

บทที่ 7

คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

7.1 รู้จักกับคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ คอมพิวเตอร์มีจุดเด่นคือสามารถจัดการข้อมูล คิดคำนวณตัวเลขจำนวนมากได้รวดเร็วและแม่นยำ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลได้มาก เมื่อจัดเก็บแล้วสามารถเรียกค้น หรือคัดแยกได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยที่การดำเนินการต่างๆ จะเป็นไปตามเงื่อนไขที่โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์กำหนดไว้



ฮาร์ดแวร์

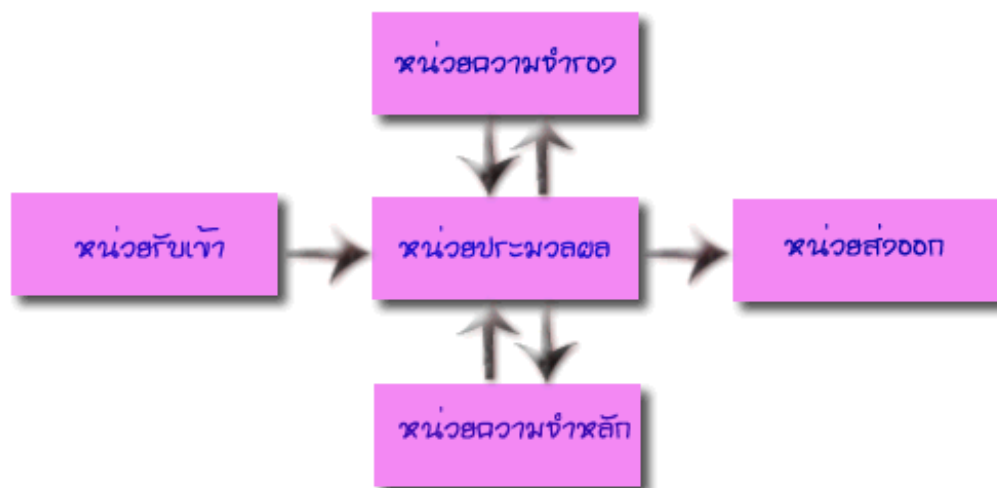
คอมพิวเตอร์ทำงานตามชุดคำสั่งหรือโปรแกรม ตามหลักการที่ จอห์น วอน นอยแมน (John Von Neumann) เสนอและใช้กันมาจนถึงปัจจุบันคือ คอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำสำหรับเก็บซอฟต์แวร์และข้อมูล การทำงานของคอมพิวเตอร์จะทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ เรียกรวมว่า ฮาร์ดแวร์ (hardware)

ส่วนประกอบพื้นฐาน

การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 5 หน่วย คือ

1. หน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่ ในการคิดคำนวณหรือประมวลผลข้อมูล โดยทำตามโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก

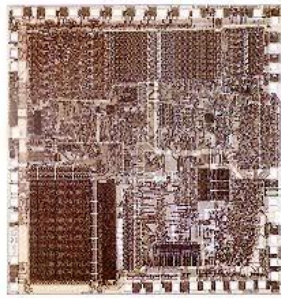
2. หน่วยความจำหลัก เป็นหน่วยสำหรับเก็บข้อมูลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผล ซึ่งหน่วยประมวลผลกลางสามารถอ่านเขียนจากหน่วยความจำหลักเร็วมาก ทำให้หน่วยประมวลผลกลางนำมาตีความและกระทำตามได้อย่างรวดเร็ว
3. หน่วยความจำรอง มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ที่มีจำนวนมากและต้องการนำมาใช้อีกในภายหลัง หากจะใช้งานก็มีการโอนถ่ายจากหน่วยความจำรองมายังหน่วยความจำหลัก
4. หน่วยรับข้อมูล ทำหน้าที่ รับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง
5. หน่วยส่งออก เป็นหน่วยที่นำข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลแล้วมาแสดงผล หรือเก็บไว้ในหน่วยความจำรอง



ส่วนประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์

7.2 หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยประมวลผลกลางเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ซีพียู (Central Processing Unit : CPU) หน่วยประมวลผลกลางเป็นส่วนที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการผลิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ก้าวหน้ามากจนถึงขั้นสามารถผลิตวงจรหน่วยประมวลผลกลางทั้งวงจรไว้ในชิพเพียงตัวเดียวได้ ชิปหน่วยประมวลผลกลางนี้มีชื่อเรียกว่า ไมโครโพรเซสเซอร์



ซีพียู

หน่วยต่างๆ ใน ซีพียู

หน่วยประมวลผลกลาง แบ่งออกเป็น 2 หน่วย คือ หน่วยควบคุม (control unit) และหน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit : ALU)

1. หน่วยควบคุม (control unit) ทำหน้าที่ในการควบคุมลำดับการทำงานภายในหน่วยประมวลผล กลางระหว่างประมวลผล

2. หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit : ALU) ทำหน้าที่นำข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าแบบตัวเลขฐานสองมาประมวลผลทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์

การทำงานนี้จะนำไปตามคำสั่งในโปรแกรม เริ่มด้วยหน่วยประมวลผลจะอ่านคำสั่งและข้อมูลต่างๆ จากหน่วยรับเข้าเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก หลังจากนั้นหน่วยประมวลผลกลางจะอ่านคำสั่งจากหน่วยความจำทีละคำสั่งมาตีความหมายและกระทำตาม การกระทำดังกล่าวจะกระทำอย่างรวดเร็วมาก หน่วยประมวลผลกลางสามารถอ่านคำสั่งมาตีความหมายและกระทำตามได้หลายล้านคำสั่งต่อวินาที ด้วยประสิทธิภาพการทำงานที่รวดเร็วนี้เอง ทำให้หน่วยประมวลผล กลางสามารถทำการประมวลผลได้มากและรวดเร็ว

