

ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร



บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การติดต่อสื่อสารข้อมูลสมัยใหม่นี้ มีรากฐานมาจากความพยายามในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยระบบสื่อสารที่มีอยู่แล้ว เช่น โทรศัพท์ ดังนั้น การสื่อสารข้อมูลจึงอยู่ในขอบเขตที่จำกัด ต่อมามีการใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น ความต้องการในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์หลายเครื่องในเวลาเดียวกันเรียกว่าระบบเครือข่าย (Network system) จึงได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นตามลำดับ





ประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูล

1. การจัดเก็บข้อมูลได้ง่ายและสื่อสารได้รวดเร็ว
2. ความถูกต้องของข้อมูล
3. ความเร็วของการทำงาน
4. ต้นทุนประหยัด

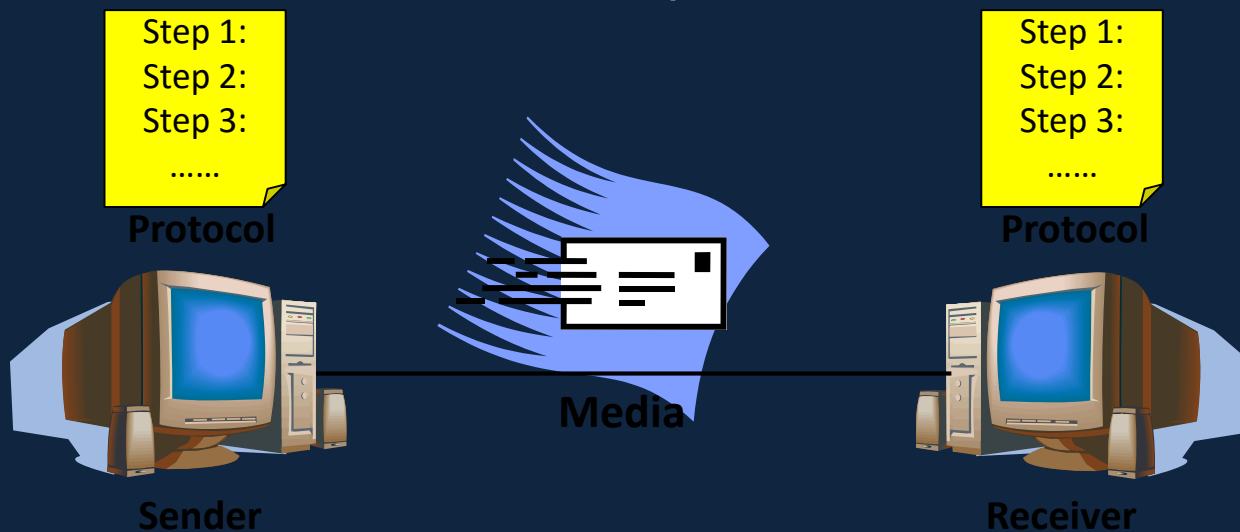




การสื่อสารข้อมูล

การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสองอุปกรณ์ผ่านตัวกลางส่งข้อมูล ที่ใช้ในการสื่อสาร มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ข่าวสารหรือข้อมูล (message)
2. ผู้ส่ง (sender)
3. ผู้รับ (receiver)
4. สื่อกลาง (media)
5. โพรโทคอล (protocol)



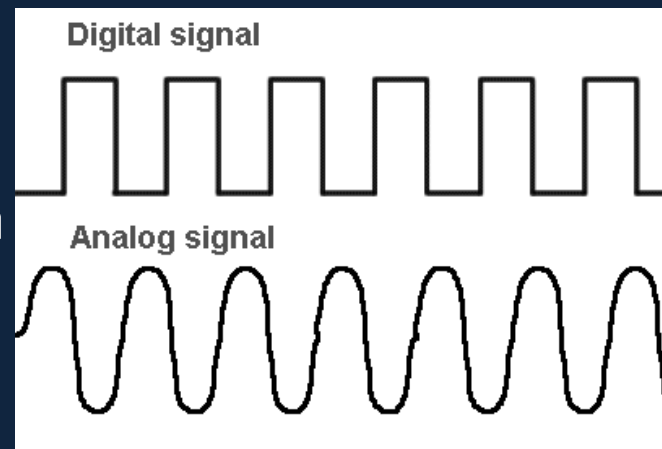


สัญญาณที่ใช้ในระบบการสื่อสาร

1. สัญญาณอนาล็อก (Analog signal) เป็นสัญญาณ

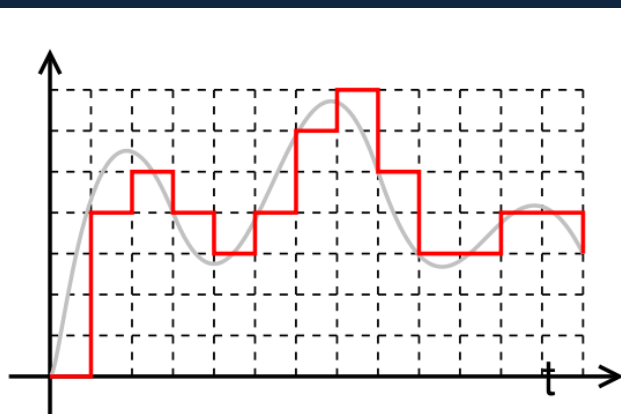
แบบต่อเนื่อง เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์

- ข้อดี คือ ส่งในระยะไกลได้
- ข้อเสีย คือ สัญญาณถูกรบกวนได้ง่าย ข้อมูลผิดพลาดได้



2. สัญญาณดิจิทัล (Digital signal) สัญญาณอยู่ในรูปของตัวเลขฐานสอง คือ 0 และ 1 ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์

- ข้อดี คือ แม่นยำ มีความน่าเชื่อถือสูง
- ข้อเสีย คือ ผิดเพี้ยนได้ง่าย ถ้าเป็นการส่งในระยะไกล

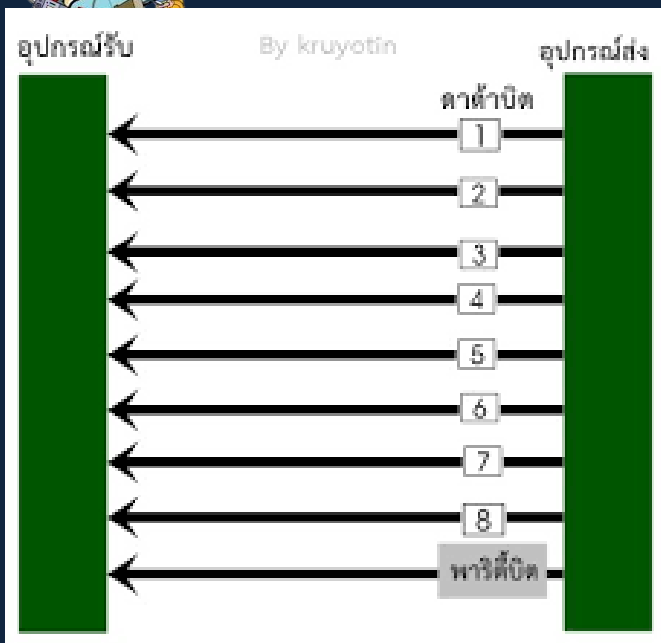




การถ่ายโอนข้อมูล

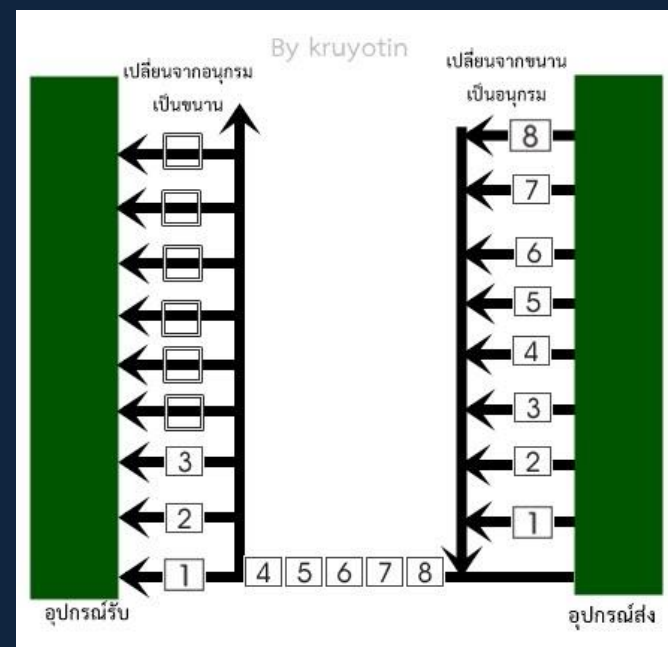
1. การถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน

ทำได้โดยการส่งข้อมูลออกทีละ 1 ไบต์ หรือ 8 บิตจากอุปกรณ์ส่งไปยังอุปกรณ์รับ อุปกรณ์ตัวกลางระหว่างสองเครื่องจึงต้องมีช่องทางให้ข้อมูลเดินทางอย่างน้อย 8 ช่องทาง เพื่อให้กระแสไฟฟ้าผ่านโดยมากจะเป็นสายสัญญาณแบบขนาน ระยะทางของสายสัญญาณแบบขนานระหว่างสองเครื่องไม่ควรยาวเกิน 100 ฟุต



2. การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม

ในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม ข้อมูลจะถูกส่งออกมาทีละบิต ระหว่างจุดส่งและจุดรับ การส่งข้อมูลแบบนี้จะช้ากว่าแบบขนาน การถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมต้องการตัวกลางสำหรับการสื่อสารเพียงช่องเดียวหรือสายเพียงคู่เดียว ค่าใช้จ่ายจะถูกกว่าแบบขนานสำหรับการส่งระยะทางไกลๆ

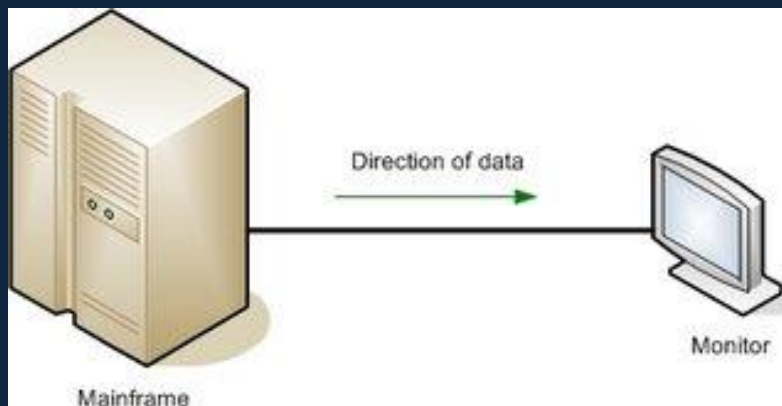




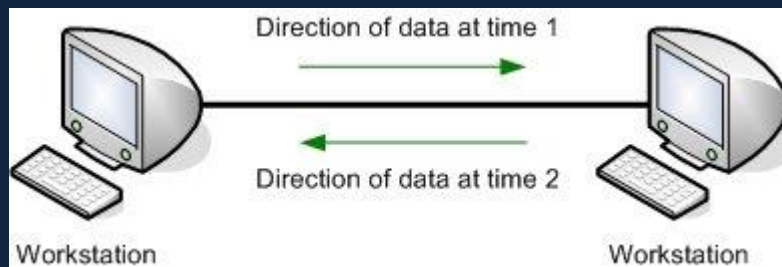
รูปแบบการรับ-ส่งข้อมูล

ทิศทางของสัญญาณที่เดินทางระหว่างสองอุปกรณ์ เพื่อติดต่อสื่อสารรับ-ส่งข้อมูล

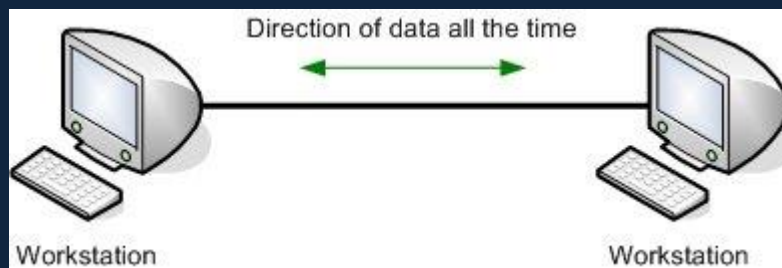
— แบบทางเดียว
(Simplex)



— แบบสองทางครึ่งอัตรา
(Half-duplex)



— แบบสองทางเต็มอัตรา
(Full-duplex)





สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และอุปกรณ์นี้ยอมให้ข่าวสารข้อมูลเดินทางผ่านจากผู้ส่งไปยังผู้รับ สื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในด้านของปริมาณข้อมูล que สื่อกลางนั้น ๆ ลักษณะของตัวกลางมีแบบใช้สายและแบบไร้สาย

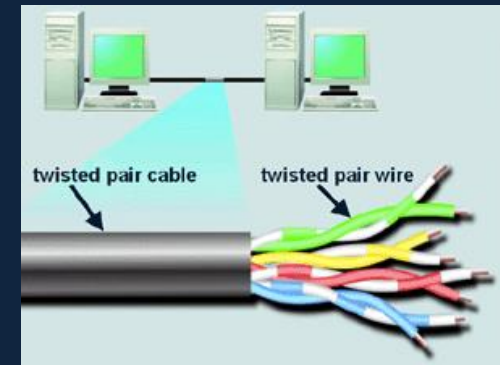




สื่อกลางแบบใช้สาย

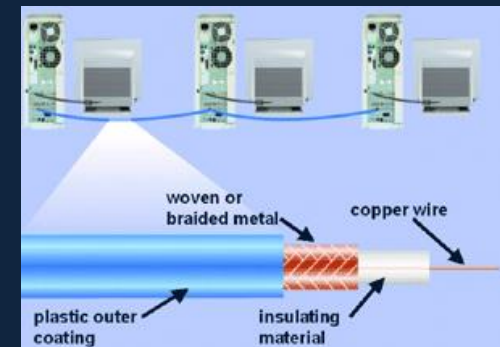
1. สายคู่ตีเกลียว (Twisted-pair)

- UTP ถูก แต่ถูกสัญญาณรบกวนได้ง่าย
- STP กันสัญญาณรบกวนได้ดีกว่า
 - คล้ายสายโทรศัพท์ เหมาะกับระยะสั้น
 - แบบมีฉนวนหุ้มและไม่มีฉนวนหุ้ม



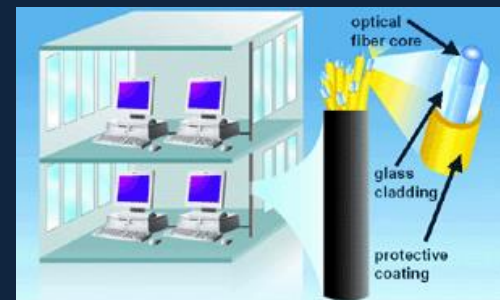
2. สายโคแอกเชียล (Coaxial cable)

- คล้ายสายทีวี ราคาแพง
- ป้องกันคลื่นรบกวนได้ดี ความเร็วต่ำ



3. สายไฟเบอร์อปติก (Fiber-optic)

- ใช้แสงในการนำข้อมูลผ่านท่อนำแสง
- ส่งข้อมูลได้ไว ราคาแพง สัญญาณรบกวนต่ำ





สื่อกลางแบบไร้สาย

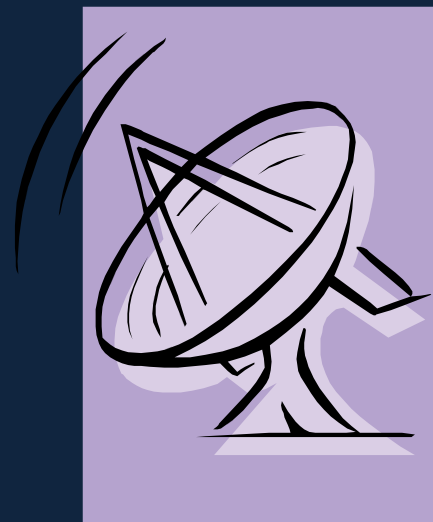
1. อินฟราเรด

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



2. คลื่นวิทยุ

มีหลายชนิด เช่น Bluetooth, VHF, UHF
ความถี่แตกต่างกันไป ใช้ในการสื่อสารระยะใกล้
ความเร็วต่ำประมาณ 2 Mbps
ไม่จำเป็นต้องอยู่แนวเดียวกับจุดส่ง ผ่านวัตถุขวางกั้นได้





สื่อกลางแบบไร้สาย (ต่อ)

3. คลื่นไมโครเวฟ

เป็นคลื่นวิทยุชนิดหนึ่งที่มีความถี่สูงระดับ GHz
เป็นคลื่นเส้นตรงในระดับสายตา
ต้องมีจานรับส่งตามยอดตึก/เขาเพื่อส่งต่อสัญญาณ
ความเร็วสูง ติดตั้งง่าย ประหยัด
สภาวะอากาศมีผลต่อสัญญาณ



4. ดาวเทียม

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





เครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. เครือข่ายส่วนบุคคล (Personal Area Network : PAN)

- เครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกันในระยะใกล้ บริเวณเดียวกัน
- เชื่อมต่อเครื่องพีซีกับโน้ตบุ๊ก โน้ตบุ๊กกับโน้ตบุ๊ก โน้ตบุ๊กกับโทรศัพท์
- ปัจจุบันนิยมใช้การเชื่อมต่อแบบไร้สาย

2. เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network : LAN)

- เครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกันในระยะใกล้ ครอบคลุมภายใต้พื้นที่จำกัด
- เชื่อมต่อภายในอาคารเดียวกัน หรืออาคารในบริเวณเดียวกัน
- เชื่อมต่อเครื่องพีซีตั้งแต่สองเครื่องเข้าด้วยกัน อาจรวมถึง เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อใช้ทรัพยากรร่วมกัน
- อาจใช้การเชื่อมต่อแบบใช้สายหรือแบบไร้สาย



สื่อกลางแบบไร้สาย (ต่อ)

3. เครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network : MAN)

- เชื่อมต่อเครือข่าย LAN เข้าไว้ด้วยกัน
- ครอบคลุมพื้นที่กว้าง ระดับเมืองหรือจังหวัด
- การเชื่อมต่อเครือข่ายอาจใช้สายไฟเบอร์ออปติก หรืออาจใช้ไมโครเวฟเชื่อมต่อ

4. เครือข่ายระดับประเทศ (Wide Area Network : WAN)

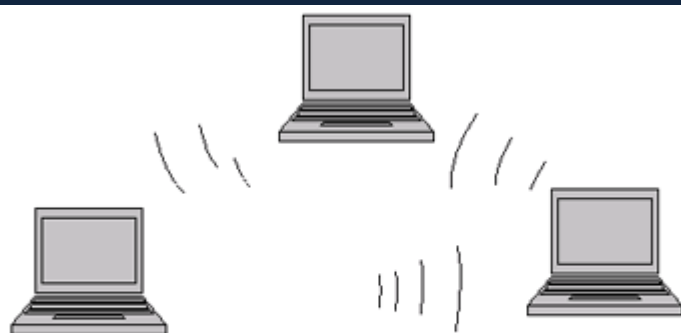
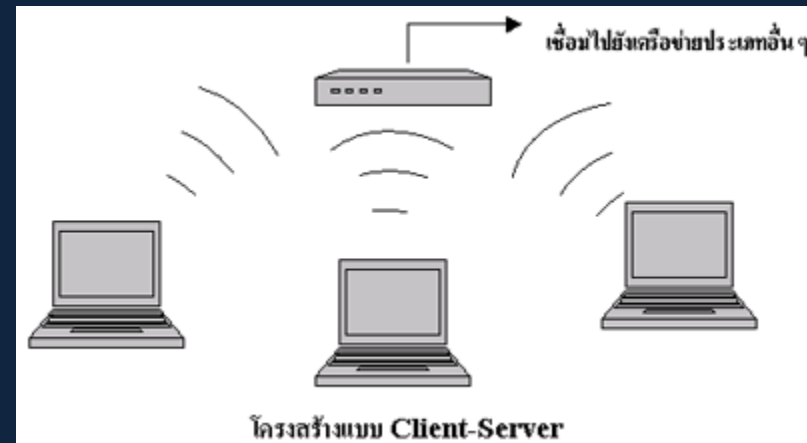
- เชื่อมต่อเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน
- ครอบคลุมระดับประเทศหรือข้ามทวีป
- ติดต่อผ่านช่องทางสื่อสารระยะไกล เช่นสายโทรศัพท์ เคเบิล ดาวเทียม



ลักษณะของเครือข่าย

1. เครือข่ายแบบรับ-ให้บริการ (Client/Server)

- ประกอบด้วยเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการ (Server) และเครื่องที่ทำหน้าที่ขอใช้บริการ (Client)
- Server จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครือข่าย
- การเข้าถึงอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงข้อมูลบนเครือข่าย

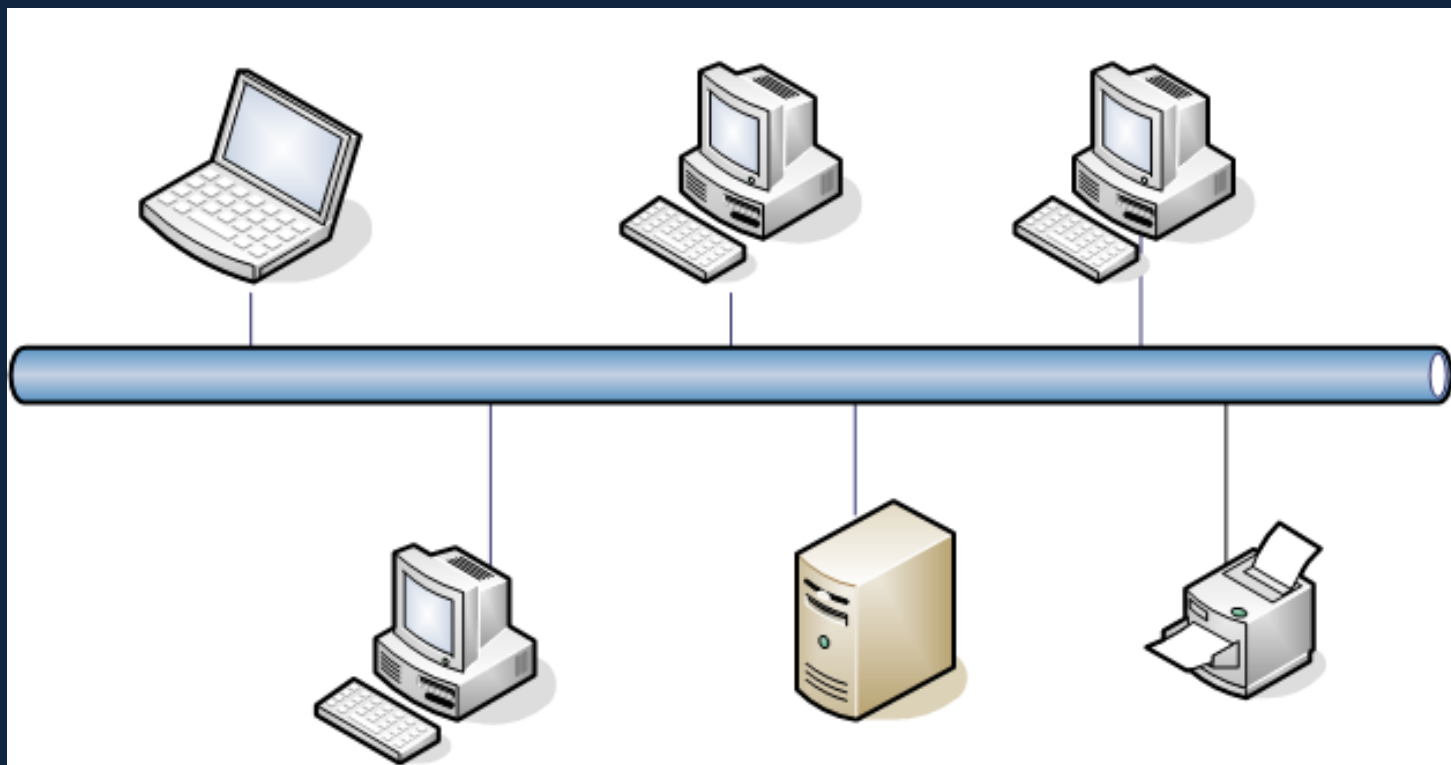


2. เครือข่ายระดับเดียวกัน (Peer-to-peer)

- ให้ความสำคัญกับเครื่องในเครือข่ายเท่ากัน
- ไม่ต้องมีตัวควบคุม แต่ละตัวเป็นได้ทั้งเครื่องลูกข่ายและเครื่องบริการ



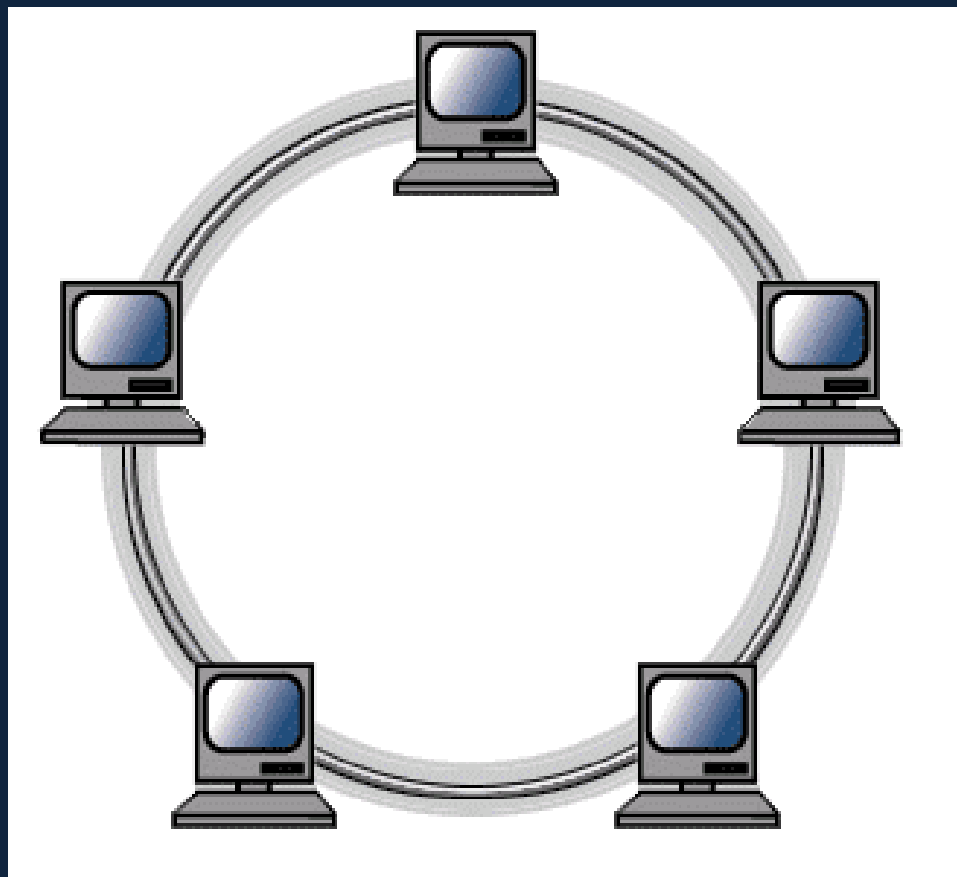
รูปร่างเครือข่ายแบบบัส



เครือข่ายแบบบัส (Bus Topology) เป็นรูปแบบโครงสร้างไม่ยุ่งยาก สถานีทุกสถานีในเครือข่ายจะเชื่อมต่อเข้ากับสายสื่อสารหลักเพียงสายเดียว การจัดส่งวิธีนี้กำหนดวิธีการที่ไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้เกิดการชนกัน เครือข่ายบัสถ้าเกิดการเสียหายเพียงจุดเดียวก็ส่งผลให้ทุกอุปกรณ์ไม่สามารถสื่อสารกันได้เลย



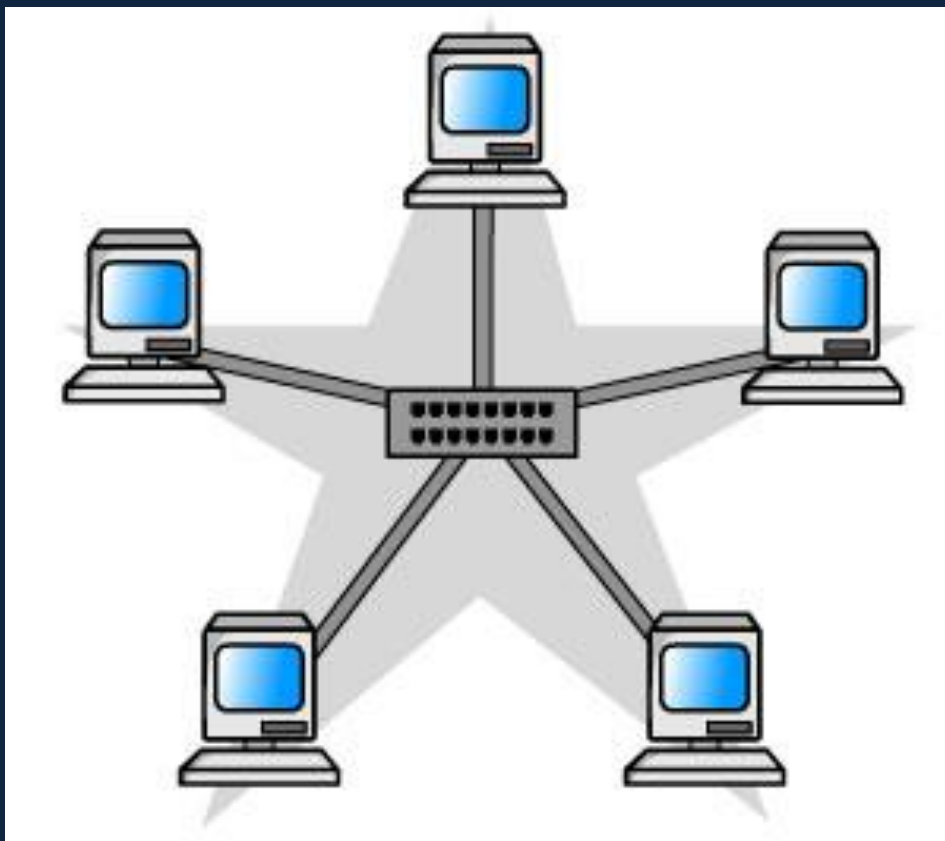
รูปร่างเครือข่ายแบบวงแหวน



เครือข่ายแบบวงแหวน (Ring Topology) เป็นการเชื่อมต่อสถานีเข้าด้วยกันแบบวงแหวน สัญญาณข้อมูลจะถูกส่งอยู่ในวงแหวนไปในทิศทางเดียวกันจนถึงผู้รับ สามารถรองรับจำนวนสถานีได้จำนวนมาก แต่ข้อด้อยคือ สถานีจะต้องรอจนถึงรอบของตนเองก่อน ถึงจะส่งข้อมูลได้



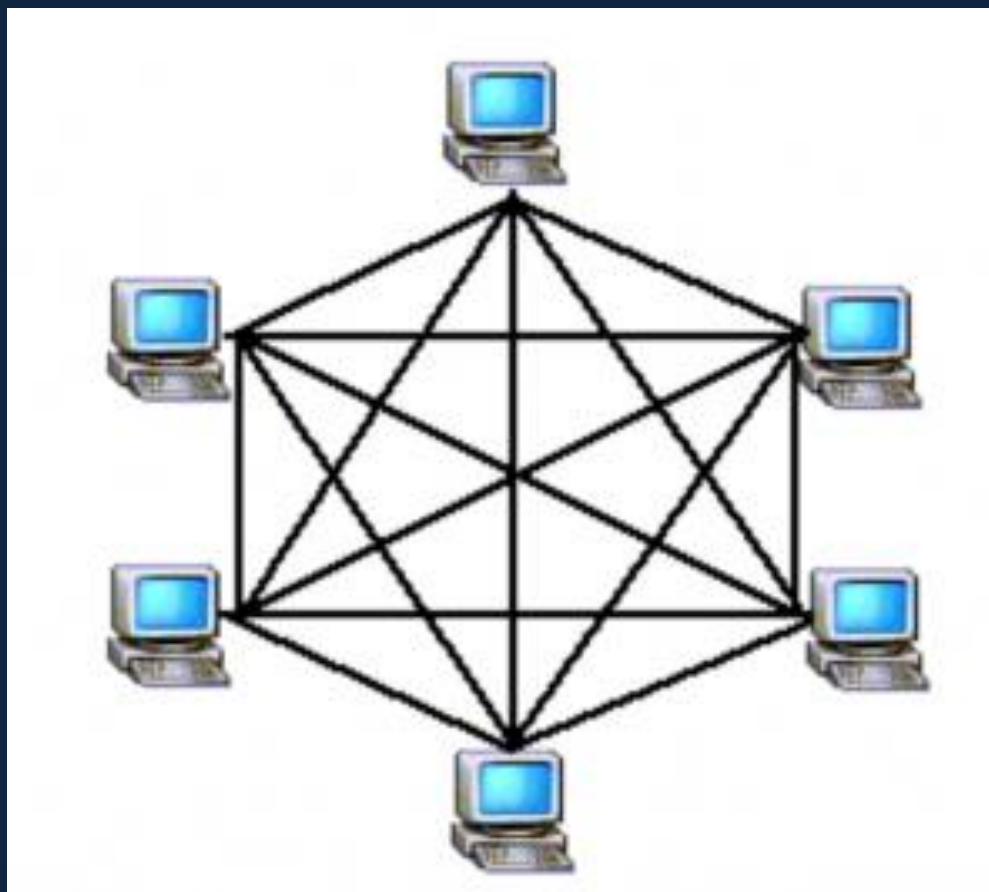
รูปร่างเครือข่ายแบบดาว



เครือข่ายแบบดาว (Star Topology) เป็นการเชื่อมต่อโดยทุกสถานีจะต่อเข้ากับหน่วยสลับสายกลาง เช่น ฮับ หรือสวิตช์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของกลางเชื่อมต่อระหว่างสถานีต่าง ๆ ข้อดี ถ้าสถานีใดเสีย ไม่กระทบกับการเชื่อมต่อของสถานีอื่น ดังนั้นการเชื่อมต่อแบบนี้จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน



รูปร่างเครือข่ายแบบเมช



เครือข่ายแบบเมช (Mesh Topology) เป็นการเชื่อมต่อที่มีความนิยมากและมีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากถ้ามีเส้นทางของการเชื่อมต่อคู่ใดคู่หนึ่งขาดไป การติดต่อสื่อสารระหว่างคู่หนึ่งสามารถติดต่อได้โดยอุปกรณ์จัดเส้นทาง (Router) การเชื่อมต่อแบบนี้นิยมสร้างบนเครือข่ายแบบไร้สาย



โปรโตคอล

ข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือภาษาสื่อสารที่ใช้เป็น ภาษากลางในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมโยงกันไว้ในระบบจะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้นั้น จำเป็นจะต้องมีการสื่อสารที่เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) เช่นเดียวกับคนเราที่ต้องมีภาษาพูดเพื่อให้สื่อสารเข้าใจกันได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโปรโตคอลมีความสำคัญมากในการสื่อสารบนเครือข่าย หากไม่มีโปรโตคอลแล้ว การสื่อสารบนเครือข่ายจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้



โปรโตคอล (ต่อ)

สำหรับโปรโตคอลที่ใช้เป็นมาตรฐานในการสื่อสารแบบใช้สาย และแบบไร้สาย เช่น



ทีซีพี/ไอพี (Transmission Control Protocol/Internet Protocol: TCP/IP) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต โดยมีการระบุผู้รับผู้ส่งในเครือข่ายและจัดการแบ่งข้อมูลเป็นชิ้นเล็กๆ ที่เรียกว่าแพ็กเก็ต (packet) ส่งผ่านไปบนอินเทอร์เน็ต ละมั่งใจได้ว่าข้อมูลที่ส่งไปนั้น จะได้รับอย่างถูกต้องและครบถ้วน ในกรณีที่ข้อมูลเกิดข้อผิดพลาดระหว่างทาง จะมีการร้องขอเพื่อส่งข้อมูลใหม่

ไวไฟ (Wireless Fidelity: Wi-Fi) มักถูกนำไปอ้างถึงเทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งใช้คลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz เป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสาร ไวไฟเกิดจากการรวมกลุ่มกันของผู้ผลิตอุปกรณ์เพื่อทดสอบว่าอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นทำงานได้ตามมาตรฐานของ IEEE 802.11 โดยเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองจากไวไฟ จะสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้





โปรโตคอล (ต่อ)



ไออาร์ดี (Infrared Data Association: IrDA) เป็นโปรโตคอลใช้เชื่อมคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สายระยะใกล้ และไม่มีสิ่งกีดขวาง โดยใช้แสงอินฟราเรดในการติดต่อสื่อสาร และมีเร็วในการส่งข้อมูลอยู่ระหว่าง 115 kbps ถึง 4 Mbps ผ่านพอร์ตไออาร์ดีเอ นิยมใช้แพนไร้สาย (wireless PAN) ตัวอย่างระบบแพนไร้สาย โดยใช้ไออาร์ดีเอ

บลูทูธ (bluetooth) เป็นโปรโตคอลที่ใช้คลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz ในการรับส่งข้อมูลโดยคล้ายกับแลนไร้สาย ตามมาตรฐาน IEEE 802.15 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่อพ่วงไร้สายอื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เม้าส์ คีย์บอร์ด พีดีเอ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และหูฟัง เข้าด้วยกันได้โดยสะดวก โดยมาตรฐาน บลูทูธสามารถส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วมากกว่า 3 Mbps



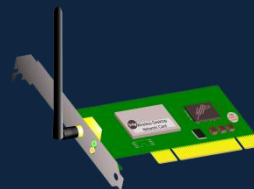


อุปกรณ์การสื่อสาร



1. โมเด็ม (Modem) อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกล โดยผ่านสายโทรศัพท์

2. การ์ดเน็ตเวิร์ก (Network interface card) หรือการ์ดแลน เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่ใช้
งานเข้ากับระบบเครือข่าย อาจเป็นแบบมีสาย/ไร้สาย



3. ฮับ (Hub) ใช้กระจายสัญญาณในเครือข่ายแลน จะเฉลี่ยความเร็วให้กับเครื่องทุกเครื่อง
เท่าๆ กัน



4. สวิตช์ (Switches) นำความสามารถของฮับกับบริดจ์มารวมกัน การส่งข้อมูลจะไม่ไป
รบกวนพอร์ตอื่น ไม่เกิดการชนกันหรือความคับคั่งของข้อมูลในระบบ





อุปกรณ์การสื่อสาร (ต่อ)

5. เราเตอร์ (Router) คล้ายบริดจ์แต่สามารถจัดหาเส้นทางส่งข้อมูลได้ฉลาดกว่า ใช้เชื่อมต่อเครือข่ายย่อยๆ ที่ซับซ้อนเข้าไว้ด้วยกัน



6. แอ็กเซสพอยต์ (Wireless access point) เป็นตัวเชื่อมระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้สาย กับเครื่องลูกข่ายแบบไร้สาย



7. เกตเวย์ (Gateway) ทำให้เชื่อมโยงเครือข่ายที่มีมาตรฐานหรือสถาปัตยกรรมต่างกันเข้าไว้ด้วยกันได้





ตัวอย่างการติดตั้งแลนในบ้าน

