

ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Практика

Тема 4. Матрицы



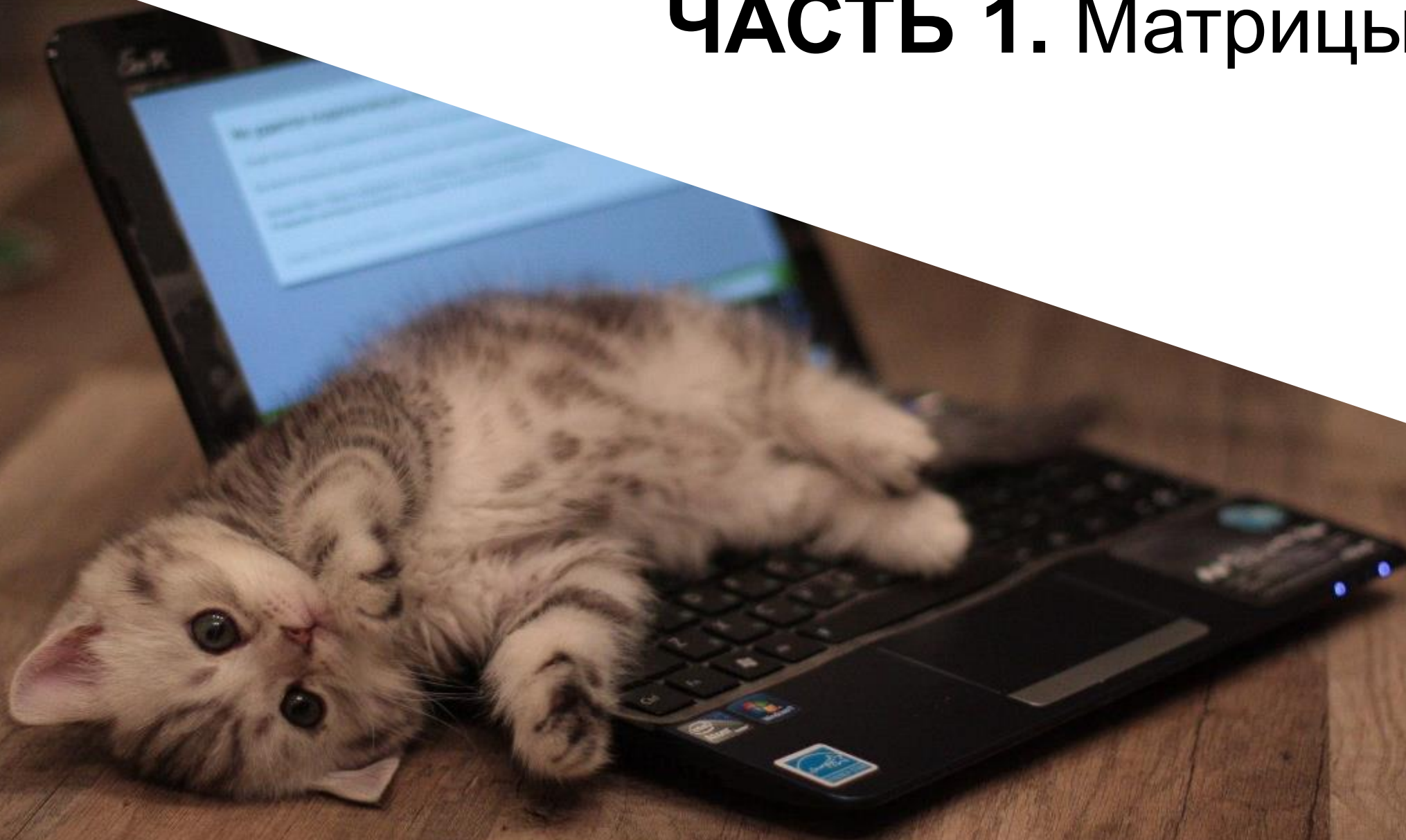
ФЕДОТЕНКО

Мария Александровна

 ma.fedotenko@mpgu.su

 [marusyafm](#)

