

## 14 Двумерные массивы (матрицы): группа Matrix

Условие вида «дана матрица размера  $M \times N$ » означает, что вначале дается *фактический размер* двумерного массива-матрицы (количество строк  $M$  и количество столбцов  $N$ ), а затем приводятся элементы этого массива (количество элементов равно  $M \cdot N$ ). Если в задании явно не указывается, какие значения могут принимать размеры исходной матрицы, то предполагается, что и число строк, и число столбцов может меняться в пределах от 2 до 10. Порядковые номера начальной строки и начального столбца матрицы считаются равными 1. Ввод и вывод элементов матрицы осуществляются *по строкам*.

*Квадратной матрицей порядка  $M$*  называется двумерный массив-матрица размера  $M \times M$ .

Если в задании, связанном с созданием (преобразованием) матрицы, не описан результирующий набор данных, то предполагается, что этим набором является созданная (преобразованная) матрица, и необходимо вывести все ее элементы.

### 14.1 Формирование матрицы и вывод ее элементов

В заданиях на формирование матрицы предполагается, что размер результирующей матрицы не превосходит  $10 \times 10$ .

**Matrix1.** Даны целые положительные числа  $M$  и  $N$ . Сформировать целочисленную матрицу размера  $M \times N$ , у которой все элементы  $I$ -й строки имеют значение  $10 \cdot I$  ( $I = 1, \dots, M$ ).

**Matrix2.** Даны целые положительные числа  $M$  и  $N$ . Сформировать целочисленную матрицу размера  $M \times N$ , у которой все элементы  $J$ -го столбца имеют значение  $5 \cdot J$  ( $J = 1, \dots, N$ ).

**Matrix3.** Даны целые положительные числа  $M$ ,  $N$  и набор из  $M$  чисел. Сформировать матрицу размера  $M \times N$ , у которой в каждом столбце содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).

**Matrix4.** Даны целые положительные числа  $M$ ,  $N$  и набор из  $N$  чисел. Сформировать матрицу размера  $M \times N$ , у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).

**Matrix5.** Даны целые положительные числа  $M$ ,  $N$ , число  $D$  и набор из  $M$  чисел. Сформировать матрицу размера  $M \times N$ , у которой первый столбец совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждого следующего столбца равны сумме соответствующего элемента предыдущего столбца и числа  $D$  (в результате каждая строка матрицы будет содержать элементы *арифметической прогрессии*).

**Matrix6.** Даны целые положительные числа  $M$ ,  $N$ , число  $D$  и набор из  $N$  чисел. Сформировать матрицу размера  $M \times N$ , у которой первая строка совпадает

с исходным набором чисел, а элементы каждой следующей строки равны соответствующему элементу предыдущей строки, умноженному на  $D$  (в результате каждый столбец матрицы будет содержать элементы *геометрической прогрессии*).

**Matrix7°.** Дана матрица размера  $M \times N$  и целое число  $K$  ( $1 \leq K \leq M$ ). Вывести элементы  $K$ -й строки данной матрицы.

**Matrix8.** Дана матрица размера  $M \times N$  и целое число  $K$  ( $1 \leq K \leq N$ ). Вывести элементы  $K$ -го столбца данной матрицы.

**Matrix9.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Вывести ее элементы, расположенные в строках с четными номерами (2, 4, ...). Вывод элементов производить по строкам, условный оператор не использовать.

**Matrix10.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Вывести ее элементы, расположенные в столбцах с нечетными номерами (1, 3, ...). Вывод элементов производить по столбцам, условный оператор не использовать.

**Matrix11.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Вывести ее элементы в следующем порядке: первая строка слева направо, вторая строка справа налево, третья строка слева направо, четвертая строка справа налево и т. д.

**Matrix12.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Вывести ее элементы в следующем порядке: первый столбец сверху вниз, второй столбец снизу вверх, третий столбец сверху вниз, четвертый столбец снизу вверх и т. д.

**Matrix13.** Дана квадратная матрица  $A$  порядка  $M$ . Начиная с элемента  $A_{1,1}$ , вывести ее элементы следующим образом («*уголками*»): все элементы первой строки; элементы последнего столбца, кроме первого (уже выведенного) элемента; оставшиеся элементы второй строки; оставшиеся элементы предпоследнего столбца и т. д.; последним выводится элемент  $A_{M,1}$ .

**Matrix14.** Дана квадратная матрица  $A$  порядка  $M$ . Начиная с элемента  $A_{1,1}$ , вывести ее элементы следующим образом («*уголками*»): все элементы первого столбца; элементы последней строки, кроме первого (уже выведенного) элемента; оставшиеся элементы второго столбца; оставшиеся элементы предпоследней строки и т. д.; последним выводится элемент  $A_{1,M}$ .

**Matrix15.** Дана квадратная матрица  $A$  порядка  $M$  ( $M$  — нечетное число). Начиная с элемента  $A_{1,1}$  и перемещаясь по часовой стрелке, вывести все ее элементы *по спирали*: первая строка, последний столбец, последняя строка в обратном порядке, первый столбец в обратном порядке, оставшиеся элементы второй строки и т. д.; последним выводится центральный элемент матрицы.

**Matrix16.** Дана квадратная матрица  $A$  порядка  $M$  ( $M$  — нечетное число). Начиная с элемента  $A_{1,1}$  и перемещаясь против часовой стрелки, вывести все ее элементы *по спирали*: первый столбец, последняя строка, последний столбец в обратном порядке, первая строка в обратном порядке, оставшиеся

элементы второго столбца и т. д.; последним выводится центральный элемент матрицы.

## 14.2 Анализ элементов матрицы

- Matrix17.** Дана матрица размера  $M \times N$  и целое число  $K$  ( $1 \leq K \leq M$ ). Найти сумму и произведение элементов  $K$ -й строки данной матрицы.
- Matrix18.** Дана матрица размера  $M \times N$  и целое число  $K$  ( $1 \leq K \leq N$ ). Найти сумму и произведение элементов  $K$ -го столбца данной матрицы.
- Matrix19.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Для каждой строки матрицы найти сумму ее элементов.
- Matrix20.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Для каждого столбца матрицы найти произведение его элементов.
- Matrix21.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Для каждой строки матрицы с нечетным номером (1, 3, ...) найти среднее арифметическое ее элементов. Условный оператор не использовать.
- Matrix22.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Для каждого столбца матрицы с четным номером (2, 4, ...) найти сумму его элементов. Условный оператор не использовать.
- Matrix23.** Дана матрица размера  $M \times N$ . В каждой строке матрицы найти минимальный элемент.
- Matrix24.** Дана матрица размера  $M \times N$ . В каждом столбце матрицы найти максимальный элемент.
- Matrix25.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Найти номер ее строки с наибольшей суммой элементов и вывести данный номер, а также значение наибольшей суммы.
- Matrix26.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Найти номер ее столбца с наименьшим произведением элементов и вывести данный номер, а также значение наименьшего произведения.
- Matrix27.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Найти максимальный среди минимальных элементов ее строк.
- Matrix28.** Дана матрица размера  $M \times N$ . Найти минимальный среди максимальных элементов ее столбцов.
- Matrix29.** Дана матрица размера  $M \times N$ . В каждой ее строке найти количество элементов, меньших среднего арифметического всех элементов этой строки.
- Matrix30.** Дана матрица размера  $M \times N$ . В каждом ее столбце найти количество элементов, больших среднего арифметического всех элементов этого столбца.