

บทที่ 14 การสื่อสาร COMMUNICATIONS

Computers and Communications เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศหลักของยุคสารสนเทศ ซึ่งระบบสื่อสาร จะเป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต้นทางและอุปกรณ์ปลายทาง คอมพิวเตอร์ก็จัดเป็นอุปกรณ์ต้นทางและปลายทางชนิดหนึ่ง เราจะเห็นความหมายของคำว่า Communication & Communications จะเห็นว่าทั้งสองคำต่างกันที่มี S กับไม่มี S คือ

Communication (No S) เป็นขบวนการการส่งข่าวสารจากแหล่งส่งไปยังแหล่งรับข่าวสาร

Communications (With an S) หรือเรียกว่า Telecommunications อ้างถึงอุปกรณ์ที่เป็นชนิด Electromagnetic และระบบสำหรับการสื่อสารข้อมูล ในระยะทางไกล

ข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารอาจจะประกอบด้วย Voice , Sound , Text Video , Graphics หรือมีการส่งไปพร้อมกัน เครื่องมือที่เป็นแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำการส่งข้อมูล อาจจะใช้ส่งแบบโทรเลข โทรศัพท์ สายเคเบิล ไมโครเวฟ วิทยุ โทรทัศน์ ระยะทางการส่งอาจจะเป็นระยะไกลหรือระยะใกล้ก็ได้

การโทรคมนาคม (Telecommunication) หมายถึง การไปรษณีย์ โทรศัพท์ โทรทัศน์ และวิทยุ ตัวอย่างเหล่านี้เป็นลักษณะ ของการสื่อสารที่ต่างชนิดกันไปในระบบคอมพิวเตอร์เป็นอีกระบบหนึ่งที่นำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบ สื่อสารในการส่งข้อมูลหรือข่าวสารระหว่างคอมพิวเตอร์ระบบสื่อสารที่ใช้ อาจจะเป็นข่ายงานสื่อสารสาธารณะ หรือข่ายงานสื่อสารส่วนบุคคลที่ใช้สายเคเบิล

ในปัจจุบันนี้ ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ใช้ตามหน่วยงานใหญ่ๆ ซึ่งมีแผนกต่างๆเป็นจำนวนมาก โดยใช้คอมพิวเตอร์รวมกันที่จุดศูนย์กลาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สูงขึ้น โดยต่อเข้ากับอุปกรณ์รอบข้าง ผ่านข่ายงานสื่อสารเชื่อมโยงเข้ากับคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์กลางในการเรียกใช้ข้อมูลหรือส่งข้อมูลเข้าประมวลผลที่ซีพียู การต่อข่ายงานคอมพิวเตอร์ชนิดนี้เรียกว่า CENTRAL DATA PROCESSING ระบบนี้จะใช้ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และหน่วยความจำที่ส่วนกลาง

ในปี 1970 ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดกลางได้นำเข้ามาใช้ในหน่วยงานธุรกิจขนาดย่อมเรียกว่า MINI COMPUTER ซึ่งสามารถนำคอมพิวเตอร์เหล่านี้ไปใช้ตามหน่วยงานต่างๆ คอมพิวเตอร์เหล่านี้

บางครั้ง สามารถประมวลผลด้วยตัวมันเองหรือทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เพื่อการประมวลผล ถ้าเรานำคอมพิวเตอร์ขนาดกลางและขนาดใหญ่มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันผ่านข่ายงานสื่อสาร เราเรียกว่าระบบการประมวลผลแบบกระจาย (DISTRIBUTED DATA PROCESSING. DDP) จะทำให้ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์สูงขึ้น

Two Models of Communications: Tree and Branch & Switched Network

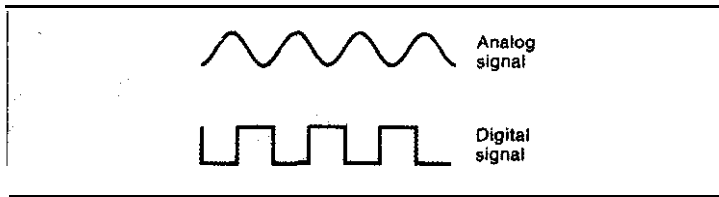
- **Tree and Branch model** : เป็นศูนย์กลางของการบริการข่าวสารที่ทำหน้าที่ส่งข่าวสารผ่านช่องทางการสื่อสาร ไปยังผู้ใช้หลายพันคน การทำงานของโมเดลนี้ ที่ใช้กันมากที่สุดในระบบวิทยุโทรทัศน์ หรือในลักษณะการบันทึกผ่านสายเคเบิล

- **Switched Network model** : เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้สวิต ใช้งานเฉพาะกลุ่ม ไม่บริการข่าวสารทั่วไป เช่นการบริการขององค์กร โทรศัพท์ ผู้ใช้จะต้องขอรับบริการจึงมีสิทธิในการใช้งาน หรือการใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

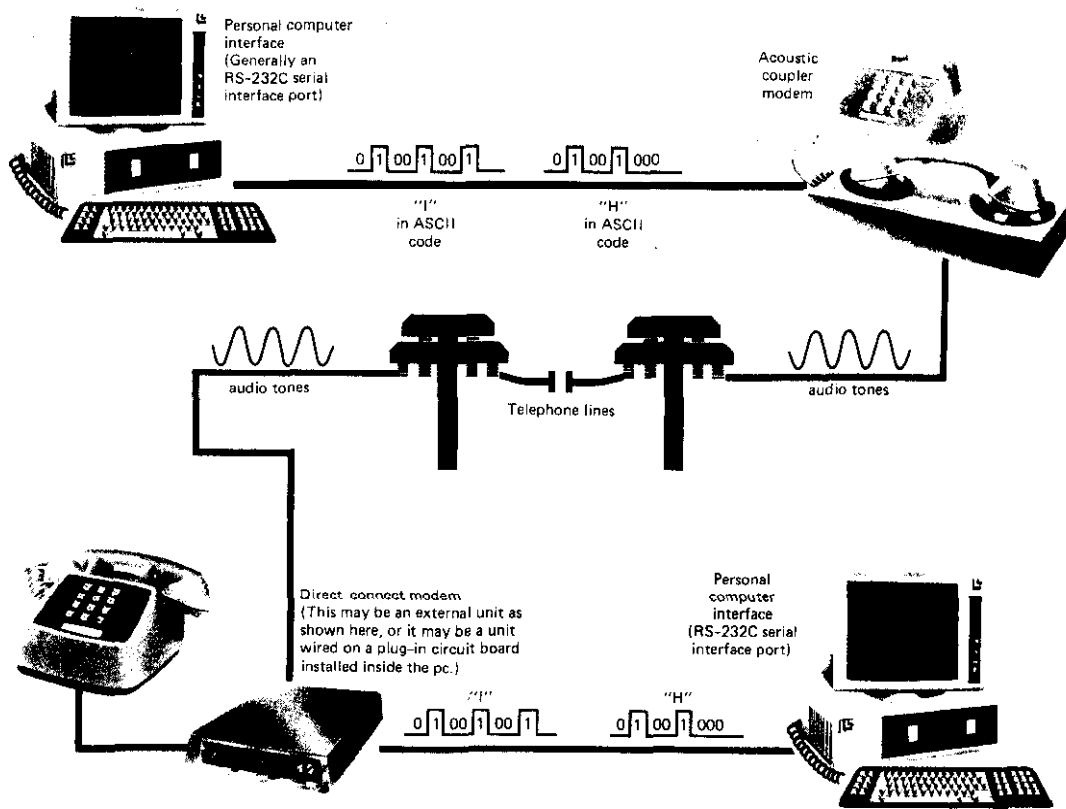
การสื่อสารข้อมูล (Data communication) หมายถึง การสื่อสารหรือการส่งข่าวสารจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง มีองค์ประกอบ 3 ส่วนในระบบการสื่อสารข้อมูล ดังนี้

- แหล่งกำเนิด (SOURCE)หรืออุปกรณ์การส่ง (SENDING DEVICES)
- ตัวกลาง (MEDIUM)หรือข่ายงานสื่อสาร (COMMUNICATIONS LINK)
- แหล่งรับข้อมูล (RECEIVER)

การสื่อสารข้อมูลในปัจจุบันนี้ระบบข่ายงานลักษณะการส่งสัญญาณในตัวกลางจะเป็นสัญญาณส่วนมากจะเป็นอนาลอก (ANALOG) และในปัจจุบันกำลังจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบดิจิทัลทำให้การสื่อสารและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารใช้สัญญาณชนิดเดียวกัน แต่การสื่อสารในปัจจุบันยังมีการใช้ระบบสื่อสารเป็นอนาลอกอยู่ เป็นการทำงานที่แตกต่างกับอุปกรณ์เช่นในระบบคอมพิวเตอร์จะประมวลผลด้วยสัญญาณดิจิทัล ฉะนั้นการสื่อสารข้อมูลของเครือข่ายจะต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนสัญญาณของทั้งสองชนิดในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ



รูป 14.1 การเปรียบเทียบสัญญาณอนาลอกกับสัญญาณดิจิทัล



รูป 14.2 การสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์

The Practical Uses of Communications & Connectivity

อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อในเครือข่ายสื่อสาร ผู้ใช้สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมตามความต้องการในลักษณะงานที่เป็น Low skill หรือ High skill ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถใช้บริการของโทรศัพท์ เช่น ระบบโทรสาร (Fax) การสื่อสารด้วยเสียง (Voice-mail) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail) อุปกรณ์เหล่านี้สามารถใช้ในการทำงานที่เรียกว่า Teleconferencing สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ใช้ในงาน Electronic Data Interchange ใช้ในการทำงานเคลื่อนที่ที่เรียกว่า Telecommuting หรือ Mobile workspaces หรือ Virtual offices งานที่ใช้ยังมีอีกมาก เช่นการบริการวิจัยในระบบ Online เกทส์ บริการการเดินทาง และ Teleshoppings ระบบงานดังกล่าวมาแล้วนั้นยังสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ในอนาคตความก้าวหน้าของการสื่อสารทำให้เราสามารถจากระบบโทรทัศน์เป็นแบบ Interactive TV หรือ Video ผ่าน Set top boxes , Picture phones และ TV/PCs

ระบบโทรทัศน์ เป็นอุปกรณ์สื่อสาร แต่อยู่ในลักษณะ Low skill tool นั่นคือ ผู้ใช้ส่วนมากจะเป็นผู้รับด้านเดียว โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และ Music CD เป็นการสื่อสารด้านเดียวเรเรียกว่า Mass Media ระบบโทรศัพท์ที่เราใช้กันมากแต่ก็ยังจัดอยู่ในกลุ่มของ Low skill tool การเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย ประชาชนยังใช้น้อย การส่งข้อมูลเป็นแบบ 2 ทิศทาง คือจะนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อโดยผ่านสายสื่อสารไปยังแหล่งข่าวสารอื่นๆ ที่เราเรียกว่า Connectivity

ชนิดของการสื่อสารและการเชื่อมต่อ (Communications และ Connectivity) เราจะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ที่จะทำให้ Low skill เป็น High skill ดังนั้นเราจะต้องศึกษาความสัมพันธ์เพื่อที่ต้องการอบรมการใช้งานให้เข้าใจดีพอในการใช้งาน กับกิจกรรมที่เป็น High skill ดังนี้

