

# บทที่ 1

## คอมพิวเตอร์ กับยุคสารสนเทศ

### COMPUTER AND INFORMATION AGE

โลกในยุคปัจจุบันนี้ เป็นยุคของข่าวสาร (Information age) หรือเราได้ยินบางท่านว่าเป็นยุคของทางด่วนข้อมูล (Information Super highway.) ซึ่งการส่งข่าวสารนี้มีอุปกรณ์ที่เราเรียกว่าคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนหนึ่งของยุคข่าวสาร และยังมีองค์ประกอบอีก 2 ส่วน ที่เป็นส่วนสำคัญให้การทำงานของยุคข่าวสารให้มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ เทคโนโลยีโทรคมนาคม และอีกสิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้คือ มนุษย์ ซึ่งเป็นผู้ใช้อาวสารในการจัดการต่างๆ

เทคโนโลยีทั้ง 2 คือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์(Computer Technology) และ เทคโนโลยีโทรคมนาคม (Communications Technology) นำมาใช้งานร่วมกันเราเรียกว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือเราเรียกกันย่อว่า IT

เทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทที่สำคัญ ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงาน ในด้านการจัดการ เวลา สถานที่ ความรวดเร็วในการสื่อสารข้อมูล ฉะนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้งานในที่ต่างๆ ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ ที่เพิ่มสมรรถนะการทำงานของหน่วยงานขยายขอบเขตออกไปอีก เช่น การประยุกต์ของเทคโนโลยีในสำนักงาน จะรวมถึงเครื่องแฟกซ์ เครื่องพิมพ์สำเนาต่างๆ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น หรือมีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น ระบบควบคุมเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ หรือในงานด้านอื่นๆที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมอุปกรณ์ ส่วนมหาวิทยาลัยรามคำแหงก็มีแนวนโยบายที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนทางไกล ในระบบสองทิศทาง เพื่อตอบสนองโอกาสทางการศึกษาของประชาชนที่ต้องการเพิ่มพูนความรู้ให้ กับตนเอง

ก่อนอื่นที่เราจะศึกษาการประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยีสารสนเทศ ในส่วนแรกจะอธิบายเกี่ยวกับประวัติเทคโนโลยี 2 ชนิด คือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ที่จะนำมาใช้งานร่วมกัน หลังจากนั้นเราจะศึกษาถึงการเชื่อมต่อที่จะนำเทคโนโลยีทั้งสองมาทำงานร่วมกัน การเรียกใช้สารสนเทศ เป็นต้น

การพัฒนาการของโลกเราจะเห็นว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เริ่มตั้งแต่ในอดีตเป็นต้นมา เราสามารถแบ่งเป็นยุคต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ยุคหิน (Stone age)
- ยุคเกษตรกรรม (Agriculture age)
- ยุคอุตสาหกรรม (Industrial age)
- ยุคสารสนเทศ (Information age) หรือ Information Technology

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม มีดังนี้

## ยุคดิจิทัล

### Digital age

ระบบดิจิทัลเป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีผลกระทบโดยตรงกับ เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เพราะเทคโนโลยีทั้งสองวงจรภายใน เป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำไปสร้างเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม การเปลี่ยนแปลงวงจรภายในทำให้ขีดความสามารถของคอมพิวเตอร์เปลี่ยนไป ขนาดของอุปกรณ์ เล็กลง เราจะมาพิจารณาถึงยุคของดิจิทัลในการเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยีทั้งสองดังนี้

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ หมายถึงเครื่องคำนวณชนิดหนึ่งที่ทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถจำข้อมูลและคำสั่งได้ โดยการนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำก่อน หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำการดึงคำสั่งมาเพื่อนำไปปฏิบัติงาน ไม่ว่าการทำงานนั้นจะซับซ้อนเพียงใดก็ตาม คอมพิวเตอร์ก็จะให้ผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการของคำสั่ง สารสนเทศที่ได้จากคอมพิวเตอร์ เราสามารถนำไปใช้งานได้ เช่นรายสรุปสำหรับผู้บริหาร ความสามารถในการจัดการของคอมพิวเตอร์ สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีความจำที่แม่นยำ และความเชื่อถือสูง ความสามารถด้านต่างๆเหล่านี้ นับว่าสามารถทำงานได้ยอดเยี่ยมมากกว่าความสามารถของมนุษย์ ความเร็วในการทำงานมนุษย์ไม่สามารถทำงาน แข่งขันได้เลยถ้าเป็นงานในลักษณะเดียวกัน

## ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่สำคัญๆมีดังนี้

- ความสามารถบันทึกข้อมูลต่างๆได้โดยอัตโนมัติ
- ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลไว้ได้เป็นจำนวนมาก
- ความสามารถในการค้นคืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
- ความสามารถในการคำนวณได้อย่างรวดเร็ว
- ความสามารถในการควบคุมเครื่องมือต่างๆได้ในด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ และอื่นๆ
- ความสามารถในการแสดงผลทางกราฟฟิก ภาพต่างๆ ตลอดจนสัญญาณเสียง ที่ทำงานในระบบหลายสื่อ (Multimedia)

เทคโนโลยี โทรคมนาคม (Communications Technology) หรือเราเรียกว่า Telecommunications ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์ที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic ) และระบบการสื่อสารระยะไกล พื้นฐานของระบบนี้เช่น เครื่องข่ายโทรศัพท์ วิทยุ โทรทัศน์ และการเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิล

ก่อนปี 1950 การพัฒนาเทคโนโลยีทั้งสองมีการพัฒนาอย่างอิสระ ดังนี้

### **Computer Technology**

3000 BC การนำลูกคิดมาใช้ในการคำนวณ

200 HC Chinese artisans develop and entire mechanical orchestra

### **Communication Technology**

35,000 BC เริ่มมีการใช้ภาษา

4000 BC เริ่มมีการเขียนเกิดขึ้น

3000 BC Early Egyptian hieroglyphics

1800 BC Phoenician alphabet

600 B C Book printing in China

1453 AD **First Book Print in Europe**

,562 AD **First month newspaper**  
(Italy)

1594 AD First Magazine (Germany)

**Computer Technology**

**Communication Technology**

		1639 AD First Printing press in North America
1642 AD	First Automatic adding machine (Blaise Pascal)	
1827 AD		Photographs on metal plates
1832 AD	Babbage's analytical engine (First Computer)	
1835 AD		Morse's Telegraph
1843 AD	World's First computer programmer. Ada Lovelace, publishes her notes.	
1846 AD	High speed printing.	
1866 AD		Transatlantic cable laid
1876 AD		Telephone invented
1888 AD		Radio wave identified
1890 AD	Electricity used for first time in a data processing project (punch cards)	
1894 AD		Edison make a movie
1895 AD		Marconi develops radio Motion picture camera.
1900 AD	Hollerith's automatic census-tabulating machine	
1912		Motion pictures became a big business
1915		AT&T long distance service reaches San Francisco..
1928		First TV demonstrated first Sound movie
1930	General theory of electronic computer	1939 Commercial TV broadcasting
1946	First Electronic computer in USA (ENIAC)	1946 Color TV demonstrated
		1947 Transistor invented
		1950 Cable TV
1952	UNIVAC computer	1952 Direct distance dialing. transistor radio introduce
		1957 First Satellite launched (Russia)
		1961 Push button telephones
1964	IBM introduce 360 line	1968 Portable Video recorder.

