

## **Лабораторная работа №9**

### **Работа с двумерными массивами**

#### **Оглавление**

Цель .....	1
Инструкция:.....	2
Задания для самостоятельного выполнения: .....	4
Домашнее задание:.....	5
БЛОК А .....	5
БЛОК В .....	5
БЛОК С .....	8
Требования к оформлению программ:.....	16
Контрольные вопросы: .....	17

#### ***Цель***

Научиться заполнять двумерные массивы по выбранному правилу и выполнять элементарные вычисления с ними.

## **Инструкция:**

**Задача:** Данна матрица размера **n** на **m**

1. Заполнить матрицу по правилу:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & \cdots & n \\ 1 & 2 & \cdots & n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 2 & \cdots & n \end{pmatrix}$$

2. Найти сумму элементов в k-ом столбце.
3. Найти количество четных элементов в l-ой строке.

## **Реализация:**

```
//-----main.cpp-----
//Лабораторная работа №9: Работа с двумерными массивами

#include <iostream>
#include "matrio.h"
#include "get_matr.h"

#define n 5
#define m 5

#define k 4
#define p 2

using namespace std;

int main()
{
    int sum, num;

    int **a=new int *[n];
    for(int i=0;i<n;i++)
        a[i]=new int [m];

    GetMatr_1(a,n,m);
    OutputDescMatr(a,n,m);
```

```

if (GetSumCol(a,n,m,k,sum))
    cout<<"Sum of elements from the "
        <<k<<"-th matrix column, sum = "
        <<sum<<endl;

if (GetNumStr(a,n,m,p,num))
    cout<<"Number of even elements from the "
        <<p<<"-th matrix row, num = "
        <<num<<endl;

for(int i=0;i<n;i++)
    delete[] a[i];
delete[] a;
a=NULL;

return 0;
}

//-----get_matr.h-----
#ifndef GET_MATR_H_INCLUDED
#define GET_MATR_H_INCLUDED

void GetMatr_1(int** M,int n,int m);
bool GetSumCol (int** M,int n,int m,int k,int& sum);
bool GetNumStr(int** M,int n,int m,int p,int& num);

#endif // GET_MATR_H_INCLUDED

//-----get_matr.cpp-----
#include <iostream>

using namespace std;

void GetMatr_1(int** M,int n,int m)
{
    int i,j;

    for(i=0;i<n;i++)
        for(j=0;j<m;j++)
            M[i][j]=j+1;
}

```

```

bool GetSumCol (int** M,int n,int m,int k,int& sum)
{
    int i;
    sum=0;

    if(k>0 && k<=m)
    {
        for(i=0;i<n;i++)
            sum+=M[i][k-1];
        return true;
    }

    cout<<"Error of k! k="<<k<<endl;

    return false;
}

bool GetNumStr(int** M,int n,int m,int p,int& num)
{
    int j;
    num=0;

    if(p>0 && p<=n)
    {
        for(j=0;j<m;j++)
            if(M[p-1][j]%2==0) num++;
        return true;
    }

    cout<<"Error of p! p="<<p<<endl;

    return false;
}

```

### *Задания для самостоятельного выполнения:*

1. Набрать представленный в примере код программы, проанализировать результат и внести изменение: перед тем, как вычислять сумму элементов в столбце или количество четных элементов в строке – выводить на экран соответствующую строку или столбец.
2. Данна матрица размера **n** на **m**
  - a. Заполнить матрицу по правилу:

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 \\ 2 & 2 & \cdots & 2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m & m & \cdots & m \end{pmatrix}$$

- б. Найти сумму элементов матрицы.
- в. Найти количество нечетных элементов в матрице. Выводить на экран все нечетные элементы и указывать их позицию в матрице.

