

บทที่ 13

STORAGE HARDWARE & DATABASE

ฮาร์ดแวร์หน่วยความจำและฐานข้อมูล

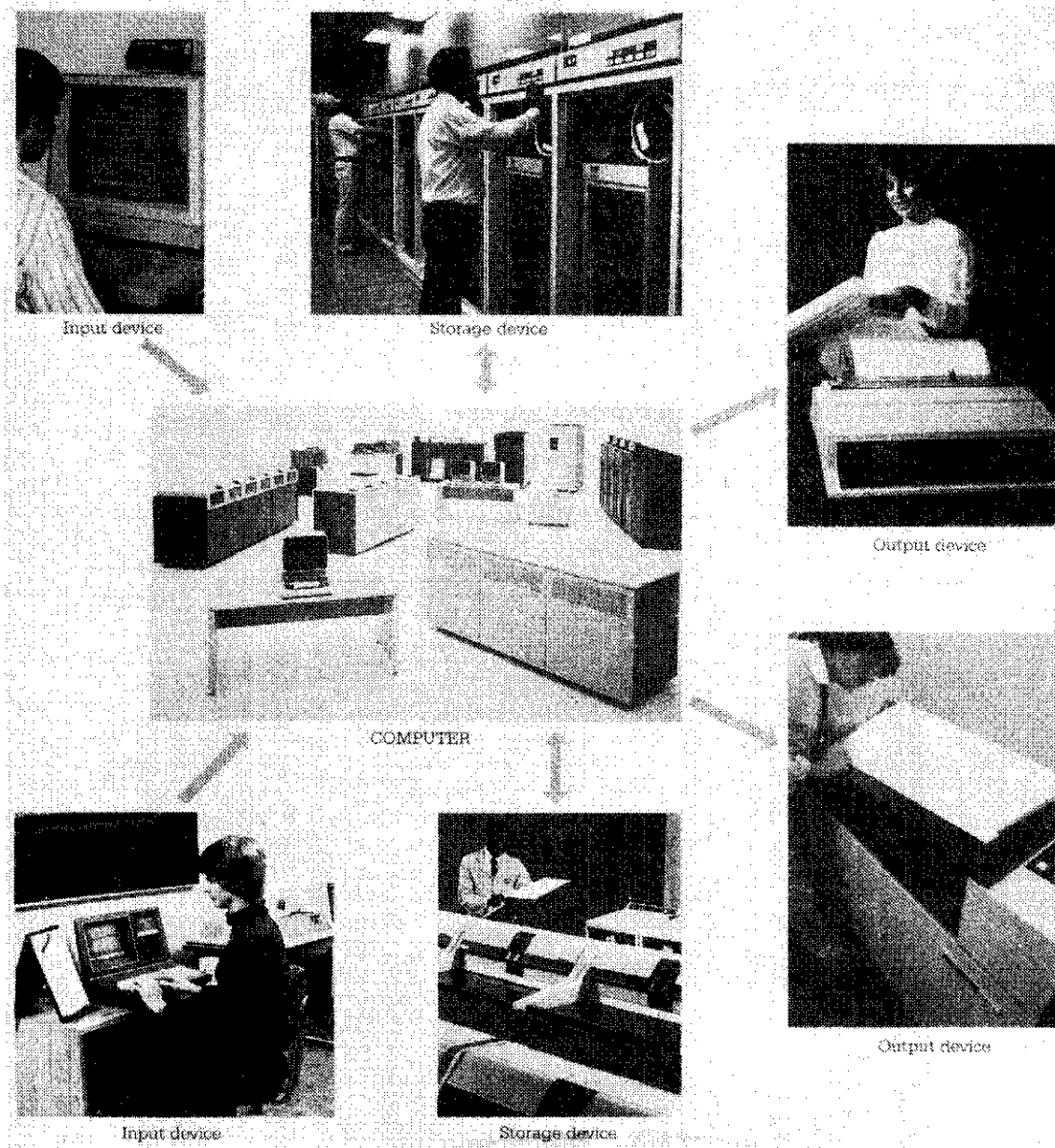
พื้นฐานการทำงานของหน่วยความจำ เราจะต้องศึกษาถึงโครงสร้างข้อมูลและการจัดเก็บ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลมีอยู่หลายชนิด ที่สามารถเลือกใช้กับคอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในด้านความเร็วและความจุ

พื้นฐานของหน่วยความจำ (STORAGE FUNDAMENTALS)

ในการศึกษาถึงการทำงานของคอมพิวเตอร์ในบทก่อน เราจะเห็นว่าข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล จะมีการจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำที่เรียกว่า RAM ขณะกำลังประมวลผลข้อมูล เมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่อยู่ใน RAM จะสูญหายไปทันที เพราะฉะนั้น ก่อนที่ท่านจะปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ท่านจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลลงในอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลอย่างถาวร อุปกรณ์ที่จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเทป เช่น ดิสก์เก็ต ฮาร์ดดิสก์ ซึ่งการทำงานของหน่วยความจำชนิดนี้เมื่อมีการปิดเครื่องหรือจ่ายกระแสไฟฟ้าแล้ว ข้อมูลก็จะไม่สูญหาย

โดยทั่วไปข้อมูลที่จัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ มีเหตุผลพื้นฐาน 3 ชนิดคือ

1. ข้อมูลปัจจุบันที่ต้องการป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อการประมวลผล เช่น ข้อมูลฝ่ายขายประจำวัน จะอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลย่อยรายวัน เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวันจะมีการประมวลผลเพื่อออกไปตั้งชื่อ
2. บางชนิดของข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะมีความสัมพันธ์กับข้อมูลถาวร และต้องการค้นคืนในระหว่างการประมวลผล เช่น การประมวลผลใบสั่งซื้อ ท่านจะต้องมีการค้นคืนข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลลูกค้า ชื่อลูกค้า เลขที่ของบิล เป็นต้น
3. ข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงเป็นช่วงๆ เช่น บัญชีเจ้าหนี้ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงหลังจากที่มีการสั่งซื้อสินค้า

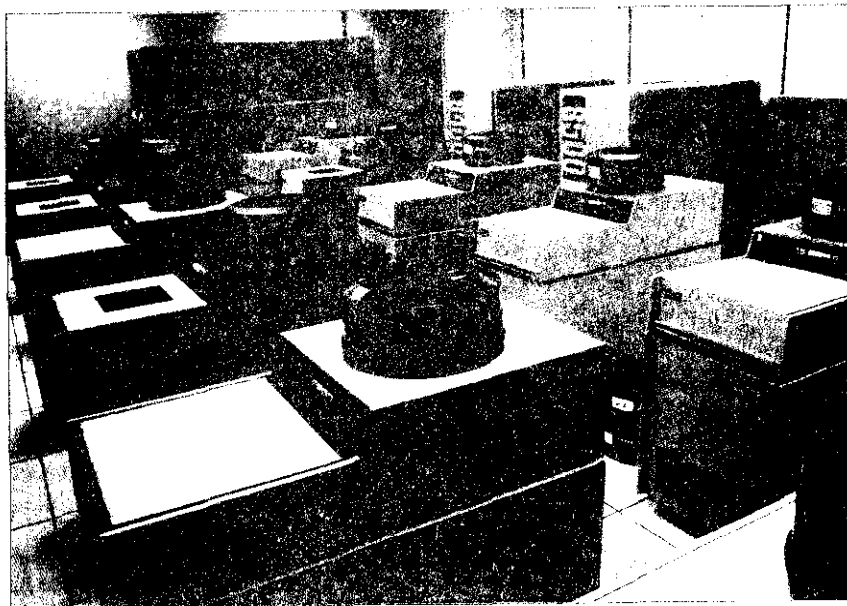


รูปที่ 13.1 ระบบคอมพิวเตอร์

เราจะเห็นว่าข้อมูลทั้งหมดเหล่านี้ ทำสิ่งของคอมพิวเตอร์จะต้องมีการจัดเก็บเพื่อการใช้งาน การทำงานคำสั่งและข้อมูลจะต้องมีการนำมาไว้ที่ RAM จากอุปกรณ์หน่วยความจำก่อนการประมวลผลที่จะเริ่มต้น

คุณลักษณะของอุปกรณ์หน่วยความจำระบบคอมพิวเตอร์ ท่านจะต้องเข้าใจระบบธุรกิจ และสภาพแวดล้อม และท่านจะต้องเข้าใจพื้นฐานเล็กน้อยรวมถึง

1. ข้อแตกต่างระหว่าง PRIMARY และ SECONDARY STORAGE
2. โครงสร้างของข้อมูลจัดเก็บเป็นอย่างไร
3. ข้อแตกต่างของแฟ้มข้อมูล
4. พื้นฐานการทำงานในการจัดเก็บข้อมูลบนอุปกรณ์หน่วยความจำ
5. วิธีการจัดเก็บข้อมูลและการค้นคืนข้อมูล



รูปที่ 13.2 ระบบดิสก์ (Disk System)

PRIMARY AND SECONDARY STORAGE

คำว่า PRIMARY หรือ MAIN MEMORY จะอ้างถึงหน่วยความจำชนิด RAM ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและคำสั่งชั่วคราวเพื่อการเข้าถึงได้ทันที ซึ่งการเข้าถึงนี้จะถูกใช้โดยหน่วยประมวลผลกลางหรือไมโครโปรเซสเซอร์ หน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์เป็นชนิด VOLATILE หมายความว่าข้อมูลและคำสั่งที่จัดเก็บไว้ในหน่วยความจำจะสูญหายถ้าหยุดการจ่ายกระแสไฟฟ้า ส่วนคำว่า SECONDARY MEMORY หรือเรียกว่า AUXILLARY MEMORY อุปกรณ์ของหน่วยความจำชนิดนี้จะมีการจัดเก็บคำสั่งและข้อมูลได้อย่างถาวร เป็นชนิดของ NON VOLATILE หมายความว่า จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและคำสั่งหลังจากที่หยุดจ่ายกระแสไฟฟ้า ข้อแตกต่างที่ง่ายที่สุดระหว่าง PRIMARY กับ SECONDARY STORAGE เราจะพิจารณาถึงเหตุผลในการเก็บข้อมูล คือ ข้อมูลที่เก็บไว้ใน PRIMARY จะใช้เพียงช่วงของการประมวลผลข้อมูล ส่วนข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน SECONDARY STORAGE จะเก็บข้อมูลไว้อย่างถาวรจนกระทั่งมีการเขียนข้อมูลใหม่มาทับข้อมูลเดิม หรือมีการลบข้อมูลเดิมทิ้ง

DATA HIERARCHY

ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ จะต้องมีโครงสร้างของข้อมูลตามลำดับชั้น คือ บิต ไบต์ ฟิลด์ เรคคอร์ด และฐานข้อมูล ความจุของอุปกรณ์หน่วยความจำเรามีหน่วยวัดเป็น ไบต์ เมกะไบต์ กิกะไบต์ และ เทราไบต์

พื้นฐานของการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ เราใช้พื้นฐานของสัญญาณทางไฟฟ้าอาจจะเป็น ON หรือ OFF หรือ HIGH VOLTAGE หรือ LOW VOLTAGE หรือ PRESENT หรือ ABSENT ซึ่งจัดเป็น 2 สภาวะ ข้อมูลที่จัดเก็บในคอมพิวเตอร์เราใช้แทนค่าด้วย บิต ซึ่งใช้แทนค่า 0 หรือค่า 1 คำว่า บิต สามารถกำหนดค่าได้ 2 ค่า คือ 0 หรือ 1 ถ้าเรานำค่าของเลขฐาน 2 จำนวน 8 ตัวมารวมกันเราเรียกว่า ไบต์ หรือค่าไบต์ จะใช้แทนตัวอักษรได้ 1 ตัว หรือตัวเลข 1 ตัว หรือค่าอื่นๆก็ได้ เช่น A , ? , 5 ค่าของบิตและ ไบต์ นำมารวมกันเป็นบล็อกเพื่อใช้แทนข้อมูลเพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บ และการสื่อสารข้อมูล