**Computer Technology**

**Communication Technology**

1970	Microprocessor chips come		in use ;floppy disk intro.
1971	<b>First</b> Packet calculator	1975	<b>Flat Screen TV</b>
		<b>1976</b>	First wide scale marketing of 'TV Computer <b>game</b> (Atari)
1977	Apple <b>II</b> computer	<b>1977</b>	First <b>interactive</b> Cable TV
		<b>1979</b>	3-D TV demonstrated
19x1	<b>IBM</b> Introduce PC		
1982	Portable computers	1982	Compact disks; <b>multiple</b> communication <b>Satellite</b> .
1984	Apple macintos first Personal laser printer ;desktop publishing		
		1985	Cellular phones; Nintendo
		<b>1990</b>	IRS accepts <b>electrically</b> field tax returns.
		<b>1991</b>	CD-ROM Games ( <b>sega</b> )
1993	Multimedia desktop computer personal digital assistance.		
1994	Apple & <b>IBM</b> introduce PCs with full motion video built in; <b>wireless</b> data transmission for small portable computers	1994	FCC <b>selects</b> HDTV standard.
		1995	Full motion video t&phone: Interactive TV set top boxes for games
1996	Home video computers.	1996	Video <b>store</b> begin shift form tape to video CDs.
2000	Teleconferencing replace the majority of business travel	2000	Digital phone <b>service</b> in USA HDTV affordable.
<b>2009</b>	Half of U.S. <b>workers</b> work at home using computer system.	2009	Old fashioned TV broadcasting end; <b>Telephone</b> have translation capabilities.
<b>2012</b>	U.S. citizens vote for President at home ,online.	<b>2015</b>	Japan first major nation fully fiber optic cahlr.
		2030	U.S.A fully fiber optic cabled

## การพัฒนาทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

การพัฒนาทางคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาอย่างจริงจังเมื่อประมาณ 30 ปี ที่ผ่านมา ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกทีสร้างขึ้นมาด้วยผลงานทางวิจัยของทหาร ที่จะนำไปใช้ในกองทัพบสหรัฐอเมริกา ในปี 1946 คือเครื่อง ENIAC ( Electronic Numerical Integrator And Calculator) ซึ่งหนักถึง 30 ตัน มีความยาว 80 ฟุต ใช้หลอดสุญญากาศ 18,000 หลอด ปัจจุบันนี้ขนาดของคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กมาก ที่เราเรียกว่า Note Book คอมพิวเตอร์

การพัฒนาคอมพิวเตอร์เป็น 3 แนวทาง หลังจากที่คอมพิวเตอร์ ENIAC ได้พัฒนาขึ้นมาแล้วคือ

- Small size : การสร้างคอมพิวเตอร์จะต้องมีขนาดเล็กลง มีความเร็วสูง ความเชื่อถือสูง เช่นเทคโนโลยีของ ENIAC ใช้หลอดสุญญากาศ หลังจากนั้นก็เปลี่ยนมาเป็นทรานซิสเตอร์ ที่เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กลง หลังจากนั้นทรานซิสเตอร์ก็ถูกย่อส่วนเป็นวงจรรวมที่เรียกว่า Integrated Circuits (Ics) ปัจจุบันเป็นวงจรรวม VLSI ( Very Large Scale Integration)

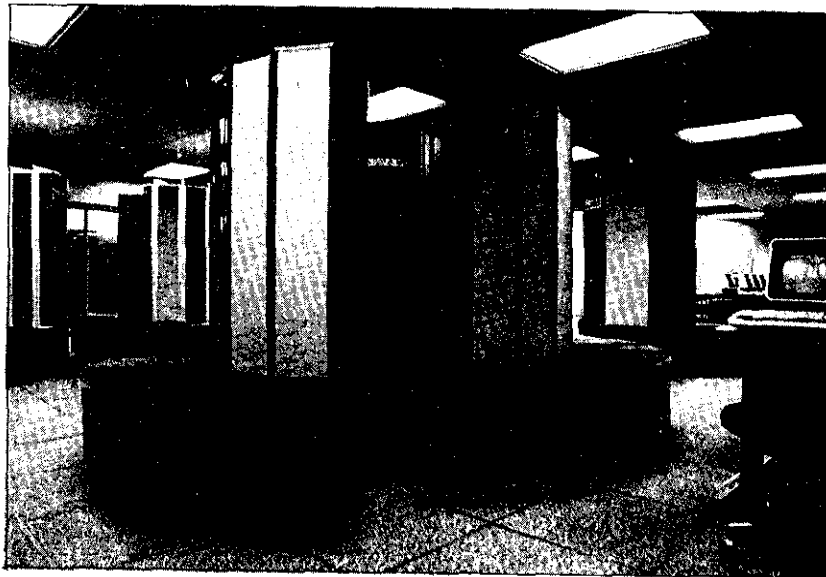
- More power : การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบเดิม ต้องมีความเร็วในการประมวลผลข้อมูลที่เร็วกว่า และเก็บข้อมูลได้มากกว่า

- Less expense : ราคาของคอมพิวเตอร์จะต้องมีแนวทางที่จะลดลงตามขนาดของคอมพิวเตอร์

### คอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

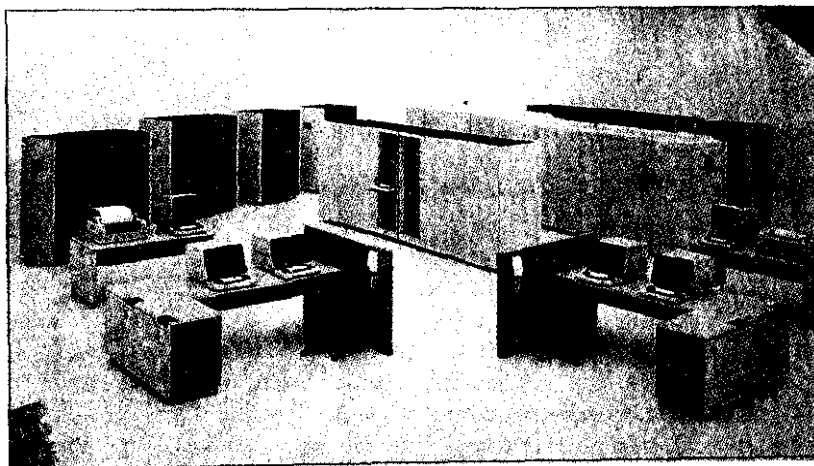
การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ จะใช้พื้นฐานหลักของความเร็วในการประมวลผลข้อมูล ความจุในการจัดเก็บข้อมูล มีประเภทของคอมพิวเตอร์ดังต่อไปนี้