**Домашнее задание:**

**БЛОК А**

***Задание на отметку «удовлетворительно»***

- Написать функции для заполнения квадратных матриц размера  $n \times n$  по правилам:

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ 2 & 0 & \cdots & 0 & 2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ n-1 & 0 & \cdots & 0 & n-1 \\ n & n & \cdots & n & n \end{pmatrix}$$

$$A_2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 & -1 \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -1 \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$A_4 = \begin{pmatrix} 3 & 3 & \cdots & 3 & 3 \\ 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 3n & 3n & \cdots & 3n & 3n \end{pmatrix}$$

- Для матрицы  $A_1$  вычислить среднее арифметическое чисел из k-ой строки.
- Для матрицы  $A_2$  вычислить количество нулей в k-ом столбце.
- Для матрицы  $A_3$  выводить номера столбцов, в которых все элементы положительные.
- Для матрицы  $A_4$  выводить номера строк, в которых все элементы кратны трем и не равны нулю.

**БЛОК В**

***Задания на отметку «хорошо»***

Построить квадратную матрицу порядка  $n$  и выполнить для нее вычисления:

$$1. \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & n-1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & n \end{pmatrix}$$

Вычислить среднее арифметическое по строкам и количество нулей по столбцам

$$2. \quad \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & n-1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вычислить среднее арифметическое по столбцам и количество нулей по строкам

3.

$$\begin{pmatrix} n & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & n-1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислить количество ненулевых элементов по строкам и суммы элементов по столбцам

4.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & n \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & n-1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 2 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вычислить количество ненулевых элементов по столбцам и суммы элементов по строкам

5.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ n-1 & n-1 & n-1 & \cdots & n-1 & 0 \\ 0 & n & n & \cdots & 0 & n \end{pmatrix}$$

Вычислить количество нулевых элементов по строкам и суммы элементов по столбцам

6.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & \cdots & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & \cdots & 3 & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & n-1 & n-1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & n \end{pmatrix}$$

Вычислить количество нулевых элементов по столбцам и суммы элементов по строкам

7.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 3 & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & n-1 & n-1 & \cdots & n-1 & n-1 \\ n & n & n & \cdots & n & n \end{pmatrix}$$

Вычислить произведение ненулевых элементов по строкам и количество единиц по столбцам.

8.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & n \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & n-1 & n-1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & n-2 & n-2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 2 & 2 & \cdots & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислить произведение ненулевых элементов по столбцам и количество единиц по строкам.

9.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & 2 & 3 & \cdots & n-1 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & \cdots & n-1 & n \end{pmatrix}$$

Вычислить среднее арифметическое по строкам и количество четных чисел по столбцам

10.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \cdots & n-1 & n \\ 0 & 2 & 3 & \cdots & n-1 & n \\ 0 & 0 & 3 & \cdots & n-1 & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & n-1 & n \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & n \end{pmatrix}$$

Вычислить среднее арифметическое по столбцам и количество четных чисел по строкам

11.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & n-1 & n-2 & \cdots & 2 & 1 \\ n & n-1 & n-2 & \cdots & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислить среднее арифметическое по строкам и количество нечетных чисел по столбцам

12.

$$\begin{pmatrix} n & n-1 & n-2 & \cdots & 2 & 1 \\ n & n-1 & n-2 & \cdots & 2 & 0 \\ n & n-1 & n-2 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ n & n-1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ n & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Вычислить среднее арифметическое по столбцам и количество нечетных чисел по строкам

13.

$$\begin{pmatrix} a & b & b & \cdots & b & b \\ c & a & b & \cdots & b & b \\ c & c & a & \cdots & b & b \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ c & c & c & \cdots & a & b \\ c & c & c & \cdots & c & a \end{pmatrix}$$

Числа a,b,считывать с экрана.

Вычислить количество четных элементов по строкам и суммы элементов по столбцам

14.

$$\begin{pmatrix} b & b & b & \cdots & b & a \\ b & b & b & \cdots & a & c \\ b & b & b & \cdots & c & c \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ b & a & c & \cdots & c & c \\ a & c & c & \cdots & c & c \end{pmatrix}$$

Числа a,b,считывать с экрана.

Вычислить количество четных элементов по столбцам и суммы элементов по строкам

15.

$$\begin{pmatrix} b & b & b & \cdots & b & 0 \\ b & b & b & \cdots & 0 & c \\ b & b & b & \cdots & c & c \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ b & 0 & c & \cdots & c & c \\ 0 & c & c & \cdots & c & c \end{pmatrix}$$

Числа b, считывать с экрана.

