

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*, *ifstream*, *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 X_1, X_2, \dots, X_N по правилу $X_i = \max(C_{1,i}, C_{N,i})$.
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, C_2, \dots, C_N из значений сумм элементов матрицы *A*, лежащих в каждом из столбцов с 1 по *N* по отдельности.
3. Даны три последовательности: X_1, X_2, \dots, X_K ; Y_1, Y_2, \dots, Y_K и M_1, M_2, \dots, M_K . Каждая тройка элементов (X_i, Y_i, M_i) представляет параметры одной из *K* материальных точек, лежащих в плоскости *XOY*: абсциссу X_i , ординату Y_i и массу M_i . Если абсциссы и ординаты всех точек положительны, найти (X_C, Y_C) – координаты центра тяжести данной системы масс по формулам:

$$XC = \sum_{i=1}^K X_i M_i / \sum_{i=1}^K M_i; YC = \sum_{i=1}^K Y_i M_i / \sum_{i=1}^K M_i$$

4. Дана матрица P 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 P все отрицательные абсциссы точек, увеличив ординаты этих точек на R .
5. Дана матрица A из N строк и M столбцов. Если среднее арифметическое матрицы A положительно, задать элементам C_1, C_2, \dots, C_i значения тех элементов матрицы A , которые больше этого среднего арифметического.
6. 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.
7. Дана матрица A из N строк и M столбцов. Найти среднее арифметическое элементов матрицы A , и, если матрица A не содержит ни одного отрицательного элемента, изменить элементы матрицы путем вычитания из них этого среднего арифметического.
8. 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.
9. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Если разность максимального и минимального элемента матрицы A превышает заданную величину E , заменить в матрице A все отрицательные элементы нулями, а положительные единицами и подсчитать число выполненных замен.
10. Дана матрица B из N строк и N столбцов и массив C_1, C_2, \dots, C_M . Если среднее арифметическое элементов C_1, C_2, \dots, C_M больше минимального элемента матрицы B , уменьшить на величину последнего каждый из элементов C_1, C_2, \dots, C_M .
11. Дана матрица A из N строк ($N > 2$) и M столбцов. Если сумма двух первых строк матрицы A меньше суммы элементов двух последних ее строк, изменить матрицу A , прибавив к элементам каждой строки заданные элементы X_1, X_2, \dots, X_M .
12. 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.
13. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Если ниже главной диагонали матрицы A нет ни одного отрицательного элемента, изменить матрицу A , умножив каждый ее элемент на находящийся с ним в одной строке элемент главной диагонали.
14. 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.
15. Дана матрица A из N строк и M столбцов. Если сумма элементов последнего столбца матрицы A положительна, присвоить каждому из элементов X_1, X_2, \dots, X_N значение среднего арифметического соответствующей по номеру строки матрицы.
16. Дана матрица B из M строк и M столбцов. Кроме матрицы B , даны элементы C_1, C_2, \dots, C_M . Если для всех i и j выполняется неравенство $C_i > B_{ij}$, заменить значение каждого элемента C_i значением минимального элемента i -ой строки матрицы B .
17. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Если в матрице A элементы, равные нулю, встречаются не более, чем в двух строках, задать элементам X_1, X_2, \dots, X_N значения соответствующих по номеру элементов главной диагонали.

18. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Кроме матрицы A , даны элементы C_1, C_2, \dots, C_N . Если значения всех этих элементов заключены между заданными значениями P и T , получить значения элементов X_1, X_2, \dots, X_N по формуле $X_i = \sum_{k=1}^N A_{ik}$
19. Дана матрица A из N строк и N столбцов и массив C_1, C_2, \dots, C_N . Если среднее арифметическое CA элементов главной диагонали матрицы A меньше каждого из элементов C_1, C_2, \dots, C_N , изменить матрицу A увеличением положительных ее элементов на величину CA и уменьшением отрицательных элементов на эту же величину.
20. Дана матрица B из N строк и N столбцов и массив C_1, C_2, \dots, C_M . Если сумма Q положительных элементов матрицы B , превышает абсолютную величину суммы отрицательных из элементов C_1, C_2, \dots, C_M , увеличить на Q значение каждого из элементов B и C .
21. Дана матрица A из N строк и N столбцов и массив C_1, C_2, \dots, C_N . Если в последовательности C_1, C_2, \dots, C_N имеются равные элементы, изменить значения всех ее элементов по правилу: $C_i = C_i + A_{ii}$.
22. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Кроме матрицы A дана матрица B такого же размера. Если каждый элемент матрицы A больше соответствующего элемента матрицы B , присвоить элементам C_1, C_2, \dots, C_N значения по правилу $C_i = \sum_{k=1}^N (A_{ik} + B_{ik})$
23. Дана матрица B из N строк и M столбцов. Если среднее арифметическое каждого столбца матрицы B меньше заданной величины T , заменить значение каждого элемента матрицы B квадратом этого значения.
24. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Кроме матрицы A даны элементы последовательности B_1, B_2, \dots, B_N . Если для каждой строки матрицы A сумма ее элементов (P_i) меньше соответствующего элемента последовательности (B_i), присвоить всем элементам последовательности значения по правилу: $B_i = P_i$.
25. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Если разность максимального и минимального элементов каждой строки матрицы A не превышает заданной величины R , присвоить каждому из элементов C_1, C_2, \dots, C_N значение соответствующего по номеру элемента главной диагонали матрицы A .
26. 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 C_1, C_2, \dots, C_{N^2} значения элементов матрицы, лежащих выше главной диагонали, а остальным элементам этой последовательности – значения прочих элементов матрицы.
27. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Если в матрице A нет элементов, абсолютная величина которых отличается от заданной величины P менее, чем на заданную величину E , найти для каждой ее строки среднее арифметическое положительных элементов.
28. Дана матрица A из N строк и N столбцов. Кроме матрицы A , дана матрица B такого же размера. Если для всех i, j выполняется неравенство $A_{ij} + B_{ij} > 0$, заменить значение каждого элемента матрицы A , который меньше соответствующего элемента матрицы B , значением этого элемента матрицы B .
29. Дана матрица B из N строк и N столбцов. Если $C_N > \dots > C_3 > C_2 > C_1$, где C_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.
30. Даны две последовательности: $C_1, C_2, \dots, C_M; P_1, P_2, \dots, P_M$. Если каждый элемент первой последовательности меньше суммы элементов второй, найти при каких значениях i, j максимально значение выражения $C_i / (1 + P_j^2 + C_i^2)$
31. 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.

32. 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 $A_{ij} \times A_{ji}$ принимает максимальное значение.
33. Дана матрица B из N строк и N столбцов. Если $C_1 > C_2 > C_3 > \dots > C_N$, где C_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.
34. 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.
35. Дана матрица B из N строк и M столбцов. Если все элементы первого и последнего столбцов матрицы B отрицательны, присвоить каждому из элементов X_1, X_2, \dots, X_M значение суммы отрицательных элементов соответствующего по номеру столбца матрицы.