หน่วยการเรียนที่ 2 การเข้าถึงสื่อดิจิทัล

Access Information Online

รายวิชา ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

RMUTT
www.rmutt.ac.th ราชมงคลธัญบุรี

- สามารถอธิบายความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละการติดต่อสื่อสาร
- จำแนกประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามระยะทางหรือขอบเขตพื้นที่ที่ครอบคลุมได้
- มีความเข้าใจขั้นพื้นฐานสามารถอธิบายรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ
- อธิบายการทำงานของโปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลบนอินเตอร์เน็ตได้
- สามารถอธิบายลักษณะเด่นของเครือข่ายเสมือน
- สามารถอธิบายรูปแบบการให้บริการต่าง ๆ ของ Cloud Computing ได้

ความหมายของการสื่อสาร

- คำว่า *“การสื่อสาร (communications)”* มีที่มาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า *communis* หมายถึง “ความเหมือนกันหรือร่วมกัน”
- **การสื่อสาร (communication)** หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์ ความรู้สึก ความคิดเห็น ความต้องการจากผู้ส่งสารโดยผ่านสื่อต่าง ๆ ที่อาจเป็นการพูด การเขียน สัญลักษณ์อื่นใด การแสดงหรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ไปยังผู้รับสาร ซึ่งอาจจะใช้กระบวนการสื่อสารที่มีความแตกต่างกันไปตามความเหมาะสม หรือความจำเป็นของตนเองและคู่สื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์ให้เกิดการรับรู้ร่วมกันและมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกัน บริบททางการสื่อสารที่เหมาะสมเป็น ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การสื่อสาร

ความหมายของการสื่อสารข้อมูล

- **การสื่อสาร (communication)** หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดหรือแลกเปลี่ยนสารหรือสื่อระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ โดยส่งผ่านช่องทางนำสารหรือสื่อ เพื่อให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน

- **การสื่อสารข้อมูล (Data Communication)** หมายถึง กระบวนการหรือวิธีถ่ายทอดข้อมูลระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มักจะอยู่ห่างไกลกัน และจำเป็นต้องอาศัยระบบการสื่อสารโทรคมนาคม (telecommunication) เป็นสื่อกลางในการรับส่งข้อมูล

องค์ประกอบของการติดต่อสื่อสาร

องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล มีอยู่ 5 อย่าง ได้แก่

1. ผู้ส่ง (Sender)

ผู้ส่ง (Sender) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข่าวสาร (Message) เป็นต้นทางของการสื่อสารข้อมูลมีหน้าที่เตรียมสร้างข้อมูล เช่น ผู้พูด โทรทัศน์ กล้องวิดีโอ เป็นต้น

2. ผู้รับ (Receiver)

ผู้รับ (Receiver) เป็นปลายทางการสื่อสาร มีหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งมาให้ เช่น ผู้ฟังเครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

องค์ประกอบของการติดต่อสื่อสาร

3. สื่อกลาง (Media)

สื่อกลาง (Media) หรือ ตัวกลาง เป็นเส้นทางการสื่อสารเพื่อนำข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง สื่อส่งข้อมูลอาจเป็นสายคู่บิดเกลียว สายโคแอกเชียล สายใยแก้วนำแสง หรือ คลื่นที่ส่งผ่านทางอากาศ เช่น เลเซอร์ คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุภาคพื้นดิน หรือคลื่นวิทยุผ่านดาวเทียม

4. ข้อมูลข่าวสาร (Message)

ข้อมูลข่าวสาร (Message) คือ สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผ่านไปในระบบสื่อสาร ซึ่งอาจถูกเรียกว่าสารสนเทศ (Information) โดยแบ่งเป็น 5 รูปแบบ ดังนี้

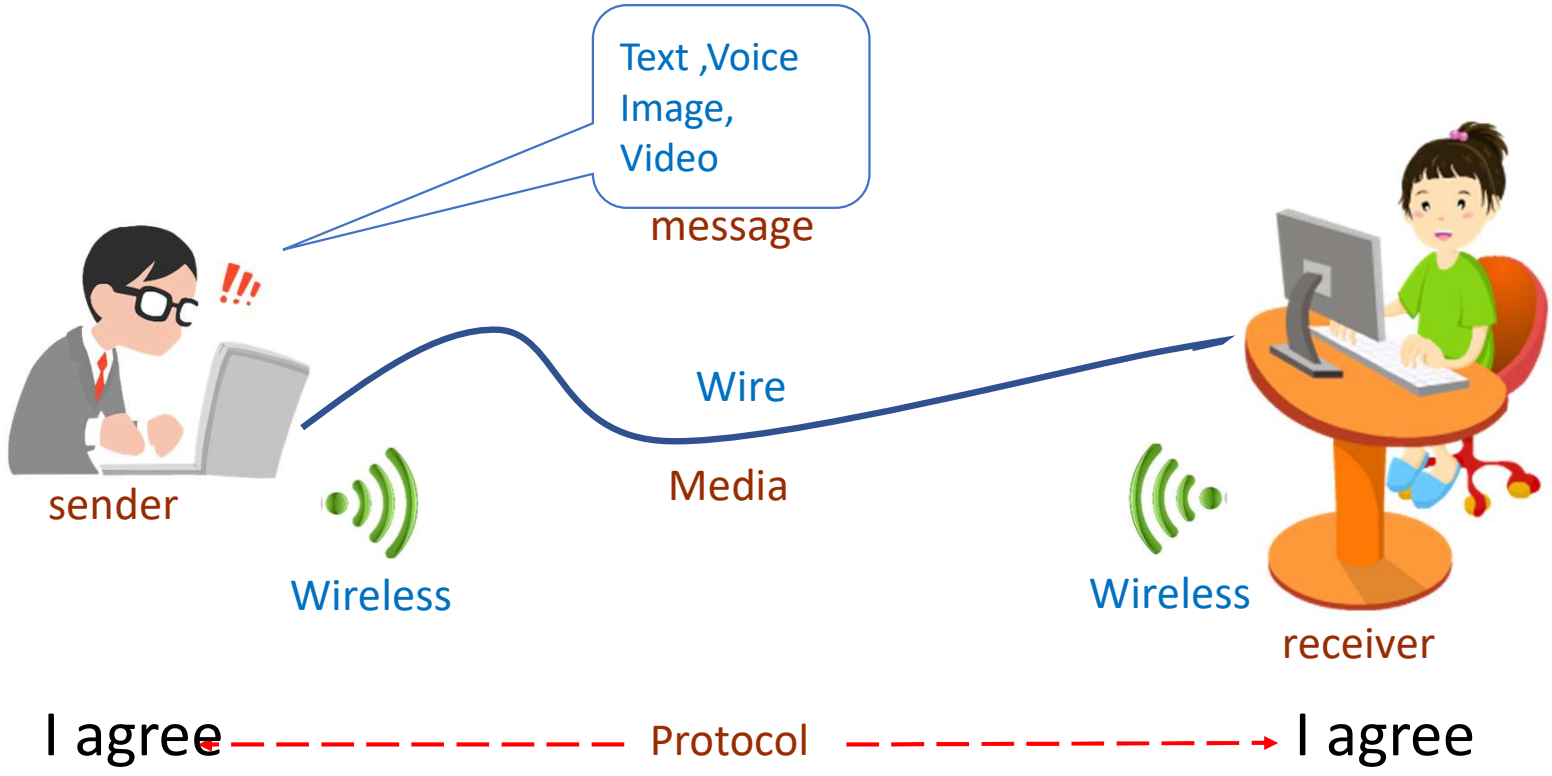
ข้อความ (Text) | ตัวเลข (Number) | รูปภาพ (Images) | เสียง (Audio) | วิดีโอ (Video)

