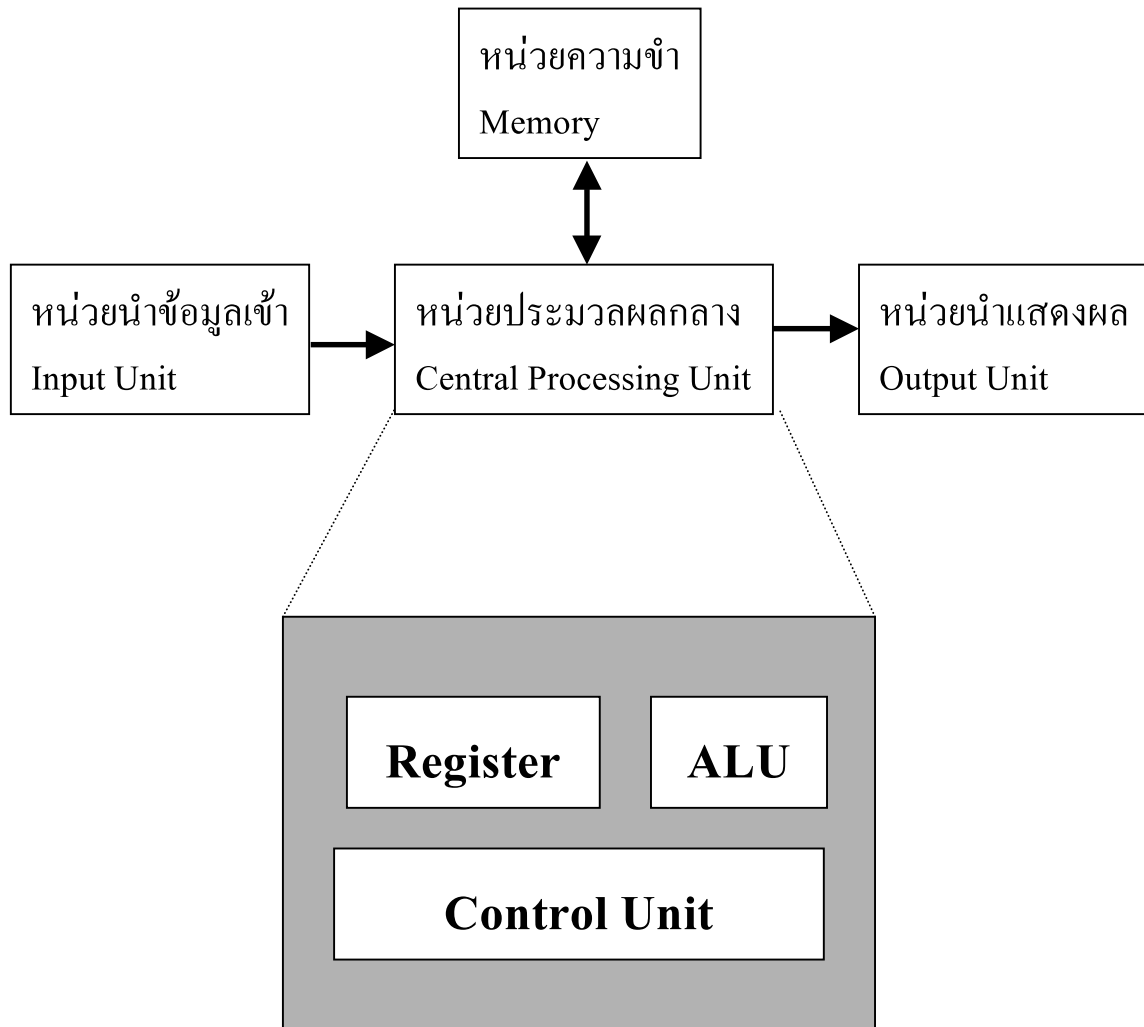


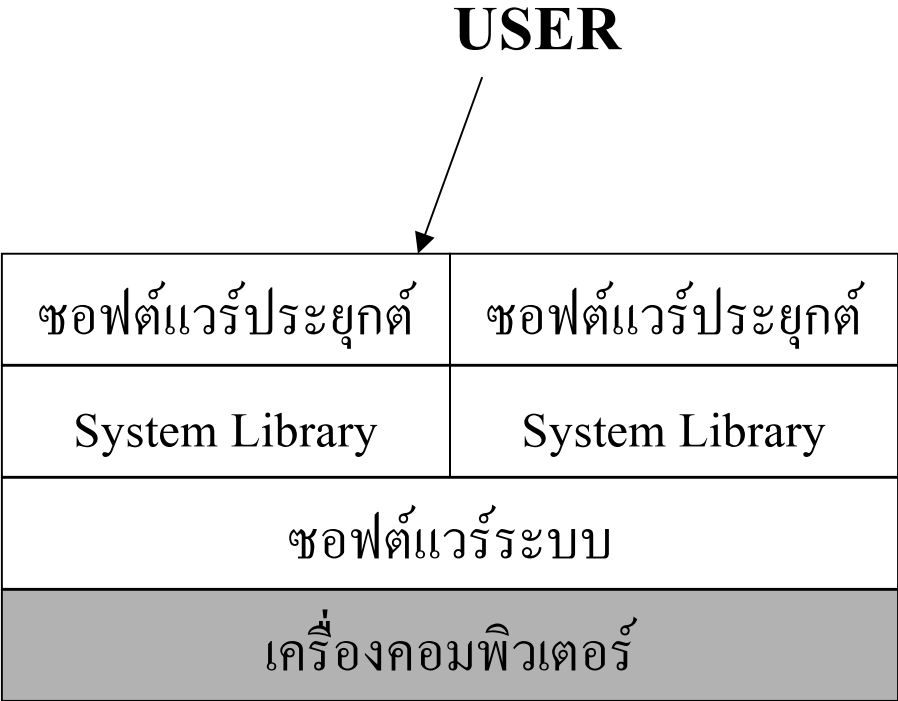
# ระบบ Hardware ของ Computer



# ชนิดของ Software

- Software ระบบ
- System Library
- Software ประยุกต์

ความสัมพันธ์ของ Hardware และ Software



## ความหมายของตัวเลขในหลักต่าง ๆ

$$\begin{aligned}12.34 &= (1 \times 10^1) + (2 \times 10^0) + (3 \times 10^{-1}) + (4 \times 10^{-2}) \\ &= 10 + 2 + 0.3 + 0.04\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}101.01_2 &= (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) + (0 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) \\ &= 4 + 0 + 1 + 0 + 0.25 \\ &= 5.25\end{aligned}$$

# การแปลงเลขฐานสิบเป็นฐานสอง

จงเปลี่ยนค่า  $13_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 13} \\ 6 \\ 3 \\ \underline{1} \\ 0 \end{array}$$

เศษ 1

เศษ 0

เศษ 1

เศษ 1

ดังนั้น  $13_{10} = 1101_2$

จงเปลี่ยนค่า  $0.25_{10}$  ให้เป็นเลขฐานสอง

$$\begin{array}{r} 0.25 \\ \times 2 \\ \hline 0.50 \\ \times 2 \\ \hline 1.00 \\ \hline \hline \end{array}$$

.01

ดังนั้น  $0.25_{10} = 0.01_2$

## การบวกและลบเลขฐานสอง

จงบวกเลข  $1011.101_2$  กับ  $110.011_2$

$$\begin{array}{r}
 1011.101 \\
 + \quad 110.011 \\
 \hline
 10010.000 \\
 \hline
 \hline
 \end{array}$$

จงลบเลข  $1001.11$  กับ  $101.1$

$$\begin{array}{r}
 1001.11 \\
 - \quad 101.10 \\
 \hline
 100.01
 \end{array}$$

## การคูณและหารเลขฐานสอง

จงคูณเลขจำนวนสอง  $1.01 \times 10.1$

$$\begin{array}{r} \phantom{00000} 1 \ 0 \ 1 \\ \mathbf{x} \phantom{000} 1 \ 0 \ . \ 1 \ 0 \\ \phantom{00000} 1 \phantom{0} \ 0 \ 1 \\ \phantom{000} 0 \ 0 \phantom{0} \ 0 \\ \phantom{00} 1 \ 0 \ 1 \\ \phantom{000} 1 \ 1 \ . \ 0 \ 0 \ 1 \end{array}$$

จงหารเลขฐานสอง 11001 ? 101

$$\begin{array}{r} 101 \\ 101 \text{ ? } 11001 \\ 101 \\ 101 \\ 101 \end{array}$$

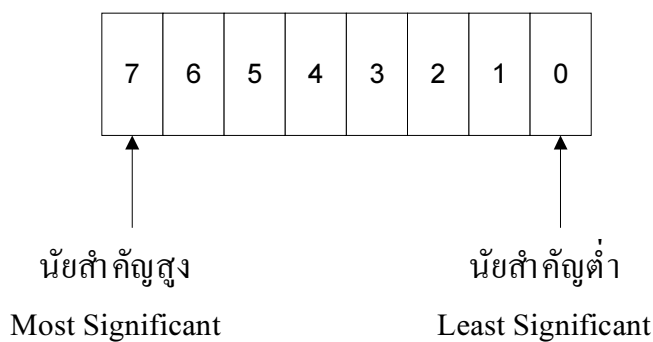
เลขฐานแปดและเลขฐานสิบหก

เลขฐานสิบ	เลขฐานสอง	เลขฐานแปด	เลขฐานสิบหก
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F



บิต, ไบต์, นิบเบิล, เวอร์ด

เวิร์ค															
ไบท								ไบท							
นิบเบิล				นิบเบิล				นิบเบิล				นิบเบิล			
บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต	บิต



## การแทนค่าเลขลบในระบบฐานสอง

### 2' Complement

$$0011 = 3, \quad 1101 = -3$$

$$0101 = 5, \quad 1011 = -5$$

### Sign and Amplitude

$$0011 = 3, \quad 1011 = -3$$

$$0101 = 5, \quad 1101 = -5$$

\* หมายเหตุ: เลขทั้งหมดเป็นเลขขนาด 4 บิต \*

## ข้อกำหนดของ 2' Complement

- ต้องกำหนดจำนวนบิตสูงสุดที่ใช้งาน (บิตที่ล้นออกมาในการคำนวณจะหายไป)
- ใช้บิตนัยสำคัญสูงสุดเป็นตัวบอกเครื่องหมาย
- เลขที่ตรงกันข้ามจะต้องบวกกันได้ศูนย์

เลข BCD

1 หลัก				1 หลัก			
0	0	1	1	0	1	1	0

= 36

00110110 + 00011001 = 01010101

00110110 - 00011001 = 00010111

# IEEE754

SEEEEEEEEMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMMM



$$(-1 * S)1.M * 2^{E-B}$$

B = 127 (กรณีของ 32 bit)

0 10000000 010000000000000000000000

$$= (-1 * 0) 1.01 * 2^{128 - 127}$$

$$= 2.5$$

## ภาษาสำหรับเขียน โปรแกรม

- ภาษาระดับต่ำ
  - ภาษาเครื่อง, ภาษาแอสเซมบลี
- ภาษาระดับสูง
  - ภาษา C, ภาษาเบสิก, ภาษาฟอร์แทรน

## การแปลภาษาคอมพิวเตอร์

- ใช้แปลภาษาจากระดับสูงไปสู่ระดับต่ำ
  - Compiler
  - Interpreter
- ใช้แปลภาษาแอสเซมบลีไปเป็นภาษาเครื่อง
  - แอสเซมเบลอร์

# ข้อดีและข้อเสียของภาษาแอสเซมบลี

## ข้อดี

- สามารถเขียนโปรแกรมให้มีขนาดเล็กที่สุด
- โปรแกรมที่ได้สามารถทำงานด้วยความเร็วสูง
- สามารถเขียนโปรแกรมจัดการกับฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง

## ข้อเสีย

- เขียนโปรแกรมได้ยาก
- แก้ไขโปรแกรมลำบาก
- ไม่มีโครงสร้างข้อมูลระดับสูง เช่น Array
- ไม่สามารถนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปใช้กับเครื่องต่าง CPU ได้