

บทที่ 6

หลักการรับ/แสดงผลข้อมูลและอุปกรณ์ (Input/Output Concepts and Hardware)

โครงสร้างของบทนี้

6.1 หลักการรับและแสดงผลข้อมูล (Input/Output Concepts)

6.1.1 หลักการรับข้อมูล (Data Entry Concepts)

6.1.1.1 การบันทึกข้อมูลเบื้องต้น (Traditional Data Entry)

6.1.1.2 การรับข้อมูลจากแหล่งแบบอัตโนมัติ (Source Data Automation)

6.1.1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยรับข้อมูล (Computer-Assisted Data Entry)

6.1.2 หลักการแสดงผลข้อมูล (Data Output Concepts)

6.1.2.1 การเปลี่ยนวิธีแสดงผลข้อมูล (Changing Output Method)

6.1.2.2 คอมพิวเตอร์กราฟฟิก (Computer Graphic)

6.2 อุปกรณ์รับและแสดงผลข้อมูล (Input/Output Hardware)

6.2.1 เทอร์มินอล (Computer Terminal)

6.2.2 อุปกรณ์แสดงภาพ (Visual Hardware)

6.2.3 เครื่องพิมพ์ (Printed Output Hardware)

6.2.4 สื่อแม่เหล็กรับข้อมูล (Magnetic Media Data Entry)

6.2.5 บัตรเจาะรู (Punched Card Hardware)

6.2.6 อุปกรณ์ประเภทเสียง (Voice Hardware)

6.2.7 อุปกรณ์ โอ ซี อาร์ (OCR Hardware)

6.2.8 อุปกรณ์ เอ็ม ไอ ซี อาร์ (MICR Hardware)

6.2.9 อุปกรณ์ไมโครกราฟฟิก (Micrographic Hardware)

6.2.10 อุปกรณ์เชื่อมต่อกับหน่วยรับและแสดงผล (Input/Output Interface Hardware)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

เป็นการปูพื้นฐานความรู้/ความเข้าใจในเรื่องหลักการ วิธีการ อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับและการแสดงผลข้อมูล ข้อดี/ข้อเสีย ดังนั้นความรู้ที่นักศึกษาจะได้รับคือ

1. สามารถอธิบายหลักการ วิธีการ ในการรับและแสดงผลข้อมูล
2. เข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับ/แสดงผลข้อมูล และข้อดี/ข้อเสีย
3. สามารถแยกแยะประเภทของอุปกรณ์รับ/แสดงผลข้อมูล วัตถุประสงค์ ความสามารถ และประโยชน์ ตลอดจนความแตกต่างของอุปกรณ์ แต่ละประเภท

6.1 หลักการรับและแสดงผลข้อมูล

(Input/Output Concepts)

เราจะทำการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ เมื่อ

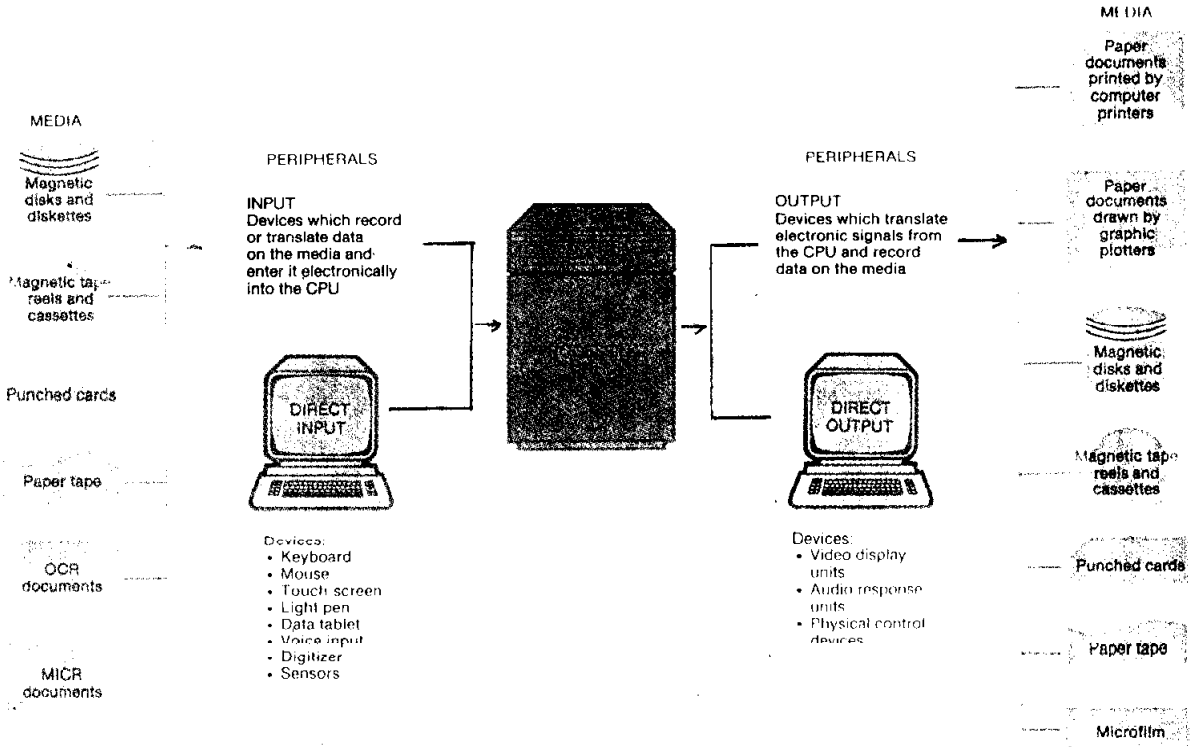
- มีคำถาม และต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงคำตอบ
- มีการป้อนคำสั่ง เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ
- มีการป้อนข้อมูล เพื่อให้คอมพิวเตอร์ดำเนินการประมวลผล

การเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้เกิดการกระทำขึ้น 2 อย่าง กับคอมพิวเตอร์คือ การรับข้อมูล(Data Input) และการแสดงผล(Data Output) ในการที่จะคอมพิวเตอร์เกิดการกระทำดังกล่าวได้ จะต้องมีปัจจัย 3 อย่าง คือ

1. อุปกรณ์และสื่อบันทึกข้อมูล(Hardware and Media)
2. โปรแกรมคำสั่ง(Software)
3. บุคลากร(Peopleware)

จากการลักษณะของการรับข้อมูล/การแสดงผล มีความแตกต่างกัน จึงมีสื่อเก็บข้อมูล(Media) และอุปกรณ์รับ/แสดงผลข้อมูล(Hardware) แตกต่างกันไป ดังรูป 6.1 ซึ่งประกอบด้วยสื่อ(Media)สำหรับบันทึก/แสดงผลข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง(Central Processing Unit) และอุปกรณ์ที่ใช้บันทึก(Input Devices) และแสดงผลข้อมูล (Output Device)

รูป 6.1 ฮาร์ดแวร์สำหรับรับและแสดงผลข้อมูล



สื่อบันทึกข้อมูลแต่ละประเภทสามารถเปรียบเทียบ ให้เห็นได้ในเรื่องของ หลักการ ความเร็ว มีข้อดีและเสียแตกต่างกัน ในการเชื่อมโยงกับผู้ใช้งานกับอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น หลักสำคัญประการหนึ่งคือต้องทำให้ผู้ใช้มีรู้สึกง่าย และสะดวกต่อการใช้มากที่สุด (User Friendly) ตามตารางในรูป 6.2

6.1.1 หลักการรับข้อมูล (Data Entry Concepts)

การรับข้อมูลเข้า เป็นการทำงานที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ อาจมีชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น เช่น การรวบรวมข้อมูล(Data Collection) การเก็บข้อมูล(Data Capture) หรือการบันทึกข้อมูล(Data Entry) เป็นขบวนการ(Process)ในการที่ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมด้วยการจดบันทึก(Recording) การเข้ารหัส(Coding) และการแก้ไข (Editing)

การนำข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ปัญหาความแตกต่างของความเร็วของหน่วยประมวลผลกลางกับความเร็วในการรับข้อมูล หรือที่เรียกว่า

รูป 6.2 แสดงสื่อบันทึก/แสดง ข้อมูล และอุปกรณ์

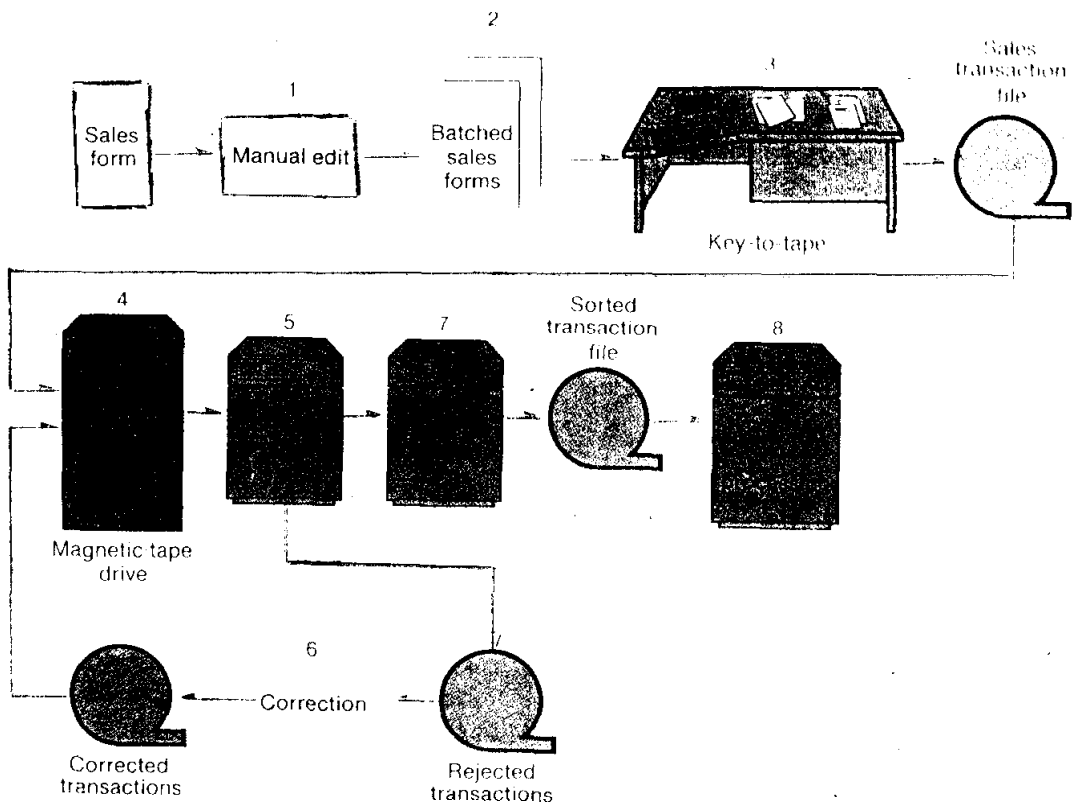
Peripheral Equipment	Media	Primary Functions	Typical I/O Speed Range*	Major Advantages and/or Disadvantages
Video display terminal	No tangible media	Keyboard input and video output	250-50,000 characters per second output	Conventional and inexpensive, but limited display capacity and no hard copy
Line and page printers	Paper	Printed output of paper reports and documents	200-3,000 lines per minute: line printer 250-20,000 lines per minute page printer	Fast hard copy, but inconvenient and bulky
Character (serial) printer	Paper	Printed paper output	10-400 characters per second	Low cost hard copy, but low speed
Card reader/punch	Punched cards	Input and output	Input 150-2,700 characters per minute Output 80-650 characters per minute	Low cost, but slow speed and bulky media
Paper tape reader, punch	Paper tape	Input/output	Input 50-2,000 characters per second output: 10-300 characters per second	Simple and inexpensive, but fragile and bulky
Magnetic ink character reader (MICR)	MICR paper documents	Direct input of MICR documents	700-3,200 characters per second 180-2,000 documents per minute	Fast, high-reliability reading, but documents must be preprinted and the character set is limited
Optical character reader (OCR)	Paper documents	Direct input from written or printed documents	100-3,600 characters per second 180-1,800 documents per minute	Direct input from paper documents, but limitations on input format