Telephone Related Communications Services

การบริการที่ผ่านการเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์ ไม่ว่าจะเป็นแบบใช้สาย หรือแบบไร้สาย จะมีการทำงานดังต่อไปนี้

- Fax message : เป็นอุปกรณ์ในการรับส่งโทรสาร หรือเรียกว่า Facsimile transmission or Reproduction ชนิดของแฟกซ์มี 2 ชนิด คือ Dedicated fax หรือ Fax modem. Dedicated fax คือ อุปกรณ์ชนิดพิเศษที่ทำหน้าที่ในการรับส่งเอกสารผ่านระบบสื่อสารจากอุปกรณ์เครื่องแฟกซ์อื่นๆ ส่วน

Fax modem เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนบอร์ดของคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เป็นโมเด็มกับแฟกซ์ มีความสามารถในการส่งสัญญาณได้โดยตรงจากคอมพิวเตอร์ไปยัง Fax อื่นๆ หรือไปยัง Fax modem

- **Voice mail** : การทำงานเหมือนกับระบบโทรศัพท์ สัญญาณที่รับเข้าเป็นสัญญาณข่าวสารในรูปแบบดิจิทัล และมีการจัดเก็บไว้ใน Mail box ในรูปแบบดิจิทัล ถ้ามีการค้นคืนหรือเรียกใช้ Voice mail จาก Mail box จะมีการเปลี่ยนเป็นสัญญาณเสียง

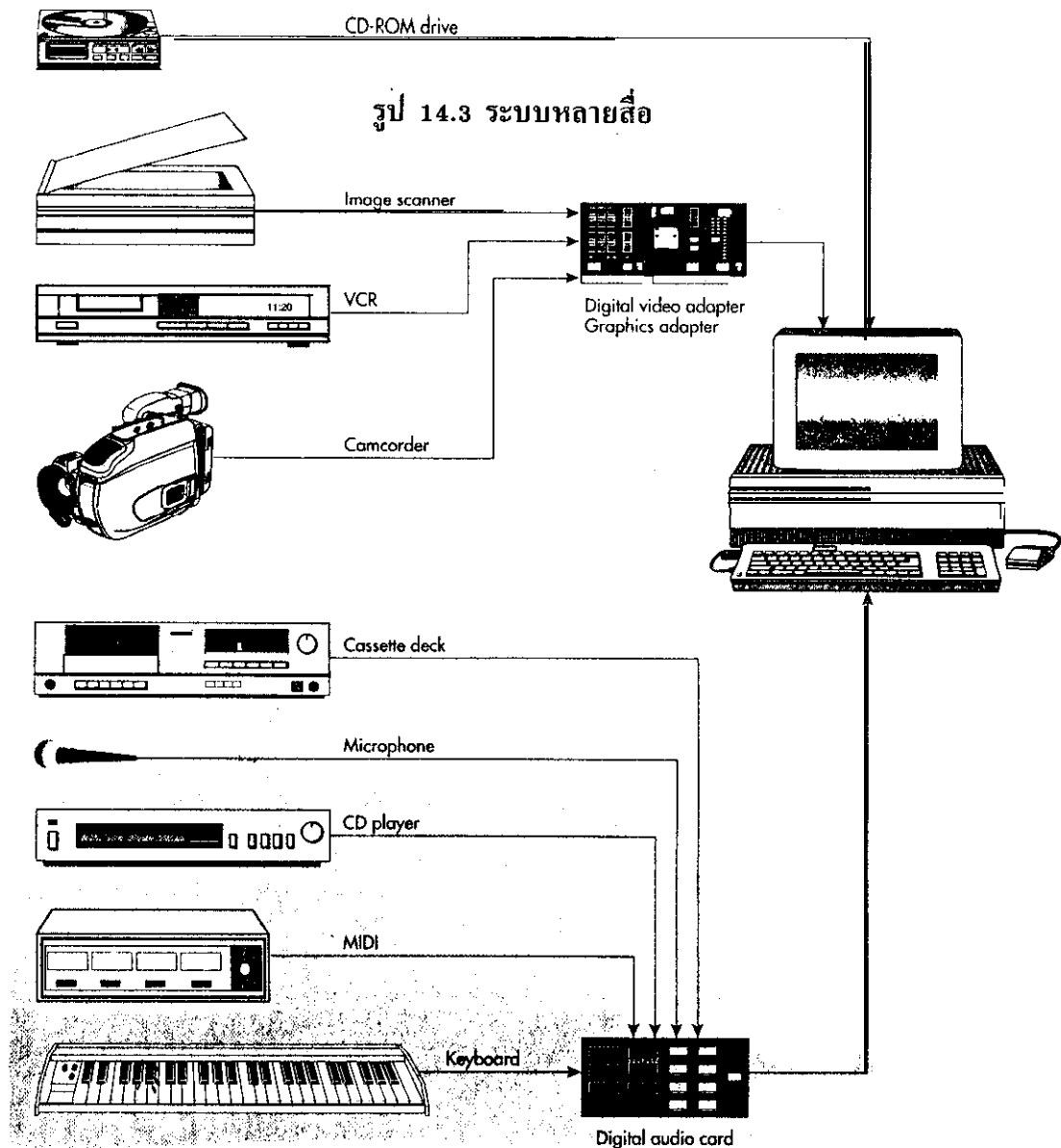
- **E-Mail** : หรือ Electronic mail เป็นการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายสื่อสารหรือแบบไร้สาย การส่งข้อมูลจะส่งทางเคเบิลไปยังตู้ไปรษณีย์ และสามารถอ่านข้อมูลจากจอภาพ แต่การเรียกอ่านข้อมูลของ E-mail จะต้องมียุคส์ผ่าน (Password)

Teleconferencing

Teleconferencing คือการประชุมระยะไกลของกลุ่มบุคคลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เชื่อมต่อระบบผ่านอุปกรณ์ระบบสื่อสาร เช่น โทรศัพท์ โทรทัศน์ หรือ คอมพิวเตอร์ Teleconferencing แบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ Audio ,Video ,Computer และ Document หรือแบบใหม่ล่าสุดคือ Personal video conferencing.

- **Audio Conferencing** : คือการประชุมระหว่างบุคคลที่อยู่ในสถานที่ห่างไกล โดยการใช้โทรศัพท์ การประชุมแบบนี้ง่ายต่อการใช้งาน เพียงใช้ระบบโทรศัพท์ติดต่อกัน 2 คน หรือการใช้โทรศัพท์เป็นกลุ่มก็ได้

- **Video teleconferencing** : ปกติเรียกว่า Video Conferencing อุปกรณ์ที่ใช้จะมี กล้องถ่ายภาพ จอภาพ ตามสถานที่ประชุมเพื่อต้องการเห็นภาพและได้ยินเสียงขณะกำลังประชุม การใช้งานจะต้องมีห้องทำงานของ Video conference เป็นพิเศษ



- **Computer Teleconferencing** จะใช้คีย์บอร์ดในการส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้ หรือมีการเชื่อมต่อเทอร์มินอล ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- **Document conferencing** เป็นการประชุมระยะไกลไม่เพียงแต่เห็นภาพและได้ยินเสียงยังเห็นเอกสารที่เป็นตัวหนังสือหรือเป็นเอกสารกราฟฟิกในเวลาเดียวกัน ทำให้เราเห็นว่าระบบนี้สามารถส่งเอกสารถึงกันได้

- **Personal video conferencing** : เป็นการพัฒนาระบบที่ใหม่ที่สุด หรือเรียกว่า Desktop video conferencing ประกอบด้วย Video conferencing กับคอมพิวเตอร์ และ เอกสารที่ใช้ในการประชุม โดยที่ผู้ใช้นั่งอยู่กับไมโครคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือสาย

โทรศัพท์ที่เรียกว่า ISDN ซึ่ง ISDN เป็นระบบเครือข่ายดิจิทัลเรียกว่า Integrated Services Digital Network. การทำงานแบบนี้เป็นการทำงานหรือการประชุมแบบ 2 ทิศทาง (Two way voice)

Shared Resource , Workgroup Computing & EDI

ถ้าเรานำระบบไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานร่วมกัน ซึ่งแต่ละเครื่องเป็นเครื่องมือช่วยในการเพิ่มผลผลิต งานพิมพ์ งานคำนวณ ในสำนักงานเริ่มนำมาช่วยในการทำงานและนำไมโครคอมพิวเตอร์เหล่านี้มาต่อร่วมกันเป็นเครือข่าย เพื่อให้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ราคาแพงร่วมกัน(Shared Resource) เช่น เครื่องพิมพ์เลเซอร์ และยังสามารถใช้ในการคำนวณร่วมกัน(Work group computing) ตลอดจนการนำไปใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange)

- **Shared Resource** : การนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อเป็นระบบเครือข่ายเข้าด้วยกัน ทำให้เราสามารถใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล

- **Workgroup computing** : คือความสามารถในการทำงานร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายร่วมกันในโครงการ การทำงานเราอาจใช้ซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า Groupware ซึ่งคำว่า Groupware เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ผู้ใช้งานมากกว่า 2 คนทำงานร่วมกันบนเครือข่ายโดยใช้ข่าวสารเดียวกันในเวลาเดียวกัน

- **Electronic Data Interchange** : เป็นระบบการทำงานใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการด้านการส่งเอกสารในองค์กรหรือต่างองค์กรกันที่เป็นระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน หรือหมายความว่า เป็นการแลกเปลี่ยนเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างองค์กร ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้รูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ใบสั่งซื้อ เอกสารขีป้าง ใบบิล เป็นต้น

EDI นิยามว่าเป็นการถ่ายโอนเอกสารทางธุรกิจระหว่างโปรแกรมประยุกต์ของธุรกิจหนึ่งกับโปรแกรมประยุกต์อีกธุรกิจหนึ่ง การใช้งานของ EDI จะทำงานได้อย่างรวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายน้อย การทำงานจะเห็นว่าไม่เหมือนกับ E-Mail เพราะ E-Mail ใช้เพิ่มข้อมูลร่วมกันบนเครือข่าย มีการส่งข้อมูลผ่านโมเด็ม การส่งข้อมูลถึงกันโดยตรงนี้ มีความจำเป็นจะต้องมี Application program ของทั้งด้านส่งและด้านรับ ที่เรียกว่า Trading partner จะต้องมีการตกลงในเรื่อง Format ของเอกสารในรูปแบบเดียวกัน ส่วนของระบบ EDI ไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบเดียวกันในการถ่ายโอนระหว่าง Trading partner การส่งเอกสารจะมี EDI Translator ทำหน้าที่แปลเอกสารให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน

และเมื่อเราได้รับเอกสาร EDI Translator ทำหน้าที่แปลกลับให้เป็น Format ที่เหมาะสมกับ Application program ของเราก็คือหนึ่ง

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนข่าวสารของระบบ EDI เราเรียกว่า VAN (Value-Added Network)

