

# MATLAB

## Resumo dos comandos

### **Operações Básicas sobre escalares reais ou complexos e sobre matrizes.**

1. Adição	(+)	Ex: »2+5	
2. Subtração	(-)	»4-2	
3. Multiplicação	(*)	»3*7	
4. Divisão	(/; \)	»3/2    »2\3	
5. Potenciação	(^)	»3^6	

### **Operadores de relação.**

1. Menor	(<)	»(2<5)	true
2. Menor ou igual	(<=)	»(2<=1)	false
3. Maior	(>)	»(2>5)	false
4. Maior ou igual	(>=)	»(2>=1)	false
5. Igual	(==)	»(3==1)	false
6. Diferente	(<~)	»(3~=1)	true

### **Operadores Lógicos**

1. And	(&)	»(2==3)&(2<3)	false
2. Or	( )	»(2==3) &(2<3)	true
3. Not	(~)	»~(2>3)	true

### **Operações sobre Matrizes**

1. Transposta conjugada	(')	$A' = A^*$
2. Transposta	(.')	$A.^T = A^T$
3. Inversa	(inv(A))	$\text{inv}(A) = A^{-1}$
4. Determinante	(det(A))	$\text{det}(A) =  A $
5. Divisão	A/B	$A/B = a * \text{inv}(B)$

### **Construção de matrizes**

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \Rightarrow \text{»A}=[1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6; 7 \ 8 \ 9]$$

### **Indexação**

»A(3,2)=8	A(linha ,coluna)
»A(1:2,2:3)	$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$
»A(2:-1:1,2:3)	$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$
»A(2,6)=1	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 5 & 6 & 0 & 0 & 1 \\ 7 & 8 & 9 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
»B=A(3:-1:1,1:3)=A(3:-1:1,:)	$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

## Multiplicação

Multiplicação matricial

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} * b_{11} + a_{12} * b_{21} + a_{13} * b_{31} & . & . \\ . & a_{21} * b_{12} + a_{22} * b_{22} + a_{23} * b_{32} & . \\ . & . & . \end{pmatrix}$$

Multiplicação de elementos homólogos

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \bullet \times \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} * b_{11} & a_{12} * b_{12} & a_{13} * b_{13} \\ a_{21} * b_{21} & a_{22} * b_{22} & a_{23} * b_{23} \\ a_{31} * b_{31} & a_{32} * b_{32} & a_{33} * b_{33} \end{pmatrix}$$

O ponto usa-se antes do operador a utilizar quando estão envolvidas matrizes para indicar que a operação se deve efectuar elemento a elemento, assim temos:

Seja  $A=[a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n]$  e  $B=[b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n]$

1.  $A./B = B.\backslash A = [a_1/b_1 \ a_2/b_2 \ \dots \ a_n/b_n]$
2.  $A.^2 = [a_1^2 \ a_2^2 \ \dots \ a_n^2]$
3.  $2.^A = [2^{a_1} \ 2^{a_2} \ \dots \ 2^{a_n}]$
4.  $B.^A = [b_1^{a_1} \ b_2^{a_2} \ \dots \ b_n^{a_n}]$

## Matrizes especiais

1.  $x=zeros(n,m);$ ,  $y=zeros(n);$       %devolve uma matriz nxm (ou nxn) de zeros
2.  $x=ones(n,m);$ ,  $y=ones(n);$       %devolve uma matriz nxm (ou nxn) de uns
3.  $x=rand(n,m);$ ,  $y=rand(n);$       %devolve uma matriz nxm (ou nxn) de n° aleatórios
4.  $x=eye(n,m);$ ,  $y=eye(n);$       %devolve uma matriz nxm (ou nxn) diagonal se possível.

## Constantes

1. Pi       $\pi=3.1415\dots$
2. eps      o menor valor que somado a 1 cria um valor decimal superior a 1
3. i ou j      unidade imaginária.       $\sqrt{-1} = j$
4. realmin      o menor valor real disponível
5. realmax      o maior valor real disponível

## Manipulação de texto

```
»t='Instituto Superior Técnico'; ↵
»t(11:18) ↵      »ans=Superior
»t(18:-1:11) ↵      »ans=roirepuS
»t(18:-2:11) ↵      »ans=rieu
»t(11:2:18) ↵      »ans=Spro
```

## Criação de arrays

1.  $\gg x=[x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_n]$  ↵
2.  $\gg x=(início:step:fim)$  ↵
3.  $\gg x=linspace(i,f,n^\circ \text{ de valores})$  ↵       $x=[i \ (i+(f-i)/(n^\circ \text{ de valores})) \ \dots \ f]$
4.  $\gg x=logspace(i,f,n^\circ \text{ de valores})$  ↵       $x=[10^i \ (10^i + (10^f-10^i)/(n^\circ \text{ de valores})) \ \dots \ 10^f]$

## Gráficos

1.  $plot(x,y);$       x e y são arrays com as mesmas dimensões
2.  $plot3(y,z,x)$
3.  $grid$       desenha uma grelha no gráfico
4.  $xlabel('xxxxxx');$       define a título do eixo horizontal
5.  $ylabel('yyyyyy');$       define o título do eixo vertical
6.  $title('tttttt');$       define o título do gráfico

- 7. log define as escalas dos eixos como sendo logarítmicas
- 8. semilogx, semilogy define cada eixo, horizontal ou vertical como sendo logarítmico

### **Imagens**

- bmpread - Lê uma imagem de um ficheiro no formato BMP.
- bmpwrite - Escreve uma imagem em ficheiro no formato BMP.
- gifread - Lê uma imagem de um ficheiro no formato GIF.
- gifwrite - Escreve uma imagem em ficheiro no formato GIF.
- pcxread - Lê uma imagem de um ficheiro no form PCX.
- pcxwrite - Escreve uma imagem em ficheiro no formato PCX.
- tiffread - Lê uma imagem de um ficheiro no formato TIFF.
- tiffwrite - Escreve uma imagem em ficheiro no formato TIFF.
  
- Colormap - Define a tabela de cores.
- Subimage - Permite visualizar várias imagens simultaneamente.
- rgb2gray - Converte imagens RGB para tons de cinzento.

### **Programação**

É possível juntar num ficheiro um conjunto de comandos dados na linha de comando. Estes comandos serão executados sequencialmente e de forma automática.

Todos os ficheiros de comandos devem ter extensão .m e serão executados sempre que na linha de comando o seu nome (sem a extensão) seja invocado.

### **Comandos de controlo de fluxo**

```
-----  
for x=array  
    comandos  
end
```

```
-----  
for x=i:n:step  
    comandos  
end
```

```
-----  
while expressão  
    comandos  
end
```

```
-----  
if expressão1  
    comandos  
elseif expressão2  
    comandos  
.....  
else  
    comandos  
end
```

### **Funções**

Pode-se empacotar uma função dentro de um ficheiro de extensão .m. O **nome da função deve coincidir com o do ficheiro** de forma a poder ser invocada através da linha de comando ou a partir de outros ficheiros de comandos de extensão .m. A estrutura deste tipo de ficheiro, definidores de funções é a seguinte:

```
function [y1,y2,...,yn]=nome da função(x1,x2,...,xn)  
%linha de comentário 1  
%linha de comentário 2  
.....
```

%linha de comentário n  
comandos

fim do ficheiro

as variáveis utilizadas dentro deste ficheiro não são visíveis do ambiente do Matlab nem nos outros ficheiros que possam estar eventualmente envolvidos no processamento. Os vectores y e x são respectivamente os valores de saída e os parâmetros de entrada da função. **As linhas de comentários que aparecem a seguir à declaração da função constituem o texto que aparece na sequência de um pedido de help desta função.**