

ใบความรู้เรื่ององค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (ง31101)

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน ครูณัฐพล บัวอุไร

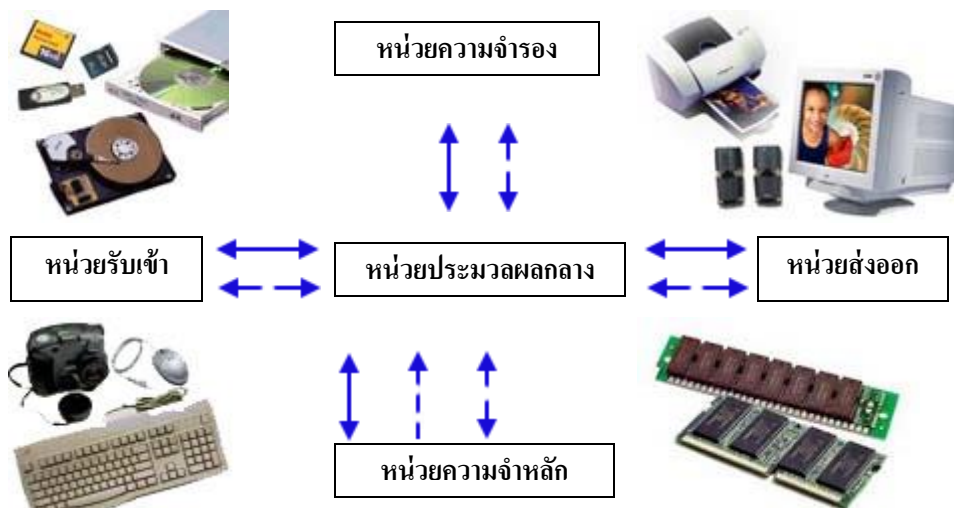
1. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงาน โดยเฉพาะด้านคำนวณค่าคณิตศาสตร์ที่ยากและซับซ้อน การประมวลผลข้อมูลให้กลายเป็นสารสนเทศ การเปรียบเทียบข้อมูลและตัดสินใจการทำงานด้านตรรกศาสตร์ การออกแบบและสร้างสรรค์งานทางด้านกราฟิก

การทำงานของคอมพิวเตอร์จะเริ่มจากการที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลผ่านเข้าทางหน่วยรับเข้า ซึ่งข้อมูลที่ป้อนเข้าไปนี้จะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าหรือสัญญาณดิจิทัลในรูปแบบของตัวเลขในระบบตัวเลขฐานสอง ได้แก่ เลขศูนย์และเลขหนึ่ง โดยเมื่อนำตัวเลขศูนย์หรือหนึ่งมาเรียงต่อกัน จะใช้สร้างรหัสแทนจำนวนอักขระ หรือสัญลักษณ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์หรือสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ

จากนั้นคำสั่งดังกล่าวจะถูกส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง เพื่อประมวลผลตามคำสั่ง ในระหว่างการประมวลผล หากมีคำสั่งให้นำผลลัพธ์จากการประมวลผลไปจัดเก็บในหน่วยความจำหลักประเภทแรม ผลลัพธ์ดังกล่าวจะถูกส่งไปยังหน่วยความจำหลักประเภทแรม พร้อมทั้งค่าที่อ้างอิงถึงตำแหน่งในการจัดเก็บ ในขณะที่เดียวกันอาจมีคำสั่งให้นำผลลัพธ์จากการประมวลผลไปแสดงยังหน่วยส่งออกได้ด้วย โดยการส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลไปยังหน่วยต่างๆ ภายในคอมพิวเตอร์จะผ่านทางระบบบัส

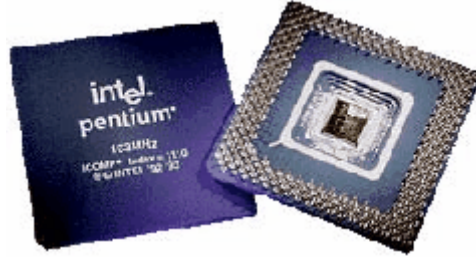
2. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์



รูปแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์

2.1 หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยประมวลผลกลางเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ซีพียู (Central Processing Unit : CPU) หน่วยประมวลผลกลางเป็นส่วนที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการผลิตวงจรรีเสกทรอนิกส์ได้ก้าวหน้ามากจนถึงขั้นสามารถผลิตวงจรรวมหน่วยประมวลผลกลางทั้งวงจรวีในชิปเพียงตัวเดียวได้ ชิพหน่วยประมวลผลกลางนี้มีชื่อเรียกว่า ไมโครโปรเซสเซอร์



ไมโครโปรเซสเซอร์

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

- 1) หน่วยควบคุม ทำหน้าที่ในการควบคุมลำดับการทำงานภายในหน่วยประมวลผล กลางระหว่างประมวลผล
- 2) หน่วยคำนวณและตรรกะ ทำหน้าที่นำข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าแบบตัวเลขฐานสองมาประมวลผลทางคณิตศาสตร์ และตรรกศาสตร์

การทำงานนี้จะจะเป็นไปตามคำสั่งในโปรแกรม เริ่มด้วยหน่วยประมวลผลจะอ่านคำสั่งและข้อมูลต่างๆ จากหน่วยรับเข้าเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก หลังจากนั้นหน่วยประมวลผลกลางจะอ่านคำสั่งจากหน่วยความจำที่ละคำสั่งมาตีความหมายและกระทำตาม การกระทำดังกล่าวจะกระทำอย่างรวดเร็วมาก หน่วยประมวลผลกลางสามารถอ่านคำสั่งมาตีความหมายและกระทำตามได้หลายล้านคำสั่งต่อวินาที ด้วยประสิทธิภาพการทำงานที่รวดเร็วนี้เอง ทำให้หน่วยประมวลผล กลางสามารถทำการประมวลผลได้มากและรวดเร็ว

พัฒนาการของหน่วยประมวลผลกลางได้เริ่มจากการให้หน่วยประมวลผลกลางอ่าน ข้อมูลจากหน่วยความจำหลัก ด้วยรหัสเลขฐานสอง ครั้งละ 8 บิต เรียกซีพียูแบบนี้ว่าซีพียูขนาด 8 บิต ต่อมาเมื่อสร้างหน่วยประมวลผลกลางได้ดีขึ้นทำให้ อ่านคำสั่งหรือข้อมูลเข้ามาได้ครั้งละ 16 บิต การประมวลผลก็กระทำครั้งละ 16 บิตด้วย เรียกซีพียูแบบนี้ว่าซีพียูขนาด 16 บิต ปัจจุบันซีพียูที่ใช้งานสามารถอ่านคำสั่ง หรือข้อมูลได้ถึงครั้งละ 128 บิต ทำให้ทำงานได้มากและรวดเร็วขึ้น

กลไกการทำงานของซีพียูมีจังหวะการทำงานที่แน่นอนเช่น อ่านข้อมูลจากอุปกรณ์รับเข้าเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก อ่านข้อมูลจากหน่วยความจำหลักแล้วนำมาตีความหมายคำสั่งในซีพียู ดำเนินการตามที่คำสั่งนั้นบอกให้กระทำ การกระทำเหล่านี้เป็นจังหวะที่แน่นอน การกำหนดความเร็วของจังหวะจะใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความเร็วสูงมาก ซีพียูรุ่นใหม่ๆ สามารถใช้สัญญาณนาฬิกาที่มีความเร็วได้สูงกว่า 2 กิกะเฮิรตซ์