- **Supercomputers** : เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความจุในการจัดเก็บข้อมูลสูง ความเร็วในการประมวลผลสูงมาก เหมาะสำหรับงานวิจัย การพยากรณ์อากาศทั่วโลก การออกแบบเครื่องบิน งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



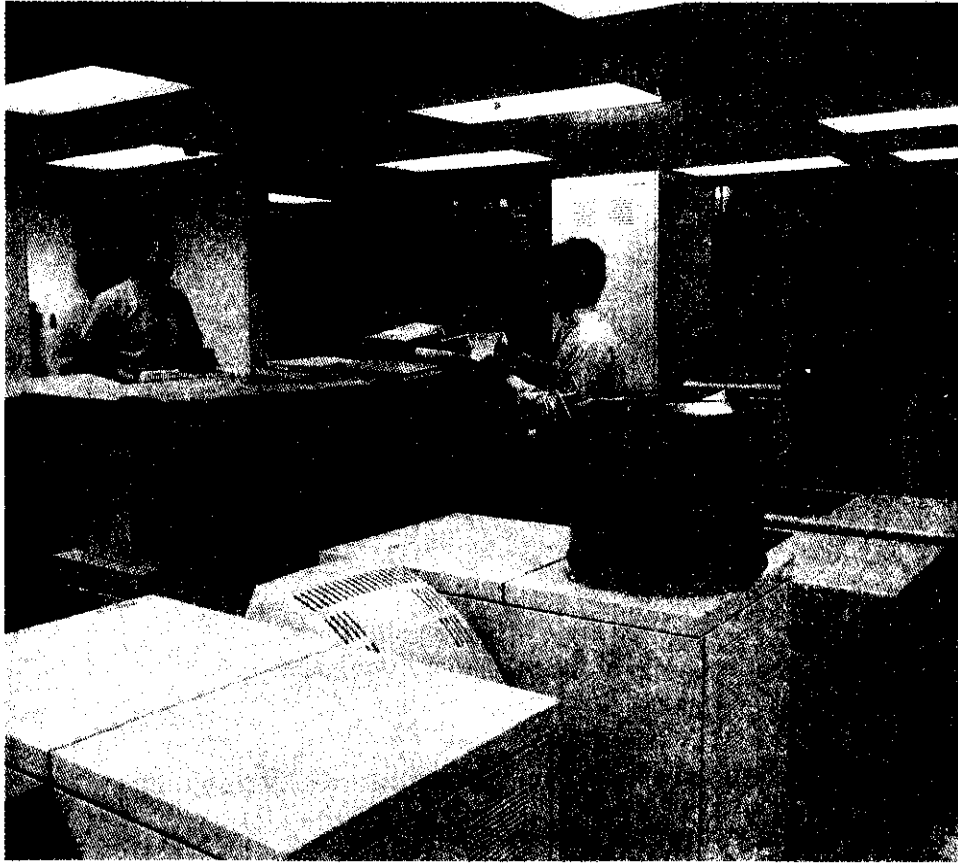
รูปที่ 1-1 เครื่อง Super Computer

- **Mainframe computers** : เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพด้อยกว่า Super computer มีความเร็วสูง ความจุสูง ส่วนมากนำไปใช้งานกับองค์กรขนาดใหญ่ เช่น ธนาคาร สายการบิน บริษัทประกันภัย มหาวิทยาลัย เป็นต้น



รูปที่ 1-2 เครื่อง Mainframe Computer

- **Mini computers** : มีขนาดเล็กกว่าเมนเฟรม เนื่องจากความเร็วในการประมวลผล และความจุต่ำกว่าเมนเฟรม นำมาประยุกต์ใช้งานกับบริษัทขนาดกลาง เช่น ใช้กับงานระบบบัญชี หรืออาจนำไปใช้ร่วมกับระบบเมนเฟรมก็ได้



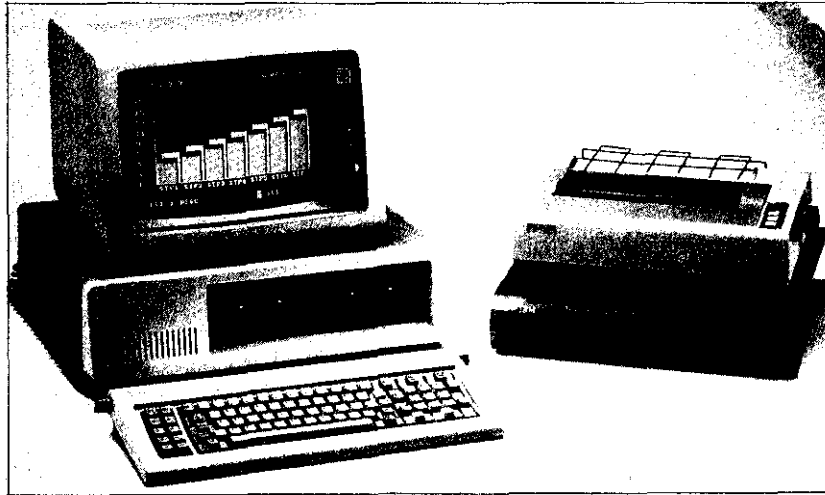
รูปที่ 1-3 เครื่องมินิคอมพิวเตอร์

- **Microcomputers** : เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก หรือเรียกว่าคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ Personal Computer หรือ PCs อีกประเภทหนึ่งเรียกว่า Workstations มีราคาแพงกว่า เป็นเครื่องตั้งโต๊ะที่ทำงานได้ประสิทธิภาพสูง ซึ่งนำไปใช้งานหลักทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

Personal Computers (PCs) เป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือเคลื่อนย้ายได้สะดวกกับการใช้งานเช่น Word Processing , Spreadsheets เป็นต้น

Workstations เป็นคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่มีประสิทธิภาพสูง ราคาแพง ใช้งานหลักทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์





รูปที่ 1-4 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

#### การพัฒนาทางเทคโนโลยีโทรคมนาคม

ระบบการสื่อสารหรือโทรคมนาคม มีการพัฒนาที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ ช่องทางการสื่อสารที่ดีกว่า (Better Communications channels; เครือข่ายที่ดีกว่า (Better Networks) และการรับการส่งและอุปกรณ์บันทึกที่ดีกว่า (Better sending receiving and recording devices)

ในปี 1940 เทคโนโลยีของวิทยุและโทรทัศน์ขาวดำเริ่มมีใช้ตามบ้าน ปี 1950 โทรทัศน์สีเริ่มเข้ามามีบทบาท ปี 1961 โทรศัพท์แบบกดปุ่มเริ่มใช้งาน ปี 1968 TV Video game ปี 1976 Video disk system. ปี 1980 ระบบคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารราคาไม่แพง จนในระหว่างปี 1980 - 1990 ได้เริ่มมีการพัฒนาที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

- ช่องทางการสื่อสารที่ดีกว่า
- เครือข่ายที่ดีกว่า
- อุปกรณ์การส่ง การรับ และการบันทึกที่ดีกว่า

