 10⁵

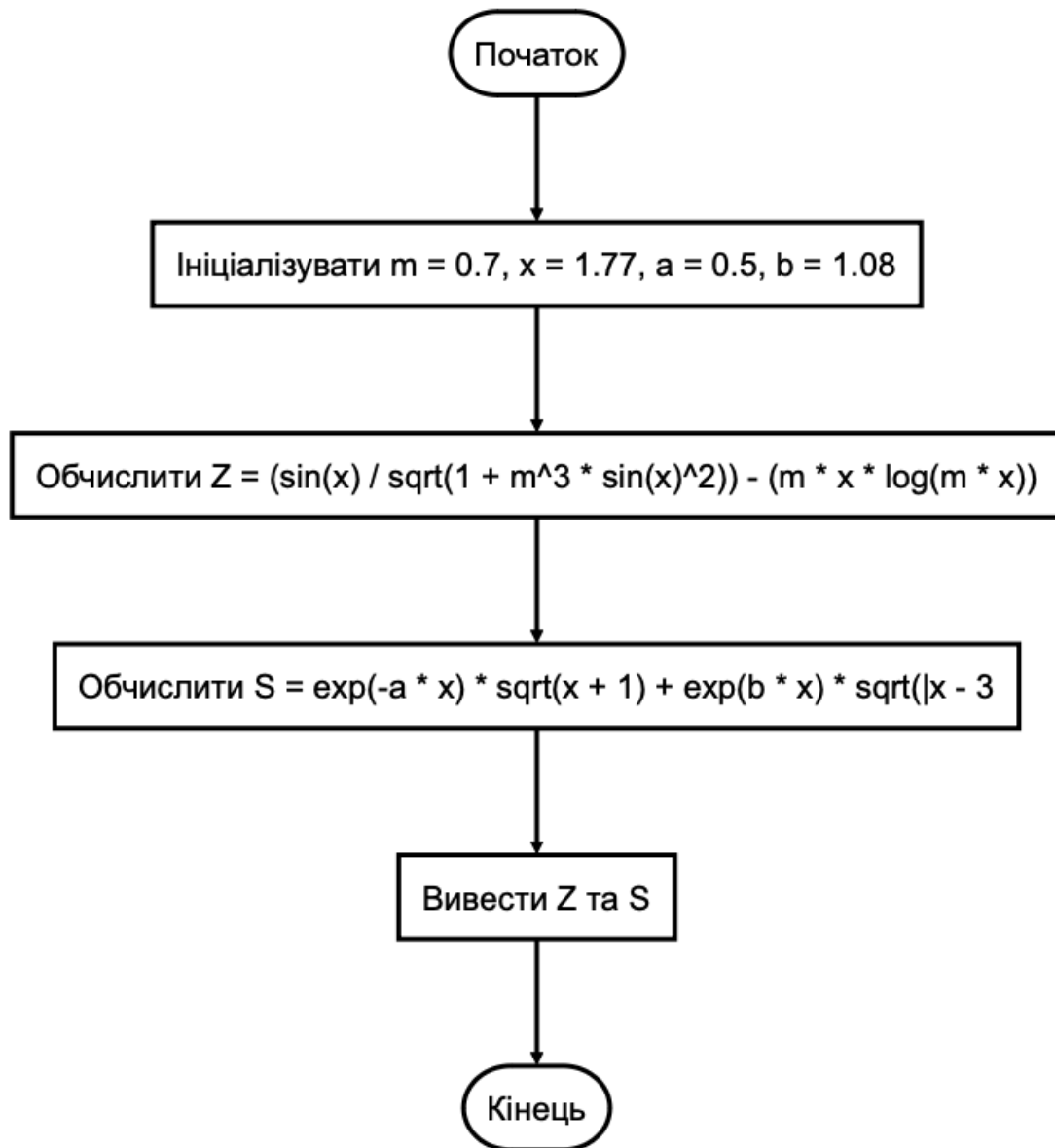
Samples

Input (stdin)	copy	Output (stdout)	copy
AAAABBBCCQQQ		A4B3CQ4	
Input (stdin)	copy	Output (stdout)	copy
AA		A2	
Input (stdin)	copy	Output (stdout)	copy
A		A	

