

Лабораторная работа №4

ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАССИВОВ

Индивидуальные задания

(Данные задания выполнять в соответствии с выданным вариантом, оформлять **отчет**, который должен включать **задание, блок-схему и текст программы**) При защите лабораторной работы быть готовыми в присутствии преподавателя заменить в программе `for` на `while` (`do while`), `while` на `for` (`do while`), `do while` на `for`(`while`)

Задание 1.

Ввести одномерный статический массив из k чисел. Выполнить в соответствии с номером варианта индивидуальное задание и вывести на экран исходные данные и полученный результат.

1. Преобразовать массив следующим образом: все отрицательные элементы массива перенести в начало, сохранив исходное взаимное расположение, как среди отрицательных, так и среди остальных элементов массива.
2. Расположить элементы массива в обратном порядке.
3. Найти и поменять местами элементы, имеющие минимальное и максимальное значения в массиве.
4. Определить, упорядочены ли элементы массива по убыванию.
5. Вывести все неповторяющиеся элементы массива.
6. Сдвинуть элементы массива циклически на n позиций влево.
7. Сдвинуть элементы массива циклически на n позиций вправо.
8. Удалить минимальный и максимальный элементы массива.
9. Сформировать два новых массива: в первый записать отрицательные элементы исходного массива, во второй – все остальные.
10. Определить, симметричен ли массив, т.е. читается ли он одинаково слева направо и справа налево.
11. Найти количество элементов массива, отличающихся от среднего значения элементов массива не более чем на 3.
12. Определить количество инверсий в массиве (таких пар элементов, в которых большее значение находится слева от меньшего).
13. Определить количество элементов, значение которых больше среднего значения всех элементов массива.
14. Удалить элементы, значение которых меньше среднего значения всех элементов массива.
15. Удалить из массива повторяющиеся элементы.

Задание 2.

Инициализировать при объявлении статический двумерный массив целых чисел размером $N \times M$. Выполнить в соответствии с номером варианта индивидуальное задание и вывести на экран исходные данные и полученный результат.

1. Определить количество положительных элементов, расположенных ниже побочной диагонали матрицы.
2. Определить количество отрицательных элементов, расположенных выше главной диагонали матрицы.

3. Определить сумму отрицательных элементов, расположенных выше побочной диагонали матрицы.
4. Определить произведение положительных элементов, расположенных ниже главной диагонали матрицы.
5. Определить сумму элементов, расположенных на главной диагонали матрицы, и произведение элементов, расположенных на побочной диагонали матрицы.
6. Определить количество четных элементов, расположенных на главной и побочной диагоналях.
7. Найти максимальный среди элементов, лежащих ниже побочной диагонали.
8. Найти минимальный среди элементов, лежащих выше главной диагонали.
9. Найти максимальный среди элементов, лежащих выше побочной диагонали.
10. Найти минимальный среди элементов, лежащих ниже главной диагонали.
11. Найти в каждой строке матрицы максимальный элемент.
12. Найти в каждом столбце матрицы минимальный элемент.
13. Найти сумму элементов, расположенных в четных (по номеру) строках матрицы.
14. Найти произведение элементов, расположенных в нечетных (по номеру) столбцах матрицы.
15. Подсчитать сумму четных элементов и произведение нечетных элементов матрицы.

Задание 3.

Память для массива выделить динамически. Выполнить в соответствии с номером варианта индивидуальное задание и вывести на экран исходные данные и полученный результат.

1. В вещественной матрице размером $N \times N$ найти максимальный и минимальный элементы. Переставить строки, в которых они находятся. Если они находятся в одной строке, выдать об этом сообщение.
2. Квадратную вещественную матрицу A размером N возвести в K -ю степень, т.е. вычислить: $A_1=A$, $A_2=A \cdot A$, $A_3=A_2 \cdot A$ и т.д.
3. Дана вещественная матрица размером $N \times M$. Переставляя ее строки и столбцы, добиться того, чтобы наибольший элемент (один из них) оказался в верхнем левом углу.
4. Дана вещественная матрица размером $N \times M$. Упорядочить ее строки по возрастанию наибольших элементов в строках матрицы.
5. Задан массив размером $N \times N$, состоящий из 0 и 1. Повернуть элементы массива на 90° по часовой стрелке.
6. Элемент матрицы назовем седловой точкой, если он наименьший в своей строке и наибольший (одновременно) в своем столбце (или наоборот, наибольший в своей строке и наименьший в своем столбце). Для заданной целочисленной матрицы размером $N \times M$ напечатать индексы всех ее седловых точек.
7. Дана вещественная матрица размером N , все элементы которой различны. Найти скалярное произведение строки, в которой находится наибольший

элемент матрицы, на столбец с наименьшим элементом.

8. Определить, является ли заданная целочисленная квадратная матрица размером N ортонормированной, т.е. такой, в которой скалярное произведение каждой пары различных строк равно 0, а скалярное произведение каждой строки на себя равно 1.

9. Определить, является ли заданная матрица N -го порядка магическим квадратом, т.е. такой, в которой сумма элементов во всех строках и столбцах одинакова.

10. Дана целочисленная матрица размером N . Найти сумму наименьших элементов ее нечетных строк и наибольших элементов ее четных строк.

