

**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 №8 з дисципліни

«Основи програмування

1. Базові конструкції»

«Багатовимірні масиви»

Варіант 22

Виконав студент ІП-14 Нікулін Павло Юрійович  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Новікова Поліна Анатоліївна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

## Лабораторна робота №8

### Багатовимірні масиви

**Мета:** опанувати технологію використання двовимірних масивів даних (матриць), навчитися розробляти алгоритми та програми із застосуванням матриць.

### Хід роботи

**Задача:** задані дійсні матриці  $C[n][m]$  та  $B[n][m]$ . Одержати нові матриці  $Y[n][m]$  та  $Z[n][m]$  шляхом обміну місцями рядків, що містять найбільше і найменше значення їх елементів.

#### Розв'язання

- Постановка задачі:** результатом роботи мають бути модифіковані матриці  $Y[n][m]$  та  $Z[n][m]$  матриць  $C[n][m]$  та  $B[n][m]$ . Заповнимо початкові матриці випадковими значеннями, знайдемо максимальні та мінімальні значення кожної з матриць, знайдемо індекси цих значень та проведемо обмін місцями рядків згідно з умовою.
- Побудова **математичної моделі**. Складемо таблицю імен змінних.

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Початкова матриця С	Дійсний	$C[][]$	Початкове дане
Початкова матриця В	Дійсний	$B[][]$	Початкове дане
Кількість рядків матриць	Натуральне	N	Початкове дане
Кількість стовпців матриць	Натуральне	M	Початкове дане
Максимум матриці С/В	Дійсний	MAXC/B	Проміжне дане
Мінімум матриці С/В	Дійсний	MINC/B	Проміжне дане
Рядок максимуму	Натуральне	ROW_MAXC/B	Проміжне дане
Рядок мінімуму	Натуральне	ROW_MINC/B	Проміжне дане
Стовпець максимуму	Натуральне	COLUMN_MAXC/B	Проміжне дане
Стовпець мінімуму	Натуральне	COLUMN_MINC/B	Проміжне дане
Змінний індекс рядка	Натуральне	I	Проміжне дане
Змінний індекс стовпця	Натуральне	J	Проміжне дане
Модифікована матриця С	Дійсний	$Y[][]$	Результат
Модифікована матриця В	Дійсний	$Z[][]$	Результат

## Випробування коду

C++

```
1  #include <iostream>
2  #include "windows.h"
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      SetConsoleCP(1251);
8      SetConsoleOutputCP(1251);
9
10     int n, m;
11     int row_maxc = 0, row_minc = 0, column_maxc = 0, column_minc = 0;
12     int row_maxb = 0, row_minb = 0, column_maxb = 0, column_minb = 0;
13
14     cout << "n рядків: ";
15     cin >> n;
16     cout << "m стовпців: ";
17     cin >> m;
18
19     /*Матриця C*/
20     float** c = new float* [n];
21     for (int i = 0; i < n; i++)
22     {
23         c[i] = new float[m];
24     }
25
26     /*Матриця B*/
27     float** b = new float* [n];
28     for (int i = 0; i < n; i++)
29     {
30         b[i] = new float[m];
31     }
32
33     /*Матриця Y*/
34     float** y = new float* [n];
35     for (int i = 0; i < n; i++)
36     {
37         y[i] = new float[m];
38     }
39
40     /*Матриця Z*/
41     float** z = new float* [n];
42     for (int i = 0; i < n; i++)
43     {
44         z[i] = new float[m];
45     }
46
47     cout << "\nМатриця C: " << endl;
48     for (int i = 0; i < n; i++)
49     {
50         for (int j = 0; j < m; j++)
51         {
52             c[i][j] = (float)(rand() % 2000 - 1000) / 100;
53             cout << c[i][j] << "\t";
54         }
55         cout << "\n";
56     }
57 }
```

```

58     float maxc = c[0][0], minc = c[0][0];
59
60     for (int i = 0; i < n; i++)
61     {
62         for (int j = 0; j < m; j++)
63         {
64             if (c[i][j] > maxc)
65             {
66                 maxc = c[i][j];
67                 row_maxc = i;
68                 column_maxc = j;
69             }
70             else if (c[i][j] < minc)
71             {
72                 minc = c[i][j];
73                 row_minc = i;
74                 column_minc = j;
75             }
76         }
77     }
78
79     cout << "\nМаксимальне значення матриці C: c[" << row_maxc << "][" << column_maxc << "] = " << maxc;
80     cout << "\nМінімальне значення матриці C: c[" << row_minc << "][" << column_minc << "] = " << minc;
81
82     cout << "\n\nМатриця Y (модифікована C): \n";
83     for (int i = 0; i < n; i++)
84     {
85         for (int j = 0; j < m; j++)
86         {
87             if (i == row_maxc)
88             {
89                 y[i][j] = c[row_minc][j];
90             }
91             else if (i == row_minc)
92             {
93                 y[i][j] = c[row_maxc][j];
94             }
95             else
96             {
97                 y[i][j] = c[i][j];
98             }
99             cout << y[i][j] << "\t";
100         }
101         cout << "\n";
102     }
103
104     cout << "\n-----";
105
106     cout << "\n\nМатриця B: " << endl;
107     for (int i = 0; i < n; i++)
108     {
109         for (int j = 0; j < m; j++)
110         {
111             b[i][j] = (float)(rand() % 2000 - 1000) / 100;
112             cout << b[i][j] << "\t";
113         }
114         cout << "\n";
115     }
116