พัฒนาการต่างๆของซีพียู

พัฒนาการของหน่วยประมวลผลกลางได้เริ่มจากการให้หน่วยประมวลผลกลางอ่าน ข้อมูลจากหน่วยความจำหลักด้วยรหัสเลขฐานสอง ครั้งละ 8 บิต เรียกซีพียูแบบนี้ว่าซีพียูขนาด 8 บิต ต่อมาเมื่อสร้างหน่วยประมวลผลกลางได้ดีขึ้นทำให้อ่านคำสั่งหรือข้อมูลเข้ามาได้ครั้งละ 16 บิต การประมวลผลก็กระทำครั้งละ 16 บิตด้วย เรียกซีพียูแบบนี้ว่าซีพียูขนาด 16 บิต ปัจจุบันซีพียูที่ใช้งานสามารถอ่านคำสั่ง หรือข้อมูลได้ถึงครั้งละ 128 บิต ทำให้ทำงานได้มากและรวดเร็วขึ้น



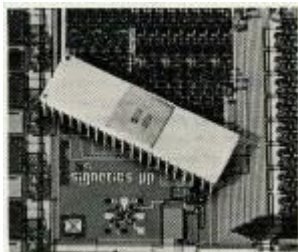
ซีพียู 6502



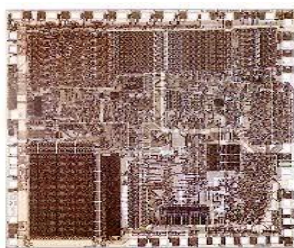
ซีพียู เพนเทียม

สัญญาณนาฬิกา

กลไกการทำงานของซีพียูมีจังหวะการทำงานที่แน่นอนเช่น อ่านข้อมูลจากอุปกรณ์รับเข้าเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก อ่านข้อมูลจากหน่วยความจำหลักแล้วนำมาตีความหมายคำสั่งในซีพียู ดำเนินการตามที่คำสั่งนั้นบอกให้กระทำ การกระทำเหล่านี้เป็นจังหวะที่แน่นอน การกำหนดความเร็วของจังหวะจะใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความเร็วสูงมาก ซีพียูรุ่นใหม่ๆ สามารถใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความเร็วได้สูงกว่า 2 กิกะเฮิร์ตซ์



ซีพียู 8 บิต



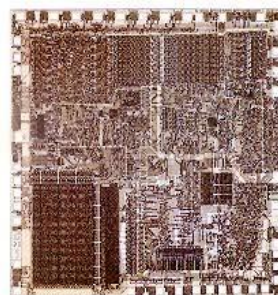
ซีพียู 16 บิต



ซีพียู 32 บิต

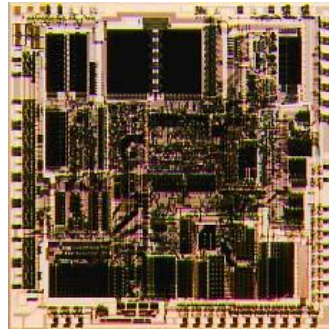
วิวัฒนาการของไมโครโพรเซสเซอร์

1) ไมโครโพรเซสเซอร์ 8086 เริ่มพัฒนาและนำออกมาใช้งานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 เป็นซีพียูขนาด 16 บิต อย่างไรก็ตามบริษัทผู้ผลิตได้ผลิตซีพียูรุ่น 8088 ในเวลาต่อมา และกลายเป็นซีพียูของไมโครคอมพิวเตอร์ ซีพียูรุ่นนี้มีโครงสร้างการทำงานที่ต่อเชื่อมกับหน่วยความจำหลักโดยตรงได้มากถึง 1 เมกะไบต์ (megabyte) 1 เมกะไบต์ เท่ากับ 1024 กิโลไบต์ (kilobyte : kb) 1 กิโลไบต์ เท่ากับ 1024 ไบต์ (byte) และ 1 ไบต์ เท่ากับ 8 บิต



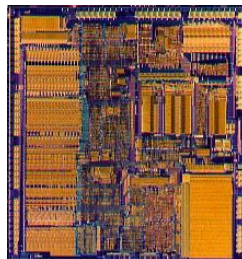
ไมโครโพรเซสเซอร์ 8086

2) ไมโครโปรเซสเซอร์ 80286 เป็นพัฒนาการรุ่นต่อมาของ 8086 นำออกจำหน่ายในปี พ.ศ. 2526 ต่อมากลายเป็นชิพยูนีของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ รุ่นเอที จีคความสามารถของ 80286 ยังคงเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 16 บิต แต่สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยความจำหลักได้โดยตรงถึง 16 เมกะไบต์



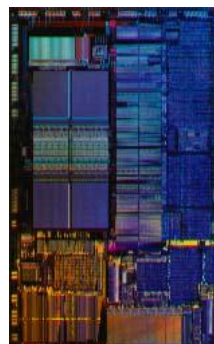
ไมโครโปรเซสเซอร์ 80286

3) ไมโครโปรเซสเซอร์ 80386 เป็นชิพยูนีรุ่นที่สามที่ใช้ในไมโครคอมพิวเตอร์ นำออกจำหน่ายในปี พ.ศ. 2529 ชิปยูนีรุ่นนี้เป็นชิพยูนีขนาด 32 บิต มีประสิทธิภาพการทำงานได้ดีกว่า 80286 มาก โดยเฉพาะโครงสร้างการเชื่อมต่อกับหน่วยความจำสามารถต่อได้ถึง 4 กิกะไบต์



