

# System of Linear Equations

20110 คณิตศาสตร์บูรณาการ

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# System of Linear Equations

จงแก้ระบบสมการ (Ex 3.)

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 + x_3 - x_4 &= 4 \\-x_2 + x_3 - x_4 + x_5 &= -1 \\x_1 - x_2 + x_3 - 4x_5 &= 8\end{aligned}$$

เราสามารถแสดงเป็นการคูณของเมทริกซ์ดังนี้

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ 8 \end{bmatrix}$$

# System of Linear Equations

เราสามารถแสดงเป็นการคูณของเมทริกซ์ดังนี้

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$A \cdot x = b$

# System of Linear Equations

เราสามารถแสดงเป็นการคูณของเมทริกซ์ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & -4 \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$A \cdot x = b$$

$$A \cdot x - b = 0$$

# Solving System of Linear Equations

// Solving System of Linear Equations

//  $A \cdot x - b = 0$

-->  $A = [1 \ 1 \ 1 \ -1 \ 0; 0 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1; 1 \ -1 \ 1 \ 0 \ -4]$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & -4 \end{bmatrix}$$

-->  $b = [4; -1; 8]$

$$b = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ 8 \end{bmatrix}$$

-->  $[x, \text{kerA}] = \text{linsolve}(A, -b);$

## ผลเฉลย (Ex 3.) (*infinitely many solutions*)

$$x_1 = -x_4 + 5x_5 + 9$$

--> x

$$x_2 = 0.5x_4 - 2x_5 - 2$$

--> x(4)

$$x_3 = 1.5x_4 - 3x_5 - 3$$

$$x_4 = \text{arbitrary}$$

--> x(5)

$$x_5 = \text{arbitrary}$$

$$\text{--> } s1 = -x(4) + 5 * x(5) + 9$$

$$\text{--> } s2 = 0.5 * x(4) - 2 * x(5) - 2$$

$$\text{--> } s3 = 1.5 * x(4) - 3 * x(5) - 3$$

# Exercise

จงแก้ระบบสมการ (Ex 2.)

$$x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 + x_6 + 7x_7 = 45$$

$$x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 - 11x_6 = -11$$

$$x_1 - x_2 + x_3 + 14x_5 + x_6 + x_7 = 78$$

$$x_1 + x_2 + x_4 + 7x_5 + x_6 - x_7 = 29$$

$$-3x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = -44$$

$$x_1 + x_2 - 8x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 0$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 45$$

## ผลเฉลย Ex 2. (*unique solution*)

$$x_1 \approx 41.7767$$

$$x_2 \approx 9.4447$$

$$x_3 \approx 5.3079$$

$$x_4 \approx -25.3545$$

$$x_5 \approx 1.8280$$

$$x_6 \approx 2.5526$$

$$x_7 \approx 12.2155$$

# Homework Lab05

จงแก้ระบบสมการ (Ex 1.)

$$x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - 7x_5 + x_7 + x_8 + x_9 = 57$$

$$12x_1 + x_2 + x_3 - 9x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = -11$$

$$x_1 + 45x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = -19$$

$$3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - x_5 + 7x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = 6$$

$$x_1 + x_2 + x_4 + x_5 + 11x_6 + 6x_7 + 15x_8 + x_9 = 7$$

$$x_1 + x_3 + x_4 + x_6 + x_7 + x_8 + 16x_9 = 5$$

$$x_1 + x_2 - 8x_3 + x_4 + x_5 + x_7 - 47x_8 + 4x_9 = -64$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 12x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = 32$$

$$x_1 - 7x_2 + x_4 - x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = 11$$

$$x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_9 = 19$$

$$x_1 + x_2 - 6x_3 + x_4 + x_5 - 6x_6 + x_7 + 4x_8 = 21$$