Вычислить количество нечетных элементов по строкам и суммы элементов по столбцам

16.

$$\begin{pmatrix} 0 & b & b & \cdots & b & b \\ c & 0 & b & \cdots & b & b \\ c & c & 0 & \cdots & b & b \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ c & c & c & \cdots & 0 & b \\ c & c & c & \cdots & c & 0 \end{pmatrix}$$

Числа b, считывать с экрана.

Вычислить количество нечетных элементов по столбцам и суммы элементов по строкам

17.

$$\begin{pmatrix} a & a & a & \cdots & a & a \\ b & b & b & \cdots & b & b \\ a & a & a & \cdots & a & a \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$

Числа a, считывать с экрана.

Вычислить количество отрицательных элементов по столбцам и суммы элементов по строкам

18.

$$\begin{pmatrix} a & b & a & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots \\ a & b & a & \cdots \end{pmatrix}$$

Числа a, b, считывать с экрана.

Вычислить количество положительных элементов по столбцам и суммы элементов по строкам

19.

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & a^2 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a^3 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & a^{n-1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & a^n \end{pmatrix}$$

Число a, считывать с экрана.

Вычислить количество отрицательных элементов по строкам и суммы элементов по столбцам

20.

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & a^{1/2} & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a^{1/3} & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & a^{1/n-1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & a^{1/n} \end{pmatrix}$$

Число a, считывать с экрана.

Вычислить количество ненулевых элементов по столбцам и сумму элементов по строкам

**БЛОК С*****Задания на отметку «отлично»***

### **Инструкция:**

Вывести элементы по диагоналям, параллельным главной диагонали.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Размер матрицы: 4 x 4

Количество диагоналей: (2n-1)

- 1 диагональ: 13
- 2 диагональ: 9 14
- 3 диагональ: 5 10 15
- 4 диагональ: 1 6 11 16
- 5 диагональ: 2 7 12
- 6 диагональ: 3 8
- 7 диагональ: 4

Вывести элементы по диагоналям, параллельным побочной диагонали.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Размер матрицы: 4 x 4

Количество диагоналей: (2n-1)

- 1 диагональ: 1
- 2 диагональ: 5 2
- 3 диагональ: 9 6 3
- 4 диагональ: 13 10 7 4
- 5 диагональ: 14 11 8
- 6 диагональ: 15 12
- 7 диагональ: 16

### **Задание:**

Заполнить матрицу по правилу и выполнить для нее вычисления:

1. Вычислить суммы элементов по диагоналям, параллельным главной диагонали.
2. Вычислить количество нулевых элементов по диагоналям, параллельным побочной диагонали.

n	1	0	...	0	0	0	...	2
	0	1	...	0	0	0	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	0	0	...	1	2	0	...	0
	3	0	...	0	0	0	...	4
n	0	3	...	0	0	0	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	0	0	...	3	4	0	...	0
	$\underbrace{\hspace{1cm}}$				$\underbrace{\hspace{1cm}}$			

Пример для n=2

1	0	0	2
0	1	2	0
3	0	0	4
0	3	4	0

2.

n	1	0	...	0	2	0	...	0
	0	1	...	0	0	2	...	0
n	...	...	...	...	...	...	...	...
	0	0	...	1	0	0	...	2
n	0	0	...	3	0	0	...	4
	0	0	...	0	0	0	...	0
n	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	0	...	0

Пример для n=2

1	0	2	0
0	1	0	2
0	3	0	4
3	0	4	0

3.

n	1	0	...	0	2	0	...	0
	0	1	...	0	0	2	...	0
n	...	...	...	...	...	...	...	...
	0	0	...	1	0	0	...	2
n	3	0	...	0	4	0	...	0
	0	3	...	0	0	4	...	0
n	...	...	...	...	...	...	...	...
	0	0	...	3	0	0	...	4

Пример для n=2

1	0	2	0
0	1	0	2
3	0	4	0
0	3	0	4

4.

