

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์

ทัศนวรรณ ศูนย์กลาง
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์

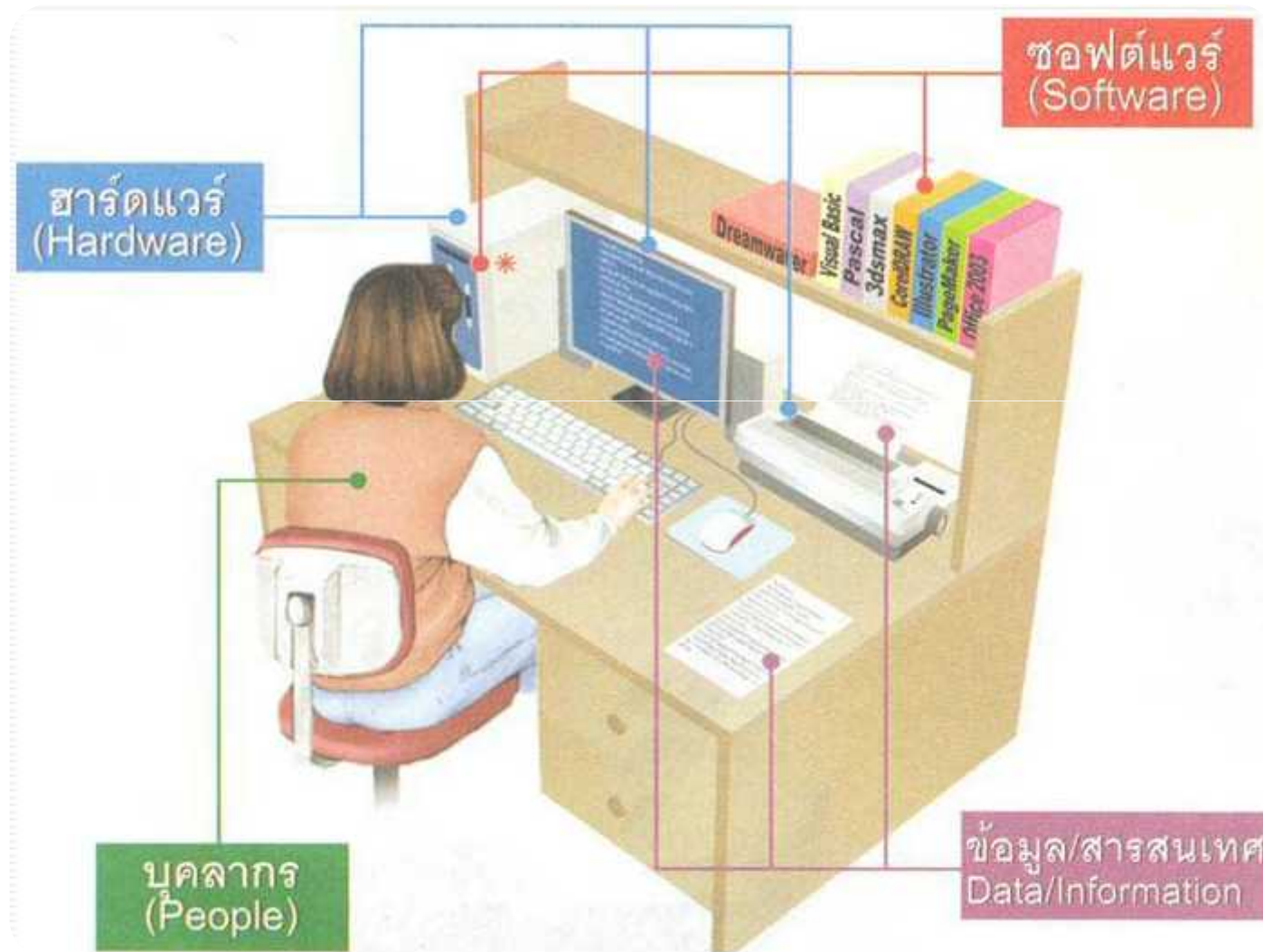
เพื่อให้นักศึกษา

- มีความรู้เกี่ยวกับข้อมูล และสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ
- **มีความรู้ ความเข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์**
- มีความรู้เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย
- มีความรู้เท่าทันกลลวงบนอินเทอร์เน็ต
- มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง
- เกิดแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ให้เหมาะสม

เนื้อหาบรรยาย

- แนวคิดเกี่ยวกับข้อมูล สารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ
- องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์: ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์
- การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
- ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และการสื่อสาร
- เครือข่ายสังคม
- การค้นคืนสารสนเทศ
- การรักษาความมั่นคง
- กฎหมายและจริยธรรม

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์



องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

- ฮาร์ดแวร์
 - อุปกรณ์ (device) ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์
 - มองเห็นและจับต้องได้
 - ติดตั้งภายในและภายนอกตัวเครื่อง
 - ทำงานประสานกันในการรับข้อมูลเข้า ประมวลผล และแสดงผลลัพธ์
- ซอฟต์แวร์
- บุคลากร
- ข้อมูล/สารสนเทศ

เนื้อหาวันนี้

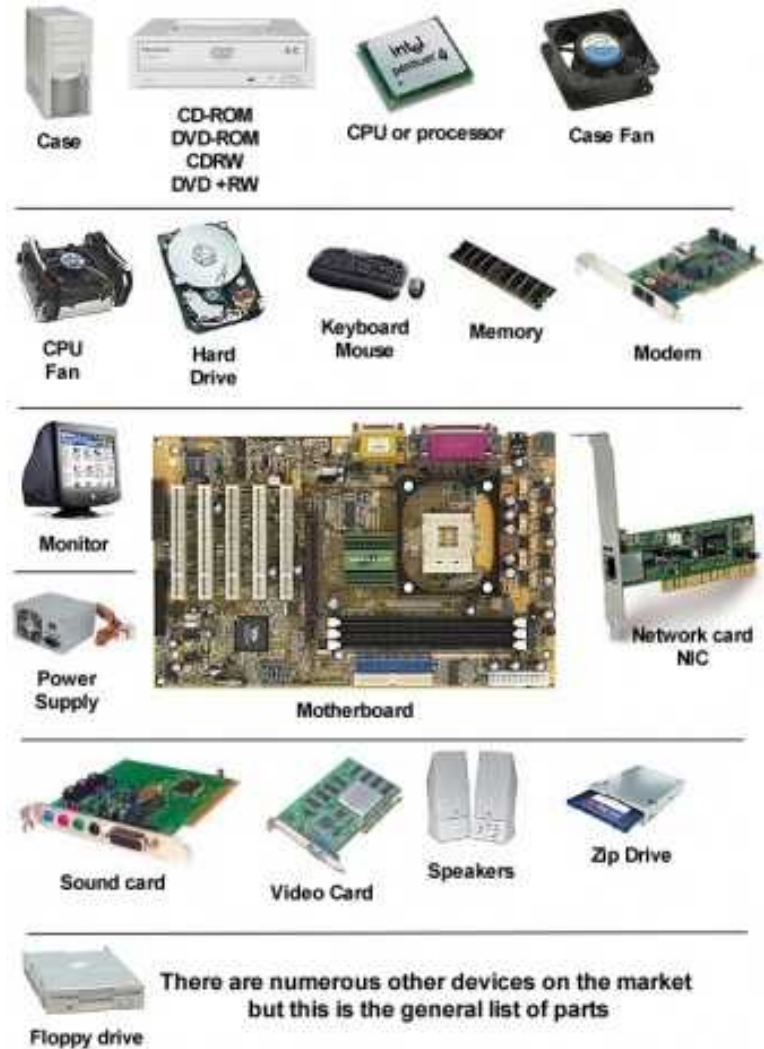
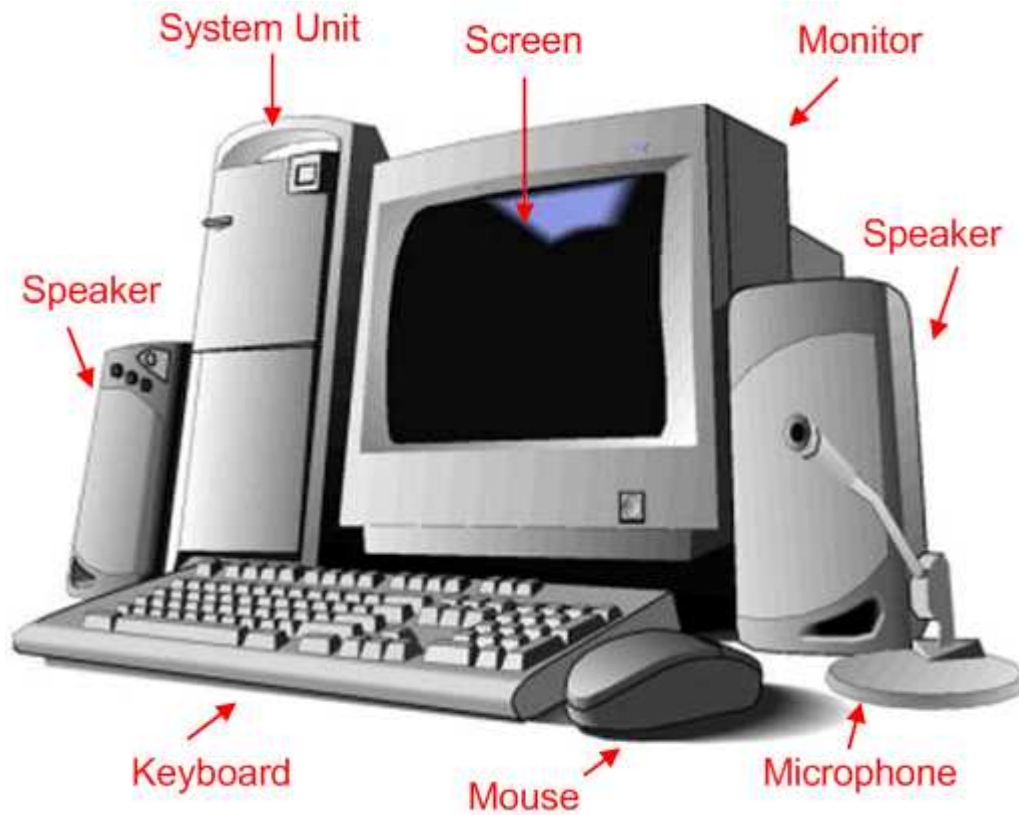
○ ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- ส่วนประกอบและหน้าที่
 - หน่วยประมวลผล
 - หน่วยจัดเก็บข้อมูล
 - หน่วยรับและแสดงผล
- ประเภทของคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