ไมโครโปรเซสเซอร์ 80386

4) ไมโครโปรเซสเซอร์ 80486 พัฒนาต่อเนื่องมาจาก 80386 เริ่มผลิตออกจำหน่ายในปี พ.ศ. 2533 ชิปยูนีตัวนี้ยังคงเป็นชิพยูนีแบบ 80386 แต่เพิ่มจีคความสามารถในการคำนวณจำนวนจริง ไมโครโปรเซสเซอร์นี้มีสถาปัตยกรรมที่ซับซ้อนขึ้น มีจำนวนทรานซิสเตอร์กว่าหนึ่งล้านตัวในชิพเดียวกัน



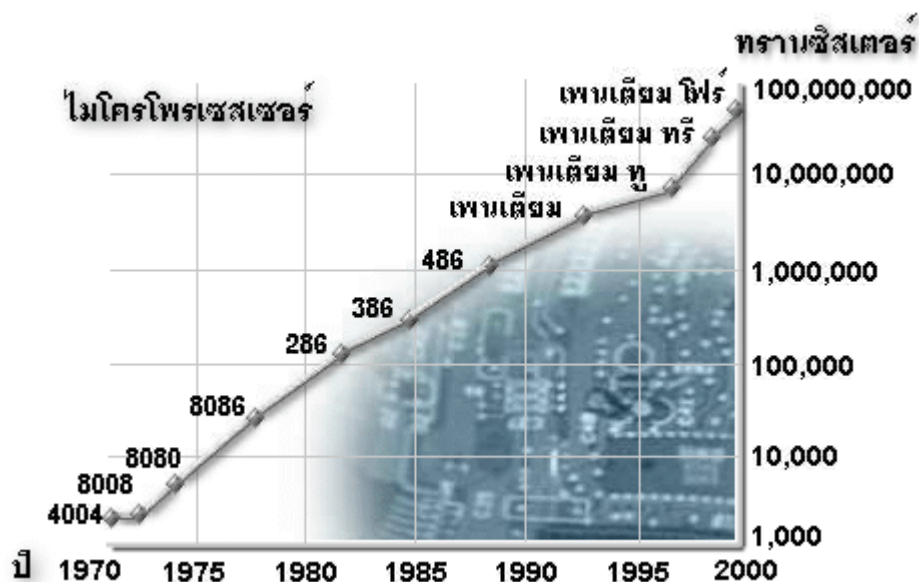
ไมโครโปรเซสเซอร์ 80486

5) ไมโครโปรเซสเซอร์ที่สูงกว่าไมโครโปรเซสเซอร์ 80486 บริษัทผู้ผลิตได้เปลี่ยนชื่อรุ่นซีพียูจากการใช้หมายเลขมาเป็นชื่อทางการค้า เช่น เพนเทียม (pentium) เอธรอน(athlon) ซึ่งซีพียูนี้มีจำนวนทรานซิสเตอร์มากกว่าสามล้านตัวเป็นซีพียูขนาด 64 บิต และทำงานได้เร็วกว่าไมโครโปรเซสเซอร์ 80486 โดยเฉพาะมีการทำงานภายในด้วยกระบวนการทำงานแบบขนานเพื่อให้ทำงานได้เร็วขึ้น

พัฒนาการของหน่วยประมวลผลกลางก้าวหน้าตลอดเวลา มีผู้ผลิตหน่วยประมวลผล กลางจากหลายบริษัท แต่ละบริษัทได้พัฒนาขีดความสามารถที่แตกต่างกัน ในอนาคตหน่วยประมวลผลกลางจะได้รับการพัฒนาให้มีขีดความสามารถสูงขึ้นอีกมาก



ไมโครโปรเซสเซอร์ที่สูงกว่า 80486



จำนวนทรานซิสเตอร์ในไมโครโปรเซสเซอร์

7.3 หน่วยความจำหลัก

หน่วยความจำหลัก มีหน้าที่ ในการเก็บข้อมูลและโปรแกรมที่จะให้ซีพียูเรียกไปใช้งานได้ หน่วยความจำหลักเป็นอุปกรณ์ที่ทำมาจากไอซีเช่นเดียวกัน วงจรหน่วยความจำเก็บข้อมูลในรูปตัวเลขฐานสอง ซึ่งก็คือสัญญาณไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะเก็บรวมกันเป็นกลุ่ม เช่น 8 บิต รวมกันเป็น 1 ไบต์ เนื้อที่เก็บข้อมูลของหน่วยความจำหลัก 64 เมกะไบต์ สามารถเก็บข้อมูลหรือคำสั่งได้ $64 \times 1024 \times 1024$ ไบต์ เท่ากับ 67,108,864 ไบต์ หรือประมาณ 16,000 หน้ากระดาษ



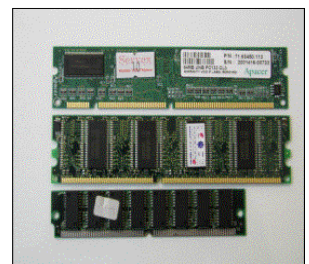
ชนิดของหน่วยความจำ

การจัดเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลในหน่วยความจำหลักจะเก็บโดยกำหนดตำแหน่งที่อยู่ข้อมูล (address) ซีพียูจะเขียนหรืออ่านข้อมูลในหน่วยความจำโดยอ้างตำแหน่งที่อยู่ การอ้างอิงที่ตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลใดๆ ซีพียูสามารถอ้างได้ทันที การอ้างตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลแบบนี้เรียกว่า การเข้าถึงโดยสุ่ม (random access)

