

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки**

Лабораторна робота №2.2

з дисципліни
«Алгоритми і структури даних»

Виконав

Студент групи ІМ-22
Тимофеев Даниїл Костянтинович
номер у списку групи: 20

Перевірила:

Молчанова А. А.

Київ 2022

Постановка завдання : 1. Задано двовимірний масив (матрицю) цілих чисел $A[m,n]$ або $A[n,n]$, де m та n – натуральні числа (константи), що визначають розміри двовимірного масиву. Виконати сортування цього масиву або заданої за варіантом його частини у заданому порядку заданим алгоритмом (методом). Сортування повинно бути виконано безпосередньо у двовимірному масиві «на тому ж місці», тобто без перезаписування масиву та/або його будь-якої частини до інших одно- або двовимірних масивів, а також без використання спискових структур даних.

2. Розміри матриці m та n взяти самостійно у межах від 7 до 10.

3. При тестуванні програми необхідно підбирати такі вхідні набори початкових значень матриці, щоб можна було легко відстежити коректність виконання сортування і ця коректність була б протестована для всіх можливих випадків. З метою тестування дозволяється використовувати матриці меншого розміру.

Завдання варіанту :

Варіант № 20

Задано квадратну двовимірний масив (матрицю) цілих чисел $A[n,n]$. Відсортувати побічну діагональ масиву методом вибору за незбільшенням

Текст програми :

```
#include <stdio.h>

int main() {
    const int length = 8;
    int matrix[8][8] = {
        {9, 3, 7, 8, 10, 17, 4, 5},
        {20, 9, 13, 12, 15, 15, 5, 13},
        {5, 6, 8, 11, 58, 22, 40, 14},
        {20, 41, 5, 4, 54, 69, 11, 12},
        {59, 27, 74, 60, 4, 28, 12, 54},
        {13, 48, 74, 9, 10, 4, 48, 121},
        {15, 110, 54, 10, 12, 5, 2, 139},
        {13, 21, 45, 14, 21, 10, 13, 1}
    };

    for (int i = 0; i < length; i++) {
        for (int j = 0; j < length; j++) {
            printf("%i\t", matrix[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }

    for (int i = 0; i < length-1; ++i) {
        for (int j = i+1; j < length; ++j) {
            int maxRow = i;
            int maxCol = j;
            if (matrix[maxRow][length-1-maxRow] <= matrix[maxCol][length-1-
maxCol]) {
```

```

        maxRow = maxCol;
    }
    int temp = matrix[maxRow][length-1-maxRow];
    matrix[maxRow][length-1-maxRow] = matrix[maxCol][length-1-
maxCol];
    matrix[maxCol][length-1-maxCol] = temp;
}
}
printf("\tSorted matrix : \n");
for (int i = 0; i < length; ++i) {
    for (int j = 0; j < length; ++j) {
        printf("%i\t", matrix[i][j]);
    }
    printf("\n");
}
return 0;
}

```

Тестування програми :

Для вже відсортованого початкового стану масиву : візьмемо матрицю 8x8

```

int matrix[8][8] = {
    {9, 3, 7, 8, 10, 17, 4, 5},
    {20, 9, 13, 12, 15, 15, 11, 13},
    {5, 6, 8, 11, 58, 22, 40, 14},
    {20, 41, 5, 4, 54, 69, 11, 12},
    {59, 27, 74, 60, 4, 28, 12, 54},
    {13, 48, 68, 9, 10, 4, 48, 121},
    {15, 110, 54, 10, 12, 5, 2, 139},
    {130, 21, 45, 14, 21, 10, 13, 1}
};

```

C:\Users\Daniil\CLionProjects\Lab2.2\cmake-build-debug\Lab2_2.exe

Normal matrix :

| | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|
| 9 | 3 | 7 | 8 | 10 | 17 | 4 | 5 |
| 20 | 9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 11 | 13 |
| 5 | 6 | 8 | 11 | 58 | 22 | 40 | 14 |
| 20 | 41 | 5 | 4 | 54 | 69 | 11 | 12 |
| 59 | 27 | 74 | 60 | 4 | 28 | 12 | 54 |
| 13 | 48 | 68 | 9 | 10 | 4 | 48 | 121 |
| 15 | 110 | 54 | 10 | 12 | 5 | 2 | 139 |
| 130 | 21 | 45 | 14 | 21 | 10 | 13 | 1 |

Sorted matrix :

| | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|
| 9 | 3 | 7 | 8 | 10 | 17 | 4 | 5 |
| 20 | 9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 11 | 13 |
| 5 | 6 | 8 | 11 | 58 | 22 | 40 | 14 |
| 20 | 41 | 5 | 4 | 54 | 69 | 11 | 12 |
| 59 | 27 | 74 | 60 | 4 | 28 | 12 | 54 |
| 13 | 48 | 68 | 9 | 10 | 4 | 48 | 121 |
| 15 | 110 | 54 | 10 | 12 | 5 | 2 | 139 |
| 130 | 21 | 45 | 14 | 21 | 10 | 13 | 1 |

