

Поэлементные операции на матрицах

Захарова Алина

29.09.12

- Применение математических функций к матрицам и поэлементные операции производятся так же, как для векторов.

Арифметические поэлементные операции

Умножение

Оператор \cdot 

Введем 2 матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 8 \\ 7 & -3 & -5 \end{pmatrix}$$

Умножение

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 8 \\ 7 & -3 & -5 \end{pmatrix}$$

Выглядеть это будет таким образом:

» $A = [2 \ 5 \ -1; \ 3 \ 4 \ 9]$

A =

$$\begin{array}{ccc} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 4 & 9 \end{array}$$

» $B = [-1 \ 2 \ 8; \ 7 \ -3 \ 5]$

B =

$$\begin{array}{ccc} -1 & 2 & 8 \\ 7 & -3 & -5 \end{array}$$

» $C = A.*B$

C =

$$\begin{array}{ccc} -2 & 10 & -8 \\ 21 & -12 & -45 \end{array}$$

Workspace

Name	Value	Class
A	[1 2; 3 4]	double
B	[2 0; 0 2]	double
ans	[2 0; 0 8]	double

Command History

- 2+3
- A=[1 2; 3 4]
- B=[2 0; 0 2]
- A*B
- A.*B

```
>> B=[2 0;0 2]

B =

     2     0
     0     2

>> A*B

ans =

     2     4
     6     8

>> A.*B

ans =

     2     0
     0     8

>>
```

Деление

□ Операторы

■ \ и ■ /

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 8 \\ 7 & -3 & -5 \end{pmatrix}$$

» A = [2 5 -1; 3 4 9]

A =

2 5 -1

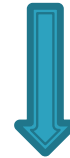
3 4 9

» B = [-1 2 8; 7 -3 5]

B =

-1 2 8

7 -3 -5



» R1 = A./B1

R1 =

-2.0000 2.5000

-0.1250

0.4286 -1.3333 -1.8000

» R2 = A.\B1

R2 =

-0.5000 0.4000

-8.0000

2.3333 0.7500 0.5556

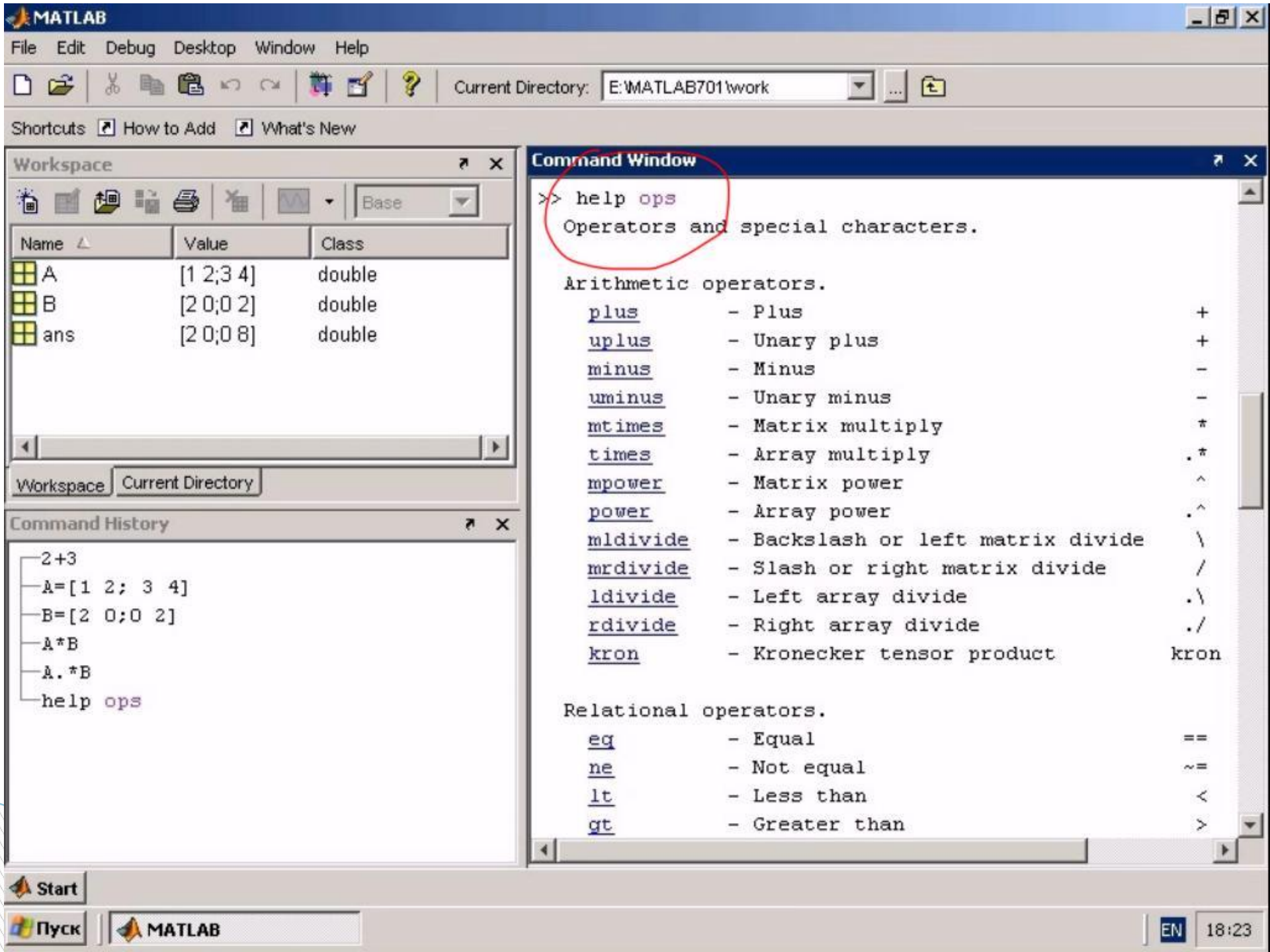
Возведение в степень

Оператор

■ ^

$$F = A.^2$$

Возведение всех элементов матрицы A в квадрат



Workspace



Name	Value	Class
A	[1 2; 3 4]	double
B	[2 0; 0 2]	double
ans	[2 0; 0 8]	double

Workspace Current Directory

Command History

```
2+3  
A=[1 2; 3 4]  
B=[2 0; 0 2]  
A*B  
A.*B  
help ops
```

Command Window

```
>> help ops  
Operators and special characters.
```

Arithmetic operators.

<u>plus</u>	- Plus	+
<u>uplus</u>	- Unary plus	+
<u>minus</u>	- Minus	-
<u>uminus</u>	- Unary minus	-
<u>mtimes</u>	- Matrix multiply	*
<u>times</u>	- Array multiply	.*
<u>mpower</u>	- Matrix power	^
<u>power</u>	- Array power	.^
<u>mldivide</u>	- Backslash or left matrix divide	\
<u>mrdivide</u>	- Slash or right matrix divide	/
<u>ldivide</u>	- Left array divide	.\
<u>rdivide</u>	- Right array divide	./
<u>kron</u>	- Kronecker tensor product	kron

Relational operators.

<u>eq</u>	- Equal	==
<u>ne</u>	- Not equal	~=
<u>lt</u>	- Less than	<
<u>gt</u>	- Greater than	>

Workspace

Name	Value	Class
A	[1 2;3 4]	double
B	[2 0;0 2]	double
ans	[2 4;6 8]	double
y	2	double

Workspace Current Directory

Command History

```

2+3
A=[1 2; 3 4]
B=[2 0;0 2]
A*B
A.*B
help ops
y=2*sin(pi/2)
A*B
mtimes(A,B)
help elfun
    
```

Command Window

```

>> help elfun
Elementary math functions.

Trigonometric.
    sin      - Sine.
    sind     - Sine of argument in degrees.
    sinh     - Hyperbolic sine.
    asin     - Inverse sine.
    asind    - Inverse sine, result in degrees.
    asinh    - Inverse hyperbolic sine.
    cos      - Cosine.
    cosd     - Cosine of argument in degrees.
    cosh     - Hyperbolic cosine.
    acos     - Inverse cosine.
    acosd    - Inverse cosine, result in degrees.
    acosh    - Inverse hyperbolic cosine.
    tan      - Tangent.
    tand     - Tangent of argument in degrees.
    tanh     - Hyperbolic tangent.
    atan     - Inverse tangent.
    atand    - Inverse tangent, result in degrees.
    atan2    - Four quadrant inverse tangent.
    atanh    - Inverse hyperbolic tangent
    
```

Тригонометрические и логарифмические функции

Тригонометрические функции

$\sin(x)$	Синус
$\sinh(x)$	Синус гиперболический
$\operatorname{asin}(x)$	Арксинус
$\operatorname{asinh}(x)$	Арксинус гиперболический
$\cos(x)$	Косинус
$\cosh(x)$	Косинус гиперболический
$\operatorname{acos}(x)$	Арккосинус
$\operatorname{acosh}(x)$	Арккосинус гиперболический
$\tan(x)$	Тангенс
$\tanh(x)$	Тангенс гиперболический
$\operatorname{atan}(x)$	Арктангенс
$\operatorname{atanh}(x)$	Арктангенс гиперболический
$\cot(x)$	Котангенс
$\operatorname{coth}(x)$	Котангенс гиперболический
$\operatorname{acot}(x)$	Арккотангенс
$\operatorname{acoth}(x)$	Арккотангенс гиперболический

Exp, log, log2, pow2, sqrt, nextpow2, ads, complex

Экспоненциальные функции

a^x	Степенная функция
x^a	Показательная функция
\sqrt{x}	Квадратный корень
$\exp(x)$	Экспонента
$\log(x)$	Натуральный логарифм
$\log_{10}(x)$	Десятичный логарифм
$\text{abs}(x)$	Модуль
$\text{fix}(x)$	Отбрасывание дробной части числа
$\text{floor}(x)$	Округление до меньшего целого
$\text{ceil}(x)$	Округление до большего целого
$\text{round}(x)$	Обычное округление
$\text{rem}(x,y)$	Остаток от деления x на y без учёта знака
$\text{mod}(x,y)$	Остаток от деления x на y с учёта знака
$\text{sign}(x)$	Знак числа
$\text{factor}(x)$	Разложение числа x на простые множители

The screenshot shows the MATLAB software interface. The 'Workspace' window displays a variable 'ans' with a value of 2, size 1x1, and 1 byte. The 'Command Window' shows the following commands and their outputs:

```
>> exp(5)
ans =
    1.484131591025766e+002

>> log2(4)
ans =
     2

>> pow2(3)
ans =
     8

>> sqrt(4)
ans =
     2

>> nextpow2
```

The 'Command History' window shows the following commands:

```
acot(45)
sinh(4)
coth(55)
exp(5)
log2(4)
pow2(3)
sqrt(4)
```

Workspace

Base

Name	Value	Size	Bytes
ans	2	1x1	

Current Directory: Workspace

Command History

- sqrt(4)
- nextpow2(1000)
- complex(2.3, 5.8)
- fix(1.7)
- fix(-1.7)
- florr(2.2)
- floor(2.2)

Command Window

```
ans =  
  
2.300000000000000 + 5.800000000000000i  
  
>> fix(1.7)  
  
ans =  
  
1  
  
>> fix(-1.7)  
  
ans =  
  
-1  
  
>> florr(2.2)  
??? Undefined command/function 'florr'.  
  
>> floor(2.2)  
  
ans =  
  
2  
  
>> ceil()
```

Workspace

Name	Value	Size	Bytes
ans	1	1x1	

Current Directory: Workspace

Command History

```
fix(-1.7)
floor(2.2)
floor(2.2)
ceil(3.4)
round(4.4)
round(4.5)
mod(5,2)
```

Command Window

```
>> ceil(3.4)

ans =

     4

>> round(4.4)

ans =

     4

>> round(4.5)

ans =

     5

>> mod(5,2)

ans =

     1

>> |
```


Workspace

Base

Name	Value	Size	Bytes
ans	1	1x1	

Current Directory Workspace

Command History

- cell(3.4)
- round(4.4)
- round(4.5)
- mod(5,2)
- rem(-5,2)
- sign(-4)
- sign(4)

Command Window

```
>> mod(5,2)

ans =

     1

>> rem(-5,2)

ans =

    -1

>> sign(-4)

ans =

    -1

>> sign(4)

ans =

     1

>> |
```