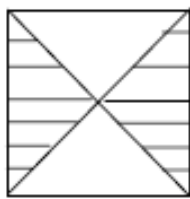
11. Дана действительная квадратная матрица порядка N . Рассмотрим те элементы, которые расположены в строках, начинающихся с отрицательного элемента. Найти сумму тех из них, которые расположены соответственно ниже, выше и на главной диагонали матрицы.

12. Дана вещественная квадратная матрица порядка N . Получить целочисленную квадратную матрицу, в которой элемент равен 1, если соответствующий ему элемент исходной матрицы больше элемента, расположенного на главной диагонали, и равен 0 в противном случае.

13. Дана действительная квадратная матрица порядка N . Найти сумму и произведение элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы, см. рисунок «а».



а



б



в

14. Дана действительная квадратная матрица порядка N . Найти сумму и произведение элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы, см. рисунок «б».

15. Дана действительная квадратная матрица порядка N . Найти наименьшее и наибольшее из значений элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы, см. рисунок «в».

Дополнительно:

Память для массива выделить динамически. Выполнить в соответствии с номером варианта индивидуальное задание и вывести на экран исходные данные и полученный результат.

1. Найти номер строки заданной матрицы, в которой находится самая длинная серия (последовательность одинаковых элементов).
2. Найти строку заданной матрицы, в которой длина максимальной серии (последовательности одинаковых элементов) минимальна.

3. Элемент матрицы **называется локальным минимумом**, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей. Соседями элемента a_{ij} в матрице назовем элементы a_{kg} , где $i-1 \leq k \leq i+1$, $j-1 \leq g \leq j+1$, $(k,g) \neq (i,j)$. Подсчитать количество локальных минимумов заданной матрицы.
4. Даны две действительные квадратные матрицы порядка n . Получить новую матрицу умножением элементов каждой строки первой матрицы на наибольшее из значений элементов соответствующей строки второй матрицы.
5. Даны две действительные квадратные матрицы порядка n . Получить новую матрицу путем прибавления к элементам каждого столбца первой матрицы произведения элементов соответствующих строк второй матрицы.
6. Переставляя ее строки и столбцы, добиться, чтобы наибольший элемент (один из них) оказался в верхнем левом углу. Вывести на экран полученную матрицу.
7. Переставляя ее строки и столбцы, добиться, чтобы наименьший элемент (один из них) оказался в нижнем правом углу. Вывести на экран полученную матрицу.
8. В данной действительной квадратной матрице порядка n найти \max по модулю элемент. Получить квадратную матрицу порядка $n-1$ путем выбрасывания из исходной какой-либо строки и столбца, на пересечении которых расположен элемент с найденным значением.
9. В данной действительной квадратной матрице порядка n найти \min элемент. Получить квадратную матрицу порядка $n+1$ путем добавления к исходной какой-либо строки и столбца, на пересечении которых расположен элемент с найденным значением.
10. Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов. Переставляя столбцы заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.
11. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.
12. Соседями элемента a_{ij} в матрице назовем элементы a_{kg} , где $i-1 \leq k \leq i+1$, $j-1 \leq g \leq j+1$, $(k,g) \neq (i,j)$. Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания заданной вещественной матрицы.
13. Для двух заданных матриц одинакового размера проверить, можно ли получить вторую матрицу из первой применением (конечного числа раз) операций транспонирования относительно главной и побочной диагоналей.
14. Взаимно однозначное отображение элементов матрицы на себя можно задать с помощью двух целочисленных матриц: в первой указывать номер строки, куда переходит данный элемент, а во второй — номер столбца. Построить две матрицы, задающие отражение каждого элемента матрицы на симметричный ему относительно главной диагонали.
15. Взаимно однозначное отображение элементов матрицы на себя можно задать с помощью двух целочисленных матриц: в первой указывать номер строки, куда переходит данный элемент, а во второй — номер столбца. Построить две матрицы, задающие отражение каждого элемента матрицы на симметричный ему относительно побочной диагонали.

Дополнительно*

Выполнять все задания

1. Задана матрицы A размерности $N \times M$ ($N, M \leq 100$). Элементы матрицы целые знаковые числа. Построить **динамическую** матрицу B , строки которой будут состоять только из всех повторяющихся элементов соответствующей строки матрицы A . В конце строк нули не добавлять, а сделать строки переменной длины.
2. Построить **магический** квадрат любого порядка, использовать любой алгоритм.
3. Заполнить квадратную матрицу A размерности $N \times N$ ($N \leq 100$) натуральными числами по свертывающейся спирали.
4. Задана матрица $A = (a_{ij})$, $i = 1..n$, $j = 1..m$, ($n, m \leq 100$). Упорядочить элементы верхнего левого треугольника матрицы включая диагональ, по возрастанию.
5. Для заданной матрицы A размерности $N \times M$ построить матрицу B такого же размера, элементы которой обладают следующим свойством: элемент $B[i, j]$ равен максимальному из элементов матрицы A , расположенных левее и выше позиции (i, j) , включая позицию (i, j) . При этом считается, что позиция $(1, 1)$ - верхняя левая позиция матрицы. Например:

5 8 9 8 5 8 9 9

6 7 10 7 => 6 8 10 10

3 9 1 5 6 9 10 10