

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки
 Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 6 з
дисципліни «Алгоритми та структури
даних-1. Основи алгоритмізації»

«Дослідження лінійного пошуку в
послідовностях»

Варіант 10

Виконав студент IП-13 Дейнега Владислав Миколайович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

Вечерковська Анастасія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

Лабораторна робота 9

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ОБХОДУ МАСИВІВ

Мета – дослідити алгоритми обходу масивів, набути практичних навичок використання цих алгоритмів під час складання програмних специфікацій.

Варіант 10

Розробити алгоритм та написати програму, яка складається з наступних дій:

1. Опису дійсного двовимірного масиву розміром $m \times n$.
2. Знаходження максимального елемента у кожному стовпцю.
3. Обміняти знайдене значення X з елементом першого стовпця.

Постановка задачі

Результатом є виведення максимального елемента кожного стовпця та його місцезнаходження, та матриці із зміною місцями максимального елемента та елемента першого стовпця.

Побудова математичної моделі

Таблиця імен змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Кількість рядків	Цілий	m	Вхідне дане
Кількість стовпців	Цілий	n	Вхідне дане
Рядок максимального елемента	Цілий	max_rows	Результат
Стовпець максимального елемента	Цілий	max_cols	Результат
Значення максимального елемента	Дійсний	max	Результат
Матриця	Дійсний	matr	Проміжне дане

Функція matr_fill

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення

Матриця	Дійсний	matr	Проміжне дане
Кількість рядків	Цілий	rows	Проміжне дане
Кількість стовпців	Цілий	cols	Проміжне дане
Лічильник i	Цілий	i	Проміжне дане
Лічильник j	Цілий	j	Проміжне дане

Функція matr_out

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Матриця	Дійсний	matr	Проміжне дане
Кількість рядків	Цілий	rows	Проміжне дане
Кількість стовпців	Цілий	cols	Проміжне дане
Лічильник i	Цілий	i	Проміжне дане
Лічильник j	Цілий	j	Проміжне дане

Функція matr_max

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Матриця	Дійсний	matr	Проміжне дане
Кількість рядків	Цілий	rows	Проміжне дане
Кількість стовпців	Цілий	cols	Проміжне дане
Лічильник i	Цілий	i	Проміжне дане
Лічильник j	Цілий	j	Проміжне дане
Рядок максимального елемента	Цілий	max_rows	Результат
Стовпець максимального елемента	Цілий	max_cols	Результат
Значення максимального елемента	Дійсний	max	Результат

Функція matr_switch

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Матриця	Дійсний	matr	Проміжне дане
Кількість рядків	Цілий	rows	Проміжне дане
Кількість стовпців	Цілий	cols	Проміжне дане
Рядок максимального елемента	Цілий	max_rows	Результат
Стовпець максимального елемента	Цілий	max_cols	Результат
Значення максимального елемента	Дійсний	max	Результат
Проміжна змінна	Дійсний	matr_temp	Проміжне дане

Спочатку ініціюємо матрицю розміром $m \times n$ і заповнюємо її випадковими числами з допомогою функції `rand()`. Потім знаходимо максимальний елемент у кожному стовпці та його місцезнаходження. Міняємо місцями елемент першого стовпця та максимальний елемент матриці.

Псевдокод

Початок

Введення m, n

`max_rows = 0`

`max_cols = 0`

`max = 0`

`matr[i][j]`

`matr_fill(matr, m, n)`

`matr_out(m, n, matr)`

`matr_max(m, n, matr, max, max_rows, max_cols)`

`matr_switch(m, n, matr, max, max_rows, max_cols)`

`matr_out(m, n, matr)`

Кінець

Функція `matr_fill(matr, rows, cols)`

```
i = 0
для j від 0 до cols повторити
    якщо j % 2 == 0
        для i від 0 до raws повторити
            matr[i][j] = rand(-10, 10)
        все повторити
    інакше
        для i від rows - 1 до 0 повторити з кроком -1
            matr[i][j] = rand(-10, 10)
        все повторити
    все якщо
    все повторити
все функція
```

```
Функція matr_out(rows, cols, matr)
для i від 0 до rows повторити
    для j від 0 до cols повторити
        Вивести matr[i][j]
    все повторити
    все повторити
все функція
```

Функція matr_max(rows, cols, matr, max, max_rows, max_cols)

для j від 0 до cols повторити

 max_local = matr[0][j]