Пример для n=2

1.

0	0	...	1	0	0	...	2
0	0	...	0	0	0	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...
1	0	...	0	2	0	...	0
n	n			n	n		
0	0	...	3	0	0	...	4
0	0	...	0	0	0	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	0	...	0

0	1	0	2
1	0	2	0
0	3	0	4
3	0	4	0

Пример для n=2

5.

1	0	...	0	2	0	...	0
0	1	...	0	0	2	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...
0	0	...	1	0	0	...	2
n	n			n	n		
0	0	...	3	4	0	...	0
0	0	...	0	0	4	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	0	0	...	4

1	0	2	0
0	1	0	2
0	3	4	0
3	0	0	4

Пример для n=2

6.

1	1	...	1	0	0	...	2
1	1	...	0	0	0	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...
1	0	...	0	2	0	...	0
n	n			n	n		
0	0	...	3	0	0	...	4
0	0	...	0	0	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	4

1	1	0	2
1	0	2	0
0	3	0	4
3	0	4	4

Пример для n=2

7.

7.

$n$	0	0	...	1	0	0	...	2
	0	0	...	1	0	0	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	1	1	...	1	2	0	...	0
$n$	0	0	...	3	0	0	...	4
	0	0	...	0	0	0	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	0	...	0
$n$				$n$				

0	1	0	2
1	1	2	0
0	3	0	4
3	0	4	0

Пример для  $n=2$

8.

$n$	0	0	...	1	0	0	...	2
	0	0	...	1	0	0	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	1	1	...	1	2	0	...	0
$n$	0	0	...	3	4	4	...	4
	0	0	...	0	4	4	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	0	...	0
$n$				$n$				

0	1	0	2
1	1	2	0
0	3	4	4
3	0	4	0

Пример для  $n=2$

9.

$n$	0	0	...	1	2	2	...	2
	0	0	...	1	2	2	...	2
	...	...	...	...	...	...	...	...
	1	1	...	1	2	2	...	2
$n$	0	0	...	3	4	4	...	4
	0	0	...	0	4	4	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	0	...	0
$n$				$n$				

0	1	2	2
1	1	2	2
0	3	4	4
3	0	4	0

10.

n	0	0	...	1	2	2	...	2
	0	0	...	1	2	2	...	2
	...	...	...	...	...	...	...	...
	1	1	...	1	2	2	...	2
n	0	0	...	3	4	4	...	4
	0	0	...	0	4	4	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	0	...	0
$\underbrace{\hspace{1cm}}$ $n$				$\underbrace{\hspace{1cm}}$ $n$				

Пример для  $n=2$

0	1	2	2
1	1	2	2
0	3	4	4
3	0	4	0

11.

n	0	0	...	1	2	2	...	2
	0	0	...	1	2	2	...	2
	...	...	...	...	...	...	...	...
	1	1	...	1	2	2	...	2
n	3	3	...	3	4	4	...	4
	3	3	...	0	4	4	...	0
	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	0	...	0
$\underbrace{\hspace{1cm}}$ $n$				$\underbrace{\hspace{1cm}}$ $n$				

Пример для  $n=2$

0	1	2	2
1	1	2	2
3	3	4	4
3	0	4	0

12.

n	0	0	...	1	2	2	...	2
	0	0	...	1	2	2	...	2
	...	...	...	...	...	...	...	...
	1	1	...	1	2	2	...	2
n	3	3	...	3	4	4	...	4
	3	3	...	0	4	4	...	4
	...	...	...	...	...	...	...	...
	3	0	...	0	4	4	...	4
$\underbrace{\hspace{1cm}}$ $n$				$\underbrace{\hspace{1cm}}$ $n$				

Пример для  $n=2$

0	1	2	2
1	1	2	2
3	3	4	4
3	0	4	4

13.

Пример для  $n=2$

13.

0	0	...	1	2	2	...	2
0	0	...	0	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	0	...	0	2	2	...	2
n	n						
3	3	...	3	4	4	...	4
3	3	...	0	4	4	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	4
n	n						

0	1	2	2
1	0	2	2
3	3	4	4
3	0	4	4

Пример для n=2

0	1	2	0
1	0	0	2
3	3	4	4
3	0	4	4

Пример для n=2

0	1	2	0
1	0	0	2
3	3	0	4
3	0	4	0

Пример для n=2

14.

