

ระบบคอมพิวเตอร์

อ. เบญจมาศ ปัญญางาม
ปรับปรุงโดย อ.ดร. ศุภกิจ อาวิพันธุ์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

➤ ประเภทของคอมพิวเตอร์

- ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์
- องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
 - ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
 - ซอฟต์แวร์ (Software)
 - พีเพิลแวร์ (Peopleware)

บทที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์

- ประเภทของคอมพิวเตอร์
- ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์
- องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
 - ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
 - ซอฟต์แวร์ (Software)
 - พีเพิลแวร์ (Peopleware)

ประเภทของคอมพิวเตอร์

- แบ่งตามการกระทำของข้อมูล
- แบ่งตามลักษณะการใช้งาน
- แบ่งตามขนาดและประสิทธิภาพ

แบ่งตามการกระทำของข้อมูล

1. Analog Computer

- ทำงานกับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เช่น ข้อมูลทางด้านไฟฟ้า ไฮดรอลิก และเครื่องกล
- สามารถประมวลผลแบบทันที (Real Time Processing)



Phillips Hydraulic Computer

2. Digital Computer

- ทำงานกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง
- ลักษณะสัญญาณเป็นเลขฐานสอง (0 และ 1) ซึ่งแทนค่าแรงดันไฟฟ้าสองระดับ
- มีความแม่นยำและละเอียดกว่า Analog Computer



Personal Computer

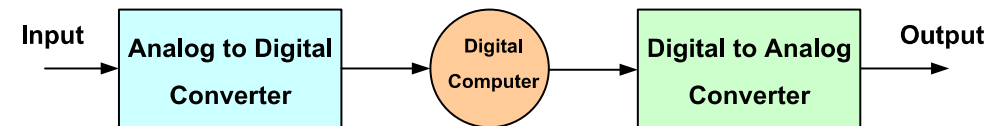
5

Ref: <http://www.itsavvy.in/computer-classification>

แบ่งตามการกระทำของข้อมูล

3. Hybrid Computer

- ผสมผสานการทำงานของ Analog Computer และ Digital Computer เช่น ระบบควบคุมความเร็วรถยนต์
- อาศัยตัวเปลี่ยนสัญญาณ (Converter) ระหว่าง Analog และ Digital



6

Ref: <http://www.itsavvy.in/computer-classification>

แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

1. General Purpose Computer

- รองรับการใช้งานหลายด้าน
 - เช่น งานเอกสาร คำนวณ ออกแบบ มัลติมีเดีย และ เกมส์
- Desktop Computer, Notebook Computer, Mobile Devices

2. Special Purpose Computer

- ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ
 - เช่น ระบบอัตโนมัติในรถยนต์ ระบบควบคุมลิฟท์
- Embedded Computer

7

Ref: <http://sathf.com/infothought/blog/archives/000042.html>

แบ่งตามขนาดและประสิทธิภาพ

1. Embedded Computer

2. Microcomputer, Personal Computer

3. Workstation, Server

4. Mainframe

5. Supercomputer

8

Embedded Computer

- คอมพิวเตอร์ที่เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ
- โดยส่วนมากจะมีขนาดเล็ก
- ทำงานตามชุดคำสั่งที่เก็บไว้ในหน่วยความจำแบบไม่สามารกลบเลือนได้ (Non-volatile Memory)



9

Microcomputer, Personal Computer

- คอมพิวเตอร์ที่ถูกใช้งานโดยทั่วไปในปัจจุบัน
- มีหลากหลายขนาด เหมาะสมสำหรับการใช้งานประเภทต่าง ๆ
 - เช่น Desktop computers, Notebook computers, Game consoles, Mobile devices



10

Workstation, Server

- คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง



- สามารถปรับแต่งให้ใช้งานเฉพาะทางได้

เช่น Web server, Database server, Video rendering server

Computer-aided design (CAD),

Computer-aided manufacturing (CAM)

- รองรับผู้ใช้งานหลายคน

11

Mainframe

- คอมพิวเตอร์ที่สามารถจัดการและประมวลผลข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว
- รองรับผู้ใช้งานจำนวนมาก
- ใช้ในองค์กรขนาดใหญ่ สถาบันการศึกษา และรัฐบาล



12

Supercomputer

- คอมพิวเตอร์ที่ออกแบบให้มีความสามารถในการคำนวณที่ซับซ้อนมาก เช่น การพยากรณ์อากาศ ดาราศาสตร์ งานวิจัยทางการแพทย์ เคมี และ เกสซ์วิทยา
- ประกอบด้วยโปรเซสเซอร์ (processor) จำนวนมาก



Fujitsu K Computer, @Kobe, Japan

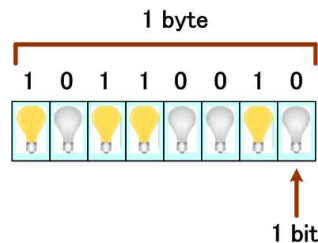


Cray Titan, @Oak Ridge, USA

13

ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์

- บิต (Bit)** คือ เลขฐานสองจำนวนหนึ่งตัว (0 หรือ 1) ย่อมาจาก Binary Digit
- ไบต์ (Byte)** คือ กลุ่มของบิตจำนวน 8 บิต ใช้เป็นหน่วยพื้นฐานของข้อมูล
 - 1 ไบต์สามารถแทนชนิดของข้อมูลได้หลายประเภท เช่น ตัวอักษร ตัวเลข และ สัญลักษณ์



15

- ประเภทของคอมพิวเตอร์

➤ ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์

- องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
 - ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
 - ซอฟต์แวร์ (Software)
 - พีเพิลแวร์ (Peopleware)

14

ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์

ตัวอย่างการนับจำนวนบิตและไบต์

0	มี 1 บิต
1	มี 1 บิต
1011	มี 4 บิต
10100011	มี 8 บิต หรือ 1 ไบต์

ตัวอย่างผังอักขระแอสกี (ASCII)

ฐานสอง	ฐานสิบ	อักขระ
0010 1010	42	*
0010 1011	43	+
0011 0001	49	1
0011 0010	50	2
0100 0001	65	A
0100 0010	66	B
0100 0011	67	C
0100 0100	68	D

16

หน่วยวัดความจุข้อมูล

1 Kilobyte (KB)	1024 Bytes (2^{10} Bytes)
1 Megabyte (MB)	1024 Kilobytes
1 Gigabyte (GB)	1024 Megabytes
1 Terabyte (TB)	1024 Gigabytes
1 Petabyte (PB)	1024 Terabytes

17

- ประเภทของคอมพิวเตอร์
- ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์

➤ องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- พีเพิลแวร์ (Peopleware)

18

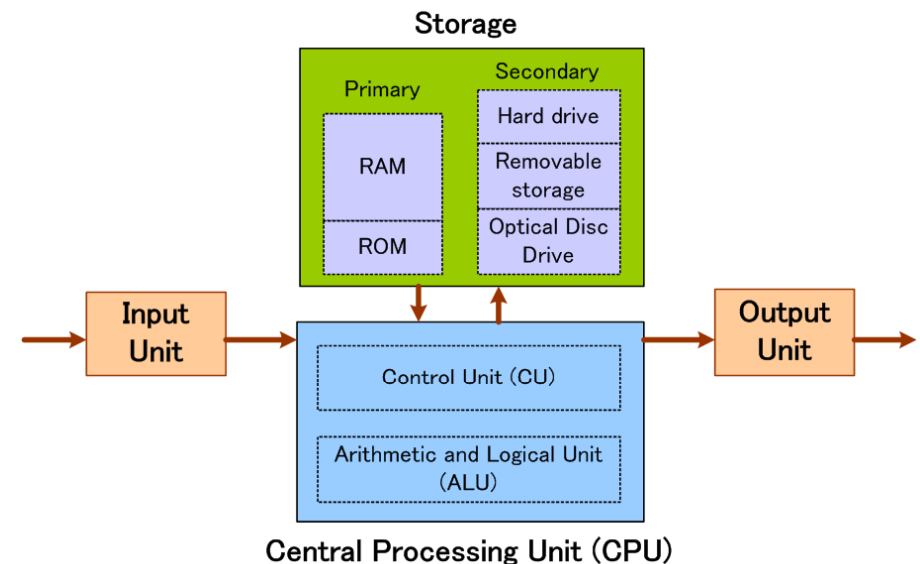
ฮาร์ดแวร์

❖ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภายในและภายนอกที่สามารถจับต้องได้

1. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
3. หน่วยแสดงผล (Output Unit)
4. หน่วยความจำ (Memory, Storage)
 - หน่วยความจำหลัก (Primary Storage, Main Memory)
 - หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage)

19

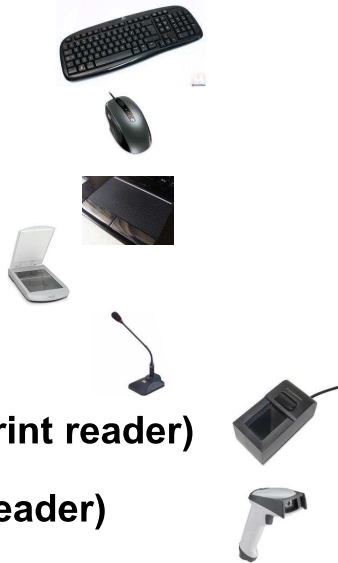
องค์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์



20

หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)

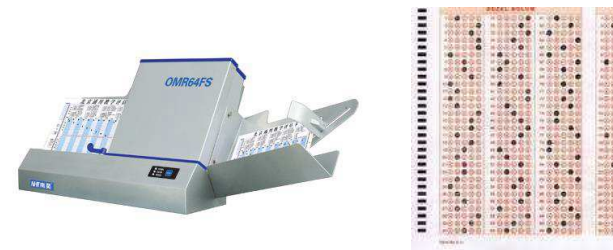
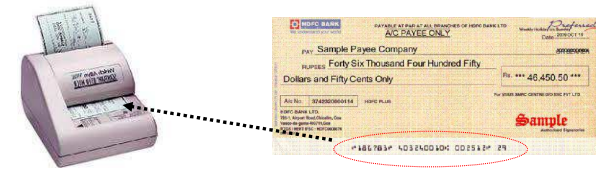
1. แป้นพิมพ์ (Keyboard)
2. เมาส์ (Mouse)
3. แผ่นรองสัมผัส (Touch pad)
4. สแกนเนอร์ (Scanner)
5. ไมโครโฟน (Microphone)
6. เครื่องอ่านลายนิ้วมือ (Fingerprint reader)
7. เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode reader)



21

หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)

8. เครื่องอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก (Magnetic Ink Character Recognition: MICR)
9. เครื่องอ่านเครื่องหมายด้วยแสง (Optical Mark Reader: OMR)



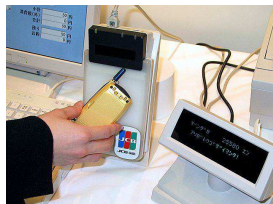
22

หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)

10. เครื่องอ่านรหัสคิวอาร์ (QR code reader)



11. เครื่องอ่านสมาร์ทการ์ด (Contactless smart card reader)



23

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

Central Processing Unit (CPU)

- ศูนย์กลางการประมวลผลตามชุดคำสั่ง (Instruction set)
- ควบคุมระบบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ให้ทุกหน่วยงานสอดคล้องกัน
- ย่อลงบนแผ่นวงจรเล็ก ๆ เรียกว่า ชิพ (Chip) หรือ ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor)
 - วงจรรวม (Integrated circuit: IC) บางประเภท อาจประกอบด้วยหลาย CPU ในชิพหนึ่งตัว (เรียก IC ดังกล่าวว่า multi-core processor)

24

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

ประกอบด้วยหน่วยการทำงานหลัก 2 หน่วย คือ

- **หน่วยควบคุม (CU: Control Unit)**
 - ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหน่วยประมวลผล
 - ควบคุมการเคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างรีจิสเตอร์ (register), หน่วยคำนวณ (ALU) และ หน่วยความจำ (memory)
- **หน่วยคำนวณและตรรกะ (ALU: Arithmetic Logic Unit)**
 - ดึงข้อมูลจาก register เพื่อทำการคำนวณผลหรือเปรียบเทียบ แล้วจึงส่งผลลัพธ์เก็บไว้ใน register

25

ตัวอย่างชนิดของรีจิสเตอร์ (Register)

- ◆ **Memory Address Register**
 - เก็บที่อยู่ของข้อมูล (data) และ คำสั่ง (instruction)
- ◆ **Program Counter (Instruction Pointer)**
 - เก็บที่อยู่ของคำสั่งถัดไปที่จะถูกประมวลผล
- ◆ **Accumulator Register**
 - เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ
- ◆ **Memory Buffer Register**
 - เก็บข้อมูลและคำสั่งที่อ่านหรือ เขียนไปยังเมมโมรี่

26

Ref: <http://ecomputernotes.com/fundamental/input-output-and-memory/what-is-registers-function-performed-by-registers-types-of-registers>

หน่วยแสดงผล (Output Unit)

- **หน่วยแสดงผลชั่วคราว (Soft Copy)**
 - **จอภาพแสดงผล (Monitor)**
 - Cathode Ray Tube (CRT)
 - Liquid Crystal Display (LCD)
 - **ลำโพง (Speaker)**



27

หน่วยแสดงผล (Output Unit)

- **หน่วยแสดงผลถาวร (Hard Copy)**
 - **เครื่องพิมพ์ (Printer)**
 - Impact Printer : *Dot matrix printer*
 - Non-impact Printer : *Laser, Inkjet printer*
 - **เครื่องวาด (Plotter)**



28

หน่วยความจำ (Memory or Storage Unit)

❖ หน่วยความจำหลัก (Primary / Main Memory)

- ROM: Read Only Memory
- RAM: Random Access Memory

❖ หน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory)

- SAS: Sequential Access Storage
- DAS: Direct Access Storage

29

หน่วยความจำหลัก

• ROM (Read Only Memory)

- หน่วยความจำชนิดอ่านได้อย่างเดียว
- ใช้เก็บข้อมูลที่ไม่ต้องการแก้ไขอีก
- ข้อมูลไม่หาย แม้ไม่มีไฟฟ้าหล่อเลี้ยง

• RAM (Random Access Memory)

- หน่วยความจำหลักที่อนุญาตให้เขียนและอ่านข้อมูลได้
- เก็บข้อมูลและคำสั่งชั่วคราวเพื่อนำไปใช้ประมวลผลใน CPU
- เก็บข้อมูลได้เฉพาะเวลาที่มีไฟฟ้าหล่อเลี้ยง

30

หน่วยความจำสำรอง

• SAS : Sequential Access Storage

• DAS: Direct Access Storage

31

SAS: Sequential Access Storage

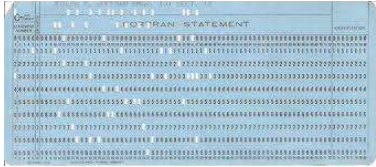
- จัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลเรียงตามลำดับ
- การเข้าถึงข้อมูลในตำแหน่งที่ไม่ต่อเนื่องกันทำได้ช้า

ตัวอย่างเช่น

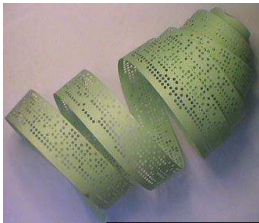
- แถบกระดาษ (Paper Tape)
- บัตรเจาะรู (Punch Card)
- เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape)
 - ดัลป์เทป (Cassette Tape)

32

SAS: Sequential Access Storage



บัตรเจาะรู (Punch Card)



แถบกระดาษ (Paper Tape)

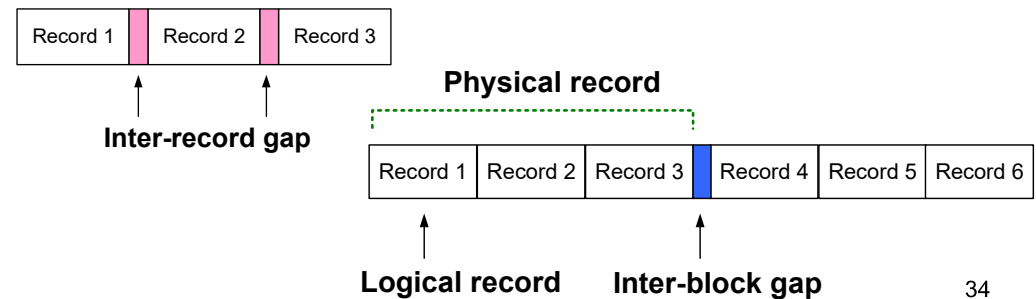


เทปแม่เหล็ก
(Magnetic Tape)

33

SAS: Sequential Access Storage

- **Logical record:** ข้อมูล 1 เรคคอร์ด (record)
- **Inter-record gap:** ช่องว่างระหว่าง record
- **Block:** ประกอบด้วยหนึ่งหรือหลาย logical record
- **Physical record:** 1 block ที่ถูกอ่านโดยหัวอ่านแต่ละครั้ง
- **Inter-block gap:** ช่องว่างระหว่าง block



34

หน่วยความจำสำรอง

- SAS : Sequential Access Storage
- **DAS: Direct Access Storage**

35

DAS: Direct Access Storage

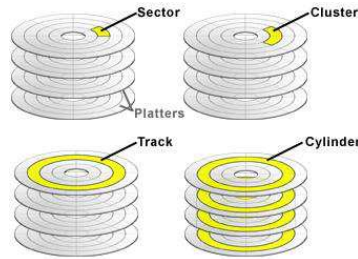
- สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้โดยตรง
- อาศัยดัชนี (Index) ในการชี้ตำแหน่งของข้อมูลแต่ละรายการ

- **แบบแม่เหล็ก (Magnetic)**
 - Hard Disk
 - Diskette หรือ Floppy Disk
- **แบบโซลิดสเตท (Solid State)**
 - USB Flash Drive
 - Solid State Drive (SSD)
- **แบบแสง (Optical)**
 - Compact Disc (CD)
 - Digital Versatile Disc (DVD)
 - Blu-ray Disc (BD)

36

รายละเอียดจานแม่เหล็ก

- **Sector:** หน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลที่สามารถอ่านและเขียนจากดิสก์ (โดยทั่วไปจะมีขนาด 512, 1024 หรือ 2048 bytes)
- **Cluster:** หน่วยของข้อมูลที่เล็กที่สุดที่จัดสรรให้แต่ละไฟล์ (เช่น 512 – 4,096 bytes ในระบบ NTFS)



- **Track:** ร่องบันทึกข้อมูลตามแนวเส้นรอบวงบนจานแม่เหล็ก
- **Cylinder:** กลุ่มของ track บนชุดจานแม่เหล็ก

37

Ref: <http://www.sweetscape.com/010editor/manual/EditingDrives.htm>

ซีดี และ ดีวีดี (CD , DVD)

- เป็นสื่อบันทึกข้อมูล ที่ใช้เทคโนโลยีของแสงเลเซอร์ในการอ่านและบันทึกข้อมูล
- นิยมใช้ในการเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย
- CD ความจุตั้งแต่ 650 – 870 MB
- DVD ความจุตั้งแต่ 4.7 – 17 GB

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| • CD-ROM | • DVD-ROM | • DVD-RW |
| • CD-R | • DVD-R | • DVD+RW |
| • CD-RW | • DVD+R | • DVD-RAM |

38

บลูเรย์ดิสก์ (Blu-ray Disc)

- เป็นสื่อบันทึกข้อมูลด้วยแสง
- ใช้แสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร (nm)



- **Single layer** ความจุ 25 GB
- **Double layer** ความจุ 50 GB
- **Triple layer (BDXL)** ความจุ 100 GB



- **BD-R** (Blu-ray Disc Recordable)
- **BD-RE** (Blu-ray Disc Rewritable)

39

หน่วยเก็บข้อมูลโซลิดสเตท (Solid State Storage)

- ใช้วงจรรีเลย์ทรานซิสต์ในการทำงานและไม่มีส่วนเคลื่อนที่
- เข้าถึงข้อมูลได้เร็ว ทนทานต่อแรงกระแทก และใช้พลังงานต่ำ
- ราคาต่อพื้นที่จัดเก็บข้อมูลค่อนข้างสูง
- เช่น USB Memory, SD Card, Solid State Drive (SSD)



40

- ประเภทของคอมพิวเตอร์
- ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์

➤ องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- พีเพิลแวร์ (Peopleware)

41

ภาษาคอมพิวเตอร์

➤ ภาษาที่ใช้สำหรับเขียนชุดคำสั่งที่สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

- ยุคของภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ภาษาเครื่อง (Machine Language)
 - ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language)
 - ภาษาระดับสูง (High-level Language)
 - ภาษาระดับสูงมาก (Very High-level Language)
 - ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)

43

Software

- ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์
- โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นโดยภาษาคอมพิวเตอร์

42

ภาษาเครื่อง (Machine Language: 1GLs)

- อยู่ในรูปเลขฐานสอง
- หน่วยควบคุมใน CPU สามารถตีความและปฏิบัติงานได้ทันที
- อ้างอิงข้อมูลที่ตำแหน่งใด ๆ ก็ได้
- ต้องสั่งงานทุกขั้นตอน
- มีชุดคำสั่งที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับระบบของเครื่อง (Machine Dependent)

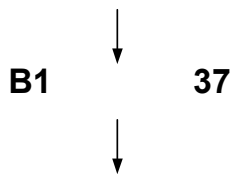
44

ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language: 2GLs)

- ใช้สัญลักษณ์ หรือ ตัวอักษร แทนที่คำสั่งที่เป็นเลขฐานสอง
 - Symbolic programming language
- ใช้ **Assembler** ในการแปลให้เป็นภาษาเครื่อง

10110001 00110111 ภาษาเครื่อง

โหลดข้อมูล 37 (ฐาน 16)
ไปยัง register CL



MOV CL, 37h ภาษาแอสเซมบลี 45

ภาษาระดับสูงมาก (Very High Level Language: 4GLs)

- มีความใกล้เคียงกับภาษาพูดของมนุษย์
- แต่ละคำสั่งสื่อความหมายชัดเจน
- ผู้ใช้สามารถระบุความต้องการทำอะไร (what) โดยไม่ต้องบอกว่าทำอย่างไร (how) คอมพิวเตอร์จะเป็นผู้จัดการให้
- มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม
- ตัวอย่างเช่น Python, Ruby

ภาษาระดับสูง (High Level Language: 3GLs)

- ง่ายต่อการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้งาน
- ชุดคำสั่งมีลักษณะคล้ายคำในภาษาอังกฤษ
 - เช่น include, case, do, if, else, for, goto
- ใช้ **Compiler** หรือ **Interpreter** แปลให้เป็นภาษาเครื่อง
- ตัวอย่างเช่น FORTRAN, BASIC, Pascal, C, Java

ภาษาธรรมชาติ (Natural Language: 5GLs)

- ถูกพัฒนาจากเทคโนโลยีทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญ (*Expert System*) และ ปัญญาประดิษฐ์ (*Artificial Intelligence: AI*)
- ผู้ใช้สามารถใช้ภาษาพูด ซึ่งมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน บ้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์
- จุดมุ่งหมายเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจได้ เช่นเดียวกับมนุษย์

Translator

คือโปรแกรมที่มีหน้าที่แปลภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์อื่นที่มีความหมายเดียวกัน

1. Assembler

- แปลภาษาแอสเซมบลีให้เป็นภาษาเครื่อง

49

Translator

2. Interpreter

- แปลภาษาระดับสูง ไปเป็นภาษาเครื่อง
- ใช้หลักการแปลพร้อมกับทำงานตามคำสั่งที่จะบรรทัดตลอดทั้งโปรแกรม

3. Compiler

- แปลภาษาระดับสูง ไปเป็นภาษาเครื่องเช่นเดียวกับ Interpreter
- ใช้วิธีแปลทั้งโปรแกรมให้เป็น object code ก่อนที่จะนำไปทำงานเช่นเดียวกับ Assembler

50

Ref: http://my.safaribooksonline.com/book/programming/c/9788131760314/basics-and-introduction-to-c/section_1.7

ประเภทของ Software

• ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

- Operating System
- Language Translator
- Utility Software

• ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

- Special Purpose Software
- Package Software

51

System Software

- จัดการและควบคุมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ เพื่อให้ application software สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

➤ Utility Software

- เป็นซอฟต์แวร์ระบบที่ช่วยวิเคราะห์ ปรับแต่ง หรือ ดูแลคอมพิวเตอร์
- เช่น Anti-virus software, Backup software, Disk defragmenter, File manager, Network utility

52

System Software

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System)
- เป็นซอฟต์แวร์ระบบที่ทำหน้าที่จัดการทรัพยากร (resource) ของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ให้บริการพื้นฐานแก่เซอร์วิส (service) และโปรแกรมประยุกต์ (Application program)
- จัดการกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญ เช่น การปิดหรือเปิดไฟล์
- ควบคุมหน่วยความจำ, หน่วยประมวลผล, หน่วยรับและแสดงผล
- ตัวอย่างเช่น **Microsoft Windows, OS X, Solaris, Linux**

53

Application Software

- เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานในด้านต่าง ๆ ตามความต้องการ
-
- **Special Purpose Software**
 - ใช้งานเฉพาะทางในธุรกิจบางประเภท เช่น ธนาคาร ห้างสรรพสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม
 - **Package Software**
 - วางจำหน่ายให้ผู้ใช้งานซื้อไปใช้ได้
 - เช่น Word processing software, Spread sheet software
 - อาจรวมกันเป็น package เรียกว่า application suite เช่น Microsoft Office, OpenOffice

54

Peopleware

- ประเภทของคอมพิวเตอร์
- ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์
- องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
 - ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
 - ซอฟต์แวร์ (Software)
 - **พีเพิลแวร์ (Peopleware)**

55

- ❖ บุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนา การบริหาร การออกแบบ หรือ การใช้งาน

แบ่งกลุ่มบุคลากรออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

- กลุ่มผู้บริหาร
- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
- กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป

56

Peopleware

กลุ่มผู้บริหาร

- มีหน้าที่บริหารและดูแลทรัพยากรทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- กำหนดแผนงาน และมาตรฐานต่าง ๆ ในบริษัทหรือองค์กร
 - Manager
 - Chief Officer

57

Peopleware

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- วางระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหา
- ออกแบบและเขียนโปรแกรม
 - นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst)
 - นักเขียนโปรแกรม (Programmer)
 - วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer)
 - ผู้ดูแลเน็ตเวิร์ก (Network Administrator)
 - ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ (Computer Technician)

58

Peopleware

กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป

- ใช้งานซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ผู้อื่นออกแบบมาให้
- อาจไม่ทราบข้อมูลทางเทคนิคของคอมพิวเตอร์
- สามารถทำงานตามหน้าที่ในหน่วยงานนั้น ๆ
 - ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ (User / End User)
 - พนักงานปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (Computer Operator)
 - พนักงานบันทึกข้อมูล (Data Entry Operator)

59