ЧАСТЬ 1. Матрицы

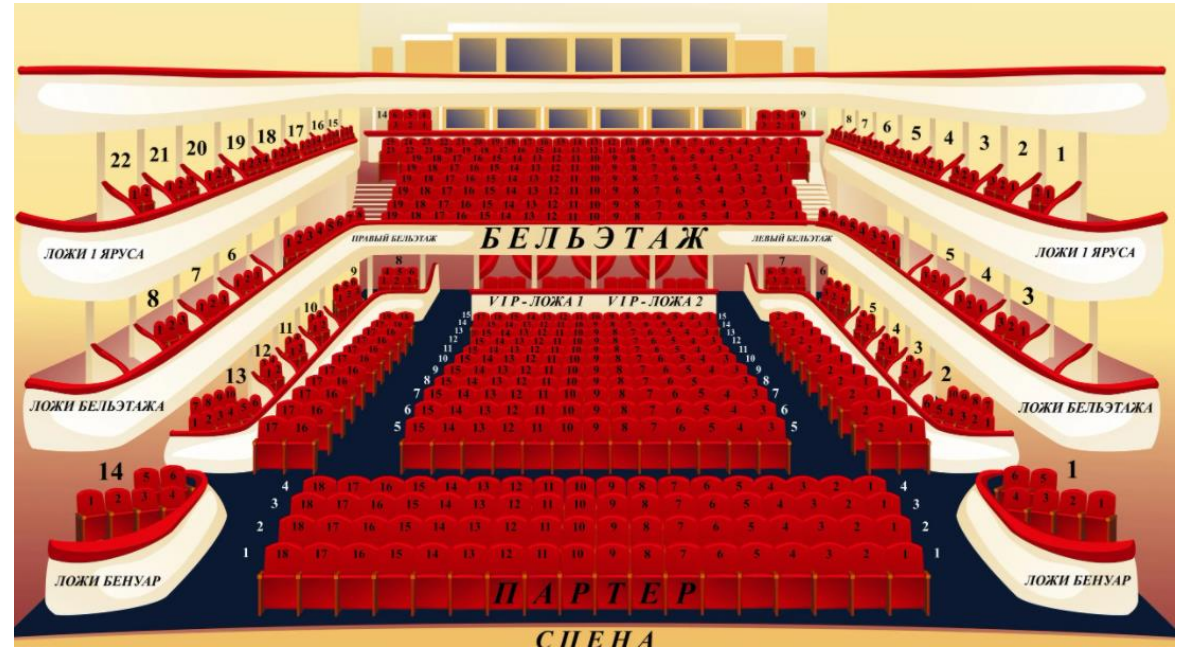
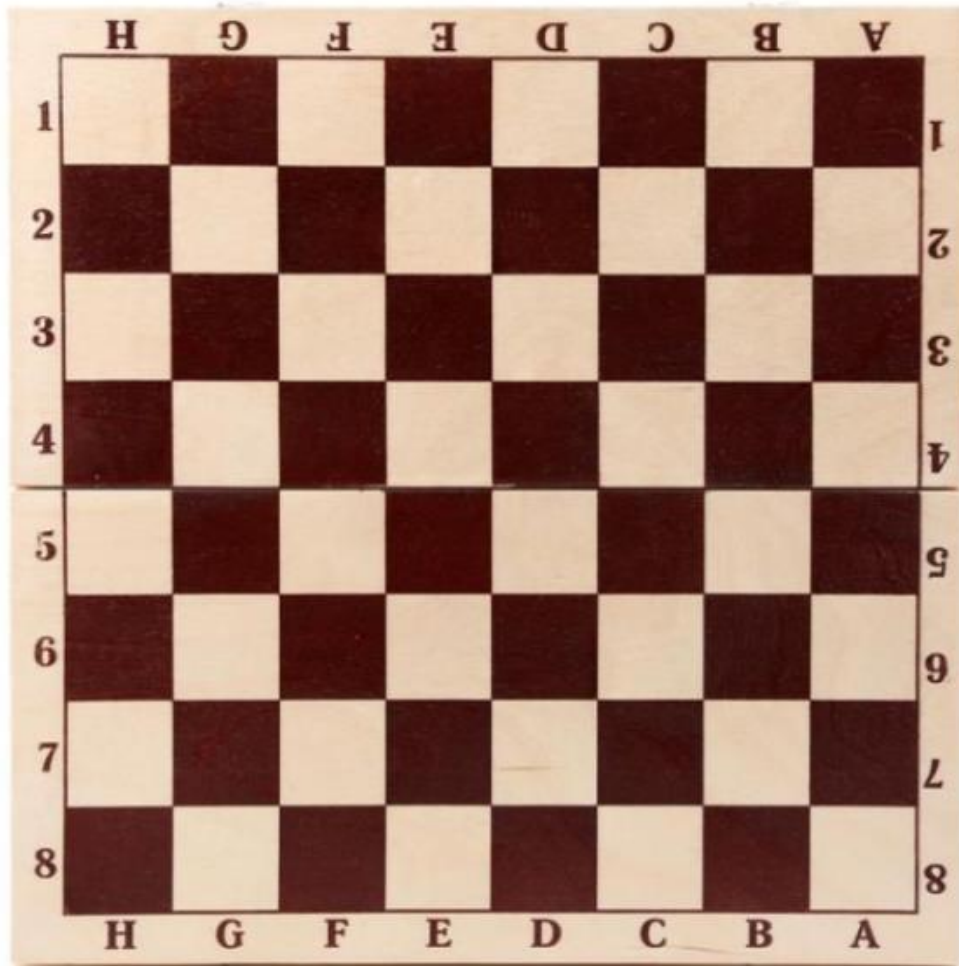


Матрица



Матрица — двумерный массив, каждый элемент которого имеет два индекса: номер строки и номер столбца.

