

Лабораторна робота № 14

Опрацювання двовимірних масивів.

Мета: набуття практичних навичок роботи з двовимірними масивами.

Хід роботи: Рішення всіх завдань супроводжується створенням блок-схеми.

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

10	Сформуйте двовимірний масив, який складається з 3 рядків і 5 стовпців за правилом $c[i,j]=i*j*3$ та виведіть його на екран. Знайти середнє арифметичне елементів другого рядка.
-----------	--

Листинг програми:

```
#include <stdio.h>
int main() {
    const int ROWS = 3, COLUMNS = 5;
    int array[ROWS][COLUMNS];
    int sum = 0;
    for (int index = 0; index < ROWS; index++) {
        for (int j = 0; j < COLUMNS; j++) {
            array[index][j] = index * index - j * 3;
            if (index == 1){sum = sum + array[index][j];}
            printf("%3d", array[index][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    printf("The average of the second row : %d", sum / COLUMNS);
    return 0;}
```

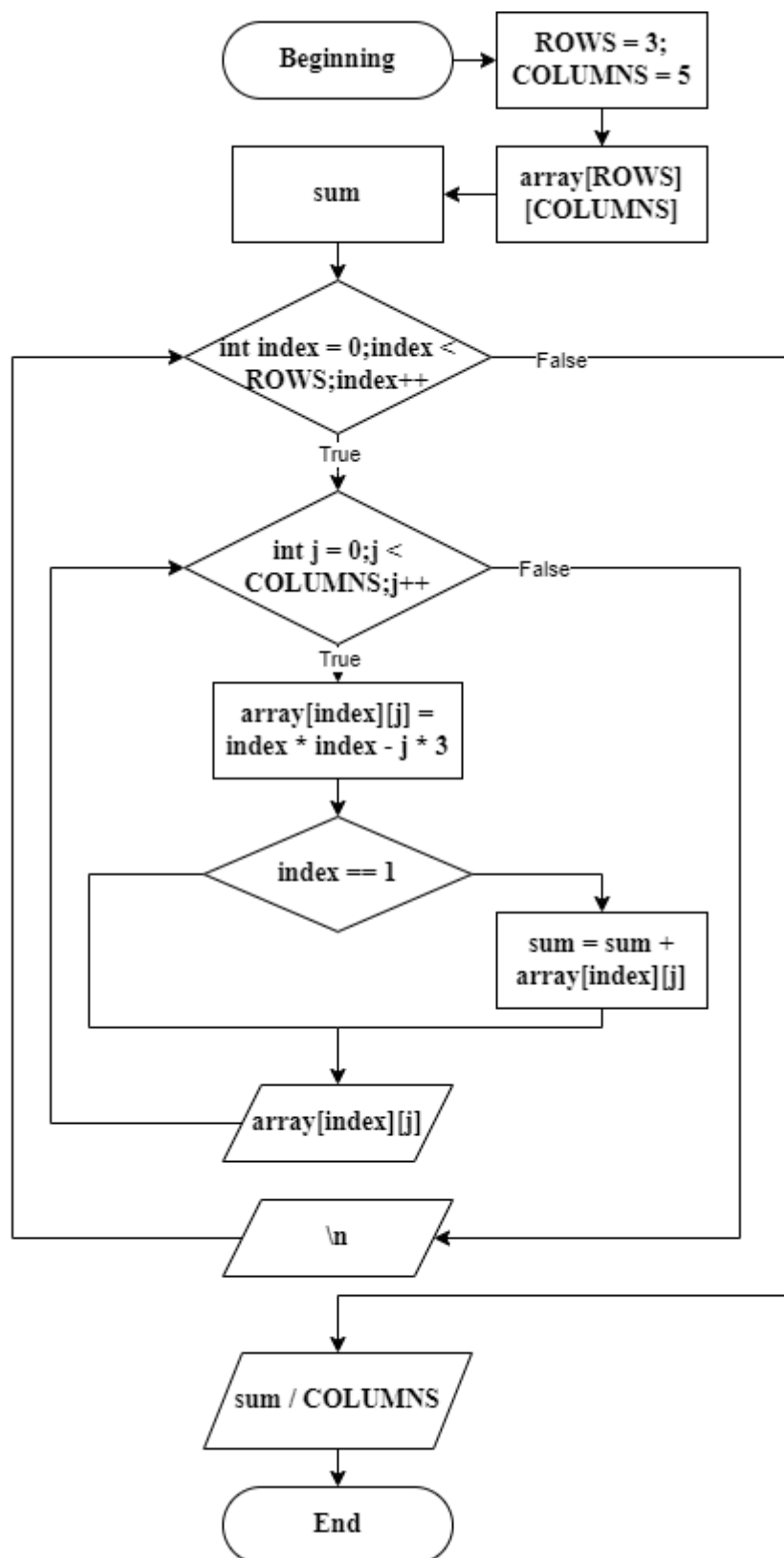
Результат виконання програми:

```
C:\Users\FearlessAtom\Desktop>task1.exe
 0 -3 -6 -9-12
 1 -2 -5 -8-11
 4  1 -2 -5 -8
The average of the second row : -5
```

