

Лабораторна робота №14
Опрацювання двовимірних масивів.
Мета: набуття практичних навичок роботи з двовимірними масивами.
Хід виконання

Завдання 1. Написати програму згідно варіанту. Результати вивести на екран у зручному для сприйняття вигляді.

Сформуйте двовимірний масив, який складається з 5 рядків і 5 стовпців за правилом $m[i,j]=2ij-i$ та виведіть його на екран.

Знайти добуток елементів п'ятого рядка таблиці.

Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

#define ROWS 5
#define COLS 5

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    int matrix[ROWS][COLS];

    for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
        for (int j = 0; j < COLS; j++) {
            matrix[i][j] = 2 * i * j - i;
        }
    }

    printf("Згенерований двовимірний масив:\n");
    for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
        for (int j = 0; j < COLS; j++) {
            printf("%4d ", matrix[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }

    int product = 1;
    for (int j = 0; j < COLS; j++) {
        product *= matrix[4][j];
    }

    printf("\nДобуток елементів п'ятого рядка: %d\n", product);

    return 0;
}
```

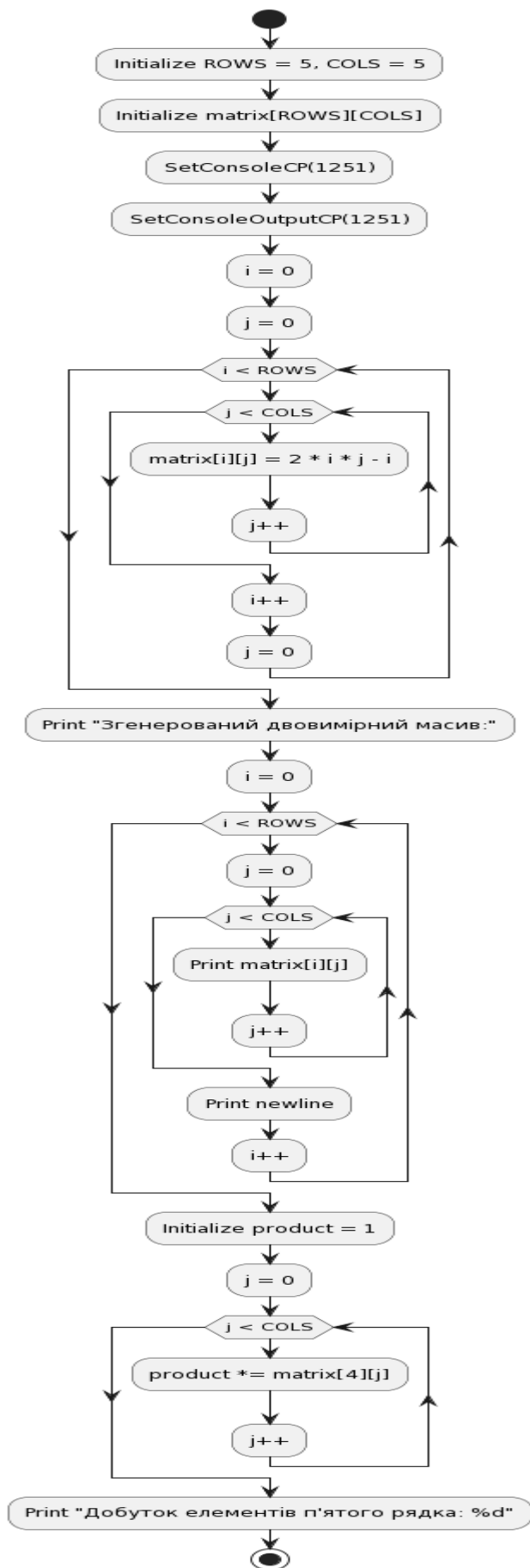
```
Згенерований двовимірний масив:
 0   0   0   0   0
-1   1   3   5   7
-2   2   6  10  14
-3   3   9  15  21
-4   4  12  20  28