0	0	...	1	2	2	...	0
0	0	...	0	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	0	...	0	0	2	...	2
n	n						
3	3	...	3	4	4	...	4
3	3	...	0	4	4	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	4
n	n						

  

15.

0	0	...	1	2	2	...	0
0	0	...	0	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	0	...	0	0	2	...	2
1	n						
3	3	...	3	0	4	...	4
3	3	...	0	4	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	0
n	n						

16.

1	1	...	1	2	2	...	0
1	1	...	0	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	0	...	0	0	2	...	2
n	n						
3	3	...	3	0	4	...	4
3	3	...	0	4	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	0
n	n						

1	1	2	0
1	0	0	2
3	3	0	4
3	0	4	0

17.

1	1	...	1	2	2	...	0
1	1	...	1	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	...	1	0	2	...	2
n	n						
3	3	...	3	0	4	...	4
3	3	...	0	4	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	0
n	n						

Пример для  $n=2$

1	1	2	0
1	1	0	2
3	3	0	4
3	0	4	0

18.

1	1	...	1	2	2	...	0
1	1	...	1	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	...	1	0	2	...	2
n	n						
0	0	...	3	0	4	...	4
0	0	...	0	4	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	0
n	n						

Пример для  $n=2$

1	1	2	0
1	1	0	2
0	3	0	4
3	0	4	0

19.

Пример для  $n=2$

1	1	...	1	2	2	...	2
1	1	...	1	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	...	1	2	2	...	2
0	0	...	3	0	4	...	4
0	0	...	0	4	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	0

1	1	2	2
1	1	2	2
0	3	0	4
3	0	4	0

20.

0	0	...	1	2	2	...	2
0	0	...	1	2	2	...	2
...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	...	1	2	2	...	2
0	0	...	3	0	4	...	4
0	0	...	0	4	0	...	4
...	...	...	...	...	...	...	...
3	0	...	0	4	4	...	0

Пример для n=2

0	1	2	2
1	1	2	2
0	3	0	4
3	0	4	0

### Требования к оформлению программ:

- Содержание.** Программа должна делать то, что предусмотрено заданием. Не надо выполнять лишних действий, заданием не предусмотренных.
- Спецификация.** В преамбуле программы в комментариях указывать сведения:
  - Кто выполнил.
  - Что делает программа (кратко).
  - Что на входе (имена входных файлов и т.д.).
  - Что на выходе (что является результатом работы программы?).
- Ввод и вывод**
  - Приглашения к вводу (например, сколько чисел, какого типа и через какой разделитель нужно вводить).
  - Контрольный вывод (все введенные данные выводить на экран, и только после этого выполнять необходимые вычисления.)

- «Защита от дурака». Проверять вводимые данные на корректность. Например, если необходимо считать количество чего – то, то эта величина не может быть отрицательной и т.д.

#### 4. Структура кода.

Набираемый код должен быть хорошо структурированным.

Использовать:

- Отступы.
- Комментарии – поясняют решение программы.
- Осмысленные названия переменных.
- Пояснения о назначении переменных в комментариях (кроме счетчиков).

#### 5. Декомпозиция кода

- Функциональная. Программу оформлять с помощью функций.

#### 6. Многофайловые проекты

- Все проекты должны состоять минимум из двух модулей: главного и подключаемого.

Главный модуль main.cpp. В нем оставить только функцию main, в которой вызывать функции, описанные в других модулях.

Модуль с описанием пользовательских функций file.cpp и file.h. В этот модуль перенести определение всех функций, необходимых для выполнения задания.

#### **Контрольные вопросы:**

Напишите функции для заполнения матриц размера 5 на 5 по правилам:

1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
0	0	0	0	1

1.

1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

2.

3.

0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0

4.

5.

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

6.

1	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	0	1
0	0	0	0	1
1	1	1	1	1