 якщо j % 2 == 0

 для i від 0 до rows повторити

 якщо matr[i][j] >= max_local

 max_local = matr[i][j]

 rows_temp = i

 якщо max_local >= max

 max = max_local

 max_cols = j

 max_rows = i

 все якщо

 все якщо

 все повторити

 інакше

 для i від rows - 1 до 0 повторити з кроком -1

 якщо matr[i][j] >= max_local

 max_local = matr[i][j]

 rows_temp = i

 якщо max_local >= max

 max = max_local

 max_cols = j

 max_rows = i

 все якщо

 все якщо

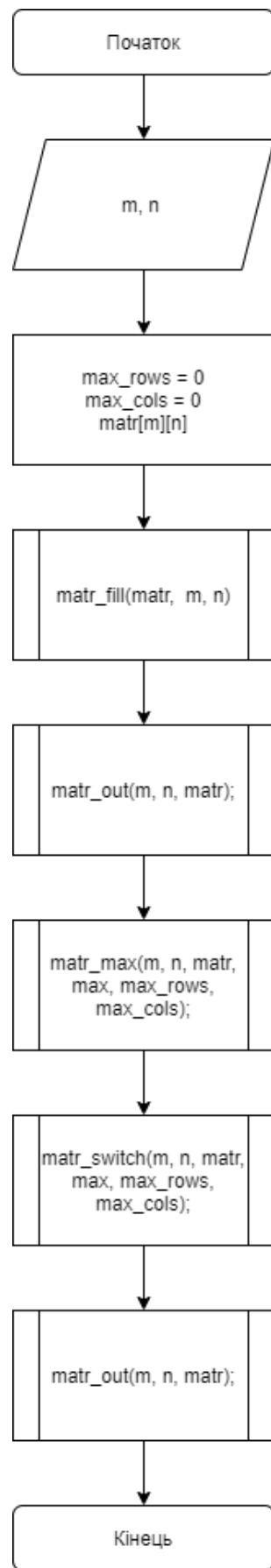
 все повторити

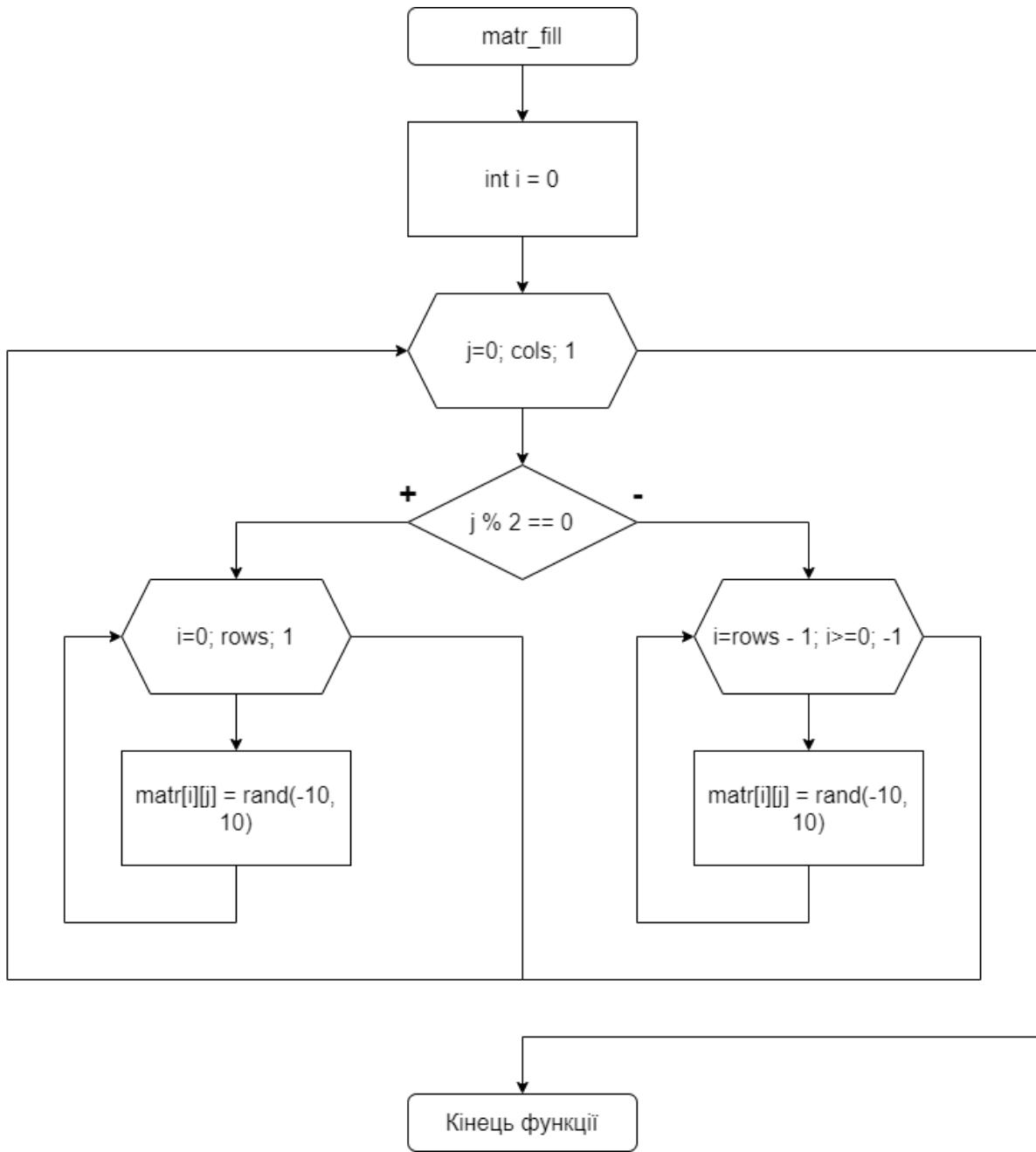
 все якщо

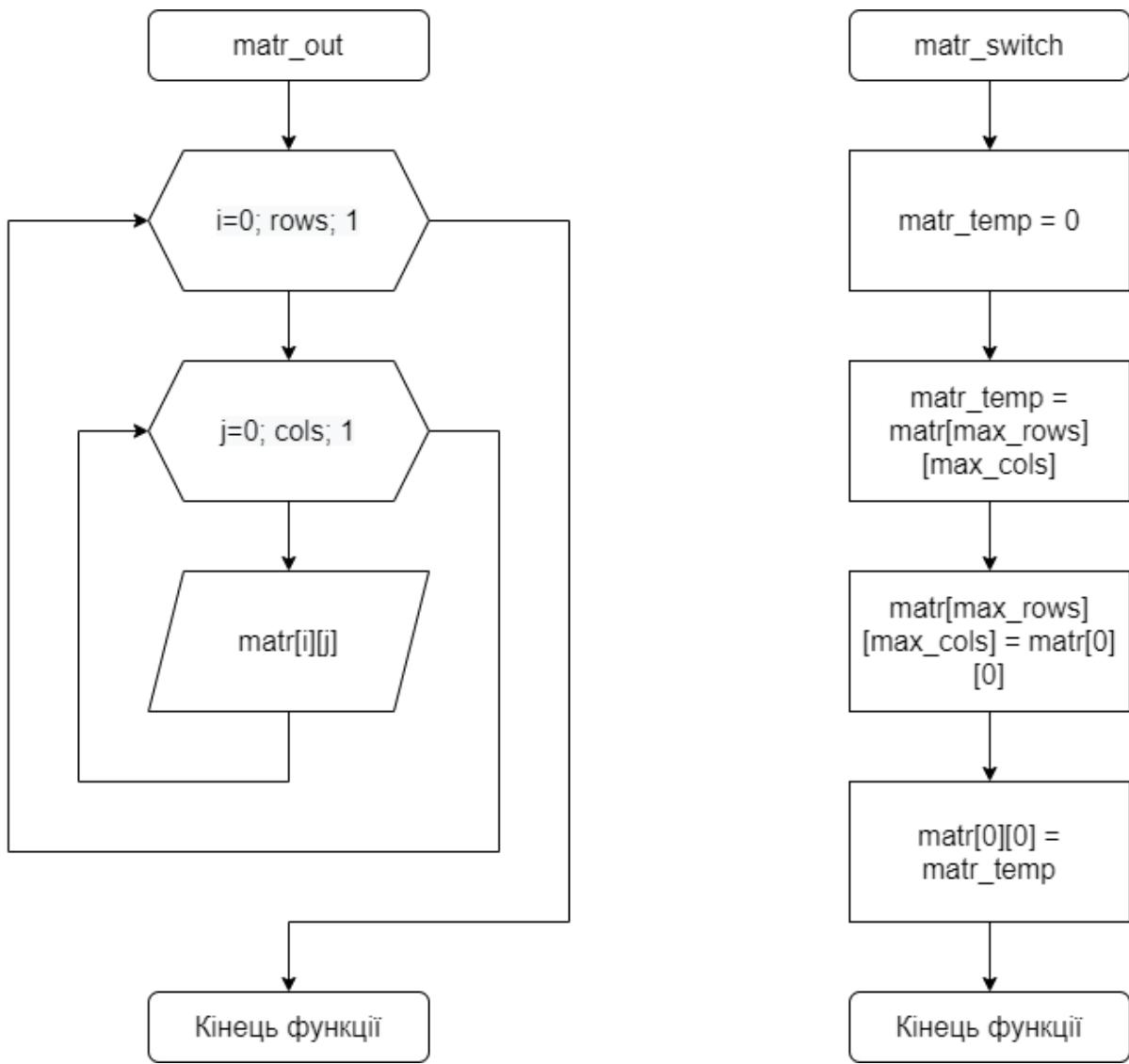
 все повторити

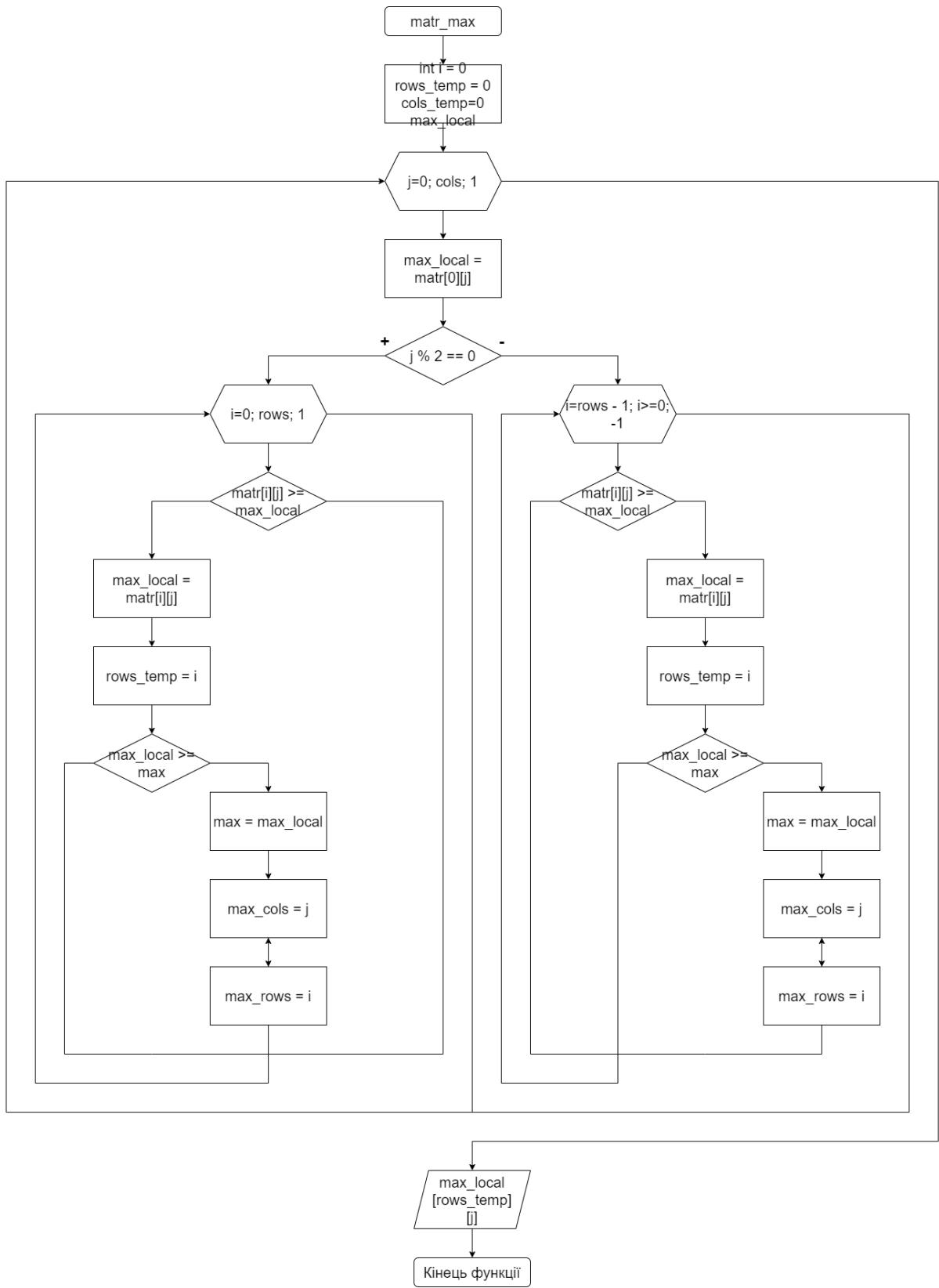
все функція

Блок-схема









Код программы

```
1  #include <iostream>
2  #include <iomanip>
3
4  using namespace std;
5
6  void matr_fill(float**, int, int);
7  void matr_out(int , int , float**);
8  void matr_max(int, int, float**, float&, int&, int&);
9  void matr_switch(int, int, float**, float, int, int);
10
11 int main()
12 {
13     srand(time(NULL));
14     int m, n, max_rows = 0, max_cols = 0;
15     float max = 0;
16     cin >> m;
17     cin >> n;
18
19     float** matr = new float* [m];
20     for (int i = 0; i < m; i++)
21     {
22         matr[i] = new float[n];