Добуток елементів п'ятого рядка: -107520
```

Результат виконання програми

					ДУ «Житомирська політехніка» 23.121.15.000 – Лр14			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Нагорний Т. Г.			Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.		Проходчук Д. В.						1
Керівник								10
Н. контр.							ФІКТ Гр. ВТ-23-1[1]	
Зав. каф.								

Блок схема:



Завдання 2. Сформуйте двовимірний масив b дійсних чисел з $n=5$ рядками і $m=5$ стовпцями. Виведіть масив на екран у вигляді таблиці, задайте формати виведення чисел з двома цифрами після крапки. Виконайте завдання:

- визначте максимальний елемент і його індекси;
- визначте мінімальний елемент і його індекси;
- обчисліть середньоарифметичні значення елементів кожного рядка;
- обчисліть добуток елементів головної діагоналі;
- обчисліть суму елементів головної діагоналі;
- обчисліть суму елементів під головною діагоналлю (підказка: $i < j$);

Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <windows.h>

#define ROWS 5
#define COLS 5

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    double b[ROWS][COLS];

    srand(time(NULL));

    printf("Початковий масив b (випадкові числа від 0 до 9):\n");
    for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
        for (int j = 0; j < COLS; j++) {
            b[i][j] = (double)(rand() % 10);
            printf("%.2lf ", b[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }

    double max_element = b[0][0];
    int max_i = 0, max_j = 0;
    for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
        for (int j = 0; j < COLS; j++) {
            if (b[i][j] > max_element) {
                max_element = b[i][j];
                max_i = i;
                max_j = j;
            }
        }
    }
    printf("\nМаксимальний елемент: %.2lf, індекси: [%d][%d]\n", max_element, max_i, max_j);
}
```

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.15.000 – Лр14	Арк.
		Прохорчук Д. В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

double min_element = b[0][0];
int min_i = 0, min_j = 0;
for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
    for (int j = 0; j < COLS; j++) {
        if (b[i][j] < min_element) {
            min_element = b[i][j];
            min_i = i;
            min_j = j;
        }
    }
}
printf("Мінімальний елемент: %.2lf, індекси: [%d][%d]\n", min_element, min_i, min_j);
printf("Середньоарифметичні значення елементів кожного рядка:\n");
for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
    double sum = 0.0;
    for (int j = 0; j < COLS; j++) {
        sum += b[i][j];
    }
    double average = sum / COLS;
    printf("Рядок %d: %.2lf\n", i, average);
}
double diagonal_product = 1.0;
for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
    diagonal_product *= b[i][i];
}
printf("Добуток елементів головної діагоналі: %.2lf\n", diagonal_product);
double diagonal_sum = 0.0;
for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
    diagonal_sum += b[i][i];
}
printf("Сума елементів головної діагоналі: %.2lf\n", diagonal_sum);
double below_diagonal_sum = 0.0;
for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
    for (int j = 0; j < COLS; j++) {
        if (i > j) {
            below_diagonal_sum += b[i][j];
        }
    }
}
printf("Сума елементів під головною діагоналлю: %.2lf\n", below_diagonal_sum);

return 0;
}

```

```

Початковий масив b (випадкові числа від 0 до 9):
9.00 2.00 1.00 4.00 9.00
3.00 3.00 0.00 3.00 5.00
7.00 6.00 6.00 6.00 9.00
6.00 0.00 6.00 6.00 1.00
4.00 1.00 8.00 7.00 6.00