Online Information Service เป็นการบริการในการเข้าถึงข้อมูลทุกชนิดของระบบฐานข้อมูล จากอุปกรณ์ของผู้ใช้ปลายทาง (Subscribers) ผ่านคู่สายโทรศัพท์ที่เชื่อมต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์ เช่นการค้นคว้างานวิจัย การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การค้นคืนข้อมูลต่างๆ เช่น เกมส์ รายการเดินทาง สถานที่ท่องเที่ยว การช้อปปิ้ง

Electronic Bulletin Board System (BBS) หรือเรียกว่าแผงข่าวสาร เป็นศูนย์กลางของแหล่งข่าวสาร สำหรับผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อด้วยคอมพิวเตอร์ในการแลกเปลี่ยนข่าวสารในกลุ่มผู้ใช้เดียวกัน

- **Internet** : เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่ใช้กันอยู่ทั่วโลกย่อมาจาก Internetworking มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันมากกว่า 11000 เครือข่าย เครือข่ายนี้เริ่มต้นการพัฒนาโดยกระทรวงกลาโหมอเมริกาได้ออกแบบการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ร่วมกันของด้านนการทหาร อุตสาหกรรม และมหาวิทยาลัย อินเทอร์เน็ตถือกำเนิดในประเทศสหรัฐฯ โดยพัฒนามาจากเครือข่าย Arpanet ในปี 1962 โดยกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา และพัฒนามาเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปี 1983 มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อมากกว่า 6 ล้านเครื่อง มีผู้ใช้มากกว่า 30 ล้านคน จากประเทศต่างๆ มากกว่า 150 ประเทศ ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยๆจำนวนมาก ใช้ฮาร์ดแวร์แตกต่างกัน และมีการใช้งานที่แตกต่างกัน เราสามารถนำมาต่อเชื่อมเข้าด้วยกันด้วยมาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วไปคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ซึ่งทำให้การเชื่อมต่อเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ต นั้นเป็กร้างสำหรับเครือข่ายต่างๆ ทั่วทุกมุมโลก จึงทำให้เครือข่ายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

การบริการต่างๆบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวมข้อมูลข่าวสารกันมากมาย และเป็นที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างสมาชิกทั้งหลาย จำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน ที่มีให้บริการบนเครือข่าย มีดังต่อไปนี้

- **Electronic mail** เป็นการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย สามารถรับส่งข่าวสารในรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อความ เสียง และกราฟฟิกต่างๆ ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และประหยัดค่าใช้จ่าย หลักการทำงานโดยทั่วไปของ E-mail คือการใส่ข้อความเข้าไปใน Mail box ที่อยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น Mail server ของผู้รับ ส่วนมาก Mail server จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ต้องเปิดเครื่องไว้ตลอดเวลา เพื่อรอรับ mail มาเก็บไว้ที่ Mail box ของแต่ละ User ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้งานของ User จะใช้เครื่องขนาดเล็กในการเชื่อมต่อ เพื่อรับส่ง Mail บนเครือข่าย

- **Talk** เป็นการบริการแบบ Online conversation เป็นการสนทนาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านจอคอมพิวเตอร์ การสนทนาสามารถใช้บริการของเครือข่ายเป็นรายบุคคลแบบโต้ตอบได้ทันที หรืออาจจะมีการสนทนามากกว่า 2 คนก็ได้

- **Telnet** เป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ระยะไกล โดยผู้ใช้ที่อยู่ระยะไกลสามารถ Log in เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ที่เรียกว่า Remote login ดังนั้นผู้ใช้จะต้องมีรหัสผ่าน และชื่อของคอมพิวเตอร์ที่ต้องการ Login เช่น telnet//ram1.ru.th ต่อเชื่อมกับเครื่องรวมคำสั่ง

- **File Transfer protocol (FTP)** เป็นโปรแกรมที่ให้บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็น Text , Graphic ,Binary จากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งได้ การใช้งานต้องมีรหัสผ่าน เพื่อตรวจสอบสิทธิในการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

- **Usenet news** เป็นการให้บริการข่าวสารบนเครือข่าย เปรียบเสมือนหนังสือพิมพ์บนเครือข่าย ผู้ใช้สามารถเข้าอ่านข้อมูลต่างๆ ที่มีการเผยแพร่อยู่ได้ หรือมีการอภิปราย ชักถาม หรือเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ เชื่อมต่อดังนี้ news//soc.culture.thai เป็นการอ่านข่าวจากกลุ่ม soc.culture.thai

- **Archi** เป็นการใช้บริการในการค้นหาแฟ้มข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายในเครือข่าย สามารถค้นหาแฟ้มข้อมูลที่เราต้องการได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนเครือข่ายทุกมุมโลก

- **Gopher** เป็นการใช้บริการข่าวสารในรูปแบบของเมนูในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ข้อมูลที่ต้องการนั้นจะมีการค้นหาที่จัดเตรียมไว้คือ การพยากรณ์อากาศประจำวัน วารสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น จะมีการเชื่อมต่อดังนี้ Gopher//mtv.com เป็นการต่อเชื่อม Gopher ของรายการทีวี MTV

- **World Wide Web (WWW)** เป็นระบบการให้บริการสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบ ข้อความ รูปภาพ หรือการสืบค้นข้อมูลในรูปแบบของ Hypermedia ซึ่งเป็นมิติใหม่ในการให้บริการของเครือข่าย มีประโยชน์มากสำหรับส่วนบุคคลและเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ใช้งานและสะดวก แหล่งข้อมูล WWW หมายถึงศูนย์คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็น

Server เช่น รามคำแหงคือ raml.ru.ac.th หรือของมหาวิทยาลัยเกษตรคือ nontri.ku.ac.th การใช้งานง่ายและสะดวก โดยผ่านทางซอฟต์แวร์ที่เชื่อมต่อกับ WEB ที่เรียกว่า WEB BROWSER เช่น Netscape , Java , Mosaic

Terminals

เทอร์มินอล(Terminal) เป็นอุปกรณ์ปลายทาง ทำหน้าที่เป็นแหล่งต้นกำเนิด (SOURCE) และแหล่งรับข้อมูล (RECEIVER) ทำหน้าที่รับข่าวสารมาจากแหล่งต้นกำเนิดผ่านตัวกลาง(MEDIUM) ระหว่างอุปกรณ์ปลายทาง (TERMINAL) จะมีอุปกรณ์เชื่อมต่อเทอร์มินอลกับระบบสื่อสารเรียกว่า MODEM อยู่ที่ต้นทางของแหล่งส่งและปลายทางของแหล่งรับ ในการทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกและอนาล็อกเป็นดิจิทัลในการสื่อสาร โทรคมนาคมที่เป็นแบบอนาล็อก



รูป 14.4 การใช้งานเทอร์มินอล

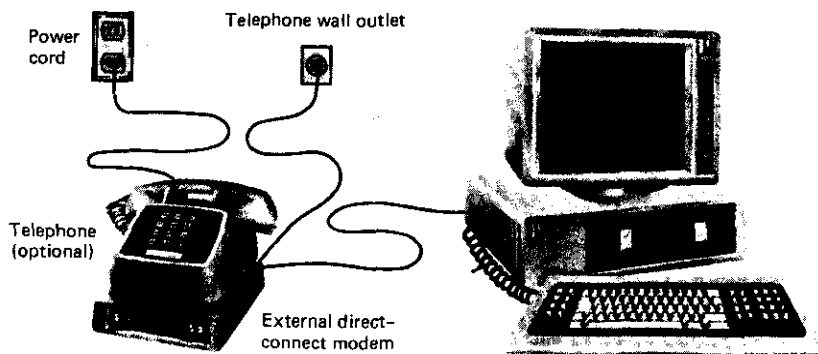


โมเด็ม (MODEM)

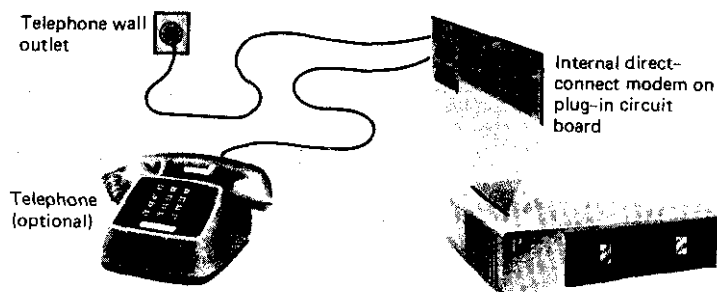
รูป 14.5 ชนิดของโมเด็ม

โมเด็ม เป็นคำย่อมาจาก (MOdulate/DEMOdulate) คืออุปกรณ์ที่เปลี่ยนสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาล็อก (Modulation) หรือเปลี่ยนสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล (Demodulate)

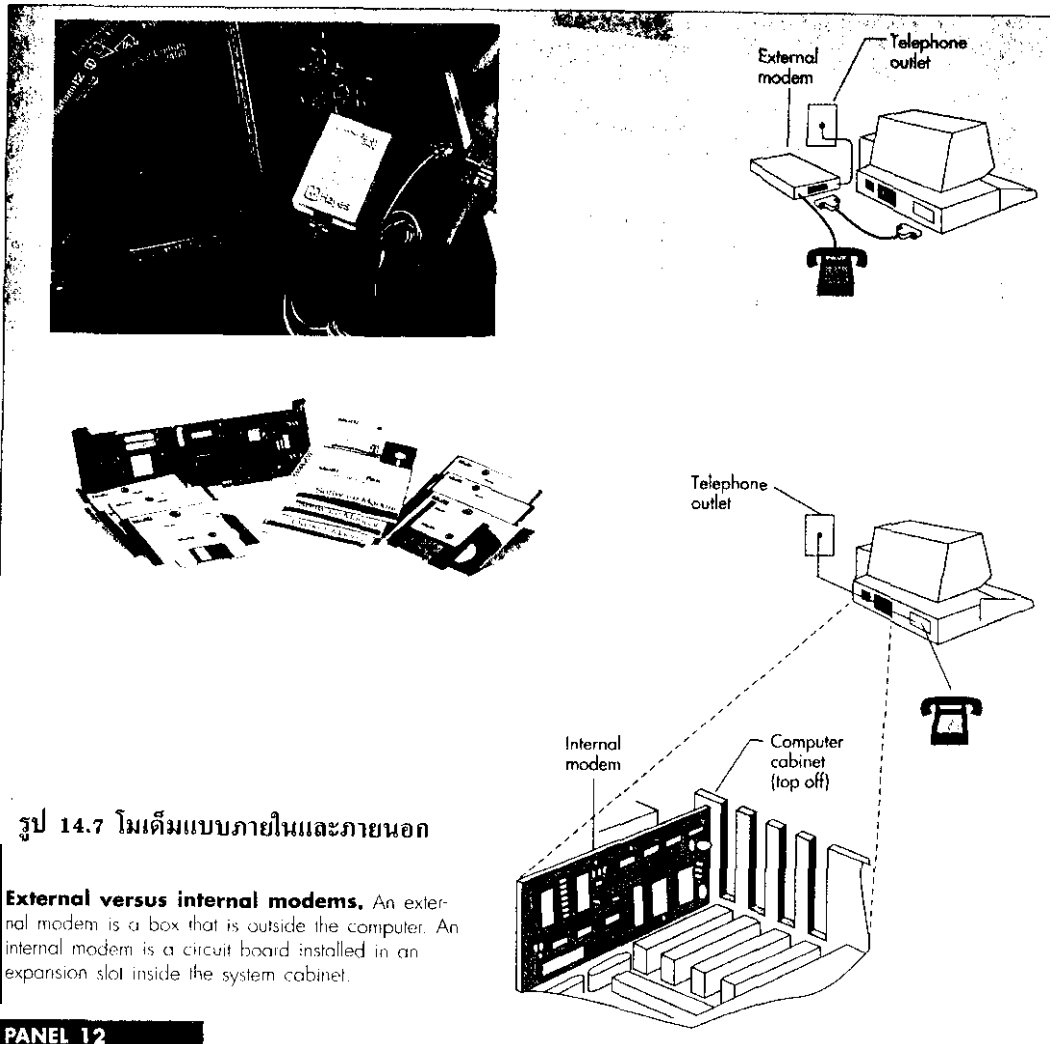
HARDWARE COMPONENTS AND SYSTEMS



(a)



