

## 011 การประมวลผลข้อมูล(Data Processing)

### การประมวลผลข้อมูล

คอมพิวเตอร์อาศัยอุปกรณ์ 4 ส่วนหลักในการประมวลผลข้อมูล ได้แก่

1. อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (Input devices)
2. อุปกรณ์ประมวลผลข้อมูล (Processor / Central Processing Unit:CPU)
3. อุปกรณ์แสดงผลข้อมูล (Output devices)
4. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Storage)

ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลได้ดังนี้

1. การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Input) User ทำการป้อนข้อมูล (Input data) เข้าสู่ระบบ โดยอาศัยอุปกรณ์ Input device
2. การประมวลผลข้อมูล (Process) : เครื่องเริ่มทำการประมวลผล โดยข้อมูลที่ User นำเข้ามาจะส่งไปเก็บในหน่วยความจำหลัก (Memory :RAM) จากนั้น Control Unit จะควบคุมการไหลของข้อมูลผ่านระบบ Bus system จาก RAM ไปยัง ALU เพื่อให้ทำงานตามคำสั่ง

ระหว่างการประมวลผล Register จะคอยเก็บชุดคำสั่งขณะที่ load ข้อมูลอยู่ และ Cache จะคอยดักชุดคำสั่งที่ CPU เรียกใช้บ่อย ๆ และคอยจัดเตรียมข้อมูลหรือชุดคำสั่งเหล่านั้นเพื่อเอื้อให้ CPU ประมวลผลข้อมูลได้เร็วขึ้น ซึ่งการประมวลผลของเครื่องนี้จะทำงานตามรอบสัญญาณนาฬิกาของเครื่อง (Machine cycle)

**Note: Machine cycle** หมายถึง รอบเวลาที่ใช้ในการประมวลผลชุดคำสั่งของเครื่องต่อรอบสัญญาณนาฬิกา เป็นเวลาที่ร้องขอการทำงาน เช่น การเรียก (Load) ข้อมูล, การประมวลผล (Execute) และการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งใน Machine cycle จะประกอบด้วย 2 ช่วงจังหวะการทำงาน ได้แก่

1. **Instruction time (I-time)** หมายถึง ช่วงเวลาที่ Control unit รับคำสั่ง (Fetch) จาก memory และนำคำสั่งนั้นไปใส่ลงใน register จากนั้น Control unit จะทำการถอดรหัสชุดคำสั่งและพิจารณาที่อยู่ของข้อมูลที่ต้องการ
2. **Execution time** หมายถึง ช่วงเวลาที่ Control unit จะย้ายข้อมูลจาก memory ไปยัง registers และส่งข้อมูลให้ ALU ทำงานตามคำสั่งนั้น เมื่อ ALU ทำงานเสร็จ Control unit จะเก็บผลลัพธ์ไว้ใน memory ก่อนส่งไปแสดงผลที่ Monitor หรือ Printer

3. การแสดงผลข้อมูล (Output) หลังจาก CPU ประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว Control Unit จะควบคุมการไหลของข้อมูลผ่าน Bus system เพื่อส่งมอบ (Transfer) ข้อมูลจาก CPU ไปยังหน่วยความจำ จากนั้นส่งข้อมูลออกไปแสดงผลที่ Output device (หากคุณใช้ Card เพิ่มความเร็วในการแสดงผลของจอภาพ ก็จะส่งผลต่อความเร็วของระบบได้เช่นกัน) ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล (Data) เรียกว่า ข่าวสารหรือสารสนเทศ (Information)