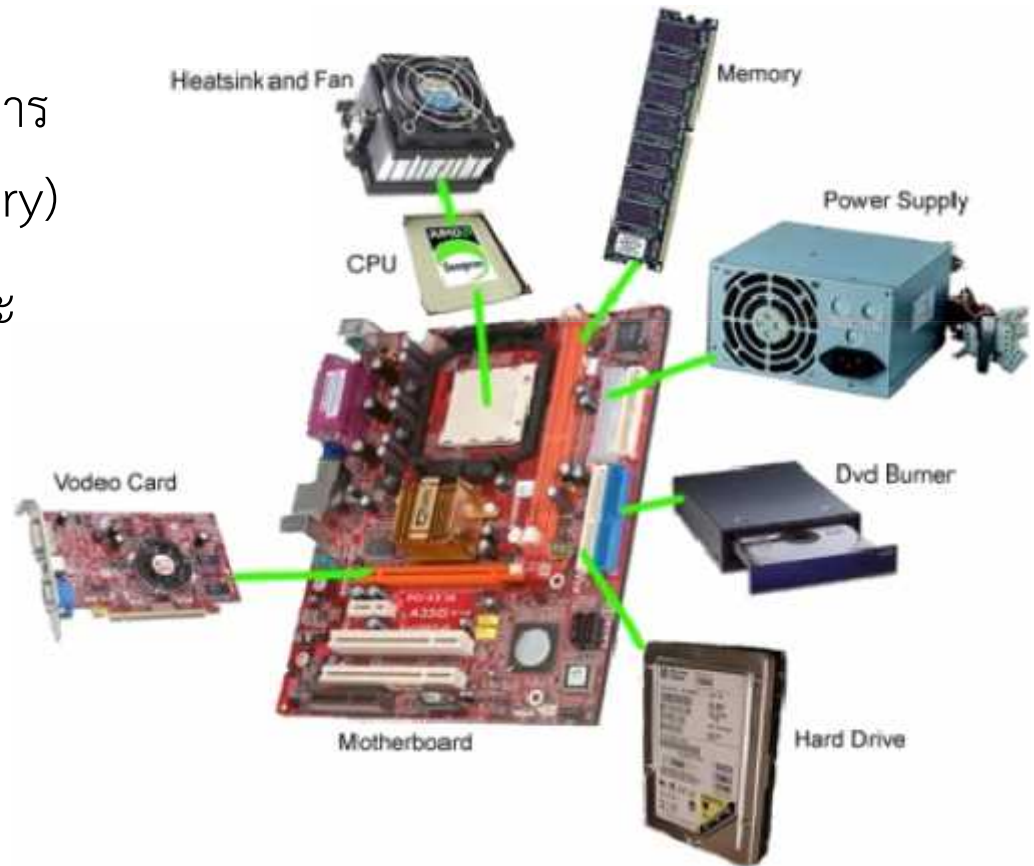
ระบบคอมพิวเตอร์

- ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์



System Unit

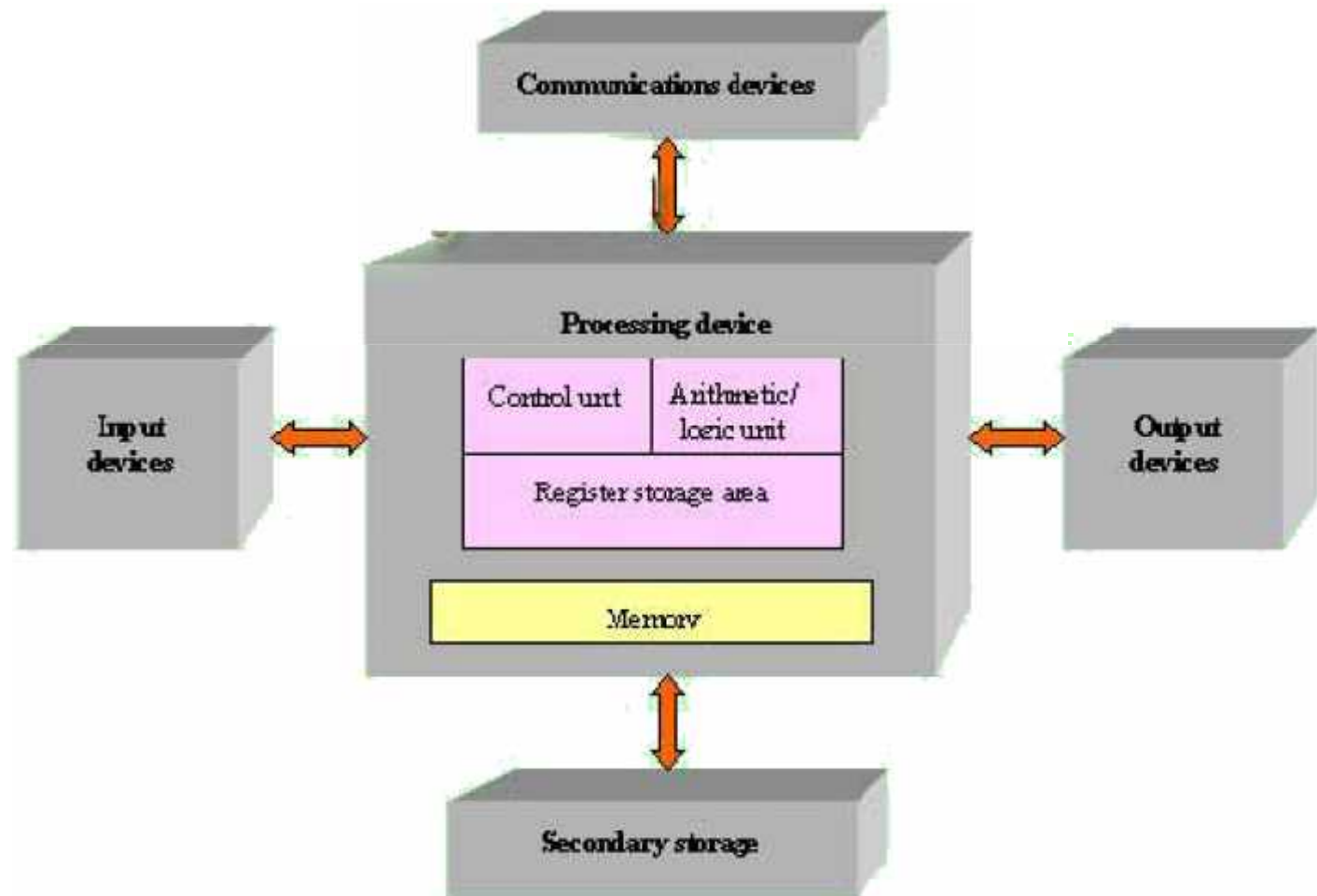
- System unit
 - บรรจุส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการประมวลผล (CPU และ memory)
- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่นๆ ทุกชนิดจะเชื่อมต่อเข้ากับกล่อง system unit



ส่วนประกอบและหน้าที่หลักของฮาร์ดแวร์

5 หน้าที่หลัก

- input
- output
- control
- operation
- storage

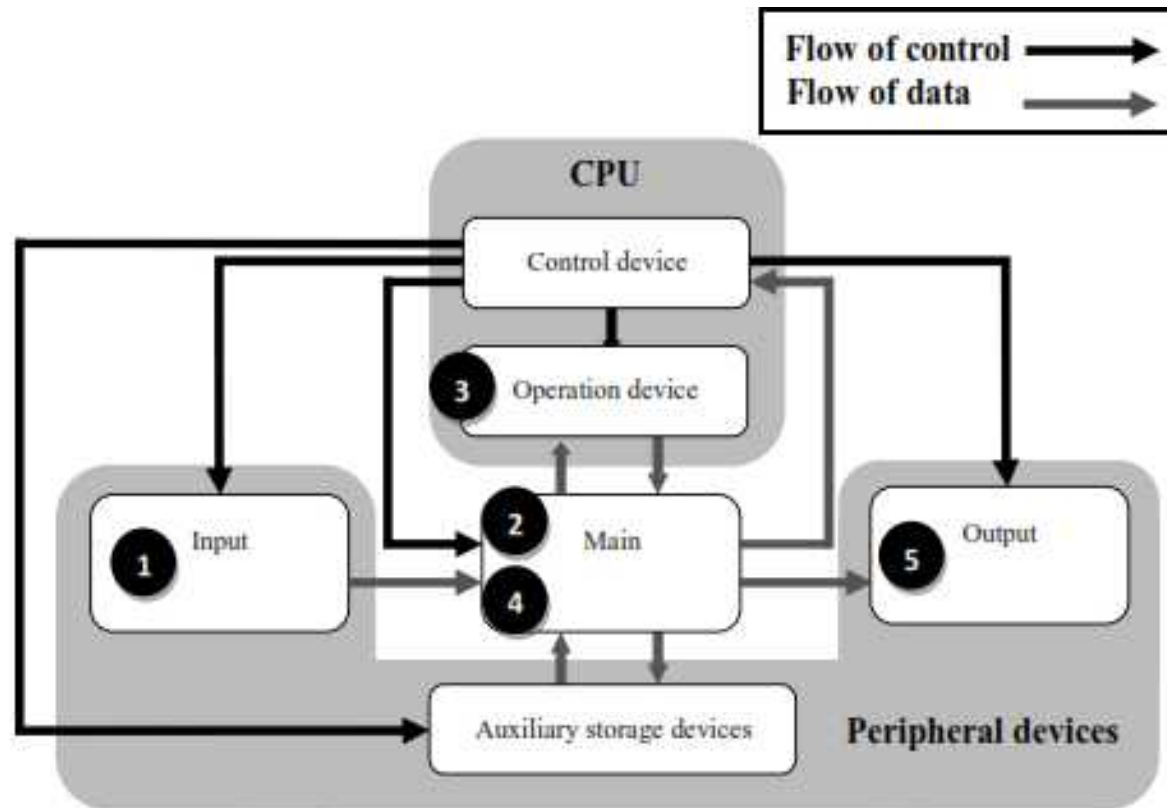


ส่วนประกอบและหน้าที่หลักของฮาร์ดแวร์

ส่วนประกอบ	หน้าที่	ชื่ออุปกรณ์
1. Input	ป้อนข้อมูลให้คอมพิวเตอร์	Keyboard, Mouse, Scanner
2. Output	แสดงผลลัพธ์	Display, Printer
3. Memory	ใช้จำข้อมูลโปรแกรมหรือข้อมูลต่าง ๆ และยังแบ่ง Memory ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ 1. Main Memory Unit 2. Secondary storage Unit	1. Main Memory Unit ได้แก่ RAM, ROM 2. Secondary storage Unit ได้แก่ HDD, DVD, CD
4. Control	แปลความหมายของโปรแกรมเพื่อออกคำสั่งการทำงาน	CPU
5. Operation	คำนวณตามคำสั่งของโปรแกรม	CPU

การทำงานของ ฮาร์ดแวร์

อุปกรณ์อื่นๆ นอกเหนือจาก CPU
และ main memory
เรียกว่า **peripheral devices**



แผนผังการส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์

ยกตัวอย่าง ขั้นตอนการคำนวณ "1+2=" โดยรับค่าจาก keyboard

- 1 "1 + 2 =" ป้อนข้อมูลผ่าน Input device (keyboard)
- 2 "1 + 2 =" รับข้อมูลและบันทึกไว้ใน Storage device (Main Memory)
- 3 "1 + 2 =" คำนวณโดย Operation device (CPU)
- 4 คำตอบของ "1 + 2 =" คือ 3 ซึ่งถูกบันทึกไว้ใน

Storage device (Main Memory)

- 5 "3" แสดงผลผ่าน Output device (display)

หน่วยประมวลผลกลาง

(CPU = control device + operation device)

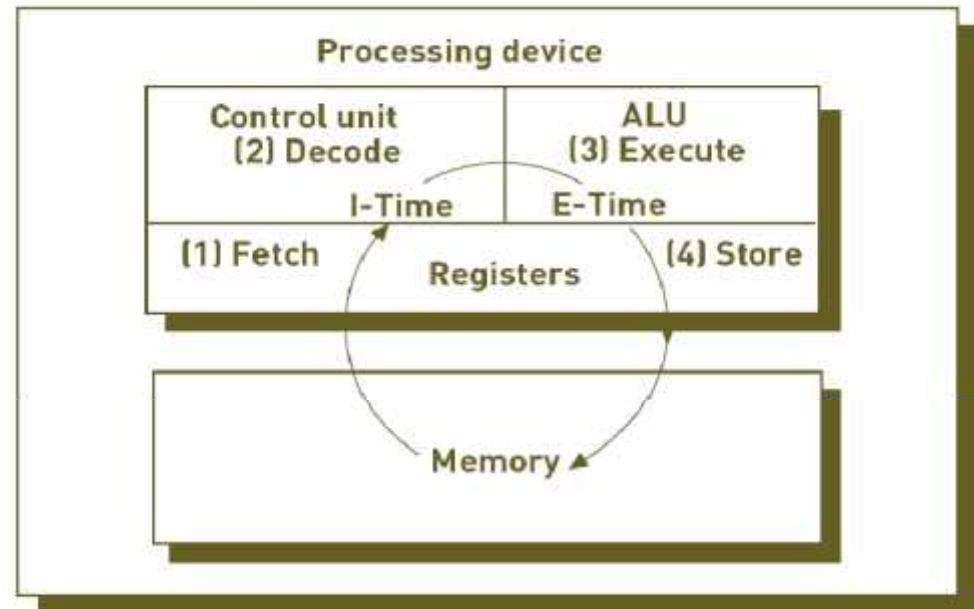
หน่วยประมวลผลกลาง

- **หน่วยประมวลผลกลาง** (Central Processing Unit – CPU) บรรจุอยู่ในชิปที่เรียกว่า microprocessor ประกอบด้วย
 - **หน่วยคำนวณและตรรกะ** (Arithmetic & Logic Unit – ALU หรือ Operation device) จะทำหน้าที่ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์
 - **หน่วยควบคุม** (Control Unit) ทำหน้าที่เข้าถึงคำสั่งในโปรแกรม แปลงคำสั่ง และดำเนินการควบคุมทิศทางการไหลเข้าและออกของข้อมูลระหว่าง หน่วยคำนวณและตรรกะ รีจิสเตอร์ หน่วยความจำหลัก และหน่วยความจำสำรอง รวมทั้งอุปกรณ์แสดงผลต่างๆ
 - **รีจิสเตอร์** (Register) เป็นหน่วยความจำที่มีความเร็วสูง

การทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

1 machine cycle ประกอบด้วย

- Instruction phase
 - Step 1: Fetch instruction
 - Step 2: Decode instruction
- Execution phase
 - Step 3: Execute instruction
 - Step 4: Store results



ดึงคำสั่ง แปลคำสั่ง ทำงานตามคำสั่ง บันทึกผล

ความเร็วในการประมวลผล

- Machine cycle time สามารถวัดได้โดยมีหน่วยเป็น
 - Nanoseconds - ns (1 ในพันล้านวินาที)
 - Picoseconds - ps (1 ในแสนล้านวินาที)
- ความสามารถในการประมวลผลคำสั่งหลักล้านได้ใน 1 วินาที
 - MIPS (millions of instructions per second)

ความเร็วในการประมวลผล

- Clock speed
 - สัญญาณไฟฟ้าที่เป็นตัวให้จังหวะการทำงาน มีผลต่อ machine cycle time
 - มีหน่วยวัดเป็นรอบต่อวินาที (Hertz)
 - Megahertz (MHz): 1 ล้านรอบต่อวินาที
 - Gigahertz (GHz): 1 พันล้านรอบต่อวินาที
- Data bus width
 - ความกว้างของบัสข้อมูลระหว่าง CPU กับ main memory (internal bus)
 - ยิ่งจำนวนบิตมาก CPU ก็มีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - 32-bit CPU ประมวลผลได้ครั้งละ 32 บิต
 - 64-bit CPU ประมวลผลได้ครั้งละ 64 บิต

ประสิทธิภาพของหน่วยประมวลผล

- ความเร็วในการประมวลผลขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของ CPU เป็นหลัก
- CPU รุ่นเดียวกันจะมีประสิทธิภาพต่างกันขึ้นกับความถี่ของสัญญาณนาฬิกา



- การวัดประสิทธิภาพในการทำงานของ CPU (CPU throughput)
 - ถ้า CPU ทำงานที่ความถี่ 200MHz และประมวลผล 1 คำสั่งโดยใช้เวลาเฉลี่ยที่ 0.5 clock จะสามารถคำนวณหาจำนวนคำสั่งที่ประมวลผลได้ใน 1 วินาที (MIPS) ได้โดย
$$= \text{CPU clock frequency} / \text{Clocks necessary to execute one instruction}$$
$$= 200\text{MHz} / 0.5 \text{ clocks} = (200 \times 10^6) \text{ clock per second} / 0.5 \text{ clock per instruction}$$
$$= 400 \times 10^6 \text{ คำสั่งต่อวินาที หรือ } 400 \text{ ล้านคำสั่งต่อวินาที (Million instruction per second)}$$

PassMark - CPU Mark

High End CPUs - Updated 26th of September 2011

		Price (USD)
Intel Core i7 990X @ 3.06GHz	10,045	NA
Intel Core i7 990X @ 3.47GHz	10,855	\$999.95*
Intel Core i7 980X @ 3.33GHz	10,599	\$1,021.43**
Intel Core i7 980 @ 3.33GHz	10,236	\$1099.49**
Intel Xeon W3690 @ 3.47GHz	10,227	\$1,075.05*
Intel Xeon X5690 @ 3.47GHz	10,091	NA
Intel Core i7-2600K @ 3.40GHz	9,958	\$427.31**
Intel Core i7 970 @ 3.20GHz	9,928	\$559.95*
Intel Xeon W3680 @ 3.33GHz	9,839	\$621.36**
Intel Xeon X5680 @ 3.33GHz	9,838	\$1,639.95*
Intel Xeon X5670 @ 2.93GHz	9,214	\$1,442.01*
Intel Xeon E31275 @ 3.40GHz	9,169	NA
Intel Xeon E31210 @ 3.40GHz	9,084	NA
Intel Core i7-2600 @ 3.40GHz	8,944	\$299.99**
Intel Xeon E31280 @ 3.50GHz	8,724	NA
Intel Xeon E31245 @ 3.00GHz	8,687	NA
Intel Xeon X7560 @ 2.27GHz	8,591	NA
Intel Core i7-2660QM @ 2.50GHz	8,532	NA
Intel Xeon X5660 @ 2.80GHz	8,400	\$1,220.01*
Intel Xeon E31230 @ 3.20GHz	8,374	NA
AMD Opteron 6176 SE	8,203	\$1,631.95*
Intel Xeon X5650 @ 2.67GHz	8,003	\$1,001.95*
Intel Xeon E31240 @ 3.20GHz	7,911	NA
Intel Xeon W3670 @ 3.20GHz	7,905	NA
AMD Opteron 6172	7,748	\$929.95*
Intel Xeon X5687 @ 3.60GHz	7,717	NA
Intel Xeon E31225 @ 3.20GHz	7,611	NA
Intel Xeon L5640 @ 2.27GHz	7,619	\$1,044.81*
Intel Xeon X5675 @ 3.07GHz	7,553	\$1,479.99**

หน่วยจัดเก็บข้อมูล
(Storage device)

หน่วยจัดเก็บข้อมูล

- หน่วยจัดเก็บข้อมูลหรือหน่วยความจำ ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลหรือคำสั่งเพื่อใช้สำหรับการประมวลผล
- แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ
 - หน่วยความจำหลัก (main memory)
 - หน่วยความจำสำรอง (second storage unit / storage media)

หน่วยความจุในการจัดเก็บ

Name	Abbreviation	Number of Bytes
Byte	B	1
Kilobyte	KB	2^{10} or approximately 1,024 bytes
Megabyte	MB	2^{20} or 1,024 kilobytes (about 1 million)
Gigabyte	GB	2^{30} or 1,024 megabytes (about 1 billion)
Terabyte	TB	2^{40} or 1,024 gigabytes (about 1 trillion)
Petabyte	PB	2^{50} or 1,024 terabytes (about 1 quadrillion)
Exabyte	EB	2^{60} or 1,024 petabytes (about 1 quintillion)

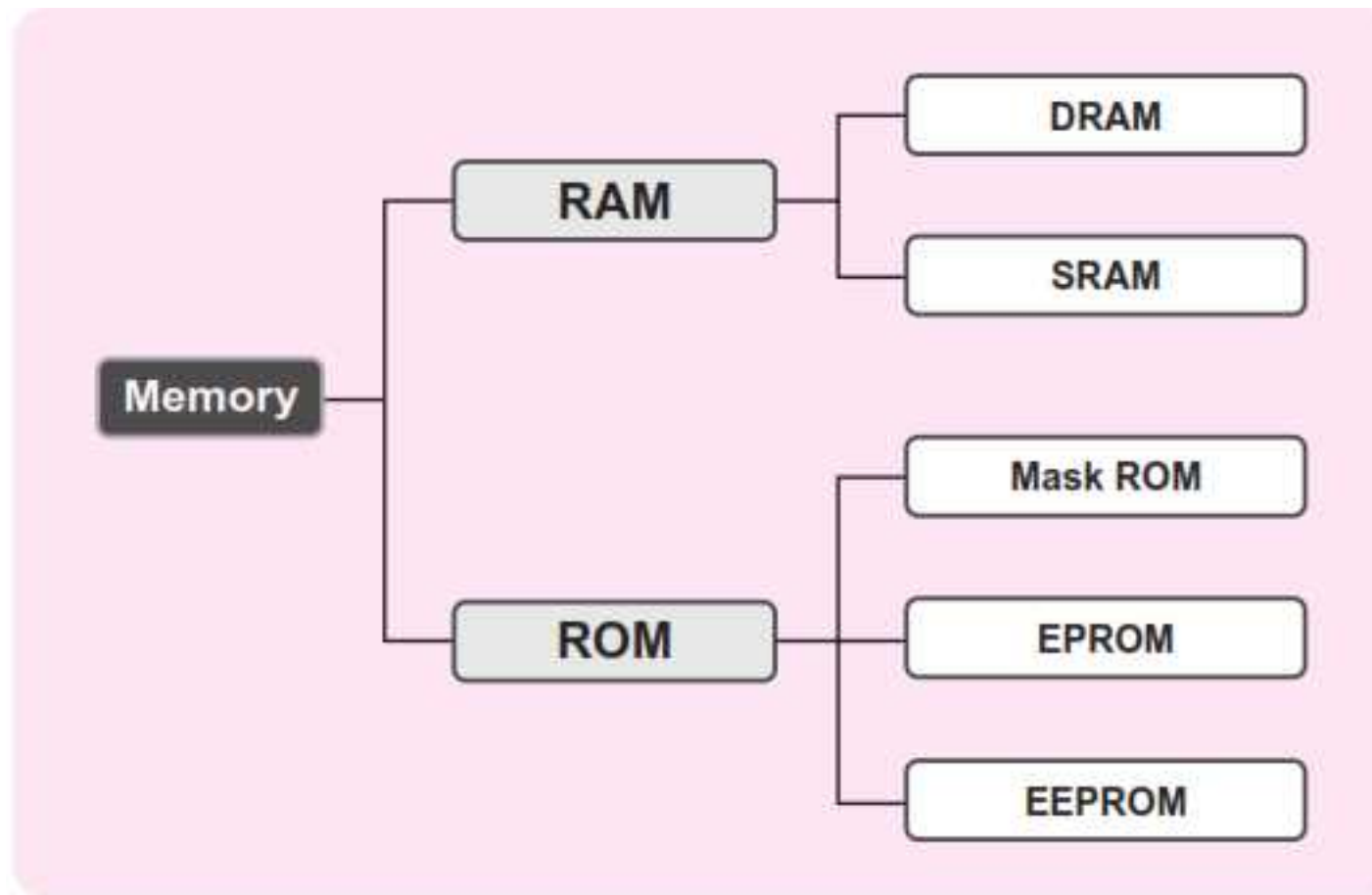
Table 3.1

Computer Storage Units

หน่วยความจำหลัก

- ในขณะที่คอมพิวเตอร์กำลังทำงาน ข้อมูลหรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับการประมวลผลจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก
- โดยทั่วไปมักเรียกว่า หน่วยความจำ แบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก
 - RAM (Random Access Memory) หน่วยความจำที่ข้อมูลจะหายไปเมื่อหยุดป้อนกระแสไฟฟ้า
 - ROM (Read Only Memory) หน่วยความจำที่ข้อมูลจะยังคงอยู่ แม้ว่าจะไม่มีกระแสไฟฟ้าแล้ว

ประเภทของหน่วยความจำ



ประเภทของหน่วยความจำ

- RAM แบ่งเป็น 2 ประเภท นิยมใช้เป็น main memory และ cache memory

Comparison item	DRAM	SRAM
Capacity	Large	Small
Processing speed	Slow	Fast
Cost	Low	High
Refresh function (re-supply of electricity)	Available	Not available
Power consumption	High	Low

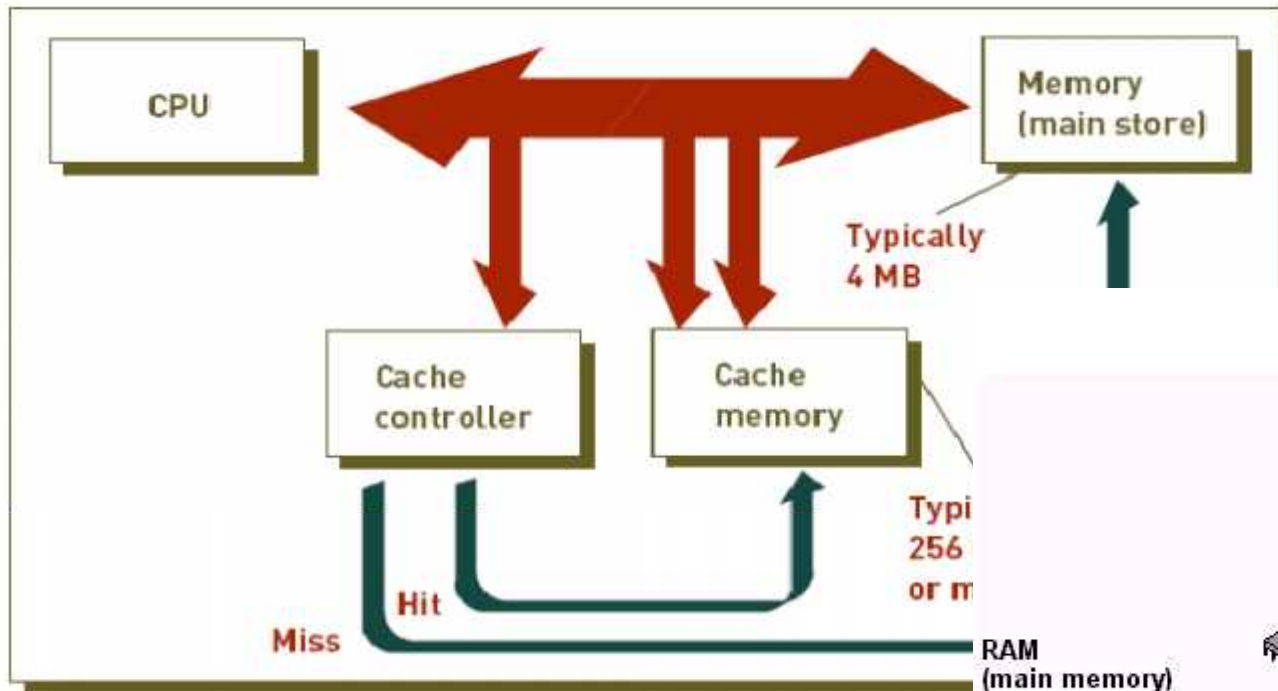
- ROM แบ่งเป็น 2 ประเภทคือเขียนทับไม่ได้และเขียนทับได้ ใช้เก็บ BIOS และเป็น flash memory

Type	Characteristics
Mask ROM	Data is written at the manufacturing stage and cannot be rewritten afterwards.
EPROM	Data can be written afterwards. Data can be erased using ultraviolet light.
EEPROM	EPROM that can erase data electrically. Flash memory is a typical type of EPROM that is used in digital cameras and IC cards.

การใช้งานหน่วยความจำ

- main memory ใช้จัดเก็บโปรแกรมและข้อมูลเพื่อให้ CPU ใช้ประมวลผล นิยมใช้ DRAM
- cache memory หน่วยความจำที่ใช้เพิ่มความเร็วให้กับคอมพิวเตอร์ โดยเป็นหน่วยความจำที่อยู่ระหว่าง CPU กับ main memory ช่วยในการเก็บข้อมูลที่เข้าถึงได้ก่อนหน้านี้แทนการเข้าถึงหน่วยความจำหลักทุกครั้ง การติดตั้งมีได้หลายระดับ ตัวที่ใกล้ CPU มากสุดเรียก L1 ตัวถัดไปเรียก L2 นิยมใช้ SRAM
- VRAM หน่วยความจำที่ใช้ในการแสดงผล จะเก็บข้อมูลชั่วคราวของภาพ จะแยกส่วนกับ main memory โดยจะรวมอยู่บนการ์ดจอ นิยมใช้ DRAM

Cache Memory

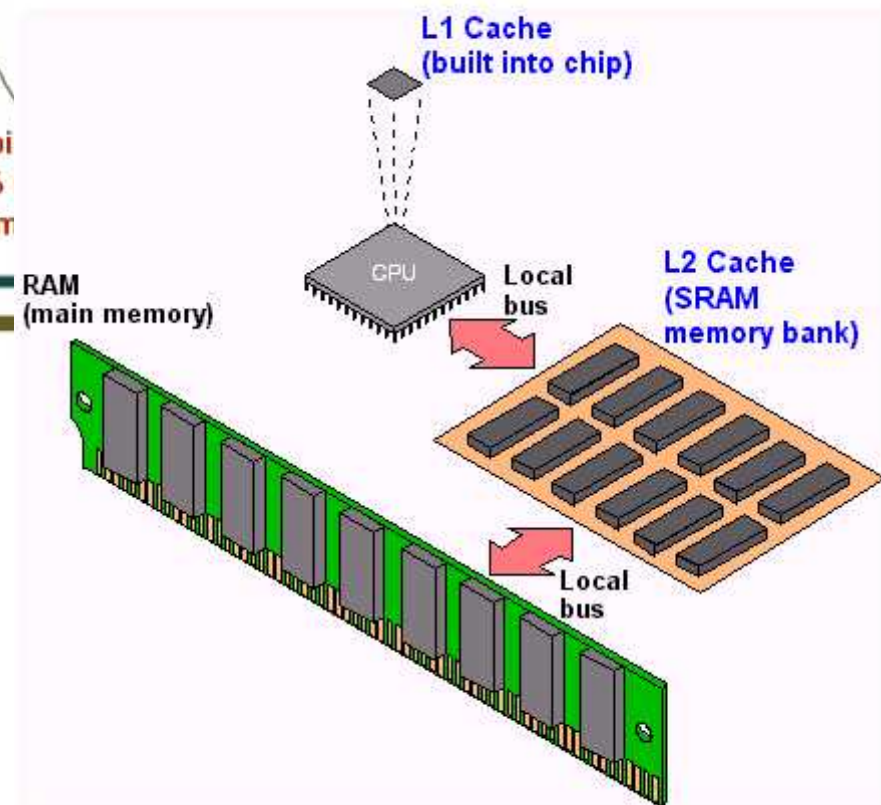


From Computer Desktop Encyclopedia
© 1999 The Computer Language Co., Inc.

Figure 3.4

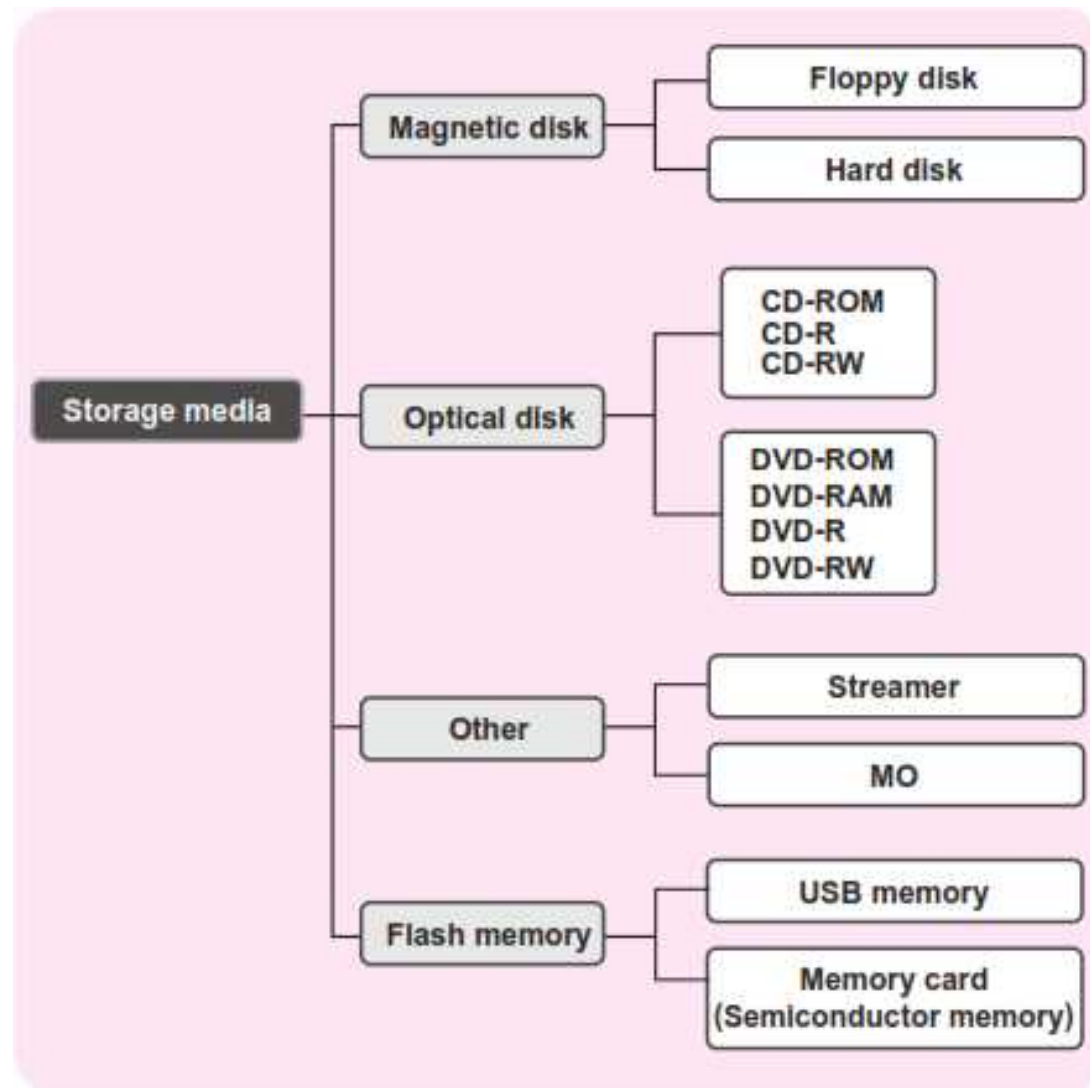
Cache Memory

Processors can access this type of high-speed memory faster than main memory. Located on or near the CPU chip, cache memory works with main memory. A cache controller determines how often the data is used, transfers frequently used data to cache memory, and then deletes the data when it goes out of use.



หน่วยความจำสำรอง

หน่วยที่จัดเก็บข้อมูล
โดยที่ข้อมูลยังคงอยู่
แม้จะปิดเครื่อง
สามารถเคลื่อนย้าย
หรือกระจายข้อมูลได้ง่าย
แบ่งประเภทได้ดังนี้

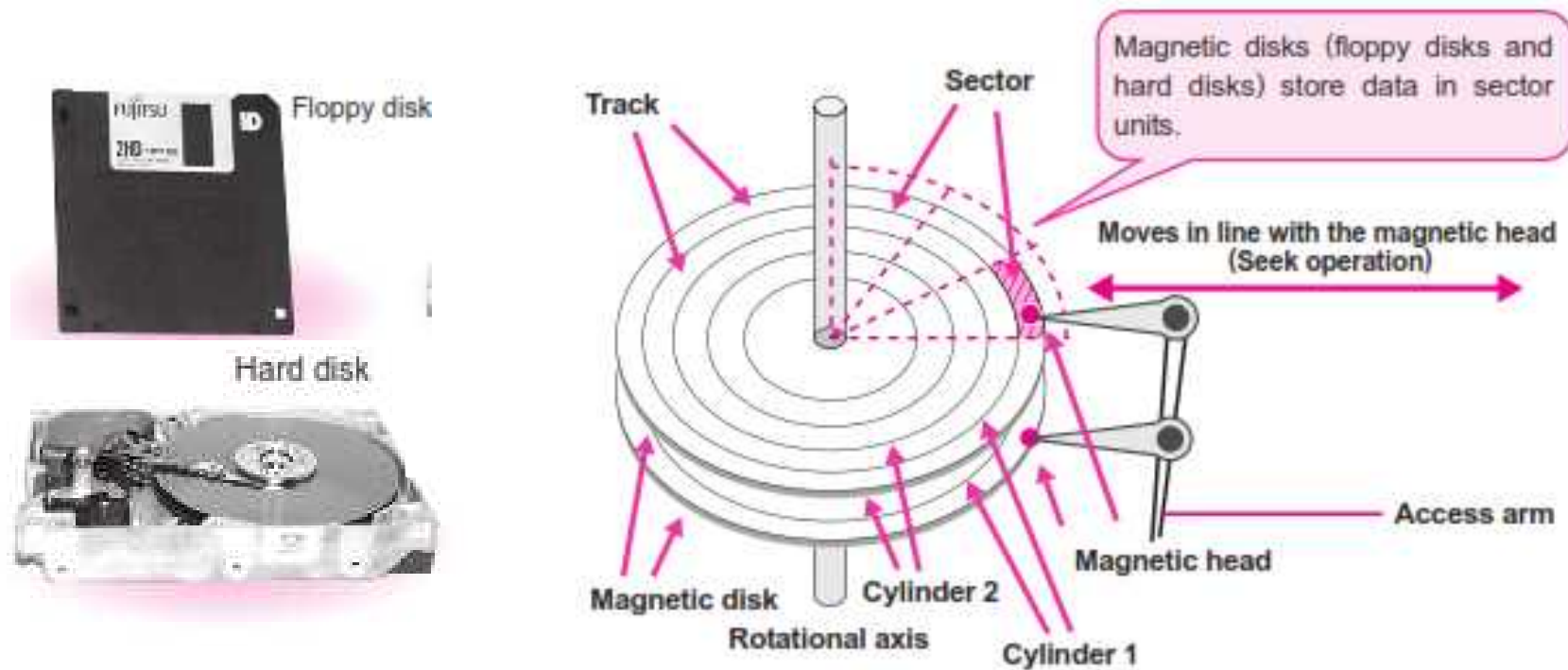


Magnetic disks

- อุปกรณ์เก็บข้อมูลที่ใช้แม่เหล็กเป็นตัวอ่าน ประกอบด้วยแผ่นโลหะเคลือบสารแม่เหล็ก
- Hard disk เป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับอ่านและจัดเก็บข้อมูลในปัจจุบัน แต่ไม่ทนต่อการกระแทกและไม่สะดวกในการพกพา

อุปกรณ์	อธิบาย	ความจุ
1. Hard Disk	มีลักษณะเป็นจานโลหะเคลือบด้วยสารแม่เหล็กซึ่งหมุนเมื่อทำงานเป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลมาตรฐานของคอมพิวเตอร์สามารถจุข้อมูลมากและมีความเร็วสูง	10 GB ขึ้นไป
2. Floppy Disk	เป็นแผ่นวงกลมถูกอาบด้วยแม่เหล็กซึ่งถูกครอบด้วยเคสพลาสติก มีความจุ น้อย ความเร็วต่ำ	720 KB 1.44 MB

การจัดเก็บข้อมูลบนแผ่นดิสก์

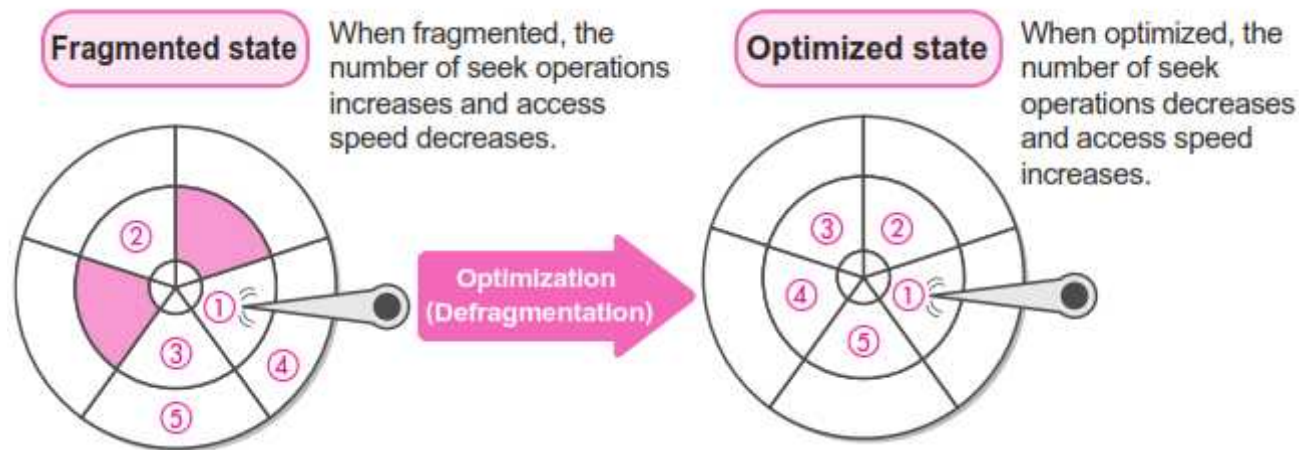


ลำดับในการอ่าน/เขียน

- Seek operation – เลื่อนหัวอ่าน/เขียนมายัง track ที่ต้องการ
- Rotational latency – แขนของดิสก์เลื่อน sector มาให้ตรงกับหัวอ่าน/เขียน
- Data transfer อ่าน/เขียนข้อมูลบน sector นั้นๆ

Fragmentation

- fragmentation เกิดขึ้นเมื่อข้อมูลกระจัดกระจายอยู่บนฮาร์ดดิสก์
- เกิดจากการเพิ่ม ลบ หรือย้ายข้อมูลที่อยู่บน sector ที่ต่อเนื่องกันซ้ำๆ กันหลายครั้ง ทำให้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลช้าลง
- แก้ไขได้โดยการทำ defragmentation หรือ optimization โดยใช้ s/w



การคำนวณความจุบนแผ่นดิสก์

**Storage capacity per sector × No. of sectors per track ×
No. of tracks per surface × No. of storage surfaces**

Example

If a floppy disk with the following specifications is formatted, how many MB is the storage capacity?

No. of tracks per surface	: 80
No. of sectors per track	: 18
Sector length (bytes)	: 512
Storage surface	: Both sides

$512 \text{ bytes} \times 18 \text{ sectors / per track} \times 80 \text{ tracks / per surface} \times 2 \text{ surfaces} =$
 $1,474,560 \text{ bytes} \div 1.4\text{MB}$

Therefore, the storage capacity is 1.4MB.

การคำนวณจำนวน sector ที่ใช้

Data length ÷ Storage capacity per sector ... Round to nearest integer

Example

For a floppy disk that has 512 bytes per sector, how many total sectors are needed to store 500 bytes, 1,400 bytes, and 1,600 bytes of data?

500 bytes ÷ 512 bytes = 0.976... (rounded to nearest integer) = 1 sector

1,400 bytes ÷ 512 bytes = 2.734... (rounded to nearest integer) = 3 sectors

1,600 bytes ÷ 512 bytes = 3.125... (rounded to nearest whole integer) = 4 sectors

1 sector + 3 sectors + 4 sectors = 8 sectors

Therefore, 8 sectors are needed.

Optical disks

- ใช้ laser เป็นตัวอ่านและเขียนข้อมูล ถ้ามีรอยขีดข่วนบนแผ่นอาจทำให้อ่านข้อมูลไม่ได้

อุปกรณ์	อธิบาย	ความจุ
1. CD	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 cm มีราคาถูก นิยมใช้ Back up ข้อมูล โดยสามารถแบ่ง ชนิด CD ได้ดังนี้ 1.1 CD-ROM ใช้สำหรับอ่านข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถเขียนทับได้ 1.2 CD-R สามารถเขียนทับได้ 1 ครั้ง เท่านั้น เมื่อเขียนทับแล้วแผ่นจะเปลี่ยน เป็นใช้สำหรับการอ่านข้อมูลเท่านั้น 1.3 CD-RW สามารถเขียนทับได้มากกว่า 1000 ครั้ง	650 MB – 700 MB

Optical disks

2. DVD	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 cm มีความจุมากกว่า CD เหมาะสำหรับบันทึกข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เช่น ภาพเคลื่อนไหว สามารถแบ่งชนิด DVD ได้ดังนี้ 2.1 DVD-ROM ใช้สำหรับอ่านข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถเขียนทับได้ 2.2 DVD-R สามารถเขียนทับได้ 1 ครั้งเท่านั้น เมื่อเขียนทับแล้วแผ่นจะเปลี่ยนเป็นใช้สำหรับการอ่านข้อมูลเท่านั้น 2.3 DVD-RW สามารถเขียนทับได้มากกว่า 1000 ครั้ง 2.4 DVD-RAM เขียนทับได้มากกว่า 1 แสนครั้ง	Single Layer = 4.7 GB
--------	--	-----------------------

Optical disks

3. Blue-ray	เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่อาจนำมาใช้แทน DVD แต่ปัจจุบันยังมีราคาที่สูงเมื่อเทียบกับ DVD	Single Layer 25 GB
-------------	---	--------------------

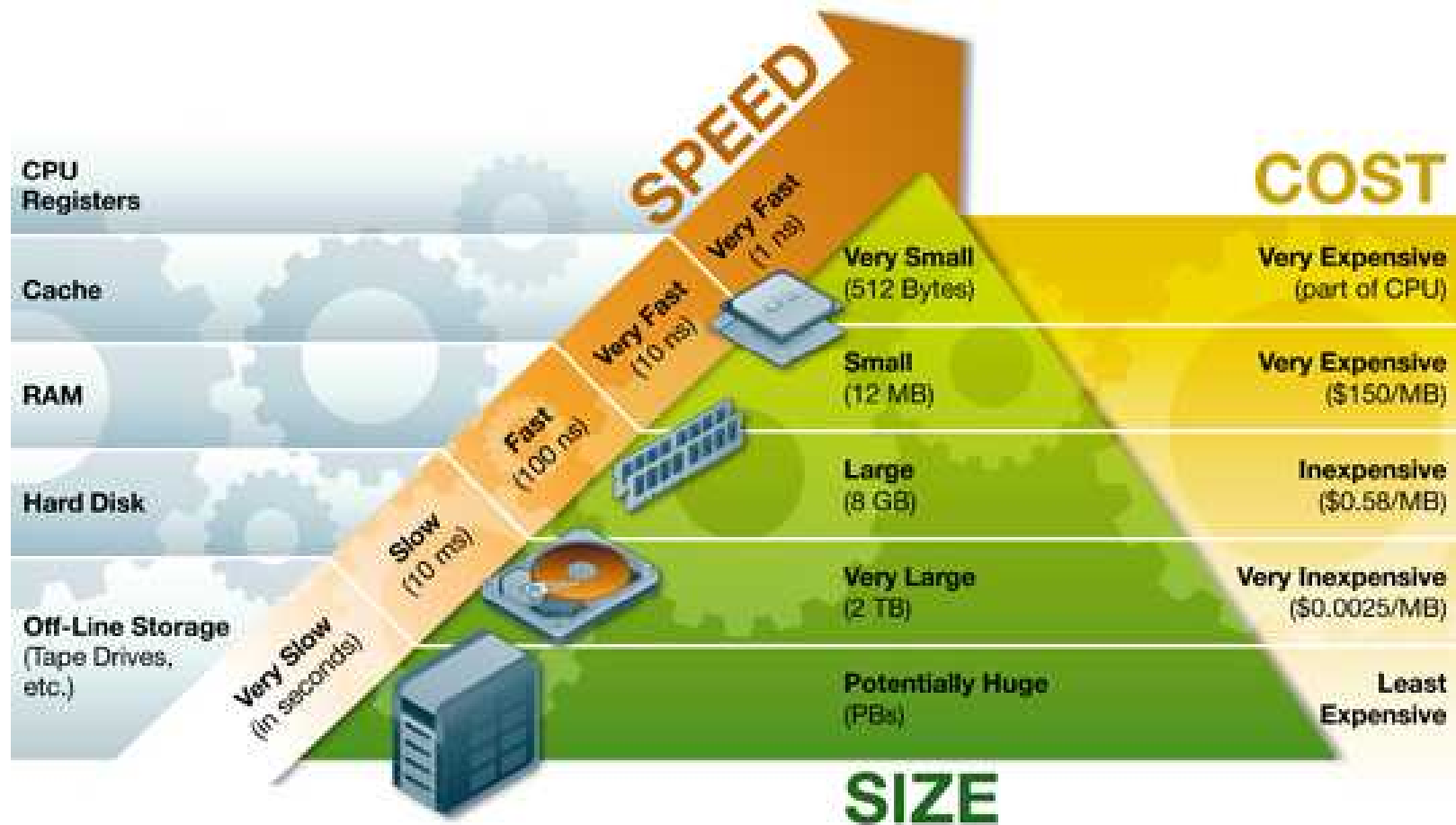
- Storage media - disk อุปกรณ์เก็บข้อมูล
- Storage device - drive อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านหรือเก็บบันทึกข้อมูลบน disk

Flash memory

- ข้อมูลยังคงอยู่แม้ไม่มีกระแสไฟเลี้ยง เขียนข้อมูลทับได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง สะดวกในการพกพา ถือได้ว่าเป็น ROM ประเภทหนึ่ง
- External hard disk / Solid state disk (SSD) ก็เป็น flash memory ประเภทหนึ่งที่มีความจุสูง

อุปกรณ์	อธิบาย	ความจุ
1. USB Memory (Universal Serial Bus)	มีข้อต่อพร้อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยเสียบในช่อง USB ของเครื่องคอมพิวเตอร์	10 MB ~ 10 GB
2. SD Memory Card SD = (Secure Digital)	นิยมใช้ในกล้องดิจิทัล, โทรศัพท์มือถือ	10 MB ~ 10 GB

Storage hierarchy



http://www.ts.avnet.com/uk/products_and_solutions/storage/hierarchy.html

หน่วยรับและแสดงผล
(Input/Output device)

หน่วยรับข้อมูล

อุปกรณ์	อธิบาย
1. Key board	อุปกรณ์มาตรฐานในการป้อนข้อมูลตัวอักษรโดยการกดปุ่ม
2. Mouse	ใช้เลื่อน pointer ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการเคลื่อน Mouse โดยใต้ mouse จะมีลูกศรติดอยู่ (ปัจจุบันใช้แสงแทนลูกบอล)
3. Tablet pen	อุปกรณ์ทำหน้าที่เดียวกับ Mouse แต่มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายปากกา เหมาะกับงานกราฟฟิก
4. Touch panel	สามารถกดปุ่มสั่งงานได้ โดยการสัมผัสกับหน้าจอได้โดยตรง
5. Image scanner	ใช้สำหรับแปลงรูปภาพหรือสิ่งพิมพ์ให้เป็นไฟล์
6. Barcode reader	เครื่องอ่านบาร์โค้ด ใช้แสงเป็นตัวกลางในการอ่านข้อมูล

หน่วยแสดงผล

- อุปกรณ์แสดงผลจำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลัก
 - Display อุปกรณ์แสดงผลของคอมพิวเตอร์
 - Printer อุปกรณ์ที่ใช้พิมพ์สิ่งที่คอมพิวเตอร์ประมวลผลออกมาเป็นกระดาษ
- ชนิดของ Display

อุปกรณ์	อธิบาย
1. CRT Display CRT (Cathode Ray Tube)	จอภาพที่ใช้หลอดรังสีcathode ซึ่งเป็นหลอดไฟสุญญากาศที่มีปืนอิเล็กตรอนและเครื่องฉายฟลูออเรสเซนต์อยู่ภายใน เช่น โทรทัศน์ ข้อเสียของจอภาพประเภทนี้คือ มีขนาดใหญ่และกินไฟสูง
2. LCD Display (Liquid Crystal Display)	จอภาพที่แสดงภาพโดยใช้แสงที่ถูกปล่อยออกจากหลอดไฟด้านหลังของภาพและวิ่งไปยังคริสตัลเหลว จอมีลักษณะแบนไม่กินเนื้อที่ ประหยัดไฟ

อุปกรณ์แสดงผล

- ชนิดของ Printer

อุปกรณ์	อธิบาย
1. Laser Printer (เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์)	เครื่องพิมพ์ที่ใช้การทำงานร่วมกันระหว่างแสง Laser และ กระแสไฟฟ้าสถิต โดยให้ผงหมึกเกาะติดกับกระดาษและใช้ความร้อนรีดให้ผงหมึกไม่หลุดออกจากกระดาษ ซึ่งงานพิมพ์ที่ได้จะมีคุณภาพ, รวดเร็ว, เงียบ เหมาะสำหรับสำนักงาน
2. Inkjet Printer (เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก)	เครื่องพิมพ์ที่ใช้การพ่นหมึกเล็กๆ ตามตำแหน่งต่างๆ มีราคาถูกและพิมพ์สีได้สวยงาม เหมาะสำหรับใช้งานตามบ้านทั่วไป
3. Dot Matrix (เครื่องพิมพ์แบบกระทบ)	เครื่องพิมพ์ที่ใช้หลักการพิมพ์โดยใช้หัวเข็มกระทบกับผ้าหมึก เพื่อการสร้างจุดลงบนกระดาษ ใช้เวลาพิมพ์นาน เหมาะสำหรับพิมพ์เอกสารที่มีการทำสำเนา เช่น ใบเสร็จ

Input/Output interfaces

- อุปกรณ์รอบข้าง (peripheral device) ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์รับหรือแสดงผล จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อการรับส่งข้อมูล
- ชนิดของการเชื่อมต่อ (interface) ที่ใช้ต้องเหมาะสมกับอุปกรณ์
- การเชื่อมต่อแบ่งเป็น 3 รูปแบบ
 - serial interface เชื่อมต่อแบบอนุกรม ส่งข้อมูลได้ทีละ 1 บิต
 - parallel interface เชื่อมต่อแบบขนาน ส่งข้อมูลรวมกันครั้งละหลายบิต
 - wireless interface เชื่อมต่อแบบไร้สาย ส่งข้อมูลแบบไร้สาย

Serial interface

- เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลระยะไกล เพราะส่งข้อมูลครั้ง 1 บิตจึงเกิดการส่งข้อมูลผิดพลาดได้น้อย แบ่งเป็น 2 ประเภท

ชนิด	อธิบาย
1. USB (Universal Serial Bus)	เป็นอุปกรณ์มาตรฐานในการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆกับคอมพิวเตอร์ สามารถถอดเข้า – ออกได้โดยไม่ต้องปิดสวิทช์ไฟของอุปกรณ์ (ต่ออุปกรณ์ได้สูงสุด 127 ตัว)
2. IEEE 1394 (FireWire)	ต่อเข้าอุปกรณ์ได้หลายชนิด สามารถถอดเข้า – ออกได้โดยไม่ต้องปิดสวิทช์ไฟของอุปกรณ์ (ต่ออุปกรณ์ได้สูงสุด 63 ตัว)

Serial interface

RS-232C



D-sub 25-pin



D-sub 9-pin

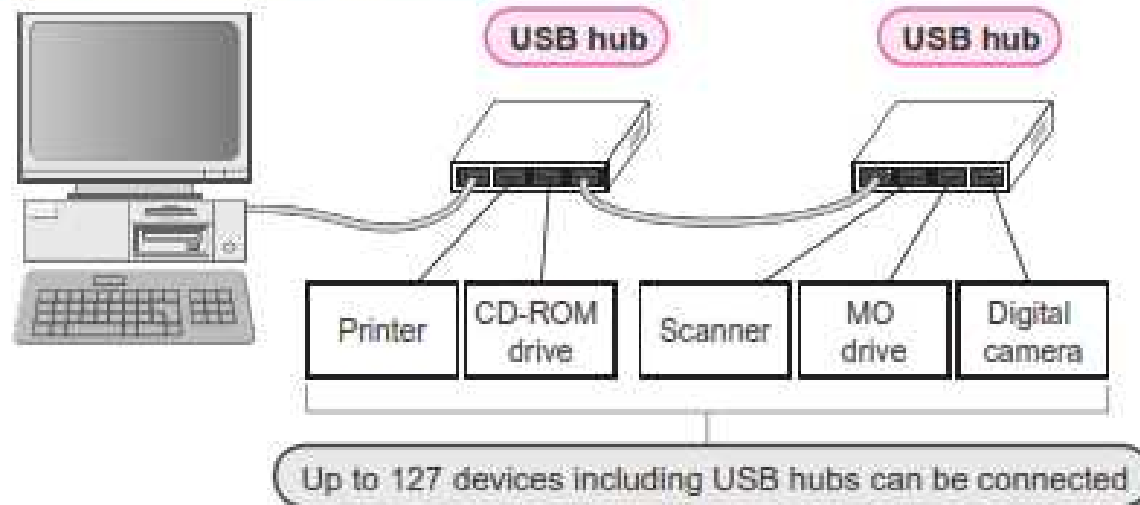
USB



IEEE1394



USB connection example



* Printers and other peripherals can also be directly connected to the USB port of the computer unit.

Parallel interface

- ส่งข้อมูลพร้อมกันครั้งละหลายๆ บิต โดยส่งข้อมูลพร้อมกันแบบขนาน ทำให้มีโอกาสส่งข้อมูลผิดพลาดได้ง่าย ไม่เหมาะกับการส่งสัญญาณระยะไกล แบ่งเป็น 2 ประเภท

ชนิด	คุณสมบัติ
IEEE 1284	ส่วนใหญ่ใช้กับการต่อคอมพิวเตอร์กับ Printer
SCSI	ส่วนใหญ่ใช้ต่อคอมพิวเตอร์กับ Harddisk, CD, Scanner

Parallel interface

IEEE1284



D-sub 25-pin



Amphenol 36-pin

SCSI



Amphenol 50-pin



D-sub 25-pin

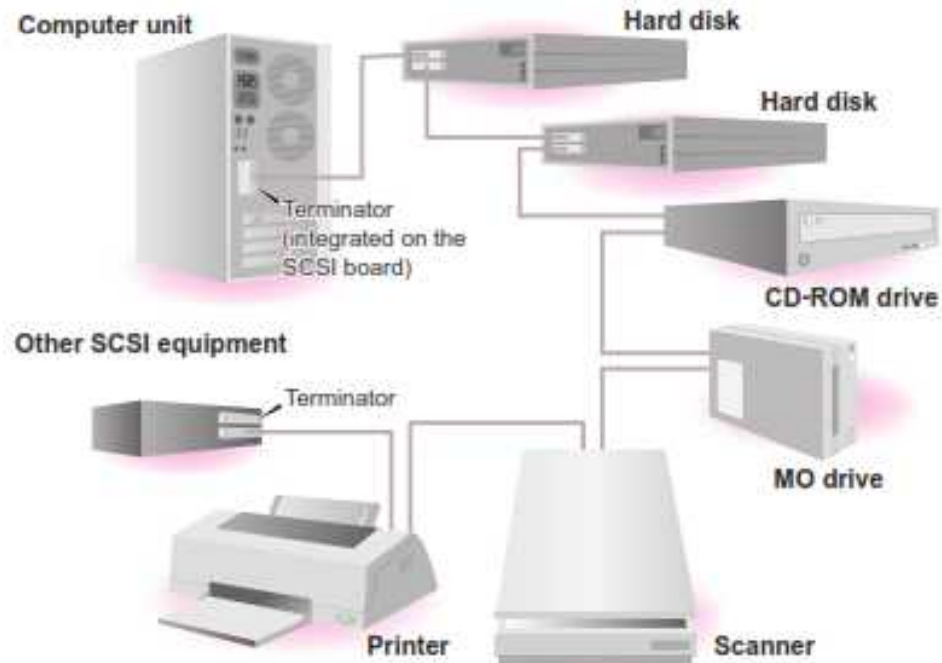


Amphenol half pitch 50-pin



Comb-shaped Amphenol half-pitch 50-pin

SCSI connection example



Wireless interface

- ส่งข้อมูลโดยใช้คลื่นวิทยุหรือรังสีอินฟราเรดเป็นตัวส่งสัญญาณ
 - เหมาะสำหรับการรับส่งข้อมูลระยะใกล้ เช่น ภายในบ้าน
- แบ่งเป็น 2 ประเภท

ชนิด	คุณสมบัติ
IrDA	ใช้รังสีอินฟราเรดเป็นตัวนำในการส่ง มีระยะการส่งไม่เกิน 2 เมตร ไม่สามารถทะลุสิ่งกีดขวางได้
Bluetooth	ใช้คลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz มีระยะส่งประมาณ 10 M. สามารถทะลุสิ่งกีดขวางดีกว่ารังสีอินฟราเรด

Device driver

- เป็นโปรแกรมที่ทำให้สามารถใช้อุปกรณ์รอบข้างได้
- แต่ละอุปกรณ์จะต้องมี driver เพื่อให้ os สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ได้
- ดังนั้นจะต้องเลือก driver ที่สนับสนุนชนิดของ os ให้ถูกต้อง
- Plug and play เป็นการทำงานของ windows ที่ทำให้สามารถใช้งานอุปกรณ์รอบข้างได้ทันทีเมื่อมีการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ โดยไม่จำเป็นต้องลง driver

ประเภทของคอมพิวเตอร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์

ชนิด	อธิบาย
Super Computer	ใช้งานทางวิทยาศาสตร์เช่น การพยากรณ์อากาศ, จัดการจราจรทางอากาศ, ด้านอวกาศ
Mainframe	เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ประสิทธิภาพสูง ใช้งานด้านการจองตั๋วรถไฟ, เครื่องบิน, ธนาคาร, การบริการด้านออนไลน์
Personal Computer	ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
Mobile Computer	เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กง่ายต่อการพกพา เช่น PDA, Mobile Phone
Microcontroller	เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ฝังอยู่ในเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือน

Assignment2

- สมมติว่านักศึกษาคนหนึ่งต้องการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานส่วนบุคคล ให้ระบุความต้องการใช้งานโดยละเอียด เช่น
 - ประเภท/ลักษณะงานที่ใช้
 - โปรแกรมที่ต้องการใช้งาน
 - จะใช้งานเครื่องที่ใด
 - อุปกรณ์รอบข้างที่ต้องการใช้งาน
- ให้ตั้งงบประมาณราคาเครื่องไว้ด้วย
- ค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมตามความต้องการ
 - ระบุรายละเอียดของเครื่องที่ค้นมาได้
 - อุปกรณ์นำเข้า/แสดงผล
 - ซีพียู
 - หน่วยความจำหลัก
 - หน่วยความจำสำรอง
 - อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสาร/เครือข่าย
 - ราคา
 - ประเภทของคอมพิวเตอร์
 - เหตุผลที่เลือกคอมพิวเตอร์เครื่องนี้

Assignment3

- ตอบคำถามเกี่ยวกับ
 - BIOS
 - FSB (Front Side Bus)
 - RAID
 - RFID
- ตอบโดยใช้แหล่งอ้างอิงอย่างน้อย 2 แหล่ง โดยระบุแหล่งอ้างอิง (ที่มา) ของคำตอบในรูปแบบการอ้างอิงที่ถูกต้อง
- เรียบเรียงคำตอบใหม่ **ห้ามคัดลอก** มาจากแหล่งอ้างอิงโดยตรง