

**Типовой расчет**  
по дисциплине «Программирование»,  
I семестр

**Задание**

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

- 1) Ввод исходных данных выполнить из нестандартного текстового файла.
- 2) Вывод исходных данных и результатов также выполнить в нестандартный текстовый файл.
- 3) Использовать только статические массивы, не динамические. В условиях задач  $N$ ,  $M$ ,  $K$  – переменные, а не константы. **Максимальные** размеры массивов выбрать самим, но не менее 5 строк и 5 столбцов в двухмерных и не менее 6-10 элементов в одномерных массивах.
- 4) Обработать аномальные ситуации, связанные с возможным выходом значений каждого из исходных данных за определенные вами в таблице данных диапазоны. По желанию можно также добавить обработку исключительных ситуаций, связанных с открытием файлов и чтением из файла.
- 5) Для решения задачи выделить не менее двух подзадач, не считая подзадачи ввода, вывода и проверки аномалий. Все подзадачи оформить в виде процедур общего вида или функций.
- 6) Внутри процедур (функций) не использовать глобальных переменных напрямую: вся связь с вызывающей программой только через интерфейс процедуры – её параметры.
- 7) Не совмещать внутри процедур (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.
- 8) Все процедуры (функции) расположить не в коде головного модуля программы (*program*), а в отдельных модулях (*unit*), в одном или нескольких.
- 9) Создать отчет по данной работе в рукописном или печатном виде, написав с титульный лист и полную спецификацию из всех 12 пунктов, включая **структурные тесты**, для уровня абстракций  $A_0$ , и для абстракций всех остальных уровней в укороченной форме (пункты 1-4 и 9-11(12)) или полностью. При использовании восходящего тестирования привести также коды драйверов для каждой из подзадач, и отдельные функциональные и структурные тесты.

**Перечень задач:**

1. Если исходная последовательность  $C_1, C_2, \dots, C_M$  не содержит ни одного элемента, значение которого совпадает со значением какого-либо элемента последовательности  $P_1, P_2, \dots, P_M$  задать значения элементам  $X_1, X_2, \dots, X_M$  по правилу  $X_i = \max(C_i, P_i)$ ,
2. Даны две последовательности:  $C_1, C_2, \dots, C_M; P_1, P_2, \dots, P_M$ . Если наибольший элемент первой последовательности меньше наименьшего элемента второй, задать элементам  $X_1, X_2, \dots, X_M$  новой последовательности значения  $C_1, C_2, \dots, C_M$ , а элементам  $X_{M+1}, X_{M+2}, \dots, X_{2M}$  значения  $P_1, P_2, \dots, P_M$ .

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  $(XC, YC)$  – координаты центра тяжести данной системы масс по формулам:

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

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. 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  $C_i$  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 последовательность  $C_1, C_2, \dots, C_N$ . 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. 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. 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.