องค์ประกอบของการติดต่อสื่อสาร

5. โปรโตคอล (Protocol)

โปรโตคอล (Protocol) คือ วิธีการหรือกฎระเบียบที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเพื่อให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถเข้าใจกันหรือคุยกันรู้เรื่อง โดยทั้งสองฝั่งทั้งผู้รับและผู้ส่งได้ตกลงกันไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว ในคอมพิวเตอร์โปรโตคอลอยู่ในส่วนของซอฟต์แวร์ที่มีหน้าที่ทำให้การดำเนินงาน ในการสื่อสารข้อมูลเป็นไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น TCP/IP เป็นต้น

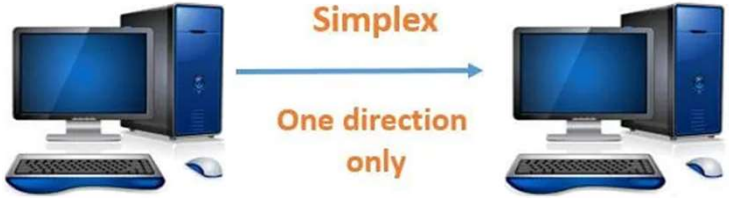
องค์ประกอบของการติดต่อสื่อสาร



ทิศทางการส่งข้อมูล(Transmission Mode)

ทิศทางการสื่อสาร แบ่งการสื่อสารข้อมูลตามทิศทางการส่งข้อมูล (Transmission Mode) ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

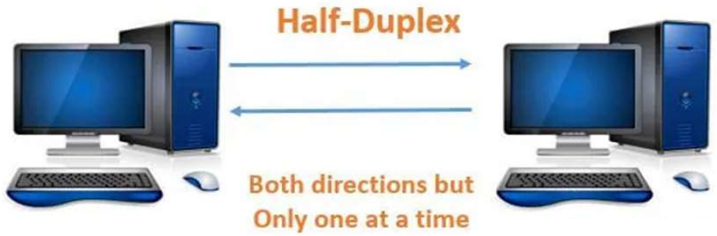
1.การสื่อสารข้อมูลทิศทางเดียว (Simplex Transmission) เป็นการสื่อสารข้อมูลที่มีผู้ส่งข้อมูลทำหน้าที่ส่งแต่เพียงผู้เดียว และผู้รับทำหน้าที่ รับข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว เช่น การส่งอีเมล การใช้บริการรับฝากข้อความ ข้อดี คือ **ไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลา** แต่ผลเสียคือ **ผู้รับข้อมูลอาจไม่ได้รับข้อมูลที่ส่งไปและผู้ส่งข้อมูลจะไม่ทราบว่าผู้รับได้รับหรือไม่** ตัวอย่างการสื่อสารข้อมูลทิศทางเดียว เช่น การฟังวิทยุ การดูโทรทัศน์ และการฟังเสียงประกาศ



ทิศทางการส่งข้อมูล(Transmission Mode)

ทิศทางการสื่อสาร แบ่งการสื่อสารข้อมูลตามทิศทางการส่งข้อมูล (Transmission Mode) ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

2.การสื่อสารข้อมูลสองทิศทางสลับกัน (Half-Duplex Transmission) เป็นการสื่อสารข้อมูลที่ผู้สื่อสารจะผลัดกันเป็นผู้รับและผู้ส่งข้อมูล โดยในขณะที่มีการสื่อสารข้อมูล ผู้รับข้อมูลจะต้องรอให้ผู้ส่งส่งข้อมูลเสร็จสิ้นก่อนจึงจะสามารถส่งข้อมูลได้ การสื่อสารข้อมูลประเภทนี้ นิยมใช้ในเฉพาะกลุ่ม ได้แก่ วิทยุสื่อสาร (Radio Communication)

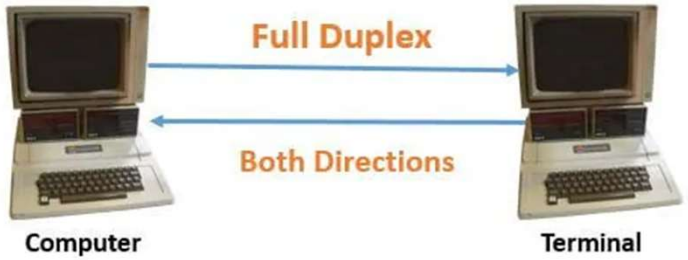


ทิศทางการส่งข้อมูล(Transmission Mode)