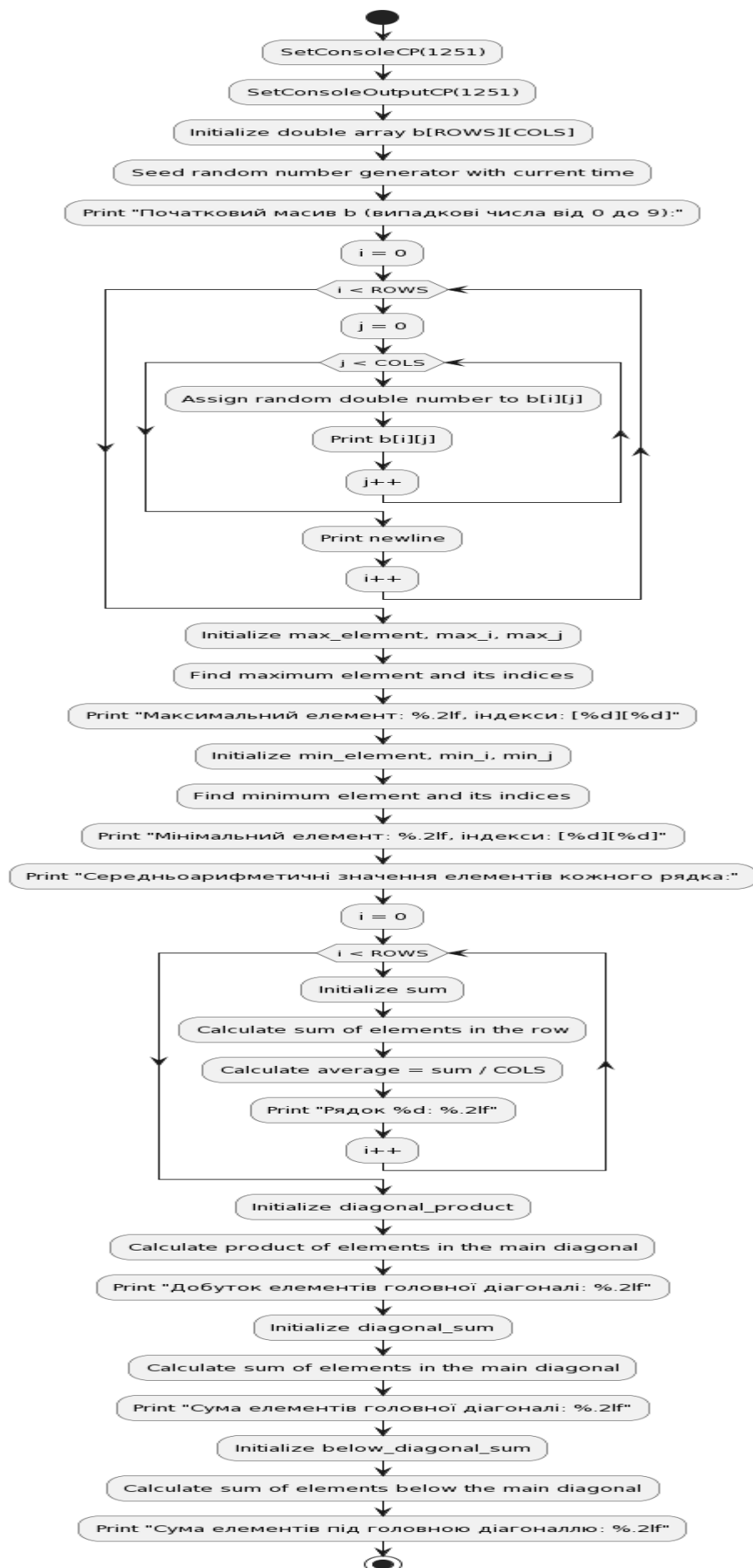
Максимальний елемент: 9.00, індекси: [0][0]
Мінімальний елемент: 0.00, індекси: [1][2]
Середньоарифметичні значення елементів кожного рядка:
Рядок 0: 5.00
Рядок 1: 2.80
Рядок 2: 6.80
Рядок 3: 3.80
Рядок 4: 5.20
Добуток елементів головної діагоналі: 5832.00
Сума елементів головної діагоналі: 30.00
Сума елементів під головною діагоналлю: 48.00

```

Результат виконання програми

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.15.000 – Лр14	Арк.
		Прохорчук Д. В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Блок схема:



Завдання 3. Розробити програму, дотримуючись таких вимог:

- використовувати статичні масиви;
- максимальні розміри масиву $[N][M]$ – статичні константи;
- реальні розміри масиву $\text{nim}(n < N, m < M)$ – ввести з клавіатури (при цьому здійснювати перевірку правильності введення даних);
- елементи масиву – псевдовипадкові числа, згенеровані на інтервалі $[a, b]$, де a і $b(a < b)$ вводяться з клавіатури;
- усі вхідні дані і елементи масиву виводити на екран.

Реалізувати програму, яка знаходить номер рядка заданого двовимірного масиву, що має максимальну за модулем суму елементів.

Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <windows.h>

#define N 5
#define M 5

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    int nim_n, nim_m;
    do {
        printf("Введіть кількість рядків (n < %d): ", N);
        scanf_s("%d", &nim_n);
    } while (nim_n <= 0 || nim_n >= N);

    do {
        printf("Введіть кількість стовпців (m < %d): ", M);
        scanf_s("%d", &nim_m);
    } while (nim_m <= 0 || nim_m >= M);

    int array[N][M];
    int a, b;
    printf("Введіть інтервал [a, b] для генерації випадкових чисел (a < b):\n");
    printf("a: ");
    scanf_s("%d", &a);
    printf("b: ");
    scanf_s("%d", &b);
    srand(time(NULL));
    printf("\nПочатковий масив:\n");
    for (int i = 0; i < nim_n; i++) {
        for (int j = 0; j < nim_m; j++) {
            array[i][j] = rand() % (b - a + 1) + a;
            printf("%3d ", array[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    int max_sum_row = 0;
    int max_sum = 0;
```

