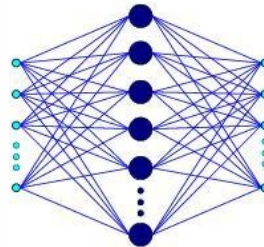


Ciência da Computação

REDE NEURAIS

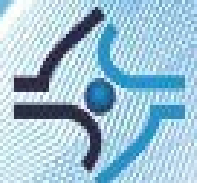
Semestre: 2010/1

AULA 04



Max Pereira

<http://paginas.unisul.br/max.pereira>



UNISUL

Aqui seu futuro acontece

Conteúdo

- Introdução ao MatLab
- Exercícios

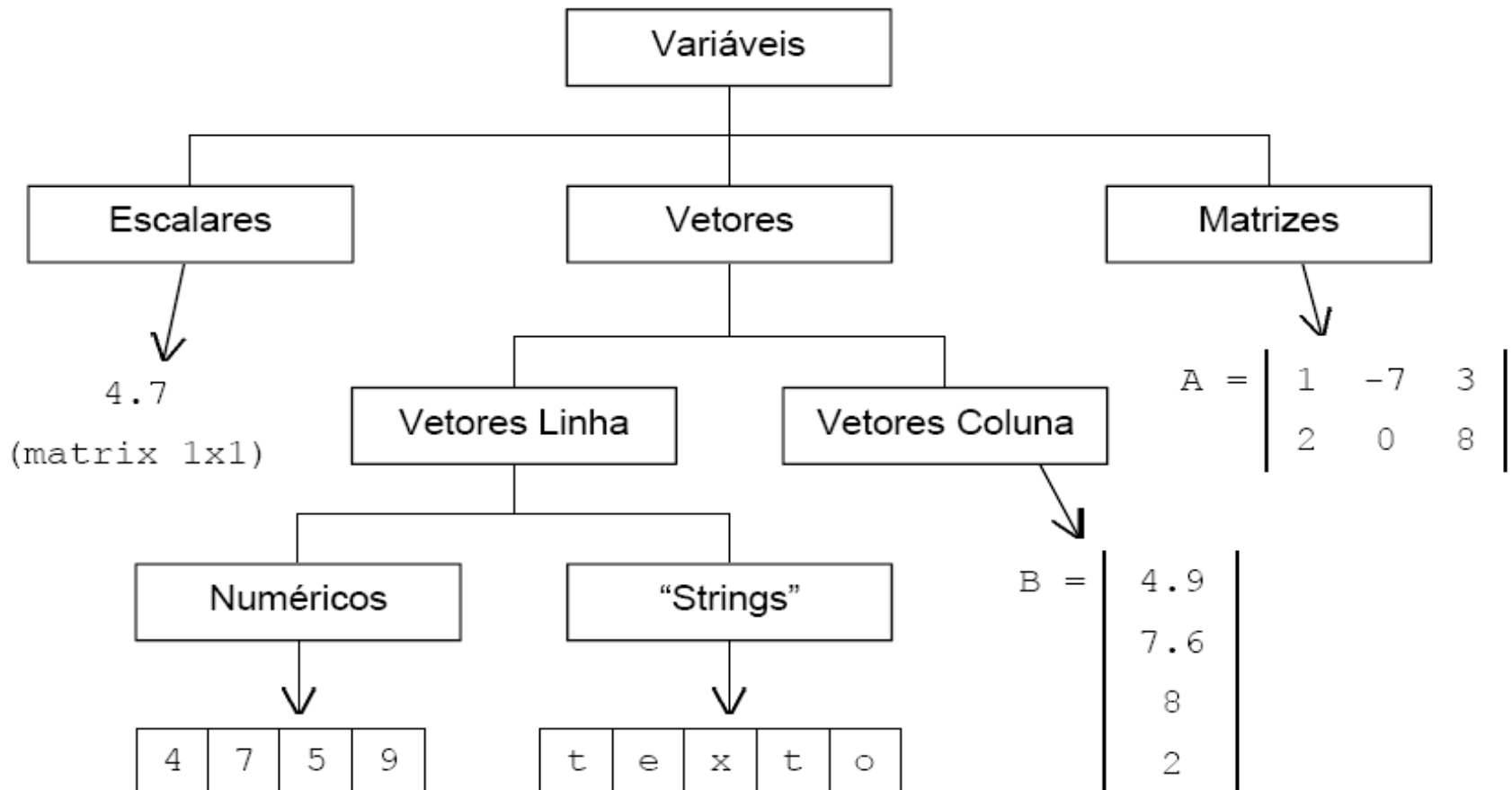
MATLAB

- MatLab (Matrix Laboratory) é um software para computação numérica.
- Os elementos básicos são matrizes.
- Possui uma família de aplicativos específicos (*toolboxes*) que são coleções de funções usadas para resolver problemas tais como: otimização, manipulação algébrica, redes neurais, processamento de sinais, simulação de sistemas dinâmicos, entre outros.

Variáveis

- O MatLab trabalha essencialmente com um tipo de variável: uma **matriz** contendo números, complexos ou não (um escalar é uma matriz 1 x 1).

Variáveis



Entrando com Valores

- No MatLab não é necessário que sejam declaradas as variáveis para iniciá-las. Ao colocar dados em uma variável, o programa aloca memória automaticamente.
- Envolver os elementos com colchetes, []
- Separar cada elemento com espaço ou vírgulas
- Usar ponto-e-vírgula (;) para indicar fim da linha.

Entrando com Valores

Por exemplo, para entrar com a matriz abaixo na memória do computador, e guardá-la na variável A:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

Basta digitar:

```
» A=[1 2 3;4 5 6; 7 8 9]
```

Que a saída será:

```
A =  
1     2     3  
4     5     6  
7     8     9
```

Variáveis permanentes

<code>ans</code>	Resposta mais recente, que não foi atribuída a nenhuma variável.	<code>flops</code>	Contador de operações matemáticas.
<code>eps</code>	Precisão da máquina.	<code>NaN</code>	Not a Number (indeterminação)
<code>realmax</code>	Maior número de ponto flutuante.	<code>inf</code>	Infinito.
<code>realmin</code>	Menor número de ponto flutuante.	<code>computer</code>	Tipo de computador.
<code>pi</code>	3,14159265358979	<code>why</code>	Resposta sucinta.
<code>i, j</code>	Unidade imaginária	<code>version</code>	Versão do MATLAB.

Expressões e Comandos Básicos

- MatLab é uma linguagem de expressão. Ela interpreta e avalia expressões digitadas, que são geralmente na forma:
$$\textit{Variável} = \textit{expressão}$$
- Os números são em notação decimal. Alguns exemplos de números permitidos:
1/3, -99, .0001, 9.63973, 1.602E-20, 3+2i

Expressões e Comandos Básicos

Pode-se construir expressões com os operadores aritméticos usuais:

+	adição	/ e \	divisão
-	subtração	^	potenciação
*	multiplicação	'	matriz transposta

O MATLAB possui uma vasta gama de funções matemáticas elementares, com seno (`sin`), tangente (`tan`), logaritmo (`log10`), etc. Por exemplo, para calcular o seno de 5 e guardar na variável `x`:

```
» x=sin(5)
```

Subtraindo matrizes:

```
» A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
```

```
» B=[4 5 6;1 2 3;8 7 6];
```

```
» C=A'-B
```

Comando mais Importante

- O comando mais importante no MatLab é o **help**, que fornece ajuda on-line sobre qualquer outro comando.

```
» help who
```

```
WHO      List current variables.
```

```
WHO lists the variables in the current workspace.
```

```
WHOS lists more information about each variable.
```

```
WHO GLOBAL and WHOS GLOBAL list the variables in the global workspace.
```

Workspace

- Ao sair do MatLab (**quit** ou **exit**) todas as variáveis são perdidas, a menos que sejam gravadas com o comando **save**.
- As variáveis são gravadas em um arquivo chamado *matlab.mat*.
- O comando **save nome_do_arquivo** grava as variáveis no arquivo.
- O comando **save nome_do_arquivo nome_da(s)_variável(is)**, grava somente as variáveis especificadas.
- O comando **load** carrega as informações gravadas
- O comando **clear nome_da_variável** apaga a variável do *workspace*

Matrizes

- Elementos de uma matriz podem ser qualquer expressão do MatLab. Por exemplo:

```
» x=[-1.3 log(4.23^3) (1+2+3)/4*5]
```

Resulta em:

```
x =
```

```
    -1.3000    4.3266    7.5000
```

Matrizes

- Elementos individuais de uma matriz podem ser referenciados com seus respectivos índices entre parênteses.

```
» x(2)
```

```
ans =
```

```
4.3266
```

```
» x=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
x =
```

```
1      2      3
```

```
4      5      6
```

```
7      8      9
```

```
» x(2,3)
```

```
ans =
```

```
6
```

Gerando Vetores

- Os **dois pontos** (:) é um caracter importante no MatLab

```
» x = 1:8
```

Cria um vetor cujo primeiro elemento é 1, o último é 8 e o passo 1.

```
x =
```

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Matrizes dentro de matrizes

- É possível construir matrizes maiores a partir de matrizes menores.

```
» A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
```

```
» r=[13 32 5];
```

```
» A=[A;r]
```

```
A =
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9
13	32	5

Matrizes dentro de matrizes

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 14 & 83 & 23 & 0 \end{vmatrix}$$

Pegar os elementos da 2ª linha e 3ª e 4ª
colunas:

```
» A=[1 2 3 4; 5 6 7 8; 9 10 11 12; 14 83 23 0]
```

```
A =
```

```
     1     2     3     4
     5     6     7     8
     9    10    11    12
    14    83    23     0
```

```
» A(2,[3 4])
```

```
ans =
```

```
     7     8
```

Matrizes dentro de matrizes

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 14 & 83 & 23 & 0 \end{vmatrix}$$

```
» A([1 2 3],[2 3])
```

```
ans =
```

```
     2     3  
     6     7  
    10    11
```

ou ainda um comando equivalente:

```
» A(1:3,2:3)
```

```
ans =
```

```
     2     3  
     6     7  
    10    11
```

Operações elemento-por-elemento

```
» [1 2 3;4 5 6;7 8 9] * [1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
ans =
```

30	36	42
66	81	96
102	126	150

```
» [1 2 3;4 5 6;7 8 9] .* [1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
ans =
```

1	4	9
16	25	36
49	64	81

Operações elemento-por-elemento

Símbolo	Operação
.*	multiplicação
./ ou .\	divisão
.^	potenciação

Operadores Lógicos e Relacionais

RELACIONAIS

Símbolo	Operador
<	menor que
<=	menor ou igual que
>	maior que
>=	maior ou igual que
==	igual
~=	não igual

Operadores Lógicos e Relacionais

```
» 2 + 2 == 4
```

```
ans =
```

```
1
```

```
» x=[2 3 4;5 2 7;9 2 7]
```

```
x =
```

```
2      3      4
```

```
5      2      7
```

```
9      2      7
```

```
» x>4
```

```
ans =
```

```
0      0      0
```

```
1      0      1
```

```
1      0      1
```

Operadores Lógicos e Relacionais

LÓGICOS

Símbolo	Operador
&	e
	ou
~	não

Existem ainda algumas funções que são úteis com os operadores lógicos, com **any** ou **all**.

```
» x = [1 2 3 4 5 6]
```

```
x =
```

```
1      2      3      4      5      6
```

Operadores Lógicos e Relacionais

```
» any(x>5)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
» all(x>5)
```

```
ans =
```

```
0
```


Funções

- Alguns exemplos de funções básicas no MatLab. Qualquer dúvida basta user o comando **help**.

exp	e	poly	polinômio característico
log	logaritmo natural	det	determinante
log10	logaritmo base 10	abs	módulo
find	índice de matriz	sqrt	raiz quadrada
max	máximo valor	real	parte real de número complexo
min	mínimo valor	imag	parte imaginária de número complexo
mean	média aritmética	conj	conjunto de número complexo
std	desvio padrão	round	arredondar

Gráficos

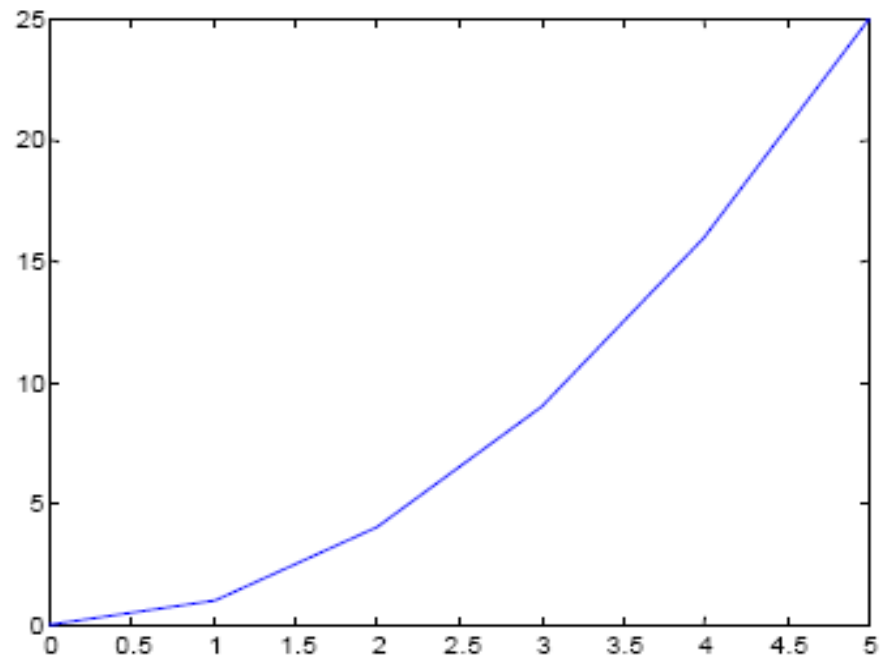
- O MatLab proporciona técnicas sofisticadas para visualização de dados.
- Gráficos 2-D: a função básica para desenhar gráficos em duas dimensões é a função **plot**.
- A função recebe um conjunto de ponto X e Y e desenha-os em um **plano cartesiano**.

Gráficos

```
» x=[0 1 2 3 4 5];
```

```
» y=x.^2;
```

```
» plot(x,y)
```



Gráficos

Parâmetros para construção dos gráficos

y	amarelo	w	branco	+	cruz
m	roxo	k	preto	-	sólida
c	azul claro	--	tracejada	*	estrela
r	vermelho	.	ponto	:	pontilhada
g	verde	o	círculo	-.	traço ponto
b	azul	x	x		

Gráficos

Parâmetros para construção dos gráficos

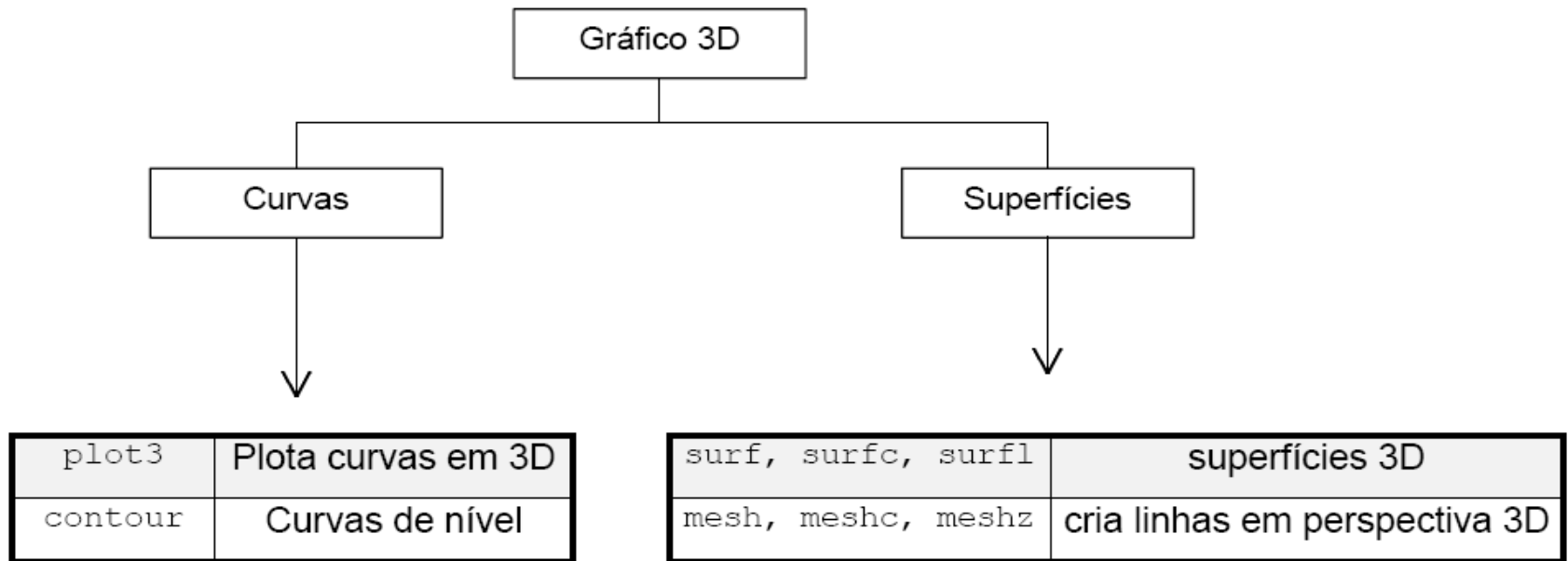
<code>title</code>	título do gráfico	<code>xlabel</code>	nome do eixo x
<code>text</code>	escreve no local especificado	<code>ylabel</code>	nome do eixo y
<code>gtext</code>	escreve texto no usando mouse	<code>grid</code>	desenha linhas de grade
<code>semilogx</code>	gráfico mono-log em x	<code>semilogy</code>	gráfico mono-log em y
<code>loglog</code>	gráfico di-log	<code>axis</code>	intervalo dos eixos no gráfico

Gráficos

```
» x=[0:0.1:exp(1)*pi];  
» y=exp(-x).*sin(x);  
» plot(x,y,'--b');  
» title('gráfico  $f(x)=\exp(-x)*\sin(x)$ ');  
» xlabel('eixo x');  
» ylabel('eixo y');  
» gtext('ponto de máximo local');
```

Gráficos 3-D

- O MatLab cria uma variedade de funções para gráficos em 3 dimensões



Gráficos 3-D

```
» t=0:pi/50:10*pi;  
» plot3(sin(t),cos(t),t);
```


MESHGRID

- O MatLab define uma superfície do tipo *mesh* (rede) pelas coordenadas Z sobre um plano x - y . Superfícies do tipo *mesh* são úteis para visualizar matrizes grandes, cuja visualização na forma numérica torna-se inviável.

Gráficos

```
» subplot(221)
» mesh(X,Y,Z)
» title('Sombrero')
» subplot(222)
» plot3(sin(t),cos(t),t);
» title('Hélice')
» subplot(223)
» mesh(X,Y,3*sqrt(X.^2+Y.^2))
» title('Cone')
```

Programação

- Controladores de fluxo:

```
» for i = 1:10  
v(i)=3*i;  
end
```

```
» n=1;  
» while prod(1:n)<1.e100  
n=n+1;  
end  
» n  
n =  
70
```

Programação

```
» a=round(10*rand(1));  
» if a>5  
b=3*a;  
elseif a<5;  
b=a/3;  
else  
b=a;  
end
```

Programação

- break – termina um laço
- input – recebe dados através do teclado
- Pause – pausa na execução do programa, pause(n)

Arquivos M

- É possível executar seqüências de comandos, que podem ser guardados em arquivos.
- Arquivos que contém comandos do MatLab são chamados arquivos M porque possuem extensão *.m*

Arquivos M

```
% Arquivo M que calcula os primeiros  
% números de Fibonacci  
f = [1 1];  
i=1;  
while f(i) + f(i+1) < 1000  
    f(i+2) = f(i) + f(i+1)  
    i=i+1;  
end  
plot(f)
```

Exercícios