ทิศทางการสื่อสาร แบ่งการสื่อสารข้อมูลตามทิศทางการส่งข้อมูล (Transmission Mode) ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

3.การสื่อสารข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน (Full-Duplex Transmission)

ผู้สื่อสารสามารถส่งข้อมูลโต้ตอบกันได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ผู้ส่งข้อมูลเสร็จก่อน ตัวอย่างการสื่อสารข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน เช่น การคุยโทรศัพท์ การแชท



ชนิดของสัญญาณ (Signal)

สัญญาณข้อมูล (Data Signal) แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.สัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) มีลักษณะเป็นสัญญาณต่อเนื่องในรูปแบบคลื่น สามารถแทนลักษณะของสัญญาณได้ด้วยรูปกราฟคลื่นไซน์ (Sine Wave) ตัวอย่างของสัญญาณอนาล็อก เช่น สัญญาณเสียงในสายโทรศัพท์และสัญญาณเสียงจากสถานีวิทยุ

2.สัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) มีลักษณะเป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่องในรูปแบบกราฟสี่เหลี่ยม (Square Graph) มีคุณภาพและแม่นยำกว่า สัญญาณอนาล็อก

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)

*ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เพื่อสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมถึงการใช้ทรัพยากรบางอย่างของระบบร่วมกันได้

วัตถุประสงค์ของการใช้เครือข่าย

- **ใช้ทรัพยากรร่วมกัน** เพื่อใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์ พื้นที่ในดิสก์ ฯลฯ ร่วมกัน ซึ่งจะประหยัดกว่าการมีอุปกรณ์หลายๆ ชุดสำหรับแต่ละเครื่อง เช่น ลงทุนซื้อเครื่องพิมพ์ความสูงเครื่องเดียวมาใช้ร่วมกัน ดีกว่าติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กๆ ให้กับคอมพิวเตอร์แต่ละแผนก เป็นต้น ซึ่งทรัพยากรนี้รวมไปถึงกำลังเครื่องในการประมวลผลด้วย ดังที่จะเห็นว่าแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสามารถส่งข้อมูลไปประมวลที่เซิร์ฟเวอร์บนคลาว์ดแล้วทำงานต่างๆ ได้

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)

วัตถุประสงค์ของการใช้เครือข่าย

- **ใช้ข้อมูลร่วมกัน** เรียกใช้ข้อมูลหลายๆ เครื่องพร้อมกัน โดยเฉพาะข้อมูลที่ใช้ร่วมกันและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงไม่สามารถทำสำเนาไปใช้เป็นฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ได้ เช่น ยอดเงินในบัญชีธนาคาร (ซึ่งอาจมีการฝากถอนเมื่อไรก็ได้) เลขที่ตั๋วหนังหรือที่นั่งเครื่องบิน ซึ่งเมื่อมีคนจองแล้วไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลเข้ามาจากคอมพิวเตอร์เครื่องใดหรืออยู่ที่ใดก็ตามก็จะต้องสำรองที่นั่งนั้นไว้ไม่สามารถขายให้กับลูกค้ารายอื่นได้ ลักษณะเช่นนี้ จึงเรียกว่า *การรักษาความถูกต้องตรงกันของข้อมูล (Data Integrity)*
- **ความสะดวกในการดูแลระบบ** ทำให้สามารถดูแลและบริหารระบบได้จากที่เดียว เช่น ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบสถานการณ์ทำงาน ติดตั้งหรือถอนการติดตั้งโปรแกรม อัพเดทซอฟต์แวร์ให้เป็นรุ่นใหม่หรือทำสำเนาข้อมูล (Back Up) และจัดการงานอื่นๆ ได้จากที่เดียว เช่น จากเครื่องใดเครื่องหนึ่งบนเครือข่ายนั้น โดยไม่ต้องเดินทางไปทีละเครื่อง

ประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (แบ่งตามขนาดหรือระยะทางในการติดต่อสื่อสาร)

- **เครือข่ายภายใน** หรือ **เครือข่ายระดับท้องถิ่น (LAN: Local Area Network)** มีการเชื่อมโยงเฉพาะในพื้นที่ ใกล้เคียงกัน เช่น อยู่ในห้อง หรือภายในอาคารเดียวกัน
- **เครือข่ายระดับเมือง (MAN: Metropolitan Area Network)** เป็นการเชื่อมต่อ เครือข่าย LAN ต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อขยายพื้นที่การติดต่อสื่อสารให้กว้างขึ้นครอบคลุม**ระดับเมืองหรือจังหวัด** โดยอาศัยสื่อนำสัญญาณหลักเรียกว่า แบคโบน (Backbone) ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- **เครือข่ายวงกว้าง (WAN: Wide Area Network)** เป็นการเชื่อมโยงเครือข่าย MAN เข้าด้วยกันเพื่อขยายพื้นที่การติดต่อสื่อสารให้มีระยะทางที่ห่างไกลมากขึ้นถึง**ระดับประเทศและข้ามประเทศ** มีสถานีหรือจุดเชื่อมต่อมากกว่า 1 แสนจุด ใช้สื่อนำสัญญาณหลายแบบ เช่น ระบบคลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ หรือดาวในการเชื่อมต่อ

ประเภทเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (แบ่งตามขนาดหรือระยะทางในการติดต่อสื่อสาร)

- **เครือข่ายภายแคมพัส (CAN: Campus Or Controller Area Network)** เป็นเครือข่ายที่ขยายขอบเขตของ LAN ใช้กว้างขึ้นแต่ยังแคบกว่าระดับ MAN
- **เครือข่ายส่วนบุคคล (PAN: Personal Area Network)** เป็นการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์พกพาแบบ PDA (Handheld Computing Device) เข้าด้วยกันผ่านทางสาย USB หรือ Fire Wire หรือ ผ่านทางสื่อสัญญาณวิทยุ Bluetooth ในลักษณะ Peer To Peer
- **เครือข่ายของหน่วยจัดเก็บข้อมูล (SAN: Storage Area Network)** เป็นเครือข่าย ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันในลักษณะคลัสเตอร์ ทำให้ดูเสมือนว่ามีสื่อที่ใช้ในการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ที่เครื่องแม่ข่ายสามารถเชื่อมต่อและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วผ่านทางสวิทช์และสายสัญญาณที่มีความเร็วสูง