Примеры матриц



$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ -2 & 4 & 5 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

Объявление матрицы



Для использования матрицы ее нужно **объявить**.

При объявлении матрицы указывается:

- **Тип данных** элементов матрицы
- **Имя матрицы**
- **Размерность матрицы** – число строк и столбцов

```
1 ▾ #include <iostream>
2   using namespace std;
3
4 ▾ int main (){
5     int n=3, m=4; // n - число строк, m - столбцов
6     int myMatrix[n][m];
7 }
```



Заполнение матрицы

Матрица заполняется поэлементно, двойным циклом.

Пример заполнения (псевдо) случайными числами:

```
int n=3, m=4; // n - число строк, m - столбцов
int myMatrix[n][m];

srand (time(NULL));
// i - индекс для обхода по строкам
for (int i=0; i<n; i++){
    // j - индекс для обхода по столбцам
    for (int j=0; j<m; j++){
        // Заполнение элемента на пересечении i и j
        myMatrix[i][j] = rand()%10;
    }
}
```

Вывод матрицы



Матрица выводится также поэлементно, двойным циклом.

Пример:

```
cout << "Наша первая матрица размера " << n << "x" << m << ":" << endl;
for (int i=0; i<n; i++){
    for (int j=0; j<m; j++){
        // Пробел для разделения элементов в строке
        cout << myMatrix[i][j] << " ";
    }
    // Перенос строки для разделения строк
    cout << endl;
}
```

× Output

Наша первая матрица размера 3x4:

5 6 8 8

3 0 2 5

9 0 4 3

Обращение к элементам матрицы



Осуществляется по индексам i и j элемента.

```
cout << "Выбранный элемент матрицы: " << myMatrix[1][2];
```

x Output

Наша первая матрица размера 3x4:

0 2 6 5

0 8 5 6

8 4 1 4

Выбранный элемент матрицы: 5

Задание 1



Написать программу для заполнения (псевдо) рандомными числами и вывода на экран матрицы $n \times m$. Размерность матрицы вводится пользователем с клавиатуры.

Задание 2



Написать программу для заполнения и вывода на экран матрицы 3×4 . Элементы матрицы вводит пользователь с клавиатуры.

Задание 3



Написать программу для заполнения матрицы 4x4 нулями и единицами следующим образом:

1 0 1 1

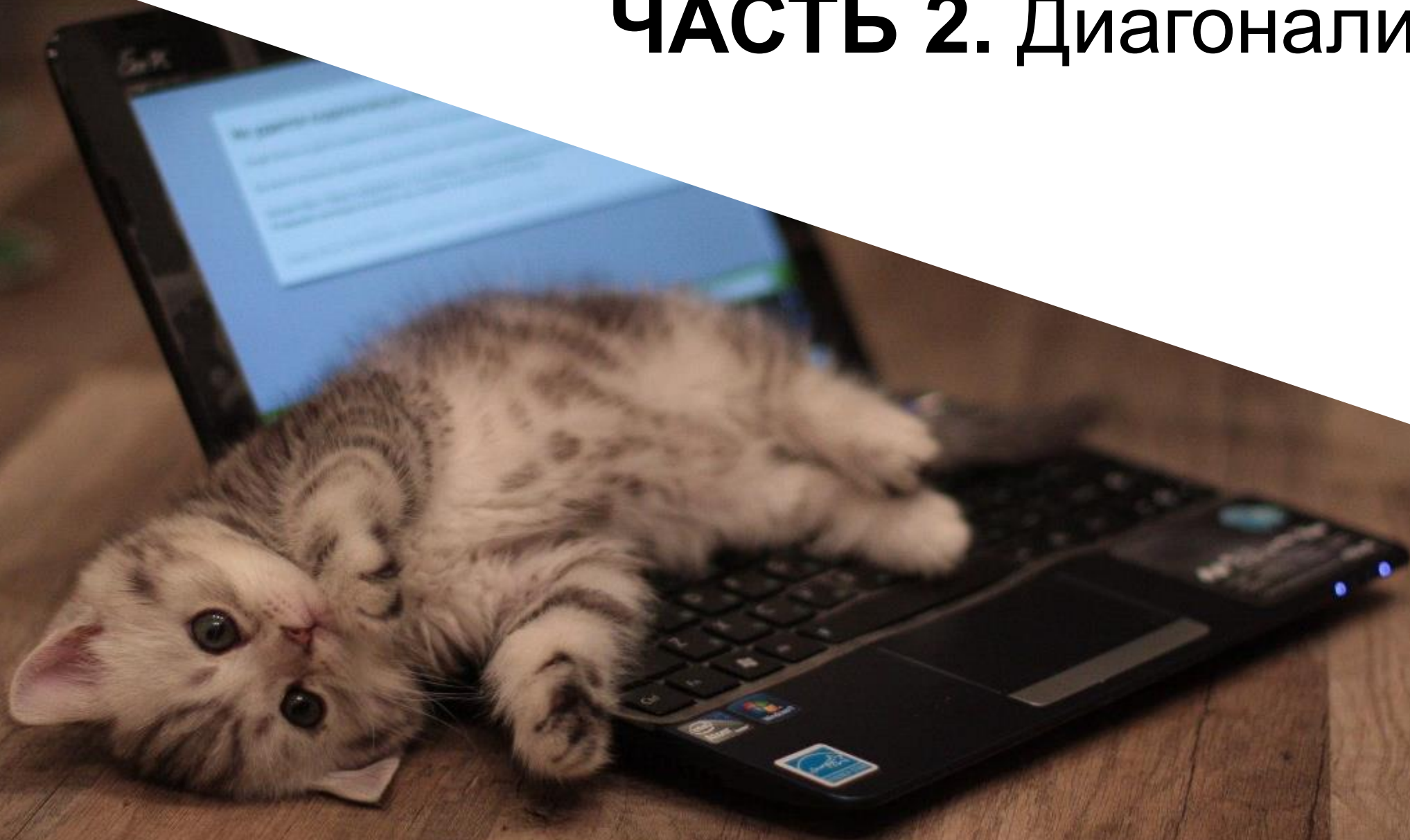
1 0 1 1

1 0 1 1

1 0 1 1

То есть, ЕСЛИ столбец имеет индекс 1 (второй по счету слева) –
заполняем элементы этого столбца нулями,
ИНАЧЕ (для всех остальных столбцов) – единицами

ЧАСТЬ 2. Диагонали



Диагонали матриц



Если номер строки элемента совпадает с номером столбца ($i = j$) – элемент лежит на **главной диагонали матрицы**

Если номер строки больше номера столбца ($i > j$) – элемент лежит **ниже главной диагонали**

Если номер строки меньше номера столбца ($i < j$) – элемент лежит **выше главной диагонали**

yellow	blue	blue	blue
red	yellow	blue	blue
red	red	yellow	blue
red	red	red	yellow

Диагонали матриц



Пример вывода всех элементов, лежащих на главной диагонали матрицы:

```
cout << "Элементы главной диагонали матрицы: " << endl;
for (int i=0; i<n; i++){
    for (int j=0; j<m; j++){
        if (i==j){
            cout << myMatrix[i][j] << " ";
        }
    }
}
```

× Output

Матрица 4x4:

9 4 1 6

1 1 7 6

3 4 1 5

0 4 2 6

Элементы главной диагонали матрицы:

9 1 1 6

Задание 4



Написать программу для вывода на экран всех элементов матрицы, лежащих выше главной диагонали.

Размерность матрицы вводит пользователь с клавиатуры.

Заполнение матрицы – (псевдо) рандомными числами.

Задание 5



Написать программу для вычисления суммы элементов матрицы, лежащих на главной диагонали.

Размерность матрицы вводит пользователь с клавиатуры.

Заполнение матрицы – (псевдо) рандомными числами.

ЧАСТЬ 3. Операции с матрицами



Поиск максимума и минимума

Пример поиска максимального элемента в матрице:

```
int max = myMatrix[0][0];
for (int i=0; i<n; i++){
    for (int j=0; j<m; j++){
        if (myMatrix[i][j] >= max){
            max = myMatrix[i][j];
        }
    }
}

cout << "Максимальный элемент матрицы: " << max;
```

✕ Output

Матрица 4x4:

22 22 19 20

20 10 21 14

22 13 10 23

13 24 22 13

Максимальный элемент матрицы: 24

Задание 6



Написать программу для вычисления максимального элемента в каждой строке матрицы.

Размерность матрицы вводит пользователь с клавиатуры.

Заполнение матрицы – (псевдо) рандомными числами.

Сложение матриц

Как и в математике. Каждый элемент одной матрицы складывается с элементом с теми же индексами из другой матрицы и помещается в элемент с теми же индексами третьей матрицы.

То есть в том же двойном цикле:

$c[i][j] = a[i][j] + b[i][j];$

Задание 7



Написать программу для вычисления суммы двух матриц.

Размерности двух матриц вводятся пользователем с клавиатуры.

Затем программа должна осуществить проверку, чтобы эти размерности были одинаковыми.

Заполнение матриц – (псевдо) рандомными числами.

Благодарю за внимание!