ว่าปัญหาคอขวด (Bottleneck) ปัญหาคอขวดสามารถลดลงได้ โดยการให้การรับข้อมูลทำได้เร็วขึ้น เช่น ใช้วิธี Source Data Automation เป็นวิธีการรับข้อมูลโดยตรงจากแหล่งข้อมูล

6.1.1.1 หลักการรับข้อมูลแบบ Traditional Data Entry

เป็นการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูล(Source Document) เช่น ข้อมูลจากใบสั่งซื้อ (Purchasing Orders) หรือข้อมูลจากใบเสนอราคา(Sale Invoices) แล้วเก็บลงบนสื่อข้อมูลแบบต่าง ๆ ที่สามารถป้อนสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ภายหลัง ได้แก่ บัตรเจาะรู (Punched Card) เทปแม่เหล็ก(Magnetic Tape) หรือ จานแม่เหล็ก(Magnetic Disk) หรือ ข้อมูลดังกล่าวป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงผ่านแป้นพิมพ์(Keyboard) โดยไม่ต้องใช้สื่อบันทึกข้อมูล

รูป 6.3 แสดงการบันทึกข้อมูลแบบ Traditional Data Entry



ข้อมูลมาจากแบบฟอร์มการขายสินค้า มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจแก้ โดยเจ้าหน้าที่ (manually edited)
2. รวบรวมข้อมูลให้เป็นชุด (batched)
3. นำข้อมูลลงสื่อประเภทอื่น เช่นจากแป้นพิมพ์ลงเทปแม่เหล็ก (Key to Tape)
4. นำสื่อผ่านเครื่องอ่าน เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์
5. ตรวจแก้ไขใหม่ (edited again)
6. แยกข้อมูลที่คัดออก แก้ไข แล้วป้อนเข้าใหม่
7. เรียงลำดับข้อมูล (Sorted) ทั้งหมด ที่ป้อนสู่คอมพิวเตอร์
8. ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกต้อง จะอยู่ในคอมพิวเตอร์

มีข้อที่น่าสังเกต จากการบันทึกข้อมูลแบบนี้ คือ

- มีการทำงานหลายขั้นตอน (many activities)
- ใช้บุคลากรมาก (many people)
- ใช้สื่อมาก

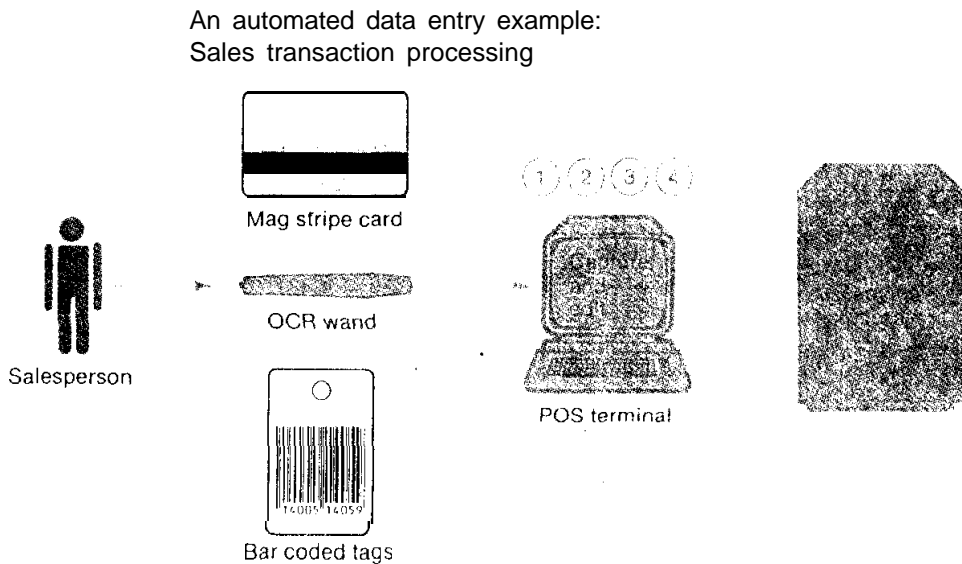
ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง และ เกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย จึงได้ค้นหาวิธีบันทึกข้อมูลแบบอื่น ๆ เช่นวิธี Source Data Automation

6.1.1.2 การรับข้อมูลจากแหล่งรับข้อมูลอัตโนมัติ (Source Data Automation)

เป็นวิธีรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลโดยตรง เพื่อลดขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวิธีแรกลง ลดสื่อบันทึก และลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หลักการของวิธีนี้คือ

- เป็นการเก็บข้อมูลโดยทันที
- เป็นการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลโดยตรง บันทึกข้อมูลโดยตรง
- ข้อมูลที่บันทึกไม่ต้องแปลงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลลงสื่อ

รูป 6.4 แสดงการบันทึกข้อมูลการขายแบบ Source Data Automation



จากรูป 6.4 อธิบายขั้นตอน ได้ดังนี้

- ข้อมูลการขายจะถูกบันทึกโดยตรงแบบอัตโนมัติ ผ่านเครื่อง POS - Point Of Sale เทอร์มินอล เห็นได้ว่าข้อมูลไม่ต้องนำมาลำดับ(Sort) หรือจัดเป็นชุด (Batch)
 - บุคคลที่เข้ามาเกี่ยวข้องมีเพียงคนเดียว คือเจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย
 - สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีเพียง บัตรเครดิตที่มีแถบแม่เหล็ก ใช้คู่กับเครื่องอ่านบัตรเครดิต สำหรับบัตรที่เป็นระบบบาร์โค้ดก็จะมีเครื่องอ่านบาร์โค้ด(Optical Scanning Wands)
 - ข้อมูลถูกส่งไปโดยตรงจากจุด POS-Terminal หรือ จากเครื่องอ่านบาร์โค้ด
- มีอุปกรณ์อื่นที่ทำงานในลักษณะเช่นเดียวกันนี้คือ Magnetic Ink Character Recognition(MICR) ปากกาแสง(Light Pen) เครื่องรับข้อมูลเสียง (Voice Input)

6.1.1.3 ส่วนช่วยคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล (Computer Assisted Data Entry- CADE)

ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกข้อมูลทั้ง 2 แบบ ที่กล่าวข้างต้น ส่วนที่เข้าไปเกี่ยวข้องในการรับข้อมูล มีดังนี้คือ

- ในเรื่องของการพิมพ์ ส่วนของคอมพิวเตอร์ที่เข้าไปเกี่ยวข้องคือแป้นพิมพ์ โดยใช้ Function Keys, Control Keys, Delete Key, Numeric Keys, Cursor Control Key เป็นต้น
- ส่วนที่เข้าไปช่วยในการรับข้อมูล จากภาพบนหน้าจอ (Video Display Aids) ได้แก่ Cursor เป็นต้น
- ยังมีส่วนอื่น ๆ ที่ช่วยในการรับข้อมูล เช่น ส่วนรับข้อมูลเสียง (Voice Input) เมาส์ (Mouse) ปากกาแสง (Light Pen) จอแบบสัมผัส (Touch Sensitive Screen) เป็นต้น

6.1.2 หลักการแสดงผลข้อมูล (Data Output Concepts)

ใช้หลักการในเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากสื่อ (Media) ต่าง ๆ แล้วนำไปแสดงข้อมูลที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้ เช่นการพิมพ์รายงานลงบนกระดาษ (Report) การปรากฏเป็นรูปบนจอภาพ (Visual Display) หรือแสดงออกมาในรูปของเสียง (Audio Response)

6.1.2.1 การเปลี่ยนวิธีการแสดงผล (Changing Output Methods)

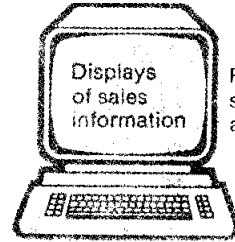
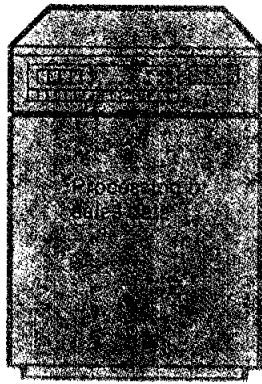
วัตถุประสงค์ในการเปลี่ยนเป็นรูปของการแสดงผล เพื่อแก้ปัญหาเรื่องความเร็วที่แตกต่างกัน (Bottleneck) ระหว่างหน่วยประมวลผลกลาง และหน่วยแสดงผล โดยนำเวลาด้วยการให้หน่วยประมวลผลกลางมาช่วยทำงานในการแสดงผล จุดสำคัญในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ มีดังนี้

- แทนการพิมพ์ข้อมูลบนกระดาษเป็นการแสดงผลข้อมูลบนจอภาพ (Visual Display) หรือในรูปของเสียง (Voice Output)

- แทนบัตรเจาะรู (Punch Card) หรือเทปแม่เหล็ก (Magenetic Tape) หรือจานแม่เหล็ก (Magnetic Disk).
- แทนการแสดงผลอักขระแบบสีเดียว (Monochrome Display) มาเป็นการแสดงผลภาพหลายสี (Color Display) ที่ดึงดูดใจมากขึ้น

รูป 6.5 เป็นตัวอย่างวิธีการแสดงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ

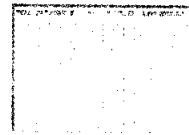
Output methods
example: Sales transaction processing



For managers, salespersons, and buyers



Audio prompts for salespersons



Microfiche of product descriptions

6.1.2.2 คอมพิวเตอร์กราฟฟิก (Computer Graphics)

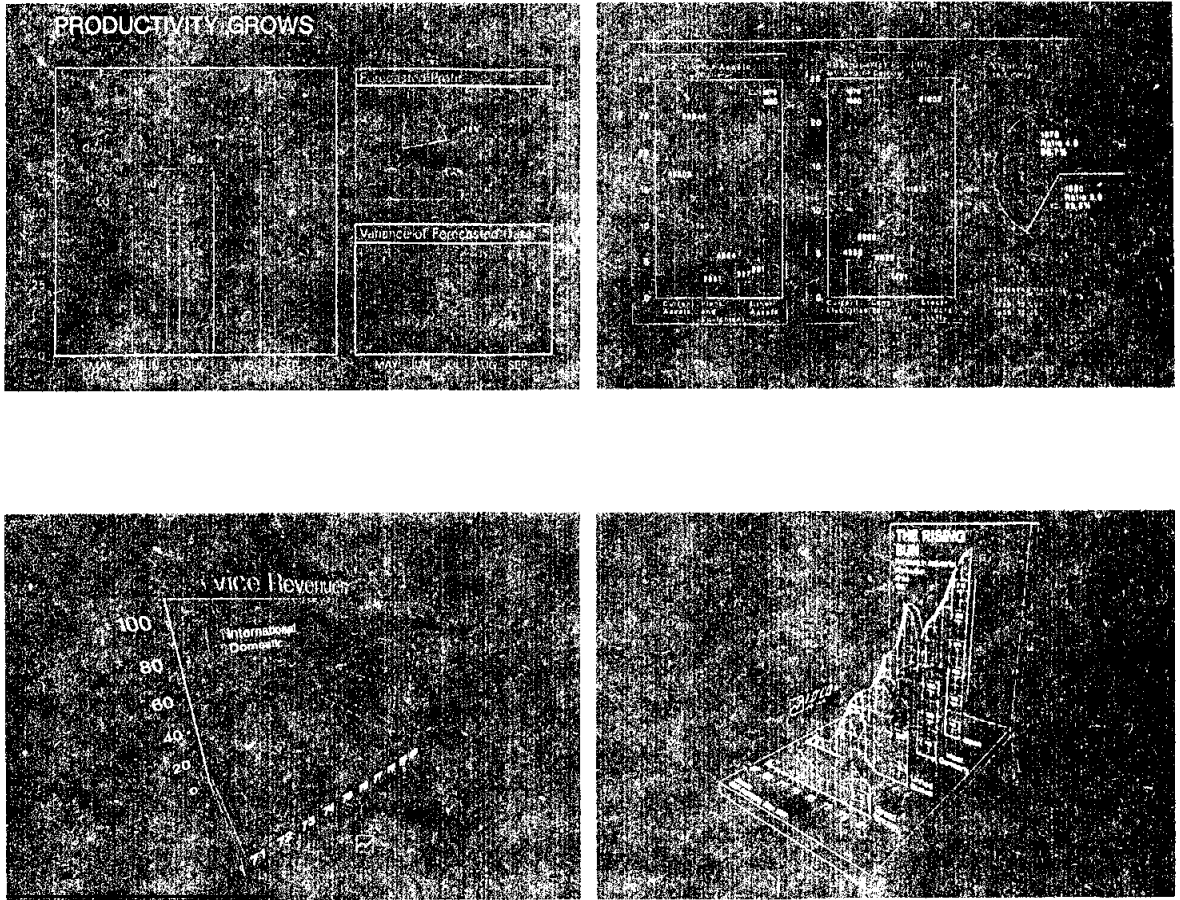
ผลทางสถิติแสดงออกมาในลักษณะภาพจะทำให้เข้าใจได้ดีกว่าการแสดงเป็นตัวเลข การแสดงผลภาพกระทำได้ที่ทั้ง บนจอภาพสี (Color Graphic Terminal) หรือการพิมพ์ลงบนกระดาษ จากเครื่องวาดภาพ(Graphic Plotter) หรือเครื่องพิมพ์(Graphic Printer) ต่าง ๆ เหล่านี้มีสิ่งสำคัญคือ

- จำเป็นต้องใช้ชุดคำสั่งสำหรับแสดงผลภาพกราฟฟิกโดยเฉพาะ(Graphic Software)

Processor) หรือเพิ่มขนาดของหน่วยความจำ เพราะในการแสดงผลภาพจำเป็นต้องใช้หน่วยความจำมาก

รูป 6.6 เป็นตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟฟิก

Notice the use of line and bar graphs, pie charts, three dimensional graphs, and multiple window graphics.