Рис. 1

					ДУ«Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Семенчук О.А.			Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.		Чижмотря О. В						1
Керівник								13
Н. контр.							ФІКТ Гр. ІПЗ-23-1[2]	
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 коми. 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: $i < j$):

Листинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    srand(time(0));
    int min, max, maxi, maxj, mini, minj;
    int array[5][5];
    for(int index = 0; index < 5; index++){
        for(int j = 0; j < 5; j++){
            array[index][j] = rand() % 20 - 9;
            printf("%3d", array[index][j]);
        }
        printf("\n");
        min = array[0][0];
        max = array[0][0];
        int sum = 0;
        int mulindexj = 1;
        int sumindexj = 0;
        int under = 0;
        for (int index = 0; index < 5; index++){
            sum = 0;
            for (int j = 0; j < 5; j++){
                if(array[index][j] < min){min = array[index][j];
                    minj = j;
                    mini = index;}
                if(array[index][j] > max){max = array[index][j];
                    maxj = j;
                    maxi = index;}
                if (index == j) { mulindexj = mulindexj * array[index][j];}
                if (index == j) { sumindexj = sumindexj + array[index][j]; }
                if (index < j) { under = under + array[index][j];}
                sum = sum + array[index][j];
            }
            printf("The average value of elements in the row number %d is
%d\n", index + 1, sum / 5);
        }
        printf("The sum of elements under the main diagonal is %d", under);
        printf("\nThe sum of elements of the main diagonal is : %d", sumindexj);
        printf("\nThe product of elements of the main diagonal is : %d", mulindexj);
        printf("\nMax element is : %d. Column = %d, row = %d", max, maxj + 1, maxi + 1);
        printf("\nMin element is : %d. Column = %d, row = %d", min, minj + 1, mini + 1);
        return 0;
    }
```

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14	Арк.
		Чижмоторя О. В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

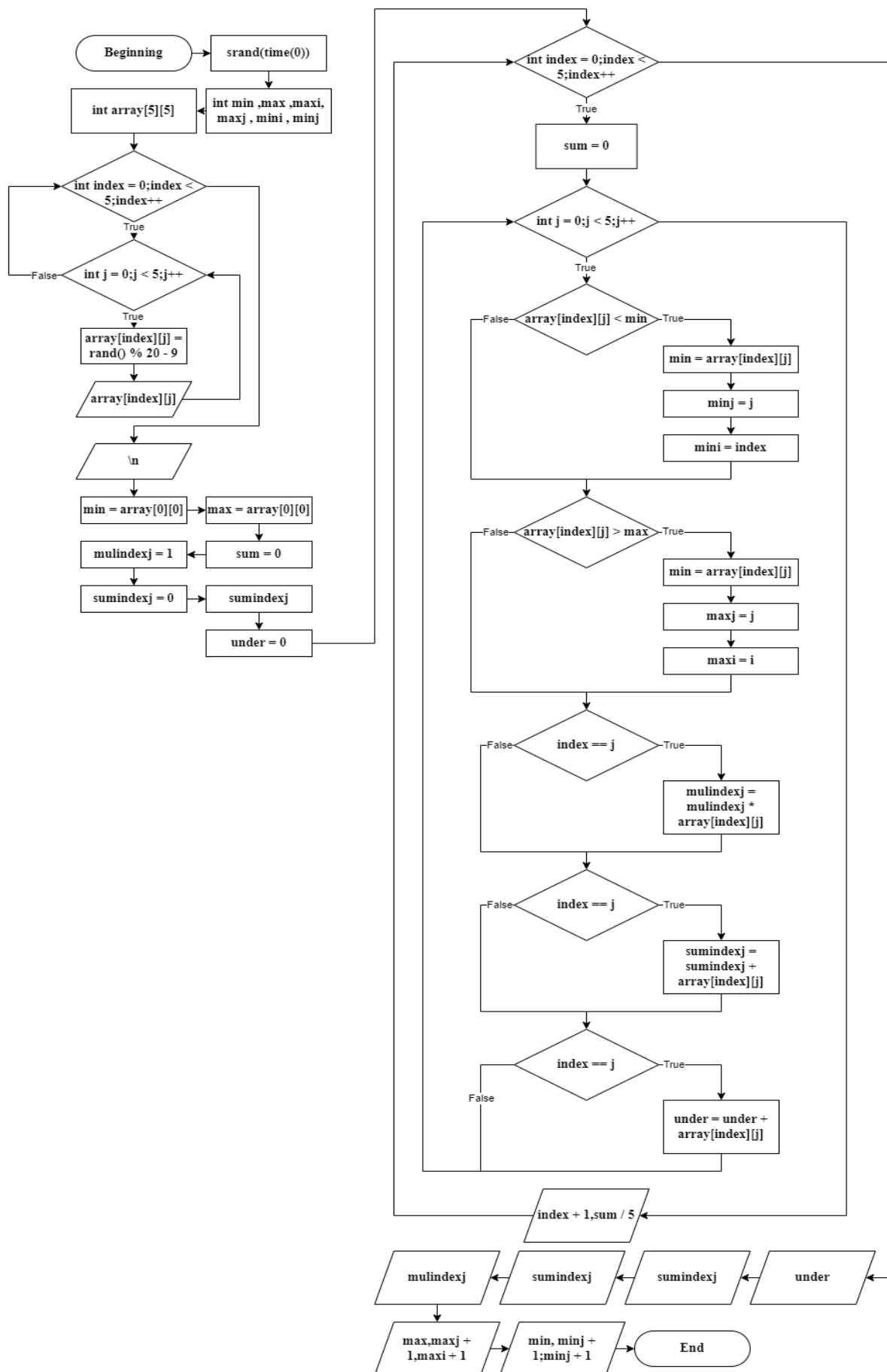
Результат виконання програми:

```
2 10 -3 -7 -9
-6 -1 10 5 9
-4 0 8 -8 5
7 -3 9 -2 8
-1 -8 4 -9 -3
The average value of elements in the row number 1 is -1
The average value of elements in the row number 2 is 3
The average value of elements in the row number 3 is 0
The average value of elements in the row number 4 is 3
The average value of elements in the row number 5 is -3
The sum of elements under the main diagonal is 20
The sum of elements of the main diagonal is : 4
The product of elements of the main diagonal is : -96
Max element is : 10. Column = 2, row = 1
Min element is : -9. Column = 5, row = 1
```

Рис. 2

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14	Арк.
		Чижмотря О. 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.

10

Реалізувати програму, яка додає перший і останній стовпці квадратної матриці і записує результат на місце першого рядка.

Листинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    srand(time(0));
    const int COLUMNS = 100, ROWS = 100;
    int rows, columns, a, b;
    int array[ROWS][COLUMNS];
    printf("How many rows would the array have? : "); scanf_s("%d", &rows);
    printf("How many columns would the array have? : "); scanf_s("%d", &columns);
    printf("What is the value of a : "); scanf_s("%d", &a);
    printf("What is the value of b : "); scanf_s("%d", &b);
    if (a >= b) { printf("b must be greater than a"); return 1; }
    if (rows > ROWS) { printf("Too many rows (max is 100)"); return 1; }
    if (columns > COLUMNS) { printf("Too many columns (max is 100)"); return 1; }
    for (int index = 0; index < rows; index++) {
        for (int j = 0; j < columns; j++) {
            array[index][j] = rand() % (b - a + 1) + a;
            printf("%3d", array[index][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    printf("\n");
    int modifiedrows[ROWS];
    for (int index = 0; index < rows; index++) { modifiedrows[index] = array[index][0] +
array[index][columns - 1]; }
    for (int index = 0; index < rows; index++) { array[0][index] = modifiedrows[index]; }
    for (int index = 0; index < rows; index++) {
        for (int j = 0; j < columns; j++) { printf("%3d", array[index][j]); }
    }
    printf("\n");
    return 0; }
```