```

```

117     float maxb = b[0][0], minb = b[0][0];
118
119     for (int i = 0; i < n; i++)
120     {
121         for (int j = 0; j < m; j++)
122         {
123             if (b[i][j] > maxb)
124             {
125                 maxb = b[i][j];
126                 row_maxb = i;
127                 column_maxb = j;
128             }
129             else if (b[i][j] < minb)
130             {
131                 minb = b[i][j];
132                 row_minb = i;
133                 column_minb = j;
134             }
135         }
136     }
137
138     cout << "\nМаксимальне значення матриці B: b[" << row_maxb << "][" << column_maxb << "] = " << maxb;
139     cout << "\nМінімальне значення матриці B: b[" << row_minb << "][" << column_minb << "] = " << minb;
140
141     cout << "\n\nМатриця Z (модифікована B): \n";
142     for (int i = 0; i < n; i++)
143     {
144         for (int j = 0; j < m; j++)
145         {
146             if (i == row_maxb)
147             {
148                 z[i][j] = b[row_minb][j];
149             }
150             else if (i == row_minb)
151             {
152                 z[i][j] = b[row_maxb][j];
153             }
154             else
155             {
156                 z[i][j] = b[i][j];
157             }
158             cout << z[i][j] << "\t";
159         }
160         cout << "\n";
161     }
162 }
163

```

## Результат

```

n рядків: 3
m стовпців: 3

Матриця C:
-9.59  -5.33  -6.66
-5      1.69   7.24
4.78    3.58  -0.38

Максимальне значення матриці C: c[1][2] = 7.24
Мінімальне значення матриці C: c[0][0] = -9.59

Матриця Y (модифікована C):
-5      1.69   7.24
-9.59  -5.33  -6.66
4.78    3.58  -0.38

-----

Матриця B:
-5.36  7.05  -8.55
2.81  -1.73  9.61
-5.09  -0.05  9.42

Максимальне значення матриці B: b[1][2] = 9.61
Мінімальне значення матриці B: b[0][2] = -8.55

Матриця Z (модифікована B):
2.81  -1.73  9.61
-5.36  7.05  -8.55
-5.09  -0.05  9.42

```

```

n рядків: 5
m стовпців: 5

Матриця C:
-9.59  -5.33  -6.66  -5      1.69
7.24   4.78   3.58  -0.38  -5.36
7.05   -8.55   2.81  -1.73  9.61
-5.09  -0.05   9.42  -1.73  4.36
-6.09  -3.96   9.02  -8.47  -7.08

Максимальне значення матриці C: c[2][4] = 9.61
Мінімальне значення матриці C: c[0][0] = -9.59

Матриця Y (модифікована C):
7.05   -8.55   2.81  -1.73  9.61
7.24   4.78   3.58  -0.38  -5.36
-9.59  -5.33  -6.66  -5      1.69
-5.09  -0.05   9.42  -1.73  4.36
-6.09  -3.96   9.02  -8.47  -7.08

-----

Матриця B:
-6.18  4.21  -2.84  7.18  8.95
4.47   7.26  -2.29  5.38  8.69
9.12   6.67  -7.01  0.35  8.94
-2.97  8.11  3.22  -6.67  6.73
-3.36  1.41  7.11  -7.47  -1.32

Максимальне значення матриці B: b[2][0] = 9.12
Мінімальне значення матриці B: b[4][3] = -7.47

Матриця Z (модифікована B):
-6.18  4.21  -2.84  7.18  8.95
4.47   7.26  -2.29  5.38  8.69
-3.36  1.41  7.11  -7.47  -1.32
-2.97  8.11  3.22  -6.67  6.73
9.12   6.67  -7.01  0.35  8.94

```

Лабораторна №8

$n=3$ ;  $m=3$  Розглянемо пару  $C \rightarrow Y$

1.  $C = \begin{vmatrix} -9,59 & -5,33 & -6,66 \\ -5 & 1,69 & 7,24 \\ 4,78 & 3,58 & -0,38 \end{vmatrix}$   $\max C = C[0][0] = -9,59$   
 $\min C = C[0][0] = -9,59$

2.  $C[0][1] > \max C \Rightarrow \max C = C[0][1] = -5,33$   
 $C[0][1] > \min C$   
 $\dots$   
 $C[1][2] > \max C \Rightarrow \max C = C[1][2] = 7,24$   
 $C[1][2] > \min C$   
 $\dots$   
 $\max C = 7,24$   $\min C = -9,59$   
 $\text{row\_max} = 1$   $\text{row\_min} = 0$

3.  $i=0 \Leftrightarrow i == \text{row\_min}$   
 $\Downarrow$   
 $y[i][j] = C[\text{row\_max}][j]$   
 $i=1 \Leftrightarrow i == \text{row\_max}$   
 $y[i][j] = C[\text{row\_min}][j]$   
 else:  $y[i][j] = C[i][j]$

4.  $Y = \begin{vmatrix} -5 & 1,69 & 7,24 \\ -9,59 & -5,33 & -6,66 \\ 4,78 & 3,58 & -0,38 \end{vmatrix}$

## Висновок

Під час виконання лабораторної роботи було досліджено технологію використання двовимірних масивів даних, особливості розробки алгоритмів та програм із застосуванням матриць. Масиви  $C$  та  $B$  було заповнено випадковими дійсними числами з інтервалу  $[-100, 100]$ . Було знайдено максимальне та мінімальне значення у кожній матриці, відповідні індекси рядків і стовпців. Матриці  $Y$  та  $Z$  було заповнено значеннями матриць  $C$  та  $B$  відповідно. Рядки з найбільшим і найменшим значенням матриці було обміняно місцями. У роботі було використано 10 звичайних циклів *for* та 5 вкладених з інкрементами  $i$  та  $j$ . Роботу виконано на мові програмування C++. Результат роботи буде вірним при будь-яких вхідних значеннях, що відповідають умові задачі.