

Лабораторная работа №5

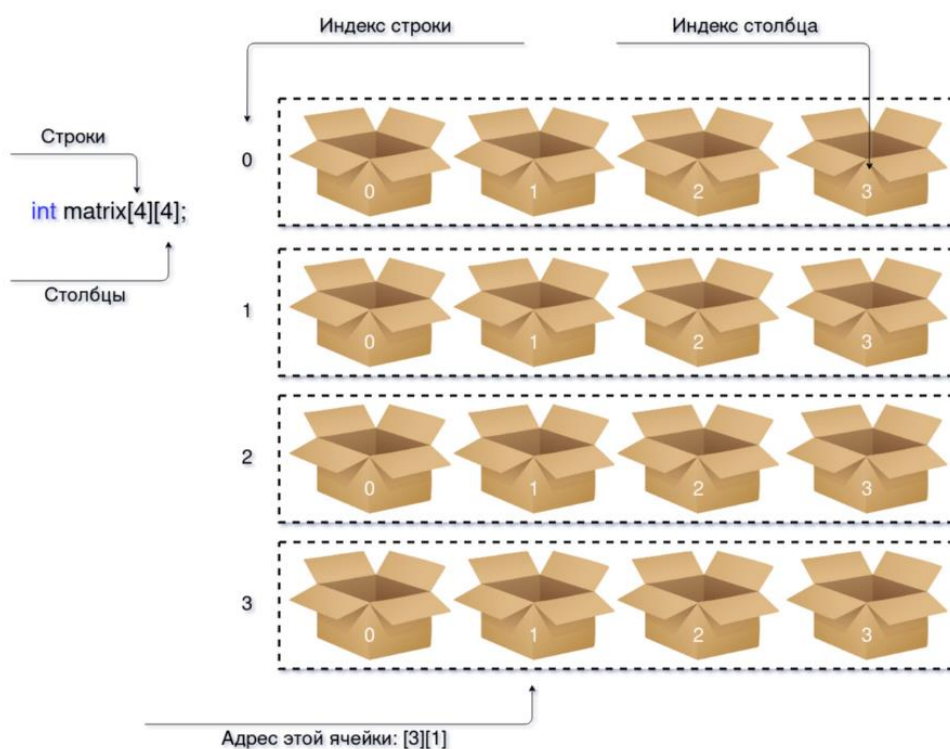
Многомерные массивы

Разработка алгоритма работы с многомерными массивами по методу Насси-Шнейдермана. Разработка, отладка и выполнение программы с использованием многомерных массивов.

Краткие теоретические сведения:

Многомерные массивы — это что-то вроде массива внутри массива. Двумерный массив называется матрицей. Массив массивов называется многомерным массивом

`int arr[2][4];` // - 2-элементный массив из 4-элементных массивов



Фактически двумерный массив — это одномерный массив одномерных массивов. Структура двумерного массива, с именем `a`, размером `m` на `n` показана ниже, где, `m` — количество строк двумерного массива, `n` — количество столбцов двумерного массива, `m * n` — количество элементов массива.

a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]	...	a[0][n]
a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]	...	a[1][n]
a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]	a[2][3]	...	a[2][n]
...
a[m][0]	a[m][1]	a[m][2]	a[m][3]	...	a[m][n]

В памяти двумерный массив вытянут по строкам.



Задание 1. Выполнить задание по номер. Номер задания – ваш порядковый номер в списке группы.

Инициализировать при объявлении статический двумерный массив целых чисел размером $N \times M$. Выполнить в соответствии с номером варианта

индивидуальное задание и вывести на экран исходные данные и полученный результат.

1. Определить количество положительных элементов, расположенных ниже побочной диагонали матрицы.
2. Определить количество отрицательных элементов, расположенных выше главной диагонали матрицы.
3. Определить сумму отрицательных элементов, расположенных выше побочной диагонали матрицы.
4. Определить произведение положительных элементов, расположенных ниже главной диагонали матрицы.
5. Определить сумму элементов, расположенных на главной диагонали матрицы, и произведение элементов, расположенных на побочной диагонали матрицы.
6. Определить количество четных элементов, расположенных на главной и побочной диагоналях.
7. Найти максимальный среди элементов, лежащих ниже побочной диагонали.
8. Найти минимальный среди элементов, лежащих выше главной диагонали.
9. Найти максимальный среди элементов, лежащих выше побочной диагонали.
10. Найти минимальный среди элементов, лежащих ниже главной диагонали.
11. Найти в каждой строке матрицы максимальный элемент.
12. Найти в каждом столбце матрицы минимальный элемент.
13. Найти сумму элементов, расположенных в четных (по номеру) строках матрицы.
14. Найти произведение элементов, расположенных в нечетных (по номеру) столбцах матрицы.
15. Подсчитать сумму четных элементов и произведение нечетных элементов матрицы.