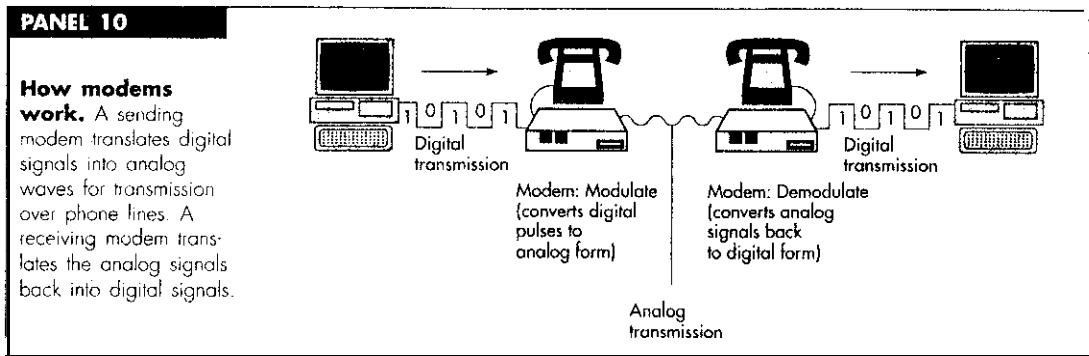
(b)



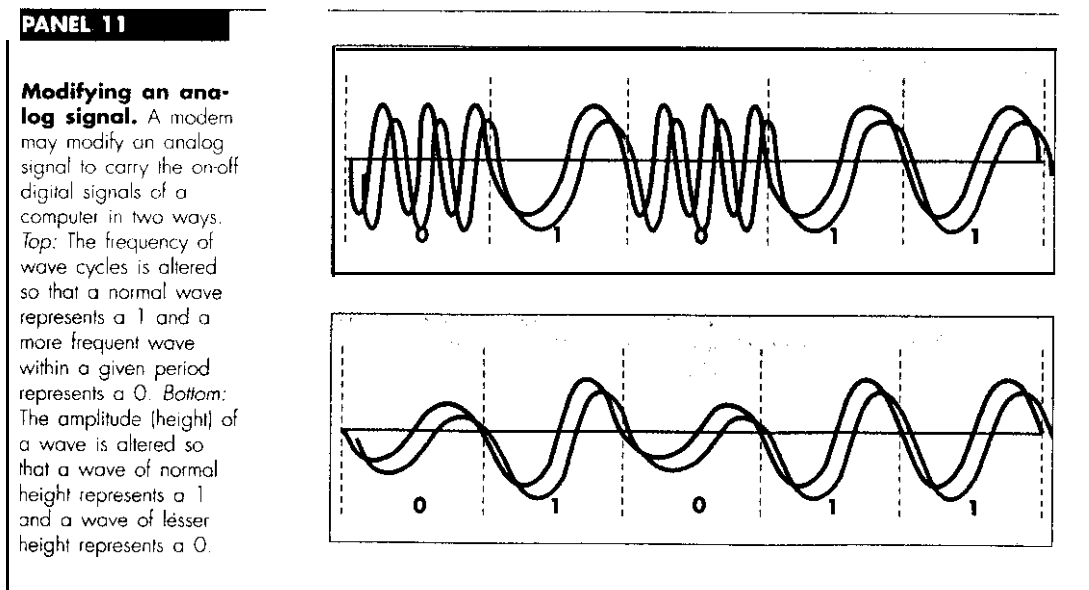
โมเด็มแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. **DIRECT CONNECT MODEM** โมเด็มส่วนมากจะใช้เชื่อมต่อกับคู่สายโทรศัพท์ อาจจะเป็นแบบ **EXTERNAL DIRECT CONNECT MODEM** ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพแยกส่วนออกจากตัวคอมพิวเตอร์ ข้อดีของโมเด็มชนิดนี้คือ สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ได้ โมเด็มอีกชนิดหนึ่งเป็นแบบ **INTERNAL MODEM BOARDS** ซึ่งติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบางครั้งคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่อาจจะมีโมเด็มชนิด **INTERNAL** อยู่บนบอร์ดของซีพียู

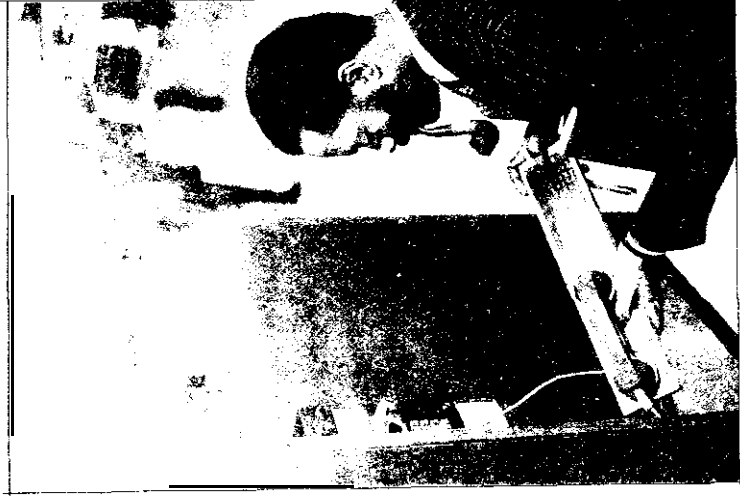
2. ACOUSTIC COUPLER MODEM โมเด็มชนิดใช้ร่วมกับเครื่องรับโทรศัพท์ โดยใช้หูโทรศัพท์ท่วงบนโมเด็ม ข้อดีของ ACOUSTIC COUPLER MODEM สามารถต่อกับเครื่องรับโทรศัพท์ได้ทุกเครื่อง ความเร็วของโมเด็มที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในการส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์มีหน่วยความเร็วเป็น BPS (BITS PER SECOND) เช่น 1200 BPS 2400 BPS 4800 BPS และ 9600 BPS 1.4 Kbps 2.8 Kbps เป็นต้น



รูป 14.8 การทำงานของโมเด็ม



รูป 14.9 สัญญาณอนาลอกในโมเด็ม



รูป: รูป 14.10 Acoustic coupler Modem

บทบาทสำคัญของการสื่อสารข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์จะเป็นสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถส่งต่อ คัดลอก จัดพิมพ์ทำสำเนาได้ง่าย จึงมีบทบาทดังนี้

1) จัดเก็บข้อมูลได้ง่ายสื่อสารได้เร็ว

สามารถจัดเก็บข้อมูลไว้ในตัวกลางต่างๆ ด้วยความหนาแน่นสูง เช่น ดิสก์ขนาด 5 1/4 "เก็บข้อมูลได้ 1 ล้านตัวอักษร และส่งข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์ได้ 120 ตัวอักษรต่อวินาที ส่งข้อมูล 200 หน้าต่อ 1 นาที

2) ความถูกต้องของข้อมูล

การส่งข้อมูลด้วยสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ด้วยข้อมูลดิจิทัล มักมีการตรวจสอบข้อบกพร่องอยู่ตลอดเวลา

3) ความเร็วของการทำงาน

ปกติสัญญาณทางไฟฟ้าจะเดินทางได้ด้วยความเร็วเท่าแสง ส่งจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งด้วยความเร็ว การค้นหาข้อมูลจากที่ขนาดใหญ่ที่อยู่ห่างไกลได้รวดเร็ว

4) ต้นทุนประหยัด

การติดต่อสื่อสารข้อความ หรือการใช้คอมพิวเตอร์ต่อเป็นระบบเดียวกันผ่านระบบสื่อสารเพื่อในการส่งข้อมูล ทำให้ราคาต้นทุนประหยัด

การสื่อสารข้อมูลในงานธุรกิจ

การนำระบบสื่อสารมาประยุกต์ในงานธุรกิจ เช่น ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office automation) คือการส่งระบบงานเอกสาร ในหน่วยงานต่างๆ ที่เรียกว่า E-MAIL (Electronic mail)

การสื่อสารข้อมูลในประเทศไทย

กิจการระบบสื่อสารของประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ การสื่อสารแห่งประเทศไทยและองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยทำหน้าที่บริการ โทรสาร วีดิโอเท็กซ์ Teleshopping services บริการติดต่อศูนย์รวมข้อมูลและศูนย์ประมวลผลระหว่างประเทศ (IDAR SERVICES) International database access and remote computing service ซึ่งเป็นการสื่อสารดาวเทียมกับประเทศต่างๆ

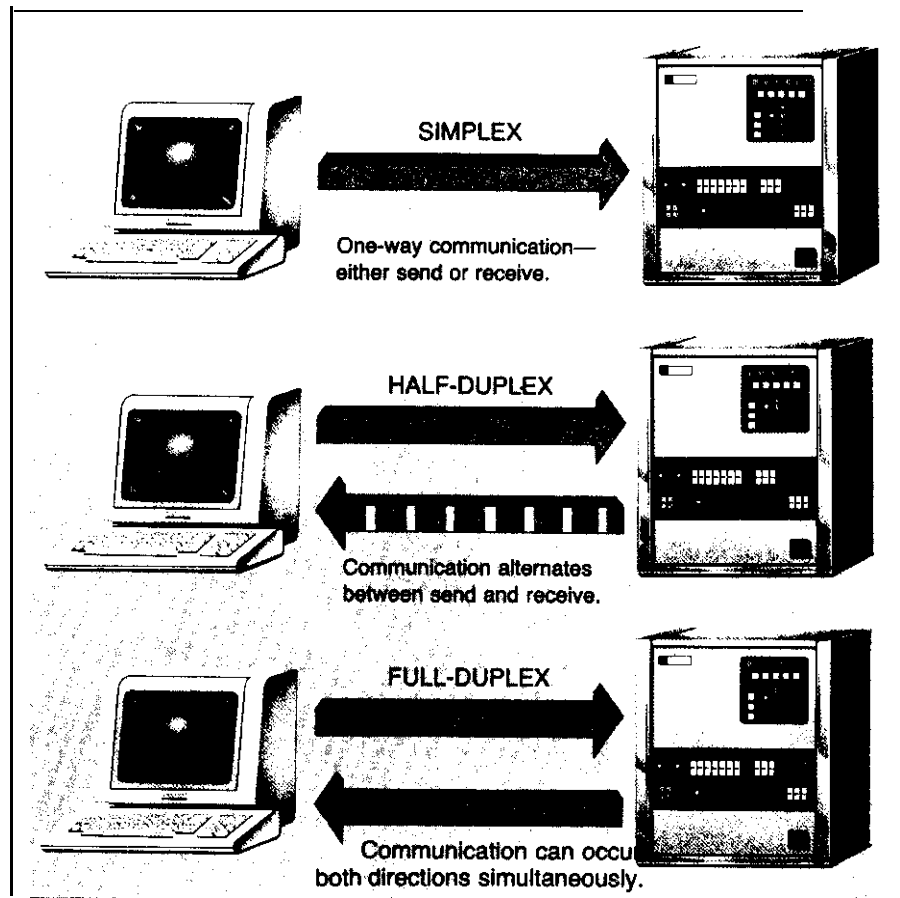
การจำแนกวิธีการส่งข่าวสารในสาย

สายสื่อสารที่ใช้ในระบบโทรศัพท์ (Communication lines) จำแนกวิธีการส่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

