**Лабораторная работа 7. Двумерные встроенные массивы**

**Задание 1. Ознакомьтесь с синтаксисом использования встроенных многомерных массивов***.*

<https://metanit.com/cpp/tutorial/2.15.php>

<http://cppstudio.com/post/389/?ysclid=l8vwgee49t529285922>

…

**Задание 2. Задачи для самостоятельного решения**

1. Целочисленный двумерный массив *a размером* (2 х 3) заполнить случайными целыми числами из диапазона [0, 30].   
   а) вывести его на экран в форме матрицы (2 строки чисел, через пробел; 3 столбца).

б) вывести сообщение, является ли сумма всех элементов чётным числом.

в) вычислить и вывести сумму и произведение тех элементов, значения которых лежат в диапазоне [2, 9].

1. Ввести с клавиатуры двумерный массив *a размером* (3 х 4).   
   а) Найти и вывести наименьший элемент и номера строки и столбца, на пересечении которых он находится.  
   б) Поменять местами последний столбец и столбец с минимальным элементом. Вывести полученный массив.  
   в) Получить одномерный массив x, где значение xj равно сумме положительных элементов j-го столбца массива *a*  
   г) Заменить все элементы первой строки на минимальный элемент массива *a*. Вывести полученный массив.
2. По заданному n построить и вывести на экран двумерные массивы *a* размером n х n , содержащие:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) n=5  *a*= 1 0 ... 0      0 1 ... 0       . . . .       0 0 ... 1 | б)  n=6  *a*= n n-1 n-2 ... 1       0  n  n-1 ... 2        .  .  . .  .        0  0   0  ... n | в)  n=5    *a*= 0 0 ...  0  1      0 0 ...  1  2       . . .  .  .       1 2 ... n-1 n |

г) в шахматном порядке 1 и 0, n = 8

д) кольца из одинаковых чисел, от центра с шагом +1; в центре 0: n = 10

1. Создать и заполнить с клавиатуры трехмерный целочисленный массив размером 5x4x6. Массив должен моделировать прямоугольный параллелепипед, состоящий из маленьких кубиков **трех цветов** (каждый цвет закодировать целым числом).   
     
   Вывести сообщение, имеется ли в этом параллелепипеде хотя бы одна одноцветная плоскость, параллельная граням. Если имеется, то вывести код ее цвета.

**Задание 3. Индивидуальные задания**

Под термином матрица в задачах подразумевается двумерный встроенный массив фиксированного размера

**Вариант 1**

1. Даны целые положительные числа *M=6*, *N=3*, число *D* и набор из *M* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которого первый столбец совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждого следующего столбца равны сумме соответствующего элемента предыдущего столбца и числа *D* (в результате каждая строка будет содержать элементы *арифметической прогрессии*).

2. Дана матрица размера *MхN (M = 6 и N = 3).* Найти максимальный среди минимальных элементов ее строк.

3. Дана квадратная матрица A размера *M=5*. Найти среднее арифметическое элементов каждой ее диагонали, параллельной побочной (начиная с одноэлементной диагонали *A0,0*).

**Вариант 2**

1. Даны целые положительные числа *M=7* и *N=4*. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которого все элементы *J*-го столбца имеют значение 5·*J* (*J* = 0, …, *N-1*).

2. Дана матрица размера *MхN (M = 6 и N = 3)*. Для каждой строки матрицы с нечетным номером (1, 3, …) найти среднее арифметическое ее элементов. Условный оператор не использовать.

3. Дана квадратная матрица размера *M=4*. Обнулить элементы матрицы, лежащие ниже главной диагонали. Условный оператор не использовать.

**Вариант 3**

1. Даны целые положительные числа *M=6*, *N=3* и набор (массив) из *M* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которого в каждом столбце содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).

2. Дана матрица размера *MхN (M = 4 и N = 5 )*. Найти номер ее строки с наибольшей суммой элементов и вывести данный номер, а также значение наибольшей суммы.

3. Дана квадратная матрица размера *M=6*. Обнулить элементы матрицы, лежащие на главной диагонали и выше нее. Условный оператор не использовать.

**Вариант 4**

1. Даны целые положительные числа *M=5*, *N=3*, число *Q* и набор из *N* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которого первая строка совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждой следующей строки равны соответствующему элементу предыдущей строки, умноженному на *Q* (в результате каждый столбец матрицы будет содержать элементы *геометрической прогрессии*).

2. Дана матрица размера *MхN (M = 5 и N = 4)*. В каждом столбце матрицы найти максимальный элемент.

3. Дана квадратная матрица *A* размера *M=4*. Найти среднее арифметическое элементов ее *побочной диагонали*, то есть диагонали, содержащей следующие элементы:

*A*0,*M-1*, *A*1,*M*–2, *A*2,*M*–3, …, *AM-1*,0.

**Вариант 5**

1.Даны целые положительные числа *M=5* и *N=7*. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *M х N*, у которой все элементы *i*-й строки имеют значение 10·i(i= 0, …, *M-1*).

2. Дана матрица размера *MхN* (M = 4 и N = 5 )и целое число *K* (0 ≤ *K* ≤ *N-1*). Найти сумму и произведение элементов *K*-го столбца данной матрицы.

3. Дана квадратная матрица *A* размера *M=5*. Найти сумму элементов каждой ее диагонали, параллельной главной (начиная с одноэлементной диагонали *A*0,*M-1*).