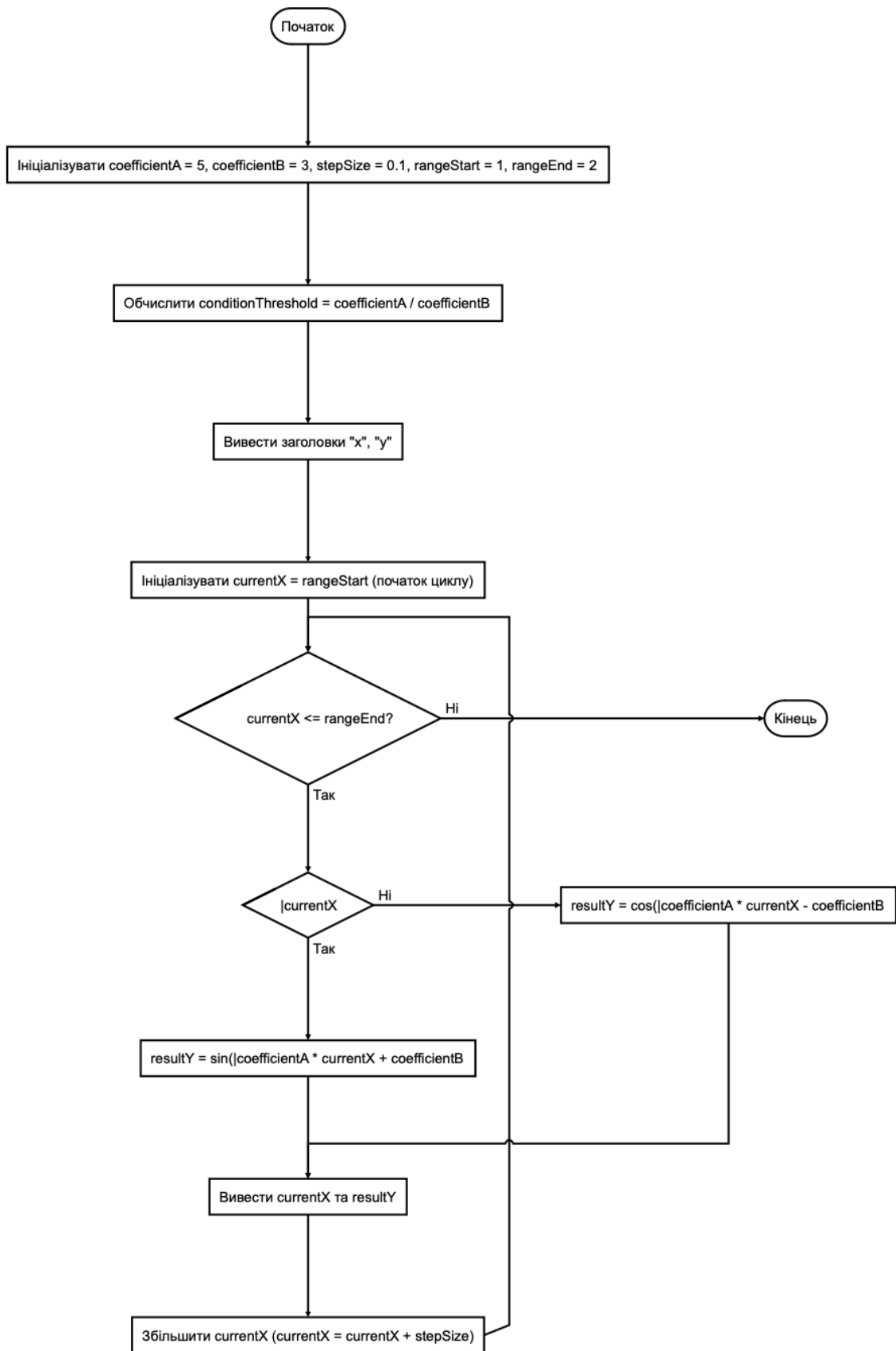
↩ ⌂

2. Дизайн виконання завдань

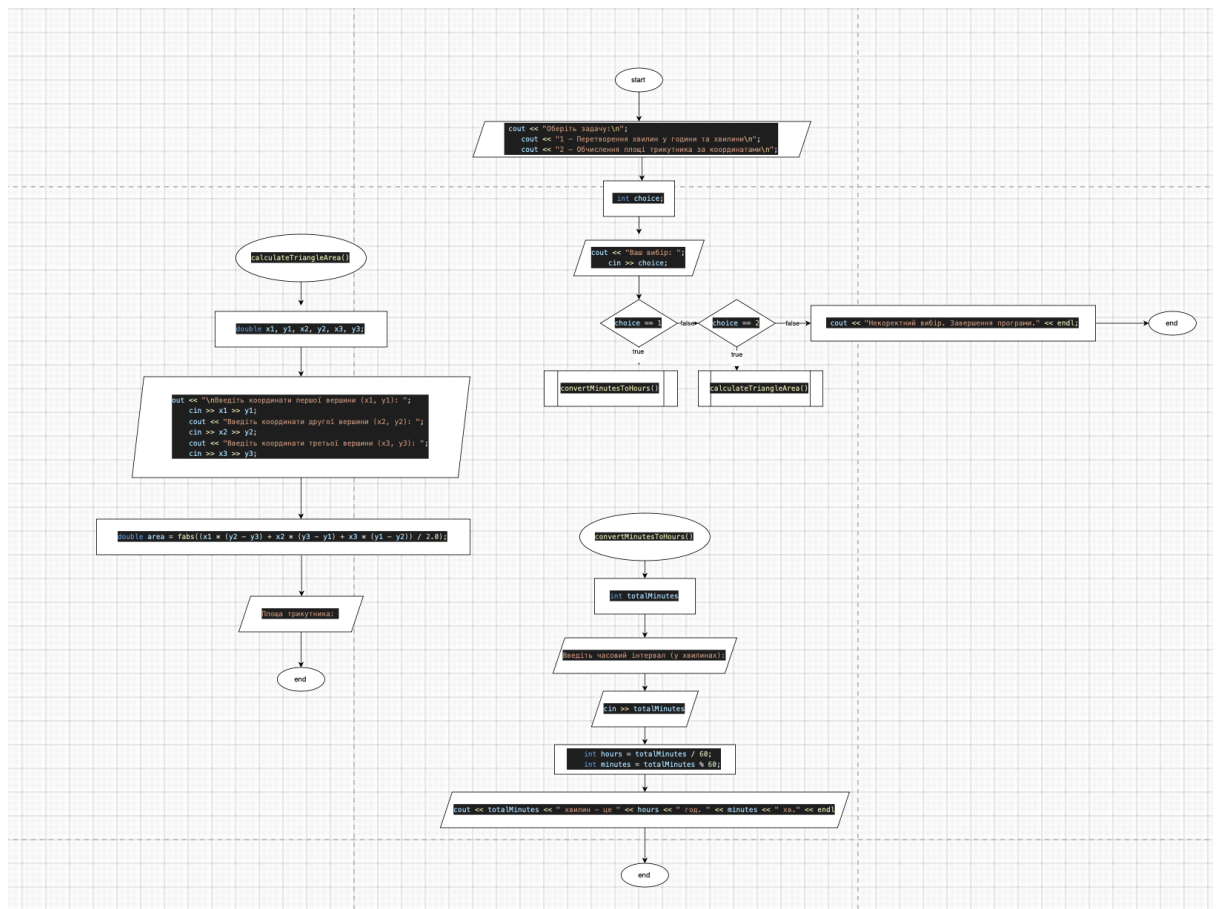
Завдання №1. VNS Practice Work Task 1



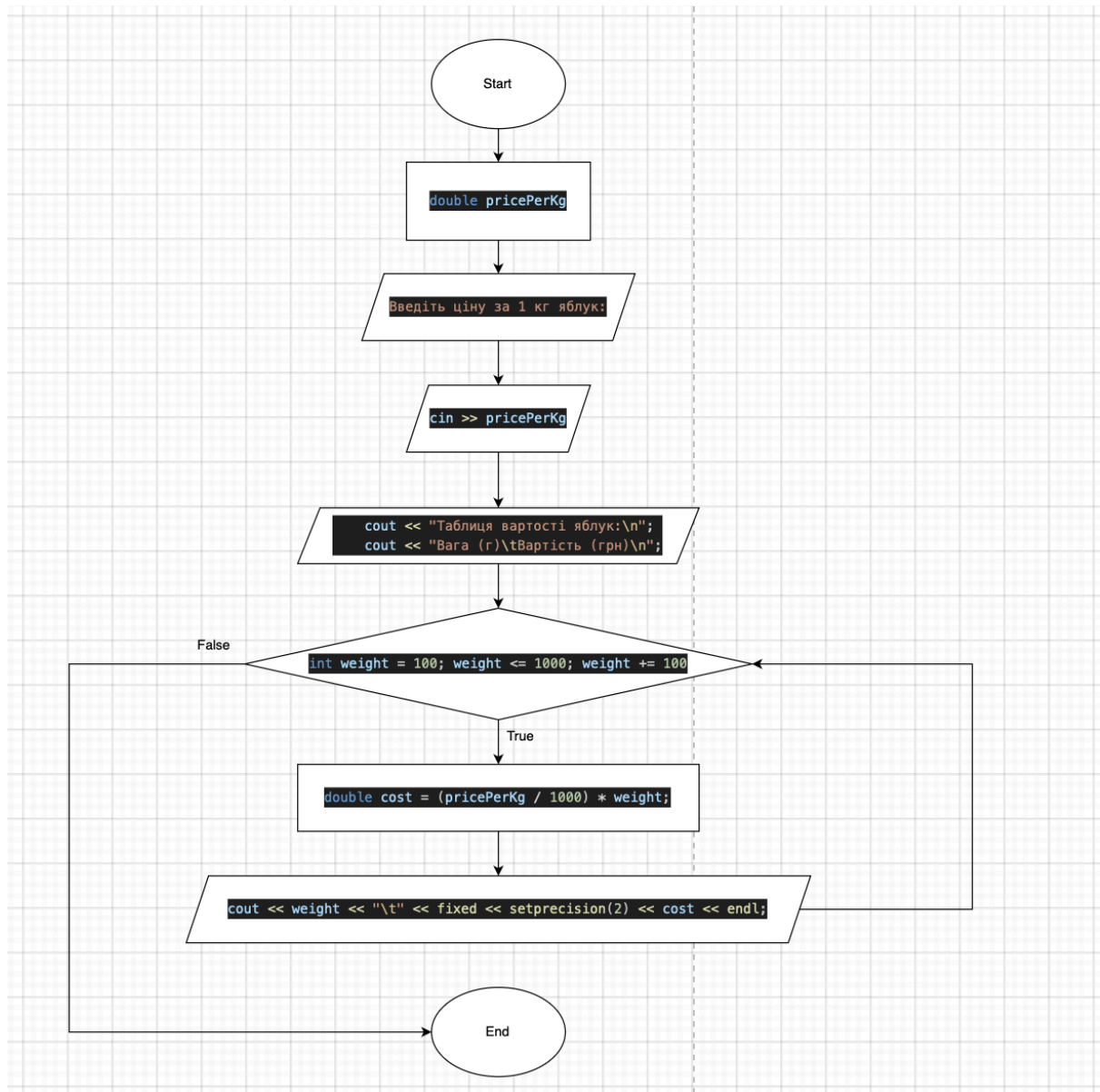