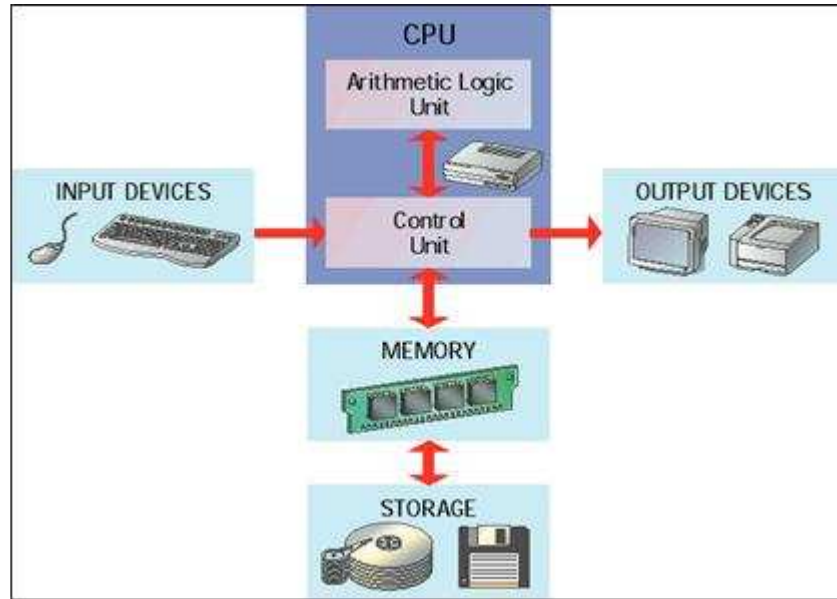
4. การจัดเก็บข้อมูล (Storage) หน่วยจัดเก็บข้อมูล ซึ่งหมายถึงสื่อจัดเก็บสำรอง เช่น Harddisk Diskette หรือ CD ทำงาน 2 ลักษณะ คือ

1) การ Load ข้อมูลเพื่อนำไปประมวลผล ถ้าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ใน Harddisk แล้วคุณต้องการ Load ข้อมูลขึ้นมาแก้ไขหรือประมวลผล ข้อมูลที่ถูก Load และนำไปเก็บในหน่วยความจำ (Memory:RAM) จากนั้นส่งไปให้ CPU

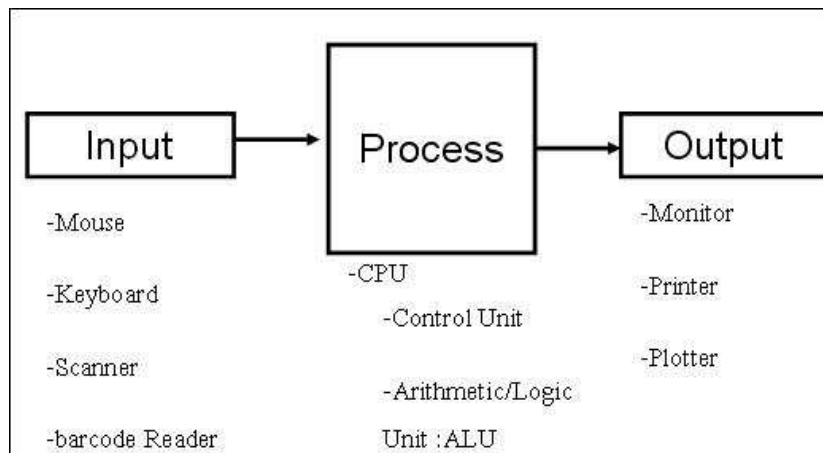
2) การเก็บข้อมูลเมื่อประมวลผลเสร็จ เมื่อ CPU ประมวลผลข้อมูลเสร็จ ข้อมูลนั้นจะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำ (Memory:RAM) ซึ่ง RAM จะเก็บข้อมูลเพียงชั่วขณะที่เปิดเครื่อง (Power On) เมื่อไรที่คุณปิดเครื่อง โดยที่ยังไม่สั่งบันทึกข้อมูล (Save) ข้อมูลก็จะหาย (Loss) ดังนั้นหาก User ต้องการจัดเก็บข้อมูลเพื่อไว้ใช้งานในครั้งต่อไปจะต้องสั่งบันทึก โดยใช้คำสั่ง

Save ไฟล์ข้อมูลก็จะถูกนำไปเก็บในสื่อจัดเก็บสำรอง ได้แก่ Diskette Harddisk CD หรือ Thumb Drive แล้วแต่ว่าคุณจะเลือก Save ไว้ในสื่อชนิดใด