**Вариант 6**

1. Даны целые положительные числа *M=4*, *N=3* и набор из *N* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).

2. Дана матрица размера *MхN (M = 3 и N = 8 )*. Для каждого столбца матрицы с четным номером (0, 2, 4, …) найти сумму его элементов. Условный оператор не использовать.

3. Дана квадратная матрица размера *M=5*. Обнулить элементы матрицы, лежащие выше побочной диагонали. Условный оператор не использовать.

**Вариант 7**

1. Даны целые положительные числа *M=6* и *N=4*. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которой все элементы в верхней половине матрицы равны 1, а в нижней элементы каждого j-го столбца имеют значение 2·j *(j* = 0, …, *N-1*).

2. Дана матрица размера *MхN* (M = 5 и N = 4 )и целое число *K* (0 ≤ *K* ≤ *M-1*). Найти сумму и произведение элементов *K*-й строки данной матрицы.

3. Дана квадратная матрица размера *M=7*. Обнулить элементы матрицы, лежащие одновременно выше главной диагонали и выше побочной диагонали. Условный оператор не использовать.

**Вариант 8**

1. Даны целые положительные числа *M=5*, *N=4* и набор из *N* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которой в каждой четной строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке), а в каждой нечетной строке все элементы нулевые.

2. Дана матрица размера *MхN (M = 4 и N = 6 )*. Для каждого столбца матрицы найти и вывести произведение его элементов.

3. Дана квадратная матрица размера *M=6*. Приравнять 1 элементы матрицы, лежащие на побочной диагонали и ниже нее. Условный оператор не использовать.

**Вариант 9**

1. Дана квадратная матрица *A* размера *M=5*. Начиная с элемента *A*0,0, вывести ее элементы следующим образом («*уголками*»): все элементы первого столбца; элементы последней строки, кроме первого (уже выведенного) элемента; оставшиеся элементы второго столбца; оставшиеся элементы предпоследней строки и т. д.; последним выводится элемент *A*0,*M-1*.

2. Дана матрица размера *MхN (M = 7 и N = 3 )*. В каждой строке матрицы найти и вывести минимальный элемент.

3. Дана квадратная матрица размера *M=8*. Обнулить элементы матрицы, лежащие одновременно выше главной диагонали и ниже побочной диагонали. Условный оператор не использовать.

**Вариант 10**

1. Дана матрица размера *MхN, M=3*, *N=5*,. Вывести ее элементы в следующем порядке: первый столбец сверху вниз, второй столбец снизу вверх, третий столбец сверху вниз, четвертый столбец снизу вверх и т. д.

2. Дана матрица размера *MхN (M = 5 и N = 4 )*. Для каждой строки матрицы найти и вывести сумму ее элементов.

3. Дана квадратная матрица *A* размера *M=6*. Найти минимальный элемент для каждой ее диагонали, параллельной главной (начиная с одноэлементной диагонали *A*0,*M-1*).

**Вариант 11**

1. Даны целые положительные числа *M=5*, *N=4* и набор из *М* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которой в каждом четном столбце содержатся все числа из исходного набора в том же порядке, что в исходном наборе,   
а в каждом нечетном столбце числа стоят в обратном порядке и увеличены в 2 раза.

2. Дана матрица размера *MхN (M = 4 и N = 3 ).* Найти минимальный среди максимальных элементов ее столбцов.

4. Дана квадратная матрица A размера M=7. Зеркально отразить ее элементы относительно главной диагонали (при этом элементы главной диагонали останутся на прежнем месте, элемент A0,1 поменяется местами с A1,0, элемент A0,2 — с A2,0 и т.д.). Вспомогательную матрицу не использовать.

**Вариант 12**

1. Дана матрица размера *MхN, M=5*, *N=3*,. Вывести ее элементы в следующем порядке: первая строка слева направо, вторая строка справа налево, третья строка слева направо, четвертая строка справа налево и т. д.

2. Дана матрица размера *MхN (M = 4 и N = 3 )*. Найти номер ее столбца с наименьшим произведением элементов и вывести данный номер, а также значение наименьшего произведения.

3. Дана квадратная матрица *A* размера *M=6*. Найти сумму элементов каждой ее диагонали, параллельной побочной (начиная с одноэлементной диагонали *A*0,0).

**Вариант 13**

1. Даны целые положительные числа *M=6*, *N=3*, число *D* и набор из *M* чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которой первый столбец совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждого следующего столбца равны сумме соответствующего элемента предыдущего столбца и числа *D* (в результате каждая строка матрицы будет содержать элементы *арифметической прогрессии*).

2. Дана матрица размера *MхN (M = 3 и N = 5 )*. В каждой строке матрицы найти и вывести минимальный элемент.

3. Дана квадратная матрица A размера *M=5*. Найти среднее арифметическое элементов каждой ее диагонали, параллельной побочной (начиная с одноэлементной диагонали *A0,0*).

**Вариант 14**

1. Даны целые положительные числа *M=7* и *N=4*. Сформировать и вывести целочисленный массив размера *MхN*, у которой все элементы *J*-го столбца имеют значение 5·*J* (*J* = 0, …, *N-1*).

2. Дана матрица размера *MхN (M =7 и N =6 )*. Для каждой строки матрицы с нечетным номером (1, 3, …) найти среднее арифметическое ее элементов. Условный оператор не использовать.

3. Дана квадратная матрица размера *M=4*. Обнулить все элементы матрицы, лежащие ниже главной диагонали. Условный оператор не использовать.