Завдання №2. VNS Practice Work Task 2



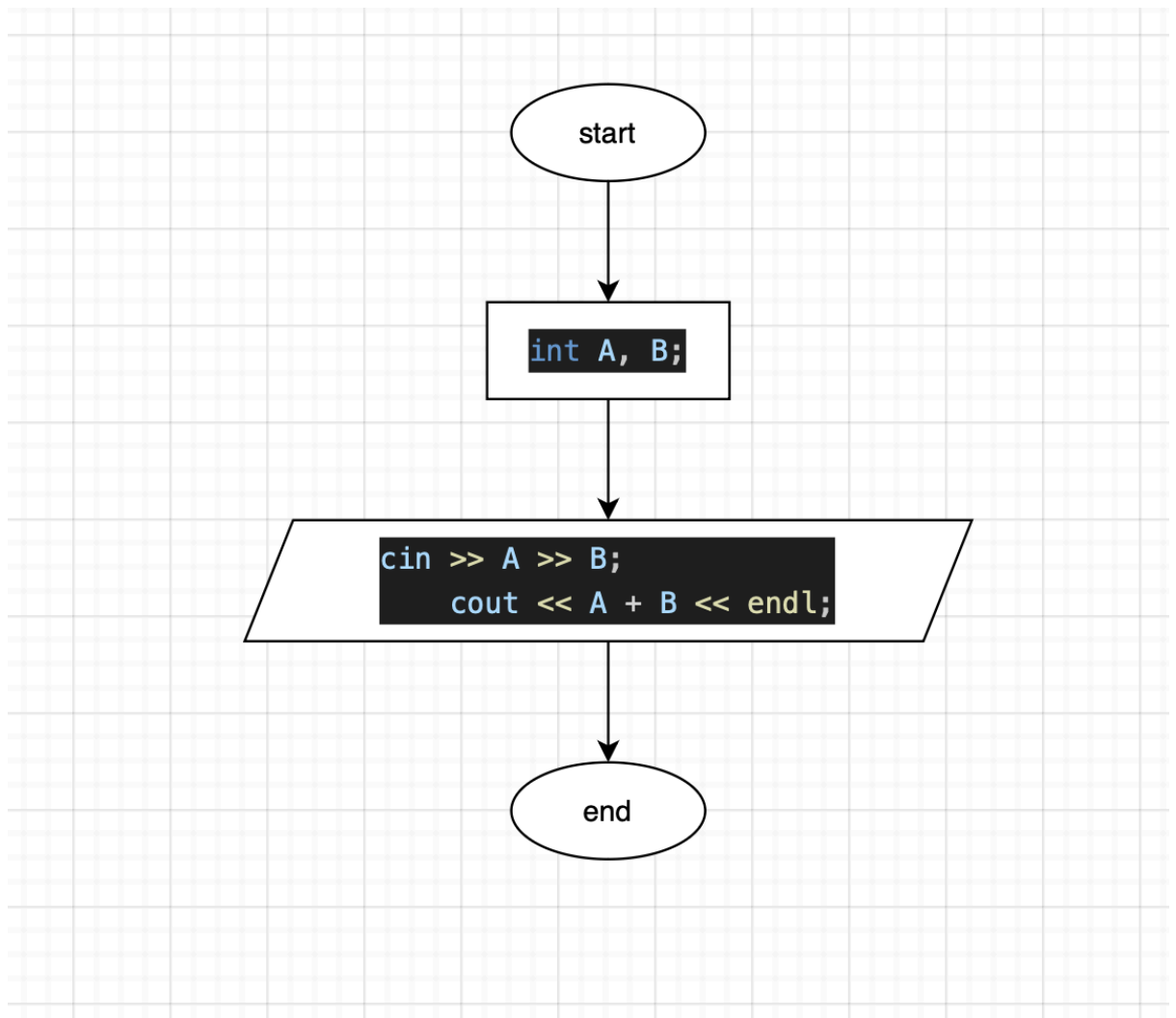
Завдання №3. VNS Practice Work Task 3



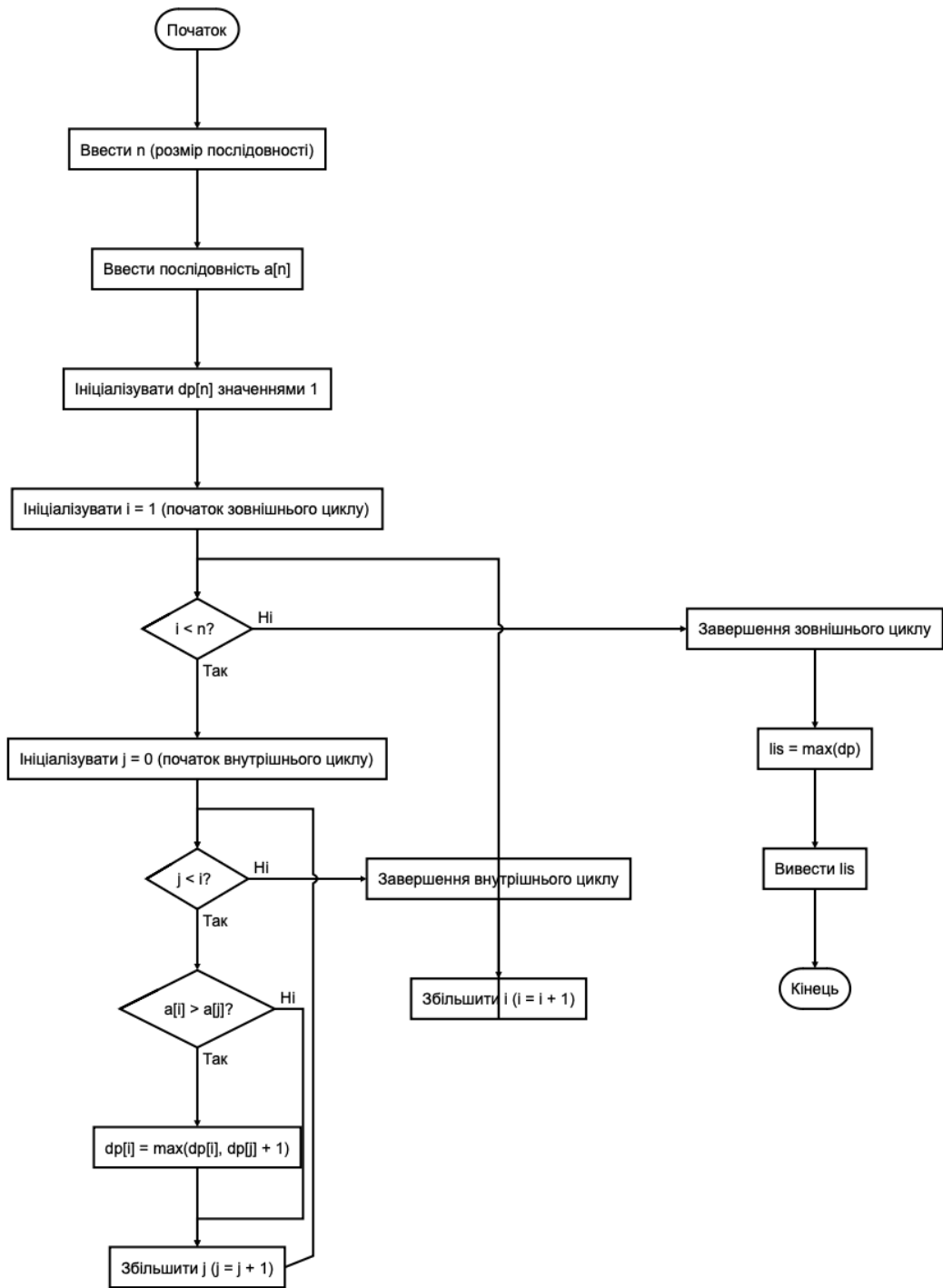
Завдання №4. VNS Practice Work Task 4



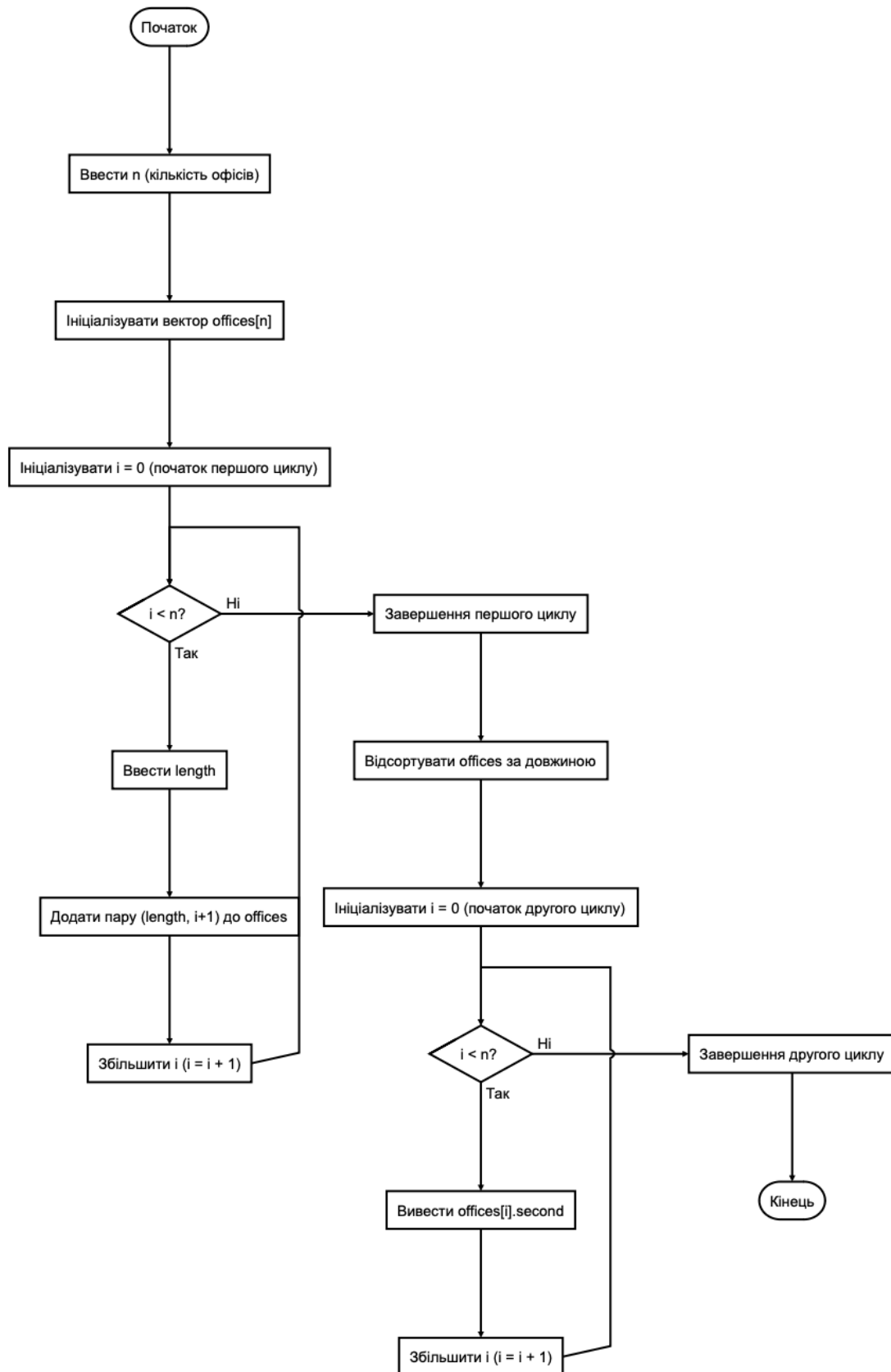