แสดงขั้นตอนการประมวลผล ดังภาพด้านล่าง



สามารถสรุปภาพรวมของการประมวลผลข้อมูล ได้ดังนี้



### รู้จักกับ Processor

**Processor หรือ CPU (Central Processing Unit)** หน่วยประมวลผลกลาง จัดเป็นศูนย์กลางของเครื่องในการประมวลผลข้อมูล เป็นชิป (Chip) ที่รวมชุดของวงจรรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความซับซ้อน ทำหน้าที่เปรียบเสมือนกับสมองของคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการ “ควบคุม คำนวณทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic) เปรียบเทียบและประมวลผล” ซึ่งภายใน CPU แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

**1. Control unit** เป็นตัวควบคุมการเข้าถึงชุดคำสั่งของโปรแกรม ควบคุมการสื่อสารระหว่าง Memory กับ ALU โดยจะส่งข้อมูลและชุดคำสั่งจากสื่อจัดเก็บสำรอง (Harddisk) ไปยังหน่วยความจำ (RAM)

**2. Arithmetic/logic unit (ALU)** ทำการคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ แยกการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนคำนวณทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic) และ ส่วนเปรียบเทียบตรรกศาสตร์ (Logic)

1) ส่วนคำนวณทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic) ได้แก่

เครื่องหมาย	การ
-------------	-----

	กระทำ
+	บวก
-	ลบ
*	คูณ
/	หาร

**Note :** เป็นการคำนวณโดยใช้ระบบเลขฐานสอง

2) ส่วนเปรียบเทียบตรรกศาสตร์ (Logic) ใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร และอักขระพิเศษ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบเป็นจริง (True) หรือ เท็จ (False) เท่านั้น

เครื่องหมาย	การกระทำ
==	เท่ากับ
!=	ไม่เท่ากับ
>	มากกว่า
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ
<	น้อยกว่า
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ

**ความเร็วในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์**

จะวัดจากความเร็วในการประมวลผลคำสั่ง (Instruction) ต่อวินาที โดยมีการใช้หน่วยวัดความเร็ว ดังนี้

- Millisecond หมายถึง 1 พันคำสั่ง / วินาที
- Microsecond หมายถึง 1 ล้านคำสั่ง / วินาที
- Nanosecond หมายถึง 1 พันล้านคำสั่ง / วินาที
- Picosecond หมายถึง 1 ล้านล้านคำสั่ง / วินาที

**หน่วยวัดความเร็วของ Microprocessor**

จะวัดจากความเร็วของระบบเครื่องต่อรอบสัญญาณนาฬิกา (system clock) ซึ่งโดยปกติแล้วจะใช้หน่วยวัดเป็น gigahertz (GHz) แต่ใน PC รุ่นเก่าอาจวัดเป็น megahertz (MHz)

**การวัดประสิทธิภาพอื่น ๆ**

Millions of Instructions per Second (MIPS) : เป็นวัดประสิทธิภาพสำหรับ High-speed PC ซึ่งเครื่องชนิดนี้สามารถทำงานได้เกิน 500 MIPS - Megaflop (one million floating-point operations) ใช้วัดความสามารถของเครื่อง ในการคำนวณที่มีความซับซ้อนสูง

**หน่วยความจำ**

หน่วยความจำจัดเป็นสื่อที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล (Data Storage) สามารถจำแนกสื่อจัดเก็บข้อมูลได้ดังนี้

**จำแนกตามประเภทของสื่อ**

1. **Primary storage (memory)** เป็นสื่อจัดเก็บข้อมูลหลัก ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจำเป็นต้องมี สื่อชนิดนี้ประกอบด้วย หน่วยความจำ RAM และ ROM

