

DE498/598 การใช้คอมพิวเตอร์ทั่วไปในการแก้
ปัญหาทางวิศวกรรม

Lecture 5: การใช้ Matlab เบื้องต้น 4

ดร. กฤษฎา ไชยสาร

Outline

- การสร้างเมทริกซ์และเวกเตอร์
- โพรเจกต์กลุ่ม

การเขียนเมทริกซ์และเวกเตอร์

- เวกเตอร์คือเป็นเมทริกซ์ชนิดหนึ่งซึ่งมีขนาดหนึ่งแถวหรือหนึ่งคอลัม
- สำหรับเมทริกซ์เหมือนกับเมทริกซ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนแถวและจำนวนคอลัมเช่น

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 9 \\ -1 & 3 & -2 \end{bmatrix}$$

- การสร้างเมทริกซ์

```
>>A = [5 7 9
```

```
      -1 3 -2]
```

- หรือใช้ semicolon

```
>>B = [2 0; 0 -1; 1 0]
```

```
>>C = [1:3; 8:-2:4]
```

การเขียนเมทริกซ์และเวกเตอร์

- หรือสามารถสร้างเวกเตอร์แบบแถวแล้วนำมาต่อกัน เช่น

```
>>D=[1 2 3];
```

```
>>D=[D; 4 5 6];
```

```
>>D=[D; 7 8 9];
```

การคูณเมทริกซ์

- สามารถคูณเมทริกซ์ได้เหมือนสมการคณิตศาสตร์ทั่วไปโดยการใช้เครื่องหมาย * โดย dimension ของเมทริกซ์ต้องสามารถคูณกันได้ เช่น

```
>>A*B
```

```
>>A*C จะเกิด error
```

```
>>x = [1 0 3]
```

```
>>A*x จะเกิด error
```

การ Transpose เมทริกซ์

- ให้ใช้เครื่องหมาย ' ในการทำ transpose

```
>>A'
```

```
>>A*x'
```

ฟังก์ชันต่างในการสร้างเมทริกซ์

- การสร้าง Identity เมทริกซ์

```
>>I = eye(4)
```

- การสร้าง diagonal matrix

```
>>diag([-1 7 2])
```

```
>>diag(A)
```

การสร้างเมทริกซ์

- สามารถสร้างเมทริกซ์จากเมทริกซ์อื่นได้แต่ dimension ต้อง compatible กัน

```
>>comp = [eye(3) B;
          A   zeros(2,2)]
```

- การใช้เมทริกซ์เหมือนตาราง

```
>>t = 0:0.2:1;
```

```
>>freq = [sin(t)' sin(2*t)' sin(3*t)']
```

การเลือกใช้ข้อมูลในเมทริกซ์

- เราสามารถเลือกใช้ข้อมูลในเมทริกซ์คล้ายกับเวกเตอร์โดยใช้วงเล็บและใช้ index ในการบอกตำแหน่งแถวและคอลัม

```
>>J = [ 1 2 3 4
        5 6 7 8
        11 13 18 10];
>>J(1,1)
>>J(2,3)
>>J(1:2,4) %แถว 1-2 คอลัม 4
>>J(3,:) %แถว 3 และเอาทุกคอลัม
>>J(3,2:3) = [-1 0]
```

ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการใช้เมทริกซ์

- การเช็คขนาดของเมทริกซ์

```
>>size(J)
>>[m,n] = size(J)
```

- การใช้ inverse

```
>>A = [3 0 4
        0 1 -1
        2 1 -3];
>>inv(A)
>>A*inv(A) %ควรจะได้ Identity matrix
```

การหมุน Euler

ในการหมุนจำเป็นต้องสามารถใช้ rotation matrix ได้สำหรับการหมุนใน 2D rotation matrix คือ

$$\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

การหมุนโดยใช้สามแกนคือ azimuth, elevation และ roll หรือ yaw pitch และ roll การหมุนโดยจำเป็นต้องมีลำดับตามสำคัญ

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \psi & -\sin \psi \\ 0 & \sin \psi & \cos \psi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & -\sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \theta & 0 & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x''' \\ y''' \\ z''' \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \phi & -\sin \phi & 0 \\ \sin \phi & \cos \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix}$$

Assignment

ให้เขียนฟังก์ชันซึ่งนำ input เป็นมุม Euler มาสามมุมและได้ rotation matrix เป็นผลลัพธ์ หลังจากนั้นให้ transform พิกัด (x,y,z) เป็น (x',y',z')

ให้ใช้ฟังก์ชันนี้ในการหา rotation matrix R โดยมีมุมที่ต้องการคือ (90°, 20°, 15°) ให้พิสูจน์ว่าเมทริกซ์นี้เป็น rotation matrix ที่แท้จริงและมี determinant เป็น +1

จากนั้นให้ใช้ rotation matrix ในการ transform พิกัด $p = (2, 3, 0)^T$ เป็น p' ให้หาว่า reverse ของเมทริกซ์นี้คืออะไร

ให้หาเมทริกซ์ S ซึ่งเป็น Rotation matrix ที่มีมุม (-90°, -20°, -15°) และให้หาว่าเมทริกซ์นี้ทำการ transform จุด p' ไม้ที่ใด จงตอบว่าเหตุใด S จึงไม่ใช่ inverse ของ R

การเขียนโปรแกรม

โหลระวังว่าการใช้ฟังก์ชัน trigonometry นี้ใช้มุมเป็น radian ไม่ใช่ degree