

Лабораторная работа 6. Двумерные встроенные массивы

Ознакомьтесь с синтаксисом использования встроенных многомерных массивов.

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

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

...

Задачи для самостоятельного решения

1. Целочисленный двумерный массив a размером (2×3) 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 $[2, 9]$.
2. Ввести с клавиатуры двумерный массив a размером (3×4) .
 - 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 x_j равно сумме положительных элементов j -го столбца массива a
 - г) Заменить все элементы первой строки на минимальный элемент массива a . Вывести полученный массив.
3. По заданному n построить и вывести на экран двумерные массивы a размером $n \times n$, содержащие:
 - а) $n=5$
$$a = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$
 - б) $n=6$
$$a = \begin{pmatrix} n & n-1 & n-2 & \dots & 1 \\ 0 & n & n-1 & \dots & 2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \dots & n \end{pmatrix}$$
 - в) $n=5$
$$a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 2 & \dots & n-1 & n \end{pmatrix}$$
 - г) в шахматном порядке 1 и 0, $n = 8$
 - д) кольца из одинаковых чисел, от центра с шагом +1; в центре 0: $n = 10$
4. Создать и заполнить с клавиатуры трехмерный целочисленный массив размером $5 \times 4 \times 6$. 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.

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 $M \times N$, 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 $M \times N$ ($M = 6$ 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 $A_{0,0}$).

Вариант 2

1. Даны целые положительные числа $M=7$ и $N=4$. Сформировать и вывести целочисленный массив размера $M \times N$, у которого все элементы J -го столбца имеют значение $5 \cdot J$ ($J = 0, \dots, N-1$).
2. Дана матрица размера $M \times N$ ($M = 6$ 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 $M \times N$, у которого в каждом столбце содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).
2. Дана матрица размера $M \times N$ ($M = 4$ 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 $M \times N$, 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 $M \times N$ ($M = 5$ 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:

$$A_{0,M-1}, A_{1,M-2}, A_{2,M-3}, \dots, A_{M-1,0}.$$

Вариант 5

1. Даны целые положительные числа $M=5$ и $N=7$. Сформировать и вывести целочисленный массив размера $M \times N$, у которой все элементы i -й строки имеют значение $10 \cdot i$ ($i = 0, \dots, M-1$).
2. Дана матрица размера $M \times N$ ($M = 4$ и $N = 5$) и целое число K ($0 \leq K \leq N-1$). 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 $M \times N$, у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).
2. Дана матрица размера $M \times N$ ($M = 3$ 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 $M \times N$, у которой все элементы в верхней половине матрицы равны 1, а в нижней элементы каждого j -го столбца имеют значение $2 \cdot j$ ($j = 0, \dots, N-1$).
2. Дана матрица размера $M \times N$ ($M = 5$ и $N = 4$) и целое число K ($0 \leq K \leq M-1$). 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 $M \times N$, 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 $M \times N$ ($M = 4$ 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 $M \times N$ ($M = 7$ 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 $M \times N$, $M=3$, $N=5$. 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 $M \times N$ ($M = 5$ 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 M чисел. Сформировать и вывести целочисленный массив размера $M \times N$, 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 $M \times N$ ($M = 4$ 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 $A_{0,1}$ поменяется местами с $A_{1,0}$, элемент $A_{0,2}$ — с $A_{2,0}$ и т.д.). Вспомогательную матрицу не использовать.

Вариант 12

1. Дана матрица размера $M \times N$, $M=5$, $N=3$. 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 $M \times N$ ($M = 4$ 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 $M \times N$, 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 $M \times N$ ($M = 3$ 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 $A_{0,0}$).

Вариант 14

1. Даны целые положительные числа $M=7$ и $N=4$. Сформировать и вывести целочисленный массив размера $M \times N$, у которой все элементы J -го столбца имеют значение $5 \cdot J$ ($J = 0, \dots, N-1$).
2. Дана матрица размера $M \times N$ ($M = 7$ 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.