ระบบภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

แผงวงจรแม่ หรือเมนบอร์ด (Mainboard, Motherboard, System board) เป็นชื่อเรียกอุปกรณ์หลักที่สำคัญของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ ที่เป็นปัจจัยในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ซีพียู (CPU), แรม (RAM), การ์ดแสดงผล (Display card), การ์ดคอนโทรลเลอร์ (Controller card), ชิป (Ship) และวงจรร่วมต่างๆ นอกจากนี้ ยังมีช่องที่เรียกว่า " สล็อต เพื่อเพิ่มขยาย" (Expansion Slot) อุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น โมเด็ม (Modem), สแกนเนอร์ (Scanner) และ ซาวด์การ์ด (Sound Card) ให้สามารถทำงานได้ เป็นต้น

ชิปเซ็ตเป็นอุปกรณ์ Microchip ที่มีความสำคัญรองลงมาจากซีพียู เพราะชิปเซ็ตมีหน้าที่ควบคุมระบบ ควบคุมหน่วยความจำ และอุปกรณ์ไอ/โอทุกชนิด ตามคำสั่งของซีพียู โดยสามารถแยกชนิดของชิปเซ็ตออกตามหน้าที่การทำงานได้ ดังนี้

- ชิปเซ็ตที่ควบคุมระบบบัสต่างๆ เรียกว่า Address Buffer Chipset และ Data Buffer Chipset
- ชิปเซ็ตที่ควบคุมระบบการทำงานของหน่วยความจำทุกประเภท เช่น DRAM, ระบบไบออสรอม และ Cache Memory Subsystem รวมทั้งวงจรที่เกี่ยวข้องกับระบบของหน่วยความจำ เรียกว่า Memory Controller
- ชิปเซ็ตที่ดูแลเกี่ยวกับการควบคุมไอ/โอทุกประเภท ทั้งไอโอที่ติดตั้งบนเมนบอร์ด หรือ ไอ/โอ การ์ด เรียกว่าPeripheral Controller Chipset (IPC) ซึ่งจะควบคุมอุปกรณ์สำคัญภายในตัวมันเอง เช่น DMA, Interrupt Controller, Timer และอื่นๆ อีกหลายประการ
- ชิปเซ็ทที่ใช้ติดต่อสื่อสารโดยตรง เพื่อรับคำสั่งแล้วนำไปควบคุมการทำงานของระบบต่างๆทั้งหมด เรียกว่า System Controller Chip Set

Microprocessor

ในการทำงานของไมโครโพรเซสเซอร์ จะขึ้นอยู่กับคำสั่งที่เป็นรหัสตามที่ได้ออกแบบไว้ ใน 1 คำสั่งของคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ opcode และ address

CPU (Central Processing Unit)

CPU ถือเป็นหัวใจของการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ในช่วงแรกๆนั้น CPU จะใช้ไมโครโพรเซสเซอร์รุ่น 8088 หลังจากนั้นหน่วยประมวลผลก็มีพลังการทำงานมากขึ้นเรื่อยๆ รุ่นหลังๆก็มีชื่อเรียกไล่เรียงกันมาตามลำดับคือ 80286 80386 80486 CPU เป็นวงจรไฟฟ้ารวมที่สร้างขึ้นบนแผ่นซิลิคอนชิ้น

เล็กๆ ซึ่งบรรจุทรานซิสเตอร์ที่เชื่อมกับสายไฟจำนวนมากนับล้านชิ้น ทรานซิสเตอร์เหล่านี้ทำงานร่วมกันในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อที่ว่าไมโครโพรเซสเซอร์จะสามารถแสดงฟังก์ชันหลากหลายที่เป็นประโยชน์ได้ ตามที่ซอฟต์แวร์สั่ง ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตซ์ไฟฟ้าปกติที่มีหน้าที่สองอย่างคือ เปิดกับปิด ซึ่งตอบรับเป็นเลข 0กับ1 ในเลขฐานคู่ และรหัสตัวเลขเหล่านี้สามารถใช้แทนตัวอักษร ตัวเลข ภาพ และอื่นๆได้ ตัวอย่างเช่น ชุดเลขฐานคู่แปดให้ค่าจำนวนทั้งหมด 256 ที่ใช้แทนตัวเลข ทั้งหมด ฐานเลขคู่หนึ่งตัวหมายถึงบิต และ แปดบิตหมายถึงหนึ่งไบต์ ดังนั้น หนึ่งไบต์สามารถใช้แทนตัวใดตัวหนึ่งในจำนวน256ได้

CPUประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic & Logical Unit : ALU) หน่วยคำนวณตรรกะ ทำหน้าที่เหมือนกับเครื่องคำนวณอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทำงานเกี่ยวข้องกับ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร นอกจากนี้หน่วยคำนวณและตรรกะของคอมพิวเตอร์ ยังมีความสามารถอีกอย่างหนึ่งที่เครื่องคำนวณธรรมดาไม่มี คือ ความสามารถในเชิงตรรกะศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบตามเงื่อนไข และกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบออกมาว่าเงื่อนไข นั้นเป็น จริง หรือ เท็จ เช่น เปรียบเทียบมากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน ไม่เท่ากัน ของจำนวน 2 จำนวน เป็นต้น ซึ่งการเปรียบเทียบนี้มักจะใช้ในการเลือกทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำตามคำสั่งใดของโปรแกรมเป็น คำสั่งต่อไป

2. หน่วยควบคุม (Control Unit) หน่วยควบคุมทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการการประมวลผล และการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน หน่วยประมวลผลกลาง และรวมไปถึงการประสานงานในการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยประมวลผลกลาง กับอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล อุปกรณ์แสดงผล และหน่วยความจำสำรองด้วย เมื่อผู้ใช้ต้องการประมวลผล ตามชุดคำสั่งใด ผู้ใช้จะต้องส่งข้อมูลและชุดคำสั่งนั้น ๆ เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เสียก่อน โดยข้อมูล และชุดคำสั่งดังกล่าวจะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำหลักก่อน จากนั้นหน่วยควบคุมจะดึงคำสั่งจาก ชุดคำสั่งที่มีอยู่ในหน่วยความจำหลักออกมาทีละคำสั่งเพื่อทำการแปล ความหมายว่าคำสั่งดังกล่าวสั่งให้ ฮาร์ดแวร์ส่วนใด ทำงานอะไรกับข้อมูลตัวใด เมื่อทราบความหมายของ คำสั่งนั้นแล้ว หน่วยควบคุมก็จะส่ง สัญญาณคำสั่งไปยังฮาร์ดแวร์ ส่วนที่ทำหน้าที่ ในการประมวลผลดังกล่าว ให้ทำตามคำสั่งนั้น ๆ เช่น ถ้าคำสั่ง ที่เข้ามานั้นเป็นคำสั่งเกี่ยวกับการคำนวณ หน่วยควบคุมจะส่งสัญญาณ คำสั่งไปยังหน่วยคำนวณและตรรกะ ให้ทำงาน หน่วยคำนวณและตรรกะก็จะไปทำการดึงข้อมูลจาก หน่วยความจำหลักเข้ามาประมวลผล ตามคำสั่งแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงยังอุปกรณ์แสดงผล หน่วยควบคุมจึงจะส่งสัญญาณคำสั่งไปยัง อุปกรณ์แสดงผลลัพธ์ ที่กำหนดให้ดึงข้อมูลจากหน่วยความจำหลัก ออกไปแสดงให้เห็นผลลัพธ์ดังกล่าว อีกต่อหนึ่ง

3. หน่วยความจำหลัก (Main Memory) คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้เมื่อมีข้อมูล และชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลอยู่ในหน่วยความ จำหลักเรียบร้อยแล้วเท่านั้น และหลักจากทำการประมวลผลข้อมูลตามชุดคำสั่งเรียบร้อยแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ จะถูกนำไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก และก่อนจะถูกนำออกไปแสดงที่อุปกรณ์แสดงผล

