

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

КАКИЕ ТЕМЫ ЗАТРОНУТЫ

- функции; передача аргументов по значению, по ссылке;
- статические многомерные массивы.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММАМ

- все требования из лабораторных №1, №2, №3;
- первой функцией должна быть определена **main**, вызываемые в ней функции — объявлять до нее, определять — после.
- объявлять переменные и параметры функций неизменяемыми (**const**) везде, где можно;
- если в задании не указан конкретный размер массива, то нужно объявлять массив с неким максимальным размером, например,
`const size_t MAX_SIZE = 1000;`
а у пользователя запрашивать фактический размер, не превышающий максимального, с которым будет работать программа. Если в задании на двумерные массивы (матрицы) не сказано, что матрица квадратная, значит количество строк и столбцов может быть различным;
- при заполнении массивов случайным образом — запрашивать интервал, в котором должны быть распределены значения элементов;
- осуществить функциональную декомпозицию программы, т. е. решение задачи должно быть разбито на простые подзадачи, и каждая подзадача должна решаться с помощью отдельной функции;
- каждая функция (кроме **main**) должна сопровождаться комментарием, описывающим назначение функции, ее параметры, возвращаемое значение, пред- и постусловия. Исключение: можно опустить описание того, что и так понятно по имени функции, именам и типам параметров, по небольшому, хорошо структурированному телу функции;
- программно обрабатывать случаи некорректных аргументов функций.

ЗАДАНИЯ

4.1. Дан двумерный целочисленный массив. Определить число пар одинаковых соседних элементов в каждой строке и каждом столбце.

4.2. Каждая строка в двумерной матрице представляет собой двоичное число (элементы строки могут принимать только два значения — ноль или единица). Найти номера строк, модуль разности чисел которых — максимален.

4.3. Дан двумерный целочисленный массив. В каждой его строке определить количество чётных и нечётных элементов.

4.4. Дан двумерный целочисленный массив и интервал $[a; b]$. В каждом столбце найти количество элементов, попадающих в заданный интервал.

4.5. Дан двумерный массив действительных чисел. Найти строку с наибольшим числом элементов, для каждого из которых *ближайшее целое число снизу* кратно сумме индексов элемента (для числа 4.567 *ближайшее целое число снизу* это 4, для 12.127 — 12).

4.6. Дан двумерный целочисленный массив. Найти строку(и), содержащую наибольшее количество одинаковых элементов.

4.7. Дан двумерный целочисленный массив. Найти строку(и), содержащую наименьшее количество одинаковых элементов.

4.8. Дан двумерный целочисленный массив. Найти столбец с наибольшим средним значением его элементов.

4.9. Найти наименьший элемент каждой строки двумерного массива.

4.10. Найти наибольший элемент каждого столбца двумерного массива.

4.11. Каждая строка в двумерной матрице представляет собой восьмеричное число (элементы строки могут принимать только значения от нуля до семёрки). Найти строку с максимальным числом и сформировать новую матрицу путём вычитания найденного числа из всех остальных строк.

4.12. Отсортировать строки матрицы по убыванию элементов k -го столбца. Число k вводится пользователем. Не использовать стандартные функции сортировки.

4.13. По заданному одномерному массиву a размера n^2 заполнить квадратную матрицу размером $n \times n$ следующим образом (пример для $n = 5$):

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
a_9	a_8	a_7	a_6	a_5
a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}
a_{19}	a_{18}	a_{17}	a_{16}	a_{15}
a_{20}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}

4.14. По заданному одномерному массиву a размера n^2 заполнить квадратную матрицу размером $n \times n$ следующим образом (пример для $n = 5$):

a_0	a_1	a_5	a_6	a_{14}
a_2	a_4	a_7	a_{13}	a_{15}
a_3	a_8	a_{12}	a_{16}	a_{21}
a_9	a_{11}	a_{17}	a_{20}	a_{22}
a_{10}	a_{18}	a_{19}	a_{23}	a_{24}