ข้อจำกัดของระบบเครือข่าย

RMUTT
www.rmutt.ac.th ราชมงคลธัญบุรี

- **การเรียกใช้ข้อมูลทำได้ช้า** การเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นการอ่านหรือ เขียนก็ตาม มักจะช้ากว่าการอ่านและเขียนกับฮาร์ดดิสก์โดยตรงในเครื่องของตนเอง แต่หากระบบเครือข่ายที่ใช้เป็นแบบความเร็วสูง ก็อาจจะไม่รู้สึกถึงความแตกต่างเรื่องของความเร็วในการรับส่งข้อมูล
- **ข้อมูลไม่สามารถใช้ได้ทันที** ข้อมูลหรือทรัพยากรที่แบ่งกันใช้อาจไม่สามารถเรียกใช้ได้ทันทีทันใด เพราะหากมีคนอื่นใช้งานร่วม อาจต้องรอบริการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ตัวอย่างเช่น หากมีใครใช้เครื่องพิมพ์อยู่ งานของเราก็จะต้องเข้าคิวในลำดับถัดไป หรือในกรณีของไฟล์ข้อมูลที่มีผู้อื่นกำลังอ่านไฟล์นั้น ระบบอาจยอมให้เข้าไปแทรกอ่านด้วยได้ แต่หากมีคนอื่นกำลังแก้ไขข้อมูลอยู่พร้อม ๆ กัน ก็ต้องรอบริการ ไม่เช่นนั้นข้อมูลที่อ่านมาก็ไม่ใช่ข้อมูลที่ถูกต้อง เป็นต้น
- **ใช้เทคโนโลยีสูงในการควบคุมและดูแล** ระบบประกอบด้วยคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องทำงานเป็นอิสระจากกัน อยู่คนละที่แต่อาจให้ทำงานร่วมกัน ย่อมมีความสลับซับซ้อนและต้องใช้ความเชี่ยวชาญได้ตามความเชี่ยวชาญในการดูแลมากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวตรงหน้า ซึ่งเราสามารถจัดการทุกอย่างได้โดยตรง แต่ด้วยความเร็วในการการเชื่อมต่อที่สูงขึ้น และซอฟต์แวร์สมัยใหม่ ทำให้คนเดียวสามารถดูแลเครือข่ายขนาดใหญ่ได้

องค์ประกอบของเครือข่าย

- ระบบเครือข่ายโดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ (1)อุปกรณ์เครือข่าย (Hardware) (2) ซอฟต์แวร์สำหรับเครือข่าย (Software) และ (3)ตัวกลางนำข้อมูล (Media) สำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่าย โดยคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์แต่ละตัวที่อยู่ในเครือข่ายจะเรียกว่า “โหนด (Node)”

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- อุปกรณ์หลักที่จะทำให้คอมพิวเตอร์และทรัพยากรต่าง ๆ สามารถเชื่อมต่อถึงกันเป็นระบบเครือข่าย เช่น การ์ดแลน (LAN card) และตัวรวมสาย หรือฮับ (Hub) หรือ Access Point ในกรณีของ Wi-fi
- นอกจากนี้การต่อระบบเครือข่ายยังสามารถต่อระหว่าง LAN หลาย ๆ วง ตลอดจนต่อกับ WAN และอินเทอร์เน็ตที่มีขนาดใหญ่มากอีกด้วย โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย เช่น Bridge, Switch, Router หรือ Repeater เป็นต้น

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- สำหรับความเร็วในการรับส่งข้อมูลของเครือข่ายขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น การ์ดแลน ฮับ หรือ สวิทช์ รวมถึงลักษณะของสายที่ใช้ในการเชื่อมต่อ โดยทั้งหมดมีความเกี่ยวข้องกัน เช่น หากนำอุปกรณ์ที่มีการ์ดแลน 1000 Mbps ไปเชื่อมต่อกับสวิทช์ที่รองรับความเร็ว 100 Mbps ก็จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ที่ความสูงสุด 100 Mbps เท่านั้น แม้ว่าการ์ดแลนจะใช้งานได้ถึง 1000 Mbps ก็ตาม

หน่วยวัดความเร็วอินเทอร์เน็ต โดย Mbps ย่อมาจาก Megabit per second (อ่านว่า เม-กะ-บิท) หรือเรียกว่าความเร็วเมกะบิตต่อวินาที

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- การ์ดแลน (Network Interface Card: NIC) เป็นการ์ดสำหรับต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับสาย LAN ดังนั้นจึงต้องมีช่องสำหรับเสียบสายเคเบิลแบบใดแบบหนึ่งที่จะใช้
- การ์ดแลนเป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่สื่อสารระหว่างเครื่องต่างกันได้ไม่จำเป็นต้องเป็นรุ่นหรือยี่ห้อเดียวกัน แต่หากซื้อพร้อม ๆ กันก็แนะนำให้ซื้อรุ่นและยี่ห้อเดียวกันจะดีกว่าและควรเป็นการ์ดแบบ PCI เพราะสามารถส่งข้อมูลได้เร็วกว่าแบบ ISA และเมนบอร์ดรุ่นใหม่ ๆ มักจะไม่มี Slot ISA ควรเป็นการ์ดที่มีความเร็วเป็น 100 Mbps ซึ่งจะมีราคาสูงกว่าการ์ดแบบ 10 Mbps ไม่มากนัก แต่ส่งข้อมูลได้เร็วกว่า นอกจากนี้คุณควรคำนึงถึงขั้วต่อหรือคอนเน็กเตอร์ของการ์ดด้วย โดยทั่วไปคอนเน็กเตอร์ของการ์ด LAN จะมีหลายแบบ เช่น BNC, RJ-45 เป็นต้น ซึ่งคอนเน็กเตอร์แต่ละแบบก็จะใช้สายที่แตกต่างกัน

