

16.4 Использование файлов для работы с матрицами

Матрицей размера $M \times N$ называется прямоугольная таблица чисел, содержащая M строк и N столбцов. Для работы с матрицами обычно используются *двумерные массивы* (см. задания группы Matrix). Данный пункт посвящен способам обработки матриц, хранящихся в двоичных типизированных файлах на внешних носителях (дисках). Как и в остальных заданиях на обработку файловых данных, при выполнении заданий из данного пункта *не следует* использовать вспомогательные массивы, содержащие все файловые элементы.

В заданиях данного пункта используются дополнительные понятия теории матриц. Приведем определения этих понятий.

Пусть A — матрица размера $M \times N$. Матрица B называется *транспонированной* к матрице A , если она имеет размер $N \times M$ и ее элементы удовлетворяют следующему соотношению:

$$B_{I,J} = A_{J,I}, \quad I = 1, \dots, N, \quad J = 1, \dots, M.$$

Пусть A — матрица размера $M \times N$, B — матрица размера $N \times P$. Матрица C называется *произведением* матриц A и B (и обозначается $A \cdot B$), если она имеет размер $M \times P$ и ее элементы удовлетворяют следующему соотношению:

$$C_{I,J} = A_{I,1} B_{1,J} + A_{I,2} B_{2,J} + \dots + A_{I,N} B_{N,J}, \quad I = 1, \dots, M, \quad J = 1, \dots, P.$$

Квадратная матрица A порядка M называется *верхнетреугольной*, если все ее элементы, лежащие ниже главной диагонали, равны нулю (определение *главной диагонали* см. в задании Matrix80):

$$A_{I,J} = 0, \quad I > J.$$

Квадратная матрица A порядка M называется *нижнетреугольной*, если все ее элементы, лежащие выше главной диагонали, равны нулю:

$$A_{I,J} = 0, \quad I < J.$$

Квадратная матрица A порядка M называется *трехдиагональной*, если равны нулю все ее элементы, не лежащие на главной диагонали и на двух диагоналях, примыкающих к главной:

$$A_{I,J} = 0, \quad |I - J| > 1.$$

File74. Даны два целых числа I, J и файл вещественных чисел, содержащий элементы квадратной матрицы (по строкам). Вывести элемент матрицы, расположенный в I -й строке и J -м столбце (строки и столбцы нумеруются от 1). Если требуемый элемент отсутствует, то вывести 0.

File75. Дан файл вещественных чисел, содержащий элементы квадратной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий элементы матрицы, транспонированной к исходной.

File76. Даны два файла вещественных чисел с именами S_A и S_B , содержащие элементы квадратных матриц A и B (по строкам). Создать новый файл с именем S_C , содержащий элементы произведения $A \cdot B$. Если матрицы A и B нельзя перемножать, то оставить файл S_C пустым.

- File77.** Даны два целых числа I, J и файл вещественных чисел, содержащий элементы прямоугольной матрицы (по строкам), причем первый элемент файла содержит количество столбцов матрицы. Вывести элемент матрицы, расположенный в I -й строке и J -м столбце (строки и столбцы нумеруются от 1). Если требуемый элемент отсутствует, то вывести 0.
- File78.** Дан файл вещественных чисел, содержащий элементы прямоугольной матрицы (по строкам), причем первый элемент файла содержит количество столбцов матрицы. Создать новый файл той же структуры, содержащий матрицу, транспонированную к исходной.
- File79.** Даны два файла вещественных чисел с именами S_A и S_B , содержащие элементы прямоугольных матриц A и B (по строкам), причем первый элемент каждого файла содержит количество столбцов соответствующей матрицы. Создать файл той же структуры с именем S_C , содержащий элементы произведения $A \cdot B$. Если матрицы A и B нельзя перемножать, то оставить файл S_C пустым.
- File80.** Дан файл вещественных чисел, содержащий элементы верхнетреугольной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий элементы ненулевой части данной матрицы (по строкам).
- File81.** Дан файл вещественных чисел, содержащий элементы нижнетреугольной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий элементы ненулевой части данной матрицы (по строкам).
- File82.** Дан файл вещественных чисел, содержащий элементы трехдиагональной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий элементы ненулевой части данной матрицы (по строкам).
- File83.** Даны два целых числа I, J и файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть верхнетреугольной матрицы (по строкам). Вывести порядок матрицы и ее элемент, расположенный в I -й строке и J -м столбце (строки и столбцы нумеруются от 1). Если требуемый элемент находится в нулевой части матрицы, то вывести 0; если элемент отсутствует, то вывести -1 .
- File84.** Даны два целых числа I, J и файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть нижнетреугольной матрицы (по строкам). Вывести порядок матрицы и ее элемент, расположенный в I -й строке и J -м столбце (строки и столбцы нумеруются от 1). Если требуемый элемент находится в нулевой части матрицы, то вывести 0; если элемент отсутствует, то вывести -1 .
- File85.** Даны два целых числа I, J и файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть трехдиагональной матрицы (по строкам). Вывести порядок матрицы и ее элемент, расположенный в I -й строке и J -м столбце (строки и столбцы нумеруются от 1). Если требуемый элемент находится в нулевой части матрицы, то вывести 0; если элемент отсутствует, то вывести -1 .

- File86.** Дан файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть верхнетреугольной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий все элементы данной матрицы (по строкам).
- File87.** Дан файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть нижнетреугольной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий все элементы данной матрицы (по строкам).
- File88.** Дан файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть трехдиагональной матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий все элементы данной матрицы (по строкам).
- File89.** Даны два файла вещественных чисел с именами S_A и S_B , содержащие ненулевые части верхнетреугольных матриц A и B (по строкам). Создать новый файл с именем S_C , содержащий ненулевую часть произведения $A \cdot B$ (по строкам). Если матрицы A и B нельзя перемножить, то оставить файл S_C пустым.
- File90.** Даны два файла вещественных чисел с именами S_A и S_B , содержащие ненулевые части нижнетреугольных матриц A и B (по строкам). Создать новый файл с именем S_C , содержащий ненулевую часть произведения $A \cdot B$ (по строкам). Если матрицы A и B нельзя перемножить, то оставить файл S_C пустым.