Завдання №5. Algotester A plus B



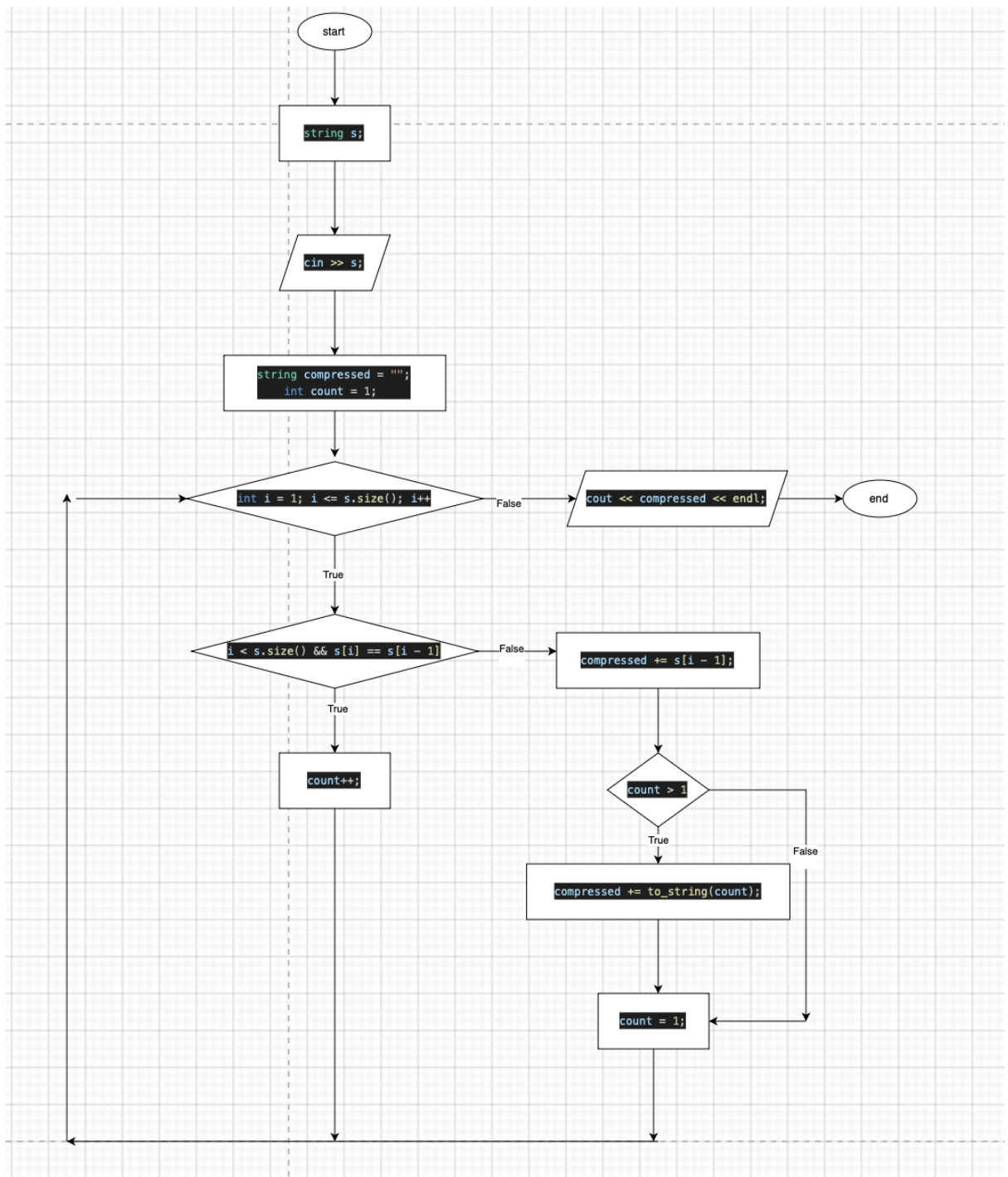
Завдання №6. Algotester Найбільша зростаюча підпоследовність



Завдання №7. Algotester Офісна Вулиця. Частина 1



Завдання №8. Algotester Lab 3v3



3. Код програм

Завдання №1. VNS Practice Work Task 1

```
#include <iostream>
#include <cmath>
```

```
int main() {
    double m = 0.7, x = 1.77, a = 0.5, b = 1.08;

    double Z = (sin(x) / sqrt(1 + pow(m, 3) * pow(sin(x), 2))) - (m * x * log(m
* x));

    double S = exp(-a * x) * sqrt(x + 1) + exp(b * x) * sqrt(abs(x - 3));

    std::cout << "Z = " << Z << "\nS = " << S << std::endl;
    return 0;
}
```

