

Работа с матрицами

Матрица – это двумерный массив, состоящий из строк и столбцов. Для обработки матриц обычно используют вложенные циклы: внешний цикл – отвечает за перебор строк, внутренний – за перебор столбцов.

Пример. Составить программу, которая создает и выводит на экран матрицу размера N (строк) x M (столбцов), в которой каждый элемент равен сумме своих индексов. Например, для матрицы из 4 строк и 5 столбцов получим:

```
0 1 2 3 4
1 2 3 4 5
2 3 4 5 6
3 4 5 6 7
```

Решение.

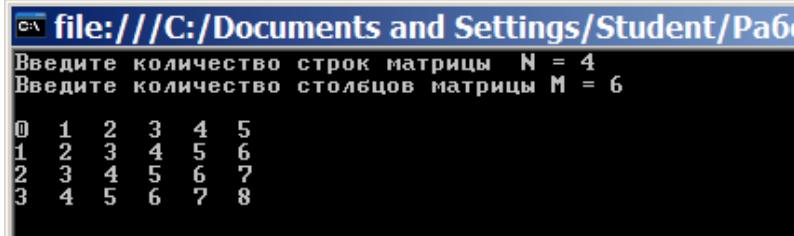
```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
namespace Матрица
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int N, M, i, j;
            Console.Write("Введите количество строк матрицы N = ");
            N = int.Parse(Console.ReadLine());

            Console.Write("Введите количество столбцов матрицы M = ");
            M = int.Parse(Console.ReadLine());

            int[,] A = new int[N, M]; //объявляем целочисленную матрицу A из N
                                      //строк и M
                                      //столбцов

            Console.WriteLine();
            // организуем вложенные циклы для вычисления значений элементов матрицы
            for (i = 0; i < N; i++) // цикл для строк
            {
                for (j = 0; j < M; j++) // цикл для столбцов
                {
                    A[i, j] = i + j; // вычисляем элемент матрицы
                    Console.Write(A[i, j] + " "); // и выводим его на экран
                }
                Console.WriteLine(); // переходим на новую строку
            }
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

Результат работы программы



```
file:///C:/Documents and Settings/Student/Рабочий стол/Матрица.cs
Введите количество строк матрицы N = 4
Введите количество столбцов матрицы M = 6
0 1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6
2 3 4 5 6 7
3 4 5 6 7 8
```

Задание 1.

Разработать консольное приложение для создания матрицы и вывода ее на экран (размеры матрицы вводятся с клавиатуры)

Вариант 1.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (n - \text{четное})$$

Вариант 2.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 3.

$$\begin{pmatrix} n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & n-2 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 4.

$$\begin{pmatrix} 1 \cdot 2 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 \cdot 3 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \cdot 4 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & (n-1)n & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n(n+1) \end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & \dots & 3 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n-1 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 7.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 8.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 9.

$$\begin{pmatrix} n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n-1 & n & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n-2 & n-1 & n & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & 0 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \end{pmatrix}$$

Вариант 10.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & 0 \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n-1 & n & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 11.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n \\ 0 & 2 & 0 & \dots & 0 & n-1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & \dots & n-2 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 2 & 0 & \dots & 0 & n-1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n \end{pmatrix}$$

Вариант 12.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 1 & 2 & \dots & n-3 & n-2 & n-1 \\ 3 & 2 & 1 & \dots & n-4 & n-3 & n-2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 2 & 1 & 2 \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 13.

Построить квадратную матрицу порядка $2n$

$$\begin{pmatrix} \underbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1}_n & \underbrace{2 \ 2 \ \dots \ 2}_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ \dots & \dots \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант 14.

Получить матрицу размера n

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 15. Получить квадратную матрицу порядка n :

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n-1 & n \\ n+1 & n+2 & \dots & 2n-1 & 2n \\ 2n+1 & 2n+2 & \dots & 3n-1 & 3n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (n-1)n+1 & (n-1)n+2 & \dots & n^2-1 & n^2 \end{pmatrix}$$

Вариант 16. Получить квадратную матрицу порядка n :

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & n-1 \end{pmatrix}$$

Вариант 17. Данна действительная квадратная матрица порядка $2n$. Получить новую матрицу, переставив блоки размера $n \times n$ по часовой стрелке, начиная с блока в левом верхнем углу.

Вариант 18. Данна действительная квадратная матрица порядка $2n$. Получить новую матрицу, переставив блоки размера $n \times n$ крест накрест.

Вариант 19.

Составить программу, которая заполняет матрицу размера NxN по спирали, например, для N=5 получится следующая матрица:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 6 \\ 15 & 24 & 25 & 20 & 7 \\ 14 & 23 & 22 & 21 & 8 \\ 13 & 12 & 11 & 10 & 9 \end{matrix}$$

Вариант 20.

Получить квадратную матрицу порядка n :

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & 3 & 2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 21.

Составить программу, которая заполняет матрицу размера NxN горизонтальным зигзагом, например, для N=5 получится следующая матрица:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 10 & 9 & 8 & 7 & 6 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 20 & 19 & 18 & 17 & 16 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \end{matrix}$$

Вариант 22.

Построить квадратную матрицу порядка $2n$

$$\begin{pmatrix} \underbrace{1 & 1 & \dots & 1}_n & \underbrace{2 & 2 & \dots & 2}_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ \dots & \dots \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант 23.

Составить программу, которая заполняет матрицу размера NxN начиная из верхнего левого угла по диагоналям, например, для N=5 получится следующая матрица:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 6 & 7 & 15 \\ 3 & 5 & 8 & 14 & 16 \\ 4 & 9 & 13 & 17 & 22 \\ 10 & 12 & 18 & 21 & 23 \\ 11 & 19 & 20 & 24 & 25 \end{matrix}$$

Вариант 24.

Построить квадратную матрицу порядка n

$$\begin{pmatrix} n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 0 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & n-2 & \dots & 3 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 2 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 25.**Построить квадратную матрицу порядка n**

$$\begin{pmatrix} 1 \cdot 2 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \cdot 2 \\ 0 & 2 \cdot 3 & 0 & \dots & 0 & 2 \cdot 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \cdot 4 & \dots & 3 \cdot 4 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & (n-1)n & 0 & \dots & 0 & (n-1)n & 0 \\ n(n+1) & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n(n+1) \end{pmatrix}$$

Вариант 26.**Построить квадратную матрицу порядка $2n$**

$$\begin{pmatrix} \underbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1}_n & \underbrace{2 \ 2 \ \dots \ 2}_n \\ 1 \ 1 \ \dots \ 1 & 2 \ 2 \ \dots \ 2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 \ 1 \ \dots \ 1 & 2 \ 2 \ \dots \ 2 \\ 2 \ 2 \ \dots \ 2 & 1 \ 1 \ \dots \ 1 \\ 2 \ 2 \ \dots \ 2 & 1 \ 1 \ \dots \ 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 2 \ 2 \ \dots \ 2 & 1 \ 1 \ \dots \ 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 27.

Составить программу, которая заполняет матрицу размера $N \times N$ вертикальным зигзагом, например, для $N=5$ получится следующая матрица:

$$\begin{matrix} 1 & 10 & 11 & 20 & 21 \\ 2 & 9 & 12 & 19 & 22 \\ 3 & 8 & 13 & 18 & 23 \\ 4 & 7 & 14 & 17 & 24 \\ 5 & 6 & 15 & 16 & 25 \end{matrix}$$

Вариант 28.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & \dots & 3 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n-1 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$