



การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ทัศนวรรณ ศูนย์กลาง

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ ม.ศิลปากร

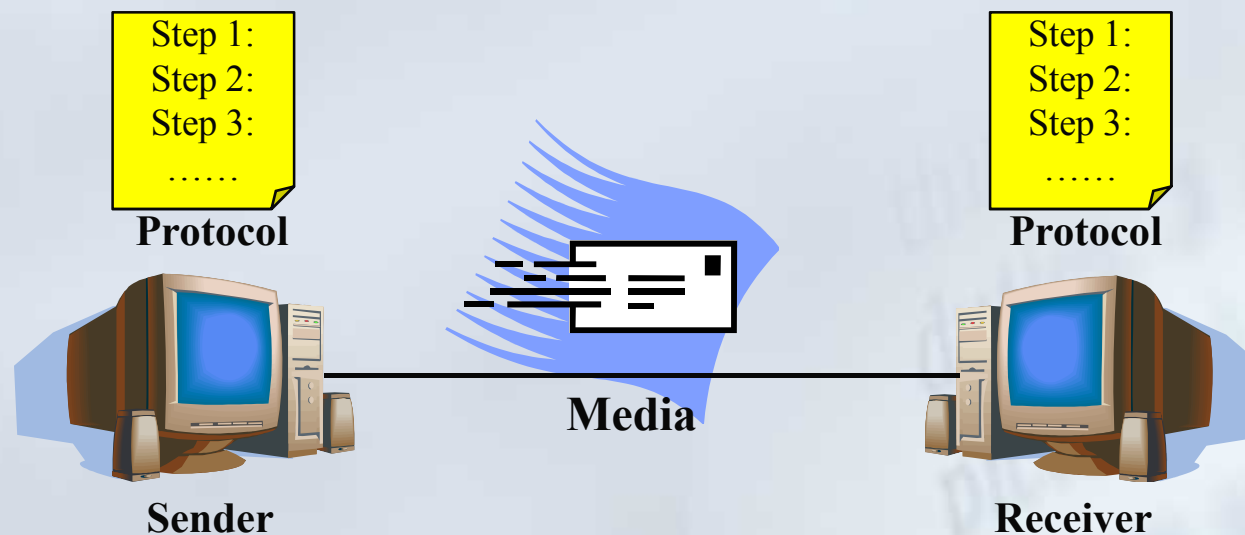
หัวข้อบรรยาย: Outline

- การสื่อสารข้อมูล
- ทิศทางการสื่อสาร
- ชนิดของสัญญาณ
- อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล
- ตัวกลางสื่อสารข้อมูล
- โปรโตคอล
- ชนิดของการเชื่อมต่อ
- การพิจารณาเลือกอุปกรณ์และบริการในการสื่อสารข้อมูล
- เครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ประเภทของเครือข่าย
- สถาปัตยกรรมเครือข่าย
- เครือข่ายเฉพาะที่
- ชนิดของเครือข่ายเฉพาะที่
- อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานบนเครือข่าย
- การประยุกต์ใช้เครือข่าย



การสื่อสารข้อมูล : Data Communication

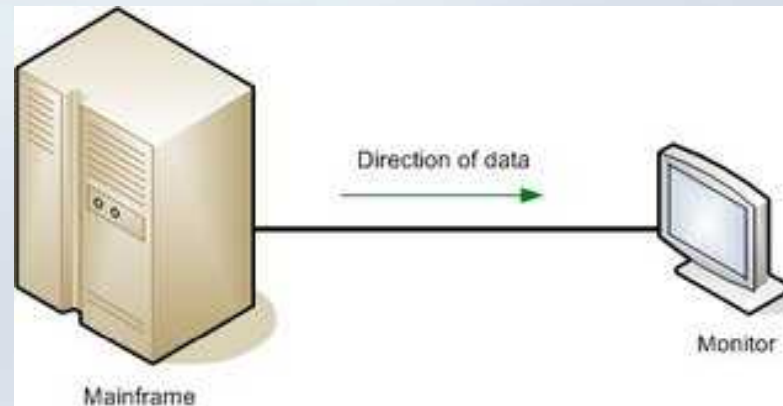
- ทำไมต้องสื่อสาร ?
- การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสองอุปกรณ์ผ่านตัวกลางส่งข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร
- ส่วนประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล



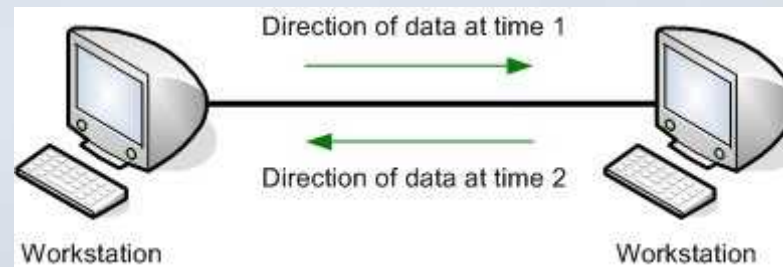
ทิศทางการสื่อสารข้อมูล : Direction of data flow

- ทิศทางของสัญญาณที่เดินทางระหว่างสองอุปกรณ์ เพื่อติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูล

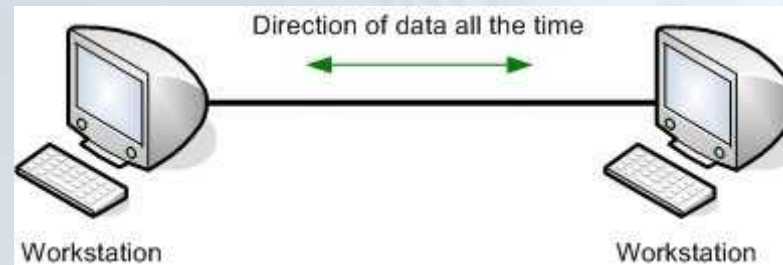
- แบบทางเดียว
(Simplex)



- แบบสองทางครึ่งอัตรา
(Half-duplex)



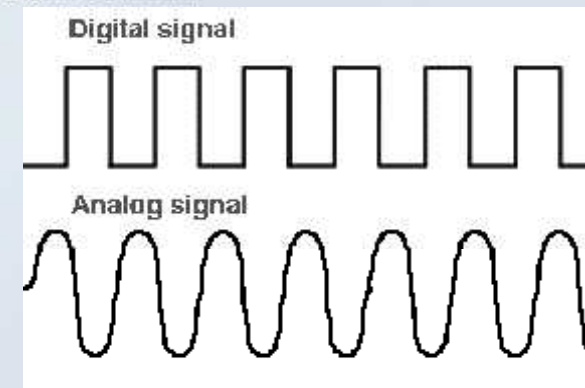
- แบบสองทางเต็มอัตรา
(Full-duplex)



ชนิดของสัญญาณ : Type of signal

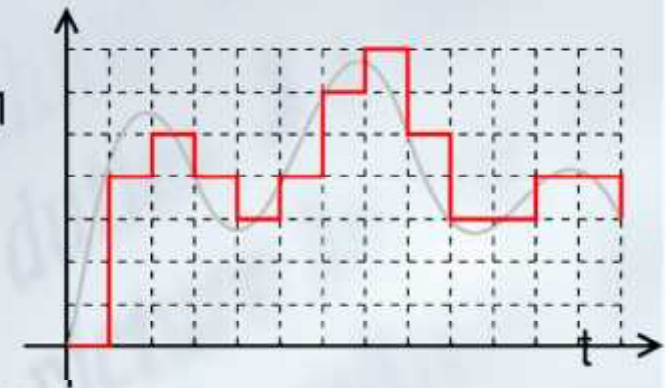
■ สัญญาณอนาล็อก (Analog signal)

- เป็นสัญญาณแบบต่อเนื่อง เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์
- ข้อดี คือ ส่งในระยะไกลได้
- ข้อเสีย คือ สัญญาณถูกรบกวนได้ง่าย
ข้อมูลผิดพลาดได้

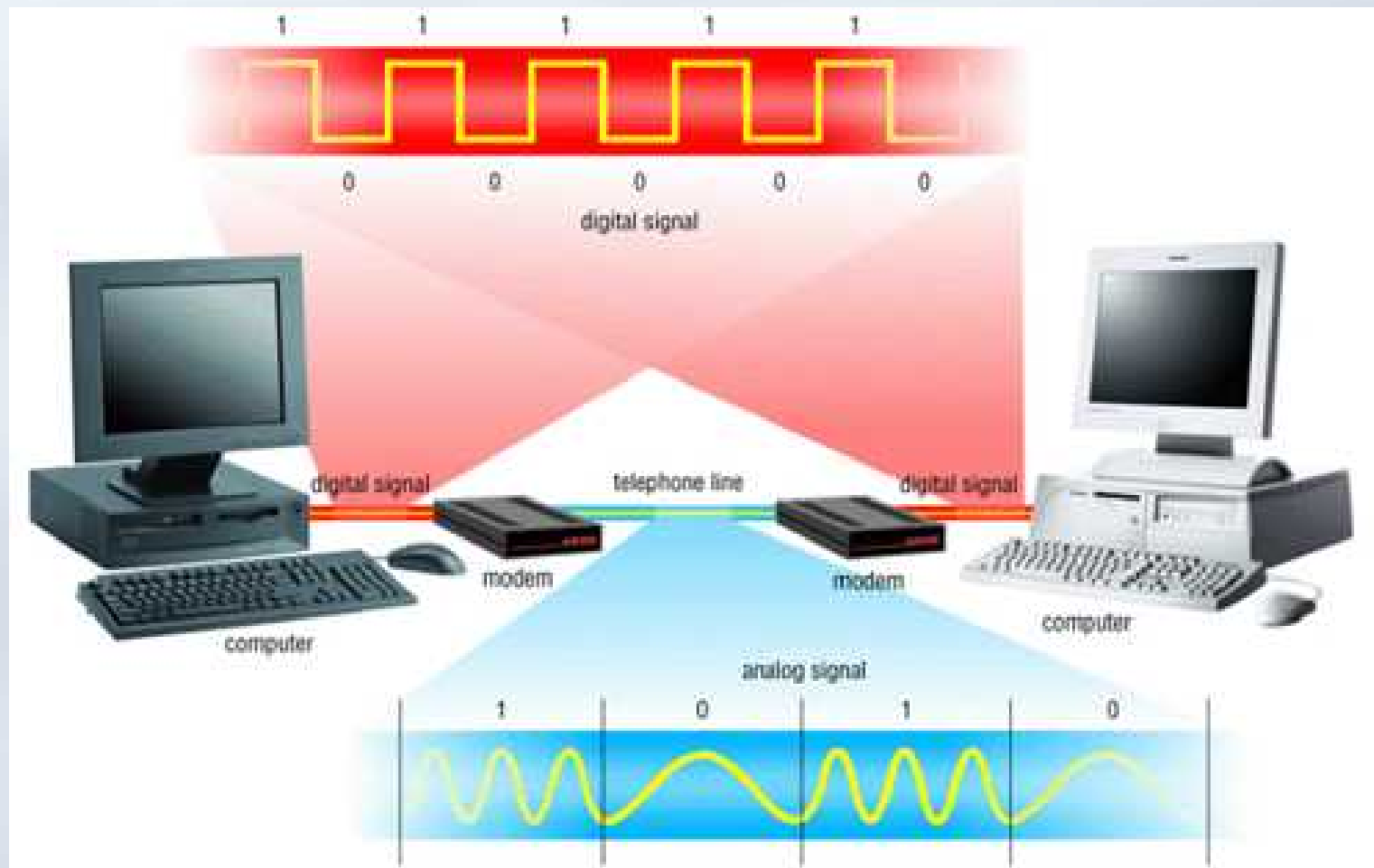


■ สัญญาณดิจิทัล (Digital signal)

- สัญญาณอยู่ในรูปของตัวเลขฐานสอง คือ 0 และ 1
- ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์
- ข้อดี คือ แม่นยำ มีความน่าเชื่อถือสูง
- ข้อเสีย คือ ผิดเพี้ยนได้ง่าย ถ้าเป็นการส่งในระยะไกล



อุปกรณ์สื่อสาร : Communication devices



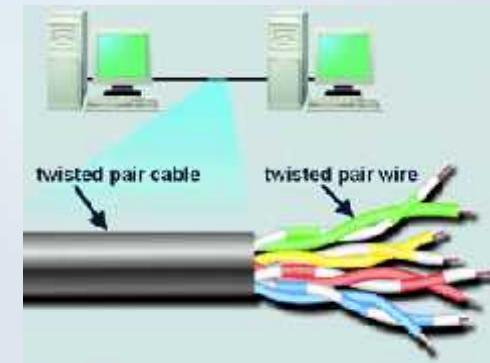
ตัวกลางในการสื่อสารข้อมูล : Media

- ช่องทางที่ใช้เป็นทางเดินข้อมูล (Media/Channel)
- ตัวกลางที่ใช้เพื่อส่งผ่านข้อมูล มี 2 ชนิด
 - มีสาย
 - ไร้สาย
- แต่ละชนิดมีความถี่ต่างกัน เรียกว่า **แบนด์วิธ (Bandwidth)**
- ความถี่ของช่องสัญญาณจะเป็นตัวกำหนดความจุของข้อมูลที่ส่งไปในช่วงเวลาหนึ่ง มีหน่วยเป็น **บิตต่อวินาที (Bits per second : bps)**
- ถ้ามีแบนด์วิธสูงก็จะรับส่งข้อมูลได้มาก



ตัวกลางแบบมีสาย : Wire

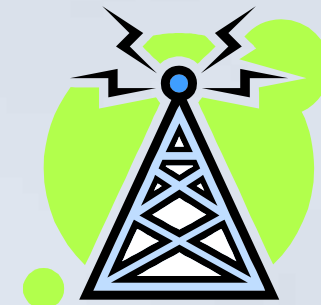
- สายคู่ตีเกลียว (Twisted-pair)
 - คล้ายสายโทรศัพท์ เหมาะกับระยะสั้น
 - แบบมีฉนวนหุ้มและไม่มีฉนวนหุ้ม
- สายโคแอกเชียล (Coaxial cable)
 - คล้ายสายทีวี ราคาแพง
 - ป้องกันคลื่นรบกวนได้ดี ความเร็วต่ำ
- สายไฟเบอร์อปติก (Fiber-optic)
 - ใช้แสงในการนำข้อมูลผ่านท่อนำแสง
 - ส่งข้อมูลได้ไว ราคาแพง สัญญาณรบกวนต่ำ



ตัวกลางแบบไร้สาย : Wireless

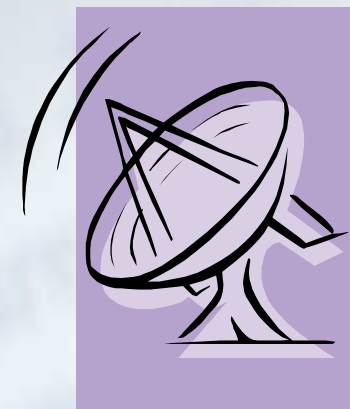
■ อินฟราเรด

- ใช้ในการส่งข้อมูลระยะใกล้ๆ เช่น remote control วิทยุ/ทีวี
- ความถี่สั้น ช่องทางสื่อสารน้อย
- ความเร็วประมาณ 4-16 Mbps
- ทะลุผ่านวัตถุไม่ได้ ต้องวางแนวเส้นตรงไม่เกิน 1-2 เมตร



■ คลื่นวิทยุ

- มีหลายชนิด เช่น Bluetooth, VHF, UHF
- ความถี่แตกต่างกันไป ใช้ในการสื่อสารระยะใกล้
- ความเร็วต่ำประมาณ 2 Mbps
- ไม่จำเป็นต้องอยู่แนวเดียวกับจุดส่งผ่านวัตถุขวางกันได้



ตัวกลางแบบไร้สาย : Wireless

■ คลื่นไมโครเวฟ

- เป็นคลื่นวิทยุชนิดหนึ่งที่มีความถี่สูงระดับ GHz
- เป็นคลื่นเส้นตรงในระดับสายตา
- ต้องมีจานรับส่งตามยอดตึก/เขาเพื่อส่งต่อสัญญาณ
- ความเร็วสูง ติดตั้งง่าย ประหยัด
- สภาพอากาศมีผลต่อสัญญาณ



■ ดาวเทียม

- คือสถานีไมโครเวฟลอยฟ้า รับสัญญาณจากโลก
- ดาวเทียม 3 ดวงก็ครอบคลุมโลกได้หมด
- ค่าอุปกรณ์ ติดตั้ง บริการแพง
- ความเร็วในส่งข้อมูลค่อนข้างช้า(166-400 Kbps)



อุปกรณ์เชื่อมต่อ : Devices

- โมเด็ม : Modem (**M**odulator/**D**emodulator)
- Modulator ตัวแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อก
- Demodulator ตัวแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล
- อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านสายโทรศัพท์
- มีสองแบบ คือ แบบภายนอก และภายใน



ชนิดของการเชื่อมต่อ : Type of connection

■ Dial up

- ส่งสัญญาณผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐาน โดยใช้ Modem เป็นตัวแปลงสัญญาณ
- ความเร็วต่ำระดับ 56 Kbps

■ DSL, ADSL

- ผ่านสายโทรศัพท์พื้นฐานและใช้ DSL modem
- สัญญาณดิจิทัลความเร็วสูง เข้ารหัสในย่านความถี่สูงกว่าโทรศัพท์ทั่วไป
- ใช้กับอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายระยะไกล
- ความเร็วตั้งแต่ 512 Kbps – 50 Mbps

■ ISDN

- เทคโนโลยีแบบดิจิทัลใช้กับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
- ความเร็วสูงกว่าระบบโทรศัพท์พื้นฐาน ประมาณ 1 Mbps
- รับส่งข้อมูลได้หลายรูปแบบ โดยไม่รบกวนกัน
- สามารถใช้โทรศัพท์ได้ขณะใช้งานอินเทอร์เน็ต

ชนิดของการเชื่อมต่อ : Type of connection

■ Cable / CATV

- นิยมใช้ร่วมกับระบบเคเบิลทีวี โดยใช้โมเด็มต่อกับสายเคเบิลทีวี
- ความเร็วประมาณ 10 Mbps
- ค่าใช้จ่ายไม่แพง ติดตั้งง่าย ใช้โทรศัพท์ได้พร้อมกับอินเทอร์เน็ต

■ Cellular / Mobile

- ติดต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ
- ใช้ cellular modem ที่มีในเครื่องติดต่อ
- ความเร็วต่ำกว่าโทรศัพท์พื้นฐานครึ่งหนึ่ง
- ระบบ 3G พัฒนาขึ้นใหม่ ความเร็วสูงขึ้น



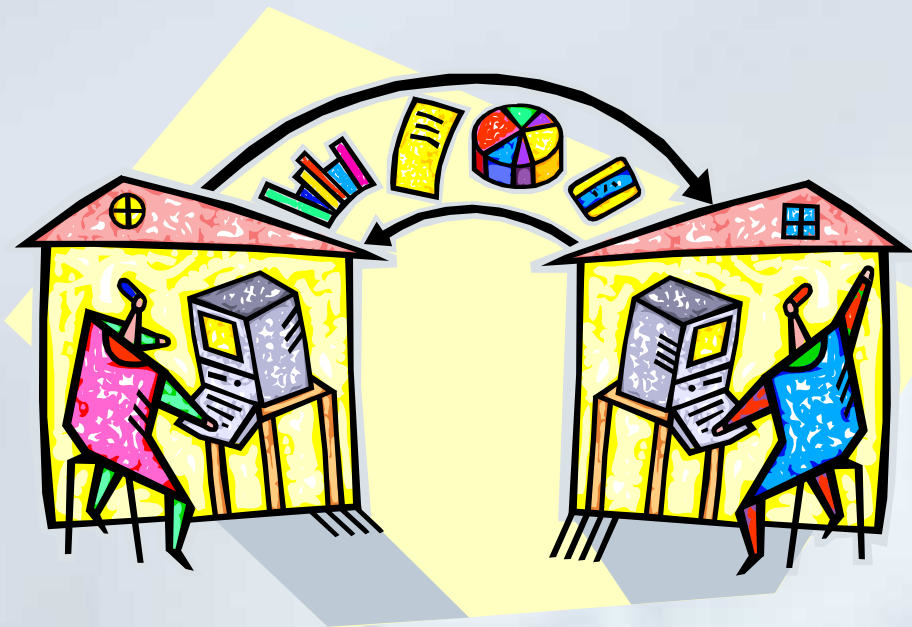
โปรโตคอล : Protocol

- มาตรฐาน/ข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูล
- ครอบคลุมถึง
 - วิธีการและรูปแบบการส่งข้อมูล
 - จังหวะเวลาในการส่งข้อมูล
 - ลำดับการรับส่งข้อมูล
 - วิธีจัดการป้องกันความผิดพลาด
- เปรียบเสมือนภาษาที่ใช้สื่อสารในระบบเครือข่าย
- โปรโตคอลต่างกันก็คุยกันไม่รู้เรื่อง



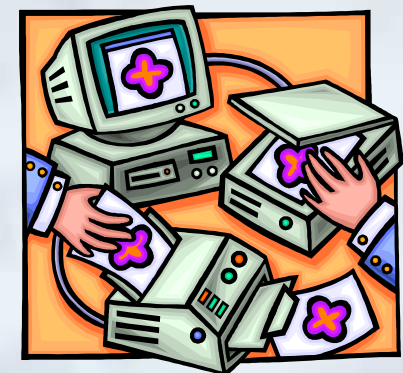
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ : Computer Networks

- กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน
- สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันภายในเครือข่ายได้
- ข้อดีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - สะดวกในการสื่อสาร
 - ใช้ฮาร์ดแวร์ร่วมกัน
 - ใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน
 - ใช้ข้อมูลและสารสนเทศร่วมกัน



ประเภทของเครือข่าย : Type of network

- แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายระดับเมือง และ เครือข่ายระดับประเทศ
- เครือข่ายเฉพาะที่
 - Local Area Network : LAN
 - เครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกันในระยะใกล้ ครอบคลุมภายใต้พื้นที่จำกัด
 - เชื่อมต่อภายในอาคารเดียวกัน หรืออาคารในบริเวณเดียวกัน
 - เชื่อมต่อเครื่องพีซีตั้งแต่สองเครื่องเข้าด้วย อาจรวมถึง เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อใช้ทรัพยากรร่วมกัน
 - หากต้องการเชื่อมต่อระยะไกลขึ้น จะใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) ร่วมด้วย



ประเภทของเครือข่าย : Type of network

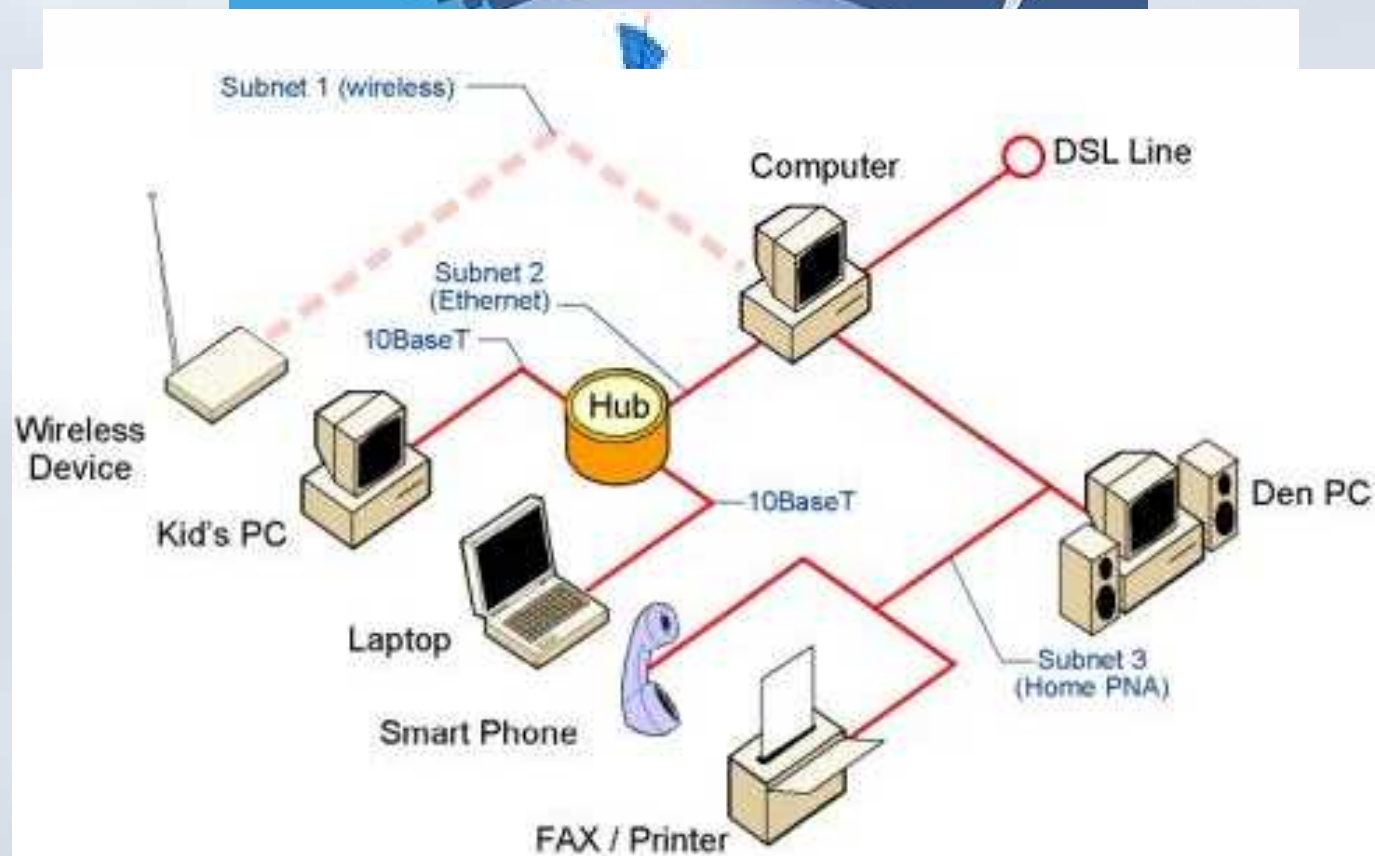
■ เครือข่ายระดับเมือง

- Metropolitan Area Network : MAN
- เชื่อมต่อเครือข่าย LAN เข้าไว้ด้วยกัน
- ครอบคลุมพื้นที่กว้าง ระดับเมืองหรือจังหวัด
- มีแบคโบน (Backbone) ทำหน้าที่เป็นสายหลักในการเชื่อมเครือข่าย

■ เครือข่ายระดับประเทศ

- Wide Area Network : WAN
- เชื่อมต่อเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน
- ครอบคลุมระดับประเทศหรือข้ามทวีป
- ติดต่อผ่านช่องทางสื่อสารระยะไกล เช่นสายโทรศัพท์ เคเบิล ดาวเทียม

ประเภทของเครือข่าย

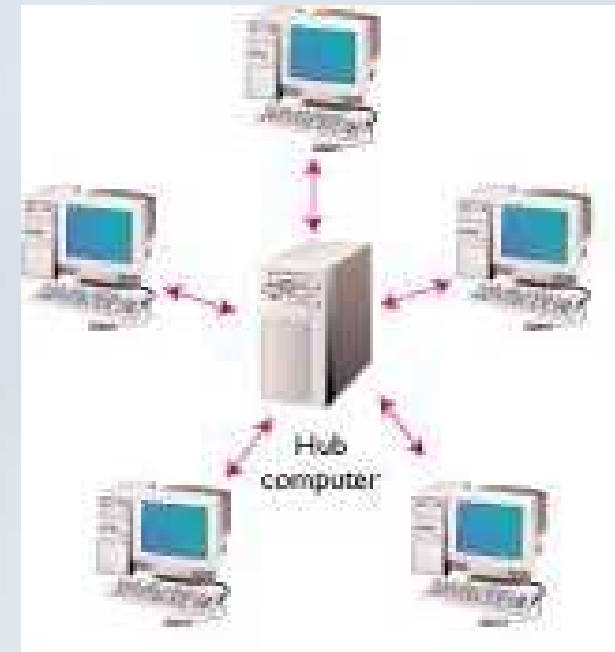


สถาปัตยกรรมเครือข่าย : Network architecture

- อธิบายถึงการจัดการเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับ
 - การจัดรูปแบบการเชื่อมต่อทางกายภาพ
 - วิธีการเชื่อมต่อ และการรับส่งข้อมูล
 - ลักษณะการใช้งานเครือข่าย
- รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topology) มี 3 แบบ
 - แบบดาว (Star)
 - แบบวงแหวน (Ring)
 - แบบบัส (Bus)

การเชื่อมต่อแบบดาว : Star topology

- เริ่มต้นจากการเชื่อมต่อในระบบเมนเฟรม
- เทอร์มินัลเชื่อมต่อกับเมนเฟรมเพื่อขอใช้ทรัพยากร
- มีคอมพิวเตอร์ตรงกลางเป็นตัวควบคุมการรับส่งข้อมูล เรียกว่า **ฮับ (Hub)**
- เครื่องอื่นๆ เชื่อมต่อไปยังฮับ ลักษณะคล้ายรูปดาว
- เป็นการสื่อสารแบบ 2 ทิศทาง
- ไม่มีการชนกันของข้อมูล เพราะส่งได้ที่ละเครื่อง
- ข้อดี ติดตั้งและดูแลง่าย ถ้าเครื่องลูกข่ายเสีย ก็ตรวจสอบได้ง่าย เครื่องอื่นยังติดต่อกันได้
- ข้อเสีย ถ้าฮับเสีย เครือข่ายล่ม ใช้สัญญาณมากกว่าแบบอื่น



การเชื่อมต่อแบบวงแหวน : Ring topology

- เชื่อมต่อกันแบบวงกลม
- รับส่งแบบทิศทางเดียว
- ตรวจสอบข้อมูลที่ส่งมาว่าใช่ของตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็รับไว้ ถ้าไม่ใช่ก็ส่งต่อ
- ข้อดี ส่งข้อมูลไปยังผู้รับหลายเครื่องๆ พร้อมกันได้ ไม่เกิดการชนกันของข้อมูล
- ข้อเสีย ถ้าเครื่องใดมีปัญหา เครือข่ายล่ม การติดตั้งทำได้ยาก และใช้สายสัญญาณมากกว่าแบบบัส



การเชื่อมต่อแบบบัส : Bus topology

- เชื่อมต่อเป็นเส้นตรง
- มีสายหนึ่งทำหน้าที่เป็นแกนหลัก (backbone)
- ทุกเครื่องจะเชื่อมต่อเข้าสู่แกนนี้
- ข้อดี ประหยัดสายสัญญาณ เครื่องหนึ่งเสียก็ไม่กระทบกับเครือข่าย
- ข้อเสีย อาจเกิดการชนกันของข้อมูลได้ ต้องมีการส่งใหม่ ถ้าสายหลักเสีย เครือข่ายล่ม



ลักษณะการใช้งานเครือข่าย : Type of LAN

■ Client/Server

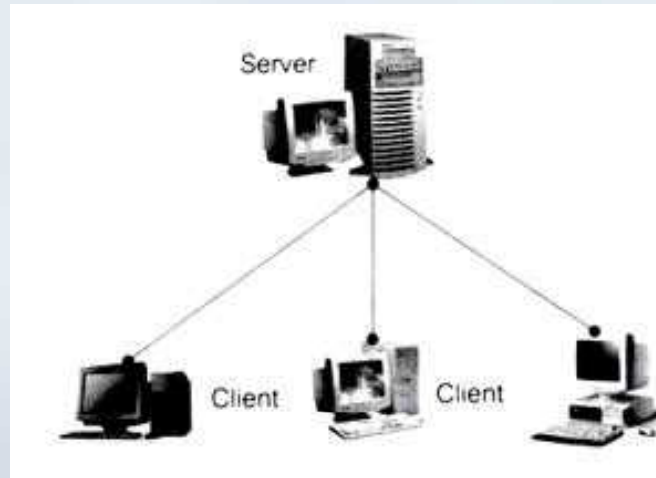
- ประกอบด้วยเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการ (Server) และเครื่องที่ทำหน้าที่ขอใช้บริการ (Client)
- Server จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครือข่าย การเข้าถึงอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมถึงข้อมูลบนเครือข่าย
- Client เป็นเครื่องลูกข่าย จะร้องขอความต้องการไปยัง server

■ Peer-to-peer

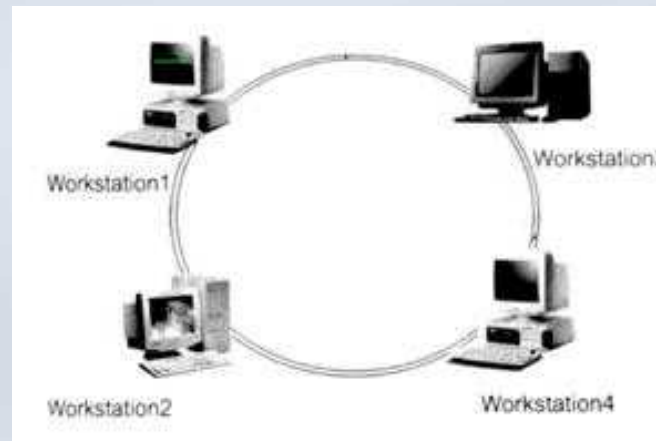
- ให้ความสำคัญกับเครื่องในเครือข่ายเท่ากัน
- ไม่ต้องมีตัวควบคุม แต่ละตัวเป็นได้ทั้งเครื่องลูกข่ายและเครื่องบริการ
- สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ ต้นทุนต่ำ ไม่คำนึงถึงความปลอดภัยมากนัก

ลักษณะการใช้งานเครือข่าย : Type of LAN

■ Client/Server

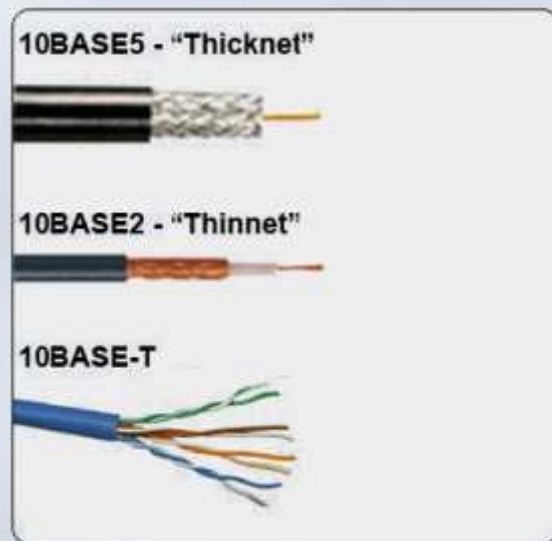


■ Peer-to-peer



ส่วนประกอบของเครือข่าย : LAN component

- สายสัญญาณ
- ซอฟต์แวร์
- การ์ดแลน
- อุปกรณ์ในการเชื่อมต่อเครือข่าย



ซอฟต์แวร์ในระบบเครือข่าย : Software

- เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสื่อสาร
- โปรแกรมระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network operating system)
 - จัดการไฟล์ข้อมูล
 - ติดต่อกับผู้ใช้งานในเครือข่าย
 - บริการในการใช้งานทรัพยากรร่วมกัน
 - เลือกใช้ให้ตรงกับลักษณะการใช้งานของเครือข่าย
 - Window NT, Novell Netware, Appleshare, Unix, Linux
- โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานบนเครือข่าย
 - สามารถรันข้ามเครื่องได้

อุปกรณ์ที่ใช้งานบนเครือข่าย : Devices

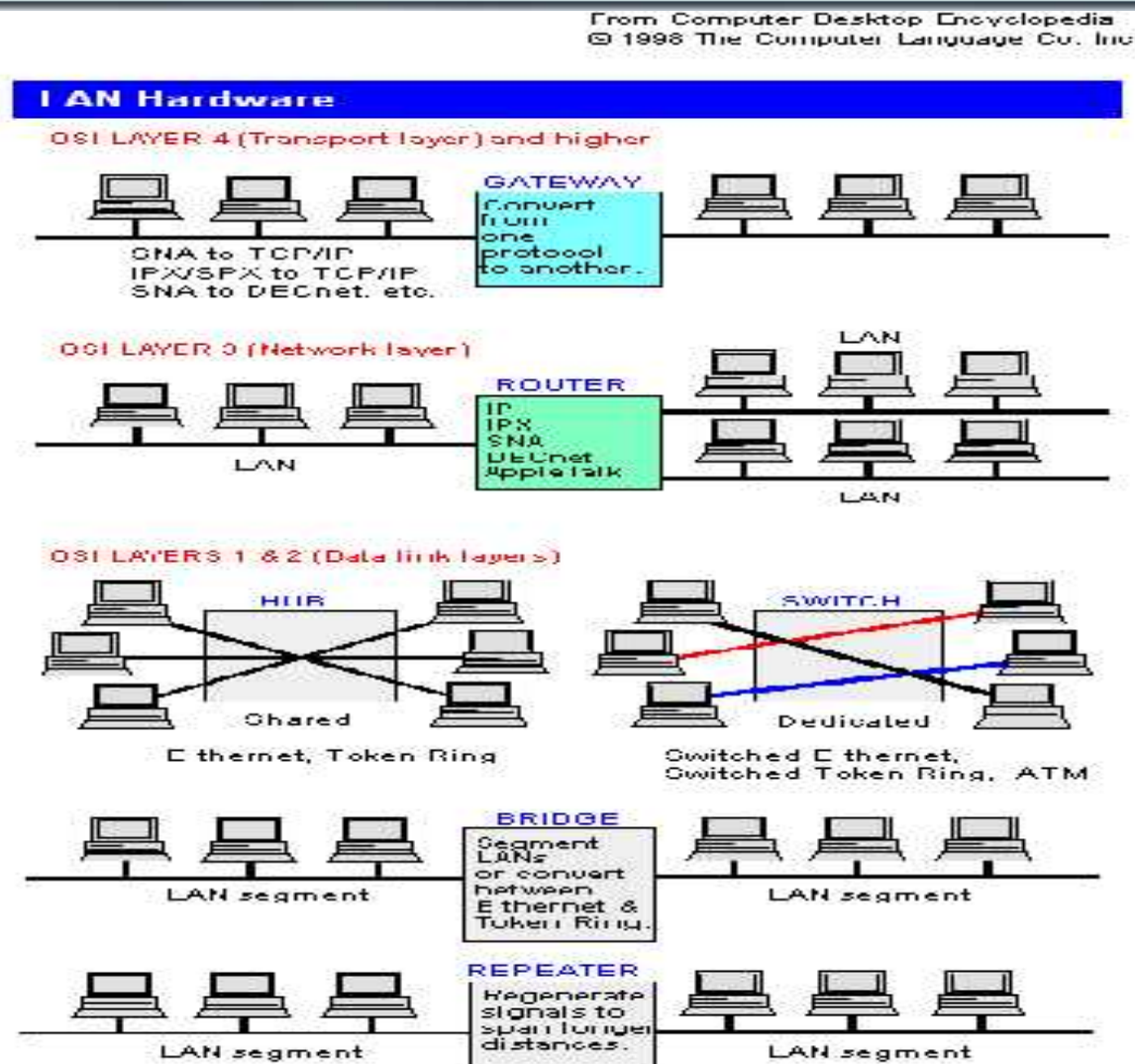
- **โมเด็ม (Modem)** อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกล โดยผ่านสายโทรศัพท์
- **การ์ดเน็ตเวิร์ก (Network interface card)** หรือการ์ดแลน เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเข้ากับระบบเครือข่าย อาจเป็นแบบมีสาย/ไร้สาย
- **แอคเซสพอยต์ (Wireless access point)** เป็นตัวเชื่อมระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้สาย กับเครื่องลูกข่ายแบบไร้สาย
- **ตัวทวนสัญญาณ (Repeater)** ใช้ปรับปรุงสัญญาณที่อ่อนลงให้กลับมาเป็นรูปแบบเดิม และส่งต่อไปยังเครื่องในเครือข่ายที่อยู่ไกลได้
- **ฮับ (Hub)** ใช้กระจายสัญญาณในเครือข่ายแลน จะเฉลี่ยความเร็วให้กับเครื่องทุกเครื่องเท่าๆ กัน

อุปกรณ์ที่ใช้งานบนเครือข่าย : Devices

- **บริดจ์ (Bridge)** ใช้ในการเชื่อมต่อหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน สามารถแยกได้ว่าข้อมูลที่ส่งอยู่ในเครือข่ายใด ลดความคับคั่งของข้อมูลในระบบ
- **สวิตช์ (Switches)** นำความสามารถของฮับกับบริดจ์มารวมกัน การส่งข้อมูลจะไม่ไปรบกวนพอร์ตอื่น ไม่เกิดการชนกันหรือความคับคั่งของข้อมูลในระบบ
- **เราเตอร์ (Router)** คล้ายบริดจ์แต่สามารถจัดหาเส้นทางส่งข้อมูลได้ฉลาดกว่า ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายย่อยๆ ที่ซับซ้อนเข้าไว้ด้วยกัน
- **เกตเวย์ (Gateway)** ทำให้เชื่อมโยงเครือข่ายที่มีมาตรฐานหรือสถาปัตยกรรมต่างกันเข้าไว้ด้วยกันได้



อุปกรณ์ที่ใช้งานบนเครือข่าย : Devices



การพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์/บริการในการสื่อสาร

- การเลือกโมเด็ม
 - ความเร็วในการรับส่งข้อมูล
 - การบีบอัดข้อมูล
 - การแก้ไขข้อผิดพลาด
 - ติดตั้งภายในหรือภายนอก
- การเชื่อมต่อระบบแลน/อินเทอร์เน็ต
 - งบประมาณ
 - ความเร็วในการรับส่งข้อมูล
 - แบบมีสาย/ไร้สาย
 - พื้นที่ให้บริการ

ตัวอย่างการตั้งค่าเครื่องในเครือข่าย

- ติดตั้งอุปกรณ์
 - LAN card
 - wireless card
 - สาย LAN
- การตั้งค่าต่างๆ ของเครื่อง
 - ชื่อเครื่อง/IP
 - TCP/IP
 - แชร์ไฟล์และอุปกรณ์เชื่อมต่อ
 - ตั้งค่า VPN
 - Remote desktop

การประยุกต์ใช้เครือข่าย

- แฟกซ์ (Fax)
- จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- การรวมกลุ่มของการทำงาน (Groupware)
- การประชุมระยะไกล (Teleconference)
- การทำงานระยะไกล (computer community)
- Electronic Data Interchange (EDI)
- Electronic Fund Transfer (EFT)
- อินเทอร์เน็ต (Internet)



สรุปบทเรียน