การ์ดแลน

การ์ดแลนแบบไร้สาย

การ์ดแลนแบบไร้สาย
สำหรับ Notebook

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- ฮับ (Hub) หรือตัวรวมสายที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างให้เป็นเครือข่ายเดียวกัน Hub แต่ละตัวมีจำนวนพอร์ตต่างกัน เช่น 5, 8, 10, 16 และ 24 พอร์ต หรือมากกว่านั้น ซึ่งความเร็วในการรับส่งข้อมูลจะขึ้นอยู่กับ Hub ว่ามีแบนด์วิดท์ (Bandwidth) หรือรองรับความเร็วได้เท่าไหร่ เช่น 100/100 Mbps หมายถึง สามารถรองรับความเร็วได้ที่ 100 Mbps หรือ 1000 Mbps
- ทุกโหนด (Node) ที่เชื่อมต่อเข้ากับ Hub จะส่งสัญญาณถึงกันทั้งหมด เช่น สมมติในเครือข่ายมีโหนดอยู่ 10 โหนด หากโหนด 3 ต้องการส่งข้อมูลถึงโหนด 9 หน้าที่ของ Hub คือ ส่งข้อมูลไปในเครือข่ายให้กับทุกโหนด ดังนั้นเครื่องอื่น ๆ ในเครือข่ายก็จะได้รับข้อมูลนั้นไปด้วย แม้จะไม่ต้องการก็ตาม ทำให้แบนวิดท์ของระบบต้องถูกแชร์ไปทุกเครื่อง ตัวอย่างนี้ความเร็วที่ได้ก็จะต้องหารด้วย 10 เป็นต้น ทำให้ปัจจุบัน Hub ไม่เป็นที่นิยมและถูกแทนที่ด้วยสวิชท์
- ฮับ (Hub) ถ้าโหนดใดหรือสายของพอร์ตใดมีปัญหาก็สามารถดึงออกจาก Hub ได้ รวมทั้งโยกย้ายสาย สลับเครื่องหรือเพิ่มจำนวนเครื่องได้ง่าย เพราะสายทั้งหมดจากทุกเครื่องจะลากมารวมอยู่ที่เดียวกันหมด โดยเราจะทำเป็นตู้หรือห้องขึ้นมาเพื่อเก็บสายให้เรียบร้อย (Wiring Closet)

ฮับ (Hub)

ที่มา: http://data-computer.blogspot.com/2016/09/11.html

- **แบนด์วิชท์ (Bandwidth)** หมายถึง ***ความกว้างของแถบคลื่นความถี่*** แบนด์วิชท์เป็นคำที่ใช้วัดความเร็วในการส่งข้อมูลของอินเทอร์เน็ต ความเร็วของการส่งข้อมูลเป็น ***bps (bit per second), Mbp (bps*1000000)*** เช่น แบนด์วิชท์ของการใช้สายโทรศัพท์ในประเทศไทยเท่ากับ 14.4 Kbps แบนด์วิชท์ของการส่งข้อมูลของ KSC ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอเมริกาเท่ากับ 2 Mbps เป็นต้น
- เนื่องจากแบนด์วิชท์ คือ ความกว้างของแถบคลื่นความถี่ ดังนั้นยิ่งแบนด์วิชท์สูง การรับส่งข้อมูล เข้า-ออก ก็ยิ่งมีประสิทธิภาพสูงด้วย เช่น การเลือกใช้บริการพื้นที่เว็บไซต์สำเร็จรูปหรือเว็บโฮสติ้ง (Web hosting) หากเป็นไปได้ควรพิจารณาเลือกแบนด์วิชท์แบบไม่จำกัดปริมาณการรับส่งข้อมูล (Unlimited bandwidth) จะเป็นผลดีมากกว่าโดยเฉพาะเว็บไซต์ที่มีจำนวนคนเข้าชมเว็บไซต์เป็นจำนวนมากต่อวัน

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- บริดจ์ (Bridge) ทำหน้าที่เป็น “สะพาน” เชื่อมระหว่าง 2 เครือข่ายเข้าด้วยกัน โดยถ้าข้อมูลที่ส่งออกมาในเครือข่ายหนึ่ง มีปลายทางไปอีกเครือข่ายหนึ่ง Bridge ก็จะส่งข้อมูลข้ามไปให้ แต่ถ้าข้อมูลนั้นไม่ได้ข้ามเครือข่าย Bridge
- บริดจ์ช่วยลดปริมาณข้อมูลบนสาย LAN ได้ โดยบริดจ์จะแบ่งเครือข่ายออกเป็นเครือข่ายย่อย และกรองข้อมูลเท่าที่จำเป็นเพื่อส่งต่อให้กับเครือข่ายย่อยที่ถูกต้องได้ หลักการทำงานของบริดจ์จะพิจารณาจากหมายเลขของเครื่องหรือ Media Access Control address (MAC address) ซึ่งเป็นที่อยู่ที่ฝังมาในฮาร์ดแวร์ของการ์ด LAN แต่ละการ์ด ซึ่งจะไม่ซ้ำกันแต่ละหมายเลขจะมีเพียงการ์ดเดียวในโลก
- บริดจ์ (Bridge) เป็นอุปกรณ์เชื่อมโยงที่ใช้กันในช่วงแรก ๆ ระยะหลังนิยมใช้สวิทช์ ซึ่งมีความเร็วและมีประสิทธิภาพสูงกว่า

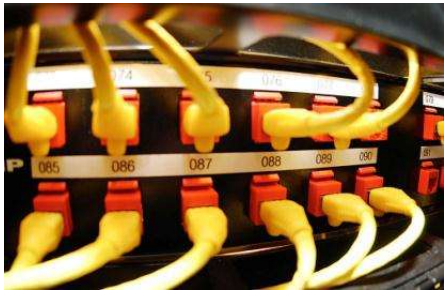
บริดจ์ (Bridge)

