Работа с матрицами

В последнее время *матрицы*, как математический объект, стали играть немаловажную роль в различных науках. Их уникальность в том, что они позволяют оперировать не одной цифрой, числом или группой чисел, а целыми массивами, которые могут описывать данные различной природы.

Сегодня без матриц немыслима трёхмерная компьютерная графика, в которой необходимо приводить в действие сотни и тысячи объектов. В аналитической экономике матрицы также играют немаловажную роль при решении некоторых финансовых задач. Физика, астрономия, биология, химия, социология и множество других наук имеют свои понятии матриц и оперируют с ними.

В работе с матрицами есть и свои интересы, и свои трудности. Конечно, при умножении матрицы 2×2 на подобную легко вычислить результат. А если даны две матрицы размерностью 50×50? Можно вычислить, хотя процесс займет порядочную уйму времени. В таких случаях на помощь приходят программисты с их программными и техническими средствами.

В нашей программе очень легко делать какие-либо вычисления. Достаточно ввести элементы матриц и выбрать операцию которая будет производится над ними. Также можно загрузить матрицу. Можно легко удалить или добавить как элементы так и строки, и столбцы в любом указанном месте.Удобно просматриваются входные данные и конечный результат. Результат можно сохранить. В программе есть такие операции как :

1. Сложения и вычитание;
2. Умножение на матрицу, вектор и скаляр;
3. Нормирование матрицы;
4. Транспонирование;
5. Для квадратных матриц – формирование верхней диагональной и нижней диагональной матрицы, проверка, являются ли матрицы взаимно обратными.

**Сложение**

Суммой двух матриц называется матрица, каждый элемент которой равен сумме соответствующих элементов складываемых матриц. Складывать можно только матрицы с одинаковой размерностью, то есть число строк и столбцов первой матрицы должно быть равно числу строк и столбцов второй матрицы.

Матрица-сумма будет иметь такое же число строк и столбцов, как и матрицы-слагаемые.

Сумма двух матриц A и B равна матрице C.

**Вычитание**

Разностью матриц А и В одного и того же размера называется [матрица](http://ru.solverbook.com/spravochnik/matricy/) С = А - В такого же размера, которая получается из исходных матриц, путем вычитания из соответствующего элемента матрицы А соответствующего элемента матрицы В.

**Умножение на матрицу**

Результатом умножения матриц Am×n и Bn×k будет матрица Cm×k такая, что элемент матрицы C, стоящий в i-той строке и j-том столбце (cij), равен сумме произведений элементов i-той строки матрицы A на соответствующие элементы j-того столбца матрицы B.

**Умножение на скаляр**

Произведением скаляра  на матрицу  называется [матрица](http://procmem.ru/page/obratnaja-matrica)  тех же размеров, что и матрица А, где элементы  определяются равенством , для всех значений индексов.

Обозначение: . Другими словами, для того, чтобы умножить матрицу на скаляр, нужно каждый элемент матрицы умножить на данный скаляр.

**Нормирование матрицы**

У нормированной матрицы норма равна заданному числу, например, 1.

Нормировать матрицу значит разделить все ее элементы на некоторое число. Например, если использовать норму Фробениуса

\| A \| = \sqrt{ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \vert a_{i}_{j} \vert ^2 } ,

то нормировать на 1 - это значит разделить все элементы на \| A \|

Есть и другие матричные нормы, но принцип - аналогичен.

**Транспонирование**

Транспонирование матрицы - это операция над матрицей, при которой ее строки и столбцы меняются местами: aTij = aji

**Для квадратных матриц:**

**Формирование верхней диагональной матрицы и нижней диагональной матрицы**

Матрица размера  называется квадратной, число  называется порядком матрицы.

Квадратная матрица  называется диагональной, если все ее элементы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю.

Матрица называется верхней треугольной матрицей, если все элементы ниже главной диагонали равны нулю.

Матрица называется нижней треугольной матрицей, если все элементы выше главной диагонали равны нулю.

**Проверка, являются ли матрицы взаимно обратными.**

Матрица А-1 называется обратной матрицей по отношению к матрице А, если А\*А-1 = Е, где Е — единичная матрица n-го порядка. Обратная матрица может существовать только для квадратных матриц.