2.2 หน่วยความจำหลัก

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

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

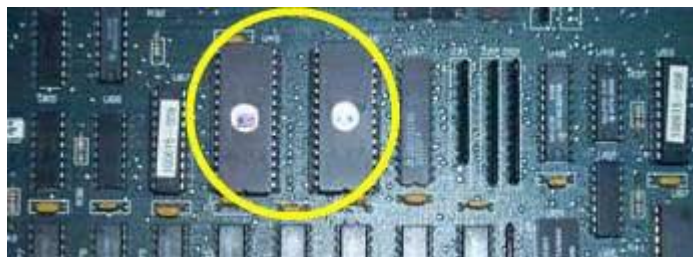
หน่วยความจำหลักที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น

2.2.1 แรม (Random Access Memory : RAM) เป็นหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลสำหรับใช้งานทั่วไป การอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลใดๆ เพื่อการเขียนและการอ่านจะกระทำแบบการเข้าถึงโดยสุ่มคือเรียกไปที่ตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลใดก็ได้ หน่วยความจำนี้เรียกว่า แรม หน่วยความจำประเภทนี้จะเก็บข้อมูลไว้ชั่วคราวเท่าที่มีกระแสไฟฟ้ายังจ่ายให้วงจร หากไฟฟ้ามดับเมื่อใด ข้อมูลก็จะสูญหายทันที



แผงวงจรรวม

2.2.2 รอม (Read Only Memory : ROM) เป็นหน่วยความจำอีกประเภทหนึ่งที่มีการอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ข้อมูลแบบเข้าถึงโดยสุ่มหน่วยความจำประเภทนี้มีไว้เพื่อบรรจุโปรแกรมสำคัญบางอย่าง เพื่อว่าเมื่อเปิดเครื่องมา ซีพียูจะเริ่มดำเนินงานได้ทันที ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในรอมจะถูกบันทึกมาาก่อนแล้ว ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลได้ แต่ไม่สามารถเขียนข้อมูลใดๆ ลงไปได้ซึ่งข้อมูลหรือโปรแกรมที่อยู่ในรอมนี้จะอยู่อย่างถาวร แม้จะปิดเครื่องข้อมูลหรือโปรแกรมก็จะไม่ถูกลบไป



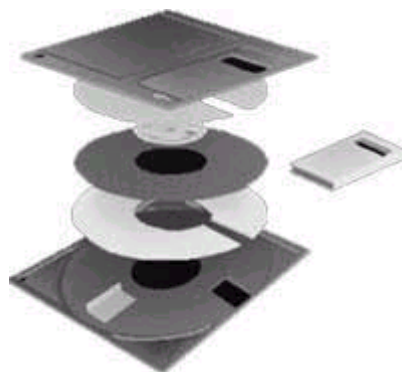
รอม

ไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องอาจมีขนาดของหน่วยความจำหลักแตกต่างกันตามแต่ความต้องการ ปัจจุบันเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำที่มีความจุมากขึ้น เพื่อให้สามารถบรรจุโปรแกรมขนาดใหญ่ได้

2.3 หน่วยความจำรอง

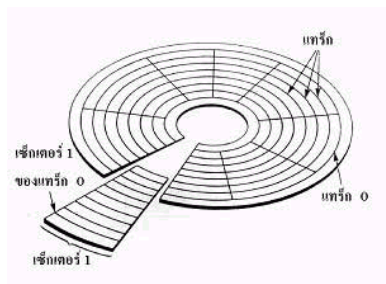
แรมเป็นหน่วยความจำหลักสำหรับเก็บข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ขณะทำงาน ข้อมูลหรือซอฟต์แวร์เหล่านี้จะถูกลบทิ้งไปถ้าปิดเครื่องหรือไฟฟ้ามดับ ดังนั้นจึงต้องมีหน่วยความจำรองเพื่อใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการใช้งานต่อ และหากต้องการใช้งานเมื่อไรก็จะถ่ายข้อมูลจากหน่วยความจำรองมาไว้ที่หน่วยความจำหลักที่เป็นแรมเพื่อให้หน่วยประมวลผลทำงาน หน่วยความจำรองที่ใช้กันในระบบคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท เช่น

2.3.1 แผ่นบันทึก (floppy disk หรือ diskette) ไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีเครื่องขับแผ่นบันทึกอย่างน้อยหนึ่งตัว แผ่นบันทึกที่ใช้ในปัจจุบันมีขนาด 3.5 นิ้ว ตัวแผ่นบันทึกเป็นแผ่นบางฉาบผิวด้วยสารแม่เหล็กอยู่ในกรอบพลาสติกแข็งเพื่อป้องกันการขีดข่วน



ส่วนประกอบของแผ่นบันทึก

การเก็บข้อมูลจะทำโดยบันทึกลงไปที่ผิวของแผ่น ปกติใช้ได้ทั้งสองด้าน หัวอ่านของเครื่องขับจึงมีสองหัว แผ่นจะหมุนด้วยความเร็วคงที่ หัวอ่านจึงเข้าออกเพื่ออ่านข้อมูลในตำแหน่งที่ต้องการ ผิวที่ใช้เก็บข้อมูลจะแบ่งเป็นวง เรียกว่า แทร็ก (track) แต่ละแทร็กจะแบ่งเป็นช่องเก็บข้อมูลเรียกว่า เซกเตอร์ (sector) แผ่นบันทึกขนาด 3.5 นิ้ว มีความจุ 1.44 เมกะไบต์



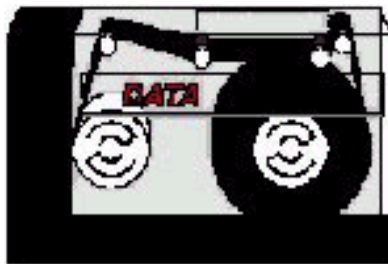
โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลบนแผ่นบันทึก

2.3.2. ฮาร์ดดิสก์ (harddisk) จะประกอบด้วยแผ่นบันทึกแบบแข็งที่เคลือบสารแม่เหล็กหลายแผ่นเรียงซ้อนกัน หัวอ่านของเครื่องขับจะมีหลายหัว ในขณะที่แผ่นบันทึกแต่ละแผ่นหมุน หัวอ่านจะเคลื่อนที่เข้าออกเพื่ออ่านข้อมูลที่เก็บบนพื้นผิวแผ่น การเก็บข้อมูลในแต่ละแผ่นจะเป็นวง เรียกแต่ละวงของทุกแผ่นว่า ไซลินเดอร์ (cylinder) แต่ละไซลินเดอร์จะแบ่งเป็นเซกเตอร์ แต่ละเซกเตอร์เก็บข้อมูลเป็นชุดๆ



ฮาร์ดดิสก์เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลที่มีความจุสูงมาก ขนาดของฮาร์ดดิสก์มีความจุเป็นกิกะไบต์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ความจุ 15 กิกะไบต์ การเขียนอ่านข้อมูลบนฮาร์ดดิสก์จะกระทำเป็นเซกเตอร์ และเขียนอ่านได้เร็วมาก เวลาที่ใช้ในการวัดการเข้าถึงข้อมูลมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที

2.3.3 เทปแม่เหล็ก (magnetic tape) เป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้กันมานานแล้ว ลักษณะของเทปเป็นแถบสายพลาสติกเคลือบด้วยสารแม่เหล็กเหมือนเทปบันทึกเสียง เทปแม่เหล็กใช้สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนมาก มีการจัดเก็บและเรียกค้นข้อมูลแบบเป็นลำดับ เพราะฉะนั้นการเข้าถึงก็จะเป็นแบบการเข้าถึงโดยลำดับ (sequential access) เช่น ถ้าต้องการหาข้อมูลที่อยู่ในลำดับที่ 5 บนเทป เราจะต้องอ่านข้อมูลลำดับต้นๆ ก่อนจนถึงข้อมูลที่เราต้องการ ส่วนการประยุกต์นั้นเน้นสำหรับใช้สำรองข้อมูลเพื่อความมั่นใจ เช่น ถ้าฮาร์ดดิสก์เสียหาย ข้อมูลในฮาร์ดดิสก์อาจสูญหายได้ จึงจำเป็นต้องเก็บสำรองข้อมูลไว้



เทปแม่เหล็ก

ในอดีตใช้เทปม้วนใหญ่ แต่ปัจจุบันการผลิตเทปทำได้ดีมากขึ้น ตลับเทปที่ใช้กับคอมพิวเตอร์จึงมีขนาดเล็กลงมาก เรียกเทปพวกนี้ว่า เทปคาร์ทริดจ์ (cartridge tape) เทปแม่เหล็กมีความจุต่อม้วนสูงมาก จึงนิยมใช้สำหรับสำรองข้อมูลจำนวนมาก การสำรองข้อมูลโดยทั่วไปมักจะกำหนดตามสภาพการใช้งานเป็นระยะเวลา เช่น สำรองข้อมูลทุกสัปดาห์ การสำรองข้อมูลแต่ละครั้งอาจใช้เวลาหลายสิบนาที

2.3.4 แผ่นซีดี (Compact Disk : CD) วัฒนาการของการใช้หน่วยความจำรองได้ก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ ปัจจุบันได้มีการประดิษฐ์แผ่นซีดี ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวนมาก การเก็บข้อมูลบนแผ่นซีดีใช้หลักการทางแสง แผ่นซีดีที่อ่านได้อย่างเดียว เรียกกันว่า ซีดีรอม (CD-ROM) ข้อมูลที่บันทึกจะถูกบันทึกมาจากโรงงานผู้ผลิตเหมือนการบันทึกเพลงหรือภาพยนตร์ ข้อเด่นของแผ่นซีดีคือ ราคาถูก จุข้อมูลได้มาก สามารถเก็บข้อมูลหรือโปรแกรมได้มากกว่า 750 เมกะไบต์ต่อแผ่น แผ่นซีดีมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 นิ้ว

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตแผ่นซีดีได้ก้าวหน้าขึ้น จนสามารถเขียนข้อมูลบนแผ่นซีดีได้เหมือนฮาร์ดดิสก์ เรียกว่า ออปติคัลดิสก์ (optical disk)

2.3.5 หน่วยความจำแบบแฟลช (flash memory) เป็นหน่วยความจำประเภทรอมที่เรียกว่า อีอีพรอม (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory : EEPROM) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของรอมและแรมมารวมกันทำให้หน่วยความจำชนิดนี้สามารถเก็บข้อมูลได้เหมือนฮาร์ดดิสก์ คือสามารถเก็บและรูปข้อมูลได้ตามต้องการและถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว หน่วยความจำชนิดนี้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาได้สะดวกปัจจุบันสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 256 เมกะไบต์

2.4 หน่วยรับเข้า

จากรูปแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ หน่วยรับเข้าเป็นอุปกรณ์ที่นำข้อมูลหรือ โปรแกรมเข้าไปเก็บไว้ใน หน่วยความจำหลัก และใช้ในการประมวลผล อุปกรณ์รับข้อมูลมีหลายประเภท

2.4.1 แผงแป้นอักขระ (keyboard) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลโดยรับข้อมูลจากการกดแป้นบนแผงแป้นอักขระแล้วส่งรหัสให้กับคอมพิวเตอร์ แผงแป้นอักขระมาตรฐานที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ มีจำนวนแป้น 103 แป้น ถึงแม้จะมีจำนวนแป้นมากแล้ว แต่การป้อนข้อมูลก็ยังมีตัวยกแคร่ (shift) สำหรับใช้ควบคู่กับตัวอักษรอื่น เช่น กดแป้น shift เพื่อเลือกตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กหรือตัวใหญ่ แผงแป้นอักขระที่ใช้ในประเทศไทยสามารถใช้พิมพ์ตัวอักษรภาษาไทยได้ การที่รับข้อมูลภาษาไทยได้เนื่องจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ทำงานภาษาไทยได้