ที่มา: http://data--computer.blogspot.com/2016/09/7-bridge.html

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- สวิทช์ (Switch) เป็นอุปกรณ์รวมสัญญาณที่มาจากอุปกรณ์รับส่งหลายสถานีเช่นเดียวกับฮับ แต่มีข้อแตกต่างจากฮับ คือ การรับส่งข้อมูลจากสถานีหรืออุปกรณ์ตัวหนึ่ง จะไม่กระจายไปยังทุกสถานีเหมือนฮับ ทั้งนี้เพราะสวิทช์จะรับกลุ่มข้อมูลหรือแพคเก็ตมาตรวจสอบก่อน แล้วดูว่าแอดเดรสของสถานีหลายทางไปที่ใด สวิทช์จะลดปัญหาการชนกันของข้อมูลเพราะไม่ต้องกระจายข้อมูลไปทุกสถานี และยังมีข้อดีในเรื่องการป้องกันการดักจับข้อมูลที่กระจายไปในเครือข่าย



สวิทช์ (Switch)

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- เราเตอร์ (Router) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเสมือนเป็นเครื่องหรือโหนดหนึ่งในเครือข่าย ทำหน้าที่รับข้อมูลเข้ามาแล้วส่งต่อไปยังปลายทางคล้ายกับสวิทช์ หรือ บริดจ์ แต่มีความสามารถในการหาเส้นทางที่ดีที่สุดเพื่อส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น อาจใช้สื่อสัญญาณหลายแบบแตกต่างกันได้ (ตัวอย่างเช่น Ethernet หรือ Optical Fiber เป็นต้น) โดยจะแปลงหรือจัดรูปแบบข้อมูลให้ตรงตามลักษณะของเครือข่ายที่จะส่งต่อ ในทางปฏิบัตินั้นฮาร์ดแวร์ของเราเตอร์กับสวิทช์จะใกล้เคียงกัน เพียงแต่เราเตอร์จะมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมซึ่งซับซ้อนมากกว่า
- เราเตอร์จะทำงานอยู่ชั้น Network หน้าที่ของเราเตอร์ ก็คือ ปรับโปรโตคอล (Protocol) (โปรโตคอลเป็นมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์) ที่ต่างกันให้สามารถสื่อสารกันได้

เราเตอร์ (Router)

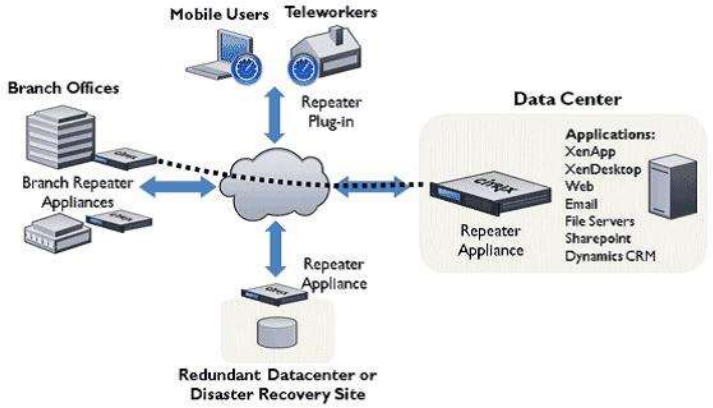
ที่มา: http://data--computer.blogspot.com/2016/09/7-bridge.html

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- รีพีทเตอร์ (Repeater) เป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ระยะไกลขึ้น คือ รีพีตเตอร์จะปรับปรุงสัญญาณที่อ่อนตัวให้กลับมาเป็นรูปแบบเดิมเพื่อให้สัญญาณสามารถส่งต่อไปได้อีก เช่น การเชื่อมต่อเครือข่ายแลนหลาย ๆ เซกเมนต์ซึ่งความยาวของแต่ละเซกเมนต์นั้นจะมีระยะทางที่จำกัด ดังนั้นอุปกรณ์อย่างรีพีตเตอร์ก็จะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

รีพีตเตอร์ (Repeater)



องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- โมเด็ม (Modem) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้สามารถเชื่อมคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกลเข้าหากันได้ด้วยการผ่านสายโทรศัพท์ โดยโมเด็มจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณ ซึ่งแบ่งออกเป็นทั้งภาคส่งและภาครับ โดยภาคส่งจะทำการแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณโทรศัพท์ (Digital to Analog) ในขณะที่ภาครับนั้นจะทำการแปลงสัญญาณโทรศัพท์กลับมาเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์ (Analog to Digital) ดังนั้นในการเชื่อมต่อเครือข่ายระยะไกล ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นต้องใช้โมเด็ม โดยโมเด็มมีทั้งแบบภายใน (Internal Modem) ที่มีลักษณะเป็นการ์ด โมเด็มภายนอก (External Modem) ที่มีลักษณะเป็นกล่องแยกออกต่างหาก และรวมถึงโมเด็มที่เป็น PCMCIA ที่มักใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ้ค

โมเด็มภายนอก

โมเด็มภายใน

โมเด็มแบบPCMCIA

องค์ประกอบของเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย

- เกตเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2 เครือข่ายหรือมากกว่าที่มีลักษณะไม่เหมือนกันสามารถติดต่อกันได้เหมือนเป็นเครือข่ายเดียวกัน เปรียบเสมือนเป็นประตูทางผ่านในการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน เช่น ระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไปกับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ หรือเมนเฟรมซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เป็นต้น อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway นั้นอาจจะใช้คอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งทำหน้าที่ก็ได้

เกตเวย์ (Gateway)

องค์ประกอบของเครือข่าย

ซอฟต์แวร์เครือข่าย

- เครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมได้ด้วยซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่าย เช่น โปรแกรมที่เป็นไดรเวอร์ควบคุมการ์ด LAN โปรแกรมที่จัดการโปรโตคอลในการติดต่อสื่อสาร (ตัวอย่างเช่น TCP/IP) โปรแกรมควบคุมระบบที่มีความสามารถทำงานกับเครือข่าย (ตัวอย่างเช่น Windows Server, Linux, หรือ Unix) รวมถึงโปรแกรมสำหรับจัดการระบบสื่อสารที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