Завдання №2. VNS Practice Work Task 2

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <iomanip>

int main() {
    double coefficientA = 5, coefficientB = 3, stepSize = 0.1, rangeStart = 1,
rangeEnd = 2;

    double conditionThreshold = coefficientA / coefficientB;

    std::cout << std::fixed << std::setprecision(6);
    std::cout << "x\t\tty\n";

    for (double currentX = rangeStart; currentX <= rangeEnd; currentX +=
stepSize) {
        double resultY;
        if (fabs(currentX) < conditionThreshold) {
            resultY = sin(fabs(coefficientA * currentX + coefficientB));
        } else {
            resultY = cos(fabs(coefficientA * currentX - coefficientB));
        }
        std::cout << currentX << "\t\t" << resultY << "\n";
    }

    return 0;
}
```

Завдання №3. VNS Practice Work Task 3

```

#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

void convertMinutesToHours() {
    int totalMinutes;
    cout << "Введіть часовий інтервал (у хвилинах): ";
    cin >> totalMinutes;

    int hours = totalMinutes / 60;
    int minutes = totalMinutes % 60;

    cout << totalMinutes << " хвилин - це " << hours << " год. " << minutes <<
" хв." << endl;
}

void calculateTriangleArea() {
    double x1, y1, x2, y2, x3, y3;
    cout << "\nВведіть координати першої вершини (x1, y1): ";
    cin >> x1 >> y1;
    cout << "Введіть координати другої вершини (x2, y2): ";
    cin >> x2 >> y2;
    cout << "Введіть координати третьої вершини (x3, y3): ";
    cin >> x3 >> y3;

    double area = fabs((x1 * (y2 - y3) + x2 * (y3 - y1) + x3 * (y1 - y2)) /
2.0);

    cout << "Площа трикутника: " << area << endl;
}

int main() {
    cout << "Оберіть задачу:\n";
    cout << "1 - Перетворення хвилин у години та хвилини\n";
    cout << "2 - Обчислення площі трикутника за координатами\n";

    int choice;
    cout << "Ваш вибір: ";
    cin >> choice;

    if (choice == 1) {
        convertMinutesToHours();
    } else if (choice == 2) {

```

```

        calculateTriangleArea();
    } else {
        cout << "Некоректний вибір. Завершення програми." << endl;
    }

    return 0;
}

```

Завдання №4. VNS Practice Work Task 4

```

#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

```

```

int main() {
    double pricePerKg;
    cout << "Введіть ціну за 1 кг яблук: ";
    cin >> pricePerKg;
    cout << "Таблиця вартості яблук:\n";
    cout << "Вага (г)\tВартість (грн)\n";
    for (int weight = 100; weight <= 1000; weight += 100) {
        double cost = (pricePerKg / 1000) * weight;
        cout << weight << "\t" << fixed << setprecision(2) << cost << endl; }
    return 0; }

```

Завдання №5. Algotester A plus B

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

int main() {
    int A, B;
    cin >> A >> B;
    cout << A + B << endl;
    return 0;
}

```

Завдання №6. Algotester Найбільша зростаюча підпоследовність

```

#include <iostream>
#include <vector>

```



```

#include <algorithm>
using namespace std;

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<int> a(n);
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        cin >> a[i];
    }

    vector<int> dp(n, 1);
    for (int i = 1; i < n; ++i) {
        for (int j = 0; j < i; ++j) {
            if (a[i] > a[j]) {
                dp[i] = max(dp[i], dp[j] + 1);
            }
        }
    }

    int lis = *max_element(dp.begin(), dp.end());
    cout << lis << endl;

    return 0;
}

```

Завдання №7. Algotester Офісна Вулиця. Частина 1

```

#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<pair<int, int>> offices(n);
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        int length;
        cin >> length;
        offices[i] = {length, i + 1};
    }
    sort(offices.begin(), offices.end());
}

```

```

    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        cout << offices[i].second << " ";
    }
    cout << endl;
    return 0;
}

```

Завдання №8. Algotester Lab 3v3

```

#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

int main() {
    string s;
    cin >> s;

    string compressed = "";
    int count = 1;

    for (int i = 1; i <= s.size(); i++) {
        if (i < s.size() && s[i] == s[i - 1]) {
            count++;
        } else {
            compressed += s[i - 1];
            if (count > 1) {
                compressed += to_string(count);
            }
            count = 1;
        }
    }

    cout << compressed << endl;
    return 0;
}

```

4. Результати виконання завдань

Завдання №1. VNS Practice Work Task 1

```
mikamika — 80x24
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_1_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_1_task_oleksandr_savkov'
Z = 0.584577
S = 8.18842
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

[Process completed]
```

Завдання №2. VNS Practice Work Task 2

```
mikamika — 80x24
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_2_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_2_task_oleksandr_savkov'
x          y
1.000000   0.989358
1.100000   0.798487
1.200000   0.412118
1.300000  -0.075151
1.400000  -0.544021
1.500000  -0.879696
1.600000  -0.999990
1.700000   0.708670
1.800000   0.960170
1.900000   0.976588
Process exited with status 0

Saving session...
```

Завдання №3. VNS Practice Work Task 3

```
mikamika — 80x24
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_3_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_3_task_oleksandr_savkov'
Оберіть задачу:
1 – Перетворення хвилин у години та хвилини
2 – Обчислення площі трикутника за координатами
Ваш вибір: 1
Введіть часовий інтервал (у хвилинали): 4
4 хвилин – це 0 год. 4 хв.
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

[Process completed]
```