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.15.000 – Лр14	Арк.
		Прохорчук Д. В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

for (int i = 0; i < nim_n; i++) {
    int sum = 0;
    for (int j = 0; j < nim_m; j++) {
        sum += abs(array[i][j]);
    }
    if (sum > max_sum) {
        max_sum = sum;
        max_sum_row = i;
    }
}

printf("\nНомер рядка з максимальною за модулем сумою елементів: %d\n", max_sum_row +
1);

return 0;
}

```

```

Введіть кількість рядків (n < 5): 4
Введіть кількість стовпців (m < 5): 3
Введіть інтервал [a, b] для генерації випадкових чисел (a < b):
a: 1
b: 4

Початковий масив:
  2  2  3
  1  2  2
  3  4  4
  1  3  4

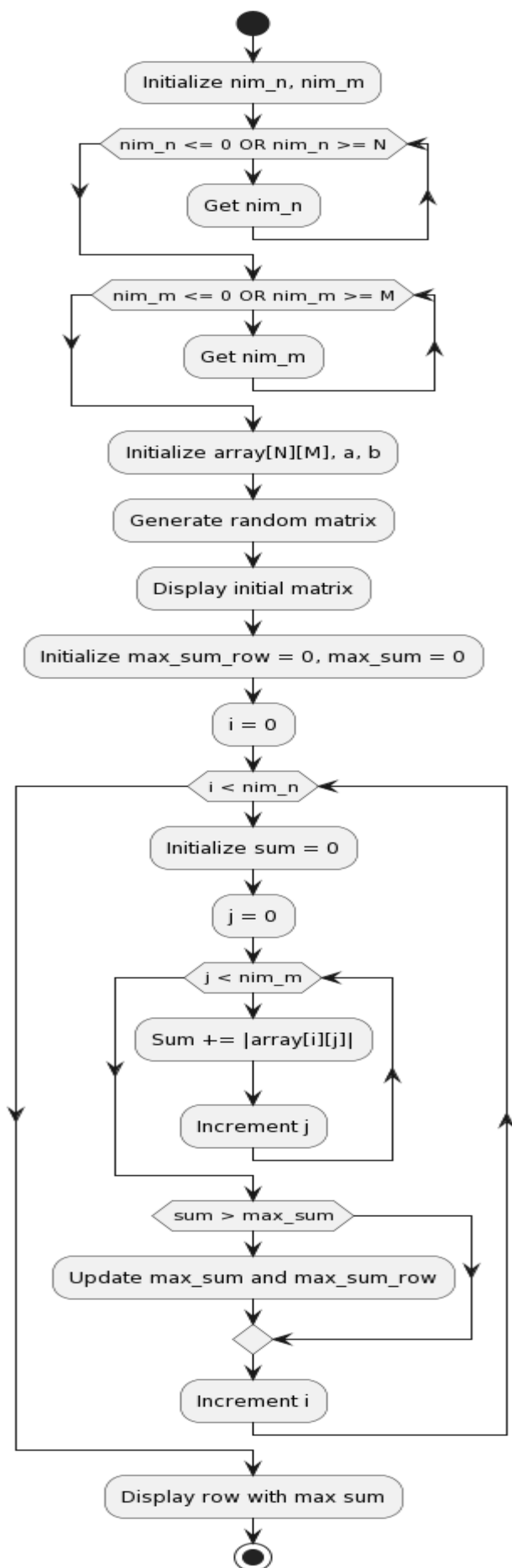
Номер рядка з максимальною за модулем сумою елементів: 3

```

Результат виконання програми

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.15.000 – Лр14	Арк.
		Прохорчук Д. В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Блок схема:



		Нагорний Т. Г.		
		Прохорчук Д. В.		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Завдання 4.

Знайти суму елементів заштрихованої частини



Лістинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <windows.h>

#define ROWS 5
#define COLS 5

int main() {
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    int array[ROWS][COLS];
    int sum = 0;
    srand(time(NULL));
    printf("Згенерований масив 5x5 випадкових чисел від 1 до 9:\n");
    for (int i = 0; i < ROWS; i++) {
        for (int j = 0; j < COLS; j++) {
            array[i][j] = rand() % 9 + 1;
            printf("%d ", array[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }

    sum += array[0][4] + array[1][3] + array[2][2] + array[3][1] + array[4][0];

    printf("\nСума елементів: %d\n", sum);

    return 0;
}
```

