



| Các phép toán ma trận | | $ \begin{matrix} 0 & 1 & 2 \\ A = & 7 & 2 & 3 \\ & 5 & 4 & 1 \end{matrix} $ | $ \begin{matrix} 3 & 5 & 2 \\ B = & 4 & 2 & 7 \\ & 1 & 4 & 6 \end{matrix} $ |
|-----------------------|------------------------|---|---|
| A' | Chuyển vị ma trận | $ \begin{matrix} 0 & 7 & 5 \\ 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{matrix} $ | |
| $A + B$ $A - B$ | Cộng, Trừ 2 ma trận | $ \begin{matrix} 3 & 6 & 4 \\ 11 & 4 & 10 \\ 6 & 8 & 7 \end{matrix} $ | $ \begin{matrix} -3 & -4 & 0 \\ 3 & 0 & -4 \\ 4 & 0 & -5 \end{matrix} $ |
| $A * B$ | Phép nhân 2 ma trận | $ \begin{matrix} 6 & 10 & 19 \\ 32 & 51 & 46 \\ 32 & 37 & 44 \end{matrix} $ | |
| A^m | Lũy thừa ma trận | A^2 | $ \begin{matrix} 17 & 10 & 5 \\ 29 & 23 & 23 \\ 33 & 17 & 23 \end{matrix} $ |

nhut@hcmus.edu.vn

2

Các phép toán ma trận

| | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ |
| $A^{(-1)}$ $\text{inv}(A)$ | Ma trận nghịch đảo | $\begin{pmatrix} -0.2273 & 0.1591 & -0.0227 \\ 0.1818 & -0.2273 & 0.3182 \\ 0.4091 & 0.1136 & -0.1591 \end{pmatrix}$ |
| $\det(A)$ | Định thức ma trận | 44 |
| $\text{rref}(A)$ | Rút gọn dòng dạng bậc thang rút gọn | $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ |
| $\text{rank}(A)$ | Hạng của ma trận | 3 |

Phép chia ma trận

- Phép toán $A \setminus B$ được ứng dụng trong việc giải hệ ptmt:
 $A * X = B$

| | |
|--|--|
| $\begin{aligned} x + 4y + 2z &= 15 \\ \text{Giải hệ } -2x + z &= 1 \\ 3x + 2y + z &= 10 \end{aligned}$ | $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 15 \\ 1 \\ 10 \end{pmatrix}$ |
| $\gg X = A^{-1}B = A \setminus B$ | $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ |

Mảng (*Array or Vector*)

- Khi không làm việc trên đại số tuyến tính, ma trận đơn giản chỉ là một mảng 2 chiều.
- Các phép toán cộng, trừ vẫn không đổi giữa ma trận và mảng. Nhưng các phép toán mang tính nhân sẽ khác.
- MATLAB dùng dấu chấm trước các phép toán (mang tính nhân) trên mảng.

Copyright © 2006 nmhnt@mathdep.hcmus.edu.vn
nmhnt@hcmus.edu.vn

5

Phép toán trên vector (mảng 1 chiều)

| | $U = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$ | $V = [0 \ 1 \ -1 \ 2]$ |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| $U .* V$ | nhân từng pt | 0 2 -3 8 |
| $U ./ V$ | chia xuôi từng pt | Inf 2 -3 2 |
| $U \setminus V$ | chia ngược từng pt | 0 0.5 -0.330.5 |
| $U.^2$ | lũy thừa từng pt | 1 4 9 16 |
| $U.'$ | (giống U') chuyển đổi dòng-cột | vector cột [1 2 3 4] |

Copyright © 2006 nmhnt@mathdep.hcmus.edu.vn

6

Phép toán trên ma trận (mảng 2 chiều)

| | A = [1 2; 3 4] | B = [0 1; -1 2] |
|--------|---------------------------------|---------------------|
| A .* B | nhân từng pt | [0 2; -3 8] |
| A ./ B | chia xuôi từng pt | [Inf 2; -3 2] |
| A \ B | chia ngược từng pt | [0 0.5; -0.333 0.5] |
| A.^2 | lũy thừa từng pt | [1 4; 9 16] |
| A.' | ma trận chuyển vị (giống A') | [1 3; 2 4] |

Copyright © 2006 ntnhut@mathdep.hcmuns.edu.vn

7

Ứng dụng phép toán mảng để tạo bảng số liệu

➤ >> n = (0:9)'; >> pows = [n n.^2 2.^n]

```
pows =
    0     0     1
    1     1     2
    2     4     4
    3     9     8
    4    16    16
    5    25    32
    6    36    64
    7    49   128
    8    64   256
    9    81   512
```

Copyright © 2006 ntnhut@mathdep.hcmuns.edu.vn

ntnhut@hcmus.edu.vn

8

Thống kê số liệu

>>>help datafun

| Tên | Tuổi | Chiều cao | Trọng lượng |
|--------------|-----------|------------|-------------|
| Tâm | 18 | 170 | 59.5 |
| Đức | 21 | 168 | 64 |
| Dũng | 19 | 175 | 61.5 |
| D = [| 18 | 170 | 59.5 |
| | 21 | 168 | 64 |
| | 19 | 175 | 61.5] |

| | | Tuổi | Chiều cao | Trọng lượng |
|-------------------|----------------|---------|-----------|-------------|
| Trung bình | mean(D) | 19.3333 | 171 | 61.6667 |
| Phương sai | std(D) | 1.5275 | 3.6056 | 2.2546 |
| Cao nhất | max(D) | 21 | 175 | 64 |

Copyright © 2006 ntnhut@mathdep.hcmus.edu.vn

ntnhut@hcmus.edu.vn

9

Ma trận và vô hướng (scalar)

- Khi thực hiện một phép toán giữa ma trận và một con số (vô hướng), nó thực hiện phép toán trên từng phần tử.

- VD:
- $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
- $A + 3 \rightarrow \begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$
- $A(1:2, 2:3) = 0$
- $\rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Copyright © 2006 ntnhut@mathdep.hcmus.edu.vn

ntnhut@hcmus.edu.vn

10

Chỉ số logic *Logical Subscripting*

○ Các phép toán logic

- $>$, $<$, $==$, phép phủ định ' \sim ' trả về giá trị logic: 0 (sai) hoặc khác 0 (đúng), (thường là 1).
- VD:
- $1 > 2 \rightarrow 0$
- $\sim(3 == 4) \rightarrow 1$

○ Mảng các giá trị logic có thể dùng trong việc trích phần tử mảng.

○ VD:

- $A = [1 \ 2 \ 3;$
- $\quad \quad 4 \ 5 \ 6]$
- $A(A > 2) \rightarrow 4$
- $\quad \quad \quad 5$
- $\quad \quad \quad 3$
- $\quad \quad \quad 6$

nnhuh@hcmus.edu.vn

11

Hàm find

- Hàm find tìm các chỉ số của một mảng thoả một điều kiện logic nào đó.

Mẹo: không có dấu phẩy khi trích phần tử ma trận thì trả về cột

○ VD:

- $A = [1 \ 2 \ 3;$
- $\quad \quad 4 \ 5 \ 6]$
- $S = \text{find}(\text{isprime}(A))$
- $\rightarrow 3$ 1
- 4 4
- 5 2
- $\quad \quad 5$
- $\quad \quad 3$
- $\quad \quad 6$

Copyright © 2006 nnhuh@mathdep.hcmus.edu.vn

nnhuh@hcmus.edu.vn

12

Hàm find

- Hàm find tìm các chỉ số của một mảng thoả một điều kiện logic nào đó.

- VD:

- $A = [1 \ 2 \ 3;$

- $4 \ 5 \ 6]$

- $S = \text{find}(A > 2)$

- $\rightarrow 2$

- 4

- 5

- 6

1

4

2

5

3

6

Copyright © 2006 ntnhut@mathdep.hcmus.edu.vn

ntnhut@hcmus.edu.vn

13

Dòng lệnh nhập và kết quả xuất

- Dùng dấu ... để nhập dòng lệnh dài phải xuống dòng
- Khoảng trắng giữa các từ, ký tự có thể nhiều tùy ý
- VD:
 - $s = 1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 + 1/5 - 1/6 + 1/7 \dots$
 - $- 1/8 + 1/9 - 1/10 + 1/11 - 1/12;$

Copyright © 2006 ntnhut@mathdep.hcmus.edu.vn

ntnhut@hcmus.edu.vn

14