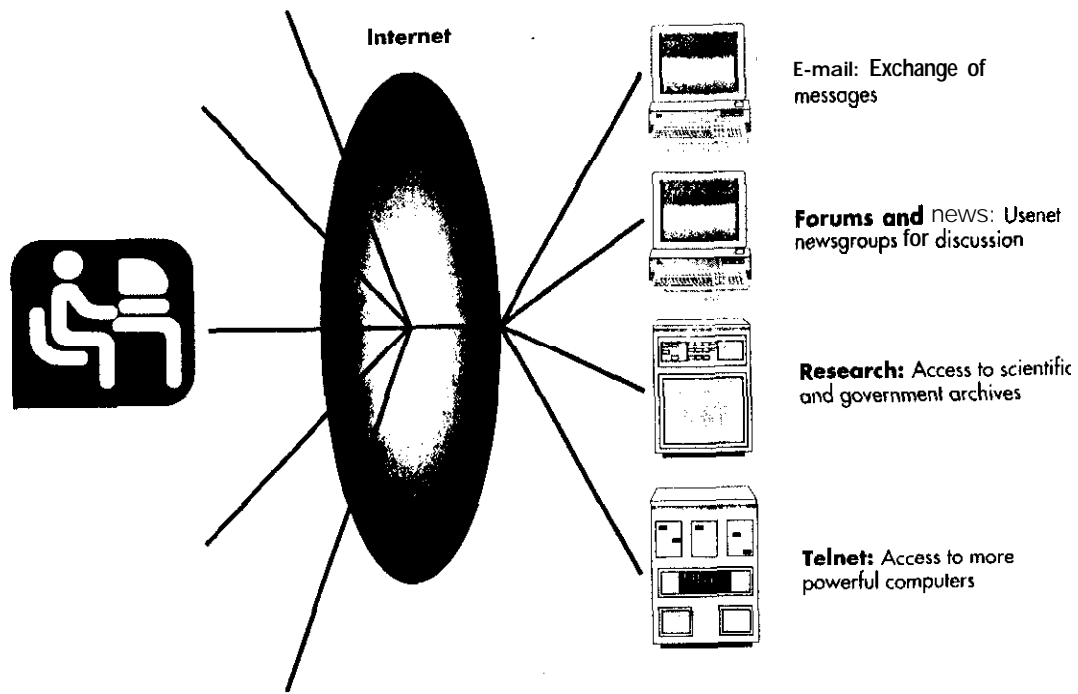
1 **SIMPLEX OR ONE WAY** เป็นการส่งแบบทิศทางเดียว เช่น วิทยุ โทรทัศน์

2 **HALF DUPLEX OR EITHER WAY** คือการส่งแบบทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น วิทยุ มือถืออินเตอร์คอม

3 **FULL DUPLEX OR BOTH WAY** การส่งแบบ 2 ทิศทางในเวลาเดียวกันระบบนี้ต้องใช้สายสื่อสารหลายๆเส้นในการส่งข้อมูล



รูป 14.11 การจำแนกวิธีการส่งข้อมูล



Internet: the network of all networks. *Top:* Nations with full access to the Internet worldwide computer network. *Bottom:* What's available through the Internet.

รูป 14.12 การประยุกต์ใช้งานของอินเทอร์เน็ต

จำแนกวิธีการส่งตามลักษณะการจัดข้อมูล

1 การส่งแบบขนาน (Parallel transmission) เป็นการส่งเป็นชุดในเวลาเดียวกัน



2 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial transmission) เป็นการส่งข้อมูลที่ละบิตในหนึ่งเวลา

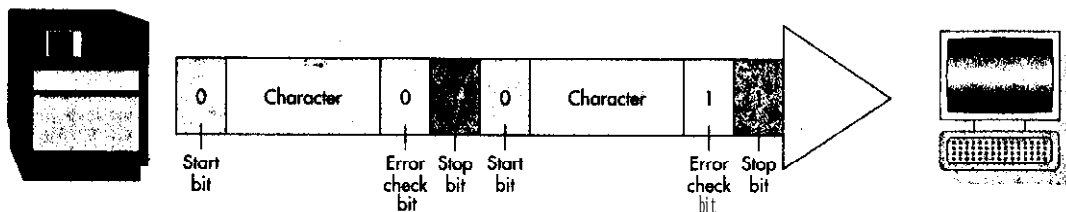
101010 ----> 0
10
010
1010
01010
101010

จำแนกวิธีการส่งตามความสัมพันธ์ของข้อมูล

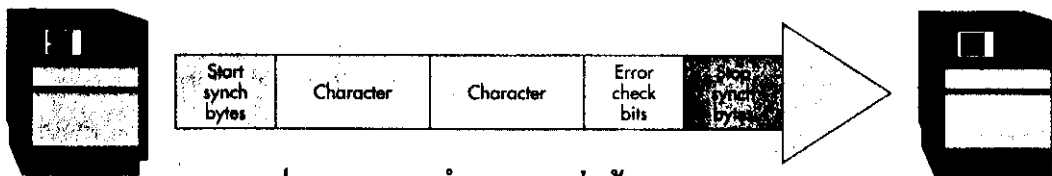
1) การส่งแบบสัมพันธ์ (Synchronous transmission) เป็นวิธีการส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องโดยเราตรวจสอบความสัมพันธ์ 2 ชนิดคือ ความสัมพันธ์ของบิต (Bit synchronization) ที่ประกอบเป็นตัวอักษรหนึ่งตัว และความสัมพันธ์ของตัวอักษร (Character synchronization) ที่ประกอบกันเป็นบล็อกในการส่งข้อมูล

2) การส่งแบบอสัมพันธ์ (Asynchronous transmission) วิธีการส่งข้อมูลแบบนี้เราสามารถส่งข้อมูลโดยการเพิ่มบิตที่เรียกว่า START BIT ก่อนการส่งชุดข้อมูลบอกให้ปลายทางทราบว่าเป็นจุดเริ่มต้นการส่งข้อมูล และมีบิตที่บอกจุดสุดท้ายของข้อมูลเรียกว่า STOP BIT

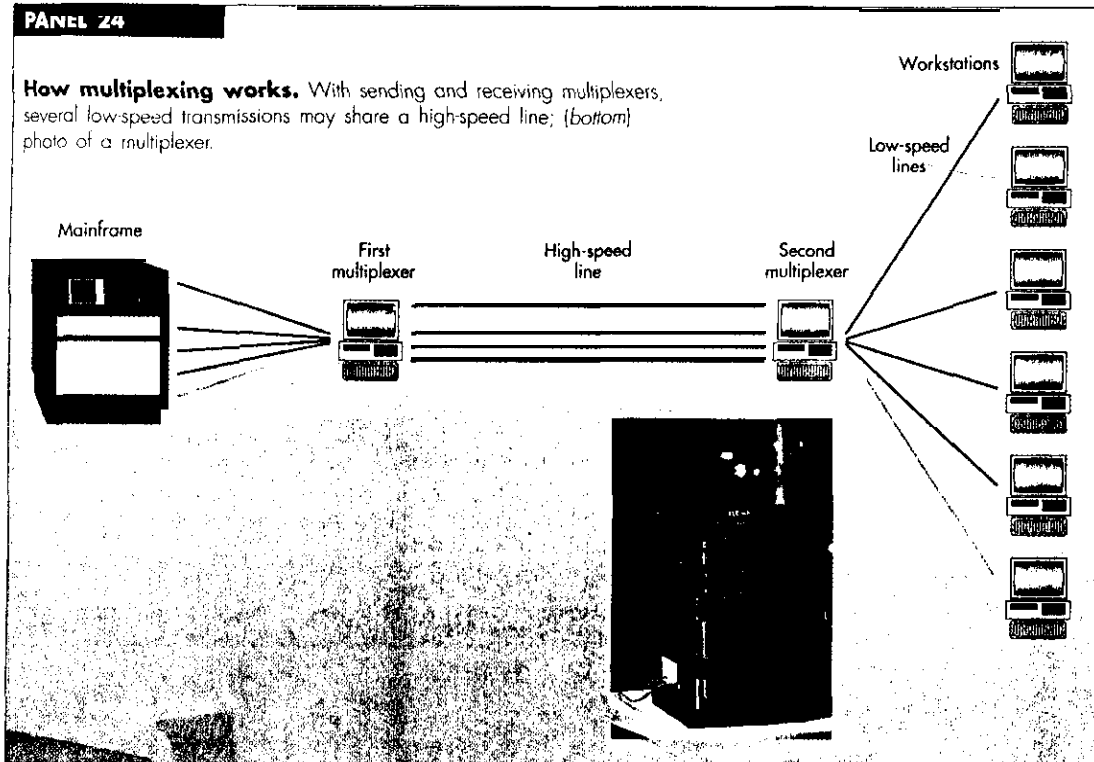
Asynchronous transmission



Synchronous transmission



รูป 14.13 การจำแนกการส่งข้อมูลตามความสัมพันธ์



รูป 14.14 การสื่อสารข้อมูลผ่านมัลติเพลกเซอร์

ชนิดของสายสื่อสาร (COMMUNICATIONS LINKS)

ชนิดของสายสื่อสารมีหลายชนิดที่พบเห็นและใช้กันมากมีดังต่อไปนี้

1) **WIRE PAIRS** คู่สาย สายชนิดนี้ใช้กันมากหรือเรียกว่า **TWISTED PAIR** สายคู่ตีเกลียว ราคาถูก ใช้ในการส่งระยะสั้น เกิดสัญญาณรบกวนได้ง่าย เช่นสายที่ต่อจากเครื่องโทรศัพท์ไปยังภายนอกอาคาร ถ้านำมารวมกันหลายๆคู่เรียกว่าสายเคเบิล

2) **COAXIAL CABLE** (เคเบิลแกนร่วม) เป็นสายสื่อสารที่ได้รับความนิยมในงานสื่อสารไม่
 ว่าจะเป็นใต้ดิน ใต้ทะเล ในระบบข่ายงานระยะใกล้ (LAN)

Three types of wired communications channels. *Top:* Twisted-pair wire. This type does not protect well against electrical interference. *Middle left:* Coaxial cable. This type is shielded against electrical interference. It also can carry more data than twisted-pair wire. *Middle right:* When coaxial cable is bundled together, as here, it can carry more than 40,000 conversations at once. *Bottom left:* Fiber-optic cable. Thin glass strands transmit pulsating light instead of electricity. These strands can carry computer and voice data over long distances.

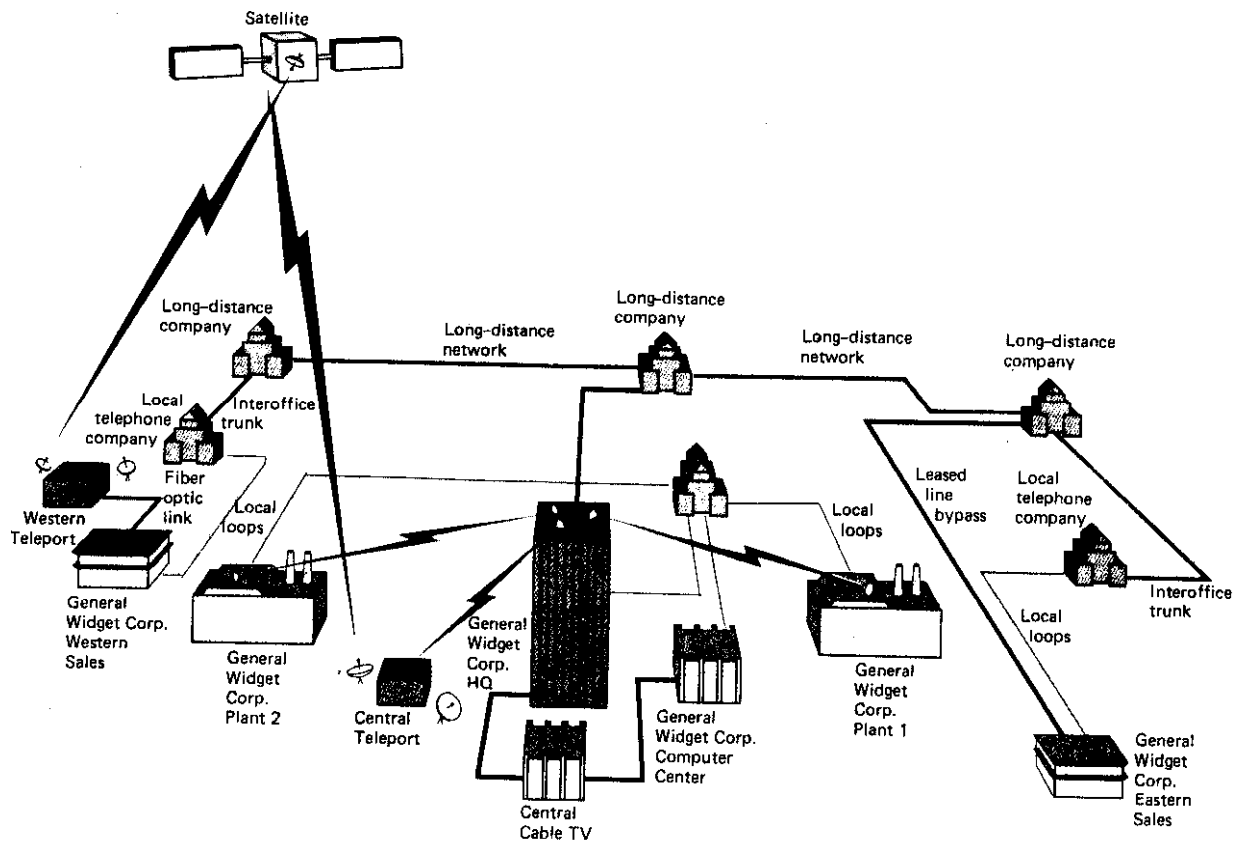


รูป 14.15 ตัวอย่างของสายสื่อสารข้อมูล

3) **FIBER OPTICS** สายใยแก้ว สายชนิดนี้เป็นสายที่ส่งข้อมูลได้ดีที่สุด ลักษณะเป็นแท่ง
 แก้วคุณภาพสูงขนาดเล็กมีลักษณะโปร่งใสจนเรามองผ่านได้ขนาดหนา 1 กิโลเมตรสามารถงอได้ใน
 การส่งแสงจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้แสงเลเซอร์

4) **MICROWAVE TRANSMISSION** การส่งแบบไมโครเวฟตัวกลางคืออากาศส่งแบบ
 คลื่นวิทยุที่มีความถี่สูงมาก เป็นการส่งระดับสายตาดจากงานเสาอากาศของตัวส่งไปยังงานของตัวรับ

โดยตัวกลางในการนำคลื่นคืออากาศ แต่ส่งได้ก็ทุกๆระยะ 50 กิโลเมตร แต่ถ้าระยะไกลต้องมีสถานีทวนสัญญาณ



รูป 14.16 การสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียม

5) SATELLITE TRANSMISSION ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม เป็นวิธีการพิเศษอย่างหนึ่งของไมโครเวฟที่ใช้ดาวเทียมเป็นสถานีทวนสัญญาณ สามารถส่งได้ระยะไกลกว่าสถานีทวนสัญญาณบนพื้นโลกเทคโนโลยีชนิดนี้เมื่อเทียบกับระบบอื่น

- ส่งข่าวสารได้จำนวนมาก โดยการใช้ความถี่ไมโครเวฟต่างกัน
- ระบบดาวเทียมมีความสามารถในการส่งแบบกระจาย

- ราคาของระบบสื่อสารไม่ขึ้นกับระยะทาง
- ปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยรักษายาก เพราะภาคพื้นดินรับได้ทุกที่

6) **RADIO WAVE** คลื่นวิทยุ การส่งจะส่งจากเสาอากาศของเครื่องส่งไปยังเสาอากาศของเครื่องรับ การส่งขึ้นอยู่กับกำลังของการส่ง ภูมิภาค ความถี่ เช่น วิทยุ โทรทัศน์

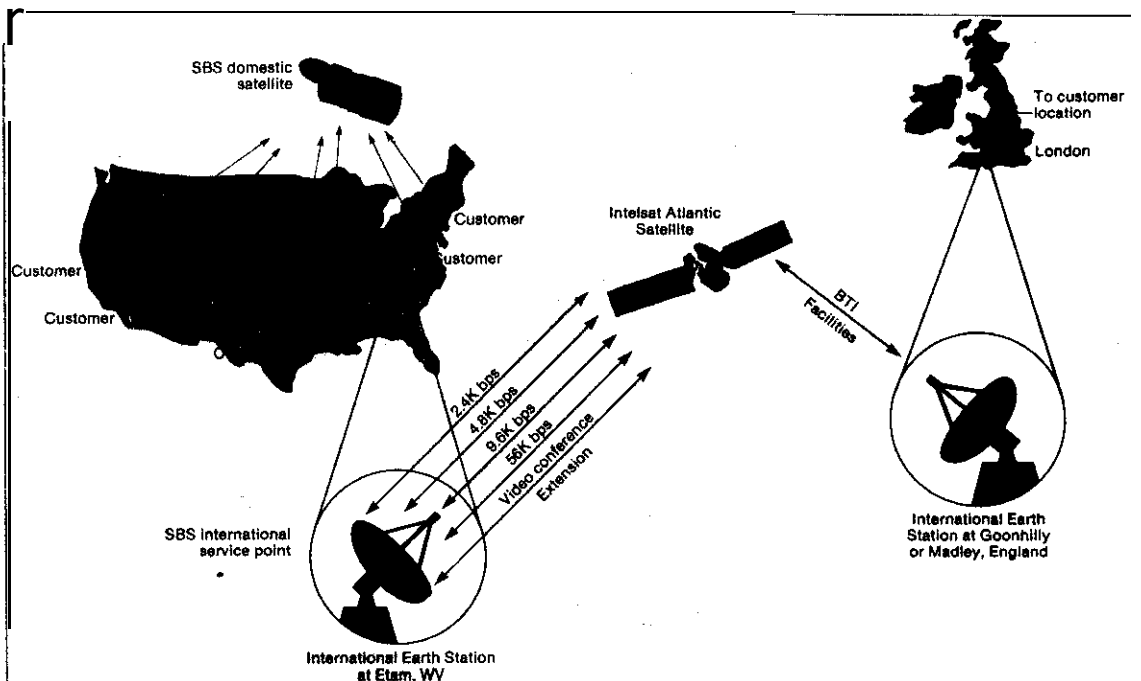
7) **Wireless** เป็นการสื่อสารแบบไร้สาย มีการพัฒนาใช้งานดังนี้

- Specialized mobile radio (SMR) เป็นการบริการส่งคลื่นวิทยุ 2 ทาง ที่ใช้ในรถแท็กซี่ หรือรถบรรทุก การทำงานจะมีการเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิตอล เป็นการสื่อสารยุคใหม่ เป็นคู่แข่งขันของ Cellular

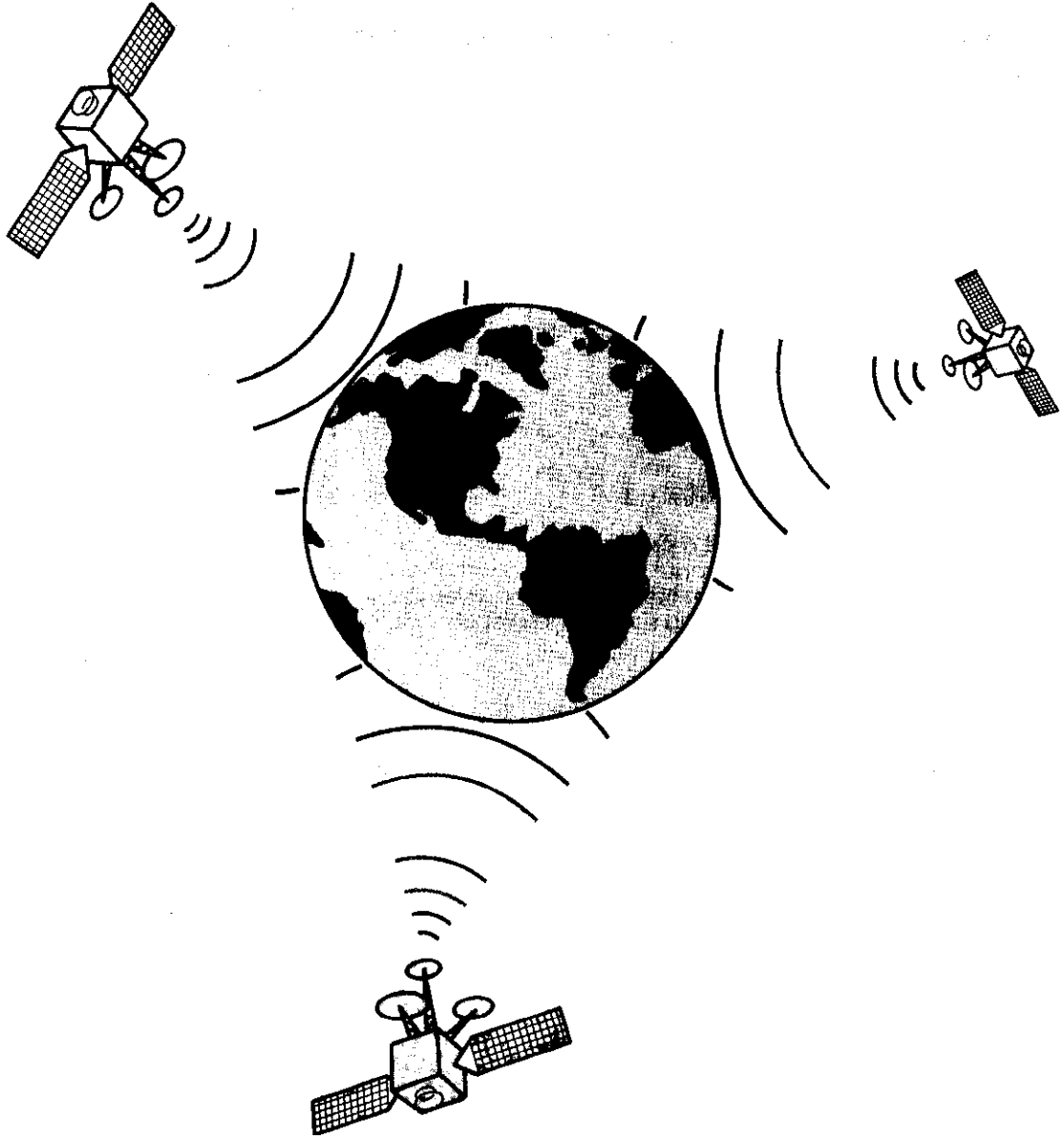
- Digital cellular TDMA or CDMA (Time Division Multiple Access & Code Division Multiple Access)

- Personal communications services : การทำงานเหมือนกับ Cellular ที่ใช้กำลังไฟน้อยกว่า การทำงานเป็นการบริการลักษณะ Digital wireless services ใช้การส่งของจำนวนเซลล์หลายพันไมโครเซลล์

- Satellite based system : เป็นการทำงานแบบ Wireless ที่มีการกำหนดจุดรับจัดส่งตามสถานีรับส่งในที่ต่างๆ



รูป 14.17 การสื่อสารผ่านดาวเทียม



รูป 14.18 การสื่อสารผ่านดาวเทียม

Communications Networks

ช่องของการสื่อสาร และฮาร์ดแวร์ที่ใช้บนเครือข่ายจะมีชนิดต่างๆเป็นจำนวนมากในเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น Wide Area Network (WAN) , Metropolitan Area Network (MAN). Local Area Network (LAN) เราจะให้คำจำกัดความของ Communication

Networks คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันผ่านคู่สายโทรศัพท์หรือ อุปกรณ์การสื่อสาร อื่นๆ ที่สามารถสื่อสารระหว่างกันได้ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์และข้อมูลร่วมกัน

Type of Networks

Wide area network (WAN) เป็นระบบเครือข่ายระยะไกลที่เชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเช่น การเชื่อมต่อระหว่างประเทศ เช่นระบบ Tymnet , Telenet , Uninet . Internet เป็นต้น ระบบสื่อสารที่เป็นตัวกลางระยะไกลนั้นส่วนมากใช้ระบบโทรศัพท์ในการส่งข้อมูล

Metropolitan Area Network : (MAN) เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดกลางที่เป็นเมืองใหญ่ที่มีรัศมีประมาณ 50 กิโลเมตรหรือในเมืองใหญ่ การสื่อสารในเมืองใหญ่ของคอมพิวเตอร์นั้นเพื่อหลีกเลี่ยงค่าโทรศัพท์ อาจจะใช้สายเส้นใยแก้วหรือ Fiber optics หรือเป็นระบบไร้สายชนิด Cellular phone

Local Area Networks: เป็นระบบเครือข่ายส่วนบุคคลที่ให้บริการผู้ใช้ภายในองค์กรบริเวณพื้นที่จำกัด การส่งข้อมูลใช้สายสื่อสารที่เป็นโลหะ เช่น สายคู่ตีเกลียว สายโคแอกเชียล เป็นต้น

ข้อดีของเครือข่าย

- Sharing of peripheral devices
- Sharing of program and data
- Better communications
- Security of information
- Access to database

โปรโตคอล (PROTOCOL)

โปรโตคอล หมายถึง ระเบียบกฎเกณฑ์ ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์กับเทอร์มินอล

มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลจะต้องกำหนดโดยสมาคมเช่น

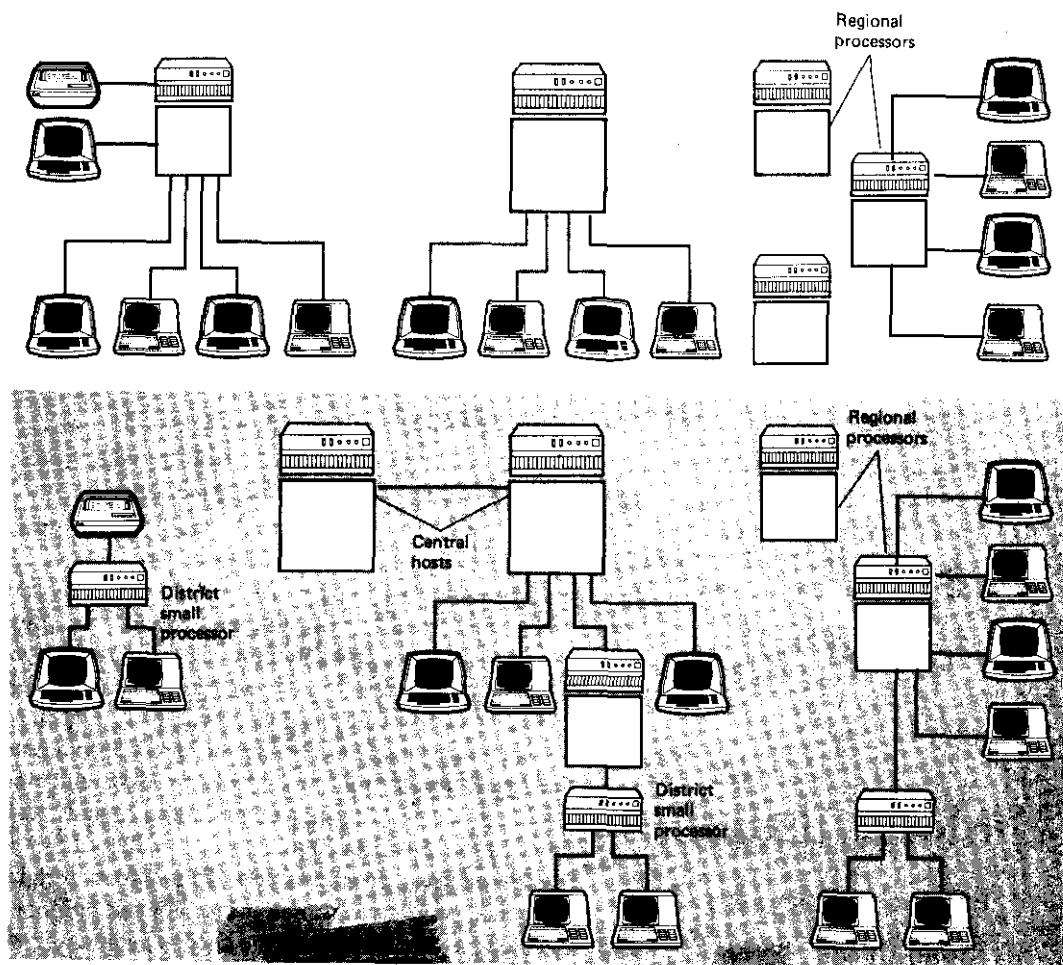
OSI = OPEN SYSTEM INTERCONNECTION

SNA = SYSTEM NETWORK ARCHITECTURE

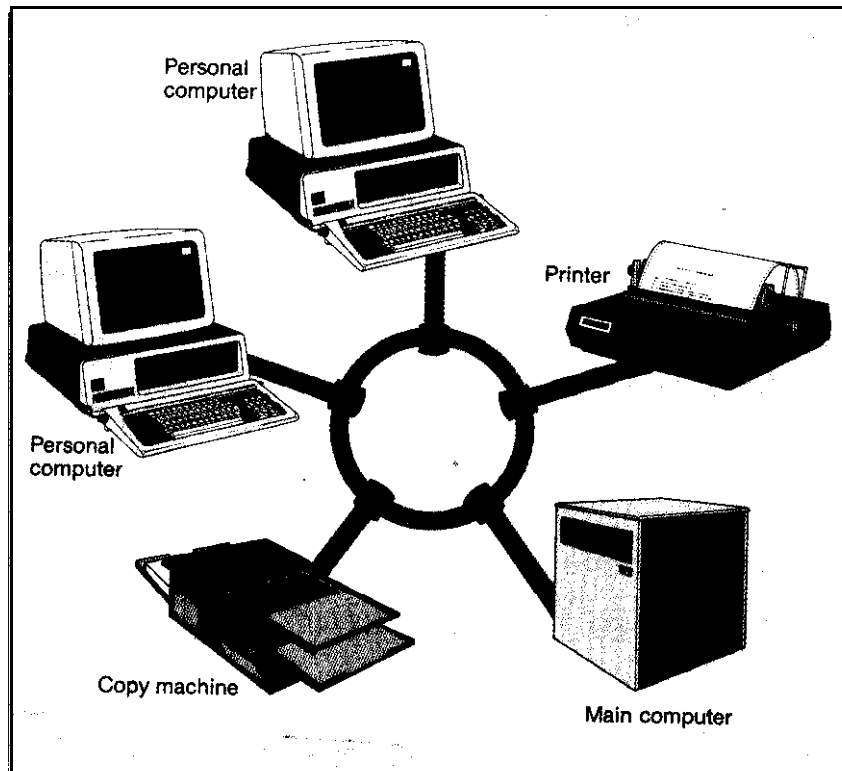
CCITT = CONSULTATIVE COMMITTEE ON INTERNATIONAL TELEGRAPHY AND TELEPHONY

โครงสร้างระบบสายสื่อสาร

- 1) POINT TO POINT LINE การต่อสายระหว่าง เทอร์มินอลกับคอมพิวเตอร์โดยตรง
- 2) MULTI POINT LINE จะใช้เทอร์มินอลหลายๆตัวต่อสายเดียวกันไปยังคอมพิวเตอร์ แบบนี้ช่วยลดต้นทุนระบบสายสื่อสาร



รูป 14.10 โครงสร้างเครือข่าย



รูป 14.20 เครือข่ายไมโครคอมพิวเตอร์

Types of LANs : Client-Server & Peer to Peer ในระบบ LAN มีพื้นฐานของระบบเครือข่ายอยู่ 2 ประเภทคือ Client -Server และ Peer to Peer

- **Client - Server** เป็นระบบ LAN ที่ประกอบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Client กับ Server ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดที่ต้องการข้อมูลหรือมีการ Requesting เราเรียกว่า Client และเครื่องใดให้บริการเราเรียกว่า Servers คำว่า Server microcomputer จะทำหน้าที่ในการจัดการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ร่วมกัน เช่น File server , Printer server . Coommunication server , Database server เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Server จะมีขีดความสามารถสูงกว่าเครื่องอื่นๆ ระบบซอฟต์แวร์เครือข่ายที่ใช้กันทั่วไปคือ Novell's Netware operating system

Peer to Peer เป็นเครือข่ายไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งเชื่อมต่อกันโดยตรงกับคอมพิวเตอร์อื่นๆ โดยไม่มีตัว Server เครือข่ายชนิดนี้ราคาถูกกว่าแบบ Client server สามารถต่อรวมกันได้ถึง 25 เครื่อง ซอฟต์แวร์ที่ใช้คือ LANtastic , Localtalk เป็นต้น

ข่ายงานพีซี PC NETWORK (LOCAL AREA NETWOCK)

เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้กันอยู่บริเวณไม่กว้างนัก อาจใช้อยู่ในอาคารเดียวกันหรืออาคารที่อยู่ใกล้กัน เช่น ภายในมหาวิทยาลัย ภายในอาคารสำนักงาน ในคลังสินค้าหรือโรงงาน การส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง และมีข้อผิดพลาดน้อย ระบบเครือข่ายระยะใกล้ ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในการใช้อุปกรณ์ต่างๆร่วมกัน

ระบบเครือข่ายท้องถิ่นระยะใกล้มีข้อดีเหนือมินิคอมพิวเตอร์หรือเมนเฟรมคือมีการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Processing) ความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร การติดต่อระหว่างสถานีที่ใช้งาน(Interconnected Workstations) ใช้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกันได้ ใช้ฮาร์ดแวร์และทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกัน

วัตถุประสงค์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือ

- ต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งกันและกัน
- ต้องการใช้ข้อมูลด้วยความเร็วสูง สามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลงในระบบฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
- ต้องการแบ่งการใช้งานของอุปกรณ์ INPUT/OUTPUT ที่มีราคาแพงร่วมกัน

ข้อดี

- การพัฒนาระบบดีขึ้นเป็นลำดับ
- ความเชื่อถือสูง

ข้อเสีย

- ระบบฐานข้อมูลเป็นแบบกระจายใช้ข้อมูลไม่เต็มประสิทธิภาพ

- สามารถเลือกระบบได้ง่าย
- ใช้อุปกรณ์ร่วมกัน
- มีช่างงานเลือกใช้ได้หลายชนิด
- ใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน
- ขยายระบบช่างงานได้ง่าย
- Office automation
- เสียค่าดูแลรักษาอุปกรณ์จำนวนมาก
- ขาดต่อการรักษาความปลอดภัย

ระบบ LAN จะมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

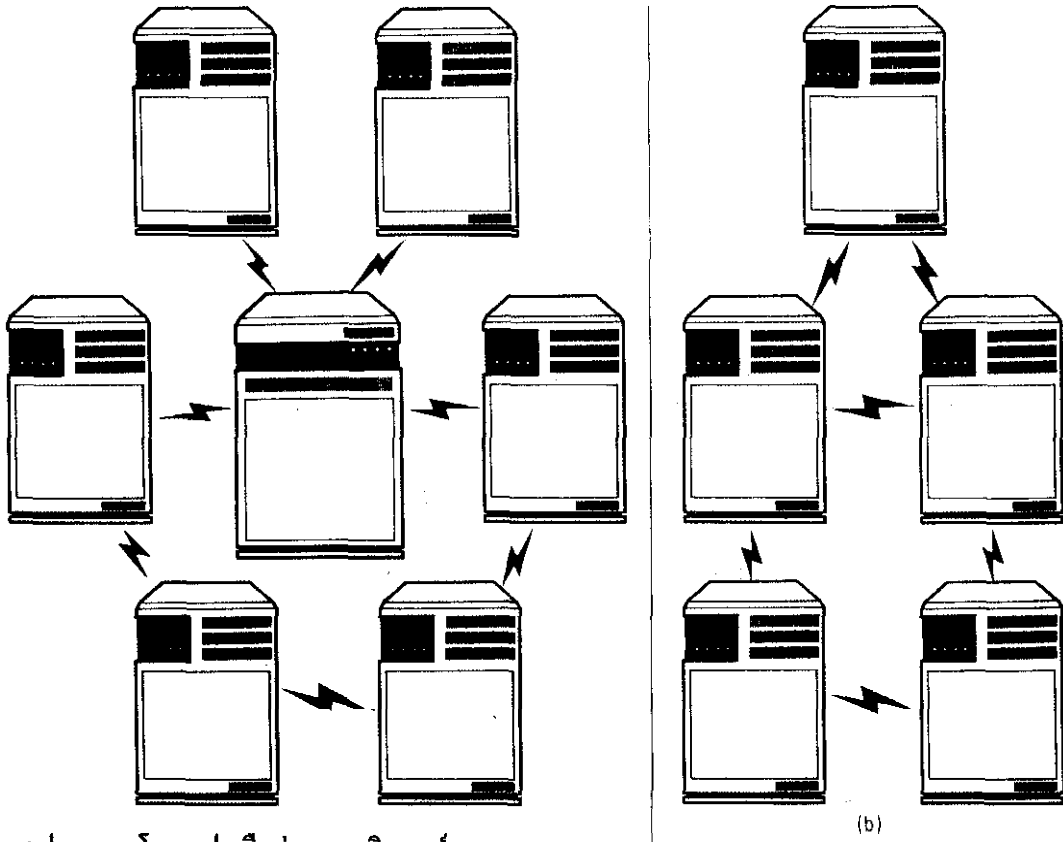
- NET WORK CABLE ระบบ LAN แต่ละ NODE ในการต่อกันใช้สายเคเบิลร่วมกัน ราคาถูกคือสายคู่ตีเกลียว สายโคแอกเชียล สายใยแก้ว
- ระบบ LAN จะต้องใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เรียกว่า CABLE INTERFACE UNIT เป็นชุดอุปกรณ์ที่อยู่นอกตัวคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ส่งและรับสัญญาณจากสายเคเบิล
- NETWORK INTERFACE CARD อยู่ภายใน SLOT ของคอมพิวเตอร์เป็นตัวส่งและรับข่าวสารจากระบบ LAN
- GATEWAY เป็นฮาร์ดแวร์ของระบบ บางครั้งก็แยกเป็นอิสระจากคอมพิวเตอร์ เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่าง 2 ระบบที่ไม่เหมือนกันเช่น ระบบ LAN กับระบบ WAN
- BRIDGE หรือเรียกว่า ROUTER ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบ LAN มากกว่า 2 ระบบเข้าด้วยกัน และเป็นระบบชนิดเดียวกัน ในการส่งข่าวสารระหว่าง NODE ที่ LAN ต่างระบบกัน

โครงสร้างของระบบ LAN

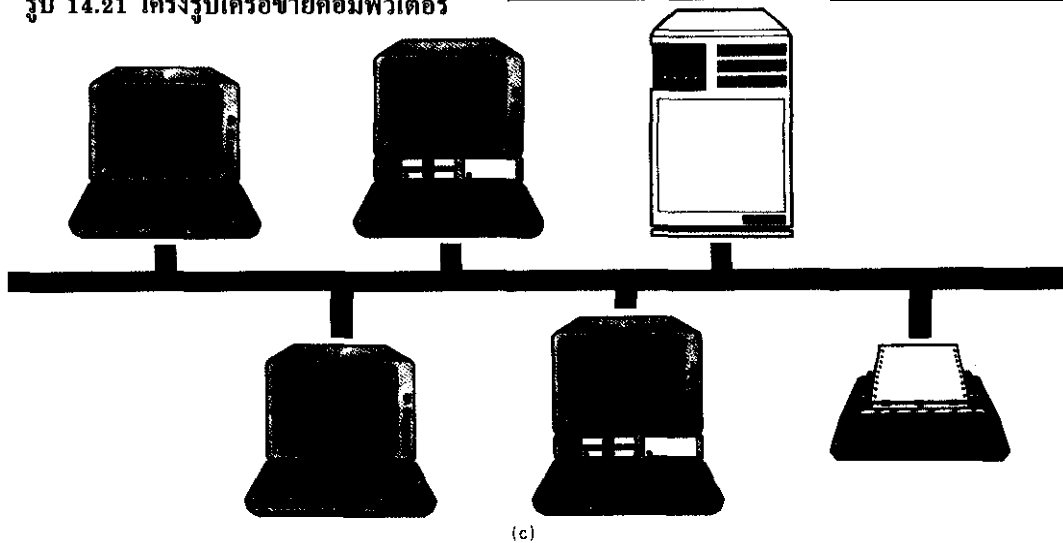
โครงสร้างแบบดาว (STAR) การต่อสายส่งข้อมูลในรูปแบบของดาว นั่นคือมีสายต่อออกมาจากจุดศูนย์กลางซึ่งปกติจะเป็นศูนย์บริการข้อมูล แต่ละสถานีจะมีสายต่อเข้ากับศูนย์กลาง ไม่มีการใช้สายร่วมกันดังนั้นถ้าสายส่งข้อมูลหรือ Interface card ของสถานีใดเสีย ก็มีผลเฉพาะสถานีนั้นเท่านั้น

โครงสร้างแบบวงแหวน (RING) จะมีสถานีนี้ต่อกันเป็นวงกลม (LOOP) โดยสถานีนี้สุดท้ายจะต่อเข้าสถานีแรก ทำให้เป็นรูปแบบของระบบวงแหวน ข้อมูลที่ส่งผ่านในระบบนี้จะผ่านทุกสถานี รูปแบบนี้ถ้าสถานีใดสถานีหนึ่งเสียจะทำให้ระบบไม่ทำงาน

โครงรูปแบบบัส (BUS) มีสายส่งข้อมูลเส้นเดียวเรียกว่าบัส ทุกสถานีนี้ทำงานจะต่อเข้ากับบัส และที่ปลายทั้งสองข้างของบัสปิดด้วย Terminator โครงรูปแบบนี้ เดินสายง่าย สะดวก ประหยัด แต่ ถ้าระบบเกิดผิดพลาดหาจุดผิดพลาดได้ยาก



รูป 14.21 โครงรูปเครือข่ายคอมพิวเตอร์



แบบฝึกหัด

1. โมเดลหลักของการสื่อสารข้อมูล 2 ชนิดคือ
2. คำว่า Work-groups computing หมายถึง
3. จงอธิบายถึงความแตกต่างระหว่าง Communication กับ Communications
4. จงให้คำจำกัดความคำว่า Connectivity
5. E-Mail ใช้งานอย่างไรในระบบคอมพิวเตอร์
6. สัญญาณดิจิทัลแตกต่างกับสัญญาณอนาล็อกอย่างไร
7. คำว่า Internet หมายถึง
8. คำว่า Intranet หมายถึง
9. เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ในระดับมหาวิทยาลัยเราเรียกว่า.....
10. คำว่า LAN กับ WAN แตกต่างกันอย่างไร
11. จงอธิบายถึงชนิดเครือข่ายหลักที่จำแนกประเภทโดยทั่วไปมีกี่ชนิด
12. ตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์มีกี่ชนิดอะไรบ้าง
13. จงอธิบายถึงความแตกต่างระหว่าง Client Server กับ Peer to Peer
14. Topology ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีกี่ชนิด
15. Protocol หมายถึง
16. เทคนิคในการส่งข้อมูลลงบนตัวกลางมีกี่ชนิดอะไรบ้าง
17. คำว่า Synchronous กับ Asynchronous transmission ต่างกันอย่างไร