#### ช่องทางการสื่อสารที่ดีกว่า ( Better Communication Channels)

วิธีการพื้นฐานของการส่งข่าวสารที่มีการเชื่อมต่อโดยตรง เช่นระบบโทรศัพท์ หรือ สายเคเบิล หรือระบบไร้สาย (Wireless) เช่น คลื่นวิทยุ จนนั้นช่องของการสื่อสารมีบทบาทที่สำคัญดังต่อไปนี้

\* **Wire or Cable connections** เช่น สายคู่ตีเกลียว (Twisted pair) โคเอกเซียล (Coaxial) และเส้นใยแก้ว (Fiber Optics) ในหลายปีที่ผ่านมา พื้นฐานของการเชื่อมต่อโดยตรง มาตรฐานที่ใช้จะใช้สายทองแดงของระบบโทรศัพท์ ซึ่งเป็นสายคู่ตีเกลียว

สายคู่ตีเกลียว (Twisted pair) เป็นสายทองแดงที่ใช้ในระบบเครือข่ายของโทรศัพท์ การเชื่อมต่อจะใช้แจ็ก (Jack) สายชนิดนี้ออกแบบสำหรับการสื่อสารสัญญาณเสียงที่มีความถี่อยู่ในช่วง 300 - 4000 Hz.

สายโคเอกเซียล (Coaxial) เป็นสายเคเบิลที่มีความถี่สูง มีความเร็วในการส่งมากกว่าสายคู่ตีเกลียวประมาณ 80 เท่า สายชนิดนี้ที่พบเห็นโดยทั่วไป คือสายที่ต่อกับสายอากาศของโทรทัศน์

สายเส้นใยแก้ว (Fiber Optic Cable) เป็นสายส่งที่ใช้ส่งสัญญาณในรูปของแสงผ่านแท่งแก้ว มีความเร็วมากกว่า 26,000 เท่าของการส่งแบบสายคู่ตีเกลียว ในระบบโทรศัพท์เริ่มต้นที่จะนำสายชนิดนี้เข้ามาใช้ในเครือข่ายของโทรศัพท์

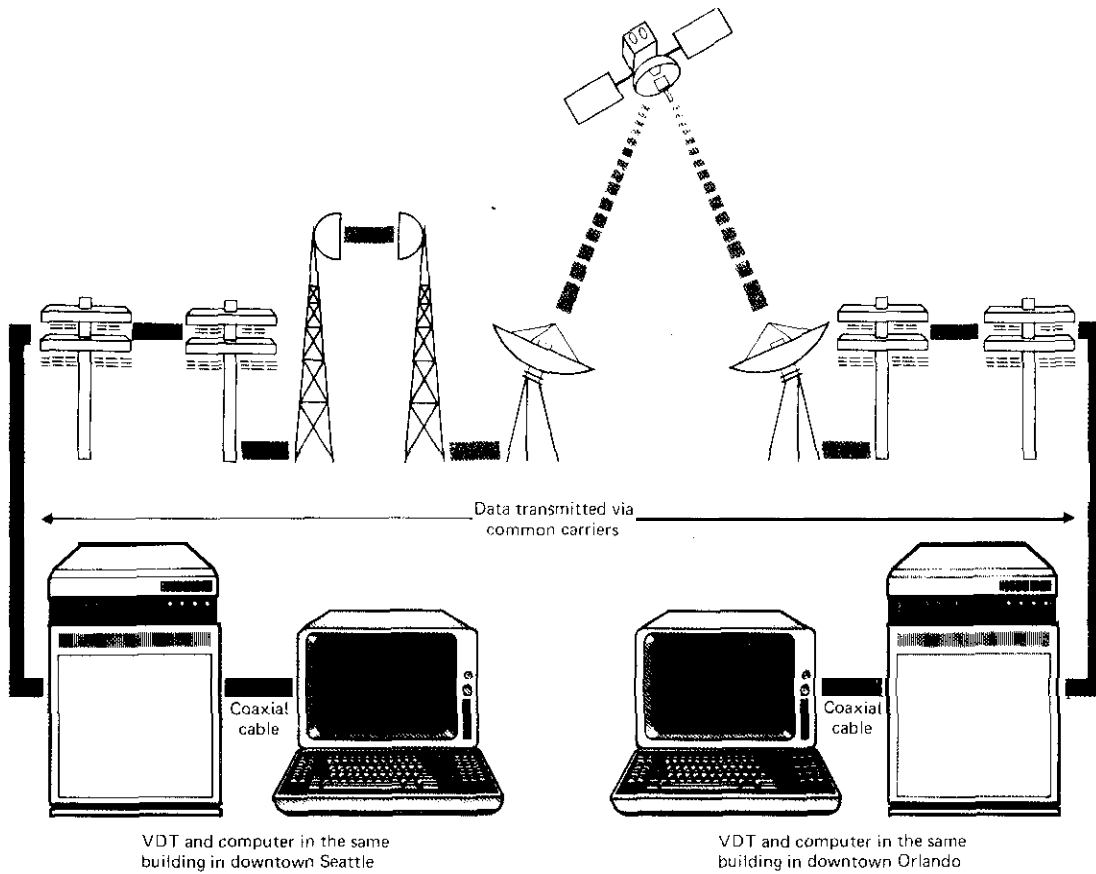
\* **Wireless Connections** เป็นการใช้คลื่นวิทยุ (Radio wave และการใช้ไมโครเวฟ (Microwave) คลื่นเสียงและคลื่นแสงหรือเป็นหลักการของ Electromagnetic spectrum มันแตกต่างกันที่ความถี่และความยาวคลื่น ในปัจจุบันนี้เราจะใช้การสื่อสารแบบไร้สายในการส่งข่าวสารผ่านอากาศ โดยใช้คลื่นวิทยุและไมโครเวฟ

คลื่นวิทยุ (Radio waves ) คือการส่งคลื่นที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เช่นคลื่นวิทยุ คลื่นโทรทัศน์ และการสื่อสารแบบ Mobile หรือ Cellular phone transmission.