แผงแป้นอักขระคอมพิวเตอร์ขนาด 104 แป้น

2.4.2 เมาส์ (mouse) แทร็กบอล (trackball) และก้านควบคุม (joystick) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย จึงมีการพัฒนาอุปกรณ์รับเข้าที่เหมาะสมกับโปรแกรม เช่น เมาส์ แทร็กบอล และก้านควบคุม ซึ่งสามารถเลื่อนตัวชี้ไปบนจอแล้วเลือกสิ่งที่ต้องการได้

1) เมาส์ เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่สามารถเลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งที่ต้องการบนจอภาพ มีลักษณะเป็นปุ่มกดครอบอยู่กับลูกกลมที่เมื่อลากไปกับพื้นแล้ว จะมีการส่งสัญญาณตามแนวแกน x และแกน y เข้าสู่คอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันเมาส์มีหลายรูปแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามความต้องการ



เมาส์

2) **แทร์กบอล** คือลูกกลมที่กลิ้งไปมาวางอยู่ในเบ้า ผู้ใช้สามารถบังคับลูกกลมให้หมุนไปมาเพื่อควบคุมการทำงานของตัวชี้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันมีการสร้างแทร์กบอลไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก เพราะสะดวกต่อการใช้ และใช้พื้นที่น้อย



แทร์กบอล

3) **ก้านควบคุม** มีลักษณะเป็นก้านโยกซึ่งโยกได้หลายทิศทาง ขณะที่โยกก้านไปมาตำแหน่งของตัวชี้จะเปลี่ยนไปด้วย ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ก้านควบคุมมักเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันมากในการเล่น เกม



ก้านควบคุม

2.4.3 **เครื่องกราดตรวจ (scanner)** เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีของการผ่านแสง เพื่อทำการอ่านรหัส สัญลักษณ์ หรือรูปภาพ แล้วให้คอมพิวเตอร์นำไปประมวลผลต่อไป เครื่องกราดตรวจช่วยให้การรับข้อมูลทำได้รวดเร็วกว่าการกดแป้นบนแผงแป้นอักขระ อีกทั้งยังลดข้อผิดพลาดอันอาจเกิดจากการกดแป้นอีกด้วย เครื่องกราดตรวจที่นิยมใช้กันอยู่ ทั่วๆ ไปได้แก่

- 1) **เครื่องกราดตรวจรายหน้า (page scanner)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่านรูปภาพหรือตัวหนังสือ เช่น รูปถ่าย และ สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นต้น
- 2) **เครื่องอ่านรหัสแท่ง (barcode reader)** เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่ใช้สำหรับอ่านรหัสแท่ง (bar code) ซึ่งเป็นแถบเส้นที่ประกอบด้วยเส้นขนาดแตกต่างกันใช้แทนรหัสข้อมูลต่างๆ การอ่านจะใช้แสงส่องแถบเส้นทำให้เกิดการสะท้อนเพื่อรับรหัสเข้ามาตีความหาข ปัจจุบันนิยมใช้ในห้างสรรพสินค้า สินค้าทุกชนิดจะติดรหัสแท่งไว้ ผู้ขายใช้เครื่องอ่านรหัสแท่งเพื่อจะได้ทราบว่าป็นรหัสของสินค้าใด ราคาเท่าใดและสามารถออกใบเสร็จรับเงินให้ได้อย่างอัตโนมัติ



2.4.4 เครื่องอ่านอักขระหมึกแม่เหล็ก (Magnetic-Ink Character Recognition: MICR) ที่พบเห็นได้บ่อยครั้งคือ เครื่องอ่านตัวเลขที่พิมพ์อยู่บนตั๋วสัญญาใช้เงิน ตัวเลขเหล่านี้มีลักษณะพิเศษที่ทำให้เครื่องอ่านได้ เนื่องจากแต่ละวัน ธนาคารต้องรับและออกตั๋วสัญญาใช้เงินเป็นจำนวนมาก จึงมีการใช้เครื่องอ่านตัวเลขช่วยในการอ่าน หรือเครื่องอ่านตัวเลขที่สำนักงาน ไปรษณีย์ใช้เพื่อช่วยแยกจดหมายตามรหัสไปรษณีย์

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



จอสัมผัส

อุปกรณ์รับเข้ายังมีอีกหลายชนิด ตามพัฒนาการทางเทคโนโลยี ทั้งนี้เพื่อให้การรับข้อมูลเข้าระบบทำได้สะดวก แม่นยำ และสามารถนำไปใช้งานได้ดี ดังตัวอย่างเช่น พนักงานการไฟฟ้า ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดมือถือ บันทึกข้อมูลการใช้ไฟที่อ่านจากมิเตอร์ตามบ้าน การตรวจข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยใช้เครื่องอ่านข้อมูลคำตอบของนักเรียน แล้วตรวจให้คะแนนอย่างอัตโนมัติ การลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาบางมหาวิทยาลัยก็ใช้ระบบบรรยายคินสอคำลงบนกระดาษตามช่องที่กำหนด เพื่อให้เครื่องอ่านได้ และนำไปประมวลผลต่อไป

2.5 หน่วยส่งออก

หน่วยส่งออกเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นอย่างหนึ่ง ตัวอย่างเช่น

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

การแสดงผลบนจอภาพจะแสดงด้วยจุดเล็กๆ ตามแนวนอนและแนวตั้ง แต่เดิมจอภาพแสดงผลได้เพียงสีเดียว พัฒนาการต่อมาทำให้การแสดงผลเป็นสีหลายสีได้ นอกจากนี้ยังมีความละเอียดมากขึ้น เช่น จอภาพที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน แสดงผลในภาวะกราฟิกได้อย่างน้อยในแนวนอน 800 จุด ในแนวตั้ง 600 จุด และแสดงสีได้ถึงล้านสี

ขนาดของจอภาพจะวัดความยาวตามเส้นทแยงมุม จอภาพโดยทั่วไปจะมีขนาด 15 นิ้ว หรือ 17 นิ้ว การแสดงผลของจอภาพควบคุมโดยแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ



จอภาพ

4.6.2 เครื่องพิมพ์ (printer) เครื่องพิมพ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์มีหลายประเภทตามเทคโนโลยีการพิมพ์ เครื่องพิมพ์เป็นอุปกรณ์ส่งออกที่พิมพ์ลงบนกระดาษ เครื่องพิมพ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์มีดังนี้

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



เครื่องพิมพ์แบบจุด

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



เครื่องพิมพ์เลเซอร์

3) เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (inkjet printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้วิธีการพ่นหมึกและผสมสีจากแม่สีสามสีคือแดง เหลืองและน้ำเงิน โดยจะผสมสีให้ได้สีตามความต้องการและพ่นหมึกเพื่อให้ติดบนกระดาษ ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากสามารถพิมพ์รูปภาพออกมาเป็นสีที่สวยงาม

4) เครื่องพิมพ์รายบรรทัด (line printer) เครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีความเร็วในการพิมพ์สูงมาก สามารถพิมพ์ได้หลายร้อยบรรทัดต่อนาที กล่าวคือ มีความเร็วในการพิมพ์ได้ถึง 2000 บรรทัดต่อนาที ลักษณะการพิมพ์มีหลายแบบ บางแบบใช้พิมพ์ด้วยแถบโซ่ตัวอักษรที่หมุนอยู่ และมีคันเคาะตัวอักษรในตำแหน่งที่กำหนด บางแบบใช้หัวยิงแบบจุด แต่มีจำนวนหัวยิงเป็นจำนวนมากเพื่อให้พิมพ์ได้เร็ว เครื่องพิมพ์ชนิดนี้จึงเหมาะกับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ต้องพิมพ์รายงานเป็นจำนวนมาก และพิมพ์อย่างต่อเนื่อง