THE DATA HIERARCHY

ข้อมูลเราสามารถแบ่งเป็นกลุ่มและกำหนดเป็นลำดับชั้นของข้อมูล ลำดับชั้นของข้อมูลในหน่วยความจำประกอบด้วย ระดับข้อมูลที่จัดเก็บในแฟ้มข้อมูลของคอมพิวเตอร์ บิต ไบต์ ฟิลด์

เรคคอร์ด เพิ่มข้อมูล และฐานข้อมูล โครงสร้างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะเริ่มต้นที่ตัวอักษร จนถึงฐานข้อมูลดังนี้

- ตัวอักษร (CHARACTER) ซึ่งตัวอักษรไม่จำเป็นเท่ากับ 1 ไบต์ ขึ้นอยู่กับรหัสแทนข้อมูล ตัวอักษรประกอบด้วย ตัวอักษร 1 ตัว หรือตัวเลข หรือเครื่องหมายพิเศษ เช่น A , \$, ! , &
- ฟิลด์ (FIELD) เป็นหน่วยของข้อมูลประกอบด้วยตัวอักษรมากกว่า 1 ตัว เช่นการกำหนด ฟิลด์ชื่อ ฟิลด์ที่อยู่ หรือฟิลด์ของรหัสประกันสังคม
- เรคคอร์ด (RECORD) หมายถึงการรวบรวมฟิลด์ต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน เช่นการรวมฟิลด์ชื่อ ฟิลด์ที่อยู่ ฟิลด์ของรหัสประกันสังคม เป็นเรคคอร์ดของบุคคล
- เพิ่มข้อมูล (FILE) หมายถึงการรวบรวมเรคคอร์ดที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน เช่นเพิ่มข้อมูลบุคคล คือการรวมเรคคอร์ดของแต่ละบุคคลเข้าด้วยกันเป็นเพิ่มข้อมูล
- ฐานข้อมูล (DATABASE) เป็นการรวบรวมของเพิ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน อาจเป็นฐานข้อมูลของบริษัทที่รวบรวมเพิ่มข้อมูลบุคคล เพิ่มข้อมูลบัญชีต่างๆ หรือเพิ่มอื่นๆที่ใช้ข้อมูลร่วมกัน

UNITS OF MEASUREMENT FOR STORAGE

ในส่วนนี้จะอธิบายความหมายของ กิโลไบต์ (KILO BYTE) เมกกะไบต์ (MEGA BYTE) กิกะไบต์ (GIGA BYTE) เทราไบต์ (TERA BYTE) ในการกำหนดความจุของอุปกรณ์หน่วยความจำ

- KILO BYTE : มีคำย่อเป็น K หรือ KB มีค่าเท่ากับ 1024 ไบต์ ซึ่งกิโลไบต์เป็นหน่วยวัดความจุที่ปกติมากของคอมพิวเตอร์
- MEGA BYTE : มีคำย่อเป็น M หรือ MB มีขนาดประมาณ 1 ล้านไบต์
- GIGA BYTE : มีคำย่อเป็น G หรือ GB มีความจุประมาณ 1 พันล้านไบต์
- TERA BYTE : มีคำย่อเป็น T หรือ TB มีความจุประมาณ 1 ล้านล้านไบต์

PRIMARY VS SECONDARY STORAGE :

หน่วยความจำ หมายถึงหน่วยความจำหลักที่เรียกว่า PRIMARY MEMORY และ หน่วยความจำสำรองที่เรียกว่า SECONDARY MEMORY หน่วยความจำหลัก PRIMARY MEMORY หรือ MAIN MEMORY เป็นหน่วยความจำชั่วคราวที่ใช้ในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนหน่วยความจำสำรอง เป็นหน่วยความถาวร เช่น FLOPPY DISKS , HARD DISKS , OPTICAL DISKS , FLASH MEMORYCARDS, และ MAGNETIC TAPE

PRIMARY STORAGE หรือเป็นที่รู้จักกันดีว่าเป็นหน่วยความจำชนิด **MAIN MEMORY** , **INTERNAL MEMORY** หรือ **RAM (RANDOM ACCESS MEMORY)** เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลขณะการทำงานของคอมพิวเตอร์คือ 1) ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประมวลผล 2) คำสั่งสำหรับการประมวลผลข้อมูล 3) ข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว หรือสารสนเทศ เพื่อที่จะส่งต่อไปยังอุปกรณ์แสดงผล หรือจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง เช่น เครื่องพิมพ์ หรือ **FLOPPY DISKS**

คำว่า **PRIMARY STORAGE** หรืออาจจะพูดเป็นหน่วยความจำชนิด **VOLATILE** ซึ่งหมายถึงหน่วยความจำสำรอง ข้อมูลจะสูญหายได้ถ้าหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

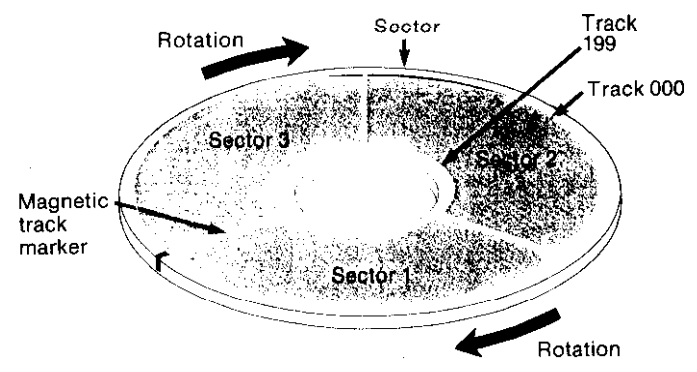
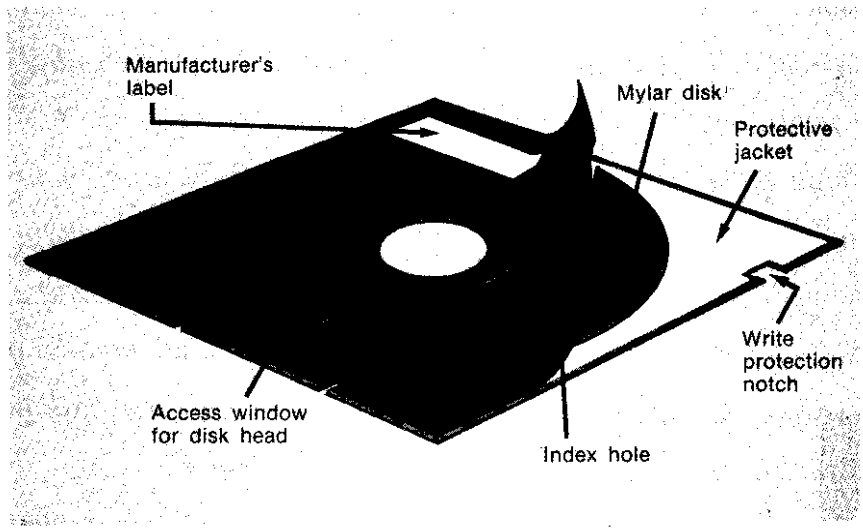
SECONDARY STORAGE หรือเรียกว่า **AUXILLARY STORAGE** ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมอย่างถาวรบนจานแม่เหล็กหรือเทปแม่เหล็ก หน่วยความจำสำรองนี้คือเป็นชนิด **NONVOLATILE** นั่นคือข้อมูลและโปรแกรมที่จัดเก็บสามารถเก็บไว้อย่างถาวร ไม่มีการสูญหายถ้าไฟดับ ความจุของหน่วยความจำชนิดนี้มีความจุมากกว่าหน่วยความจำหลัก อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของหน่วยความจำสำรองมีดังต่อไปนี้

- **FLOPPY DISKS**
- **HARD DISKS**
- **OPTICAL DISKS**
- **FLASH MEMORY CARDS**
- **MAGNETIC TAPE**

FLOPPY DISKS

ฟลอปปีดิสก์ เป็นวัสดุทรงกลมที่ทำด้วยพลาสติกที่พื้นผิวเคลือบด้วยสารที่เป็นอำนาจแม่เหล็กที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและโปรแกรม โดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กเป็นจุด (**SPOTS**) ฟลอปปีดิสก์มี 2 ขนาดคือ 3.5 นิ้ว และ 5.25 นิ้ว ตัวขับเคลื่อนแผ่นดิสก์ (**DISK DRIVE**) จะทำสำเนาหรืออ่านข้อมูล การเขียนข้อมูล ส่วนประกอบที่สำคัญของแผ่นดิสก์คือ **TRACKS** , **SECTORS** ส่วนความจุของจานแม่เหล็กจะมีความหนาแน่นที่แตกต่างกัน โครงสร้างของจานแม่เหล็กจะมีตัวป้องกันการเขียนข้อมูลทับ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายข้อมูลบนแผ่นดิสก์

FLOPPY DISK หรือ **DISKETTS** เป็นจานแม่เหล็กที่เคลื่อนย้ายได้ การจัดเก็บข้อมูลอาศัยอำนาจแม่เหล็กที่ทำให้เกิด **SPOTS** บนพื้นผิวของจานแม่เหล็ก ข้อมูลที่บันทึกจะถูกแทนด้วย



รูปที่ 13.3 จานแม่เหล็กแบบอ่อนชนิดต่าง ๆ

PRESENCE หรือ ABSENCE ของประจุแม่เหล็กไฟฟ้า รหัสแทนข้อมูลที่ใช้เป็นรหัส ASCII ขนาดของแผ่นจานแม่เหล็กแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- 3.5 นิ้ว เป็นขนาดเล็กและนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน แผ่นจานแม่เหล็กชนิดนี้จะหุ้มด้วยพลาสติกแข็ง

- 5.25 นิ้ว เป็นจานแม่เหล็กขนาดใหญ่กว่า 3.5 นิ้ว พลาสติกที่หุ้มห่อจานแม่เหล็กจะเป็นแบบอ่อน



รูป 13.4 ระบบ Disk Drive ของไมโครคอมพิวเตอร์

THE DISK DRIVE

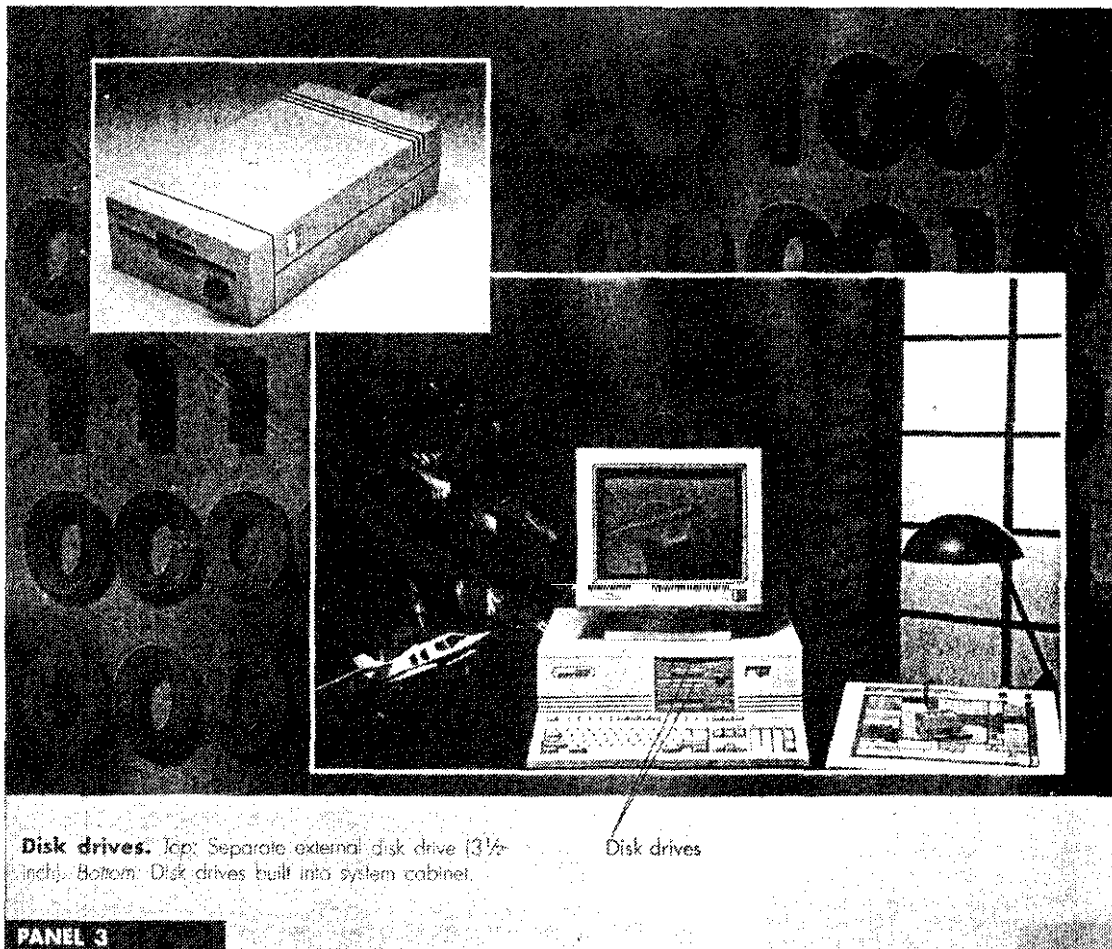
การใช้งานฟลอปปีดิสก์จะต้องใช้เครื่องจับแผ่นจานแม่เหล็กที่เรียกว่า DISK DRIVE ซึ่ง DISK DRIVE เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สอดแผ่นดิสก์เพื่อการทำงานโดยการหมุน และจะมีหัวอ่านเขียนข้อมูล คำว่า อ่าน เขียน มีความหมายดังนี้

READ : การอ่านหมายถึงข้อมูลที่ถูกแทนด้วยด้วยอำนาจแม่เหล็กบนแผ่นดิสก์ หรือเทป จะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า และส่งต่อไปยังหน่วยความจำหลักในระบบคอมพิวเตอร์ การอ่านอาจหมายถึง DISK DRIVE จะทำสำเนาข้อมูล จากแผ่นจานแม่เหล็ก

WRITE : การเขียนหมายถึงจะทำการเปลี่ยนสารสนเทศในรูปของอิเล็ก โทรอนิกที่ประมวลผลแล้ว บันทึกให้อยู่ในรูปของอำนาจแม่เหล็กบนแผ่นดิสก์หรือเทป

HOW A DISK DRIVE WORKS

ฟลอปปีดิสก์ที่สอดเข้าไปในสล๊อต (SLOT) เราเรียกว่า DISK GATE หรือ DISK DOOR ที่อยู่ด้านหน้าของ DISK DRIVE บางครั้งตัว DISK DRIVE หลังจากทีสอดแผ่นดิสก์เข้าไปแล้วประตูจะปิด

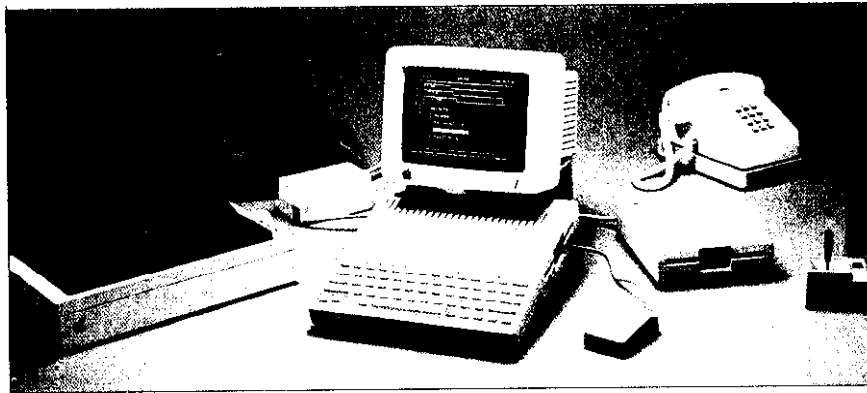


รูป 13.5 การแสดง Disk Drive แบบภายในและภายนอก

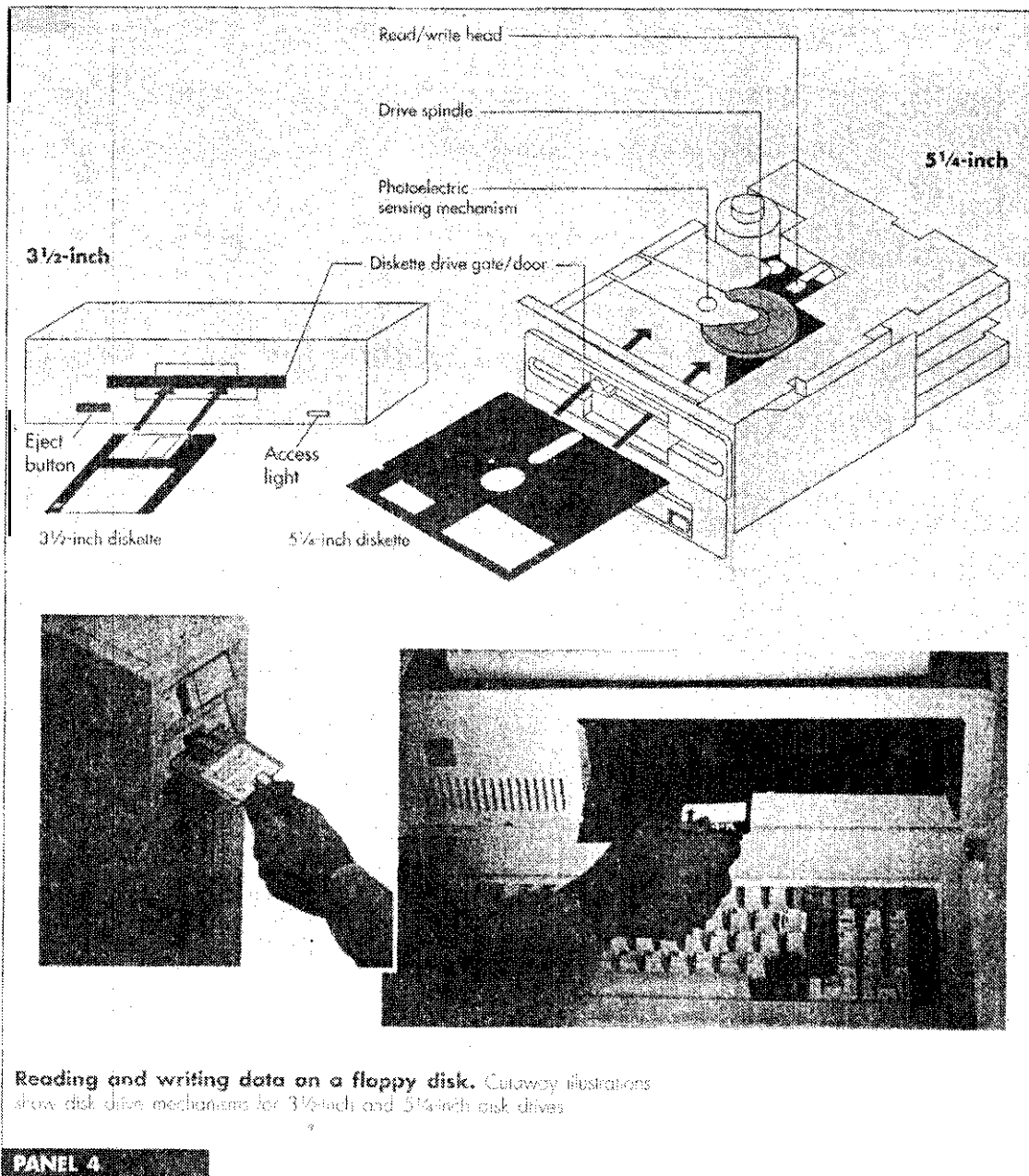
ปัจจุบันนี้ DISK DRIVE ส่วนมากจะง่ายต่อการใช้เพียงแต่สอดเข้าจนสิ้นสุดแผ่นมันจะล็อกพอดี เวลาทำงานจะมีหลอดไฟแสดงการอ่านเขียนหรือเรียกว่า ACCESS LIGHT หลังจากเลิกใช้งานแผ่นดิสก์ท่านสามารถดึงแผ่นดิสก์ออกมาเก็บไว้ได้ โดยมีปุ่ม EJECT BOTTOM เพื่อเปิดประตูนำแผ่นดิสก์ออก อุปกรณ์ดิสก์ไคร์จะทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากแผ่นดิสก์ให้กับคอมพิวเตอร์ และเคลื่อนย้ายข้อมูลจากคอมพิวเตอร์สู่แผ่นดิสก์ โดยผ่านทางหัวอ่านเขียนของ DISK DRIVE

Two DISK DIRVES : A & B

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบ IBM ตัวขับเคลื่อนงานแม่เหล็กจะกำหนดโดยใช้ตัวอักษร เช่น DISK DRIVE A เป็นเครื่องขับเคลื่อนงานแม่เหล็กเครื่องที่ 1 และ DISK DRIVE B เป็นตัวขับเคลื่อนงานแม่เหล็กเครื่องที่ 2 ส่วนงานแม่เหล็กแบบแข็งหรือ HARDDISK เป็น DRIVE C CD-ROM อาจจะเป็น DRIVE D OR E เป็นไปได้ที่ไมโครคอมพิวเตอร์อาจจะมีเพียงตัวเดียวก็ได้ และบางเครื่องอาจไม่มีฮาร์ดดิสก์ก็ได้ แต่ถ้าไมโครคอมพิวเตอร์มีเพียงฟลอปปีดิสก์ 2 เครื่อง (ไม่มีฮาร์ดดิสก์) เราก็มักใช้ DISK DRIVE A เป็นโปรแกรมดิสก์ (PROGRAM DISK) ส่วน DISK DRIVE B เป็นดิสก์ข้อมูล (DATA DISK) ในปัจจุบันนี้ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนมาก จะมีดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน 1 เครื่องเป็น DISK DRIVE A กับฮาร์ดดิสก์ 1 เครื่อง เป็น DISK DRIVE C อย่างไรก็ตาม เราสามารถเพิ่มฟลอปปีดิสก์ได้อีกเป็น DISK DRIVE B ก็ได้



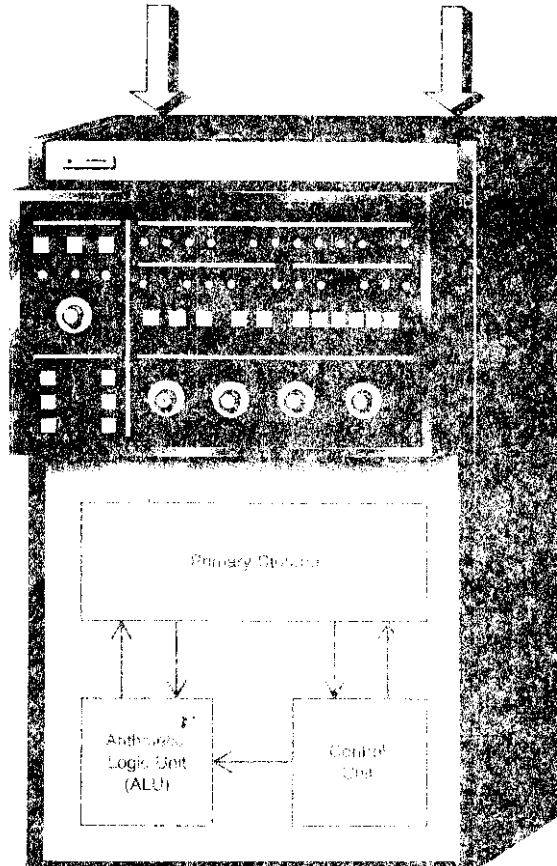
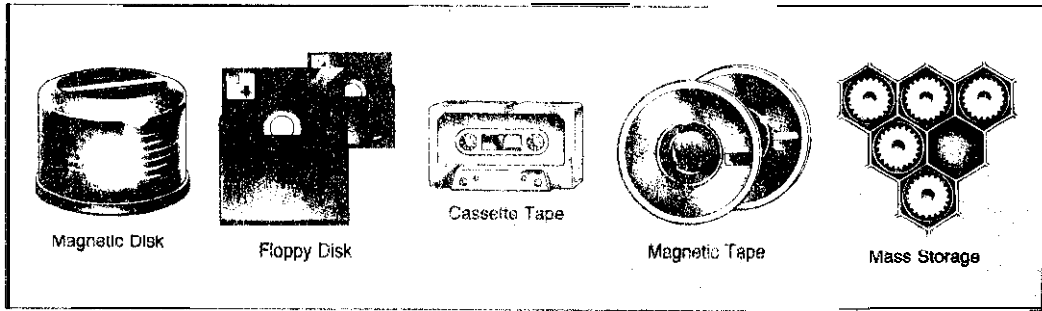
รูป 13.6 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง



รูป 13.7 การอ่านและการเขียนข้อมูลของจานแม่เหล็กแบบอ่อน

AUXILIARY (SECONDARY) STORAGE

1



CENTRAL PROCESSING UNIT

รูป 13.8 ระบบหน่วยความจำรอง

CHARACTERISTICS OF FLOPPY DISKS

จานแม่เหล็กแบบอ่อนหรือ FLOPPY DISK ทั้งขนาด 3.5 นิ้ว และ 5.25 นิ้ว มีการใช้งานคล้ายกัน ถึงแม้ว่าจะมีรูปร่างที่แตกต่างกัน ซึ่งคุณลักษณะของแผ่นจานแม่เหล็กมีดังต่อไปนี้

- TRACKS AND SECTORS การจัดพื้นที่บนแผ่นจานแม่เหล็กที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล เราจะมีการจัดเป็น TRACK ซึ่งเป็นเส้นรอบวงรูปวงแหวน คิวแสดงในรูป แต่ละ TRACK จะแบ่งออกเป็น 8 หรือ 9 SECTOR ซึ่งแต่ละ SECTOR จะถูกตัดแบ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการอ้างถึงสำหรับการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำ เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ลงในแผ่นดิสก์ ข้อมูลจะถูกแจกจ่ายไปยัง TRACK และ DISK ที่อยู่บนพื้นผิวด้านของดิสก์ นั่นคือระบบซอฟต์แวร์จะใช้จุดบนเซกเตอร์ของแทรคอ้างถึงตำแหน่งที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เมื่อจานแผ่นดิสก์หมุนมายังตำแหน่งของหัวอ่านและเขียนข้อมูล

- UNFORMATTED VS FORMATTED DISKS เมื่อท่านซื้อแผ่นดิสก์มาใหม่ เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ที่กล่องของแผ่นดิสก์อาจจะบอกว่าแผ่นดิสก์อยู่ในสถานะ UNFORMATTED หมายความว่าแผ่นดิสก์จะต้องมีการจัดเตรียมก่อนนำไปใช้งานกับคอมพิวเตอร์ของท่าน UNFORMATTED หมายความว่า โรงงานผู้ผลิตไม่ได้จัดเตรียม TRACKS และ SECTORS เพื่อการใช้งาน หรือไม่มีการ FORMATTED หรือ INITIALIZING คำว่า FORMATTED หมายถึงแผ่นดิสก์ที่มีการจัดเตรียม TRACKS และ SECTORS เพื่อพร้อมสำหรับการใช้งาน สามารถอ่านเขียนข้อมูลได้ทันที

ตัวอย่าง คอมพิวเตอร์ตระกูล IBM จะมีการ FORMAT แผ่นดิสก์ด้วย DOS ท่านสามารถทบทวนต่อไป นี้ ท่านสามารถใช้คำสั่ง FORMAT ที่อยู่ใน DOS ทำการ FORMAT แผ่นดิสก์ ถ้าแผ่นดิสก์ของท่านอยู่ใน DISK DRIVE A: ท่านสามารถพิมพ์คำว่า FORMAT A: แล้วท่านก็กด ENTER โปรแกรมของ DOS จะถามว่า ให้ท่านใส่แผ่นดิสก์ที่ต้องการลงใน DRIVE A: การถามเพื่อความแน่ใจว่าท่านเลือกช่อง DRIVE ถูกต้องหรือไม่

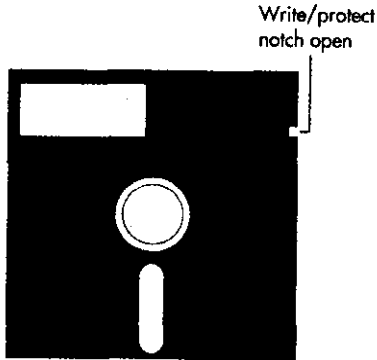
- DATA CAPACITY SIDES AND DENSITIES : แผ่นดิสก์ที่ใช้งานนั้นมีความจุในการจัดเก็บข้อมูลไม่เท่ากัน เพราะว่าคุณลักษณะของ DISK DRIVE ไม่ใครคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน เช่นกล่องแผ่นดิสก์ขนาด 5.25 นิ้ว มีหลายแบบบอกว่า 2S/2D หรือ DS/DD หมายความว่า DOUBLE SIDES DOUBLE DENSITY.

แผ่นจานแม่เหล็กในยุคแรกจะเป็น SINGLE SIDED หรือแผ่นดิสก์ที่จัดเก็บข้อมูลเพียงหน้าเดียว ปัจจุบันนี้แผ่นจานแม่เหล็กเป็นแบบ DOUBLE SIDED สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ 2 หน้า เพราะฉะนั้นเราสามารถจัดเก็บได้เป็น 2 เท่า ของแบบ SINGLE SIDED

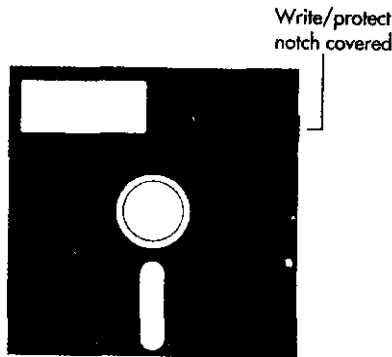
ความจุของการจัดเก็บข้อมูลในแผ่นดิสก์ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น RECORDING DENSITY อ้างอิงการจัดเก็บข้อมูลเป็นไบต์ต่อตารางนิ้ว ที่สามารถเขียนบนพื้นผิวของจานแม่เหล็ก ความหนาแน่นของจานแม่เหล็กมี 3 ชนิดคือ SINGLE DENSITY , DOUBLE DENSITY , HIGH DENSITY

ความหนาแน่นแบบ DOUBLE DENSITY ที่เป็นแผ่นขนาด 5.25 นิ้ว จะมีความหนาแน่น 360 กิโลไบต์ เท่ากับ 260 หน้ากระดาษของเครื่องพิมพ์ดีด ส่วนแผ่นขนาด 3.5 นิ้ว DSDD จะมีความหนาแน่น 720 กิโลไบต์ ส่วนขนาด 5.25 นิ้ว ชนิด HIGH DENSITY มีความหนาแน่น 1.2 เมกกะไบต์ และ HIGH DENSITY ขนาด 3.5 นิ้ว มีความหนาแน่น 1.44 เมกกะไบต์

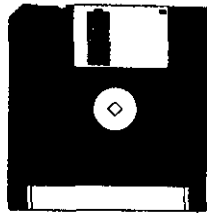
Writable



Write-protected

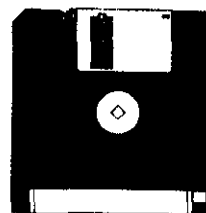


Writable



Write-protect window closed

Write-protected รูป 13.9 วิธีการป้องกันข้อมูลของแผ่นจานแม่เหล็กแบบอ่อน



Write-protect window open

- WRITE-PROTECT FEATURES : แผ่นดิสก์ทั้ง 2 ขนาดจะมีการป้องกันข้อมูลเสียหายหรือป้องกันการเขียนข้อมูลทับ ฉะนั้นจะมีส่วนป้องกันเรียกว่า WRITE PROTECT ดังแสดงในรูป

HARD DISKS

HARD DISK เป็นจานแม่เหล็กแบบแข็งที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแบบอาศัยอำนาจแม่เหล็ก โดยปกติฮาร์ดดิสก์ของไมโครคอมพิวเตอร์จะอยู่ภายในระบบ แต่ถ้าเราต้องการฮาร์ดดิสก์อยู่ภายนอกก็ได้ ส่วนในระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ฮาร์ดดิสก์จะเป็นแบบ REMOVABLE HARD DISK PACKS , FIXED DISK DRIVES OR RAID STORAGE SYSTEMS.

การใช้งานฮาร์ดดิสก์ของไมโครคอมพิวเตอร์จะมีความจุขนาด 40 , 80 , 20 , 500 , 1024 , 2048 MB เป็นต้นหรือมากกว่า ถ้าว่า HARD DISK คือ แผ่นโลหะบางๆที่เคลือบด้วยอำนาจสารที่

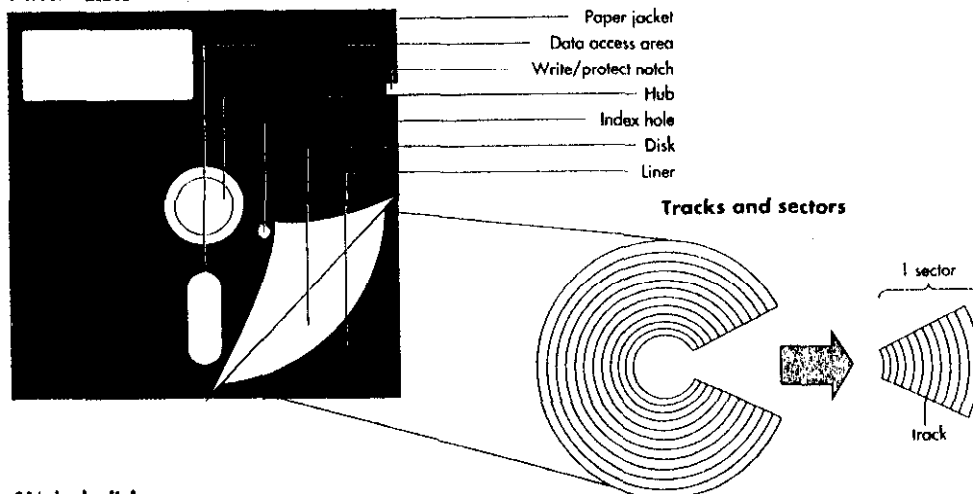
เป็นแม่เหล็ก สามารถจัดเก็บข้อมูลที่เป็น MAGNETIZED SPOTS โครงสร้างของฮาร์ดดิสก์จะถูกปิดอย่างแน่นหนาฝุ่นละออง เราจะอธิบายเทคโนโลยีของฮาร์ดดิสก์ดังต่อไปนี้

MICROCOMPUTER HARD DISK DRIVES ในระบบไมโครคอมพิวเตอร์ HARD DISKS โครงสร้างภายในจะมีแผ่นดิสก์ 1 แผ่นหรือมากกว่าที่อยู่ภายใน ฮาร์ดดิสก์ใดที่อยู่ภายในระบบคอมพิวเตอร์นั้นไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ซึ่งอยู่ในกล่องของซีพียู การเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียระหว่าง ฮาร์ดดิสก์กับฟลอปปีดิสก์ดังนี้

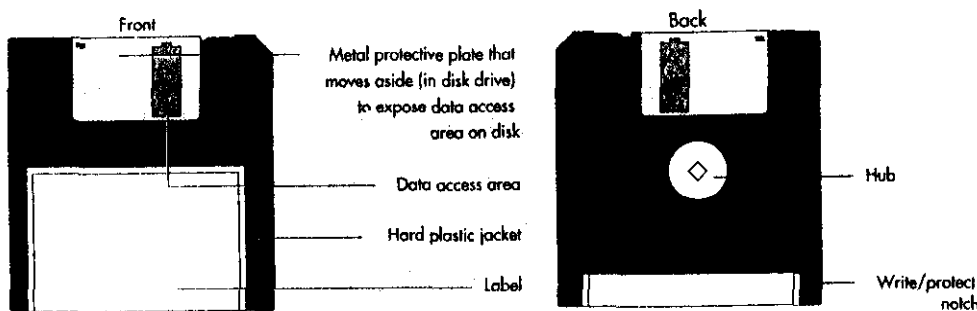
- **ข้อดี** ฮาร์ดดิสก์มีความสูงกว่า และความเร็วดีกว่าฟลอปปีดิสก์ ซึ่งฮาร์ดดิสก์มีความจุตั้งแต่ 40 - 500 MB แต่ปัจจุบันที่นิยมใช้กันประมาณ 1 - 2 GB ส่วนความเร็วฮาร์ดดิสก์มีความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลได้ดีกว่า เพราะฮาร์ดดิสก์มีความเร็วรอบในการหมุนสูงกว่าฟลอปปีดิสก์ เช่นฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.1 GB มีความเร็วรอบ 7800 RPM เมื่อเปรียบเทียบกับฟลอปปีดิสก์มีความเร็วประมาณ 360 RPM

- **ข้อเสีย** หัวอ่านของฮาร์ดดิสก์เสียได้ง่าย เพราะฮาร์ดดิสก์มีหัวอ่านเขียนห่างจากแผ่นดิสก์เพียง 0.000001 นิ้ว

5 1/4-inch disk



3 1/2-inch disk



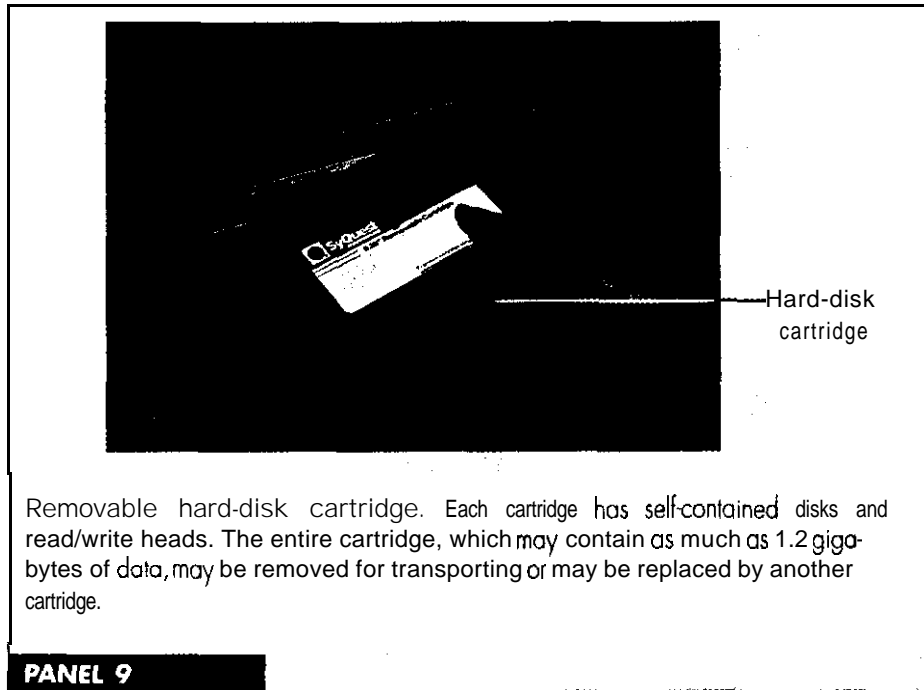
Parts of a floppy disk. Top: A 5 1/4-inch disk. Bottom: A 3 1/2-inch disk.

รูป 13.10 โครงสร้างของแผ่นดิสก์

HARD DISK TECHNOLOGY FOR LARGE COMPUTER SYSTEMS .

ฮาร์ดดิสก์ของระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่จัดเป็นหน่วยความจำสำรอง หรือเรียกว่า SECONDARY STORAGE มีดังต่อไปนี้

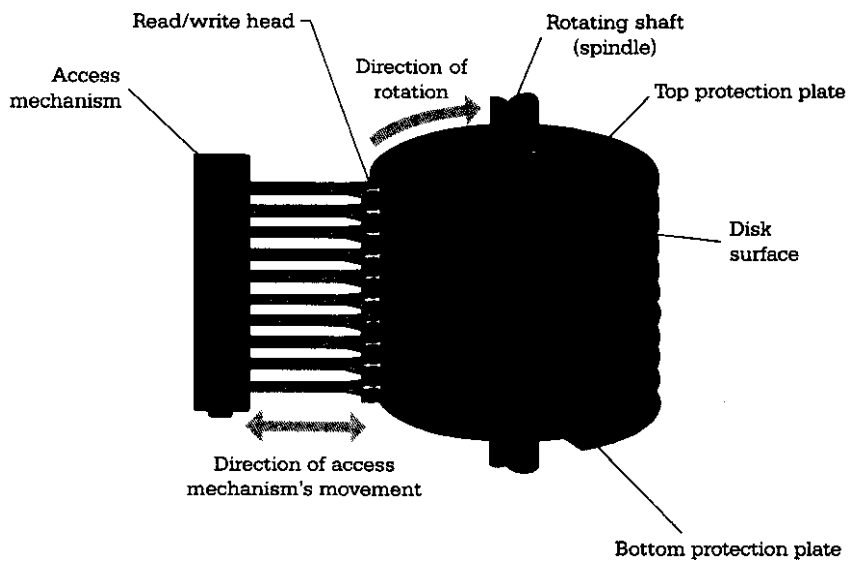
- REMOVABLE PACKS : หรือ REMOVABLE PACK HARD DISK SYSTEM เป็นฮาร์ดดิสก์ ที่มีแผ่นดิสก์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.25 นิ้ว จำนวน 6 - 20 แผ่น หรืออาจจะเป็นแผ่นดิสก์ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว ซึ่งบรรจุอยู่ด้วยกันเป็นชุด มีความจุที่แตกต่างกัน อยู่ในช่วง GB



รูป 13.11 Hard Disk



รูป 13.12 ดิสก์ระบบตู้ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล



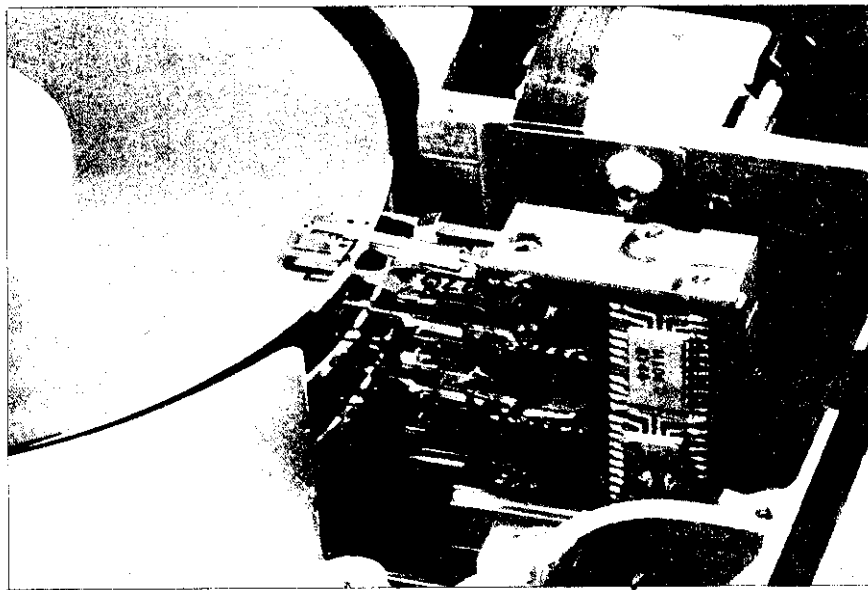
รูป 13.13 โครงสร้างของดิสก์ชุด

ACCESS TIME อ้างถึงเวลาเฉลี่ยระหว่างคอมพิวเตอร์ต้องการข้อมูลจากหน่วยความจำสำรองของฮาร์ดดิสก์ จนถึงการเคลื่อนย้ายข้อมูลเรียบร้อยแล้ว **ACCESS TIME** ขึ้นอยู่กับแฟกเตอร์ 4 ส่วนคือ 1) ความเร็วของแขนหัวอ่านเขียน (**ACCESS ARM**) ที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งแทรคที่ต้องการ 2) ความสามารถในการอ่านเขียนที่ทำได้ หรือเรียกว่า **HEAD SWITCHING TIME** 3) จำนวนเวลาที่ใช้ในการหมุนแผ่นดิสก์เพื่อให้ตรงหัวอ่านเรียกว่า **ROTATIONAL DELAY TIME** 4) เวลาในการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากแผ่นดิสก์ไปยังหน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ เรียกว่า **DATA TRANSFER RATE**

ACCESS TIME ที่ทำงานครบ 4 ขั้นตอนใช้เวลาเป็นมิลิวินาที การทำงานในหน่วยความจำสำรองที่ใช้ฮาร์ดดิสก์จำนวนมากนั้น ไม่ใช่เซกเตอร์ในการกำหนดตำแหน่ง แต่ใช้หลักการของ **CYLINDER** เพราะแขนของหัวอ่านเขียน จะเคลื่อนที่ไปด้วยกัน และหัวอ่านเขียนจะอยู่บน **TRACK** เดียวกันของแผ่นดิสก์ทุกแผ่นในเวลาเดียวกัน

- **FIXED DISK DRIVES** : เป็นฮาร์ดดิสก์ที่มีความเร็วสูง ดิสก์ไคร์ที่มีความจุสูง โดยทั่วไปเป็นหน่วยความจำที่มีความจุสูงที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ จะมี **FIXED DISK DRIVE** 20 ถึง 100 หน่วย

- **RAID STORAGE SYSTEM** : ซึ่งมีแผ่นดิสก์ขนาด 5.25 นิ้วมากกว่า 100 แผ่น ภายในเครื่องเดียวกัน การส่งผ่านข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เป็นแบบขนานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแบบนี้เก็บข้อมูลได้มากกว่า **FIXED DISK** ภายในพื้นที่จำนวนเท่ากัน และมีความเชื่อถือสูงกว่า คำว่า **RAID** ย่อมาจาก **REDUNDANT ARRAY OF INEXPENSIVE DISKS**.



OPTICAL DISKS

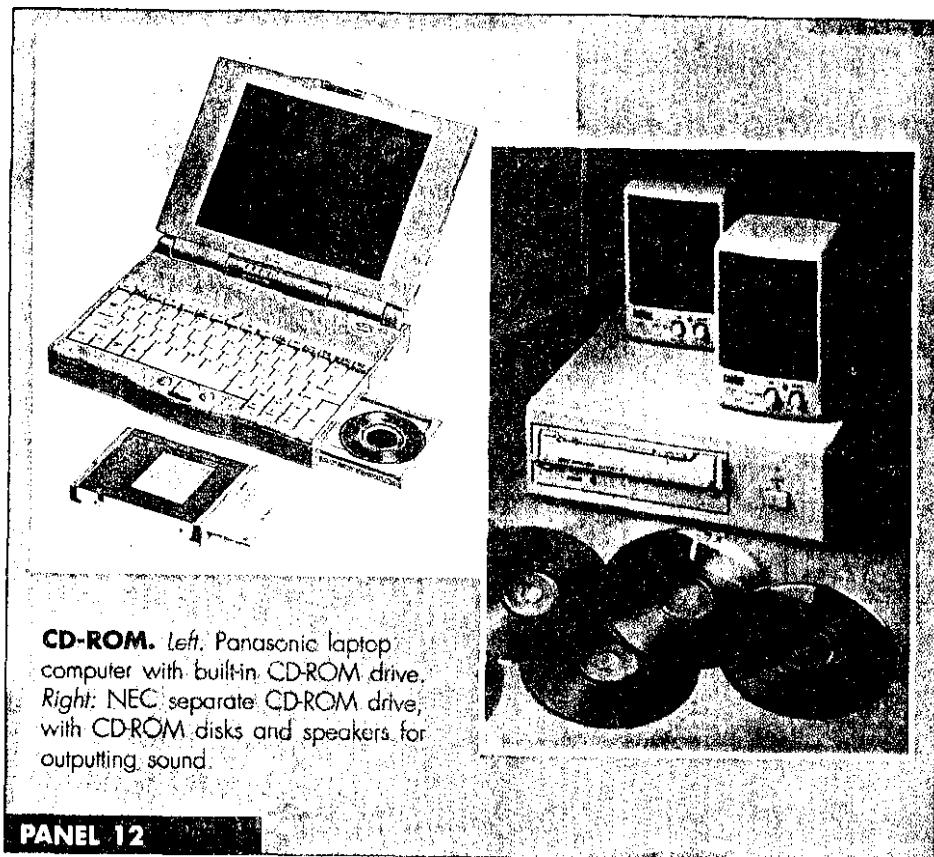
OPTICAL DISKS เป็นงานแสงแบบเคลื่อนย้ายได้ซึ่งการอ่านหรือเขียนข้อมูล ใช้เทคโนโลยีของแสงเลเซอร์ OPTICAL DISKS แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ CD-ROM DISKS , CD-R DISKS , WORM DISKS และ ERASABLE OPTICAL DISKA เราจะเห็นว่า CD-ROM เป็นงานแสงที่ใช้กันมากในงาน INTERACTIVE และ MULTIMEDIA ชนิดต่างๆของ CD-ROM มีดังนี้ CD-I , CDTV , MPC.

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีของงานแสงเป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับบุคคลทั่วไป เพราะว่างานแสงมีขนาดเล็ก พกติดตัวไปมาไหนสะดวก และมีความจุสูงกว่าสื่อชนิดอื่นๆ การอ่านการเขียนใช้แสงเลเซอร์ เราจะเห็นมาที่สุดในอุตสาหกรรมทางดนตรี หรือเรียกว่า COMPACT DISK หรือ CD เป็น AUDIO DISK ที่ใช้รหัสดิจิทัลบันทึกลงบนงานแสง เรานำงานแสงมาเป็นหน่วยความจำสำรองของคอมพิวเตอร์ CD-ROM 1 แผ่นสามารถเก็บข้อมูลได้ประมาณ 360 เมกกะไบต์ หรือสามารถเก็บเป็นเอกสารได้ถึง 250,000 หน้ากระดาษ หรือเก็บภาพได้มากกว่า 7000 ภาพในรูปแบบกราฟฟิค

พื้นฐานเทคโนโลยีของงานแสงจะใช้พลังลำแสงเลเซอร์สูง (HIGH POWER LASER BEAM) ในการบันทึกข้อมูลซึ่งจะใช้เป็นจุดเล็กๆ (PITS) บนพื้นผิวของงานแสง ที่เป็นงานพลาสติกแข็ง การอ่านข้อมูลจะใช้ LOW POWER LASER LIGHT สแกนบนพื้นผิว พื้นผิวของ PITTED จะไม่มีผลจากการอ่านและมีการแปลเป็นบิต 0 แต่ถ้าพื้นที่เรียบ (SMOOTH) จะมีผลต่อการแปลมีค่าเป็นบิต 1

เทคโนโลยีงานแสงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มี 4 ประเภทคือ

- CD-ROM DISKS
- CD-R DISKS
- WORM DISKS
- ERASABLE OPTICAL DISKS



CD-ROM. *Left:* Panasonic laptop computer with built-in CD-ROM drive. *Right:* NEC separate CD-ROM drive, with CD-ROM disks and speakers for outputting sound.

รูป 13.15 ระบบ CD-ROM

CD-ROM DISKS เป็นงานแสงชนิดหนึ่งที่ใช้ในไมโครคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้รู้จักกันดี หรือเรียกว่า COMPACT DISK เป็นงานแสงชนิดอ่านได้อย่างเดียว (READ ONLY MEMORY) งานแสงชนิดนี้ใช้ในการเตรียมการจัดเก็บข้อมูลที่เป็น TEXT , GRAPHICS และ SOUND ลักษณะของงานแสงเหมือนกับงานเสียงทางดนตรี แต่ไม่สามารถเขียนหรือลบข้อมูลโดยผู้ใช้ได้

ในไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนมากจะมีการติดตั้ง CD-ROM DRIVER ไว้ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบางครั้งอาจมีการติดตั้ง CD-ROM DRIVER แยกออกนอกตัวเครื่องซึ่งมีชนิด EXTERNAL และใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์อื่นๆได้ การติดตั้ง CD-ROM จะมี AUDIO CIRCUIT BOARD และลำโพง ถ้าท่านต้องการเสียงดนตรี และเสียงเพื่อใช้ในงานที่ต้องการ

CD-ROM DRIVER มีความเร็วเพียงระดับเดียว (SINGLE SPEED) ในปัจจุบันอาจจะมี 2 หรือ 3 หรือมากกว่าก็ได้ เช่น ความเร็ว 1 ระดับสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ 150 KB/SECOND อันเป็น 2 เท่า

สามารถเข้าถึงได้ 300 KB/SECOND นั้นหมายความว่าชนิด 2 เท่ามีความเร็วเป็น 2 เท่า มาดาฐานของ CD-ROM มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร ฉะนั้น CD-ROM กลายเป็นสื่อกลางในการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญมีการใช้งานดังนี้

- DATA STORAGE : คอมพิวเตอร์สามารถใช้ CD-ROM ในการจัดเก็บฐานข้อมูล เอกสารที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ดี

- ENCYCLOPEDIAS : สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล ที่จะนำมาใช้ในการ INTERACTIVE เพียงแผ่น CD-ROM เพียงแผ่นเดียว ที่เก็บภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ และวิดีโอได้

- CATALOGS : CD-ROM ใช้ในการทำ ELECTRONIC CATALOGS สำหรับรวบรวมข้อมูลของบริษัทต่างๆ ซึ่ง CD-ROM เพียงแผ่นเดียวสามารถเก็บเอกสารได้ 7000 หน้า หรืออาจเก็บสินค้าได้ 50000 ชนิด

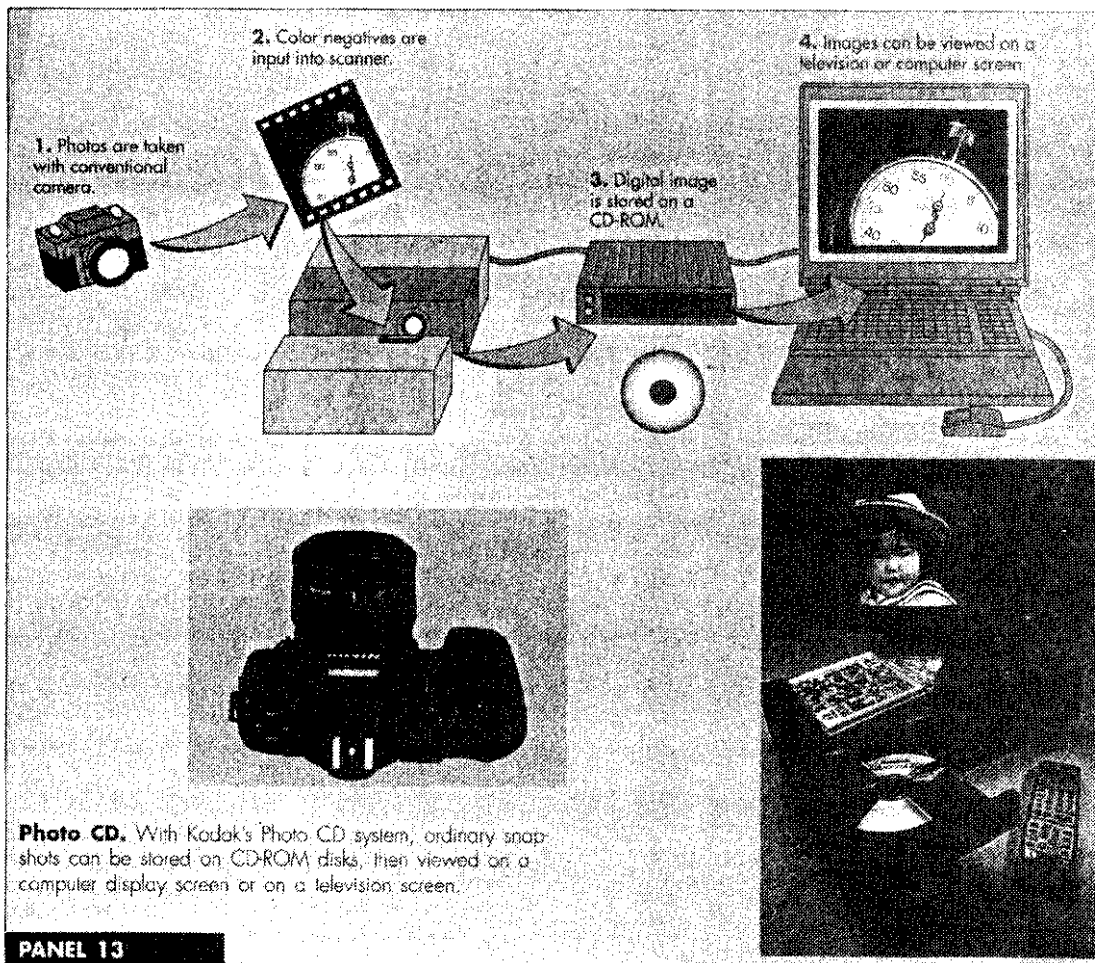
- GAMES : CD-ROM สามารถใช้เป็นตัวจัดเก็บเกมส์ต่างๆได้ เพราะปัจจุบันเกมส์จะมีขนาดใหญ่ไม่สามารถที่จะเก็บไว้แผ่นดิสก์ได้เพียงแผ่นเดียว

- CD-ROM ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นได้อีกมากเช่น ซอฟต์แวร์การศึกษา ภาพยนต์และเอกสารหนังสือประเภทเมกกาซีน (MAGAZINES) หรือหนังสือทั่วไป เป็นต้น

CD- R DISKS

CD-R DISKS หรือ CD-R ซึ่งเป็น COMPACT DISK RECORDABLE เป็น CD ที่ FORMAT สำหรับให้ท่านบันทึกข้อมูลโดยใช้เครื่องบันทึกพิเศษ และสามารถอ่านได้โดย CD-ROM DRIVER เทคโนโลยีของ CD-R เป็นระบบ PHOTO CD พัฒนาโดย KODAK ความหมายของ PHOTO CD คือ เทคโนโลยีที่ใช้ PHOTOGRAPHS ด้วยกล้องขนาด 35 มิลลิเมตรในการจัดเก็บค่าดิจิตอลลงบนแผ่นดิสก์ ดังแสดงในรูป





รูป 13.18 Photo CD

WORM DISKS

WORM DISKS ย่อมาจากคำว่า "WRITE ONCE READ MEMORY" CD ประเภทนี้สามารถบันทึกได้เพียงครั้งเดียว และไม่สามารถลบข้อมูลได้ แต่อ่านข้อมูลได้หลายครั้ง เทคโนโลยีของ WORM จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลง WORM มีความจุตั้งแต่ 122 - 6400 เมกกะไบต์

ERASABLE OPTICAL DISKS

ERASABLE OPTICAL DISKS เป็นแผ่นจานแสงที่สามารถลบข้อมูลได้ ดังนั้นแผ่นแบบนี้สามารถบันทึกข้อมูลใหม่ได้มีความจุ 281- 3200 เมกกะไบต์ เราสามารถนำไปใช้ไปใช้ในการจัดเก็บเอกสารที่มีการเปลี่ยนแปลง หรือการใช้งานของ DESKTOP PUBLISHING

คำว่า INTERACTIVE หมายความว่า ผู้ใช้สามารถควบคุมโปรแกรมได้โดยตรงหรือสามารถแสดง PRESENTATION บนสื่อกลางของหน่วยความจำ เพราะว่า CD มีความจุมากกว่า ฟลอปปีดิสก์ และสามารถเก็บข้อมูลภาคเคลื่อนไหวและสัญญาณเสียงได้ดี เพื่อใช้ในระบบ INTERACTIVE

คำว่า MULTIMEDIA หมายถึงเทคโนโลยีที่ใช้แสดงสารสนเทศที่ใช้สื่อมากกว่า 1 ชนิด รวมทั้ง TEXT GRAPHICS ANIMATION , VIDEO , SOUND , VOICE รูปแบบของ CD-ROM มีชนิดที่แตกต่างกันมากถึง 20 ชนิดที่นำมาใช้กับคอมพิวเตอร์มีดังต่อไปนี้

- GAME : CD-ROMs สำหรับออกแบบใช้กับเครื่องเล่นวีดีโอเกมมีทั้ง SEGA และ 3DO

- CD-I คือ COMPACT DISK INTERACTIVE คือ CD FORMAT ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล AUDIO ภาพวีดีโอ

- CDTV คือ COMPACT DISK TELEVISION เป็น CD ที่ใช้กับการบันเทิงสำหรับบ้านที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับโทรทัศน์ที่บ้านได้

- MPC : MPC MACHINE คืออุปกรณ์มัลติมีเดียส่วนบุคคลที่เป็นมาตรฐานของระบบ PC หรือเป็นตัวกำหนดมาตรฐานของฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ที่เชื่อมต่อกับ CD-ROM DRIVES กับเครื่องไอบีเอ็ม คอมแพ็ค

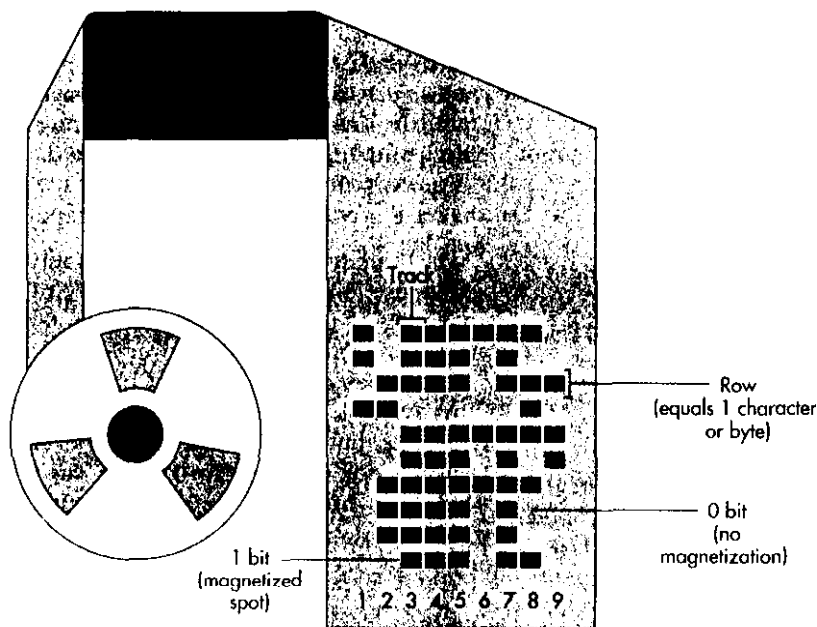
FLASH MEMORY CARDS

FLASH MEMORY CARDS ประกอบด้วยวงจรที่อยู่บนบัตรเคดิตที่ใช้สำหรับสอดเข้าไปในสล็อตของคอมพิวเตอร์ FLASH MEMORY หรือ FLASH RAM CARDS สามารถนำไปเชื่อมต่อกับวงจรหลักของเมนบอร์ดคอมพิวเตอร์ สามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 100 เมกกะไบต์

MAGNETIC TAPE

MAGNETIC TAPE คือเป็นแผ่นพลาสติกบางๆ ที่เคลือบด้วยสารที่เป็นอำนาจแม่เหล็กที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลนั้นจะถูกแทนด้วยอำนาจแม่เหล็กเป็น SPOTS ทุกวันนี้ MAG TAPE ใช้เป็นตัวหลักในการสำรองข้อมูลของวีดีโอ หรือหน่วยความจำสำรอง

REPRESENTING DATA ON MAGNETIC TAPE การจัดเก็บข้อมูลบนเทปแม่เหล็กจะจัดเก็บในรูปของตัวอักษร หรือ ไบต์ จะจัดเก็บตามความยาวของเทปแม่เหล็ก ข้อมูลที่เป็น Row บนเทปนั้นเรียกว่า TRACKS หรือ CHANNELS ซึ่งเรียงตามความยาวของเทป ค่าบิต 0 หรือ 1 ที่



รูป 13.19 การจัดเก็บข้อมูลบนเทปแม่เหล็ก

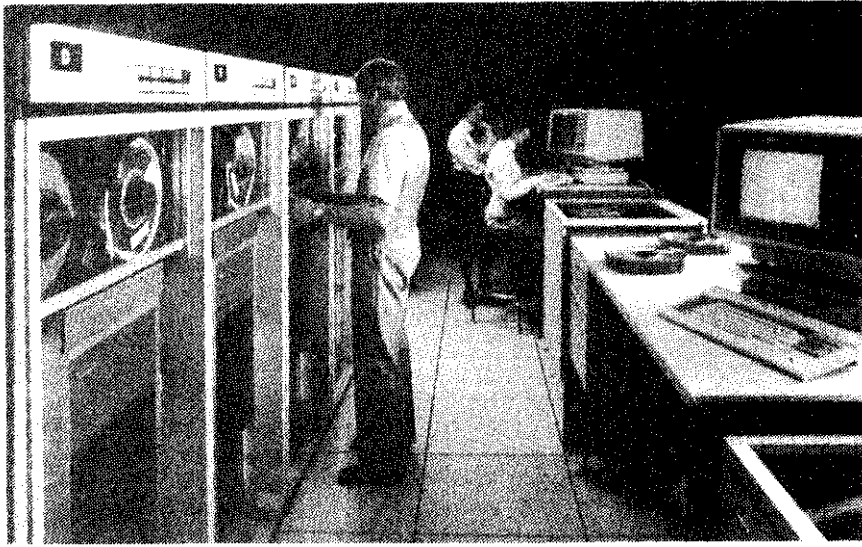
แทนบนเทปแม่เหล็กอยู่ในรูปของ SPOTS คือถ้ามี SPOT เป็นค่า 1 และไม่มี SPOT เป็น 0 จะมีการใช้ข้อมูล 8 บิตสำหรับ 1 ตัวอักษร และบิตที่ 9 เป็นบิตตรวจสอบ ความจุของแผ่นดิสก์มีหน่วยเป็น BPI (BYTE PER INCH)

พื้นฐานของหน่วยความชนิดเทปแม่เหล็กที่น่าสนใจคือ MAGNETIC TAPE UNITS ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น มินิคอมพิวเตอร์ และระบบเมนเฟรม ส่วน CARTRIDGE TAPE UNITS ซึ่งใช้งานในการจัดเก็บข้อมูลสำรองบนไมโครคอมพิวเตอร์

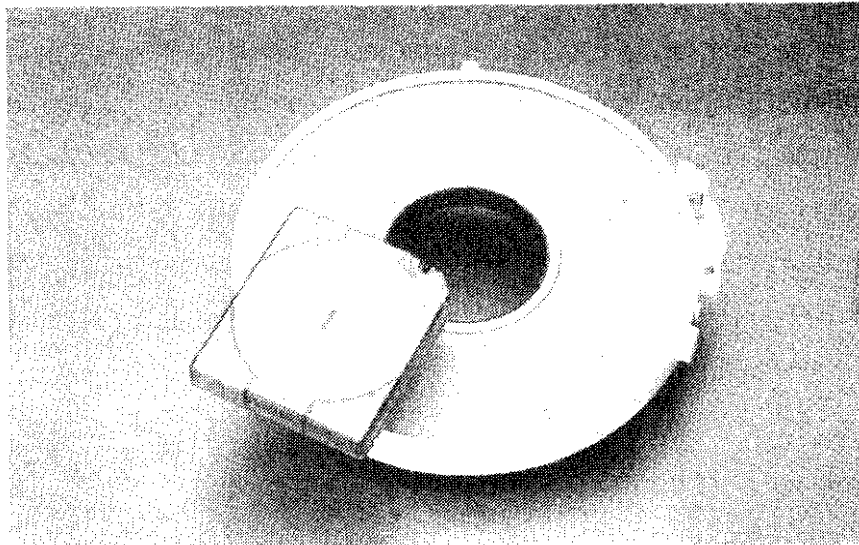
MAGNETIC TAPE UNITS สำหรับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

เทปแม่เหล็กที่เรียกว่า CASSETTE TAPE ที่ใช้สำหรับการบันทึกเสียงมีความยาว 200 ฟุต และสามารถบันทึกข้อมูลได้ 200 ไบต์ต่อความยาว 1 นิ้ว ในระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เราใช้เทปชนิด REAL OF MAGNETIC TAPE มีขนาดกว้าง .5 นิ้ว มีความยาว 3600 ฟุต และสามารถเก็บข้อมูลได้ 1600 - 6250 BPI เทปแต่ละม้วนสามารถเก็บข้อมูลได้ 250 เมกกะไบต์

MAGENETIC TAPE UNITS ประกอบด้วยหัวอ่านเขียน ที่ยึดติดม้วนเทป 2 จุดคือ SUPPLY REEL และ TAKE-UP REEL



รูป 13.20 ตู้เทปแม่เหล็ก



รูป 13.21 เทปแม่เหล็กชนิด Cartridge

CARTRIDGE TAPE UNITS

CARTRIDGE TAPE ใช้ในการทำสำรองข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์ ในระบบไมโครคอมพิวเตอร์จะใช้มินิแคป (MINICARTRIDGE) สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ 40 , 80 , 120 , 250 เมกกะไบต์ในเทปม้วนเดียว ถ้าเทปมีความหนาแน่นสูง ความยาว 1000 ฟุต สามารถเก็บข้อมูลได้ 1.35 กิกะไบต์ ข้อดีคือมีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 นิ้วสามารถเก็บข้อมูลได้ 2 กิกะไบต์หรือมากกว่า ในอนาคตคาดว่าจะสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 8 กิกะไบต์

ORGANIZING DATA IN SECONDARY STORAGE

พื้นฐานที่สำคัญในการจัดโครงสร้างข้อมูลคือ การกำหนด KEY FIELD ซึ่งการกำหนด KEY FIELD ในแต่ละเรคคอร์ดจะต้องเป็นหนึ่งเดียว ข้อมูลที่ถูกการประมวลผลข้อมูล จะมีการประมวลผลข้อมูล 2 แบบ คือ BATCH PROCESSING และ REAL TIME PROCESSING การประมวลผลข้อมูลแบบแบตช์จะใช้งานหน่วยความจำสำรองเป็น OFF LINE เช่น เทปแม่เหล็ก ส่วนการประมวลผลแบบ REAL TIME ต้องการหน่วยความจำสำรองแบบ ON LINE เช่น ฮาร์ดดิสก์ คำว่า FILES หมายถึงแฟ้มข้อมูลอาจจะเป็นแบบ PROGRAM FILES หรือ DATA FILES พื้นฐานที่สำคัญในการกำหนด DATA FILES คือ MASTER FILES และ TRANSACTION FILES การจัดโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลมี 3 ชนิดคือ SEQUENTIAL ACCESS , DIRECT ACCESS , และ INDEXED SEQUENTIAL

เราจะอธิบายโครงสร้างของข้อมูลที่จัดเก็บภายในหน่วยความจำสำรอง ว่ามีการจัดการแฟ้มข้อมูลอย่างไร และการจัดการระบบฐานข้อมูล คือ

THE DATA HIERARCHY & KEY FIELDS

โครงสร้างลำดับชั้นของข้อมูลประกอบด้วย บิต ที่มีค่า 0 หรือ 1 ไบต์ ซึ่งใช้กำหนดค่าตัวอักษร 1 ตัว เช่นตัวอักษร ตัวเลข ฟิวด์ หรือกลุ่มของตัวอักษรที่มีความสำคัญ เช่น การนำตัวอักษรมารวมกันเป็นคำหรือเวิร์ค (WORDS)ที่มีความหมาย เรคคอร์ด คือการนำกลุ่มของฟิวด์ที่มีความสัมพันธ์ เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ รหัสประกันสังคม แฟ้มข้อมูล คือการรวบรวมเรคคอร์ดที่สัมพันธ์กัน ส่วน ฐานข้อมูล คือการรวมแฟ้มข้อมูลเข้าด้วยกัน

ความสำคัญพื้นฐานของโครงสร้างข้อมูลคือ KEY FIELD คือการกำหนดฟิลด์ของเรคคอร์ดที่เลือกไว้เป็นคีย์เพื่อสะดวกในการค้นคืนและการประมวลผล คีย์ฟิลด์อาจจะกำหนดเป็นตัวเลขที่เป็นรหัสประจำตัว รหัสประกันสังคม รหัสบัญชีลูกค้า คุณลักษณะหลักของคีย์ฟิลด์ ก็ต้องเป็นหนึ่งเดียว (UNIQUE)

BATCH VS REAL TIME PROCESSING

ข้อมูลที่นำออกมาจากหน่วยความจำสำรอง หรือข้อมูลที่ประมวลผลแล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำสำรอง มีการประมวลผล 2 ชนิดคือ 1) BATCH PROCESSING 2) REAL TIME PROCESSING.

- BATCH PROCESSING : หมายถึงการรวบรวมข้อมูลและสะสมข้อมูลไว้หลาย ๆ วัน เช่น 1 วัน 1 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน และนำมาประมวลผลพร้อมกัน การทำงานแบบนี้เราเรียกว่าเป็นการประมวลผลแบบแบตช์ การประมวลผลแบบนี้จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าแบบ REAL TIME ตัวอย่างของการประมวลผลแบบแบตช์ การตรวจสอบบัญชีของธนาคารในการหาค่าสมมูลย์ การประมวลผลเงินเดือนของพนักงาน เป็นต้น

- REAL TIME PROCESSING : การประมวลผลแบบนี้เรคคอร์ดของแฟ้มข้อมูลจะมีการเปลี่ยนแปลงทันที และตอบสนองต่อผู้ใช้งานทันทีถ้ามีคำถามหรือการประมวลผล เช่น การฝากถอนกับธนาคาร หรือการใช้บัตร ATM การจองตั๋วสายการบิน ก็เป็นแบบ REAL TIME

OFFLINE VS ONLINE STORAGE

หน่วยความจำเทปแม่เหล็กหรือจานแม่เหล็ก อาจจะถูกใช้ในการทำงานชนิด OFFLINE หรือแบบ ONLINE

- OFFLINE STORAGE หมายความว่าข้อมูลจะไม่มีทางเข้าถึงโดยตรงในการประมวลผล จนกว่าจะมีการอ่านข้อมูลจากเทปหรือดิสก์ลงบนหน่วยรับข้อมูลเสียก่อน นั่นคือหน่วยความจำสำรองจะไม่ถูกควบคุมโดยตรงจากซีพียู

- ONLINE STORAGE หมายความว่า การจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำสำรองจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงขณะทำการประมวลผล นั่นคือหน่วยความจำสำรองจะอยู่ภายใต้การควบคุมของซีพียู ท่านจะไม่ต้องคอยในการอ่านข้อมูลจากเทปหรือดิสก์

ในการประมวลผลแบบ REAL TIME หน่วยความจำจะต้องต่อแบบ ONLINE โดยทั่วไปจะใช้จานแม่เหล็ก ซึ่งมีความเร็วในการอ่านเขียนข้อมูลเร็วกว่าเทปแม่เหล็ก แต่ท่านสามารถเข้าถึงข้อมูลโดยตรงได้เร็ว เราสามารถใช้ CD PLAYER เป็นอุปกรณ์ที่ดีที่สุดในเวลานี้

TYPE OF FILES

ชนิดของแฟ้มข้อมูลโดยทั่วไปเราแบ่งออกเป็น PROGRAM FILES และ DATA FILES

- PROGRAM FILES : เป็นแฟ้มข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่เป็นชุดคำสั่ง เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (WORD PROCESSING PROGRAM) ตัวอย่างท่านสามารถเห็นรายการแฟ้มข้อมูล เช่น INSTALL.EXEที่กำหนดการทำงานของโปรแกรมประมวลผลคำ

- DATA FILES : เป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลสำหรับการประมวลผลคำ เช่น DOCU.DOC PORNCHAL.DOC

- MASTER_FILE : แฟ้มข้อมูลชนิดนี้จะเป็นแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลไว้อย่างถาวร และสามารถนำมาปรับปรุงได้ตามเวลาที่กำหนด เช่น แฟ้มข้อมูลนักศึกษาลงทะเบียน ซึ่งเป็นลักษณะถาวร

- TRANSACTION FILE ; เป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว ข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะนำไปปรับปรุงกับแฟ้มข้อมูลหลักให้ทันสมัยและถูกต้อง เช่น แฟ้มข้อมูลผลสอบจะนำไปปรับปรุงกับแฟ้มข้อมูลลงทะเบียนเป็นต้น

FILE ORGANIZATION : THREE METHODS

โดยทั่วไปหน่วยความจำของเทปแม่เหล็กจะเป็นหน่วยความจำที่มีการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียงลำดับ (SEQUENTIAL ACCESS) หมายความว่าข้อมูลที่จัดเก็บจะเรียงลำดับการเขียนอย่างต่อเนื่อง เช่น เรียงตามตัวอักษร ส่วนหน่วยความจำแบบจานแม่เหล็ก จะเป็นหน่วยความจำที่มีการเข้าถึงข้อมูลแบบโดยตรง (DIRECT ACCESS) หมายความว่าท่านสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงที่ตำแหน่งไหนก็ได้

พื้นฐานการทำงานของหน่วยความจำทั้งสองชนิดทำให้เราสามารถแบ่งโครงสร้างของการเข้าถึงข้อมูลเป็น 3 ชนิดคือ SEQUENTIAL , DIRECT , INDEXED SEQUENTIAL

- SEQUENTIAL FILE ORGANIZATION : เป็นการจัดเก็บเรคคอร์ดแบบเรียงลำดับ หรือตามลำดับก่อนหลัง นั่นคือวิธีการแบบนี้เราสามารถใช่เทปแม่เหล็กในการจัดเก็บข้อมูล การค้นคืนเรคคอร์ดสามารถค้นคืนได้ตามลำดับ วิธีการแบบนี้เราสามารถใช่จานแม่เหล็กก็ได้ เช่น ถ้าเราต้องการ

การสุ่มรคกอร์ดที่ ๘๘๘๘ คอมพิวเตอร์จะต้องเริ่มต้นที่รคกอร์ดแรกของแฟ้มที่ ๐๐๐๑ จนกระทั่งถึงรคกอร์ดที่ ๘๘๘๘ โครงสร้างแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ ใช้ประโยชน์ได้ดีกับเรคอร์ดจำนวนมากๆ ที่ต้องการเข้าถึง ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น ข้อเสีย คือ ไม่สามารถค้นหาข้อมูลในเวลาที่ต้องการได้ทันที

- DIRECT FILE ORGANIZATION : หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า RANDOM FILE ORGANIZATION การจัดเก็บเรคคอร์ดจะไม่เรียงลำดับ การค้นหาข้อมูลขึ้นอยู่กับ KEY FIELD ซึ่งเป็นคีย์หลักของเรคคอร์ด การทำงานแบบนี้ต้องใช้หน่วยความจำรองชนิดจานแม่เหล็ก หรือ HARD DISK การประยุกต์ใช้งานเช่น การจองตั๋วเครื่องบิน ซึ่งสามารถค้นหาเรคคอร์ดได้ในเวลานั้นทันที

- INDEXED SEQUENTIAL FILE ORGANIZATION : เป็นการนำเอาข้อดีของวิธีการเข้าถึงทั้ง 2 แบบมารวมกัน การจัดเก็บข้อมูลสามารถเก็บแบบเรียงลำดับได้ และแฟ้มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บก็มีคีย์ฟิลด์ การแสดงรายการข้อมูลสามารถแสดงตามรายการของคีย์ฟิลด์ได้ อุปกรณ์ชนิดนี้หน่วยความจำสำรองจะใช้ จานแม่เหล็ก การทำงานของวิธีการแบบนี้จะทำงานช้ากว่าแบบโดยตรง เช่นระบบธนาคารที่ต้องการปรับปรุงรายการบัญชีของลูกค้า (UP TO MINUTE INFORMATION) และทุกๆเดือนจะเปลี่ยนแปลง BANK STATEMENT เพื่อส่งไปให้ลูกค้า

DATABASES :

ระบบฐานข้อมูล คือ การนำเอาแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาเก็บรวมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เพื่อประยุกต์ใช้งานหลายๆงาน งานที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลร่วมกัน เป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ไม่ได้หมายความว่า ระบบฐานข้อมูลในองค์กรหนึ่งๆ จะมีฐานข้อมูลเดียว อาจจะมีหลายฐานข้อมูลแต่มีความสัมพันธ์กันก็ได้ เป้าหมายในการใช้ระบบฐานข้อมูล คือ

- เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล
- เพื่อให้มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน
- มีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้สะดวก
- ลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูล
- เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล
- เพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล
- สามารถบริหารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบฝึกหัด

1. ค่าเลขฐานสองที่เป็นค่า 1 หรือ 0 เราเรียกว่า
2. ตัวอักษร 1 ตัวที่นำกลุ่มของเลขฐานสองมารวมกันมีหน่วยเป็นอะไร
3. การนำกลุ่มของฟิลด์มารวมกันเป็นหนึ่งความหมายเราเรียกว่า.....
4. ชื่อของหน่วยความจำหลักมีอะไรบ้าง
5. จงแสดงความแตกต่างระหว่าง DISKS กับ FLOPPY DISK
6. ความจุของหน่วยความจำที่เรียกว่า SOFTDISK มีหน่วยและโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลอย่างไร
7. ความหนาแน่นของเทปแม่เหล็กมีโครงสร้างการจัดเก็บอย่างไร
8. MAGNETIC DISK กับ OPTICAL DISK แตกต่างกันอย่าง ชนิดไหนมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน
9. ชนิดของ OPTICAL DISK 4 ชนิดนั้นมีอะไรบ้าง
10. ความสำคัญในการทำข้อมูลสำรอง (BACKUP DATA) คืออะไร
11. อุปกรณ์จัดเก็บหน่วยความจำชนิดใดที่เหมาะสมกับงานในการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียงลำดับ
12. คำว่า INTERACTIVE หมายถึงอะไร
13. หน่วยความจำหลักและหน่วยความจำสำรองในระบบคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างไร
14. อุปกรณ์ที่เรียกว่า REMOVABLE PACK HARDDISK SYSTEM ใช้ประโยชน์อย่างไรในระบบคอมพิวเตอร์
15. จงอธิบายถึงข้อแตกต่างระหว่าง BATCH PROCESSING กับ REAL TIME PROCESSING