องค์ประกอบของเครือข่าย

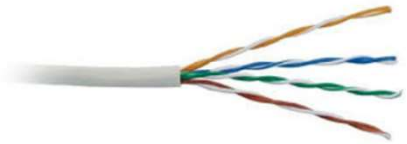
ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

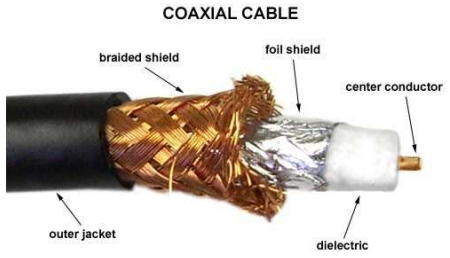
- ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล คือ เส้นทางทางกายภาพในการนำข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับ ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสื่อสารข้อมูล เพราะการเลือกใช้สื่อที่เหมะสมทำให้เกิดประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลและประหยัดต้นทุน
- สื่อที่ใช้ในการสื่อสารแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้
  1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือสื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission media) ตัวกลางเป็นสิ่งสำคัญ
  2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media) ความกว้างของช่องสัญญาณ (Bandwidth) เป็นสิ่งสำคัญ
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการส่งข้อมูล
  - จำนวนโหนดหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ (Number of Receivers)
  - ความสูญเสียต่อการส่งผ่าน (Transmission Impairments) คือ การอ่อนกำลังของสัญญาณ
  - การรบกวนของสัญญาณ (Interference) คือ การรบกวนของสัญญาณภายนอก
  - แบนด์วิดธ์ (Bandwidth) คือ ความกว้างของช่องสัญญาณ บอกถึงความสามารถของการส่งข้อมูล ยิ่งกว้างยิ่งส่งข้อมูลได้เร็ว

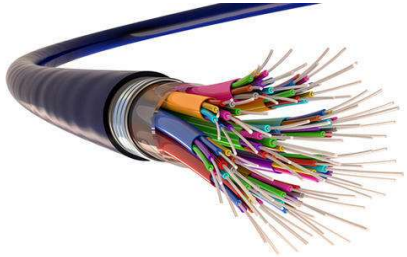
องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)
   - A. สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Cable)
   - B. สายโคแอคเชียล (Coaxial Cable)
   - C. สายเคเบิลใยแก้วนำแสง หรือไฟเบอร์ออปติกส์ (Fiber Optical Cable)







องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

   A. สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Cable)

   - นำสาย 2 เส้นมาถักเป็นเกลียว เพื่อลดสัญญาณรบกวน
   - สายคู่บิดเกลียวเป็นสายสัญญาณที่มีราคาถูกที่สุดและนิยมใช้มากที่สุด
   - ประกอบด้วยสายทองแดง (Copper) หุ้มด้วยฉนวนพลาสติก (Outer Insulator)
   - สายคู่บิดเกลียวเป็นสายสัญญาณไฟฟ้านำข้อมูลได้ทั้งอนาล็อกและดิจิทัล ลักษณะคล้ายสายไฟทั่วไป
   - โดยส่วนมากจะใช้ในเครือข่ายโทรศัพท์และการติดต่อสื่อสารในอาคารเดียวกัน

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

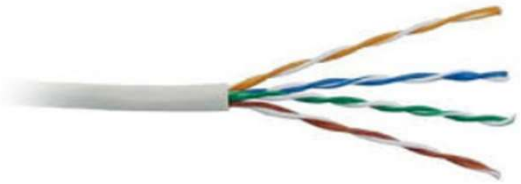
1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

A. สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Cable)

ประเภทของสายคู่บิดเกลียว

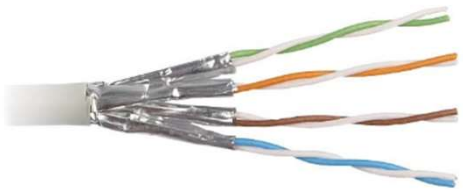
1. แบบไม่มีฉนวนหุ้ม (Unshielded Twisted Pair Cable – UTP)
2. แบบมีฉนวนหุ้ม (Shielded Twisted Pair Cable – STP)

Unshielded Twisted Pair Cable – UTP



- ถูกรบกวนจากสัญญาณรบกวนได้ง่าย
- ใช้ในสายโทรศัพท์
- ราคาถูกที่สุด
- ง่ายต่อการติดตั้ง

Shielded Twisted Pair Cable – STP



- ช่วยลดสัญญาณรบกวน
- อัตราการส่งข้อมูลสูงกว่า
- ราคาสูงกว่า
- หนาและหนักกว่า

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

A. สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Cable)

โดยสายทั้งสองประเภทต้องต่อเข้ากับหัว RJ45 เพื่อนำไปใช้งาน โดยปกติเราจะเรียกสายแบบนี้ว่า สาย LAN

สายคู่บิดเกลียว ต่อเข้ากับหัว RJ45

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

B. สายโคแอคเชียล (Coaxial Cable)

มีส่วนของสายส่งข้อมูลเป็นลวดทองแดงอยู่ตรงกลางใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบโทรทัศน์บ้านและเคเบิลทีวี ส่งข้อมูลในระบบโทรศัพท์ไกล ๆ และระบบ LAN

- สายโคแอกเชียล เป็นสายสัญญาณไฟฟ้านำข้อมูลได้ทั้ง Analog และ Digital
- ช่วงความถี่ (Frequency) และแบนด์วิดธ์ (Bandwidth) สูงกว่าสายคู่บิดเกลียว
- รองรับความถี่และอัตราการส่งข้อมูลสูง
- ป้องกันสัญญาณรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ดี

