Самостоятельная работа № 5 Обработка числовых последовательностей и матриц

Блок 1. Обработка числовых последовательностей

Написать три программы для обработки числовых последовательностей посредством
- одномерного массива фиксированного размера;
- одномерного динамического массива;
- вектора.

Должна быть обеспечена защита от ввода некорректных данных. Программа должна работать корректно для массивов размером 1.

Запрос на ввод значений должен оформляться в виде диалога с пользователем, на русском языке, с использованием однозначно воспринимаемых предложений. Вывод результирующих значений также должен сопровождаться комментариями на русском языке.

Методические указания

При выполнении следует:

1. Написать функцию для ввода текущего размера массива с проверкой корректности вводимых данных.
2. Написать функции для заполнения массива (вектора) исходными данными. Заполнение массива (вектора) должно быть реализовано с использованием механизма перегрузки функций (в зависимости от желания пользователя):

- с клавиатуры (параметрами являются указатель – имя массива и количество элементов). Для вектора – количество элементов, функция возвращает вектор;

- случайными числами (параметрами являются указатель – имя массива, диапазон и количество элементов). Для вектора – количество элементов и диапазон, функция возвращает вектор;

- из файла (параметрами являются указатель – имя массива, имя файла и количество элементов, предусмотреть случай, когда в файле меньше чисел, чем заявлено при объявлении массива). Для вектора – имя файла и количество элементов, функция возвращает вектор

Выбор способа заполнения массива (вектора) реализовать в функции main().

3. Написать функцию, выводящую элементы массива (вектора) на экран.
4. Написать функцию, выводящую элементы массива (вектора) в текстовый файл с заданным именем. Имя файла передать через параметр литерного типа.
5. Написать функции для обработки массивов (вектора) в соответствии с заданием своего варианта. Для каждого пункта задания должна быть написана как минимум одна функция обработки (с необходимыми параметрами). Задания выполняются в произвольном порядке, в соответствии с желанием пользователя, для чего необходимо реализовать меню в виде функции, возвращающей номер выбранного пункта. Обеспечить многократное повторение выбора задачи по её номеру, выход – в случае ввода нуля или в случае, когда из массива удалены все элементы.
6. После выполнения индивидуальных заданий 3-5 результат вывести на экран и в файл Output.txt.

Варианты заданий

Вариант	Задача 1. Элементы, удаляемые из массива (вектора) поместить во второй массив (вектор).	Задача 2
1.	Удалить из массива (вектора) все элементы, которые являются полными квадратами.	Перед каждым третьим элементом первого массива (вектора) вставить сумму нечётных элементов второго массива (вектора)
2.	Удалить из массива (вектора) все числа Фибоначчи.	Вставить после каждого кратного трём элемента первого массива (вектора) минимальное число из второго массива (вектора)
3.	Удалить все простые числа из массива (вектора).	Перед каждым нечётным элементом первого массива (вектора) вставить сумму положительных элементов второго массива (вектора)
4.	Удалить из массива (вектора) все элементы, которые меньше среднего арифметического.	После каждого нечётного числа в первый вектор вставить элемент второго массива (вектора), расположенный перед максимальным (если максимальный элемент расположен на первом месте – вставить последний элемент)
5.	Удалить из массива (вектора) все элементы, не являющиеся двузначными числами.	Перед каждым простым элементом первого массива (вектора) вставить сумму чисел Фибоначчи из второго массива (вектора)
6.	Удалить из массива (вектора) все элементы, в которых не встречается цифра Z.	Вставить после каждого двузначного элемента второго массива (вектора) число, равное числу элементов в первом векторе
7.	Удалить из массива (вектора) все элементы, сумма цифр которых является чётным числом.	Перед каждым отрицательным числом второго вставить заданное пользователем число
8.	Удалить из массива (вектора) все числа заканчивающиеся цифрой Z.	После каждого простого числа в первый вектор вставить элемент второго массива (вектора), расположенный после максимального (если максимальный элемент расположен на последнем месте – вставить первый элемент)
9.	Удалить из массива (вектора) все элементы, принадлежащие некоторому диапазону.	Перед каждым числом, являющимся полным квадратом, вставить в первый вектор разность между минимумом и максимумом во втором векторе
10.	Удалить из массива (вектора) все элементы, сумма цифр которых больше заданного числа К.	Вставить после каждого чётного элемента второго массива (вектора) сумму минимального и максимального числа первого массива (вектора)
11.	Удалить из массива (вектора) все элементы, начинающиеся цифрой Z .	Перед каждым простым элементом первого массива (вектора) вставить сумму чисел Фибоначчи из второго массива (вектора)
12.	Удалить из массива (вектора) все нечетные числа.	После каждого элемента первого массива (вектора), который представляет собой полный квадрат, вставить максимальное простое число из второго массива (вектора)
13.	Удалить из массива (вектора) все элементы, в которых встречается цифра Z.	Вставить после каждого однозначного элемента второго массива (вектора) число, равное сумме элементов первого массива (вектора)
14.	Удалить из массива (вектора) все элементы, сумма цифр которых – нечётное число.	Перед каждым чётным элементом первого массива (вектора) вставить число положительных элементов второго массива (вектора)

Вариант	Задача 1. Элементы, удаляемые из массива (вектора) поместить во второй массив (вектор).	Задача 2
15.	Удалить из массива (вектора) все отрицательные элементы из заданного диапазона.	Вставить после каждого четного элемента первого массива (вектора) минимальное число из второго массива (вектора)

Блок 2. Обработка матриц

Написать две программы для обработки матриц посредством
- двумерного массива фиксированного размера;
- двумерного динамического массива.

Программа должна работать корректно для массивов размером 1x1.

Запрос на ввод значений должен оформляться в виде диалога с пользователем, на русском языке, с использованием однозначно воспринимаемых предложений. Вывод результирующих значений также должен сопровождаться комментариями на русском языке.

Первые два задания выполнить с матрицей размером NxM, заполненной с клавиатуры
Третье задание выполнить с новой квадратной матрицей, заполненной случайными числами
Последние два задания выполнить с новой матрицей размером NxM, заполненной из файла.

Методические указания

При выполнении следует:

1. Написать функцию для ввода текущего размера массива с проверкой корректности вводимых данных.
2. Написать функции для заполнения массива исходными данными. Заполнение массива должно быть реализовано с использованием механизма перегрузки функций:
   - с клавиатуры (параметрами являются указатель – имя массива, количество строк и столбцов);
   - случайными числами (параметрами являются указатель – имя массива, количество строк и диапазон);
   - из файла (параметрами являются указатель – имя массива, количество строк и столбцов, имя файла (параметр литерного типа), предусмотреть случай, когда в файле меньше чисел, чем заявлено при объявлении массива).
3. Написать функцию, выводящую элементы массива на экран.
4. Написать функцию, выводящую элементы массива в текстовый файл с заданным именем. Имя файла передать через параметр литерного типа.
5. Написать функции для обработки массивов в соответствии с заданием своего варианта. Для каждого пункта задания должна быть написана как минимум одна функция обработки (с необходимыми параметрами). Задания выполняются в произвольном порядке, в соответствии с желанием пользователя, для чего необходимо реализовать меню в виде функции, возвращающей номер выбранного пункта. Обеспечить многократное повторение выбора задачи по её номеру, выход – в случае ввода нуля или в случае, когда из массива удалены все элементы.
6. Результат выполнения индивидуальных заданий вывести на экран и в файл Output.txt.

Вариант 1

Дана целочисленная матрица. Определить:

1) произведение элементов тех строк, которые не содержат отрицательных элементов;
2) максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы;

3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) вставить строку и столбец, состоящие из элементов, равных -1 перед строкой и столбцом, в которых встретился элемент, равный среднему арифметическому элементов матрицы, округлённому до ближайшего целого. В случае отсутствия таких элементов вывести сообщение;

5) если в массиве есть равные строки, то удалите их. Если в получившемся после удаления строк массиве обнаружен столбец, каждый элемент которого больше на единицу соответствующего элемента в предыдущем столбце, то удалите его. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

Вариант 2

Дана целочисленная матрица. Определить:

1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;
2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза;
3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) если в строке имеется элемент, равный сумме своих соседей, то вставить перед этой строкой нулевую и после столбца, в котором находится этот элемент, нулевой столбец. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом;

5) удалить строки, содержащие более одного максимального элемента, а затем столбцы, сумма элементов которых равна заданному числу. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

Вариант 3

Дана целочисленная прямоугольная матрица.

1) определить количество столбцов, не содержащих ни одного отрицательного элемента;
2) в каждой строке матрицы сменить знак максимального по модулю элемента на противоположный;
3) найти сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) если в строке есть элемент, равный среднему арифметическому элементов этой строки, то вставить после него строку, состоящую из этих элементов. Перед столбцом, в котором находится элемент, равный индексу строки, вставьте строку, состоящую из единиц. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом;

5) удалить строки, содержащие ноль, а затем столбцы, в которых только отрицательные элементы. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

Вариант 4

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
2) номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов;
3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) в массиве вставить перед четными столбцами столбец из нулей, а после нечетных строк строку, состоящую из единиц;

5) удалить строку и столбец, на пересечении которых находится второй, пятый и седьмой встреченные отрицательные элементы (перебор по строкам). Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

Вариант 5

Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:

1) сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат отрицательных элементов;
2) минимум среди сумм модулей элементов диагоналей, параллельной побочной диагонали матрицы;
3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) вставить строку из нулей и столбец из нулей перед строкой и столбцом, в которых встретился минимальный элемент.

5) если в столбцах, встретился элемент, равный сумме первых двух элементов текущего столбца, то удалить строки, в которых они находятся. Удалить столбцы, в которых первый элемент нулевой. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

Вариант 6

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент;

2) есть ли в данном двумерном массиве два одинаковых элемента;

3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) вставить строку из единиц столбец из единиц перед строкой и после столбца, в которых встретился элемент, равный сумме своих индексов. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом;

5) удалить все строки и столбцы, на пересечении которых стоят отрицательные элементы. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

Вариант 7

Дана целочисленная квадратная матрица. Найти:

1) такие k, что k-я строка матрицы совпадает с k-м столбцом;

2) сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.

3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) Вставить перед всеми строками, в которых есть ноль, первую строку, а после всех столбцов, в которых есть отрицательные элементы – первый столбец.

5) Удалите все столбцы, в котором находится минимальный элемент, а затем строки, в которых больше одного максимального элемента. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом

Вариант 8

Дана целочисленная квадратная матрица.

1) определить является ли она логическим квадратом, то есть равны ли суммы по всем горизонталям, вертикалям и двум диагоналям;

2) к элементам столбца k1 прибавить элементы столбца k2.

3) найти сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) Вставить перед всеми столбцами, в которых нет отрицательных элементов, второй столбец, а после строк, в которых есть отрицательный элемент, вставить строку, полученную случайным образом. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом

5) Уплотните матрицу, удалив все строки и столбцы, состоявшие из нулей

Вариант 9

Дана целочисленная прямоугольная матрица.

1) Определить, есть ли строка, состоящая только из положительных элементов;

2) Найти минимальный и максимальный элемент матрицы. Полученному максимальному значению присвоить знак, который имеет произведение всех элементов матрицы

3) Найти сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом: 

4) Вставить после всех строк, в которых есть заданное число A, последнюю строку, а перед столбцами, которые задал пользователь, нулевой столбец. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

5) Удалите столбцы, в которых есть заданный элемент, а затем строки, сумма элементов первой половины которых больше суммы элементов второй половины. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом

Вариант 10

Дана целочисленная квадратная матрица.

1) Найти сумму модулей элементов, расположенных выше главной диагонали;



2) Поменять местами k-ую строку и k-ый столбец.
3) Найти сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом:
4) Вставить строку из нулей и столбец из нулей перед строками и столбцами, где находятся минимальные элементы
5) Удалить все столбцы, с номерами, делящимися на заданное число, а затем строки, в которых на четных местах находятся нули, а на нечетных – единицы. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом

Вариант 11

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Для данной матрицы

1) подсчитать количество локальных минимумов. Примечание: элемент матрицы называется локальным минимумом, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей;
2) найти номер первой из строк, содержащей хотя бы один положительный элемент.
3) найти сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом:



4) Вставить второй столбец после первого столбца, в котором все элементы положительны и заданную строку перед всеми строками, в которых все элементы отрицательны. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.

5) Удалите строки, находящиеся между первым минимальным и последним максимальным элементами текущего столбца. В оставшихся строках удалить столбцы, в которых встретился максимальный отрицательный элемент текущей строки. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом

Вариант 12

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Для данной матрицы

1) Определить, есть ли в данном двумерном массиве строка (столбец), состоящая только из элементов, принадлежащих промежутку от A до B;



2) Найти среднее арифметическое элементов каждой строки.
3) сумму элементов матрицы, выделенных черным цветом:
4) Вставить первую строку после строки, в которой находится первый встреченный максимальный элемент и первый столбец перед всеми столбцами, в которых встретится заданное число. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом.
5) Удалить строки с номерами, кратными k, и столбцы, в которых нет отрицательного элемента. Если такого столбца или строки нет, то вывести сообщение об этом