Завдання №4. VNS Practice Work Task 4

```
mikamika — 80x24
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/vns_practice_work_4_task_oleksandr_savkov'
Введіть ціну за 1 кг яблук: 3
Таблиця вартості яблук:
Вага (г)      Вартість (грн)
100          0.30
200          0.60
300          0.90
400          1.20
500          1.50
600          1.80
700          2.10
800          2.40
900          2.70
1000         3.00
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
```

Завдання №5. Algotester A plus B

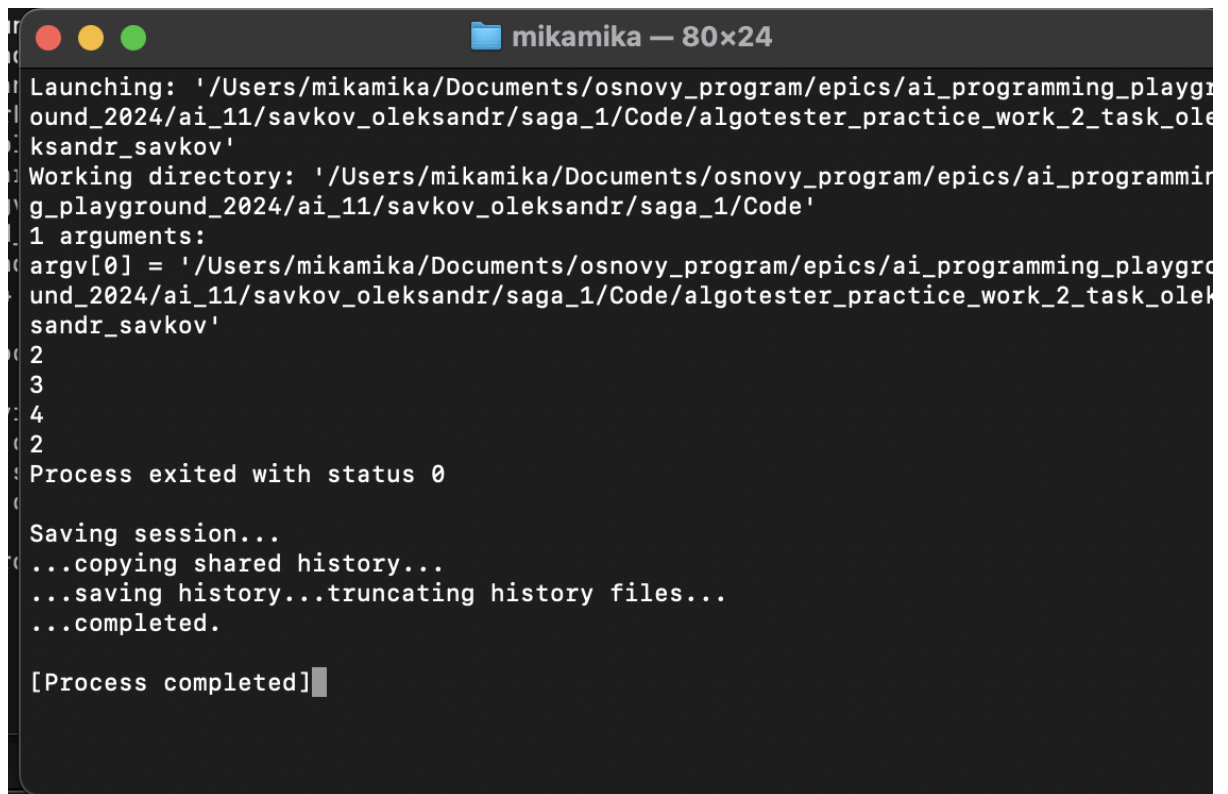
```
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_1_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_1_task_oleksandr_savkov'
3 4
7
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

[Process completed]
```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
30 minutes ago	C++ 23	Accepted	0.002	1.297	View

Завдання №6. Algotester Найбільша зростаюча підпоследовність



```
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_2_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_2_task_oleksandr_savkov'
2
3
4
2
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

[Process completed]
```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
11 hours ago	C++ 23	Accepted	0.003	1.441	View

Завдання №7. Algotester Офісна Вулиця. Частина 1

```
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_3_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_3_task_oleksandr_savkov'
4
4 1 2 3
2 3 4 1
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

[Process completed]
```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
2 hours ago	C++ 23	Accepted	0.051	2.453	View

Завдання №8. Algotester Lab 3v3

```
Launching: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_4_task_oleksandr_savkov'
Working directory: '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code'
1 arguments:
argv[0] = '/Users/mikamika/Documents/osnovy_program/epics/ai_programming_playground_2024/ai_11/savkov_oleksandr/saga_1/Code/algotester_practice_work_4_task_oleksandr_savkov'
AAAABBBBCQQQ
A4B3CQ4
Process exited with status 0

Saving session...
...copying shared history...
...saving history...truncating history files...
...completed.

[Process completed]
```

Created	Compiler	Result	Time (sec.)	Memory (MiB)	Actions
2 hours ago	C++ 23	Accepted	0.003	1.301	View

Висновок: Під час виконання розрахункової роботи я закріпив свої знання у мові C/C++, набуті протягом виконання попередніх завдань.