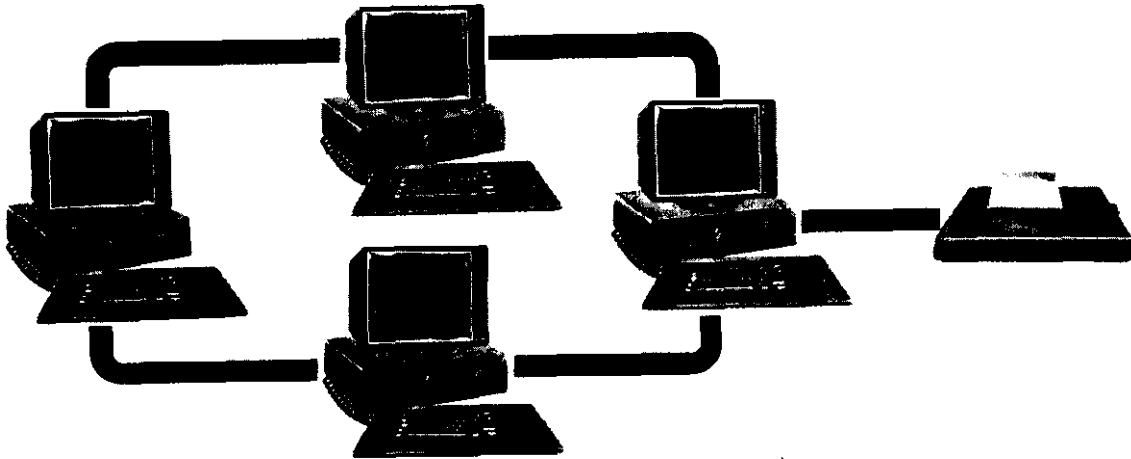
ไมโครเวฟ (Microwave) เป็นการส่งคลื่นในแนวเส้นตรง และมีประสิทธิภาพชนิดหนึ่งในปัจจุบันสำหรับการส่งข่าวสาร



รูป 1-5 การสื่อสารไมโครเวฟ



รูป 1-6 ระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์



รูป 1-8 เครื่องข่ายไมโครคอมพิวเตอร์

## เครือข่ายที่ดีกว่า (Better Networks)

เมื่อท่านได้อินคำว่าเครือข่าย (Network) ท่านจะมีความคิดถึงเครือข่ายแบบกระจาย (Broadcast Network) ซึ่งแบบนี้โครงสร้างของตัวกลางในการเชื่อมต่อกับสถานีวิทยุหรือสถานนีโทรทัศน์ที่ทำการแพร่สัญญาณ ตัวกลางที่ให้สัญญาณผ่านนั้นเราใช้อากาศ ฉะนั้นการที่เราจะพิจารณาถึง เครือข่ายสื่อสาร (Communication Network) ซึ่งจะต้องมีการต่อกับโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นๆ พื้นฐานของเครือข่ายที่แตกต่างกัน คือ ถ้าเป็น Broadcast Network จะเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบทิศทางเดียว ส่วนเครือข่ายสื่อสารจะเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบสองทิศทาง ในปัจจุบันนี้เครือข่ายสื่อสารจะเป็นเครือข่ายระบบดิจิทัล ข่าวสารนั้นจะมีการแลกเปลี่ยนด้วยสัญญาณทางไฟฟ้า

เครือข่ายสื่อสารอาจมีขนาดใหญ่ หรือขนาดเล็ก และเป็นแบบส่วนบุคคล (Private) หรือสาธารณะ (Public) และอาจจะเป็นแบบใช้สาย (Wire Line) หรือแบบไร้สาย (Wireless) หรือใช้ทั้ง 2 แบบร่วมกัน ในทำนองเดียวกันเครือข่ายเล็กๆ อาจจะมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายขนาดใหญ่ เครือข่ายที่จำแนกประเภทออกในปัจจุบันมี 3 ประเภทใหญ่คือ Wide Area Network , Metropolitan Area Network และ Local Area Network.

\* **Wide Area Network** : คือเครือข่ายระยะไกล หรือ Countrywide หรือ Worldwide อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย อาจใช้ไมโครเวฟ หรือดาวเทียม หรืออาจใช้สายเคเบิลในการส่งข่าวสาร เช่น บริษัทโทรศัพท์ที่ใช้ในการติดต่อระยะไกล ใช้ระบบไมโครเวฟ ดาวเทียม และเส้นใยแก้ว เป็นตัวกลางในการส่งข่าวสาร หรือระบบเครือข่ายระยะไกลที่เรารู้จักกันดีคือ Internet

\* **Metropolitan Area Network** : เป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อผู้ใช้ที่อยู่ในเขตเมืองเดียวกัน หรือในภูมิภาคเดียวกัน เช่นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ระหว่างสำนักงานในเขตเมืองใหญ่ หรือเครือข่ายเซลลูลาร์โฟน ที่เป็นเครือข่ายที่มีขอบเขตของการส่ง ที่นำมาประยุกต์ใช้กับโทรศัพท์มือถือในทุกวันนี้

\* **Local Area Network** : เป็นเครือข่ายระยะใกล้สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้ในระยะทางใกล้ๆ เช่น ภายในอาคารเดียวกัน การเชื่อมต่ออาจใช้สายเคเบิล เช่น สายคู่ตีเกลียว สายโคแอกเชียล หรือสายเส้นใยแก้ว เช่นในระบบมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ระหว่างคณะ สำนักต่าง ๆ เข้าด้วยกัน บางครั้งก็เรียกว่า Campus Network

## Better Sending ,Receiving & Recording Devices

### อุปกรณ์การรับ การส่ง การบันทึกที่ดีกว่า

การรับส่งและอุปกรณ์บันทึกที่ดีกว่าเมื่อไม่นานมานี้ ระบบโทรคมนาคมได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทางด้านเครือข่าย และอุปกรณ์ใหม่ สำหรับการส่งและการรับข้อมูล และอุปกรณ์บันทึก หรือใช้ในการจัดเก็บข่าวสาร มีสิ่งที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

\* Cellular phones : หรือ Cellular Mobile Telephones ระบบโทรคมนาคมชนิดนี้จะแบ่งพื้นที่การบริการออกเป็น Grid หรือ Cells ในแต่ละเซลล์จะมีสถานีของตัวเองที่สามารถติดต่อได้ และยังสามารถเชื่อมต่อ กับระบบเครือข่ายโทรศัพท์หลักได้ เครือข่ายแบบนี้เป็นแบบที่เรียกว่า Wireless

ความสำคัญของเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless) ทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถใช้โทรศัพท์ได้ทุกที่แม้กระทั่งในรถยนต์ ความสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วโลก ประเทศที่กำลังพัฒนาไม่มีระบบโทรศัพท์แบบสาย ก็สามารถใช้บริการ Cellular phones ได้รวดเร็วในการติดตั้ง ซึ่งเป็นระบบสื่อสารที่ดีกว่า

\* Fax Machine : FAX ทำหน้าที่กวาดภาพ (Scans) และส่งภาพในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้า ผ่านช่องของระบบสื่อสาร ไปยังแฟกซ์ที่เป็นตัวรับ เมื่อเครื่องรับสัญญาณ ทางไฟฟ้าแล้วมันจะทำการสร้างภาพที่ส่งมานั้นลงบนกระดาษ การส่งข่าวสารของแฟกซ์อาจจะใช้ส่งข่าวสารที่ไปหรือมาบนไมโครคอมพิวเตอร์ได้

\* Compact disks : หรือเราเรียกว่า CD คืองานเสียง (Audio disks) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบันทึกเป็นระบบดิจิทัล ใน U.S.A เริ่มใช้ตั้งแต่ 1983 ในบ้านเราที่รู้จักกันคือ CD-ROM (Compact Disk -Read Only Memory) คือเป็นงาน CD ที่เก็บข้อมูลในรูปของ Text และ Graphics ได้ดีเท่ากับ Hi fi stereo sound. ส่วน CD ชนิดอื่นๆเราเรียกว่า CD-I เป็น Compact Disk Interactive ใช้สำหรับเก็บข้อมูล เสียง ภาพ ซึ่งระบบ CD-I Players จะใช้เชื่อมต่อกับโทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งสามารถทำงานแบบ Interactive Game และ การศึกษา ระบบ CD-I ไม่สามารถใช้อ่านบน CD-ROM Player ได้