4.15. По заданному одномерному массиву a размера n^2 заполнить квадратную матрицу размером $n \times n$ следующим образом (пример для $n = 5$):

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
a_{15}	a_{16}	a_{17}	a_{18}	a_5
a_{14}	a_{23}	a_{24}	a_{19}	a_6
a_{13}	a_{22}	a_{21}	a_{20}	a_7
a_{12}	a_{11}	a_{10}	a_9	a_8

4.16. Определить количество строк целочисленной матрицы $m \times n$, являющихся перестановкой чисел $1..n$.

4.17. Поэлементно вычесть строку матрицы с минимальным элементом из всех остальных строк.

4.18. «Удалить» из матрицы строку и столбец, на пересечении которых стоит максимальный элемент.

4.19. В заданной квадратной матрице найти максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных побочной диагонали.

4.20. По заданной квадратной матрице $n \times n$ заполнить одномерный массив размера $2n-1$ элементами — минимумами элементов диагоналей, параллельных главной диагонали.

4.21. Двухмерный действительный массив размером $n \times 2$ задает координаты n точек на плоскости. Симметричная логическая (со значениями элементов **false** и **true**) матрица размером $n \times n$ задает соединение этих точек. Найти самый длинный отрезок.

4.22. Заменить нулями элементы данной целочисленной матрицы, стоящие на пересечении строк и столбцов, в которых имеется хотя бы по одному нулю.

4.23. Найти номер строки и столбца всех седловых точек заданной матрицы. Элемент a_{ij} является седловой точкой, если он является минимальным в i -й строке и максимальным в j -м столбце.

4.24. В каждой строке данной квадратной матрицы поменять местами максимальный элемент и элемент на главной диагонали.

4.25. В данной матрице поменять на обратный порядок следования столбцов с номерами от k_1 до k_2 . Номера k_1, k_2 вводятся пользователем.

4.26. «Вставить» нулевые строки до и после строки, содержащей максимальный элемент данной матрицы.

4.27. Матрицу размером $m \times n$, составленную из квадратов со стороной k , заполнить 0 и 1 в виде шахматной доски. Пример для $m = 3, n = 4, k = 2$:

```

0 0 1 1 0 0 1 1
0 0 1 1 0 0 1 1
1 1 0 0 1 1 0 0
1 1 0 0 1 1 0 0
0 0 1 1 0 0 1 1
0 0 1 1 0 0 1 1

```

4.28. Пусть матрица размером $m \times n$ кодирует точечное изображение десятичной цифры, используя два значения: для пустого (пробельного) и непустого символов. Выбрав на свое усмотрение значения m и n и задав 10 матриц для всех цифр, написать программу, позволяющую выводить введенные пользователем целые неотрицательные числа.

Пример вывода программы для $m = 7, n = 5$ и введенного числа 1234567890:

```

*   ***   ***   * *   ***   ***   ***   ***   ***   ***
**      *      *   * *   *      *      *   * *   * *
*   ***   ***   ***   ***   ***   *   ***   ***   * *
*   *      *      *      *   * *   *   * *   *      * *
***   ***   ***      *   ***   ***   *   ***   ***   ***

```

4.29. Вывести на экран таблицу размером 24×80 , состоящую из нулей и единиц, такую, что единицы образуют аналог окружности, заданной своим центром (позиция в таблице) и целочисленным радиусом.

Алгоритм размещения следующий:

- (а) Размещаем единицу справа от центра окружности на расстоянии, равном радиусу окружности.
- (б) Для размещения следующей единицы выбираем элемент в таблице, из числа 8 элементов (используя только свободные), окружающих данный, расстояние которого до центра менее всего отличается от радиуса.

4.30. Прямоугольник, стороны которого выражены целыми числами n и m , разбит на квадраты со стороной k . Написать программу, которая находит число квадратов, пересекаемых диагональю прямоугольника.