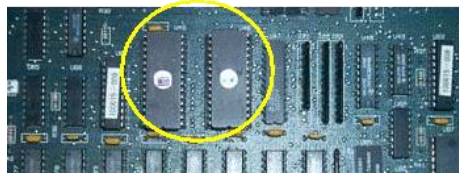
ประเภทหน่วยความจำ

แรม (Random Access Memory : RAM) เป็นหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลสำหรับใช้งานทั่วไป การอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลใดๆ เพื่อการเขียนและการอ่านจะกระทำการเข้าถึงโดยสุ่มคือเรียกไปที่ตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลใดก็ได้ หน่วยความจำนี้เรียกว่า แรม หน่วยความจำประเภทนี้จะเก็บข้อมูลไว้ตลอดเวลาที่มีกระแสไฟฟ้ายังจ่ายให้วงจร หากไฟฟ้าดับเมื่อใด ข้อมูลก็จะสูญหายทันที



แผงวงจรแรม

รอม (Read Only Memory : ROM) เป็นหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งที่มีการอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลแบบเข้าถึงโดยสุ่ม หน่วยความจำประเภทนี้มีไว้เพื่อบรรจุโปรแกรมสำคัญบางอย่าง เพื่อว่าเมื่อเปิดเครื่องมา ซีพียูจะเริ่มดำเนินงานได้ทันที ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในรอมจะถูกบันทึกมาก่อนแล้ว ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถเขียนข้อมูลใดๆ ลงไปได้ ซึ่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่อยู่ในรอมนี้จะอยู่อย่างถาวร แม้จะปิดเครื่องข้อมูลหรือโปรแกรมก็จะไม่ถูกลบไป



รอม

ไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องอาจมีขนาดของหน่วยความจำหลักแตกต่างกันตามแต่ความต้องการ ปัจจุบันเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำที่มีความจุมากขึ้น เพื่อให้สามารถบรรจุโปรแกรมขนาดใหญ่ได้

7.4 หน่วยความจำสำรอง

แรมเป็นหน่วยความจำหลักสำหรับเก็บข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ขณะทำงาน ข้อมูลหรือซอฟต์แวร์เหล่านี้จะถูกลบทิ้งไปถ้าปิดเครื่องหรือไฟฟ้าดับ ดังนั้นจึงต้องมีหน่วยความจำรองเพื่อใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการใช้งานต่อ และหากต้องการใช้งานเมื่อไรก็จะถ่ายข้อมูลจากหน่วยความจำรองมาไว้ที่หน่วยความจำหลักที่เป็นแรมเพื่อให้หน่วยประมวลผลทำงาน หน่วยความจำรองที่ใช้กันในระบบคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท

7.4.1 แผ่นบันทึก (floppy disk หรือ diskette) ไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีเครื่องขับแผ่นบันทึกอย่างน้อยหนึ่งตัว แผ่นบันทึกที่ใช้ในปัจจุบันมีขนาด 3.5 นิ้ว ตัวแผ่นบันทึกเป็นแผ่นบางฉาบผิวด้วยสารแม่เหล็กอยู่ในกรอบพลาสติกแข็ง เพื่อป้องกันการขีดข่วน การเก็บข้อมูลจะทำโดยบันทึกลงไปที่ผิวของแผ่น ปกติใช้ได้ทั้งสองด้าน หัวอ่านของเครื่องขับจึงมีสองหัว แผ่นจะหมุนด้วยความเร็วคงที่ หัวอ่านวิ่งเข้าออกเพื่ออ่านข้อมูลในตำแหน่งที่อยู่ที่ต้องการ ผิวที่ใช้เก็บข้อมูลจะแบ่งเป็นวงเรียกว่า แตร็ก (track) แต่ละแตร็กจะแบ่งเป็นช่องเก็บข้อมูลเรียกว่า เซกเตอร์ (sector) แผ่นบันทึกขนาด 3.5 นิ้ว มีความจุ 1.44 เมกะไบต์



แผ่นบันทึก

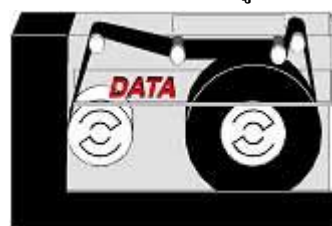
7.4.2 ฮาร์ดดิสก์ (hard disk) จะประกอบด้วยแผ่นบันทึกแบบแข็งที่เคลือบสารแม่เหล็กหลายแผ่นเรียงซ้อนกัน หัวอ่านของเครื่องขับจะมีหลายหัว ในขณะที่แผ่นบันทึกแต่ละแผ่นหมุน หัวอ่านจะเคลื่อนที่เข้าออกเพื่ออ่านข้อมูลที่เก็บบนพื้นผิวแผ่น การเก็บข้อมูลในแต่ละแผ่นจะเป็นวง เรียกแต่ละวงของทุกแผ่นว่าไซลินเดอร์ (cylinder) แต่ละไซลินเดอร์จะแบ่งเป็นเซกเตอร์ แต่ละเซกเตอร์เก็บข้อมูลเป็นชุดๆ

โครงสร้างฮาร์ดดิสก์



ฮาร์ดดิสก์เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลที่มีความจุสูงมาก ขนาดของฮาร์ดดิสก์มีความจุเป็นกิกะไบต์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ความจุ 15 กิกะไบต์ การเขียนอ่านข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์จะกระทำเป็นเซกเตอร์ และเขียนอ่านได้เร็วมาก เวลาที่ใช้ในการวัดการเข้าถึงข้อมูลมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