Результат виконання програми:

```
How many rows would the array have? : 3
How many columns would the array have? : 3
What is the value of a : 1
What is the value of b : 3

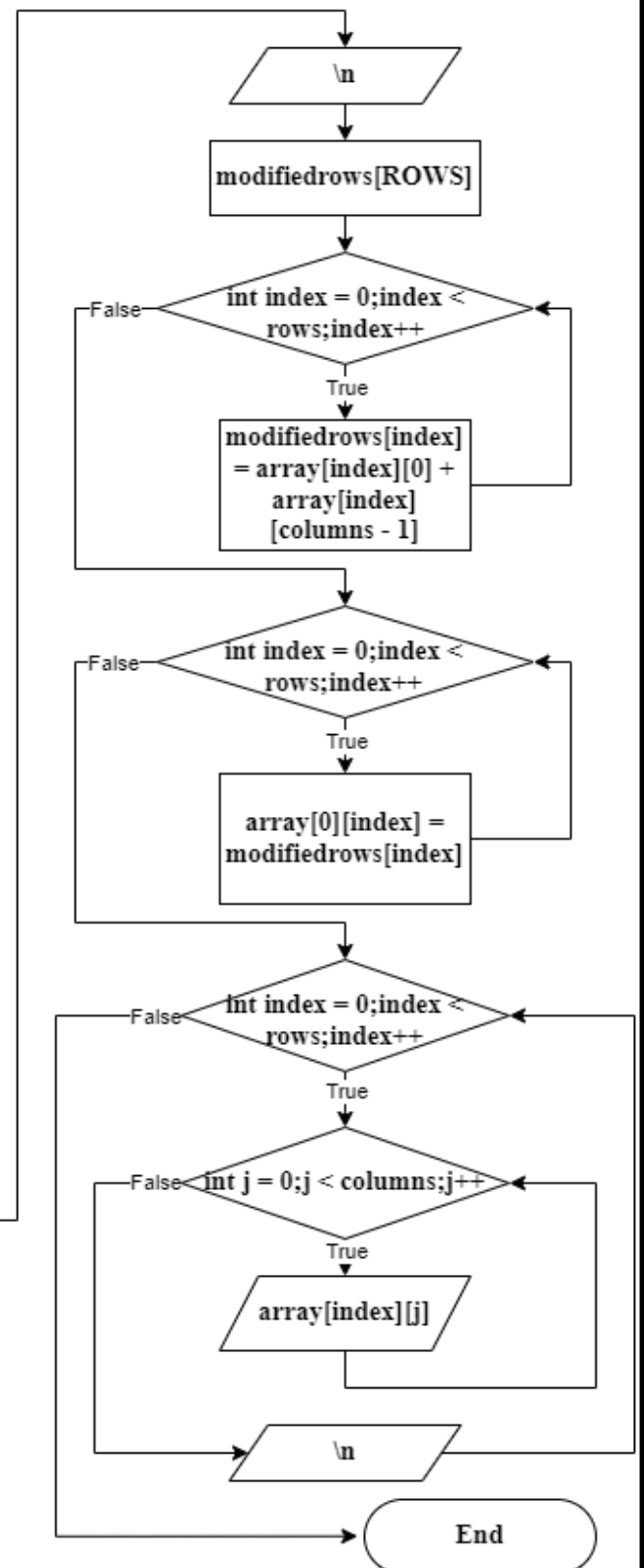
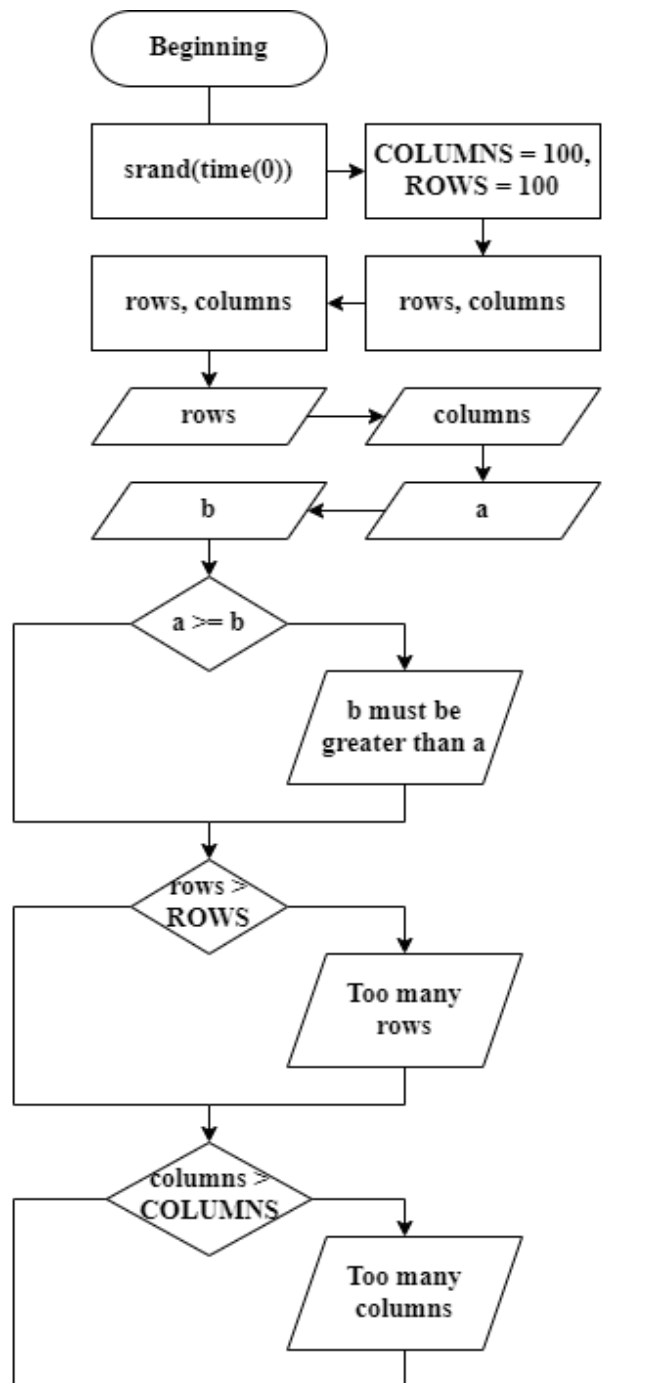
  3  1  3
  1  2  2
  2  2  2

  6  3  4
  1  2  2
  2  2  2
```


Рис .3

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14	Арк.
		Чижмотря О. В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Блок-схема:



Завдання 4:

10	Знайти суму елементів заштрихованої частини	
-----------	---	---

Листинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    srand(time(0));
    const int NUMBER = 10;
    int array[NUMBER][NUMBER];
    int sum = 0, sum2 = 0;
    for(int index = 0; index < NUMBER; index++){
        for(int j = 0; j < NUMBER; j++){
            array[index][j] = rand() % 10 + 1;
            printf("%3d", array[index][j]);
            if(!(index < j && j < NUMBER - index - 1 || index > j && j > NUMBER - index - 1 )){sum = sum + array[index][j];}
        }
        printf("\n");
    }
    printf("The sum is : %d", sum);
    return 0;}
```

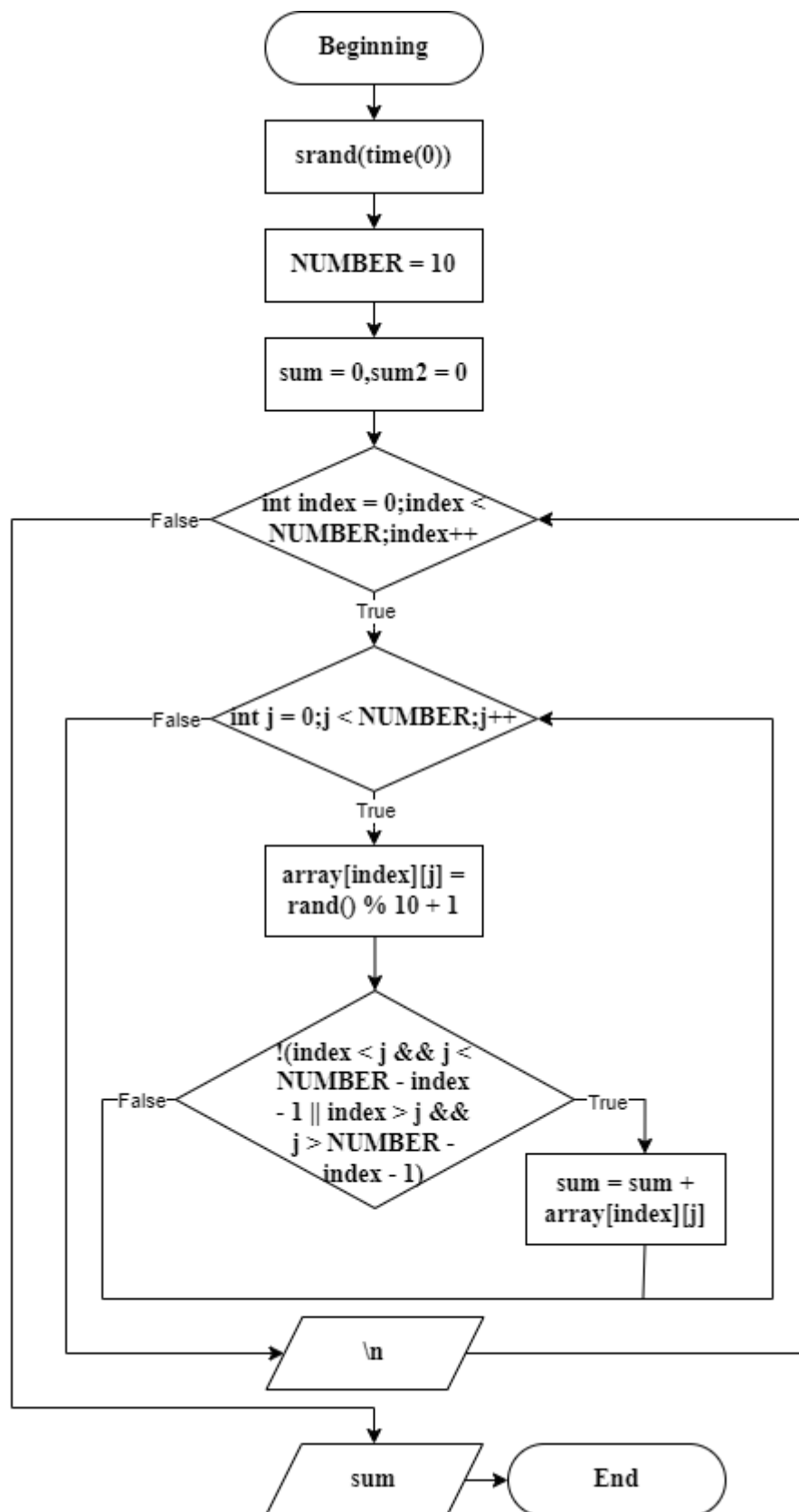
Результат виконання програми:

```
8  2  8  3  5  3  7 10  9  2
2  5  7  5  8  9 10  6  8  8
2  8  2  7  9  3  9  3  2  3
9 10  1  2  5 10  9  7  3  3
7  9  6  1  8  2 10  7  2  6
5  9  5  3  2 10  7  8  1  4
10 2  2  7  3  2  5  3  9  9
3  6  3  1  2  9  2  8  3  5
1  1  6  7  9  5  9  6  7  4
1  7 10  6  2  8  2  6  7  3
The sum is : 301
```

Рис. 4

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14	Арк.
		Чижмоторя О. В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Блок-схема:



Завдання на самостійну роботу:

Задача про вибори. Нехай шість населених пунктів позначені номерами від 1 до 6 (змінна k), а п'ять кандидатів – номерами від 1 до 5 (змінна n). Кількість голосів, набраних кандидатами в кожному пункті, визначається за формулою $A[k] = \text{rand}() \% 10i + 50$, де i – номер варіанта. Вивести на екран таблицю результатів голосування, де значення в рядках – дані з населених пунктів, а в стовпцях – дані по конкретних кандидатах.

Знайти : Хто з кандидатів набрав найбільшу кількість голосів у 2 і 3 населених пунктах?

Листинг програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
int main(){
    srand(time(0));
    const int k = 6,n = 5;
    int array[k][n];
    printf("Candidate");
    for(int index = 0;index < n;index++){printf("4%d",index + 1);}
    printf("\n");
    for(int index = 0;index < k;index++){
        printf("|Place %d|",index + 1);
        for(int j = 0;j < n;j++){
            array[index][j] = rand() % 10 * 10 + 50;
            printf("%4d",array[index][j]);}
        printf("\n");}
    int max2 = array[1][0],max3 = array[2][0],maxindex2 = 1,maxindex3 = 1;
    for(int index = 0;index < n;index ++){
        if(array[1][index] > max2){
            max2 = array[1][index];
            maxindex2 = index + 1;}
        if(array[2][index] > max3){
            max3 = array[2][index];
            maxindex3 = index + 1;}}
    printf("Candidate number %d has a total of %d votes in place number\n",maxindex2,max2);
    printf("Candidate number %d has a total of %d votes in place number\n",maxindex3,max3);
    return 0;}
```

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14	Арк.
		Чижмоторя О. В.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