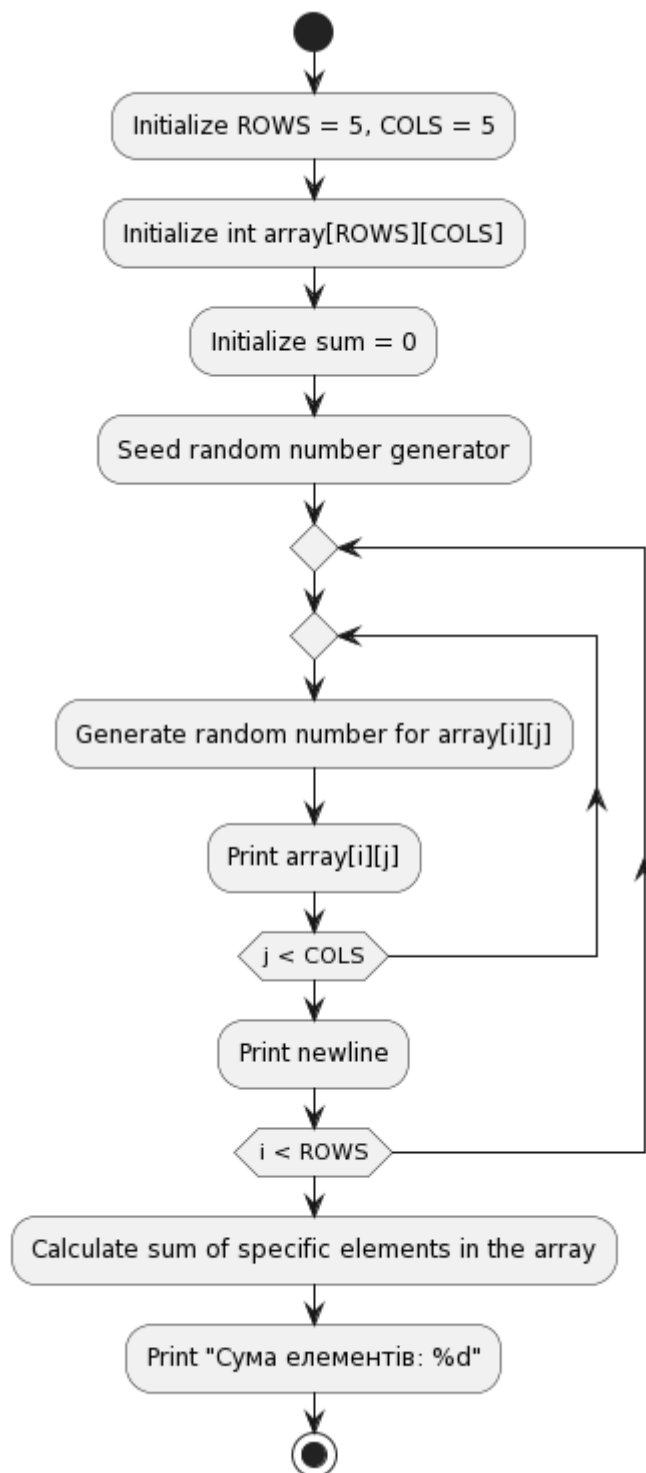
```
Згенерований масив 5x5 випадкових чисел від 1 до 9:
1 5 7 8 8
7 8 4 9 5
7 4 7 4 4
6 2 9 8 5
5 5 3 3 5

Сума елементів: 61
```

Результат виконання програми

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.15.000 – Лр14	Арк.
		Прохорчук Д. В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Блок схема:



Висновок: набуто практичних навичок роботи з двовимірними масивами

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.15.000 – Лр14	Арк.
		Прохорчук Д. В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		