

# Умножение матрицы на число

Презентация  
Поляковой  
Валерии, 15-60,  
ИПП

Преподаватель:  
доц. Светлаков  
Алексей  
Николаевич

# Что такое матрица?

Это математический объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы элементов кольца или поля (например, целых, действительных или комплексных чисел), которая представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся её элементы. Количество строк и столбцов матрицы задает размер матрицы. Хотя исторически рассматривались, например, треугольные матрицы, в настоящее время говорят исключительно о матрицах прямоугольной формы, так как они являются наиболее удобными и общими.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 & 9 \\ 2 & -7 & 11 & 5 \\ -9 & 4 & 25 & 84 \\ 3 & 12 & -5 & 58 \end{pmatrix}$$

Столбец №2

$$M_{32} = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 9 \\ 2 & 11 & 5 \\ 3 & -5 & 58 \end{vmatrix}$$

Строка №3

Матрицы широко применяются в математике для компактной записи систем линейных алгебраических или дифференциальных уравнений. В этом случае количество строк матрицы соответствует числу уравнений, а количество столбцов — количеству неизвестных. В результате решение систем линейных уравнений сводится к операциям над матрицами.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

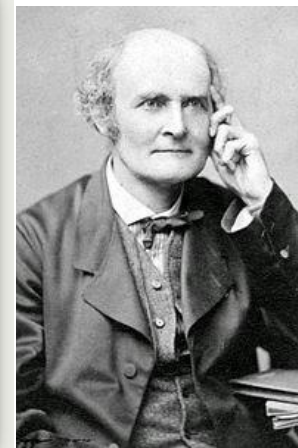
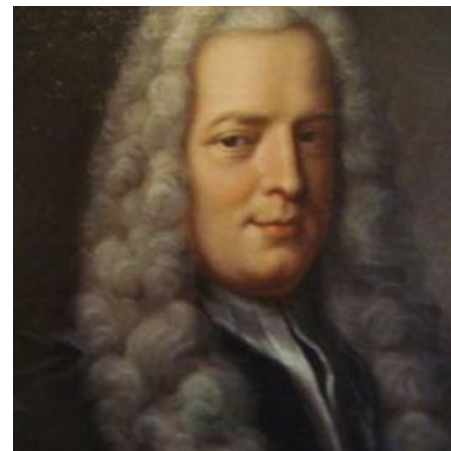
Для матрицы определены следующие алгебраические операции:

- сложение матриц, имеющих один и тот же размер;
- умножение матриц подходящего размера (матрицу, имеющую  $n$  столбцов, можно умножить справа на матрицу, имеющую  $n$  строк);
- в том числе умножение на матрицу вектора (по обычному правилу матричного умножения; вектор является в этом смысле частным случаем матрицы);
- умножение матрицы на элемент основного кольца или поля (то есть скаляр).

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ -5 & 4 & -7 \\ 6 & -4 & -6 \end{pmatrix}$$
$$B^T = \begin{pmatrix} -1 & -5 & 6 \\ 0 & 4 & -4 \\ -2 & -7 & -6 \end{pmatrix}$$

# История

- Впервые матрицы упоминались ещё в древнем Китае, называясь тогда «волшебным квадратом».
- Основным применением матриц было решение линейных уравнений. Также волшебные квадраты были известны чуть позднее у арабских математиков, примерно тогда появился принцип сложения матриц.
- После развития теории определителей в конце 17-го века, Габриэль Крамер начал разрабатывать свою теорию в 18-м столетии и опубликовал «правило Крамера» в 1751 году.
- Примерно в этом же промежутке времени появился «метод Гаусса».
- Теория матриц начала своё существование в середине XIX века в работах Уильяма Гамильтона и Артура Кэли. Фундаментальные результаты в теории матриц принадлежат Вейерштрассу, Жордану, Фробениусу. Термин «матрица» ввел Джеймс Сильвестр в 1850 г.



- Умножение матрицы  $A$  на число  $\lambda \in K$  заключается в построении матрицы  $\lambda A (\lambda a_{ij})$ .

$$\lambda \cdot A = \begin{pmatrix} \lambda \cdot a_{11} & \lambda \cdot a_{12} & \dots & \lambda \cdot a_{1n} \\ \lambda \cdot a_{21} & \lambda \cdot a_{22} & \dots & \lambda \cdot a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda \cdot a_{p1} & \lambda \cdot a_{p2} & \dots & \lambda \cdot a_{pn} \end{pmatrix}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	<b>Умножение и деление матрицы на число</b>																
2	<b>Матрица <math>A_{3 \times 4}</math></b>				<b>Число <math>k</math></b>		<b>Матрица <math>B=A \cdot k</math></b>										
3	5	8	9	2													
4	6	12	11	4	×	2	→ <span style="border: 2px solid red; display: inline-block; width: 100px; height: 100px;"></span>										
5	1	0	3	1													

# Свойства умножения матрицы на число

- 1.  $1 * A = A$ ;
- $\Theta * A = \Theta$ , где  $\Theta$ -нулевая матрица
  - 2.  $(\lambda\beta) * A = \lambda * (\beta A)$
  - 3.  $(\lambda + \beta) * A = \lambda A + \beta A$
  - 4.  $\lambda * (A + B) = \lambda A + \lambda B$

# Примеры

## Пример 1.

Найти произведение матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}$  и числа 5.

**Решение:**

$$5 \cdot A = 5 \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 9 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 4 & 5 \cdot 2 \\ 5 \cdot 9 & 5 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 & 10 \\ 45 & 0 \end{pmatrix}$$

## Пример 2

найти произведение матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 0 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$  и числа (-2).

**Решение:**

$$(-2) \cdot A = (-2) \cdot \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 0 \\ 5 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (-2) \cdot 2 & (-2) \cdot (-2) \\ (-2) \cdot (-1) & (-2) \cdot 0 \\ (-2) \cdot 5 & (-2) \cdot (-1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & 4 \\ 2 & 0 \\ -10 & 2 \end{pmatrix}$$

# Применение

- В физике и других прикладных науках матрицы – являются средством записи данных и их преобразования. В программировании – в написании программ. Они еще называются массивами. Широко применение и в технике. Например, любая картинка на экране – это двумерная матрица, элементами которой являются цвета точек.
- В психологии понимание термина сходно с данным термином в математике, но взамен математических объектов подразумеваются некие "психологические объекты" – например, тесты.
- Кроме того, матрицы имеет широкое применение в экономике, биологии, химии и даже в маркетинге.

```
arr+5 'apl' mat
arr
5  apl  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10
      11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
      21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
      31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
      41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
      51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
      61 62 63 64 65 66 67 68 69 70
      71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
      81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
      91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
      arr[2]
apl
(2 2=>arr)+'k'
(3 (10 10)=arr)+999
arr
5  ak1  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10
      11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
      21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
      31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
      41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
      51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
      61 62 63 64 65 66 67 68 69 70
      71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
      81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
      91 92 93 94 95 96 97 98 99 999
```

# Список литературы

- Беллман Р. Введение в теорию матриц. — М.: Мир, 1969.
- Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа (в двух частях). — М.: Физматлит, 2005.
- Кричевец А.Н., Шикин Е.В., Дьячков А.Г. Математика для психологов. — М.: ФЛИНТА, 2013
- Курош А. Г. Курс высшей алгебры. (9-е изд.) — М.: Наука, 1968
- Светлаков А.Н. — видеолекции с сайта <http://mathdialogue.livejournal.com/>



***Спасибо за внимание!***