\* Interactive Television : ถึงแม้ว่าเครือข่ายแบบกระจาย (Broadcast Network) จะใช้ส่งข่าวสารอย่างต่อเนื่องแบบทิศทางเดียว ระบบโทรทัศน์ก็ไม่จำเป็นที่จะส่งข้อมูลแบบทิศทางเดียวอีกต่อไป เมื่อไม่นานมานี้ได้มีการเสนอแนวทางใหม่ของโทรทัศน์ชนิด Interactive Television ตามความต้องการของผู้ดู ที่สามารถเลือกโปรแกรมของโทรทัศน์ได้ตามความต้องการ

\* **Picture phones** : หมายถึงระบบโทรศัพท์พร้อมโทรทัศน์และมีการติดตั้งกล้องวิดีโอ สำหรับการสนทนาระหว่างผู้ใช้โทรศัพท์ทั้งสองเห็นหน้ากันได้ เช่น ระบบ Video phones ที่ขายโดยบริษัท AT&T แต่ถ้าการทำงานของระบบ Picture phones นี้ทำงานกับเครือข่ายโทรศัพท์ที่ใช้ทุกวันนี้ มันไม่สามารถส่งเสียงและภาพในเวลาเดียวกันได้ เนื่องจากระบบโทรศัพท์ที่ใช้สายทองแดง มีความสามารถในการส่งข้อมูลได้ต่ำ การทำงานของระบบนี้จะต้องใช้สายเส้นใยแก้ว จึงมีขีดความสามารถในการส่งข้อมูลได้มากกว่า 1000 เท่า

### การเปลี่ยนจากอนุภาคสู่ยุคดิจิทัล

ระบบคอมพิวเตอร์ โครงสร้างพื้นฐานเป็นการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบดิจิทัล มีสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ทำงาน 2 สถานะ อย่างไรก็ตามการใช้งานต่างๆของโลกเราทุกวันนี้ยังมีการใช้งานแบบอนาลอกอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีหลักการทำงานของอนาลอกจะเห็นว่าสัญญาณอนาลอกจะมีการทำงานแบบต่อเนื่อง การเปลี่ยนสัญญาณเสียงที่อยู่ในรูปของอนาลอก จากสายโทรศัพท์ ไปยังคอมพิวเตอร์ที่ใช้สัญญาณดิจิทัล เราจะต้องมีตัวกลางที่เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณอนาลอก เป็น สัญญาณดิจิทัล หรือสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาลอก อุปกรณ์ชนิดนี้ เราเรียกว่า Modem (Modulator & Demodulator)

ทำไมโลกคอมพิวเตอร์และโลกของโทรคมนาคม จึงมีการพัฒนาควบคู่กันไป ในคำว่า Converging ความหมายของคำนี้คือ คอมพิวเตอร์เป็นดิจิทัล ส่วนระบบในโลกส่วนมากเป็นอนาลอก เราจะอธิบายว่าความหมายนี้คืออะไร

### The Digital Basis of Computers

คอมพิวเตอร์อาจจะดูเหมือนว่าเป็นวงจรที่ยุ่งยากมาก แต่ถ้าเราเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ มันดูเหมือนว่าเป็นของง่าย ดังตัวอย่าง ถ้าท่านเปิดเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ดู ท่านจะเห็นวงจรหลักของคอมพิวเตอร์เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เราสามารถป้อนกระแสไฟฟ้าได้ โดยใช้สวิต Turn on และ Turn off เพื่อให้วงจรทางไฟฟ้าทำงานซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่ใช้มี 2 ระดับ คือ High Voltage และ Low Voltage หรือเราสมมุติว่า ON หรือ OFF หรือเทปแม่เหล็กที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เราใช้อำนาจแม่เหล็กจุดลงบนเนื้อเทป (Magnetic spot) เราสามารถกำหนดให้เป็น Positive หรือ Negative

จะเห็นว่าการทำให้เกิดค่าที่แตกต่างกัน 2 สถานะนั้น เราอาจจะเรียกว่า ON/OFF , OPEN/CLOSED , PRESENT/ABSENT , POSITIVE/NEGATIVE , YES/NO ขึ้นอยู่กับการตกลงกัน สถานะหนึ่งเราสามารถแทนค่าด้วยตัวเลข 1 และอีกสถานะหนึ่งแทนด้วย 0 คำว่าตัว

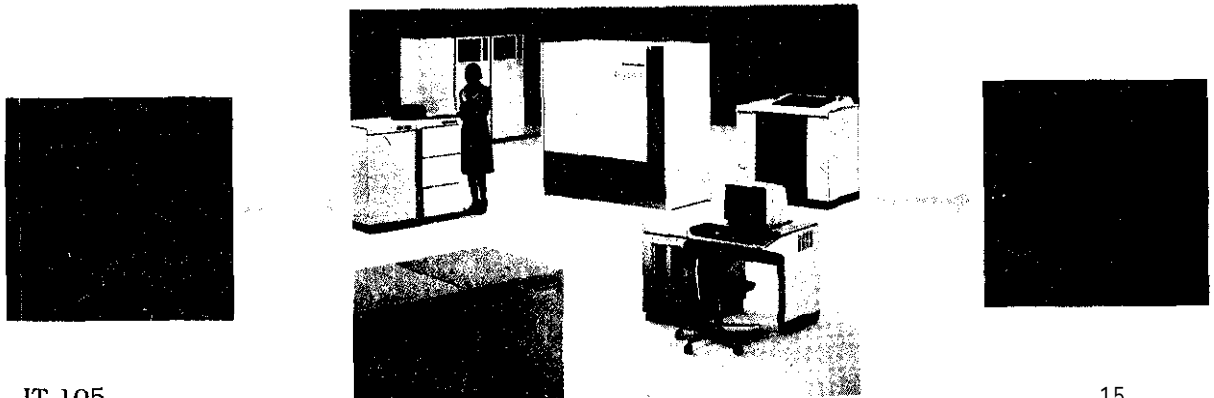
เลข (Digit) นี้หมายถึงระบบจำนวน (Number) ประชาชนส่วนมากจะเคยชินกับระบบเลขฐานสิบ (decimal System) ซึ่งมีตัวเลข 10 ตัว คือ 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ถูกออกแบบให้ทำงานเพียง 2 สถานะ ที่เป็นพื้นฐานของ ON/OFF เราจึงสามารถแทนด้วยระบบเลขฐานสอง (Binary System) ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขเพียง 2 ตัว คือ 0 กับ 1 คำว่า Digital มาจากคำว่า Digit ซึ่งทุกวันนี้ ดิจิตอล เป็นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ส่วนในระบบสื่อสารข้อมูลจะอ้างถึงสัญญาณหรือข่าวสารที่แทนด้วยค่าของไบนารี 2 สถานะ สำหรับการส่งข้อมูล