**RAM : Random Access Memory** จะวางอยู่นอก CPU เก็บข้อมูลและคำสั่งในการประมวลผล เก็บข้อมูลในขณะที่โปรแกรมกำลังทำงานอยู่

ชนิดของ RAM 2 ชนิดหลัก

- SRAM ( Static Random Access Memory ) เก็บข้อมูลได้ระหว่างที่มีไฟหล่อเลี้ยงวงจร โครงสร้างภายในเป็น D-Flip Flop ต่อเรียงกัน ไม่จำเป็นต้องเขียนข้อมูลซ้ำใหม่เรื่อยๆ ( Refresh) SRAM มีอัตราความเร็วมาก แต่มีราคาแพง DRAM โดยปกติแล้ว SRAM นิยมนำมาใช้ทำเป็นหน่วยความจำความเร็วสูง(Cache Memory )
- DRAM ( Dynamic Random Access Memory ) มีความจุสูง DRAM จะมีปัญหาเกี่ยวกับการรั่วซึมของไฟ ต้อง Recharge ไฟอยู่เรื่อยๆ หากไฟดับข้อมูลก็จะเริ่มสูญหายไป กล่าวคือ ต้องเขียนข้อมูลซ้ำใหม่เรื่อยๆ ( Refresh )

(<http://www.student.chula.ac.th/~46802446/ram.htm>)

**ROM : Read Only Memory** ใช้จัดเก็บโปรแกรมและข้อมูลแบบถาวร ผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ บริษัทผู้ผลิตจะฝังชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่จำเป็นต่อการทำงานของระบบไว้ในชิป ROM ไว้เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจะใน ROM จะคงอยู่ถึงแม้ปิดเครื่อง

**2. Secondary storage** เป็นสื่อจัดเก็บสำรอง คุณสามารถนำมาติดตั้งเพิ่มเติมในเครื่อง เก็บข้อมูลระยะยาว เป็นสื่อจัดเก็บที่แยกออกมาจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อชนิดนี้ ได้แก่

### 1. Magnetic tape



### 2. Magnetic Disks ได้แก่

- Diskette: มีขนาด 3.5" ความจุ 1.44 MB



- Hard Disk จัดเก็บข้อมูลได้มากกว่า Diskette ความจุ (GB) และการผลิต HDD ปัจจุบันใช้เทคโนโลยี Noise Guard ขจัดเสียงรบกวนของ HDD ขณะอ่านข้อมูล ทำให้เงียบสงบในการทำงาน และมี Impact Guard ที่รองรับแรงสั่นสะเทือน ป้องกันแรงกระแทก ปกป้อง HDD



### 3. Optical Disks ได้แก่ CD-ROMs และ DVD-ROMs



#### จำแนกตามความสามารถของการจัดเก็บข้อมูล

1. **Volatile storage** คือจัดเก็บแบบลบเลือน จะเก็บข้อมูลเพียงชั่วคราว (Temporary Storage) ที่เปิดเครื่องเท่านั้น เมื่อปิดเครื่องข้อมูลก็จะสูญหาย สื่อชนิดนี้ได้แก่ RAM
  2. **None-Volatile storage** คือจัดเก็บแบบไม่ลบเลือน สามารถเก็บข้อมูลได้ยาวนานและถาวร ถึงแม้จะปิดเครื่องข้อมูลก็จะยังคงอยู่ สื่อประเภทนี้ได้แก่ Harddisk, Diskette, CD-ROM และ Flash Memory
- หน่วยความจำและอุปกรณ์สำคัญอื่น ๆ

- **Registers** หน่วยความจำภายใน CPU ทำงานภายใต้การควบคุมของ Control unit โดยจะรับข้อมูลหรือชุดคำสั่งที่ CPU จำเป็นต้องใช้งาน ทำการจัดเก็บและโยกย้ายชุดคำสั่งหรือข้อมูลกับ Memory (RAM)
- **Cache Memory** หน่วยความจำความเร็วสูง เป็นหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลชั่วคราว (temporary) มีความเร็วในการส่งหรือโยกย้ายข้อมูลภายในคอมพิวเตอร์ มีความเร็วในการเข้าถึงและถ่ายโอนข้อมูลสูง หน้าที่หลักคือเก็บพักข้อมูลที่มีการใช้งานบ่อย ๆ เพื่อเวลาที่ CPU ต้องการใช้ข้อมูลนั้น ๆ จะดึงข้อมูลได้เร็วขึ้น โดยจะมองหาข้อมูลใน Cache ก่อนที่จะไปมองใน RAM และเราสามารถจำแนก Cache ได้ 2 แบบ คือ Cache Level 1 จะ Build-In CPU และ Cache Level 2 จะวางอยู่นอก CPU
- **Data path** คือ เส้นทางการเดินทางของข้อมูล ในที่นี้เราจะเรียกว่า “BUS” ซึ่ง BUS เป็นเส้นทางขนส่งข้อมูลระหว่าง CPU กับ Memory (RAM) และ ขนถ่ายข้อมูลจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์หนึ่งบนระบบ สามารถจำแนก ประเภทของ BUS ได้ 2 ประเภทได้แก่ External BUS และ Internal BUS นอกจากนี้ความกว้างของ BUS (BUS width) ใช้หน่วยวัดเป็น bits ถ้า BUS มีกว้างมากจะทำให้ขนส่งข้อมูลได้ในปริมาณมากในเวลาหนึ่ง ๆ

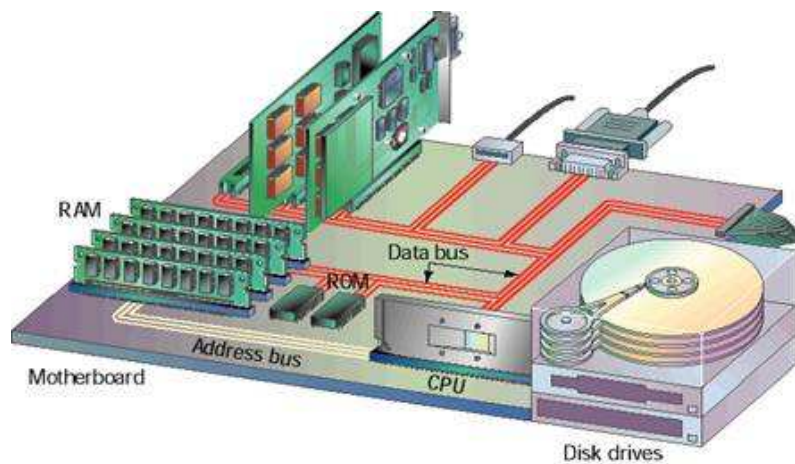


ส่งผลให้ภาพรวมของระบบมีการทำงานเร็วขึ้น ส่วนความเร็วของ BUS (BUS speed) หมายถึงความเร็วของการขนส่งข้อมูลในระบบ โดยปกติความเร็วของ BUS ในเครื่อง PC จะอยู่ที่ 400 หรือ 533 MHz ใช้หน่วยวัดเป็น Megahertz (MHz)

- **Main Circuit Board**แผงวงจรหลัก (Main Circuit Board / Main Board) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Mother Board เป็นอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ภายในกล่อง Tower Case มีลักษณะเป็นแผ่นกระดานเรียบ เก็บวงจรต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่สำคัญ อาทิเช่น CPU RAM ROM Cache และ BUS

ปัจจุบัน Mainboard ประสิทธิภาพสูง ของค่ายต่าง ๆ เช่น ABIT IS7-E2 ที่ผลิตออกมาสำหรับ Pentium 4 Prescott ซึ่ง เป็น CPU รุ่นใหม่ของค่าย Intel มีข้อเสนอแนะว่าการเลือกใช้ CPU ตัวใดและของค่ายใดในการใช้งานก็ควรเลือก Mainboard ให้เหมาะสมด้วย เช่น Mainboard Socket 478 ของ ABIT รุ่น SI7-E2 ซึ่งมีราคาไม่สูงนัก มีขนาดกะทัดรัด เนื้อที่จำกัด สามารถติดตั้งและวางชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายใน Board ได้อย่างลงตัว การติดตั้งพัดลมระบายความร้อนของ CPU ก็มีระยะห่างที่เหมาะสม การ์ดแสดงผล Slot มีระยะห่างพอดี มีคุณสมบัติมากมายและยังสามารถทำ Over Clock ได้ ประสิทธิภาพของตัว Board เป็นที่น่าพอใจ สามารถ Update Bios ได้

