

## Лабораторная работа 3.

Черновик 0.8

*Целью* лабораторной работы является знакомство студентов со статическими двумерными массивами (матрицами).

Студенты должны научиться описывать двумерные статические массивы, обрабатывать их, передавать двумерные массивы в функции.

### Общее задание

1. Исходный код лабораторной работы располагается в отдельной ветке lab\_03. В ветке lab\_03 для каждой задачи создается папка lab\_03\_X\_Y, где X – номер варианта, Y – номер задачи (например, если для первой задачи вы решаете 3 вариант, папка будет называться lab\_03\_3\_1).
2. Исходный код должен соответствовать правилам оформления исходного кода.
3. Для каждой задачи создается отдельный проект в QT Creator. Для каждого проекта должно быть два варианта сборки: Debug (с отладочной информацией) и Release (без отладочной информации).  
*Замечание*  
По согласованию с преподавателем, проводящим практические занятия, вы можете использовать другую среду разработки (например, Microsoft Visual Studio Code), но два варианта сборки проекта нужно предусмотреть в любом случае.
4. Для каждой задачи студентом подготавливаются тестовые данные, которые демонстрируют правильность ее работы. Входные данные должны располагаться в файлах in\_z.txt, выходные out\_z.txt, где z – номер тестового случая. Тестовые данные готовятся и помещаются под версионный контроль еще до того, как появится реализация задачи.
5. При компиляции программы необходимо использовать ключ “-Wvla”.
6. Для реализации любой из задач этой лабораторной работы вам необходимо выделить несколько осмысленных функций (ввод матрицы, вывод матрицы, решение задачи, возможно, какие-то вспомогательные функции). Необходимо предусмотреть обработку ошибочных ситуаций.
7. При вводе матрицы сначала указывается количество строк и столбцов матрицы, затем сами элементы. Ввод неверного количества строк, столбцов или недостаточного количества самих элементов считается ошибочной ситуацией.
8. При выводе матрицы выводятся только ее элементы (количество строк и столбцов матрицы выводить не нужно). Элементы матрицы на экран выводятся построчно.
9. Ситуация, когда решение задачи не может быть получено, считается ошибочной.
10. В случае возникновения ошибочной ситуации Ваша программа должна не только выдать сообщение, но и вернуть соответствующий код возврата из функции main (0 означает успешное выполнение, любое другое число кодирует ошибку).

11. Реализовав очередную задачу и проверив правильность ее работы, оцените полноту подготовленных тестовых данных на основе процента покрытия кода этими данными. Добейтесь 100% покрытия кода тестовыми данными. Если это невозможно, необходимо это обосновать.

### Индивидуальное задание

Номер задания = Номер в журнале % Количество вариантов .

Схема распределения вариантов может быть изменена преподавателем, проводящим практические занятия. Прежде чем приступить к работе над вариантом, уточните этот момент у вашего преподавателя.

Написать программу, которая запрашивает у пользователя элементы целочисленной матрицы и выполняет ее обработку. Максимальное количество строк и столбцов матрицы равно 10.

#### Задача 1

По матрице получить одномерный массив, присвоив его k-тому элементу значение 1, если выполняется указанное ниже условие, и значение 0 иначе:

0. элементы k-го столбца упорядочены по убыванию;
1. k-ая строка матрицы симметрична;
2. в k-ом столбце чередуются положительные и отрицательные элементы;
3. элементы k-ой строки образуют монотонную последовательность.

#### Задача 2

Преобразовать исходную матрицу следующим образом

0. вставить строку из чисел 100 после каждой строки, в которой количество элементов, начинающихся на заданную цифру, равно количеству элементов, которые заканчиваются на эту же цифру (количества должны быть отличны от нуля; при вводе данных сначала вводится матрица, затем цифра);
1. удалить строку и столбец, на пересечении которых расположен элемент матрицы, сумма цифр которого минимальна (предполагается, что такой элемент в матрице один);
2. вставить строку из чисел -1 перед каждой строкой, в которой есть хотя бы два элемента, сумма цифр которых нечетна;
3. удалить из нее все столбцы, содержащие по крайней мере одно число, в записи которого встречается заданная цифра (при вводе данных сначала вводится матрица, затем цифра).

#### Задача 3

Упорядочить строки матрицы

0. по возрастанию суммы их элементов;
1. по убыванию их наибольших элементов;
2. по возрастанию произведения их элементов;
3. по убыванию их наименьших элементов.

#### Задача 4

Для квадратной матрицы

0. Найти минимальное нечетное число, расположенное под главной диагональю. Если такое число не может быть найдено, на экран ничего выводить не нужно, функция main должна вернуть код ошибки.
1. Поменять местами элементы, расположенные в показанной на рисунке области (первая строка меняется с последней, вторая – с предпоследней и т.д.). Элементы, расположенные на главной и побочных диагоналях, включены в обмен.

Вход

1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5

Выход

5	5	5	5	5
2	4	4	4	2
3	3	3	3	3
4	2	2	2	2
1	1	1	1	1

2. Найти максимальное число, которое заканчивается на цифру 5 и расположено под побочной диагональю. Если такое число не может быть найдено, на экран ничего выводить не нужно, функция main должна вернуть код ошибки.
3. Поменять местами элементы, расположенные в показанной на рисунке области (первый столбец меняется с последним, второй – с предпоследним и т.д.). Элементы, расположенные на главной и побочных диагоналях, включены в обмен.

Вход

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

Выход

5	2	3	4	1
5	4	3	2	1
5	4	3	2	1
5	4	3	2	1
5	2	3	4	1

### Задача 5

0. Элементы матрицы, которые являются простыми числами, поместить в одномерный массив (в порядке просмотра матрицы по строкам), обратить массив, и вернуть элементы из массива в матрицу в том же порядке, в котором они помещались в массив. Если в матрице нет простых чисел, на экран ничего выводить не нужно, функция main должна вернуть код ошибки.
1. Элементы матрицы, сумма цифр которых больше 10, поместить в одномерный массив (в порядке просмотра матрицы по строкам), циклически сдвинуть элементы этого массива влево на три позиции, и вернуть элементы из массива в матрицу в том же порядке, в котором они помещались в массив. Если в матрице нет чисел, сумма цифр которых больше 10, на экран ничего выводить не нужно, функция main должна вернуть код ошибки.