ในระบบไบนารี ค่าที่เป็น 0 หรือ 1 นั้นเราเรียกว่า บิต (BIT) ซึ่งย่อมาจาก Binary Digit เราสามารถใช้บิตหลายบิตรวมกันเพื่อให้เกิดสถานะที่แตกต่างกัน ใช้สำหรับการแทนตัวอักษรที่เป็นข้อมูล ตัวเลข ตัวอักษร และเครื่องหมายพิเศษต่างๆ สำหรับตัวอักษร H เราสามารถแทนด้วยสัญญาณไฟฟ้าที่อยู่ในรูปของบิตคือ 01001000 นั่นคือถ้าอยู่ในรูปของสถานะ On/OFF จะได้ ดังนี้ OFF ON OFF OFF ON OFF OFF OFF การรวมกลุ่มของบิต 8 ตัว เราเรียกว่า ไบต์ (BYTE)



รูป 1-9 คอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้งาน

Two-way information transfer



## The Analog Basis of life

ระบบการทำงานของโลกเราส่วนมากจะเป็นพื้นฐานการทำงานแบบอนาลอก ซึ่งคุณสมบัติของอนาลอกเป็นลักษณะของการทำงานอย่างต่อเนื่อง เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ และค่าแรงดันต่างๆ ค่าสูง และค่าต่ำ ในช่วงของสภาวะ ค่าที่เราแทนได้ดีที่สุดในรูปของอุปกรณ์สัญญาณอนาลอกคือสวิทช์แบบดิจิทัล เช่นการบันทึกค่าของเทอร์โมมิเตอร์ หรือการตรวจสอบแรงกดคัน ถ้าใช้อุปกรณ์อนาลอก เราสามารถวัดสัญญาณที่เกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง เราสามารถมองเห็นความแตกต่างของสัญญาณทั้งสองได้จาก รูปคลื่นที่กำเนิดขึ้น เช่นข่าวสารของสัญญาณเสียง และอุปกรณ์ดิจิทัล ON/OFF หลักการนี้เราสามารถเปลี่ยนสัญญาณดิจิทัลจากไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นสัญญาณอนาลอก อุปกรณ์ชนิดนี้เราเรียกว่า MODEM และโมเด็มจะเชื่อมต่อเข้ากับสายโทรศัพท์

## Digital Everything: The Results of Connectivity, Online Access, & Interactivity

### ดิจิทัล

เป็นผลทำให้มีการเชื่อมต่อร่วมกัน เข้าถึงแบบออนไลน์ และการทำงานเชิงโต้ตอบ

แนวโน้มทั้ง 3 ชนิดในเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ที่จะให้มีการต่อร่วมกันได้ การเข้าถึงสารสนเทศแบบออนไลน์และมีการเข้าถึงโดยตรง

การเชื่อมต่อร่วมกัน(Connectivity) คือความสามารถในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์สารสนเทศอื่นๆ ไปยังระบบอื่นๆ โดยผ่านสายสื่อสาร การต่อร่วมกันทำให้เกิดข้อได้เปรียบในการสื่อสารร่วมกันระหว่างชุมชน การช้อปปิ้งทางไกล และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสารด้วยเสียง ส่วน Online จะอ้างถึงการต่อโดยผ่านโมเด็ม หรือเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์อื่นๆ ระบบออนไลน์จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูล ทำให้เกิดการบริการระบบออนไลน์และเครือข่ายและ Electronic Bulletin Board System. การทำงานเชิงโต้ตอบ (Interactives) อ้างถึงความสามารถในการตอบสนองในการใช้คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์สื่อสาร อุปกรณ์ชนิดการโต้ตอบโดยตรงรวมถึงเทอร์มินอลของคอมพิวเตอร์ และ Personal digital assistants (PDAs) แนวโน้มเทคโนโลยีสารสนเทศคือ



- **Connectivity**
- **Online information access**
- **Interactivity**

**Connectivity** : การเชื่อมต่อร่วมกัน คือความสามารถในการต่อคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์โดยผ่านสายโทรคมนาคมไปยังอุปกรณ์อื่นๆและแหล่งของสารสนเทศ การต่อถึงกันเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารเป็นการทำงานในยุคของสารสนเทศ การเชื่อมต่อผ่านระบบโทรคมนาคมทำให้เกิดมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้ใช้โทรคมนาคม (Telecommuting) การช้อปปิ้งทางไกล (Teleshopping) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) ไปรษณีย์เสียง (Voice Mail)

\* **Telecommuting** : การโทรคมนาคม เป็นมาตรฐานของการสื่อสารของการส่งงานจากบ้านไปทำงานและกลับมา อาจจะเป็นการโทรศัพท์ การส่งแฟกซ์ หรือคอมพิวเตอร์ก็ได้ ซึ่งมีคนจำนวนมากทำงานในลักษณะนี้เป็นการทำงานนอกเวลา หรือ Telecommuters อาจจะเป็นลูกจ้างแบบเต็มเวลา ทำงานอยู่ที่บ้านไม่ต้องไปทำงาน อาจจะมีบางวันที่เดินทางไปสำนักงานก็ได้

\* **Teleshopping** : เป็นลักษณะคล้ายกับเคเบิลทีวี ที่มีการบริการซื้อของอยู่ที่บ้าน เช่น Home Shopping Network เป็นการบริการในการขายสินค้าที่ราคาลดจากปกติจากการขายหน้าร้าน ในการใช้งานเราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตต่อเข้ากับระบบโทรศัพท์ที่บ้าน และทำการหมุนหมายเลขไปยังศูนย์บริการขายเพื่อเชื่อมต่อระบบที่บ้านกับศูนย์บริการเพื่อดูรายสินค้าและราคา ซึ่งเราสามารถสั่งซื้อผ่านคอมพิวเตอร์ได้

- **E-Mail and Voice Mail** : คือการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์โดยแบบมีสายหรือแบบไร้สายเข้าด้วยกัน ผู้ใช้สามารถส่งข่าวสารผ่านทางคีย์บอร์ด และส่งไปยังผู้รับ เพื่อทำการอ่านผ่านทางจอภาพ การใช้งานสามารถใช้ได้ทั้งเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) หรือเครือข่ายทั่วโลก (World wide Network)
- **Voice Mail** เป็นการทำงานเหมือน กับระบบโทรศัพท์ เป็นการส่งสัญญาณเสียงเข้ามาในรูปของ ดิจิตอล และสามารถเก็บสัญญาณไว้ได้เพื่อทำการค้นคืนกลับมาใช้ภายหลัง

**Online Information Access:** การเข้าถึงสารสนเทศแบบออนไลน์

คำว่า Online หมายถึงการเชื่อมต่อโมเด็มหรือเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่ออาจจะใช้ตัวกลางในการส่งข่าวสารเป็นสายหรือแบบไร้สายก็ได้ ส่วนคำว่า ACCESS หมายถึงความ

สามารถในการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูล เครือข่าย การบริการออนไลน์ (Online Services) หรือ ระบบขุมข้อมูลข่าวสาร (Electronic Bulletin Board System (BBS) ) ซึ่งสามารถเข้าถึงข่าวสารที่ทันสมัยตามความต้องการของผู้ใช้ได้

\* **Database** : ฐานข้อมูลเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลจำนวนมากที่ใช้ในการอ้างอิงในการทำงาน หรือเป็นแหล่งห้องสมุดข้อมูลที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ เหล่านี้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

\* **Computer Online Services and Networks** : เป็นการบริการหลักของออนไลน์ในเชิงพาณิชย์ เช่น America Online , CompuServe , Delphi และ Prodigy จะเห็นว่า Computer Online Services เป็นการบริการข่าวสารในเชิงพาณิชย์ สามารถใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ต่อเข้ากับระบบได้ เช่น เครือข่าย Internet

\* **Electronic Bulletin Board Systems** : แหล่งขุมข้อมูลข่าวสาร (BBS) เป็นศูนย์กลางของแหล่งข่าวสารและ Message switching system สำหรับกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่สนใจข่าวสารของแต่ละกลุ่ม

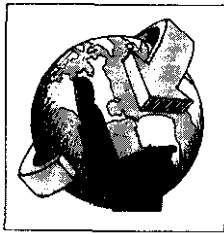
**Interactivity** : การบริการเชิงโต้ตอบ หมายถึง ผู้ใช้สามารถตอบสนองได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ หรืออาจให้มีการเปลี่ยนตามความต้องการของผู้ใช้ นั่นคือจะมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ

\* **Multimedia Computer** : เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการแสดงข่าวสารในรูปแบบต่างๆ ได้หลายชนิดในตัวกลางเดียว รวมถึง Text , Graphics Animation , Video ,Music and Voice ซึ่งนิยมใช้มากในปี 90s

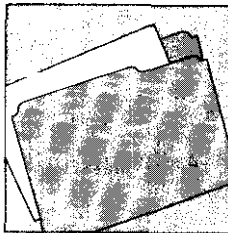
\* **TV/PC “Smart boxes “ and Set Top boxes** เป็นอุปกรณ์ของการบริการเชิงโต้ตอบที่ใช้งานร่วมกันระหว่างโทรทัศน์ โทรทัศน์ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

## INFORMATION SUPERHIGHWAY

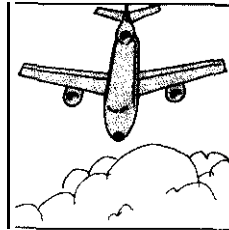
ทางด่วนข้อมูล คือวิสัยทัศน์ที่มีการทำงานสำหรับการติดต่อสื่อสารได้ 2 ทิศทางไม่ว่าจะเป็นแบบมีสายหรือแบบไร้สายด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านระบบโทรศัพท์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบเคเบิลทีวีที่มีการส่งโปรแกรมหลายร้อยโปรแกรม การสื่อสารในรูปของทางด่วนข้อมูลนี้ประกอบด้วย การส่งโทรทัศน์ การพูดโทรศัพท์ ภาพยนตร์ ฐานข้อมูล การบริการชอปปิ้ง และการบริการระบบออนไลน์ การใช้ทางด่วนข้อมูลเราจะมีการเชื่อมต่อที่บ้าน โรงเรียน งานธุรกิจ และหน่วยงานของรัฐบาล ปี 1990 เป็นปีที่เริ่มต้นในการใช้ทางด่วนข้อมูล



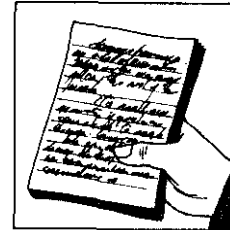
Worldwide  
seat reservations



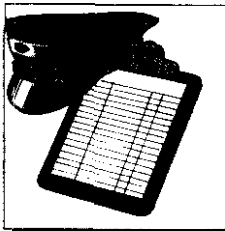
Personnel records



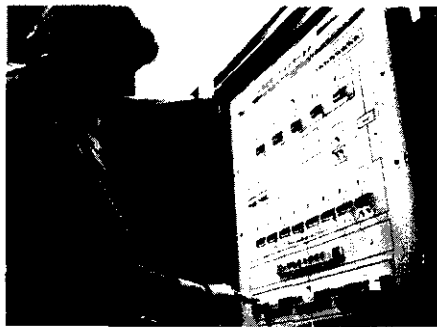
In-flight data analysis



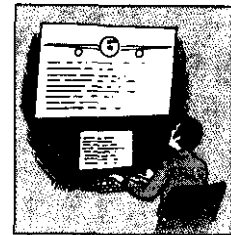
Management  
information



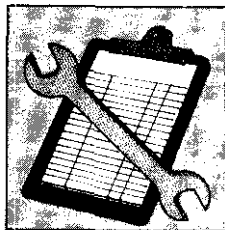
Crew schedules



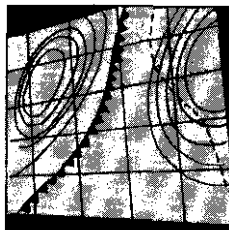
Computer system



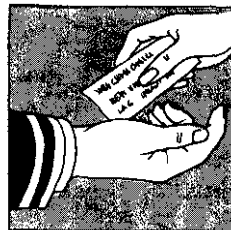
Weight  
and balance



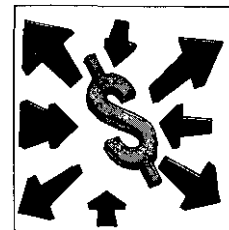
Maintenance



Flight  
planning



Passenger  
check-in



Accounting

## แบบฝึกหัด

1. ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เราเรียกว่าภาษาเครื่องประกอบด้วย.....
2. สัญญาณโทรศัพท์ เป็นการส่งสัญญาณด้วย.....
3. ภายในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สัญญาณประเภท.....
4. ชนิดของคอมพิวเตอร์ที่ทำงานได้ดีที่สุดและใหญ่ที่สุดคือ.....
5. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาลอกและส่งต่อไปยังสายโทรศัพท์เราเรียกว่า.....
6. การแสดงสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เช่น Text , Graphics , Animation , Voice , Music , Video สื่อต่างๆเหล่านี้เราเรียกว่า.....
7. องค์ประกอบพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ 4 ชนิดมีอะไรบ้าง
8. คำว่า Workstation หมายถึงอะไร
9. ทำไมเราใช้คู่สายโทรศัพท์แทนสายคู่ตีเกลียวในการส่งข้อมูลในเมือง
10. คำว่า Connectivity หมายถึง
11. คำว่า network เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์อย่างไร
12. ยุคสารสนเทศ เป็นยุคที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบใดบ้าง
13. ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่สำคัญมีอะไรบ้าง
14. แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นอย่างไร
15. จงอธิบายการพัฒนาทางเทคโนโลยีโทรคมนาคมกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร