

INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO EM MATLAB

Objetivos

- Apresentar a descrição da linguagem de programação do MATLAB;
- Apresentar as estruturas básicas de controle em MATLAB;
- Apresentar a forma de codificação em linguagem MATLAB;
- Apresentar padrões de mapeamento para a linguagem MATLAB.

Histórico

- 1978 – primeira versão do MATLAB, em FORTRAN, por Cleve Moler;
- 1984 – reescrito em C, é lançado pela MathWorks;
- 2000 – lançamento da versão 6.

Descrição da linguagem

- Alfabeto

Um programa em MATLAB poderá conter os seguintes caracteres :

- as vinte e seis (26) letras do alfabeto inglês :
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
- os dez (10) algarismos :
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- os símbolos :

<	menor	()	parênteses
>	maior	[]	colchete
.	ponto	{ }	chaves
,	vírgula	+	soma
:	dois pontos	-	subtração
;	ponto-e-vírgula	*	asterisco
=	igualdade	/	barra
!	exclamação	\	barra invertida
?	interrogação	#	sustenido
&	ampersete	"	aspas
	("e" comercial)	'	apóstrofo
^	circunflexo	%	porcento
	barra em pé	~	til

- Pontuação
 - Ponto-e-vírgula é usado para separar e inibir a exibição de comandos, a menos que outro separador seja necessário;
 - Em alguns casos de operadores, convém o uso de espaços em branco antes, e depois.
- Observação :
Em MATLAB utilizam-se, **obrigatoriamente**, as letras minúsculas para os comandos próprios da linguagem.

Tipos de dados

- Tipo básico
matriz de números complexos
- Constantes
 - Constante inteira

Exemplos :
10, 532, -10567
 - Constante real

Exemplos :
10.465 -5.61 +265. 0.0 .731 .37e+2 -3.e-1

Observações :
A vírgula decimal é representada por ponto decimal.
 - Constante literal

Exemplos :
Caractere : '1', ' ', '*', 'A', 'a', '?'
Cadeia : 'BRANCO', 'CEU AZUL'
- Caracteres predefinidos :

'\n'	passa para a próxima linha
'\t'	passa para a próxima coluna de tabulação (9,17, ...)
'\b'	retorna o cursor uma coluna
'\\'	barra invertida
'\"'	apóstrofo
- Declaração de constantes

Formas gerais :

const <tipo> <NOME> = <valor>;

Exemplos :
E = 2.718;
- Variáveis
 - Nome de variável
 - a) O nome de uma variável tem tamanho determinado;
 - b) O primeiro caractere é uma letra ou travessão (_);
 - c) Outros caracteres podem ser letra, algarismo ou travessão (_).

Exemplos :
Nomes válidos : l, a, de, V9a, Lista_Notas

Nomes inválidos: x+, t.6, 43x, so 5

- Definição de variáveis

- Variáveis simples

Forma geral :

<nomes> = <valor>;

Exemplos :

x = 10,

y = 20;

- Variáveis agrupadas

- Homogêneas

Forma geral :

<nome> = [valor 1, valor 2, ... , valor N];

Exemplos :

v = [1, 2, 3, 4, 5];

m = [[1 2 3]; [4 5 6]];

frutas = ['abacaxi'; 'banana '; 'caju '],

Observação :

O primeiro elemento tem índice igual a um.

- Heterogêneas

Forma geral :

<nome> {<campos>} = <valor>;

Exemplos :

pessoa.nome = 'xxx';

pessoa.idade = 99;

pessoa.sexo = 'F';

- Tipos de operadores

- Aritméticos

Algoritmo

* /
+ —

MATLAB

* / \
+ —

Observações :

O operador \ (divisão) é semelhante à / (divisão): 2 \ 5 = 5 / 2 = 2.5000.

- Relacionais

Algoritmo

< ≤ > ≥
= ≠

MATLAB

< <= > >=
== ~=

Observação :

O resultado de uma comparação de dois valores pode ser 0 (falso) ou 1 (verdadeiro).

- Conectivos lógicos

Algoritmo	MATLAB
não	~
e	&
ou	

- Prioridade de operadores

Operador	Associação
() []	à esquerda
^	à direita
* / \	à esquerda
+ —	à esquerda
< <= >= > == ~=	à esquerda
& ~	à esquerda

- Principais funções intrínsecas

As regras usadas na formação dos nomes dessas funções intrínsecas são as mesmas utilizadas para os nomes das variáveis.

Exemplo :

a = sin (b)

a - nome da variável que receberá o resultado da função;
sin - função (seno) predefinida do MATLAB ;
b - nome da variável que vai ser o argumento da função.

Nome (argumento)	Tipo de argumento	Descrição
sin (X)	double	seno (em radianos)
cos (X)	double	cosseno (em radianos)
atan(X)	double	arco tangente
sqrt(X)	double	raiz quadrada
exp (X)	double	exponencial de "e"
abs (X)	int	valor absoluto inteiro
fabs(X)	double	valor absoluto real
log (X)	double	logaritmo neperiano
log10 (X)	double	logaritmo neperiano
mod (X,Y)	int, int	resto da divisão de X por Y

A linguagem MATLAB dispõe de uma significativa biblioteca básica, com diversas funções além das aritméticas citadas acima.

- Expressões

- Aritmética

Exemplos :

Algoritmo	MATLAB
10 + 15	10 + 15
543.15/3	543.15/3
$(x + y + z) * a / z$	$((x + y + z) * a) / z$

- Lógica

Exemplos :

Algoritmo	MATLAB
A = 0	A == 0
a ≠ 1	a ~= 1
$(A \geq 0) \& (a \leq 1)$	$(A \geq 0) \& (a \leq 1)$

Observação :

Para efeito de clareza, ou para mudar a precedência de operadores, pode-se separar as proposições por parênteses.

- Estrutura de programa

% definições locais

% comandos

separadamente;

% declarações de funções e procedimentos (*OPCIONAL*)

function retorno = <nome> (<lista de parâmetros>)

% definições locais

retorno = <valor>;

- Comentários

Comentários são precedidos por %.

Exemplo :

% Este programa nao faz nada - comentario

- Atribuição

- Atribuição simples

Forma geral :

<variável> = <expressão>;

Exemplo :

x = 0;

a = 1.57;

nome = 'Alameda';

- Descrição de entrada e saída
- Entrada/Saída formatada (padrão C):

Forma geral :

```
<variável> = input ( <formato> );
fprintf ( <origem>, <formato>, <lista de itens> );
```

- Especificação de formatos :

Forma geral :

```
%<sinais><<0><largura>>< . ><precisão><conversão>
```

onde :

<sinais> podem ser :

- '-' - alinha a esquerda a saída
- '+' - conversão de sinal (+ ou -)
- ' ' - conversão de sinal (" " ou -)
- '#' - começo com (0, 0x onde apropriado)

<0> - preenchimento com zeros
 <largura> - largura mínima do campo
 <precisão> - número máximo de caracteres
 - ou número de dígitos fracionários
 (neste caso é precedida por < . >)

<conversão> - pode ser:

caractere	argumento	conversão
d	int	para decimal
o	int	para octal
x	int	para hexadecimal
u	int	para decimal, sem sinal
c	char/int	para um caractere
s	*char	para cadeia de caracteres
e	float	para real com expoente
f	float	para real sem expoente
g	float	para real
%		sinal %

Exemplos :

%5c - X do tipo caractere e com valor igual a 'A'

				A
--	--	--	--	---

%5d - X do tipo inteiro e com valor igual a 100

		1	0	0
--	--	---	---	---

%5.2f - X do tipo real e com valor igual a -1

-	1	.	0	0
---	---	---	---	---

Observação :

Se a largura (no exemplo, 5) não for suficiente para conter o número na sua forma de representação interna, o tamanho padrão para cada tipo será usado.

- Caracteres com funções especiais em formatos :

caractere	função
\0	fim da cadeia de caracteres
\n	fim de linha (LF)
\t	tabulação
\b	retrocesso (BS)
\\	barra invertida

Exemplo completo de programa:

```
% Exemplo:
```

```
X = 0;
```

```
Y = 0;
```

```
fprintf ( 'Exemplo: ' );
```

```
fprintf ( ' \n' );
```

```
fprintf ( ' Fornecer um numero inteiro: ' );
```

```
Y = input ( ' ' );
```

```
X = Y * 2 + 10;
```

```
fprintf ( '\n%s %d\n', 'Resultado: X = ', X );
```

```
% fim
```

Se fornecido o valor 5 para a variável Y , o resultado será :

Resultado: X = 20

- Estruturas de controle
- Sequência simples

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
<comando>	<comando> ;
<comando>	<comando> ;

Observação :

Em MATLAB, é sugerido separarem-se os comandos por ponto-e-vírgula.

- Estrutura alternativa
- Alternativa simples

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
se <condição>	if <condição>
então	% then
<comandos>	<comandos> ;
fim se	end

- Alternativa dupla

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
se <condição> então	if <condição> % then
<comandos 1>	<comandos 1> ;
senão	else
<comandos 2>	<comandos 2> ;
fim se	end

- Alternativa múltipla

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
escolher <valor>	switch <valor>
<opção 1> :	case 1,
<comandos 1>	<comandos 1> ;
<opção 2> :	case 2,
<comandos 2>	<comandos 2> ;
...	...
<opção n-1> :	case (n-1),
<comandos N-1>	<comandos N-1> ;
senão	otherwise
<comandos N>	<comandos N>
fim escolher	end

Observações :

A variável de decisão deve ser de tipo escalar.

A indicação **otherwise** é opcional.

- Estrutura repetitiva

- Repetição com teste no início

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
repetir enquanto <condição> <comandos> fim repetir	while <condição> <comandos> ; end

Observação :

A condição para execução é sempre verdadeira.

- Repetição com teste no início e variação

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
repetir para <variável> = <valor inicial> : <fim> : <variação> <comandos> fim repetir	for <variável>= <valor inicial> : <variação> : <teste de fim> , <comandos> ; end

Observações :

A condição para execução é sempre verdadeira.

Em MATLAB , qualquer um dos elementos, ou mesmo todos, podem ser omitidos. Entretanto, se tal for preciso, recomenda-se o uso de outra estrutura mais apropriada.

- Repetição com teste no fim

Forma geral :

Algoritmo	MATLAB
repetir até <condição> <comandos> fim repetir	<comandos> ; while <condição> <comandos> ; end

Observação :

A condição para execução é sempre verdadeira.

- Interrupções

Em MATLAB, as repetições podem ser interrompidas, em sua sequência normal de execução através dos comandos :

break; e **continue;**

O comando **break** serve para interromper completamente uma repetição, passando o controle ao próximo comando após a estrutura repetitiva.

O comando **continue** interrompe uma iteração, voltando ao início.