Задание 2. Выполнить задание по номер. Номер задания – ваш порядковый номер в списке группы.

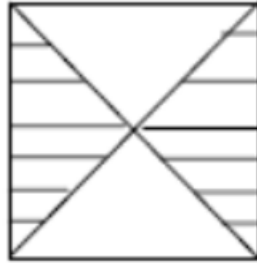
Память для массива выделить динамически. Выполнить в соответствии с номером варианта индивидуальное задание и вывести на экран исходные данные и полученный результат.

1. В вещественной матрице размером $N \times N$ найти максимальный и минимальный элементы. Переставить строки, в которых они находятся. Если они находятся в одной строке, выдать об этом сообщение.

2. Квадратную вещественную матрицу A размером N возвести в K -ю степень, т.е. вычислить: $A_1=A$, $A_2=A*A$, $A_3=A_2*A$ и т.д.
3. Дана вещественная матрица размером $N \times M$. Переставляя ее строки и столбцы, добиться того, чтобы наибольший элемент (один из них) оказался в верхнем левом углу.
4. Дана вещественная матрица размером $N \times M$. Упорядочить ее строки по возрастанию наибольших элементов в строках матрицы.
5. Задан массив размером $N \times N$, состоящий из 0 и 1. Повернуть элементы массива на 90 по часовой стрелке.
6. Элемент матрицы назовем седловой точкой, если он наименьший в своей строке и наибольший (одновременно) в своем столбце (или наоборот, наибольший в своей строке и наименьший в своем столбце). Для заданной целочисленной матрицы размером $N \times M$ напечатать индексы всех ее седловых точек.
7. Дана вещественная матрица размером N , все элементы которой различны. Найти скалярное произведение строки, в которой находится наибольший элемент матрицы, на столбец с наименьшим элементом.
8. Определить, является ли заданная целочисленная квадратная матрица размером N ортонормированной, т.е. такой, в которой скалярное произведение каждой пары различных строк равно 0, а скалярное произведение каждой строки на себя равно 1.
9. Определить, является ли заданная матрица N -го порядка магическим квадратом, т.е. такой, в которой сумма элементов во всех строках и столбцах одинакова.
10. Дана целочисленная матрица размером N . Найти сумму наименьших элементов ее нечетных строк и наибольших элементов ее четных строк.
11. Дана действительная квадратная матрица порядка N . Рассмотрим те элементы, которые расположены в строках, начинающихся с отрицательного элемента. Найти сумму тех из них, которые расположены соответственно ниже, выше и на главной диагонали матрицы.
12. Дана вещественная квадратная матрица порядка N . Получить целочисленную квадратную матрицу, в которой элемент равен 1, если соответствующий ему элемент исходной матрицы больше элемента, расположенного на главной диагонали, и равен 0 в противном случае.
13. Дана действительная квадратная матрица порядка N . Найти сумму и произведение элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы, см. рисунок «а».



a



б



в

Задание 3.

Элемент матрицы **называется локальным минимумом**, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей. Соседями элемента a_{jj} в матрице назовем элементы a_{kg} , где $i-1 \leq k \leq i+1$, $j-1 \leq g \leq j+1$, $(k,g) \neq (i,j)$. Подсчитать количество локальных минимумов заданной матрицы.

Задание 4.

Таблица заполняется по следующему алгоритму:

В таблицу вносятся все натуральные числа по порядку. 1 становится в левую верхнюю ячейку, затем выбирается самая левая незаполненная ячейка в самой первой строке таблицы и заполняется. Затем, пока у последней заполненной ячейки сосед слева существует и заполнен, опускаемся вниз и заполняем очередную ячейку. Когда же не окажется соседа слева, то начинается заполнение клеток справа налево. После того как будет заполнена ячейка в первом столбце, после этого алгоритм заполнения повторяется. Необходимо вывести строку и столбец в котором будет находится число, введенное с клавиатуры.

Пример:

1	2	5	10	
4	3	6		
9	8	7		