7.4.3 เทปแม่เหล็ก (magnetic tape) เป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้กันมานานแล้ว ลักษณะของเทปเป็นแถบสายพลาสติก เคลือบด้วยสารแม่เหล็ก เหมือนเทปบันทึกเสียง เทปแม่เหล็กใช้สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนมาก มีการจัดเก็บและเรียกค้นข้อมูลแบบเป็นลำดับ เพราะฉะนั้นการเข้าถึงก็จะเป็นแบบการเข้าถึงโดยลำดับ (sequential access) เช่น ถ้าต้องการหาข้อมูลที่อยู่ในลำดับที่ 5 บนเทป เราจะต้องอ่านข้อมูลลำดับต้นๆ ก่อนจนถึงข้อมูลที่เราต้องการ ส่วนการประยุกต์นั้นเน้นสำหรับใช้สำรองข้อมูลเพื่อความมั่นใจ เช่น ถ้าฮาร์ดดิสก์เสียหาย ข้อมูลในฮาร์ดดิสก์อาจสูญหายได้ จึงจำเป็นต้องเก็บสำรองข้อมูลไว้

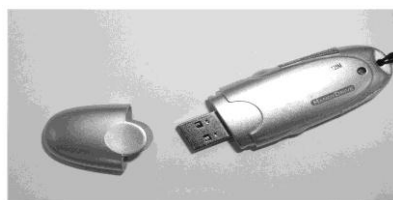


เทปแม่เหล็ก

ในอดีตใช้เทปม้วนใหญ่ แต่ปัจจุบันการผลิตเทปทำได้มากขึ้น คลับเทปที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ จึงมีขนาดเล็กลงมาก เรียกเทปพวกนี้ว่า เทปคาร์ทริดจ์ (cartridge tape) เทปแม่เหล็กมีความจุต่อม้วนสูงมาก จึงนิยมใช้สำหรับสำรองข้อมูลจำนวนมาก การสำรองข้อมูลโดยทั่วไปมักจะกำหนดตามสภาพการใช้งาน เป็นระยะเวลา เช่น สำรองข้อมูลทุกสัปดาห์ การสำรองข้อมูลแต่ละครั้งอาจใช้เวลาหลายสิบนาที

7.4.4 แผ่นซีดี (Compact Disk :CD) วัฒนาการของการใช้หน่วยความจำรองได้ก้าวหน้าขึ้น เป็นลำดับ ปัจจุบันได้มีการประดิษฐ์แผ่นซีดี ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวนมาก การเก็บข้อมูลบนแผ่นซีดีใช้หลักการทางแสง แผ่นซีดีที่อ่านได้อย่างเดียว เรียกกันว่า ซีดีรอม (CD-ROM) ข้อมูลที่บันทึกจะถูกบันทึกมาจากโรงงานผู้ผลิตเหมือนการบันทึกเพลงหรือภาพยนตร์ ข้อเด่นของแผ่นซีดีคือ ราคาถูก จุข้อมูลได้มาก สามารถเก็บข้อมูลหรือโปรแกรมได้มากกว่า 650 เมกะไบต์ต่อแผ่น แผ่นซีดีมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 นิ้ว ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตแผ่นซีดีได้ก้าวหน้าขึ้น จนสามารถเขียนข้อมูลบนแผ่นซีดีได้เหมือนฮาร์ดดิสก์ เรียกว่า ออปติคัลดิสก์ (optical disk)

7.4.5 หน่วยความจำแบบแฟลช (flash memory) เป็นหน่วยความจำประเภทรอมที่เรียกว่า อีพีรอม (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory : EEPROM) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของรอมและแรมรวมกัน ทำให้หน่วยความจำชนิดนี้สามารถเก็บข้อมูลได้เหมือนฮาร์ดดิสก์ คือสามารถเก็บและลบข้อมูลได้ตามต้องการและถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว หน่วยความจำชนิดนี้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาได้สะดวก ปัจจุบันสามารถเก็บข้อมูลได้มากถึง 256 เมกะไบต์



ตัวอย่างหน่วยความจำแบบแฟลชที่เรียกว่าแฮนด์ไดรฟ์

7.5 หน่วยรับเข้า



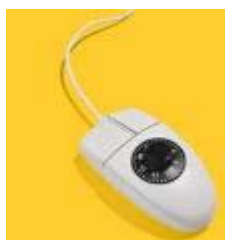
จากรูปแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ หน่วยรับเข้าเป็นอุปกรณ์ที่นำข้อมูลหรือโปรแกรมเข้าไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก และใช้ในการประมวลผล อุปกรณ์รับข้อมูลมีหลายประเภท เช่น แผงแป้นอักขระ เมาส์ แทร็กบอล ก้านควบคุม เครื่องกราดตรวจ เครื่องอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก จอสัมผัส

7.5.1 แผงแป้นอักขระ (keyboard) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลโดยรับข้อมูลจากการกดแป้นบนแผงแป้นอักขระแล้วส่งรหัสให้กับคอมพิวเตอร์ แผงแป้นอักขระมาตรฐานที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ มีจำนวนแป้น 104 แป้น ถึงแม้จะมีจำนวนแป้นมากแล้ว แต่การป้อนข้อมูลก็ยังมิด้วยแค่ (shift) สำหรับใช้ควบคู่กับตัวอักษรอื่น เช่น กดแป้น shift เพื่อเลือกตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กหรือตัวใหญ่ แผงแป้นอักขระที่ใช้ในประเทศไทยสามารถใช้พิมพ์ตัวอักษรภาษาไทยได้ การที่รับข้อมูลภาษาไทยได้เนื่องจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ทำงานภาษาไทยได้



