

Computação Aplicada à Engenharia

Prof. Claudio Teodoro dos Santos

Arranjos (2)

Tópicos

● Operações com arranjos

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM ARRANJOS

Adição e subtração

As operações + (adição) e - (subtração) podem ser usadas com escalares ou matrizes. ENTRETANTO, somente arranjos com tamanho idêntico podem ser adicionados ou subtraídos.

A soma ou diferença de dois arranjos é obtida adicionando ou subtraindo seus elementos correspondentes.

```
>> A=[5 -3; 9 2]
A =
     5    -3
     9     2

>> B=[10 9; -11 15]
B =
    10     9
   -11    15

>> C=A+B
C =
    15     6
    -2    17

>> A-B
ans =
    -5   -12
    20   -13
```

2

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM ARRANJOS

Multiplicação e divisão de matrizes: * / e \

A*B segue as regras de multiplicação de matrizes. Ela é feita somente se o número de colunas em A é igual ao número de linhas em B (multiplicação matricial).

/ é a divisão à direita (convencional).

$A/B = A*B^{-1}$ pode ser aplicada a matrizes quadradas A e B de mesmo tamanho (B^{-1} é a matriz inversa de B).

\ é a divisão à esquerda. Ela é usada para resolver sistemas de equações lineares.

Se: $A*x = b$ (A, x, e b são arranjos)

Assim: $x = A \backslash b$ (solução do sistema)

3

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM ARRANJOS

Multiplicação, divisão e exponenciação elemento-a-elemento:

Operadores: .* ./ e .^

As operações elemento-a-elemento entre dois vetores ou duas matrizes são definidas digitando um ponto (.) em frente aos operadores aritméticos (sem espaço entre eles). Ambos precisam ter o mesmo tamanho!

Definição de operações elemento-a-elemento para vetores:

Se: $a = [a_1 \ a_2 \ a_3 \ a_4]$ e $b = [b_1 \ b_2 \ b_3 \ b_4]$

Então: $a.*b = [a_1b_1 \ a_2b_2 \ a_3b_3 \ a_4b_4]$

$a./b = [a_1/b_1 \ a_2/b_2 \ a_3/b_3 \ a_4/b_4]$

$a.^b = [a_1^{b_1} \ a_2^{b_2} \ a_3^{b_3} \ a_4^{b_4}]$

4

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM ARRANJOS

Definição de operações elemento-a-elemento para matrizes:

Se: $d = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$ e: $e = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & e_{13} \\ e_{21} & e_{22} & e_{23} \\ e_{31} & e_{32} & e_{33} \end{bmatrix}$

Então: $d.*e = \begin{bmatrix} d_{11}e_{11} & d_{12}e_{12} & d_{13}e_{13} \\ d_{21}e_{21} & d_{22}e_{22} & d_{23}e_{23} \\ d_{31}e_{31} & d_{32}e_{32} & d_{33}e_{33} \end{bmatrix}$ $d./e = \begin{bmatrix} d_{11}/e_{11} & d_{12}/e_{12} & d_{13}/e_{13} \\ d_{21}/e_{21} & d_{22}/e_{22} & d_{23}/e_{23} \\ d_{31}/e_{31} & d_{32}/e_{32} & d_{33}/e_{33} \end{bmatrix}$

$d.^2 = \begin{bmatrix} (d_{11})^2 & (d_{12})^2 & (d_{13})^2 \\ (d_{21})^2 & (d_{22})^2 & (d_{23})^2 \\ (d_{31})^2 & (d_{32})^2 & (d_{33})^2 \end{bmatrix}$ E também: $6.*e = 6.*e = \begin{bmatrix} 6e_{11} & 6e_{12} & 6e_{13} \\ 6e_{21} & 6e_{22} & 6e_{23} \\ 6e_{31} & 6e_{32} & 6e_{33} \end{bmatrix}$

Qualquer número

5

EXEMPLOS

```
a =
     2     6     3
     5     8     4

>> b=[1, 4, 10; 3, 2, 7]
b =
     1     4    10
     3     2     7

>> a.*b
ans =
     2    24    30
    15    16    28

>> a./b
ans =
    2.0000    1.5000    0.3000
    1.6667    4.0000    0.5714

>> b.^3
ans =
     1     64    1000
     27     8     343
```

Se você fizer $a.*b$ retornará um erro, uma vez que a e b não podem ser multiplicados como matrizes (o número de linhas em a é diferente do número de colunas em b).

```
>> a.*b
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
```

6

ALGUMAS FUNÇÕES NATIVAS IMPORTANTES

O MATLAB tem muitas funções nativas que podem ser usadas com arranjos. Algumas delas são:

max(A)	Retorna o maior elemento de A, quando A é um vetor.
min(A)	Retorna o menor elemento de A, quando A é um vetor.
mean(A)	Retorna o valor médio dos elementos de A.
sum(A)	Retorna a soma dos elementos de A, quando A é um vetor.
length(A)	Retorna o número de elementos de A, quando A é um vetor.
sort(A)	Ordena os elementos de A, quando A é um vetor.

O menu help fornece informações sobre muitas outras funções.

7

EXEMPLO

```
>> A = [8 2 9 5 14 10]
```

```
A =
```

```
8 2 9 5 14 10
```

```
>> max(A)
```

```
ans =
```

```
14
```

```
>> min(A)
```

```
ans =
```

```
2
```

```
>> mean(A)
```

```
ans =
```

```
8
```

```
>> sum(A)
```

```
ans =
```

```
48
```

```
>> length(A)
```

```
ans =
```

```
6
```

```
>> sort(A)
```

```
ans =
```

```
2 5 8 9 10 14
```

8

APLICAÇÕES DAS OPERAÇÕES

ELEMENTO-A-ELEMENTO

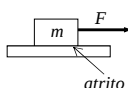
Cálculos elemento-a-elemento são úteis no processamento de dados e cálculo de uma função matemática para muitos valores.

EXEMPLO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

O coeficiente de atrito μ é determinado pela medida da força F requerida para mover uma massa m pela seguinte expressão: $\mu = F / (mg)$ ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Resultados de medida de F de 5 experimentos são mostrados na tabela.

Determine o coeficiente de atrito de cada experimento e a média de todos os experimentos.



Massa m (kg)	2	4	5	10	20	50
Força F (N)	12	23.5	30	60	117	294

9

SOLUÇÃO USANDO O MATLAB:

```
>> % Definição de m como um vetor.
```

```
>> m = [2 4 5 10 20 50];
```

```
>> % Definição de F como um vetor.
```

```
>> F = [12.5 23.2 30 61 116 294];
```

```
>> % Cálculo do coeficiente de atrito para cada experimento.
```

```
>> mu = F./(9.8*m)
```

```
mu =
```

```
0.6378 0.5918 0.6122 0.6224 0.5918 0.6000
```

```
>> % Cálculo da média de mu usando a função mean.
```

```
>> mu_medio = mean(mu)
```

```
mu_medio =
```

```
0.6094
```

10

EXEMPLO DE CÁLCULO DO VALOR DE UMA FUNÇÃO PARA MUITOS VALORES

Para a função:

$$y = \frac{x^2 - x}{x^2 + x + 1}$$

calcule y para $x = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ e 5 .

SOLUÇÃO USANDO O MATLAB:

```
>> x = [-5:5]
```

```
x =
```

```
-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5
```

```
>> y = (x.^2-x)./(x.^2+x+1)
```

```
y =
```

```
1.4286 1.5385 1.7143 2.0000 2.0000 0 0 0.2857  
0.4615 0.5714 0.6452
```

11

EXERCÍCIO

Use operações elemento-a-elemento para calcular y para $x = 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8$ e $0,85$.

$$y = \frac{\pi x \sqrt{\pi^2 (1-x^2) + 16x^2}}{(1-x^2)^2}$$

12