

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.

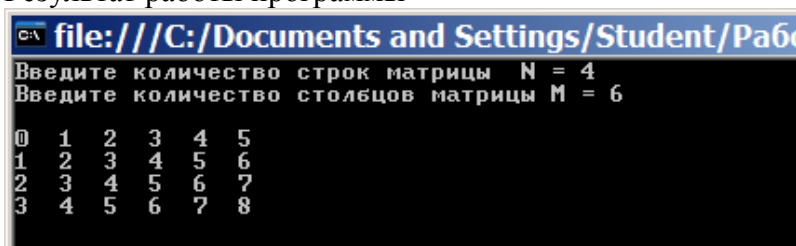
```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
namespace Матрица
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int N, M, i, j;
            Console.Write("Введите количество строк матрицы N = ");
            N = int.Parse(Console.ReadLine());

            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



Задание 1.

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

Вариант 1.

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

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.

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

<p>Вариант 11.</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n \\ 0 & 2 & 0 & \dots & 0 & n-1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & \dots & n-2 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 2 & 0 & \dots & 0 & n-1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n \end{pmatrix}$	<p>Вариант 12.</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 1 & 2 & \dots & n-3 & n-2 & n-1 \\ 3 & 2 & 1 & \dots & n-4 & n-3 & n-2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 2 & 1 & 2 \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
<p>Вариант 13. Построить квадратную матрицу порядка $2n$</p> $\begin{pmatrix} \underbrace{1 & 1 & \dots & 1}_n & \underbrace{2 & 2 & \dots & 2}_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \underbrace{3 & 3 & \dots & 3}_n & \underbrace{4 & 4 & \dots & 4}_n \end{pmatrix}$	<p>Вариант 14. Получить матрицу размера n</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix}$
<p>Вариант 15. Получить квадратную матрицу порядка n:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & n-1 & n \\ n+1 & n+2 & \dots & 2n-1 & 2n \\ 2n+1 & 2n+2 & \dots & 3n-1 & 3n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (n-1)n+1 & (n-1)n+2 & \dots & n^2-1 & n^2 \end{pmatrix}$	<p>Вариант 16. Получить квадратную матрицу порядка n:</p> $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & n-1 \end{pmatrix}$
<p>Вариант 17. Дана действительная квадратная матрица порядка $2n$. Получить новую матрицу, переставив блоки размера $n \times n$ по часовой стрелке, начиная с блока в левом верхнем углу.</p>	<p>Вариант 18. Дана действительная квадратная матрица порядка $2n$. Получить новую матрицу, переставив блоки размера $n \times n$ крест накрест.</p>

Вариант 19.

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

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

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 $N \times N$ горизонтальным зигзагом, например, для $N=5$ получится следующая матрица:

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

Вариант 22.

Построить квадратную матрицу порядка $2n$

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

Вариант 23.

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

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

Вариант 24.

Построить квадратную матрицу порядка n

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

<div>Вариант 25.</div> <div>Построить квадратную матрицу порядка n</div> <div>$\begin{pmatrix} 1 \cdot 2 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \cdot 2 \\ 0 & 2 \cdot 3 & 0 & \dots & 0 & 2 \cdot 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \cdot 4 & \dots & 3 \cdot 4 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & (n-1)n & 0 & \dots & 0 & (n-1)n & 0 \\ n(n+1) & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & n(n+1) \end{pmatrix}$</div>	<div>Вариант 26.</div> <div>Построить квадратную матрицу порядка $2n$</div> <div>$\begin{pmatrix} \overbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1}^n & \overbrace{2 \ 2 \ \dots \ 2}^n \\ 1 \ 1 \ \dots \ 1 & 2 \ 2 \ \dots \ 2 \\ \dots & \dots \\ 1 \ 1 \ \dots \ 1 & 2 \ 2 \ \dots \ 2 \\ 2 \ 2 \ \dots \ 2 & 1 \ 1 \ \dots \ 1 \\ 2 \ 2 \ \dots \ 2 & 1 \ 1 \ \dots \ 1 \\ \dots & \dots \\ \overbrace{2 \ 2 \ \dots \ 2}^n & \overbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1}^n \end{pmatrix}$</div>																									
<div>Вариант 27.</div> <div>Составить программу, которая заполняет матрицу размера $N \times N$ вертикальным зигзагом, например, для $N=5$ получится следующая матрица:</div> <div><table><tr><td>1</td><td>10</td><td>11</td><td>20</td><td>21</td></tr><tr><td>2</td><td>9</td><td>12</td><td>19</td><td>22</td></tr><tr><td>3</td><td>8</td><td>13</td><td>18</td><td>23</td></tr><tr><td>4</td><td>7</td><td>14</td><td>17</td><td>24</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>15</td><td>16</td><td>25</td></tr></table></div>	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	<div>Вариант 28.</div> <div>$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & \dots & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & \dots & 3 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n-1 & n-1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</div>
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																						