หน่วยความจำหลัก (Main Memory) หรือ RAM

แรมคือ หน่วยความจำที่อยู่ในไมโครคอมพิวเตอร์โดยใช้บันทึกข้อมูล หรือโปรแกรมคำสั่งต่างๆ นอกจากแรมจะเป็นแหล่งเก็บข้อมูลแล้ว มันยังเป็นพื้นที่สำหรับให้โปรแกรมได้ประมวลผลอีกด้วย แรมนั้นทำงานแตกต่างจากรอมก็ตรงที่สามารถเก็บข้อมูลได้ก็ต่อเมื่อมีแรงดันไฟฟ้าเท่านั้น เมื่อไม่มีแรงดันไฟฟ้าข้อมูลในแรมก็จะสูญหายไปหมด ดังนั้นการเก็บข้อมูลในแรมจึงไม่ถาวร แต่ยังไงมันก็สามารถ เก็บข้อมูล ลบแล้วเขียนทับใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแรมได้ง่ายกว่ารอม โดยชนิดของแรมนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิดด้วยกันคือ

- SDRAM
- DRAM

หน่วยความจำสำรอง หรือ แคช

เป็นหน่วยความจำประเภท Static RAM (SRAM) ที่อยู่กึ่งกลางระหว่างหน่วยความจำหลักกับซีพียู มีหน้าที่เพื่อการเก็บคำสั่ง และข้อมูลที่สำคัญสำหรับซีพียู ที่ต้องใช้เป็นประจำหรือซ้ำๆกัน โดยหน่วยความจำสำรอง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- L1 หรือ Level 1 Cache ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่อยู่ภายในซีพียูเอง
- L2 หรือ External Cache เป็นหน่วยความจำที่อยู่ภายนอกซีพียู แต่อยู่บนเมนบอร์ด
-

การทำงานของหน่วยความจำสำรองมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. Asynchronous Cache เป็นหน่วยความจำสำรองที่ใช้อยู่บนซีพียูรุ่น 386-486 ซึ่งทำงานด้วยความเร็วที่ช้ากว่าซีพียูมาก

2. Synchronous Cache เป็นหน่วยความจำที่ใช้อยู่บนเมนบอร์ด Pentium โดยจะทำงานด้วยความเร็วเดียวกันกับความเร็วของบัสในซีพียู

ROM ย่อมาจากคำว่า Read Only Memory คือหน่วยความจำที่สามารถ อ่านได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ไม่สามารถเขียนข้อมูลลงไปได้ ROM ใช้เก็บข้อมูลแบบถาวร ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่ไม่ต้อง อาศัยไฟเลี้ยง คุณสามารถเก็บ ข้อมูลได้ตราบนานเท่านาน โดยที่ข้อมูลไม่สูญหายไปไหน BIOS จะถูกเก็บใน ROM เพราะผู้ใช้คอมพิวเตอร์ไม่สามารถ เข้าไปทำลายข้อมูลได้

ROM มีหลายประเภท ได้แก่

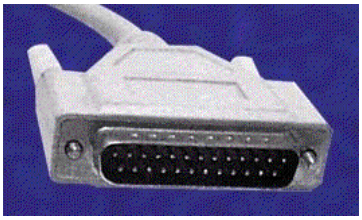
- Programmable ROM (PROM) เป็นชิบ ROM ว่างๆที่สามารถ เขียนลงไปได้เพียงครั้งเดียว
- Erasable Programmable ROM (EPROM) มีคุณสมบัติเช่นเดียวกันกับ PROM แต่แตกต่างกันที่สามารถลบข้อมูลโดยใช้แสงอุลตร้าไวโอเล็ต และสามารถเขียนข้อมูลลงไปใหม่ได้
- Electrically Erasable Programmable ROM (EEPROM) หรือ Flash BIOS ROM ชนิดนี้สามารถเขียนข้อมูลลงไปใหม่ได้โดยใช้ โปรแกรมพิเศษ Flash BIOS มีคุณสมบัติเหมือนกันโดยที่ ผู้ใช้สามารถแก้ไข BIOS ของตัวเองได้ ROM ช้ากว่า RAM ซึ่งเป็น เหตุผลที่มีความพยายามที่จะ เลียนแบบลักษณะของ RAM เพื่อเพิ่มความเร็ว

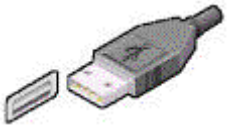
Flash Memory หน่วยความจำคล้ายๆ RAM แต่สามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง ปกติจะทำหน้าที่คล้าย ROM ที่สามารถ upgrade โปรแกรมข้างในได้ "Flash Memory" มักถูกใช้สำหรับการเก็บคอนโทรลโค้ด เช่น ไบออส (Basic Input/Output System; BIOS) เนื่องจากง่ายต่อการอัพเดทข้อมูล อย่างไรก็ตาม มันไม่สามารถนำมาใช้งานแทน "แรม" (RAM) ได้ เพราะแรมต้องการการระบุตำแหน่งในระดับไบต์ ไมใช่บล็อก

ปัจจุบัน "Flash Memory" ถูกใช้ในอุปกรณ์ดิจิตอลชนิดต่างๆมากมาย เช่น โทรศัพท์มือถือ, กล้องดิจิตอล, แลนสวิตช์, พีซีการ์ดสำหรับโน้ตบุ๊ค, เซ็ตท็อปบ็อกซ์, คอนโทรลเลอร์ ฯลฯ

พอร์ตแบบอนุกรม (Serial Port) หรือ ที่เรียกกันว่า COM port โดยทั่วไปในแต่ละการ์ดจะประกอบไปด้วย 2 ช่อง ซึ่งเป็นข้อต่อตัวผู้ ที่มีอยู่ 2 แบบด้วยกัน คือ แบบข้อต่อ 9 เข็ม สำหรับต่อเมาส์แบบอนุกรม

พอร์ตแบบขนาน (Parallel Port) หรืออาจจะเรียกว่า Printer Port โดยทั่วไปจะใช้สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ ข้อต่อของพอร์ตแบบขนานจะมีขนาดภายนอกเท่ากับข้อต่อของพอร์ตอนุกรมแบบ 25 เข็ม แต่จะต่างกัน ที่ข้อต่อของพอร์ตแบบขนานจะเป็นข้อต่อตัวเมีย ในขณะที่ข้อต่อของพอร์ตอนุกรมจะเป็นแบบตัวผู้ จึงทำให้สามารถแยกความแตกต่างออกได้





พอร์ตแบบ USB (Universal Serial Bus) เป็น Peripheral Bus แบบใหม่ที่มาแทนพอร์ตแบบขนาน (Parallel Port) และพอร์ตแบบอนุกรม (Serial Port) ซึ่งทำงานช้า โดยที่ USBบัส นี้มีความเร็วในการทำงานสูงถึง 12 Mbps (Megabyteper second) และสามารถรองรับอุปกรณ์ไอ/โอที่ทำงานด้วยความเร็วปานกลาง และความเร็วสูง เช่น โมเด็ม ไมโครโฟน สแกนเนอร์ พรินเตอร์ มอนิเตอร์ และอุปกรณ์มัลติมีเดียอื่นๆ อย่างเช่น กล้องดิจิตอล เป็นต้น และ ยังสามารถรองรับอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยความเร็วต่ำ เช่น คีย์บอร์ด และ เมาส์ได้อีกด้วย

BUS

ระบบบัสที่ใช้อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์มี 4 ประเภท ได้แก่

1. ซีพียูบัส (CPU Bus) เป็นเส้นสัญญาณที่วิ่งออกมาจากซีพียู มีหน้าที่หลายประการ ดังนี้

- แอดเดรสบัส (Address Bus) เป็นกลุ่มของเส้นสัญญาณที่ซีพียูใช้นำส่งข้อมูลเกี่ยวกับแอดเดรส (Address) ของอุปกรณ์ ไอ/โอ (I/O - Input/Output)ต่างๆ รวมทั้งหน่วยความจำ
- ดาตาบัส (Data Bus) เป็นกลุ่มของเส้นสัญญาณที่ออกมาจากซีพียู เช่นกัน โดยที่ซีพียูใช้เส้นสัญญาณเหล่านี้เพื่อการรับและส่งข้อมูลไปมาระหว่างอุปกรณ์หน่วยความจำ
- คอนโทรลบัส (Control Bus) เป็นกลุ่มของเส้นสัญญาณที่ซีพียูใช้เพื่อส่งสัญญาณแสดงสถานะการทำงาน รวมทั้งเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หน่วยความจำ และ ไอ/โอ

2. ไอ/โอ บัส (I/O Bus - Input / Output Bus) เป็น Expansion Bus ที่ทำให้อุปกรณ์อินพุท / เอาท์พุทภายนอก สามารถติดต่อกับซีพียูและอุปกรณ์อื่นๆบน เมนบอร์ดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะอยู่ในรูปแบบสล็อต หรือที่เรียกว่า สล๊อต เพิ่มขยาย (Expansion Slot) ที่มีลักษณะเป็นช่องเสียบการ์ด ต่างๆ เช่น ซาวด์การ์ด การ์ดแสดงผล เป็นต้น

3. ฮาร์ดดิสก์บัส (Harddisk Bus) เป็นกลุ่มของเส้นสัญญาณในรูปแบบของสายเคเบิลที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างฮาร์ดดิสก์ กับการ์ดคอลโทรลเลอร์ (Controller Card) สายเคเบิลนี้ประกอบด้วย เส้นสัญญาณที่ใช้ควบคุมตัวฮาร์ดดิสก์ รวมทั้งสัญญาณที่ใช้แสดง สถานะของฮาร์ดดิสก์ กับการ์ดคอลโทรลเลอร์ และเส้นส่งข้อมูลที่ใช้ลำเลียงข้อมูลไปมาระหว่างฮาร์ดดิสก์กับการ์ด คอลโทรลเลอร์ ฮาร์ดดิสก์บัสที่ใช้ปัจจุบัน มีอยู่ 2 แบบ ได้แก่ SCSI บัส กับ IDE บัส โดยระบบ SCSI บัส จะมีเส้น สัญญาณใช้งาน 50 เส้น ส่วน IDE บัส หรือ AT บัส มีเส้นสัญญาณเพียง 40 เส้น

4. Peripheral Busเป็นบัสสำหรับเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์อินพุต-เอาท์พุตภายนอกในรูปของช่อง

เสียบสัญญาณหรือที่เรียกว่า พอร์ต (Port) ซึ่งพอร์ตที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่

หน่วยเก็บข้อมูล

Floppy Drive

ฟล็อปปี้ดิสก์เป็นอุปกรณ์เก่าแก่ที่มีมานานนับสิบปี ตั้งแต่ก่อนยุคของพีซี เริ่มจากขนาด 8 นิ้ว กลายมาเป็น 5.25 นิ้ว และในที่สุดก็มาหยุดที่ 3.5 นิ้ว ความจุก็ได้เพิ่มขึ้นจากไม่กี่ร้อยกิโลไบต์มาเป็น 1.44 และ 2.88 MB ในปัจจุบัน แต่ก็ยังไม่ทันกับความต้องการใช้งานและปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากการที่โปรแกรมรุ่นใหม่ๆ ซึ่งมีขนาดหลายสิบหรือเป็นร้อยเมกะไบต์ต้องจัดส่งมาในรูปของแผ่น CD-ROM ที่มีความจุมากถึง 650 MB แทน ส่วนฟล็อปปี้ดิสก์ก็เลยตกอันดับจากที่เคยใช้เก็บข้อมูลและเป็นสื่อหลักในการส่งข้อมูลหรือโปรแกรม ไปเป็นเพียงสื่อที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลเล็กๆ น้อยๆ ไปแทน แต่พัฒนาการใหม่ของฟล็อปปี้ดิสก์ เช่น floptical disk ที่มีความจุสูงถึง 120 MB ก็อาจช่วยให้ฟล็อปปี้ดิสก์กลับมาเป็นที่นิยมกันใหม่อีกครั้งก็ได้

การทำงานของฟล็อปปี้ดิสก์จะค่อนข้างง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับฮาร์ดดิสก์โดยตัวจานหมุนจะเป็นวัสดุที่อ่อนนิ่ม เช่น mylar (พลาสติกสังเคราะห์) เคลือบสารแม่เหล็กไว้ และในดิสก์ 1 แผ่น จะมีเพียงจานเดียวหัวอ่านจะเลื่อนเข้าไปอ่านทั้งสองด้านของแผ่นจานที่หมุนอยู่ โดยหัวอ่านจะสัมผัสกับแผ่นจานนี้โดยตรง ทำให้ไม่สามารถใช้ความเร็วในการหมุนได้สูงมากนัก คือประมาณ 300 รอบต่อวินาทีเท่านั้น (เทียบกับ 3600, 5400 จนถึง 7200 รอบต่อวินาที ที่ใช้กันในฮาร์ดดิสก์แล้วนับว่าต่ำมาก) ไม่เช่นนั้นหัวอ่านและแผ่นดิสก์ก็อาจจะเสียหายได้ จอกจากนี้เมื่อใช้ไปนานๆ เข้าก็จะมีการสึกหรอของทั้งหัวอ่านและแผ่นจานที่ฉาบสารแม่เหล็กไว้ ส่วนในการเลื่อนตำแหน่งของหัวอ่านใช้ stepping motor เลื่อนไปทีละขั้นเช่นเดียวกับฮาร์ดดิสก์ในยุคแรกๆ โดยแต่ละขั้นก็คือแต่ละแทรค (track) ที่เก็บข้อมูลนั้นเอง เมื่อหัวอ่านถูกเลื่อนไปตรงกับแทรคที่มีข้อมูลก็จะอ่านขึ้นมาได้ตามปกติ หรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กจากสัญญาณที่ป้อนให้แก่หัวอ่าน ก็จะเป็นการบันทึกข้อมูลกลับลงไปเช่นกัน

เมื่อตัวไดรว์ของฟล็อปปี้ดิสก์อ่านข้อมูลขึ้นมาได้แล้วก็จะส่งต่อให้คอนโทรลเลอร์ในแบบอนุกรม (ทีละบิต) ถึงแม้ว่ามันจะต่อสายแถบที่มีตั้งหลายเส้นก็ตาม จากนั้นคอนโทรเลอร์จึงรวบรวมให้เป็นไบต์แล้วส่งต่อให้ซีพียูอีกทอดหนึ่ง โดยการทำ Direct Memory Access หรือ DMA ซึ่งจะทำให้ซีพียูและอุปกรณ์อื่นๆ ต้องหยุดทำงานชั่วคราวในระหว่างที่ฟล็อปปี้ดิสก์ทำงานนั้นโปรแกรมอื่นๆ แทบจะหยุดนิ่งไปทั้งหมดเลย ส่วนในการเขียนข้อมูลลงไปใหม่ก็จะทำกลับกัน ซึ่งวงจรควบคุมฟล็อปปี้ดิสก์ของพีซีรุ่นใหม่ๆ ในปัจจุบันมักจะอยู่บนการ์ดเดียวกับวงจรควบคุมของอุปกรณ์อินพุต/เอาท์พุตทั้งหลาย เช่น parallel port หรืออาจอยู่บน

เมนบอร์ดเลยก็ได้ ส่วนความเร็วของฟล็อปปี้ดิสก์นั้นจะค่อนข้างช้า โดยมีค่า transfer rate คืออัตราการรับส่งข้อมูลประมาณ 0.5-1 เมกะไบต์/วินาทีและความเร็วในการค้นหาข้อมูลตามแทรคต่างๆ (track-to-seek) โดยเฉลี่ยจะตกประมาณ 66-200 millisecond

ที่มุมด้านหนึ่งของแผ่นดิสก์เก็ตต์จะมีกลไกป้องกันการเขียนข้อมูลใหม่ลงไปทับข้อมูลเดิม (write-protect) ซึ่งในแผ่นดิสก์เก็ตต์ 5.25 นิ้ว จะทำเป็นรอยบาก ถ้ามีแถบปิดรอยบากนี้แผ่นนั้นก็จะบันทึกไม่ได้ ส่วนในแผ่นดิสก์เก็ตต์ขนาด 3.5 นิ้ว จะใช้สลักที่เลื่อนไปมาได้สำหรับปิดรูที่เจาะไว้ ถ้ารูที่เจาะไว้ถูกปิดก็จะบันทึกข้อมูลได้ แต่ถ้าเปิดเป็นช่องก็จะบันทึกไม่ได้

ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) หรือฮาร์ดไดรฟ์ (Hard Drive) หรือฟิกซ์ไดรฟ์ (Fixed Drive) จัดเป็นอุปกรณ์สื่อบันทึกข้อมูลประเภทหนึ่ง (Storage Device) ที่นิยมใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อมูลหรือโปรแกรมต่างๆ ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่ไม่สามารถจัดเก็บลงดิสเก็ตต์ได้ จึงจำเป็นต้องเก็บลงฮาร์ดดิสก์ ซึ่งมีความจุสูงกว่า เมื่อมีการเรียกโปรแกรมหรือ ข้อมูลต่างๆ ก็จะโหลดตัวเองเข้าแรม (RAM) และเมื่อมีการแก้ไขหรืออัปเดตข้อมูลใหม่ ก็จะเก็บ ข้อมูลใหม่นั้นลงฮาร์ดดิสก์อีกครั้ง ฮาร์ดดิสก์จึงเป็นอุปกรณ์อีกชิ้นหนึ่งที่มีความสำคัญภายในเครื่องคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดดิสก์ได้กลายมาเป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลหลักของคอมพิวเตอร์เนื่องจากมีความสะดวกในการติดตั้งและราคาเหมาะสมกับประสิทธิภาพที่ได้ ทั้งในเรื่องของความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล และความจุข้อมูล ฮาร์ดดิสก์มีประสิทธิภาพสูงกว่าดิสเก็ตต์อย่างมาก โดยดิสเก็ตต์ขนาด 3.5 นิ้ว 1 แผ่น มีความจุเพียง 1.44 MB ในขณะที่ฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบันจะมีความจุถึง 70 GB

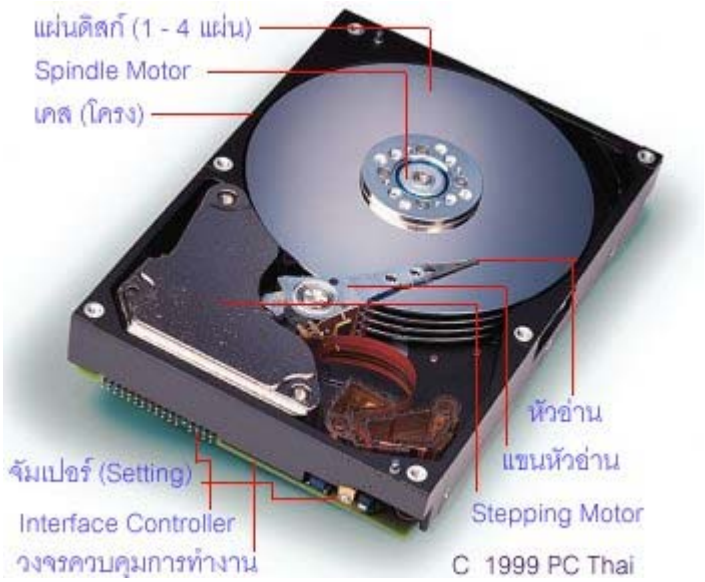
ฮาร์ดดิสก์สามารถจัดเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงตลอดเวลา ซึ่งแตกต่างจากหน่วยความจำหลักแรมที่จะต้องใช้กระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงตลอดเวลา แม้ว่าปิดเครื่อง ข้อมูลภายในฮาร์ดดิสก์ก็ไม่หายไปไหน ดังนั้นหากถอดฮาร์ดดิสก์ไปใส่เครื่องอื่น เครื่องนั้นก็จะมี ข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ที่เอาใส่เข้าไป โปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ไดร์ฟเวอร์ การ์ดจอภาพ การ์ดเสียง จะถูกอ่านและโหลดจากฮาร์ดดิสก์นั้นมาพักไว้ที่แรมก่อน ต่อจากนั้นระบบปฏิบัติการต่างๆ ที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์ก็จะโหลดตามมา

ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับหน่วยความจำหลักแรม ดังนั้นหากว่าหน่วยความจำหลักไม่พอใช้ ระบบปฏิบัติการ เช่น Windows จะใช้เนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์ให้เป็นหน่วยความจำช่วย ที่เรียกว่า หน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) หรือ Swap Memory มักใช้กับโปรแกรมที่มีภาพ 3 มิติ เพราะรายละเอียดในการแสดงผลมีมาก และโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่อื่นๆ ฮาร์ดดิสก์จึงเป็นส่วนสำคัญอย่างมาก ทั้งในด้านการบันทึกข้อมูลทุกๆ อย่างไว้ให้ได้นานกว่าฟลอปปีดิสก์ เพื่อใช้งานเมื่อเปิดเครื่องใหม่

โครงสร้างการทำงานของฮาร์ดดิสก์

หากมองจากภายนอกของฮาร์ดดิสก์ จะมีลักษณะเป็นตลับโลหะที่ปิดมิดชิด ด้วยน็อตและสกรูทั้งสี่ด้าน เพื่อป้องกันผงหรือฝุ่นละอองที่จะเข้าไปทำความเสียหายในฮาร์ดดิสก์ ฮาร์ดดิสก์ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

1. **ส่วนที่เป็นกลไกในการอ่าน/ บันทึกข้อมูลบนจานโลหะ** ในส่วนที่เป็นกลไกจะมีลักษณะเป็นฝา ครอบอะลูมิเนียม โดยภายในจะประกอบด้วย



ดิสก์บันทึกข้อมูล มีชื่อเรียกเฉพาะว่า แพล็ตเตอร์ (Platter) เป็นจานโลหะแข็งมีลักษณะแบนวางซ้อนกันอยู่ ทำจากโลหะสารผสมอะลูมิเนียมอัลลอยด์ หรือไม่ก็เป็นวัสดุที่เกิดจากส่วนผสมของแก้วและเซรามิก ซึ่งเป็นวัสดุที่มีข้อดีมากกว่าตรงที่ไม่เกิดความร้อนได้ง่าย และสามารถทำให้มีความบางได้มากกว่าการใช้โลหะผสมของอะลูมิเนียมอัลลอยด์ พื้นผิวทั้งสองด้านถูกเคลือบด้วยชั้นของแผ่นฟิล์มบางๆ ของสสารพวกแมกเนติกออกไซด์ โดยตัวแผ่นฟิล์มนี้เองจะเป็นส่วนของเนื้อฮาร์ดดิสก์ที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลโดยการปรับลักษณะการจัดเรียงตัวของอนุภาคของ แมกเนติกออกไซด์ตามลักษณะของข้อมูลที่ถูกบันทึกว่าเป็นค่าศูนย์หรือหนึ่ง ในพื้นที่แต่ละตารางนิ้วจะสามารถบรรจุข้อมูลได้มากมายเป็นล้านๆ บิตทีเดียว โดยมีการจัดวางเรียงซ้อนกันอยู่เป็นชั้นๆ ดังรูป

ประเภทของฮาร์ดดิสก์ แบ่งได้ 3 ประเภท ตามการเชื่อมต่อของแผงวงจรหลัก (Main Board) ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ

1. ***ฮาร์ดดิสก์แบบ IDE (Integrated Drive Electronics)*** จะมีจำนวน 40 ขา (PIN) ฮาร์ดดิสก์ ประเภทนี้เป็นฮาร์ดดิสก์ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่รุ่น 486 แต่ก่อนมีความจุไม่เกิน 528 เมกะไบต์ (MB)

การเชื่อมต่ออาศัยการ์ดที่เรียกว่า แผงวงจรควบคุม (Controller card) แล้วเสียบลงบนแผงเมนบอร์ด สามารถต่อสูงสุดได้ถึง 2 ตัว ไม่สนับสนุนการต่อร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ

2. ***ฮาร์ดดิสก์แบบ EIDE (Enhanced Integrated Drive Electronics)*** จะมีจำนวน 40 ขา เป็นฮาร์ดดิสก์ที่พัฒนามาจากฮาร์ดดิสก์แบบ IDE มีความจุมากกว่า 528 MB เป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปตามบ้านหรือสำนักงาน เนื่องจากมีราคาถูก หาซื้อได้ง่าย ทำการเชื่อมต่อโดยตรงกับแผงเมนบอร์ดเลย แต่ที่ได้รับความนิยมมากก็เพราะราคาไม่แพงนั่นเอง ปัจจุบันฮาร์ดดิสก์แบบ EIDE มีการพัฒนาไปมาก ทำให้ความเร็วสูงขึ้น ความจุสูงขึ้นกว่าเดิมมาก ในปัจจุบันนี้สูงถึง 75 กิกะไบต์ (GB) แล้ว แต่ที่ขายกันในท้องตลาดจะอยู่ที่ความจุ 20 - 30 GB สามารถต่อสูงสุดได้ถึง 4 ตัว ฮาร์ดดิสก์ในท้องตลาดปัจจุบันนี้เป็นประเภทนี้หมดแล้ว

3. ***ฮาร์ดดิสก์แบบ SCSI (สกัซซี่) (Small Computer System Interface)*** จะมีจำนวน 50 ขา ฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้จะมีความเร็วสูงมากกว่าแบบ IDE และต้องการการ์ด SCSI ในการควบคุมการทำงาน ซึ่งการเชื่อมต่อต้องผ่านการ์ดโดยเสียบบนแผงเมนบอร์ดอีกทีหนึ่ง ซึ่งการ์ดนี้จะมีราคาแพงพอสมควร ทำให้ฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้มีราคาแพงกว่าแบบ IDE เกือบเท่าตัว นิยมใช้กับงานประเภทมัลติมีเดียกราฟิก (Multimedia Graphic) ที่ต้องการความเร็วสูง และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการดึงข้อมูลมากๆ และเร็ว เช่น เครื่องเซิร์ฟเวอร์ของระบบเครือข่ายในมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานธุรกิจขนาดใหญ่ สามารถต่อสูงสุดได้ถึง 7 - 15 ตัว หากมองจากภายนอกแทบจะแยกไม่ออกเลยว่าเป็นฮาร์ดดิสก์ประเภทไหน

ฮาร์ดดิสก์อีกประเภทหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยม คือ ***ฮาร์ดดิสก์แบบเคลื่อนย้ายได้ (Removable Hard Disk)*** ฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้ต้องอาศัยคอนโทรลเลอร์จากภายนอก และต้องมีการติดตั้งไดร์เวอร์บางตัวลงไป เพื่อให้สามารถทำงานกับฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้ได้ การนำฮาร์ดดิสก์ประเภทนี้ไปใช้ในงานมักนิยมใช้กับงานที่ต้องการความปลอดภัยของข้อมูลสูง โดยสามารถถอดเก็บไว้ในที่ปลอดภัยได้ หรืออาจนำไปใช้สำหรับการสำรองข้อมูล และเมื่อฮาร์ดดิสก์หลักเสีย เราสามารถนำฮาร์ดดิสก์ตัวสำรองเข้าไปติดตั้งเพื่อทำงานแทนได้ทันที ฮาร์ดดิสก์แบบเคลื่อนย้ายได้นี้ยังไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน เพียงแต่มีหลายบริษัทที่ได้ผลิตฮาร์ดดิสก์แบบเคลื่อนย้ายได้ออกมาเพื่อใช้ได้กับของตนเอง ซึ่งในการเลือกซื้อควรพิจารณาถึงความจุที่สามารถเก็บข้อมูลได้ ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล ราคา และความน่าเชื่อถือของบริษัท

Hot - Swappable Hard Disk เป็นฮาร์ดดิสก์แบบเคลื่อนย้ายได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับสูง มีประสิทธิภาพในการทำงานที่เร็วและราคาค่อนข้างแพง เป็นฮาร์ดดิสก์ที่สามารถนำใส่ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์และถอดออกได้ในขณะที่เครื่องกำลังใช้งานอยู่ (ไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง)
Hard Disk Cartridge เป็นฮาร์ดดิสก์แบบเคลื่อนย้ายได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับไมโคร

คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับแผ่นดิสก์ ใส่เข้าไปในไดร์ฟของฮาร์ดดิสก์แบบเคลื่อนย้ายได้ที่ติดอยู่กับเครื่องนั้น ซึ่งสามารถซื้อแผ่นเพิ่มเติมได้ เสมือนมีดิสเก็ตต์ที่มีความจุค่อนข้างมาก เช่น Zip Drive, Jazz Drive

Bernoulli Drive เทคโนโลยีอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อแข่งขันกับไซแควสไดร์ฟ (SyQuest Drive) คือ เบอร์นูลลีไดร์ฟ (Bernoulli Drive) ซึ่งผลิตโดย Lomega เช่นกัน ไดร์ฟชนิดนี้หากย้อนไปเมื่อปี ค.ศ. 1983 จะไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เพราะตัวดิสก์เองทำจากพลาสติกคล้ายๆ กับดิสเก็ตต์ เมื่อดิสก์หมุนความดันของอากาศจะยกแผ่นขึ้นไปชิดหัวอ่านเขียน แต่ยังมีช่องเล็กๆ ระหว่างหัวอ่านเขียน และแผ่นดิสก์เพื่อให้อากาศผ่านได้ ในตอนแรกไดร์ฟชนิดนี้เริ่มใช้งาน ดิสก์จุได้เพียง 5 MB แต่มีการปรับปรุงมาจนกระทั่งสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 230 MB และมีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วของฮาร์ดดิสก์

การแบ่งพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถหาข้อมูลต่างๆ ที่อยู่บนดิสก์ได้ เนื่องจากในแต่ละแทรคและเซกเตอร์ต่างถูกกำหนดให้หมายเลขที่แน่นอน การกำหนดหมายเลขในลักษณะนี้เรียกว่า การทำซอฟต์ฟอร์แมต (Soft Format) หรือลอจิคัลฟอร์แมต (Logical Format) เช่น ในระบบปฏิบัติการดอส (DOS) และวินโดวส์ (Windows) จะทำการแบ่งแผ่นดิสก์ออกเป็น 4 ส่วนย่อย คือ

1. บูตเรกคอร์ด (Boot Record) บูตเรกคอร์ดเป็นส่วนที่เก็บโปรแกรมเล็กๆ ที่ใช้ในการเริ่มต้นการทำงานของเครื่อง เมื่อเปิด เครื่องในครั้งแรก (booting) โปรแกรมนี้จะทำการตรวจสอบสิ่งที่จำเป็นสำหรับการทำงานของระบบปฏิบัติการ หลังจากนั้นจะส่งให้ระบบปฏิบัติการทำงานต่อไป และในส่วนของบูตเรกคอร์ดจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับดิสก์บางอย่าง เช่น จำนวนไบต์ต่อเซกเตอร์ และจำนวนเซกเตอร์ต่อแทรค เพื่อเป็นข้อมูลให้ระบบปฏิบัติการใช้ในการเข้าถึงข้อมูลในดิสก์นั้น โดยประกอบด้วยส่วนของรหัสโปรแกรมที่เรียกว่า บูตเรกคอร์ดหลัก (Master Boot Record : MBR) เป็นรหัสที่ใช้ในการ บูตระบบปฏิบัติการทุกระบบรวมกับเรคอร์ดพาร์ติชัน (Record Partition) เป็นส่วนที่บันทึกว่าฮาร์ดดิสก์ถูกแบ่งใช้งานเป็นกี่ส่วน ถ้าในระบบดอสจะเรียกเป็น DBR (DOS Boot Record) ในส่วน MBR หรือ DBR นี้ จะเป็นที่อยู่ของไฟล์ซ่อน 2 ไฟล์ ในไฟล์ COMMAND.COM คือ IO.SYS และ MSDOS.SYS ใน MBR จะมีตารางแสดงข้อมูลเฉพาะของฮาร์ดดิสก์ (ID Information) ในตารางนี้จะมี 1 ไบต์ไว้เก็บการกำหนดค่าโดยเฉพาะ เพื่อให้ระบบบูตได้จากฟลอปปีดิสก์, ฮาร์ดดิสก์ หรือซีดีรอมไดรฟ์

2. ตาราง FAT (FAT : File Allocation Table) คือการค้นหาข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ FAT (File Allocation Table) เป็นที่เก็บข้อมูลเล็กๆ ชนิดหนึ่งของฮาร์ดดิสก์ ที่ทำหน้าที่ระบุตำแหน่งของ ไฟล์และห้องเก็บไฟล์ที่เรียกว่า ไดเรกทอรีของฮาร์ดดิสก์ ดังนั้น FAT ในฮาร์ดดิสก์ก็เปรียบเสมือนผู้ชี้นำว่า ไฟล์และไดเรกทอรีที่ต้องการนั้นอยู่ที่ใด ภายในฮาร์ดดิสก์ FAT จะเก็บข้อมูล 2 ชุด คือ ส่วนหนึ่งใช้เก็บชื่อ และอีกส่วนหนึ่งใช้

เก็บตำแหน่งที่อยู่และเก็บชุดสำเนาไว้ด้วย ที่อ้างอิงถึงกันได้ โดยที่ตาราง FAT จะอยู่ที่ Sector แรกของฮาร์ดดิสก์

ปัจจุบัน FAT มีหลายแบบ เช่น FAT 16 ซึ่งเป็นการแบ่งให้เป็นที่อยู่ของข้อมูลไว้ โดยประมาณ 16 Sector สำหรับระบบปฏิบัติการ DOS, Windows 3.1, 95

ส่วน FAT 32 เป็นการแบ่งย่อยเป็นสองเท่าของ FAT 16 คล้ายกับว่ามีขนาดเท่ากันแต่คลัสเตอร์ (Cluster) มีขนาดเล็กกว่าเป็นสองเท่าของแบบ FAT 16 สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95 OSR2, Windows 98, 2000 และ NTFS สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows NT ฯลฯ ขนาดของ FAT แต่ละประเภทจะไม่เท่ากัน ในที่นี้ขอกล่าวถึง FAT 16 และ FAT 32 เนื่องจากมีผู้ใช้จำนวนมาก ใน FAT 32 จะมีขนาดของคลัสเตอร์เท่ากับ 4 กิโลไบต์ (KB) ในขณะที่ FAT 16 จะมีขนาดของคลัสเตอร์ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับขนาดของพาร์ติชัน (Partition) ว่ามีขนาดเท่าไร

คลัสเตอร์ คือ พื้นที่ที่ใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ภายในฮาร์ดดิสก์ ซึ่งแบ่งย่อยมาจากเซกเตอร์ โดยไฟล์ข้อมูล 1 ไฟล์ จะเก็บใน 1 คลัสเตอร์ขึ้นไป แต่ถ้า 1 คลัสเตอร์ยังไม่พอ ก็จะใช้คลัสเตอร์ถัดไปเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกว่าจะพอ เช่น ไฟล์ขนาด 50 KB ขนาดพาร์ติชัน 2 GB กินเนื้อที่ 2 คลัสเตอร์ คือ 64 KB ทำให้สูญเสียพื้นที่ของฮาร์ดดิสก์ไป 14 KB โดยเปล่าประโยชน์ จึงเห็นได้ว่าขนาดของคลัสเตอร์ยิ่งใหญ่เท่าไรก็จะยิ่งเสียเนื้อที่มากเท่านั้น ดังนั้นเราจึงควรเปลี่ยนไปใช้ FAT 32 หรือแบ่งพาร์ติชันให้เล็กลง เพื่อใช้ฮาร์ดดิสก์ให้คุ้มกับประสิทธิภาพ 1 เซกเตอร์ ประกอบด้วยหลาย คลัสเตอร์ ซึ่งขนาดของคลัสเตอร์ต่อเซกเตอร์นั้น จะมีเท่าไรก็ขึ้นอยู่กับขนาดของพาร์ติชันเช่นกัน

3. ***ไดเรกทอรี หรือโฟลเดอร์ (Root Folder and Root Directory)*** ไดเรกทอรี หรือโฟลเดอร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการจัดการกับไฟล์บนดิสก์ ไดเรกทอรี เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นลำดับขั้น (Hierarchy Structure) โดยในแต่ละไดเรกทอรีสามารถเก็บไฟล์ หรือไดเรกทอรีย่อยๆ ได้ ทำให้สามารถแบ่งประเภทของไฟล์ออกเป็น กลุ่มต่างๆ ได้ ซึ่ง ไดเรกทอรีแรกสุดมีชื่อเรียกว่า รูตไดเรกทอรี (Root Directory)

4. พื้นที่เก็บข้อมูล (Data Area) คือพื้นที่ที่เหลือจากบูตเรกคอร์ด, ตาราง FAT และไดเรกทอรีมีไว้เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล ของไฟล์ต่างๆ ที่ถูกระบุตำแหน่งตามตาราง FAT

Zip drive ปัจจุบัน Zip Drive ได้เพิ่มความจุเป็น 250 MB โดยใช้แผ่นและไดรว์รุ่นใหม่ๆ ซึ่งยังคงมีรูปร่างหน้าตาคล้ายของเดิม ส่วนการต่อกับเครื่องพีซีก็มีรุ่นที่ต่อผ่านพอร์ต USB ขึ้นมาอีกด้วย นอกจากนี้ยังเพิ่มรุ่นภายในที่ใช้ต่อเข้ากับคอลโทลเลอร์ IDE เหมือนกันกับฮาร์ดดิสก์ ซึ่งช่วยให้งานสะดวกขึ้นและราคาต่ำลง

CD-Rom drive

ซีดีรอม (CD ROM ย่อมาจาก Compact disc Read Only Memory) เป็นสื่อบันทึกข้อมูลชนิดหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Media) ลักษณะเป็นแผ่นจานกลมคล้ายแผ่นเสียงหรือแผ่นคอมแพ็คดิสก์สำหรับฟังเพลง ข้อดีคือ เก็บข้อมูลได้ปริมาณมากกว่าดิสก์เก็ต ซีดีรอม 1 แผ่นสามารถเก็บข้อมูลเทียบเท่ากับดิสก์เก็ตความจุ 1.44 MB จำนวน 600 แผ่น หรือเท่ากับฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ 600 MB ในขณะที่ราคาของซีดีรอมถูกกว่าฮาร์ดดิสก์ที่มีความจุเท่ากัน จากข้อดีดังกล่าวจึงมีผู้ผลิตซอฟต์แวร์ประเภทเกมส์และโปรแกรมบรรจุในซีดีรอมมากขึ้น

INPUT & OUTPUT

Keyboard

Point and Draw Devices

- Trackball
- Trackpoint
- Digitizer Tablet and Pen
- Joystick
- Trackpad

Source-Data Automation

สแกนเนอร์ (Scanner) หมายถึง อุปกรณ์ต่อพ่วงที่ทำหน้าที่กวาดจับภาพ ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่อ่านโดยช่องอ่านของสแกนเนอร์ และเก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์รูปภาพ หรือไฟล์อักษรซึ่งใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บน้อยกว่าไฟล์รูปภาพเป็นพันๆเท่า โดยการใช้โปรแกรมจดจำตัวอักษรที่เรียกว่า โปรแกรม OCR (Optical Character Recognition)ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บเอกสาร และช่วยให้งานพิมพ์เอกสารลดลงได้อย่างมากมาย แต่ส่วนใหญ่แล้วจะจัดเก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์รูปภาพ จึงเรียกอุปกรณ์นี้ว่า อิมเม็จสแกนเนอร์ (Image Scanner) ซึ่งสามารถจัดเก็บและบันทึกไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถนำส่งออกไปเป็นแฟ็กซ์ หรือเป็นไฟล์ข้อมูลผ่านทาง Fax/Modem ได้

ประเภทของสแกนเนอร์

ประเภทมือถือ หรือแบบพกพา (Handheld)

ประเภทตั้งโต๊ะ (Flatbed)

ประเภทเลื่อนกระดาษ (Sheetfed)

ประเภทลูกกลิ้ง (Drum)

ประเภทสแกนสไลด์ (Slide)

ประเภทเครื่องโทรสาร (Fax)

ประเภทโฟโต้ (Photo)

Cards

Magnetic Strip Cards

Smart Cards

Speech Recognition

Vision Input System

Digital Cameras กล้องดิจิตอลมีลักษณะเหมือนกล้องถ่ายรูปธรรมดาทั่วไปคือใช้ในการถ่ายภาพ แต่ กล้องดิจิตอลมีคุณลักษณะพิเศษ คือ ไม่ต้องใช้ฟิล์ม ดังนั้นจึงไม่ต้องล้างและอัดภาพ เพียงแค่บันทึกเก็บข้อมูลภาพที่ถ่ายในหน่วยความจำ แล้วจึงนำตัวกล้องนำมาพ่วงต่อกับคอมพิวเตอร์ก็สามารถจัดเก็บรูปภาพเหล่านั้นเป็นไฟล์รูปภาพได้ นอกจากนั้นยังสามารถนำรูปภาพที่ได้จากกล้องดิจิตอลไปตกแต่งให้สวยงามได้ด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น PhotoShop, CorelDraw ตลอดจนโปรแกรมที่แถมมากับกล้อง ทั้งนี้กล้องดิจิตอลซึ่งเป็นกล้องที่ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นใหม่มาโดยไม่ต้องใช้ฟิล์ม

ประเภทของกล้องดิจิตอล

หากนำกล้องดิจิตอลทั้งหมดมาเปรียบเทียบตามคุณสมบัติการใช้งานแล้ว อาจสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. กล้องถ่ายภาพดิจิตอลระดับต่ำหรือกล้องถ่ายภาพดิจิตอลสำหรับบุคลทั่วไป มีลักษณะที่อาจเรียกได้ว่ากล้องปัญญาอ่อน คือเพียงยกกล้องขึ้นมาเพื่อเล็งแล้วถ่าย กล้องถ่ายภาพดิจิตอลประเภทนี้มักมีขนาดเล็ก ราคาไม่แพง มีระบบการทำงานอัตโนมัติและตายตัว แต่ความละเอียดของภาพที่ได้น้อยมากสามารแสดงเป็นภาพถ่ายขนาดเพียงประมาณ 4 x 6 นิ้ว ซึ่งความละเอียดของภาพเหมาะที่จะใช้ใน เว็บเพจ (Webpage)หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

2.กล้องถ่ายภาพดิจิตอลระดับปานกลาง หรือกล้องดิจิตอลสำหรับช่างภาพสมัครเล่น ลักษณะตัวกล้องยังคงมีลักษณะของกล้องกล้องถ่ายภาพประเภท Compact แต่มีระบบการทำงานบางอย่างที่สามารถเลือกปรับได้ และที่สำคัญคือมีความละเอียด สูงขึ้น คืออยู่ในระดับมากกว่า 1,000,000 พิกเซล ซึ่งสามารถแสดงเป็นภาพถ่ายขนาด 8 x 10 นิ้วได้ พอเพียงต่อการนำภาพถ่ายไปใช้ในงานต่าง ๆ

3. กล้องถ่ายภาพดิจิตอลระดับสูง หรือกล้องถ่ายภาพสำหรับมืออาชีพ ลักษณะเป็นกล้องถ่ายภาพ SLR มีการทำงานเช่นเดียวกับกล้องถ่ายภาพธรรมดาประเภท SLR ทั่วไปที่สามารเลือกปรับตั้งการทำงานได้เองทุกอย่าง รวมทั้งสามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ ที่เป็นแบบนี้เพราะกล้องประเภทนี้สร้างขึ้นจากการนำกล้องถ่ายภาพธรรมดาแบบ SLR มาดัดแปลงเพิ่มเติมโดยประกอบฝาหลังดิจิตอลเข้าไป กล้องประเภทนี้จะมีความละเอียดสูงมาก คือ มากกว่า 2,000,000 พิกเซลขึ้นไป แต่ราคาก็สูงมากเช่นเดียวกัน

Monitors

รูปแบบของจอภาพ

จอภาพมี 3 แบบหลัก ๆ คือ

1. จอ Shadow Mask หรือจอธรรมดาที่พบเห็นได้เป็นส่วนใหญ่ในท้องตลาด และ ยังเป็นที่นิยมอีกด้วย เพราะมีราคาถูก ที่สุดในจอภาพทั้ง 3 ประเภท

2. จอ Trinitron ซึ่งปัจจุบันนี้ ถูกแทนที่ด้วยจอแบบใหม่ เรียกว่า Flat Trinitron ซึ่งใช้หลอดภาพ Trinitron เช่นกัน แต่หน้าจอจะมีลักษณะแบนราบไม่หลอกสายตา

3. จอ LCD (Liquid Crystal Display) มีลักษณะแบนราบ มีความบางกว่าจอ 2 แบบที่กล่าวมาแล้ว ราคาแพงกว่า 2 แบบแรก และกำลังเป็นที่นิยม

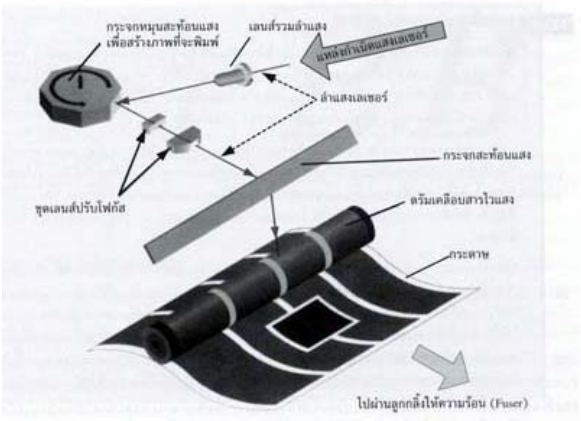
เครื่องพิมพ์หรือพรินเตอร์ (printer) เป็นอุปกรณ์ที่อยู่คู่กับระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีของพรินเตอร์ในการแปลงข้อมูลผลลัพธ์จากการทำงานของคอมพิวเตอร์ให้กลายเป็นข้อความบนกระดาษก็ได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ตามยุคสมัยจากที่ใช้ หัวพิมพ์เป็นตัวอักษรอักษรแต่ละตัว เช่น ในพรินเตอร์ของเครื่องเมนเฟรมยุคก่อน (Band printer) ที่มีตัวอักษรเรียงกันอยู่บนแถบ หรือ band แล้วพิมพ์ทีละบรรทัด บางทีก็เรียกว่าเป็น line printer มาจนถึงแบบที่ใช้หัวพิมพ์เป็นจุดเล็ก ๆ เรียงต่อกันเป็นตัวอักษรหรือรูปภาพ ที่เรียกกันว่าพรินเตอร์แบบ “ตารางจุด” หรือ Dot-matrix ซึ่งนอกจากจะพิมพ์ตัวอักษรรูปแบบต่าง ๆ ได้สวยงามขึ้น แล้วยังสามารถพิมพ์รูปภาพได้อีกด้วย ส่วนเครื่องพิมพ์ที่เกิดขึ้นในยุคหลังคือพวกที่เรียกว่าเป็น Non-impact printer ทั้งหลาย ซึ่งไม่มีการกระแทกกันระหว่างหัวพิมพ์กับกระดาษ ได้แก่ พวกที่ใช้แสงเลเซอร์ (Laser printer) หรือพวกที่ใช้ระบบพ่นหมึกหรือ อิงค์เจ็ท (Inkjet) ซึ่งนอกจากจะมีความละเอียดสูง แล้วยังมีความเร็วมากกว่าพรินเตอร์แบบ Dot-matrix อีกด้วย

พรินเตอร์แบบเลเซอร์ (Laser Printer)

เลเซอร์พรินเตอร์เป็นเครื่องพิมพ์แบบที่เริ่มใช้งานแพร่หลาย และมีราคาถูกลงมากในปัจจุบัน งานพิมพ์ของพรินเตอร์แบบนี้จะคมชัดที่สุด ทำให้ได้ผลงานที่สวยงาม ความละเอียดโดยทั่วไปของเครื่องพิมพ์แบบนี้

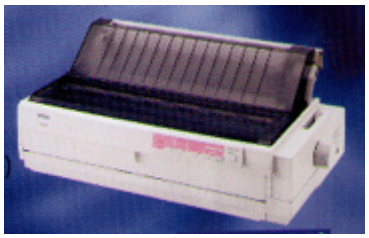
อยู่ที่ 600 x 600 dpi แต่ก็มีบางรุ่นที่ละเอียดถึง 1,200 x 1,200 dpi เหมาะกับงานคุณภาพที่ไม่ต้องพิมพ์สำเนา แม้ว่าต้นทุนต่อแผ่นจะแพงกว่าแบบ Dot-matrix

การทำงานของพรินเตอร์แบบ Laser



เทคโนโลยีของพรินเตอร์แบบนี้จะใกล้เคียงกับเครื่องถ่ายเอกสาร คือ ใช้แสงในการสร้างภาพบนแม่พิมพ์ทรงกระบอกลมหรือดรัม (drum) ซึ่งมีคุณสมบัติไวแสงและเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้าไปตามแสงที่ตกกระทบในแต่ละจุด ประจุไฟฟ้าเหล่านี้จะดึงดูดผงหมึกแม่เหล็กให้มาเกาะเป็นภาพตามที่สร้างไว้ จากนั้นนำกระดาษไปผ่านดรัมนี้จะได้ผงหมึกเกาะบนกระดาษเป็นรูปตามที่ต้องการ เมื่อใช้ความร้อนเพิ่มเข้าไปก็จะทำให้หมึกละลายติดแน่นกับกระดาษ ผิดกันแต่ว่าเครื่องถ่ายเอกสารใช้แสงส่องให้สะท้อนจากต้นฉบับไปตกกระทบดรัม ส่วนเลเซอร์พรินเตอร์ใช้ลำแสงเลเซอร์ซึ่งมีขนาดเล็กมากควบคุมให้กวาดผ่านดรัมให้เกิดเป็นเส้นและจุดตามภาพที่เราต้องการ

พรินเตอร์แบบดอตเมทริกซ์ (Dot-Matrix Printer)

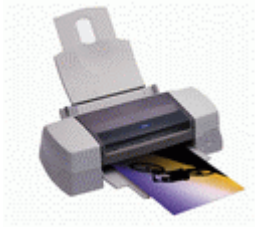


พรินเตอร์แบบนี้เหมาะสำหรับงานพิมพ์ขาวดำที่ต้องการพิมพ์สำเนาด้วยเสมอ และใช้พิมพ์ข้อความเป็นส่วนใหญ่ แม้ว่าจะสามารถใช้พิมพ์ภาพได้แต่ก็มีความละเอียดและความคมชัดไม่สูงนักนอกจากนี้ยังใช้เวลาในการพิมพ์นานถ้าต้องการความละเอียดของภาพสูงและถ้าใช้งานในระบบ Windows ก็จะมีผลกระทบต่อการพิมพ์สูงมาก เนื่องจากงานพิมพ์ใน Windows จ ะเป็นแบบกราฟิกทั้งหมด แม้แต่การพิมพ์ที่มีแต่ข้อความตัวอักษรก็ยังต้องพิมพ์แบบกราฟิกเพื่อให้แสดงฟอนต์ตามที่ต้องการได้ ความละเอียดสูงสุดอยู่ที่ 360 x 360 dpi

การทำงานของพรินเตอร์แบบ Dot-Matrix

พรินเตอร์แบบ Dot-matrix ในปัจจุบันจะมีหัวพิมพ์อยู่ระหว่าง 9 ถึง 24 หัวเข็ม โดยหัวพิมพ์จะประกอบด้วยขดลวดไฟฟ้าที่จะสร้างสนามแม่เหล็ก ส่งแรงไปกดที่แต่ละเข็มให้กดแถบผ้าหมึกจนเกิดเป็นรอยบนกระดาษ ขดลวดนี้จะกระจายอยู่ล้อมรอบจุดศูนย์กลางที่เป็นแถวของเข็ม ถ้าเป็นแบบ 9 pin จะมีเพียงแถวเดียว ส่วนถ้าเป็น 24 เข็มก็จะเยงกันเป็นแถวละ 8 เข็ม จำนวน 3 แถว หัวพิมพ์นี้จะเลื่อนไปมาได้ทั้งชุดเพื่อให้พิมพ์บนกระดาษได้ตลอดความกว้าง ซึ่งก็มีทั้งอย่างแคร่สั้น (ประมาณ 8 นิ้ว) และแคร่ยาว (ประมาณ 13 นิ้ว) ในกรณีของพรินเตอร์แบบ 9 เข็ม การพิมพ์ให้ได้ความละเอียดเท่ากับแบบ 24 เข็ม จะต้องใช้การพิมพ์ซ้ำหลายครั้ง โดยแต่ละครั้งเยื้องกันเล็กน้อย จึงมีความเร็วในการพิมพ์โดยรวมต่ำกว่าแบบ 24 เข็ม อยู่ 2-3 เท่า

พรินเตอร์แบบอิงค์เจ็ท (Inkjet Printer)

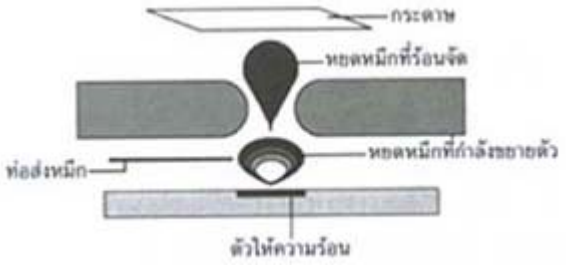


พรินเตอร์แบบอิงค์เจ็ทนี้เป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน เนื่องจากราคาถูก ใช้พิมพ์งานสีได้ดีและพิมพ์งานขาวดำธรรมดาได้เร็วและสวยงาม หลักการทำงานจะพิมพ์หมึกเป็นจุด ๆ คล้ายกับแบบDot-matrix แต่จะพิมพ์แต่ละจุดลงบนกระดาษด้วยการพ่นหมึกตรง ๆ โดยไม่มีการสัมผัสระหว่างหัวพิมพ์กับกระดาษ ทำให้ได้จุดที่เล็กและละเอียดใกล้เคียงกับเลเซอร์พรินเตอร์ แต่ยังมีการซึมหรือกระจายตัวของหมึกบ้างเล็กน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของกระดาษที่ใช้ ถ้าใช้กระดาษที่ผลิตมาสำหรับพรินเตอร์แบบอิงค์เจ็ทโดยเฉพาะ (ซึ่งมีราคาแพง) จะได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพดีกว่า แม้จะยังไม่คมชัดเท่าเครื่องพิมพ์เลเซอร์ก็ตาม

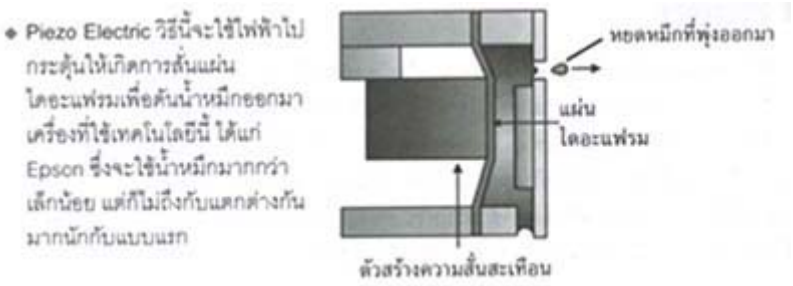
ความละเอียดสูงสุดของเครื่องพิมพ์แบบนี้สูงถึง 1,440 x 1,440 dpi หรือกว่านั้น ซึ่งเหมาะกับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพ และมีปริมาณไม่มากนัก เนื่องจากต้นทุนต่อแผ่นค่อนข้างสูง (หนักไปทางค่าหมึก) ส่วนความเร็วจะแสดงเป็นจำนวนหน้าต่อนาที (งานขาวดำ) หรือจำนวนนาทีต่อหน้า (งานสี) เนื่องจากงานพิมพ์สีส่วนมากจะใช้เวลาต่อหน้ามากกว่า 1 นาทีแทบทั้งสิ้นดังนั้นในกรณีนี้ตัวเลขยิ่งน้อยก็จะยิ่งพิมพ์ได้เร็ว

การทำงานของพรินเตอร์แบบ Inkjet

เทคโนโลยีการพ่นหมึกของพรินเตอร์อิงค์เจ็ทมีอยู่ 2 แบบ คือ



Bubble Jet ใช้ความร้อนต้มจนหมึกเดือดเป็นฟองปุดและพุ่งออกมาตามท่อพ่นหมึก เครื่องพิมพ์ที่ใช้เทคโนโลยีแบบนี้ได้แก่ เครื่องพิมพ์ของ HP และ Canon ซึ่งมีข้อดีคือใช้น้ำหมึกน้อย



Piezo Electric วิธีนี้จะใช้ไฟฟ้าไปกระตุ้น ให้เกิดการสั่นแผ่นไดอะแฟรมเพื่อดันน้ำหมึกออกมา เครื่องที่ใช้เทคโนโลยีนี้ ได้แก่ Epson ซึ่งจะใช้น้ำหมึกมากกว่าเล็กน้อย แต่ก็ไม่ถึงกับแตกต่างกันมากนักกับแบบแรก