23     }
24
25     matr_fill(matr, m, n);
26     matr_out(m, n, matr);
27     matr_max(m, n, matr, max, max_rows, max_cols);
28     matr_switch(m, n, matr, max, max_rows, max_cols);
29     matr_out(m, n, matr);
30 }
31
32 void matr_fill(float** matr, int rows, int cols)
33 {
34     int i = 0;
35     for (int j = 0; j < cols; j++)
36     {
37         if (j % 2 == 0)
38         {
39             for (i = 0; i < rows; i++)
40             {
41                 matr[i][j] = rand() % 21 - 10;
42             }
43         }
44     }
}
```

```

45     {
46         for (i = rows - 1; i >= 0; i--)
47         {
48             matr[i][j] = rand() % 21 - 10;
49         }
50     }
51 }
52 }

54 void matr_out(int rows, int cols, float** matr)
55 {
56     for (int i = 0; i < rows; i++)
57     {
58         for (int j = 0; j < cols; j++)
59         {
60             cout << setw(2) << matr[i][j] << "\t";
61         }
62         cout << endl;
63     }
64 }

66 void matr_max(int rows, int cols, float** matr, float& max, int& max_rows, int& max_cols)
67 {
68     float max_local;
69     int i, rows_temp = 0, cols_temp=0;
70     for (int j = 0; j < cols; j++)
71     {
72         max_local = matr[0][j];
73         if (j % 2 == 0)
74         {
75             for (i = 0; i < rows; i++)
76             {
77                 if (matr[i][j] >= max_local)
78                 {
79                     max_local = matr[i][j];
80                     rows_temp = i;
81                     if (max_local >= max)
82                     {
83                         max = max_local;
84                         max_cols = j;
85                         max_rows = i;
86                     }
87                 }
88             }
}

```

```

89     }
90     else
91     {
92         for (i = rows - 1; i >= 0; i--)
93         {
94             if (matr[i][j] >= max_local)
95             {
96                 max_local = matr[i][j];
97                 rows_temp = i;
98                 if (max_local >= max)
99                 {
100                     max = max_local;
101                     max_cols = j;
102                     max_rows = i;
103                 }
104             }
105         }
106     }
107     cout << "Max element " << j + 1 << " colons: " << max_local << " [" << rows_temp << "]" "[ " << j << "]" << endl;
108 }
109 }

110 void matr_switch(int rows, int cols, float** matr, float max, int max_rows, int max_cols)
111 {
112     float matr_temp = 0;
113     matr_temp = matr[max_rows][max_cols];
114     matr[max_rows][max_cols] = matr[0][0];
115     matr[0][0] = matr_temp;
116 }
117 }

118
119

```

```
4
6
5     3      8      -9      -5      8
-5     8      6      -5      3      1
10    0      -1      4      -10     4
-9     1      -9      1      -3      6
Max element 1 colons: 10 [2][0]
Max element 2 colons: 8 [1][1]
Max element 3 colons: 8 [0][2]
Max element 4 colons: 4 [2][3]
Max element 5 colons: 3 [1][4]
Max element 6 colons: 8 [0][5]
10     3      8      -9      -5      8
-5     8      6      -5      3      1
5     0      -1      4      -10     4
-9     1      -9      1      -3      6
```

```
4
6
10    -2      9      10      2      2
-9     7      7      6      1      -3
2     0      5      0      9      9
1     6      10      1      2      -5
Max element 1 colons: 10 [0][0]
Max element 2 colons: 7 [1][1]
Max element 3 colons: 10 [3][2]
Max element 4 colons: 10 [0][3]
Max element 5 colons: 9 [2][4]
Max element 6 colons: 9 [2][5]
10    -2      9      10      2      2
-9     7      7      6      1      -3
2     0      5      0      9      9
1     6      10      1      2      -5
```

Висновок

Під час виконання лабораторної роботи, я дослідив особливості алгоритмів обходу масивів та набув практичних навичок їх використання.