แผงแป้นอักขระคอมพิวเตอร์ขนาด 104 แป้นพิมพ์

7.5.2 เมาส์ (mouse) แทร็กบอล (trackball) และก้านควบคุม (joystick) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย จึงมีการพัฒนาอุปกรณ์รับเข้าที่เหมาะสมกับโปรแกรม เช่น เมาส์ แทร็กบอล และก้านควบคุม ซึ่งสามารถเลื่อนตัวชี้ไปบนจอแล้วเลือกสิ่งที่ต้องการได้ เมาส์เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่สามารถเลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งที่ต้องการบนจอภาพ มีลักษณะเป็นปุ่มกดครอบอยู่กับลูกกลมที่เมื่อลากไปกับพื้นแล้ว จะมีการส่งสัญญาณตามแนวแกน x และแกน y เข้าสู่คอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันเมาส์มีหลายรูปแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามความต้องการ



เมาส์



ก้านควบคุม

แทร์กบอล

แทร์กบอล คือลูกกลมที่กลิ้งไปมาวางอยู่ในเบ้า ผู้ใช้สามารถบังคับลูกกลมให้หมุนไปมาเพื่อควบคุมการทำงานของตัวชี้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันมีการสร้างแทร์กบอลไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก เพราะสะดวกต่อการใช้ และใช้พื้นที่น้อย



แทร์กบอล

ก้านควบคุม

ก้านควบคุม มีลักษณะเป็นก้าน โยกซึ่งโยกได้หลายทิศทาง ขณะที่โยกก้านไปมาตำแหน่งของตัวชี้จะเปลี่ยนไปด้วย ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ก้านควบคุมมักเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันมากในการเล่นเกม



ก้านควบคุมแบบต่าง ๆ

7.5.3 เครื่องกราดตรวจ (scanner) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีของการผ่านแสง เพื่อทำการอ่านรหัสสัญลักษณ์ หรือรูปภาพ แล้วให้คอมพิวเตอร์นำไปประมวลผลต่อไป เครื่องกราดตรวจช่วยให้การรับข้อมูลทำได้รวดเร็วกว่าการคดแป้นบนแผงแป้นอักขระ อีกทั้งยังลดข้อผิดพลาดอันอาจเกิดจากการคดแป้นอีกด้วย เครื่องกราดตรวจที่นิยมใช้กันอยู่ทุกๆ ไปได้แก่ สแกนเนอร์ เครื่องอ่านรหัสแท่ง



เครื่องอ่านรหัสแท่ง

เครื่องกราดตรวจรายหน้า

เครื่องกราดตรวจรายหน้า (page scanner) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่านรูปภาพหรือตัวหนังสือ เช่น รูปถ่าย และ สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น



รูปสแกนเนอร์แบบต่าง ๆ

เครื่องอ่านรหัสแท่ง

เครื่องอ่านรหัสแท่ง (barcode reader) เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่ใช้สำหรับอ่านรหัสแท่ง (bar code) ซึ่งเป็นแถบเส้นที่ประกอบด้วยเส้นขนาดแตกต่างกันใช้แทนรหัสข้อมูลต่างๆ การอ่านจะใช้แสงส่องแถบเส้นทำให้เกิดการสะท้อนเพื่อรับรหัสเข้ามาตีความหมาย ปัจจุบันนิยมใช้ในห้างสรรพสินค้า สินค้าทุกชนิดจะติดรหัสแท่งไว้ ผู้ขายใช้เครื่องอ่านรหัสแท่งเพื่อจะได้ทราบว่าป็นรหัสของสินค้าใด ราคาเท่าใด และสามารถออกใบเสร็จรับเงินให้ได้อย่างอัตโนมัติ

7.5.4 เครื่องอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก (Magnetic-Ink Character Recognition : MICR)

เครื่องอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก ที่พบเห็นได้บ่อยครั้งคือ เครื่องอ่านตัวเลขที่พิมพ์อยู่บนตัวสัญญาใช้เงิน ตัวเลขเหล่านี้มีลักษณะพิเศษที่ทำให้เครื่องอ่านได้ เนื่องจากแต่ละวันธนาคารต้องรับและออกตัวสัญญาใช้เงินเป็นจำนวนมาก จึงมีการใช้เครื่องอ่านตัวเลขช่วยในการอ่าน หรือเครื่องอ่านตัวเลขที่สำนักงาน ไปรษณีย์ ใช้เพื่อช่วยแยกจดหมายตามรหัสไปรษณีย์



เครื่องอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก

7.5.5 จอสัมผัส (touch screen) สามารถเป็นได้ทั้งหน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก จอภาพสามารถรับข้อมูลไปประมวลผลได้โดยการสัมผัสบนบริเวณจอภาพ บริเวณจอภาพของจอสัมผัสประกอบด้วยตาข่ายของลำแสงอินฟราเรด เมื่อมีวัตถุมาสัมผัสบนจอภาพ จะมีการส่งสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งบนจอภาพให้กับโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ได้ การใช้งานจอสัมผัสมีความสะดวก แต่อาจผิดพลาดจากการระบุตำแหน่งบนจอภาพ ถ้าตำแหน่งบนจอภาพมีขนาดเล็กเกินไป จอสัมผัสประยุกต์ใช้กับงานหลายอย่าง เช่น การจองตั๋วเครื่องบินผ่านจอ การจองที่นั่งเพื่อรับประทานอาหาร



จอสัมผัส

อุปกรณ์รับเข้ายังมีอีกหลายชนิด ตามพัฒนาการทางเทคโนโลยี ทั้งนี้เพื่อให้การรับข้อมูลเข้าระบบทำได้สะดวก แม่นยำ และสามารถนำไปใช้งานได้ดี ดังตัวอย่างเช่น พนักงานการไฟฟ้า ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมือถือ บันทึกข้อมูลการใช้ไฟที่อ่านจากมิเตอร์ตามบ้าน การตรวจข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยก็ใช้เครื่องอ่านข้อมูลคำตอบของนักเรียน แล้วตรวจให้คะแนนอย่างอัตโนมัติ การลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาบางมหาวิทยาลัยก็ใช้ระบบระบายดินสอดำลงบนกระดาษตามช่องที่กำหนด เพื่อให้เครื่องอ่านได้ และนำไปประมวลผลต่อไป

7.6 หน่วยส่งออก

หน่วยส่งออก เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นอย่างหนึ่ง หน่วยส่งออกที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์



7.6.1 จอภาพ (monitor) มีลักษณะเป็นจอภาพเหมือนจอโทรทัศน์ทั่วไป การส่งออกของข้อมูลจะปรากฏบนจอภาพ ซึ่งแสดงได้ทั้งตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายพิเศษ และยังสามารถแสดงรูปภาพได้ด้วย จอภาพ มี 2 แบบคือ ซีอาร์ที (Cathode Ray Tube : CRT) ใช้เทคโนโลยีของหลอดรังสีอิเล็กตรอน เช่นเดียวกับจอโทรทัศน์ในการทำให้เกิดภาพ และจอแบบแอลซีดี (Liquid Crystal Display : LCD) ใช้เทคโนโลยีของการบรรจุของเหลวไว้วางในจอ เช่นเดียวกับหน้าปัดนาฬิกาในระบบตัวเลข



การแสดงผลบนจอภาพจะแสดงด้วยจุดเล็กๆ ตามแนวนอนและแนวตั้ง แต่เดิมจอภาพแสดงผลได้เพียงสีเขียว พัฒนาการต่อมาทำให้การแสดงผลเป็นสีหลายสีได้ นอกจากนี้ยังมีความละเอียดมากขึ้น เช่น จอภาพที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน แสดงผลในภาวะกราฟิกได้อย่างน้อยในแนวนอน 800 จุด ในแนวตั้ง 600 จุด และแสดงสีได้ถึงล้านสี ขนาดของจอภาพจะวัดความยาวตามเส้นทแยงมุม จอภาพโดยทั่วไปจะมีขนาด 15 นิ้ว หรือ 17 นิ้ว การแสดงผลของจอภาพควบคุมโดยแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

7.6.2 เครื่องพิมพ์ (printer) เครื่องพิมพ์ เครื่องพิมพ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์มีหลายประเภทตามเทคโนโลยีการพิมพ์ เครื่องพิมพ์เป็นอุปกรณ์ส่งออกที่พิมพ์ลงบนกระดาษ เครื่องพิมพ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์



เครื่องพิมพ์แบบจุด

เครื่องพิมพ์แบบจุด (dot matrix printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีหัวยิงเป็นเข็มขนาดเล็ก พุ่งไปชนแผ่นผ้าหมึก เพื่อให้หมึกติดบนกระดาษเป็นจุดเล็กๆ หลายๆ จุดเรียงกันเป็นตัวหนังสือหรือรูปภาพ หัวเข็มที่ใช้ยิงไปยังผ้าหมึกมีจำนวนหลายหัว โดยปกติใช้ขนาด 24 หัวเข็ม ซึ่งจัดวางเรียงกันในแนวดิ่ง ทำให้ได้ตัวหนังสือที่ละเอียดพอควร



เครื่องพิมพ์แบบจุด

เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์

เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (laser printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ให้ความคมชัดและความละเอียดสูง การพิมพ์จะใช้หลักการทางแสง ปกติมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 600 จุดต่อนิ้ว เครื่องพิมพ์เลเซอร์จึงเป็นเครื่องพิมพ์ที่เหมาะสมกับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพ พัฒนาการทางเทคโนโลยีทำให้เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ได้รับความนิยมสูงขึ้น เพราะเมื่อเทียบประสิทธิภาพต่อราคาแล้วเครื่องพิมพ์ชนิดนี้เหมาะที่จะใช้ในสำนักงาน แต่ไม่สามารถพิมพ์สำเนากระดาษคาร์บอนได้



เครื่องพิมพ์เลเซอร์

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (inkjet printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้วิธีการพ่นหมึกและผสมสีจากแม่สีสามสีคือแดง เหลืองและน้ำเงิน โดยจะผสมสีให้ได้สีตามความต้องการและพ่นหมึกเพื่อให้ติดบนกระดาษ ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากสามารถพิมพ์รูปภาพออกมาเป็นสีที่สวยงาม



เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก

เครื่องพิมพ์รายบรรทัด

เครื่องพิมพ์รายบรรทัด (line printer) เครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีความเร็วในการพิมพ์สูงมาก สามารถพิมพ์ได้หลายร้อยบรรทัดต่อนาที กล่าวคือ มีความเร็วในการพิมพ์ได้ถึง 2,000 บรรทัดต่อนาที ลักษณะการพิมพ์มีหลายแบบ บางแบบใช้พิมพ์ด้วยแถบไข่อักขรที่หมุนอยู่ และมีคันเคาะตัวอักษรในตำแหน่งที่กำหนด บางแบบใช้หัวยิงแบบจุด แต่มีจำนวนหัวยิงเป็นจำนวนมากเพื่อให้พิมพ์ได้เร็ว เครื่องพิมพ์ชนิดนี้จึงเหมาะกับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ต้องพิมพ์รายงานเป็นจำนวนมาก และพิมพ์อย่างต่อเนื่อง