จากการพัฒนาด้านไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Microelectronic Development) ทำให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีการพัฒนาในถึงความเร็วและความจุข้อมูล ซึ่งเป็นผลให้ราคาต่ำลง คอมพิวเตอร์กราฟฟิก จึงมีราคาถูกลง

คอมพิวเตอร์กราฟฟิก ได้นำไปใช้ในหลายวงการ เช่น ด้านธุรกิจการโฆษณา ด้านการแพทย์ ด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม แม้กระทั่งด้านรูปแบบความบันเทิงเช่น ในภาพยนตร์ทางยนต์ หรือ เกมสื่อบันเทิงด้วย โปรแกรมหลายในพีซีก็มี:

6.2 อุปกรณ์รับ และแสดงข้อมูล (Input/Output Hardware)

จากตอนที่แล้วทำให้ทราบถึงหลักการของกรรับและแสดงผลข้อมูลว่าเป็นอย่างไร สิ่งที่สำคัญต่อบ่อยครั้ง ก็คือมันจะต้องมีอุปกรณ์ที่ตรงหน้าที่เหมาะสม และมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีความเหมาะสม ข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ซึ่งเราจะ ได้ศึกษาต่อไปนี้

6.2.1 เทอร์มินอล (Terminal) (จอแสดงผล)

อุปกรณ์ที่ใช้ทำงานที่ในการรับข้อมูล หรือแสดงผลข้อมูลโดยตรง เราเรียกอุปกรณ์นี้ว่า เทอร์มินอล(Terminal) ตัวอย่าง เช่น แป้นพิมพ์(Keypad) และ อุปกรณ์ที่เข้าคู่กับเลขฐานสี่ ดังรูป 6.7

เทอร์มินอล (Terminal) ดังรูป 6.7 มีดังนี้

- **Visual Display Terminal (VDT):** เป็นอุปกรณ์สำหรับแสดงผลข้อมูลบนจอภาพ หรือที่เรียกว่า Cathod Ray Tube - CRT Terminal สามารถแสดงข้อมูลในลักษณะตัวอักษร และ ภาพ
- **Printing Terminal:** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลด้วยการพิมพ์ ออกมาบนกระดาษในรูปของวงล้อกระดาษ (Code) บัตรขอยกสลับที่ลงข้อผิดพลาด อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางไม่ได้
- **Intelligent Terminal:** เป็นอุปกรณ์ที่เป็นอุปกรณ์ประมวลผลข้อมูลใน คอมพิวเตอร์ใช้กับอุปกรณ์ที่ได้อุปกรณ์ Terminal ทำงานที่ รับและส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบกลาง(Main computer) หรือคอมพิวเตอร์ระดับใหญ่ (Mainframe Computer) ในยุคก่อนที่มีอุปกรณ์จำพวกนี้คือ สามารถตรวจข้อบกพร่องจุดตัดของข้อมูลได้ และยังสามารถทำของเป็นแบบคำสั่ง (Standard Computer)

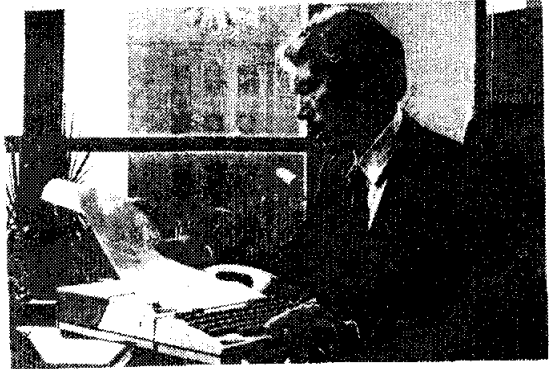
รูป 6.7 เป็นตัวอย่างเทอร์มินอลแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์

Computer terminals

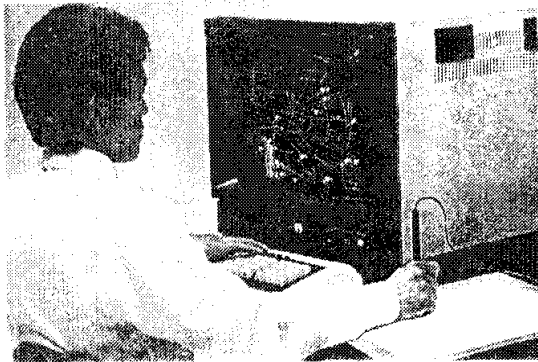
A CRT terminal.



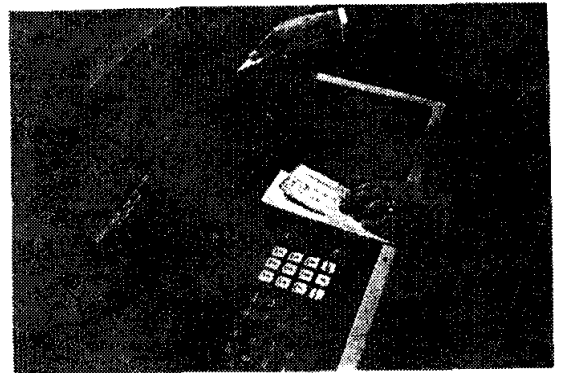
B Portable printing terminal.



C Graphics terminal.



D Financial transaction terminal.



- **Data Entry Terminal:** เป็นเทอร์มินอลที่มีแป้นพิมพ์ใช้ในการบันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูล (Media) ประเภท เทปแม่เหล็ก งานแม่เหล็ก ข้อมูลสามารถทำการแก้ไขได้ (Edited) เรียงลำดับใหม่ได้ (Sorted) ก่อนบันทึกลงสู่เครื่องคอมพิวเตอร์
- **Graphic Terminal:** เป็นเทอร์มินอล ในการแสดงภาพกราฟฟิก โดยใช้โปรแกรมกราฟฟิก ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกนำไปเปลี่ยนให้เป็นภาพต่าง ๆ เช่น

ภาพกราฟ Bar Chart, Pie Chart, Line Chart หรือเป็นลักษณะภาพสามมิติ ที่ใช้ใน งานออกแบบของสถาปนิก หรือวิศวกร สามารถปรับ หมุนรูปได้ตามต้องการ

- **Transaction Terminal:** เป็นเทอร์มินอลประเภทมีวัตถุประสงค์การใช้งานเฉพาะ (Special Purpose Terminal) โดยที่มันจะทำหน้าที่รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้โดยตรง หรือที่ทราบแล้วว่าเป็นแบบ Source Data Automation อุปกรณ์เหล่านี้จะนิยมใช้กันมากในกิจการ ธนาคาร โรงงาน ร้านค้าและศูนย์การค้าใหญ่ ๆ เพื่อรับข้อมูลจากจุดที่มีข้อมูล คือจุดที่ลูกค้ามาใช้บริการ ตัวอย่างของอุปกรณ์ประเภทนี้ได้แก่
 - **Automated Teller Machine (ATM)** ใช้กิจการธุรกิจธนาคาร หรือ ที่เรียกว่า ตู้เบิกและถอนเงินอัตโนมัติ(Cash Machine) เมื่อต้องการจะถอนเงิน เพียงสอดบัตรที่มีแถบแม่เหล็กอยู่เข้าสู่ ATM แล้วกรหัสของบัตรพร้อมจำนวนเงิน บนแป้นพิมพ์เล็ก ๆ (Key Pad) มีผลแสดงที่หน้าจอ พร้อมเงินจากเครื่อง และใบรายจะพิมพ์ออกมา
 - **Point Of Sale (POS)** เป็นเทอร์มินอล อีกประเภทหนึ่งที่มีการต่อตรง(On line) เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้ในตรวจสอบเครดิตของผู้ถือบัตร และเมื่อมีการใช้ โดยพนักงานขายจะทำการบันทึกข้อมูลการใช้เครดิต และข้อมูล (Transaction) จะส่งตรงไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลต่อไป

Transaction Data Entry ต่างไปจาก Data Entry Terminal โดยทั่วไป การทำงานแบบ Data Entry Terminal เป็นลักษณะ Off-line ข้อมูลมีการบันทึกลงสู่สื่อบันทึก (Media) ก่อนการบันทึกจริงสู่คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นลักษณะ Batch Processing System ส่วน Transaction Data Entry จะเป็นการต่อกับคอมพิวเตอร์แบบ On-line

6.2.2 อุปกรณ์ภาพ (Visual Hardware)

แบ่งเป็นอุปกรณ์ภาพที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูล(Visual Output Device) และอุปกรณ์ภาพชนิดรับข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Visual Input Device)

อุปกรณ์ภาพสำหรับการแสดงผล (Visual Output Device) แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1) **Cathods Ray Tube (CRT):** เป็นอุปกรณ์ที่เหมือนจอโทรทัศน์ ถ้าแสดงสีเพียงสีเดียว เรียกว่า Monochrome เช่นให้แสงสีเขียว(Green) สีอำพัน (Amber) เป็นต้น หากแสดงได้หลายสี เรียกว่า Color Monitor อุปกรณ์ประเภทนี้ได้จำแนกตามความคมชัด(Resolution) ของการแสดงผล ในการแสดงข้อมูลคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- แบบจอโทรทัศน์ (TV) คุณภาพของภาพไม่คมชัด(Poor)
- แบบคอมโพสิต วิดีโอ (Composite Video Monitor) คุณภาพของภาพดีกว่าแบบโทรทัศน์
- แบบอาร์ จี บี (Red-Green-Blue Monitor) ให้คุณภาพภาพที่ดีที่สุด

ภาพที่เกิดขึ้นบนจอ เกิดจากลำแสงเป็นอิเล็กตรอน(Electron Gun) ที่กวาดผ่านด้านในจอภาพ ลักษณะแนวนอน(Horizontal) เคลือบสารฟอสเฟอร์ แล้วเกิดการเรืองแสงขึ้น จุดภาพแต่ละจุดเรียกว่า Pixel คุณภาพของภาพที่สำคัญส่วนหนึ่งคือ จำนวนของจุดภาพ เช่นจอภาพคุณภาพปานกลางจะมีจุดภาพอยู่ที่ 64,000 จุด (หรือ 200 x 320) ถ้าจำนวน Pixel มากขึ้นก็จะให้ความคมชัดของภาพมากขึ้น

2) **Liquid Crystal Display (LCD):** เป็นอุปกรณ์แสดงผล โดยใช้หลักการเรืองแสงของผลึกเหลว(Liquid Crystal) เมื่อกระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยผ่าน มีใช้ในเครื่องคิดเลขขนาดเล็ก หรือไมโครคอมพิวเตอร์แบบกระเป๋าหิ้ว

3) **Plasma Display:** เป็นอุปกรณ์แสดงผล ภาพเกิดขึ้นอาศัยหลักการ เมื่อกระแสไฟฟ้าวิ่งผ่านอนุภาคพลาสมา(Plasma Particle) ที่อยู่ระหว่างแผ่นกระจกจะทำให้เกิดแสง จอภาพชนิดนี้จะแบน น้ำหนักเบา กินกระแสไฟน้อย จึงถูกนำมาใช้แทนจอภาพแบบ CRT

อุปกรณ์สำหรับการรับข้อมูลภาพ (Visual Input Device) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลที่เป็นภาพและข้อมูลที่เป็นอักขระ อุปกรณ์เหล่านี้ได้นำมาใช้ในหลายวงการ เช่น

ด้านการทหาร ด้านวิศวกรรม ด้านการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านแผนที่ทางภูมิศาสตร์ ในปัจจุบันได้ถูกนำมาใช้ด้านธุรกิจ ตามรูป 6.8

รูป 6.8 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็น Visual Input Devices

Visual input devices

A Using a mouse with Macintosh



B Using a light pen with the HP200 Computer-Aided-Design workstation



C Using a touchscreen microcomputer, the HP 150



D Using the graphics tablet, keyboard, and joystick of the MEDUSSA engineering workstation.



อุปกรณ์ดังกล่าวมีดังนี้

1. เมาส์(Electronic Mouse)
2. จอยสติค(Joystick)
3. ปากกาแสง(Light Pen)
4. จอภาพแบบสัมผัส(Touch-sensitive Screen)
5. เครื่องอ่านพิกัด(Digitizer)

ข้อดีและข้อเสีย

อุปกรณ์แสดงผลภาพแบบ Visual Display มีข้อดีคือ แสดงผลได้เร็วกว่าอุปกรณ์ประเภทเครื่องพิมพ์ ทำงานได้เงียบกว่า แสดงได้ทั้งอักษรและภาพ สามารถรับและแก้ไขข้อมูลได้โดยตรงจากอุปกรณ์ เช่น เมาส์(Mouse) ปากกาแสง(Light Pen) หรือเครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) เป็นต้น

ข้อจำกัดคือภาพหรือข้อมูลที่ปรากฏบนจอภาพก่อนหน้า จะถูกแทนที่ด้วยภาพหรือข้อมูลใหม่ ไม่สามารถเก็บเป็นหลักฐานลักษณะถาวร(Hard Print) ได้ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ประเภทอื่น อย่างเช่น เครื่องพิมพ์(Printer) ข้อเสียอีกประการหนึ่งคืออันตรายที่เกิดขึ้นต่อสายตาของแสงจากจอภาพ และการรบกวนของรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ในขณะที่นั่งทำงานที่หน้าจอกอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ๆ

6.2.3 อุปกรณ์พิมพ์ผลข้อมูล (Printed Output Hardware)

การแสดงผลข้อมูลแบบถาวร(Hard Copy) เป็นสิ่งที่สำคัญ และมีความจำเป็นอยู่มากในปัจจุบัน เพราะบางครั้งต้องพิมพ์ข้อมูลลงบนกระดาษเพื่อใช้เป็นเอกสารสำคัญ หรือในกรณีที่ข้อมูลให้ผู้บริหารได้ใช้ โดยไม่ต้องเสียเวลาของผู้บริหารที่จะต้องมานั่งทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ได้มีการจำแนกเครื่องพิมพ์ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ

- เครื่องพิมพ์(Printer) แบ่งเป็น การพิมพ์แบบใช้หลักการกระทบ(Impact) และแบบไม่ใช้หลักการกระทบ(Non-Impact)
- เครื่องวาด (Plotter) หัววาดมีปากกาหลายสี เปลี่ยนตำแหน่งได้

การพิมพ์แบบอักขระแถว และหน้า (Character, Line and Page Printing)

- **Character Printer:** เครื่องพิมพ์แบบพิมพ์ที่พิมพ์อักขระทีละตัว เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ทำงานช้า ความเร็วอยู่ระหว่าง 15-200 ตัวอักษรต่อนาที รูป 6.9 B ประกอบ
- **Line Printer:** เครื่องพิมพ์ประเภทนี้มีความเร็วในการพิมพ์สูงกว่าแบบแรก คือจะพิมพ์อักขระทีละแถว (สูงสุดแถวละ 132 ตัวอักษร) ความเร็วในการพิมพ์ประมาณ 3,000 แถวต่อนาที รูป 6.9 A ประกอบ
- **Page Printer:** เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วในการพิมพ์สูง โดยการพิมพ์ทีละหน้า ด้วยความเร็วหลายหน้าต่อนาที

เครื่องพิมพ์แบบกระแทก (Impact Printer)

เป็นเครื่องพิมพ์ที่อาศัยการกระแทกของหัวพิมพ์ผ่านผ้าหมึกลงบนกระดาษเกิดเป็นตัวอักษร หรือภาพ สามารถทำสำเนาได้หลายชุดโดยสามารถตั้งแรงกระแทกของหัวพิมพ์ได้ เครื่องพิมพ์นี้ยังแบ่งออกเป็นหลายประเภท ดังรูปที่ 6.9 หลักการพิมพ์โดยวิธีต่าง ๆ

- **Daisy Wheel** เป็นแบบงานพิมพ์ มีอักษรติดอยู่โดยรอบ ดังรูปที่ 6.10 อาศัยแกนหมุนยังตำแหน่งของตัวอักษรที่พิมพ์ แล้วหัวกระแทกจึงจะทำงาน เครื่องพิมพ์ประเภทนี้จะทำงานช้า และพิมพ์ได้เฉพาะตัวอักษรเท่านั้น

- **Dot Matrix** มีลักษณะหัวพิมพ์เป็นเข็ม(Pins) จำนวนมาก มีเป็นแบบ 9 เข็ม หรือ 24 เข็ม ดังรูป อักษรหรือภาพที่เกิดขึ้นจากการที่วงจรีเลคทรอนิกส์บนเครื่องพิมพ์ส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังหัวพิมพ์ ทำให้หัวเข็มแต่ละหัวทำงานตามลักษณะของตัวอักษรหรือภาพ ตอกผ่านผ้าหมึกไปบนกระดาษแล้วทำให้เกิดอักษรหรือภาพ