นอกจาก Board แล้ว ปัจจุบันก็มีการออกแบบ Tower Case รูปทรงใหม่ โดยส่วนมากแล้วจะย้าย Port มาไว้ด้านหน้าเพื่ออำนวยความสะดวก และจะมี Port USB เพิ่มมากขึ้น มี Option มากกว่าในอดีต ฝาครอบใช้นี้อัดหมุนด้วยมือ ไม่ต้องพกไขควง น้ำหนักเบา มีไฟวิ่งหน้า Case ระบายอากาศได้ดี บางรุ่นมีพัดลมระบายความร้อนให้ CPU ถึง 2 ตัว มี Design รูปหน้ารถยนต์ทรงสปอร์ต ด้านข้างฝา Case เจาะใส่ให้มองเห็นอุปกรณ์ภายใน ฝา Case ทำจากอลูมิเนียมทำให้ลบรอยคม หรือลบเหลี่ยมได้ เป็นมันเงา มีหูหิ้วด้านบนเพื่อสะดวกในการโยกย้าย



### ความจุของหน่วยความจำ (Storage Sizes)

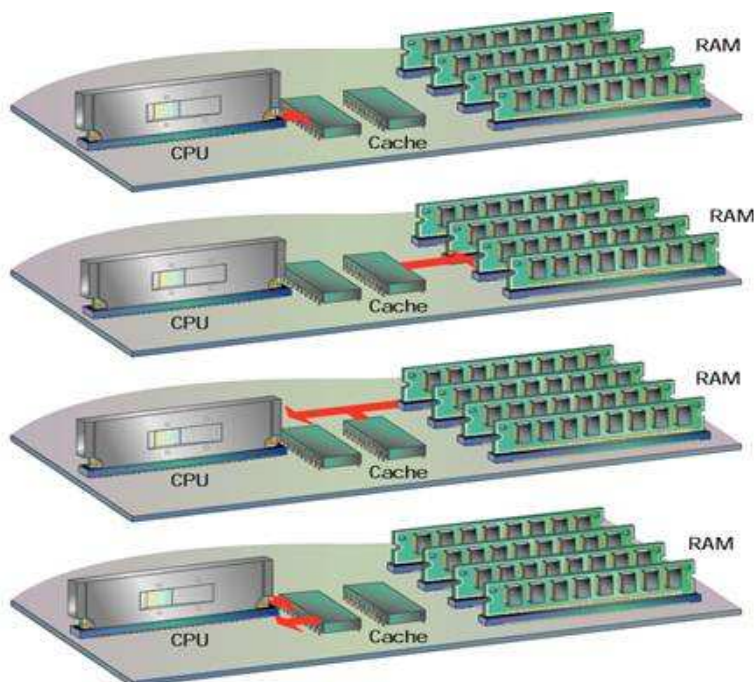
อ้างอิงหน่วยความจุ ของขนาดหน่วยความจำ (Memory) ได้ดังนี้

- 1) KB (Kilobyte) มีความจุ 1,024 ตัวอักษร (bytes) หรือคำนวณได้โดยใช้  $2^{10}$  ใช้กับแผ่น Diskette
- 2) MB (Megabyte) มีความจุเป็นล้าน (million) หรือคำนวณได้โดยใช้  $2^{20}$  ใช้กับ CD-ROM และ Thumb Drive
- 3) GB (Gigabyte) มีความจุเป็นพันล้าน (billion) หรือคำนวณได้โดยใช้  $2^{30}$  ใช้กับ Harddisk
- 4) TB (Terabyte) มีความจุเป็นล้านล้าน (trillion) หรือคำนวณได้โดยใช้  $2^{40}$  ใช้กับ Harddisk ความจุสูงชนิดพิเศษที่นำไปใช้งานเป็นเครื่อง Server

## ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในการประมวลผล (Factors Affecting Processing Speed)

มีองค์ประกอบ 5 ส่วนหลัก ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในการประมวลผลของเครื่อง

- 1. หน่วยความจำภายใน CPU (Registers)** ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและชุดคำสั่งในขณะที่ CPU ทำการประมวลผล ดังนั้นขนาดความจุของ Registers จึงมีผลโดยตรงต่อการประมวลผลในแต่ละครั้ง Registers มีขนาดตั้งแต่ 32- 64 bit ซึ่งปัจจุบันอาจจะมากกว่านี้ ซึ่งนั่นหมายความว่าถ้า Registers ความจุมาก CPU ก็จะประมวลผลได้เร็วขึ้น
- 2. หน่วยความจำหลัก (RAM)** มีผลโดยตรงต่อความเร็วในการประมวลผลของระบบ ถ้าเครื่องของคุณ มี RAM มากก็จะสามารถเก็บข้อมูลและชุดคำสั่งได้มาก CPU จะเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ใน RAM ได้เร็วกว่าที่อยู่ใน Disk ส่งผลให้เครื่องทำงานได้เร็ว ในขณะที่ประมวลผลหากหน่วยความจำของเครื่องไม่พอที่จะ Load ข้อมูล (Not Enough Memory) CPU จะทำการสลับข้อมูลที่อยู่ใน RAM ไปไว้ที่ Disk เพื่อให้มีพื้นที่ ใน RAM เพียงพอที่จะ Load ข้อมูลซึ่งเมื่อเกิดการสลับก็จะทำให้การทำงานนั้นช้า และส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ
- 3. ระบบสัญญาณนาฬิกา (System Clock)** ถูกออกแบบมาสำหรับใช้กับ CPU โดยเฉพาะ ซึ่งสร้างมาจากสารผลึกแก้วโดยใช้การสั่นสะเทือนในการทำงาน เสียงดัง “ติ๊ก (tick)” คือ ช่วงเวลาที่ตัว transistor จะส่งสัญญาณ On และ Off เราจะเรียกช่วงของเสียงดัง ติ๊ก นี้ว่า “Clock cycles” และใช้หน่วยวัดเป็น Hertz (Hz) โดยจะวัด 1 รอบสัญญาณนาฬิกาต่อ 1 วินาที ถ้าคอมพิวเตอร์มี clock speed 300 MHz จะมีเสียงดังติ๊ก 300 ล้านครั้ง/วินาที การเดินของนาฬิกาจะเร็วมาก ในขณะที่นาฬิกาเดินนั้นก็จะมีผลการประมวลผลคำสั่งทุก ๆ วินาที
- 4. เส้นทางในการขนส่งข้อมูล (BUS)** ความกว้าง (BUS Width) และความเร็ว (Bus Speed) ของ Bus ส่งผลต่อปริมาณในการขนส่งข้อมูลในระบบ
- 5. หน่วยความจำความเร็วสูง (Cache memory)** จะเก็บข้อมูลและชุดคำสั่งปัจจุบัน ที่ CPU load อยู่โดย CPU จะทำการค้นหาข้อมูลจาก Cache ก่อนที่จะไปค้นใน RAM และสามารถเข้าถึง (access) ข้อมูลใน Cache ได้เร็วกว่า RAM ถ้าเป็น Cache Level-2 (L2) จะวางอยู่นอก CPU สามารถถอดออกหรือเสียบเข้าได้ ดังนั้นคุณจึงสามารถซื้อเพิ่มได้ ถ้าในเครื่องมี Cache มาก ก็จะมีผลกระทบโดยตรงต่อความเร็วของระบบเครื่อง นั่นก็คือ เครื่องจะทำงานได้เร็วขึ้น



อ้างอิงจาก