เครื่องพิมพ์รายบรรทัด

สรุป

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ คอมพิวเตอร์มีจุดเด่นคือสามารถจัดการข้อมูล คิดคำนวณตัวเลขจำนวนมากได้รวดเร็วและแม่นยำ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลได้มาก เมื่อจัดเก็บแล้วสามารถเรียกค้น หรือคัดแยกได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยที่การดำเนินการต่างๆ จะเป็นไปตามเงื่อนไขที่โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์กำหนดไว้

ฮาร์ดแวร์

คอมพิวเตอร์ทำงานตามชุดคำสั่งหรือโปรแกรม ตามหลักการที่ จอห์น วอน นอยแมน (John Von Neumann)เสนอและใช้กันมาจนถึงปัจจุบันคือ คอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำสำหรับเก็บซอฟต์แวร์และข้อมูล การทำงานของคอมพิวเตอร์จะทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ เรียกรวมว่า ฮาร์ดแวร์ (hardware)

ส่วนประกอบพื้นฐาน

การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 5 หน่วย คือ

1. หน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่ ในการคิดคำนวณหรือประมวลผลข้อมูล โดยทำตามโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก
2. หน่วยความจำหลัก เป็นหน่วยสำหรับเก็บข้อมูลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผล ซึ่งหน่วยประมวลผลกลางสามารถอ่านเขียนจากหน่วยความจำหลักได้เร็วมาก ทำให้หน่วยประมวลผลกลางนำมาตีความและกระทำตามได้อย่างรวดเร็ว
3. หน่วยความจำรอง มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ที่มีจำนวนมากและต้องการนำมาใช้อีกในภายหลัง หากจะใช้งานก็มีการโอนถ่ายจากหน่วยความจำรองมายังหน่วยความจำหลัก
4. หน่วยรับข้อมูล ทำหน้าที่ รับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง
5. หน่วยส่งออก เป็นหน่วยที่นำข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลแล้วมาแสดงผล หรือเก็บไว้ในหน่วยความจำรอง

หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยประมวลผลกลางเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ซีพียู (Central Processing Unit : CPU) หน่วยประมวลผลกลางเป็นส่วนที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการผลิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ก้าวหน้ามากจนถึงขั้นสามารถผลิตวงจรหน่วยประมวลผลกลางทั้งวงจรไว้ในชิพเพียงตัวเดียวได้ ชิปหน่วยประมวลผลกลางนี้มีชื่อเรียกว่า ไมโครโพรเซสเซอร์ หน่วยประมวลผลกลาง แบ่งออกเป็น 2 หน่วย คือ หน่วยควบคุม (control unit) และหน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit : ALU)

1. หน่วยควบคุม (control unit) ทำหน้าที่ในการควบคุมลำดับการทำงานภายในหน่วยประมวลผล กลางระหว่างประมวลผล
2. หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit : ALU) ทำหน้าที่นำข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าแบบตัวเลขฐานสองมาประมวลผลทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์

หน่วยความจำหลัก

หน่วยความจำหลัก มีหน้าที่ ในการเก็บข้อมูลและโปรแกรมที่จะให้ซีพียูเรียกไปใช้งานได้ หน่วยความจำหลักเป็นอุปกรณ์ที่ทำมาจากไอซีเช่นเดียวกัน วงจรหน่วยความจำเก็บข้อมูลในรูปตัวเลขฐานสอง ซึ่งก็คือสัญญาณไฟฟ้า

ประเภทหน่วยความจำ

แรม (Random Access Memory : RAM) เป็นหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลสำหรับใช้งานทั่วไป การอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลใดๆ เพื่อการเขียนและการอ่านจะกระทำแบบการเข้าถึงโดยสุ่มคือเรียกไปที่ตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลใดก็ได้ หน่วยความจำนี้เรียกว่า แรม หน่วยความจำประเภทนี้จะเก็บข้อมูลไว้ดราบนที่ที่มีกระแสไฟฟ้ายังจ่ายให้วงจร หากไฟฟ้าดับเมื่อใด ข้อมูลก็จะสูญหายทันที

รอม (Read Only Memory : ROM) เป็นหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งที่มีการอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลแบบเข้าถึงโดยสุ่ม หน่วยความจำประเภทนี้มีไว้เพื่อบรรจุโปรแกรมสำคัญบางอย่าง เพื่อว่าเมื่อเปิดเครื่องมา ซีพียูจะเริ่มดำเนินงานได้ทันที ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในรอมจะถูกบันทึกมาก่อนแล้ว ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถเขียนข้อมูลใดๆ ลงไปได้ ซึ่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่อยู่ในรอมนี้จะอยู่อย่างถาวร แม้จะปิดเครื่องข้อมูลหรือโปรแกรมก็จะไม่ถูกลบไป

ประเด็นคำถาม

1. ให้ออกจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการประมวลผลข้อมูล
2. ให้อีกตัวอย่างอุปกรณ์ที่เป็นหน่วยส่งออก พร้อมอธิบาย
3. ให้อีกตัวอย่างอุปกรณ์ที่เป็นหน่วยรับเข้า พร้อมอธิบาย
4. ส่วนประกอบพื้นฐานมีอะไรบ้าง
5. ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลางมีอะไรบ้าง
6. หน่วยประมวลผลกลางมีหน้าที่อะไร
7. รวบรวมกับแรมเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร