**Лабораторная работа №6  
Матрица, функции и модули  
(4 ак.часа)**

**Задание:**

Решить задачу своего варианта из нижеприведенного перечня, создав многомодульное консольное приложение для *MS Windows* на языке *C* или *C*++. При этом:

1. Ввод исходных данных выполнить из нестандартного текстового файла.
2. Вывод исходных данных и результатов также выполнить в нестандартный текстовый файл.
3. До конца семестра для работы с файлами использовать только тип *FILE*, а не классы (*fstream*, *ifstreem*, *ofstream*). А также не использовать классы *string, list, stack* и т.д. Вообще не использовать классы – не свои, не чужие; изучаем процедурное программирование на двух языках высокого уровня.
4. Использовать только динамические массивы, а не статические. В условиях задач *N*, *M*, *K* – переменные, а не константы, и их значения надо также узнать из файла с массивом.
5. Аномальные ситуации можно не обрабатывать.
6. Для решения задачи выделить не менее двух подзадач, не считая подзадач ввода, вывода, выделения/освобождения памяти и проверки аномалий. Все подзадачи оформить в виде функций.
7. Внутри функций не использовать глобальных переменных напрямую: вся связь с вызывающей программой только через интерфейс функции – её параметры и возвращаемое значение.
8. Не смешивать внутри функций решение задачи с вводом или выводом: либо только ввод и/или вывод, либо только решение (поиск, вычисления и т.д.) без ввода дополнительных значений и без вывода результата.
9. Все функции расположить не в коде головного модуля программы (рядом с *main*), а в отдельных файлах (\*.*h* и \*.*c*/\*.*cpp*), в одном или нескольких.
10. Создать краткий отчет по данной работе в рукописном или печатном виде, из условий задачи и подзадач, блок-схем и функциональных тестов.

Примеры программ, информацию о работе с файлами, описание и вызов функций ищите в лекциях.

**Перечень задач:**

* 1. Дана матрица *C* из *N* (*N*>1) строк и *N* столбцов. Если первая строка не содержит ни одного элемента, значение которого совпадает со значением какого-либо элемента последней строки этой же матрицы, задать значения элементам *Х*1 *Х*2,..., *ХN* по правилу *Xi*=*max*(*C*1,*i*, *CN,i*),
  2. Дана матрица *A* из *N* (*N*>1) строк и *N* столбцов. Если в матрице *A* элемент с минимальным значением (среди всех элементов этой матрицы) лежит ниже главной диагонали, создать массив *C*1, *С*2,..., *СN* из значений сумм элементов матрицы A, лежащих в каждом из столбцов c 1 по *N* по-отдельности.
  3. Даны три последовательности: *Х*1*, Х2, ..., ХK*; *Y*1*, Y2, ..., YK* и *M*1*, M2, ..., MK*. Каждая тройка элементов (*Xi*, *Yi*, *Mi*) представляет параметры одной из *K* материальных точек, лежащих в плоскости *XOY*: абсциссу*Хi*, ординату *Yi* и массу *Мi*. Если абсциссы и ординаты всех точек положительны, найти (*XC*, *YC*) – координаты центра тяжести данной системы масс по формулам:



* 1. Дана матрица *Р* с двумя строками и *K* столбцами, каждым столбцом которой задана абсцисса и ордината одной из *K* точек плоскости. Если нет ни одной пары точек, расстояние между которыми меньше заданной величины *R*, заменить на нуль в матрице *Р* все отрицательные абсциссы точек, увеличив ординаты этих точек на *R*.
  2. Дана матрица *A* из *N* строк и *M* столбцов. Если среднее арифметическое матрицы *А* положительно, задать элементам *С*1*,С*2*,...,* Сiзначения тех элементов матрицы *А*, которые больше этого среднего арифметического.
  3. Дана матрица *B* из *N* (*N*>1) строк и *N* столбцов. Если в матрице *B* элемент с максимальным значением (среди всех элементов этой матрицы) лежит выше главной диагонали, найти сумму элементов матрицы, лежащих ниже главной диагонали.
  4. Дана матрица *A* из *N* строк и *M* столбцов. Найти среднее арифметическое элементов матрицы *А*, и, если матрица *А* не содержит ни одного отрицательного элемента, изменить элементы матрицы путем вычитания из них этого среднего арифметического.
  5. Дана матрица *B* из *M* строк и *M* столбцов. Если все элементы главной диагонали матрицы *B* отрицательны, разделить все элементы матрицы на максимальный по абсолютной величине элемент матрицы.
  6. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если разность максимального и минимального элемента матрицы *А* превышает заданную величину *E*, заменить в матрице *А* все отрицательные элементы нулями, а положительные единицами и подсчитать число выполненных замен.
  7. Дана матрица *B* из *N* строк и *N* столбцов и массив *С1, С2, ..., СM*. Если среднее арифметическое элементов *С1 С2, ..., СM* больше минимального элемента матрицы *B*, уменьшить на величину последнего каждый из элементов *С1, С2,..., СM.*
  8. Дана матрица *A* из *N* строк (*N*>2) и *M* столбцов. Если сумма двух первых строк матрицы *А* меньше суммы элементов двух последних ее строк, изменить матрицу *А,* прибавив к элементам каждой строки заданные элементы *Х*1, *Х2, ..., ХM.*
  9. Дана матрица *B* из *N* строк (*N*>1) и *N* столбцов. Если ни один из столбцов матрицы *B,* не содержит два и более равных нулю элемента, найти сумму элементов матрицы, лежащих на главной диагонали и выше нее.
  10. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если ниже главной диагонали матрицы *А* нет ни одного отрицательного элемента, изменить матрицу *А,* умножив каждый ее элемент на находящийся с ним в одной строке элемент главной диагонали.
  11. Дана матрица *B* из *N* строк и *M* столбцов. Если число отрицательных элементов матрицы *B* превышает число положительных, увеличить каждый элемент матрицы *B* на величину среднего арифметического всех ее элементов.
  12. Дана матрица *A* из *N* строк и *M* столбцов. Если сумма элементов последнего столбца матрицы *А* положительна, присвоить каждому из элементов *X1, Х2, ..., ХN*значение среднего арифметического соответствующей по номеру строки матрицы.
  13. Дана матрица *B* из *M* строк и *M* столбцов. Кроме матрицы *B,* даны элементы *С1, С2, ..., СM*. Если для всех *i* и *j* выполняется неравенство *Ci > Bij,* заменить значение каждого элемента *Сi* значением минимального элемента *i*-ой строки матрицы *B*.
  14. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если в матрице *А* элементы, равные нулю, встречаются не более, чем в двух строках, задать элементам *X1, Х2, ..., ХN* значения соответствующих по номеру элементов главной диагонали.
  15. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Кроме матрицы *А*, даны элементы *С1 С2, ..., СN*. Если значения всех этих элементов заключены между заданными значениями *Р* и *Т*, получить значения элементов *Х1, Х2, ..., ХN* по формуле 
  16. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов и массив *С1, С2, ..., СN*. Если среднее арифметическое *СА* элементов главной диагонали матрицы *А* меньше каждого из элементов *С1, С2,..., СN*, изменить матрицу *А* увеличением положительных ее элементов на величину *СА* и уменьшением отрицательных элементов на эту же величину.
  17. Дана матрица *B* из *N* строк и *N* столбцов и массив *С1, С2, ..., СM*. Если сумма *Q* положительных элементов матрицы *B*, превышает абсолютную величину суммы отрицательных из элементов *С1, С2, ..., СM,* увеличить на *Q* значение каждого из элементов *B* и *C*.
  18. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов и массив *С1, С2, ..., СN*. Если в последовательности *С*1, *С*2, ..., СN имеются равные элементы, изменить значения всех ее элементов по правилу: *Ci* = *Ci* + *Aii*.
  19. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Кроме матрицы *А* дана матрица *В* такого же размера. Если каждый элемент матрицы *А* больше соответствующего элемента матрицы *В*, присвоить элементам *С*1, *С*2, ..., *СN* значения по правилу 
  20. Дана матрица *B* из *N* строк и *M* столбцов. Если среднее арифметическое каждого столбца матрицы *B* меньше заданной величины *Т*, заменить значение каждого элемента матрицы *B* квадратом этого значения.
  21. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Кроме матрицы *А* даны элементы последовательности *B1, В2, ..., ВN*. Если для каждой строки матрицы *А* сумма ее элементов (*Pi*) меньше соответствующего элемента последовательности (*Вi*), присвоить всем элементам последовательности значения по правилу: *Bi = Pi.*
  22. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если разность максимального и минимального элементов каждой строки матрицы *А* не превышает заданной величины *R*, присвоить каждому из элементов *С1, С2, ..., СN* значение соответствующего по номеру элемента главной диагонали матрицы *А*.
  23. Дана матрица *B* из *N* строк и *N* столбцов. Если в матрице *B* элемент с максимальным значением (среди всех элементов этой матрицы) лежит на главной диагонали, присвоить начальным элементам последовательности *С1, С2, ..., СN* 2значения элементов матрицы, лежащих выше главной диагонали, а остальным элементам этой последовательности – значения прочих элементов матрицы.
  24. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если в матрице *А* нет элементов, абсолютная величина которых отличается от заданной величины *Р* менее, чем на заданную величину *Е*, найти для каждой ее строки среднее арифметическое положительных элементов.
  25. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Кроме матрицы *А*, дана матрица В такого же размера. Если для всех *i,j* выполняется неравенство *Аij+Вij>0*, заменить значение каждого элемента матрицы *А*, который меньше соответствующего элемента матрицы *В*, значением этого элемента матрицы *В*.
  26. Дана матрица *B* из *N* строк и *N* столбцов. Если *СN > … > С*3 *> С*2 *> C*1, где С*i*—сумма элементов *i*-ой строки матрицы *B,* задать элемента *i*-ой строки матрицы значения соответствующих элементов (*i*+1)-ой строки, а элементам последней строки задать значения элементов первой строки.

1. Даны две последовательности: *C*1*, С*2*,..., СM*; *P*1*,* *Р*2*, ..., PM.* Если каждый элемент первой последовательности меньше суммы элементов второй, найти при каких значениях *i*, *j* максимально значение выражения *Ci / (1+Pj2 + Ci2)*
2. Дана матрица *B* из *N* строк и *M* столбцов. Если среди элементов матрицы нет элементов, по абсолютной величине меньших единицы, то изменить матрицу *B* путем умножения всех ее элементов на значение последнего элемента матрицы.
3. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если вне главной диагонали не все элементы нулевые, найти такие значения *i* и *j*, при которых произведение *Aij*x*Aji* принимает максимальное значение.
4. Дана матрица *B* из *N* строк и *N* столбцов. Если *С*1 *> С*2 *> С*3 *> … > CN*, где С*j* – количество неотрицательных элементов в *j*-ом столбце матрицы *B,* переставить в каждой строке матрицы *B* на главную диагональ максимальный из элементов этой строки, увеличив его вдвое.
5. Дана матрица *A* из *N* строк и *N* столбцов. Если в каждой строке матрицы на главной диагонали находится элемент с минимальным по абсолютной величине значением, изменить все элементы матрицы путем вычитания из них значения диагонального элемента из той же строки, где находится изменяемый элемент.
6. Дана матрица *B* из *N* строк и *M* столбцов. Если все элементы первого и последнего столбцов матрицы *B* отрицательны, присвоить каждому из элементов *X1, Х2, ..., ХM* значение суммы отрицательных элементов соответствующего по номеру столбца матрицы.