

## Лабораторная работа №8

### Обработка матрицы. Разные алгоритмы

(2 ак. часа)

Разработать алгоритм и написать программу на *Delphi*, создав консольное приложение для *MS Windows*, для решения задачи своего варианта из нижеприведенного перечня. При этом:

- 1) Ввод исходных данных выполнить из нестандартного текстового файла.
- 2) Вывод исходных данных и результатов также выполнить в нестандартный текстовый файл.
- 3) Имена нестандартных текстовых файлов передавайте в программу через ее параметры.
- 4) Аномальные ситуации можно не рассматривать.
- 5) **Все задачи в первом семестре** выполнять только с использованием статических (не динамических открытых) массивов, и без *goto*, *break*, *halt*. Можно использовать *exit* или *halt*, но не из тела цикла.
- 6) Создайте функциональные тесты для проверки работы программы.

Для данной задачи нет примера решения, так как в вариантах данной задачи использованы разные комбинации и композиции базовых алгоритмов и базовых управляющих структур (см. Базовые-алгоритмы.pdf и Кодирование-алгоритмов.pdf). Пример ввода и обработки матрицы рассмотрен в Практическом занятии №5.

#### Перечень задач:

1. Дана матрица  $D$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Изменить все строки матрицы, в которых отрицателен элемент главной диагонали: к каждому элементу  $i$ -й строки прибавляется элемент  $T_i$  из заданного массива  $T_1, T_2, \dots, T_n$ . Подсчитать число измененных строк матрицы.
2. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$  по правилу:  $D_i = 0$ , если все элементы  $i$ -го столбца матрицы равны 0, иначе  $D_i = 1$ . Найти также сумму всех элементов матрицы.
3. Дана матрица  $D$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти среднее арифметическое отрицательных элементов матрицы, лежащих ниже главной диагонали, и среднее арифметическое всех элементов главной диагонали.
4. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Изменить матрицу, заменив каждый отрицательный элемент, лежащий выше главной диагонали, его абсолютной величиной. Найти также сумму элементов главной диагонали.
5. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов и задан массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Получить массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$  по правилу:  $D_i = \max(X_i, \sum_{j=1}^n A_{ij})$  и подсчитать в каком числе случаев сумма строки матрицы  $A$  оказывалась больше значения соответствующего элемента массива  $X$ .
6. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти среднее арифметическое элементов матрицы и сумму элементов тех строк матрицы, в которых отрицателен элемент главной диагонали.
7. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов и массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$ . Изменить матрицу, увеличив каждый элемент, который меньше элемента главной диагонали, находящегося с ним в одной строке, на  $D_i$ , где  $i$  – номер строки. Подсчитать общее число измененных элементов.
8. Дана матрица  $D$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  по правилу:  $X_i = 1$ , если каждый элемент  $i$ -го столбца, кроме первого и последнего элементов, меньше полу суммы двух соседних

элементов (предыдущего и последующего), иначе  $X_i=0$ . Подсчитать также сумму элементов созданного массива  $X$ .

9. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти сумму элементов матрицы и подсчитать число ее строк, в пределах каждой из которых элементы упорядочены по возрастанию:  $A_{i1} < A_{i2} < \dots < A_{in}$ .

10. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  и найти произведение элементов матрицы; элемент  $X_i$  представляет среднее арифметическое положительных элементов в  $i$ -й строке матрицы, или равен 0, если положительных элементов не обнаружено.

11. Дана матрица  $D$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти среднее арифметическое тех элементов матрицы, каждый из которых больше находящегося с ним в одной строке элемента главной диагонали, и сумму элементов главной диагонали.

12. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Изменить матрицу, прибавляя к каждому отрицательному элементу значение предыдущего элемента той же строки. Если отрицателен первый элемент строки, прибавить к нему значение последнего элемента строки. Подсчитать также общее количество измененных элементов.

13. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Назовем инверсией в строке ситуацию  $A_{ij} > A_{ij+1}$  (в отличие от ситуации  $A_{ij} \leq A_{ij+1}$ ). Получить массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$  по правилу:  $D_i = 1$ , если в  $i$ -й строке более двух инверсий, иначе  $D_i = 0$ . Подсчитать общее число инверсий в строках.

14. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти по отдельности число положительных и равных нулю элементов в совокупности тех строк матрицы, 1-й элемент которых больше 1, а также найти общую сумму элементов этих строк.

15. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти среднее арифметическое элементов  $A_{ij}$ , лежащих выше и ниже главной диагонали матрицы, для которых выполняется условие  $A_{ii} < A_{ij} < A_{jj}$ . Найти также суммы элементов каждого столбца.

16. Дана матрица  $D$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  по правилу:  $X_i = 1$ , если сумма элементов  $i$ -го столбца матрицы  $D$  больше их произведения, иначе  $X_i = 0$ . Найти также среднее арифметическое всех элементов матрицы.

17. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Известно, что в матрице элемент последнего столбца может иметь лишь значения 0 и 1. Найти среднее арифметическое общей совокупности элементов тех строк, последний элемент которых равен 1.

18. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Заменить в матрице на 1 каждый положительный элемент, на 0 – каждый отрицательный. Для каждого столбца найти среднее арифметическое исходных значений элементов.

19. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Задан массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$ . Рассматривая их по очереди, выводить элемент  $D_i$ , если он больше любого (какого ни возьми, каждого) из элементов  $i$ -й строки матрицы. Найти также сумму элементов матрицы.

20. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  по правилу:  $X_i = 1$ , если в  $i$ -м столбце матрицы есть хотя бы один элемент, превышающий заданное значение  $C$ , иначе  $X_i = 0$ . Найти также общее число элементов, которые больше  $C$ .

21. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Изменить часть матрицы, находящуюся под главной диагональю, следующим образом: если элемент  $A_{ij}$  больше элемента  $A_{ji}$ , задать элементу  $A_{ij}$  новое значение – значение полусуммы данных двух элементов. Найти также сумму элементов главной диагонали.

22. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  по правилу:  $X_i = 1$ , если элемент  $B_{ii}$  больше каждого из элементов  $i$ -й строки матрицы (кроме самого себя), иначе  $X_i = 0$ . Найти также сумму элементов матрицы.

23. Дана матрица  $D$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти общую сумму элементов тех столбцов матрицы, сумма элементов в каждом из которых положительна, и сумму элементов главной диагонали.

24. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов и задан массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$ . Нужно изменить все столбцы матрицы, в которых равен нулю элемент главной диагонали:  $i$ -й элемент такого столбца ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) увеличивается на  $D_i$ . Найти также сумму элементов главной диагонали.

25. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов и задан массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Получить массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$  по правилу  $D_i = X_i$ , если хотя бы одно из произведений  $\prod_{j=1}^k A_{ij}$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ ) меньше  $X_i$ , иначе  $D_i = 0$ .

Найти также произведение всех элементов матрицы  $A$ .

26. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  по правилу:  $X_i = 1$ , если для всех  $j = 1, 2, \dots, n$  (кроме  $j=i$ ) выполняется неравенство  $A_{ji} < A_{ij}$ , иначе  $X_i = 0$ . Найти сумму элементов матрицы.

27. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$  по правилу:  $X_i = 0$ , если все элементы  $i$ -го столбца и  $i$ -й строки матрицы меньше 1, иначе  $X_i = 1$ . Найти также произведение всех элементов матрицы.

28. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Изменить матрицу путем замены каждого отрицательного элемента 2-го, 3-го, ...,  $n$ -го столбцов абсолютной величиной суммы исходных значений предшествующих ему элементов той строки, в которой он находится. Найти также среднее арифметическое всех элементов *исходной* матрицы.

29. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Получить массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$  по правилу:  $D_i = 1$ , если все  $n$  произведений вида  $A_{ji}A_{ij}$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) положительны, иначе  $D_i = 0$ . Найти сумму элементов матрицы.

30. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Найти среднее арифметическое неотрицательных элементов матрицы, а также подсчитать, сколько таких элементов в каждой отдельно взятой строке матрицы.

31. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Создайте одномерный массив  $D$  по правилу:  $D_i = 1$ , если сумма элементов в  $i$ -ой строке матрицы  $B$  отрицательная,  $D_i = 2$ , если положительная, а  $D_i = 0$ , если нулевая. Подсчитайте также количество нулевых элементов в матрице.

32. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Создайте одномерный массив  $D$  по правилу: элементу  $D_i$  присвоить значение максимального элемента  $i$ -ой строки матрицы. Найдите также минимальное значение в матрице  $A$ .

33. Дана матрица  $B$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Создайте одномерный массив  $D$  по правилу:  $D_j = -1$ , если сумма элементов в  $j$ -ом столбце матрицы отрицательная,  $D_j = 1$ , если положительная, а  $D_j = 0$ , если нулевая. Подсчитайте также количество столбцов в матрице  $B$  с отрицательными суммами.

34. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов. Создайте одномерный массив  $B$  по правилу: элементу  $B_j$  присвоить значение минимального элемента  $j$ -ого столбца матрицы  $A$ . Найдите также минимальное значение во всей матрице  $A$ .

35. Дана матрица  $A$ , состоящая из  $n$  строк и  $n$  столбцов и задан массив  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Получить массив  $D_1, D_2, \dots, D_n$  по правилу  $D_i = 1$ , если все суммы  $\sum_{j=1}^k A_{ij}$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ ) меньше  $X_i$ , иначе  $D_i = X_i$ . Найти также среднее арифметическое всех элементов матрицы.

## Контрольные вопросы

1. Как выполнить ввод из текстового файла значений элементов двухмерного массива, состоящего из  $N$  строк и  $M$  столбцов целых чисел, если в этом файле все числа расположены «в виде матрицы»: элементы строк разделены пробелами или табуляциями, а элементы разных строк разделены концом строки?

2. Как выполнить вывод в текстовый файл значений элементов двухмерного массива, состоящего из  $N$  строк и  $M$  столбцов вещественных чисел с плавающей точкой, если в этом файле все числа должны быть расположены «в виде матрицы»: элементы строк

разделены пробелами или табуляциями, а элементы разных строк разделены концом строки? Как указать ширину столбцов при выводе?

3. Есть ли в вашей задаче альтернативные отрицательные решения?