Process finished with exit code 0

Для невідсортованого початкового стану масиву (випадкові значення) :

```
int matrix[8][8] = {  
    {9, 3, 7, 8, 10, 17, 4, 6},  
    {20, 9, 13, 12, 15, 15, 1, 13},  
    {5, 6, 8, 11, 58, 98, 40, 14},  
    {20, 41, 5, 4, 54, 69, 11, 12},  
    {59, 27, 74, 60, 4, 28, 12, 54},  
    {13, 48, 159, 9, 10, 4, 48, 121},  
    {15, 96, 54, 10, 12, 5, 2, 139},  
    {12, 21, 45, 14, 21, 10, 13, 1}  
};
```

```
C:\Users\Daniil\CLionProjects\Lab2.2\cmake-build-debug\Lab2_2.exe
```

```
Normal matrix :
```

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|----|----|----|-----|
| 9 | 3 | 7 | 8 | 10 | 17 | 4 | 6 |
| 20 | 9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 1 | 13 |
| 5 | 6 | 8 | 11 | 58 | 98 | 40 | 14 |
| 20 | 41 | 5 | 4 | 54 | 69 | 11 | 12 |
| 59 | 27 | 74 | 60 | 4 | 28 | 12 | 54 |
| 13 | 48 | 159 | 9 | 10 | 4 | 48 | 121 |
| 15 | 96 | 54 | 10 | 12 | 5 | 2 | 139 |
| 12 | 21 | 45 | 14 | 21 | 10 | 13 | 1 |

```
Sorted matrix :
```

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 9 | 3 | 7 | 8 | 10 | 17 | 4 | 1 |
| 20 | 9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 6 | 13 |
| 5 | 6 | 8 | 11 | 58 | 12 | 40 | 14 |
| 20 | 41 | 5 | 4 | 54 | 69 | 11 | 12 |
| 59 | 27 | 74 | 60 | 4 | 28 | 12 | 54 |
| 13 | 48 | 96 | 9 | 10 | 4 | 48 | 121 |
| 15 | 98 | 54 | 10 | 12 | 5 | 2 | 139 |
| 159 | 21 | 45 | 14 | 21 | 10 | 13 | 1 |

```
Process finished with exit code 0
```

Обернено відсортований (до заданого за завданням) початковий стан масиву.

```
int matrix[8][8] = {  
    {9, 3, 7, 8, 10, 17, 4, 598},  
    {20, 9, 13, 12, 15, 15, 148, 13},  
    {5, 6, 8, 11, 58, 121, 40, 14},  
    {20, 41, 5, 4, 99, 69, 11, 12},  
    {59, 27, 74, 78, 4, 28, 12, 54},  
    {13, 48, 59, 9, 10, 4, 48, 121},  
    {15, 23, 54, 10, 12, 5, 2, 139},  
    {14, 21, 45, 14, 21, 10, 13, 1}  
};
```

C:\Users\Dan111\CLionProjects\Lab2.2\cmake-build-debug\Lab2_2.exe

Normal matrix :

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 9 | 3 | 7 | 8 | 10 | 17 | 4 | 598 |
| 20 | 9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 148 | 13 |
| 5 | 6 | 8 | 11 | 58 | 121 | 40 | 14 |
| 20 | 41 | 5 | 4 | 99 | 69 | 11 | 12 |
| 59 | 27 | 74 | 78 | 4 | 28 | 12 | 54 |
| 13 | 48 | 59 | 9 | 10 | 4 | 48 | 121 |
| 15 | 23 | 54 | 10 | 12 | 5 | 2 | 139 |
| 14 | 21 | 45 | 14 | 21 | 10 | 13 | 1 |

Sorted matrix :

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 9 | 3 | 7 | 8 | 10 | 17 | 4 | 14 |
| 20 | 9 | 13 | 12 | 15 | 15 | 23 | 13 |
| 5 | 6 | 8 | 11 | 58 | 59 | 40 | 14 |
| 20 | 41 | 5 | 4 | 78 | 69 | 11 | 12 |
| 59 | 27 | 74 | 99 | 4 | 28 | 12 | 54 |
| 13 | 48 | 121 | 9 | 10 | 4 | 48 | 121 |
| 15 | 148 | 54 | 10 | 12 | 5 | 2 | 139 |
| 598 | 21 | 45 | 14 | 21 | 10 | 13 | 1 |

Process finished with exit code 0