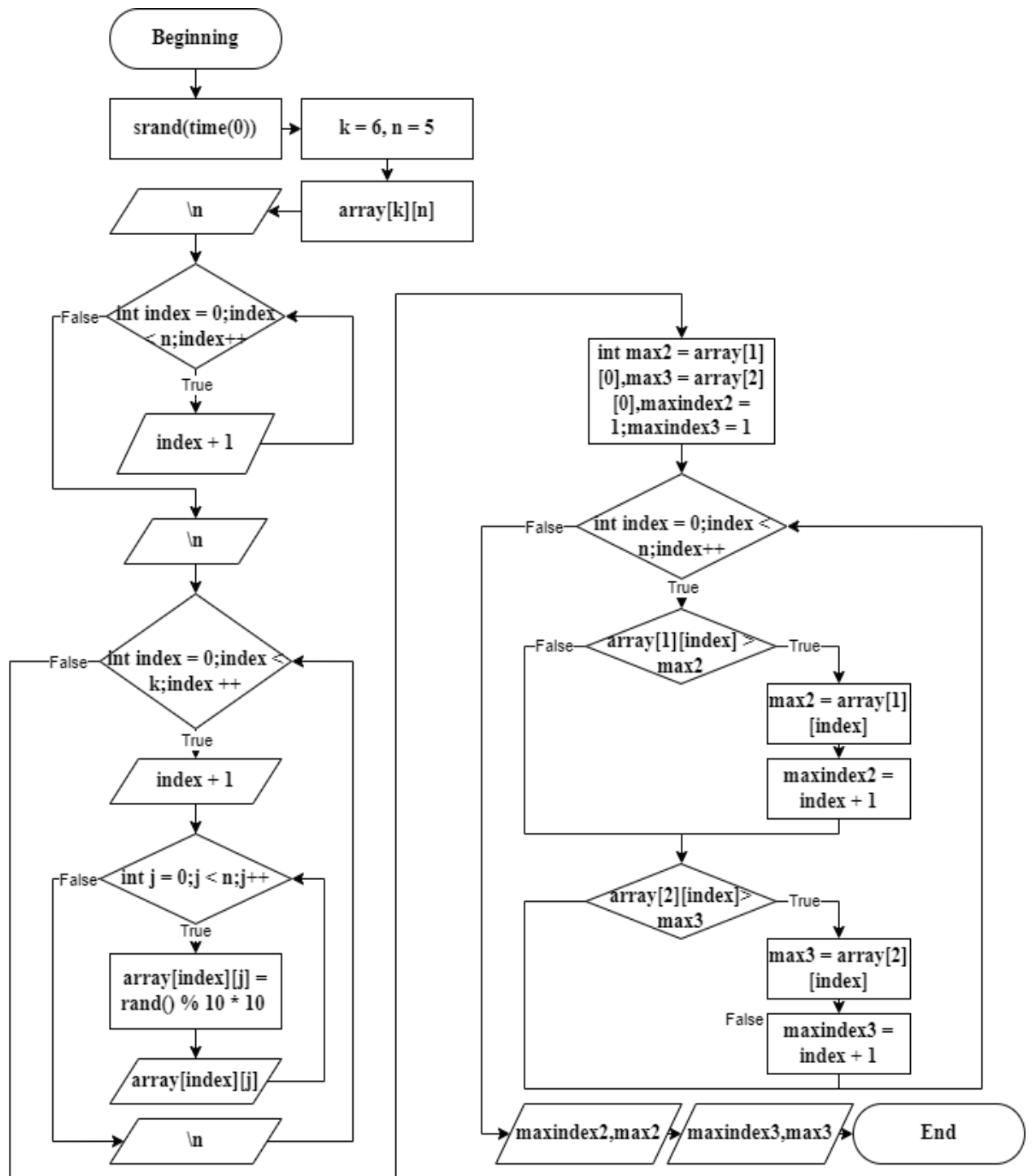
Результат виконання програми:

```
Candidates  1    2    3    4    5
|Place 1|   60   70  110  110  120|
|Place 2|  140   50   70  130  110|
|Place 3|   80  130  110   70  130|
|Place 4|  100  100  140   80   70|
|Place 5|   80   70  110  130   90|
|Place 6|   60   90  100  120   50|
Candidate number 1 has a total of 140 votes in place number 2
Candidate number 2 has a total of 130 votes in place number 3
```

Рис. 5

		Семенчук О. А.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.10.000 – Лр14	Арк.
		Чижмотря О. В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Блок-схема:



Github link: [FearlessAtom/Lab14 \(github.com\)](https://github.com/FearlessAtom/Lab14)

Висновок: розгляд різних завдань із програмування, що включають в себе роботу із двовимірними масивами. Кожне завдання супроводжується відповідним кодом і результатами його виконання, включаючи операції із масивами, обчислення статистики та генерацію даних.