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

C. สายเคเบิลใยแก้วนำแสง หรือไฟเบอร์ออปติกส์ (Fiber Optical Cable)

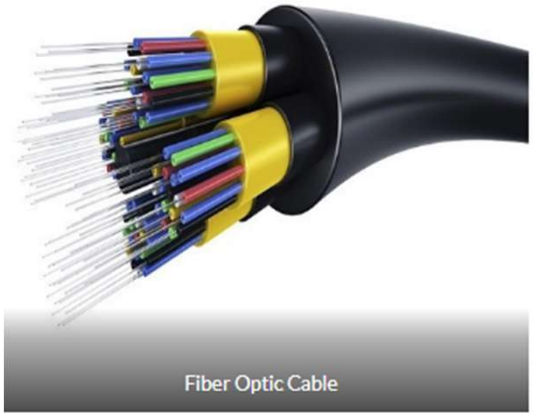
- หลักการทั่วไปของการสื่อสารในสายใยแก้วนำแสง คือการเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลหรือสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นคลื่นแสงก่อน แล้วส่งผ่านสายใยแก้วนำแสงไปยังปลายทาง ซึ่งเคเบิลใยแก้วนำแสงเป็นตัวกลางที่ใช้ส่งข้อมูลในรูปของแสง
  - ทำมาจากพลาสติก และ/หรือ แก้ว
  - ใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบโทรคมนาคม
  - แบนด์วิดธ์ (Bandwidth) กว้างจึงมีอัตราการส่งข้อมูลสูงและเร็ว
  - ไม่มีสัญญาณรบกวน
  - ประสิทธิภาพการทำงานสูง
  - ราคาแพง

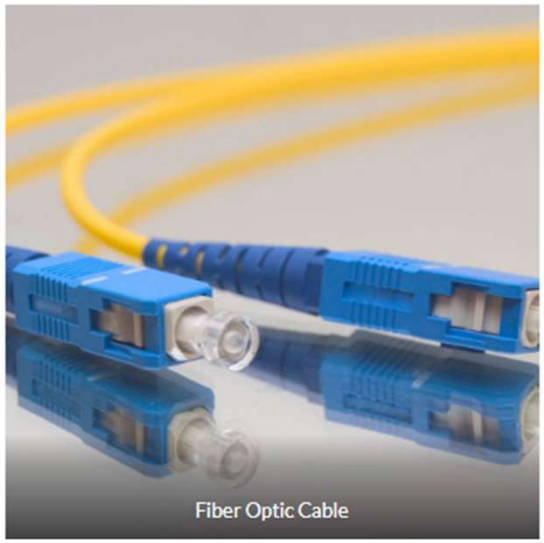
องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

   C. สายเคเบิลใยแก้วนำแสง หรือไฟเบอร์ออปติกส์ (Fiber Optical Cable)





องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

1. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางได้ หรือ สื่อกลางที่ใช้สาย (Guided/ Wired Transmission Media)

คุณสมบัติและการนำไปใช้งานของสื่อกลางแบบใช้สายชนิดต่าง ๆ

ชนิดของสื่อกลาง	ความเร็วสูงสุด	ระยะทางที่ใช้งานได้	การนำไปใช้งาน
STP	155 Mbps	ไม่เกิน 100 เมตร	ปัจจุบันไม่นิยมใช้ เนื่องจากราคาสูง
UTP	1 Gbps	ไม่เกิน 100 เมตร	เชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้ากับระบบ LAN
Coaxial	10 Mbps	ไม่เกิน 500 เมตร	ใช้เชื่อมต่อสายสัญญาณภาพโทรทัศน์
Fiber Optic	100 Gbps	มากกว่า 2 กิโลเมตร	ระบบเครือข่ายหลักในปัจจุบัน

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือ สื่อกลางไร้สาย (Unguided Transmission Media) เป็นสื่อกลางประเภทที่ไม่มีวัสดุใด ๆ ในการนำสัญญาณ แต่จะใช้อากาศเป็นสื่อกลางซึ่งจะไม่มีการกำหนดเส้นทางให้สัญญาณเดินทางซึ่งเราเรียกว่าการสื่อสารไร้สาย ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อสารไร้สายคือ อากาศ สุญญากาศ หรือแม้แต่น้ำ อากาศเป็นตัวกลางที่ใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด

การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless transmission) สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

1. คลื่นวิทยุ (Radio Waves)
2. ไมโครเวฟ (Microwaves)
3. อินฟราเรด (Infrared)

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

คลื่นวิทยุ (Radio Waves)

คลื่นวิทยุเป็นคลื่นที่มีการกระจายตัวรอบทิศทางผ่านเสาอากาศส่งคลื่นวิทยุ โดยลักษณะรอบทิศทางแบบนี้ทำให้มีประโยชน์สำหรับการสื่อสารแบบ Multicasting ซึ่งมีหนึ่งผู้ส่ง แต่หลายผู้รับ เช่น สถานีวิทยุ ระบบมือถือ โทรทัศน์ แต่อย่างไรก็ตาม คลื่นวิทยุมีความอ่อนไหวต่อการรบกวนจากเสาอากาศอื่นที่ส่งสัญญาณความถี่เดียวกัน

คลื่นวิทยุสามารถส่งในระยะทางได้ทั้งใกล้และไกล โดยมีตัวกระจายสัญญาณ (broadcast) ส่งไปยังตัวรับสัญญาณ และใช้คลื่นวิทยุในช่วงความถี่ต่าง ๆ กันในการส่งข้อมูล *เช่น การสื่อสารระยะไกลในการกระจายเสียงวิทยุระบบเอเอ็ม (Amplitude Modulation: AM) และเอฟเอ็ม (Frequency Modulation: FM) หรือการสื่อสารระยะใกล้ โดยใช้ไวไฟ (Wi-Fi) และ บลูทูธ (Bluetooth)*

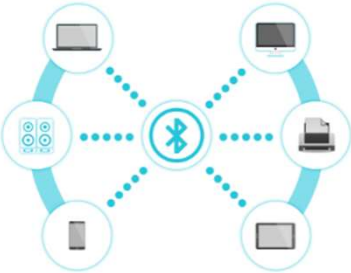
องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

บลูทูธ (Bluetooth)

เทคโนโลยีบลูทูธ มีข้อดีคือใช้พลังงานต่ำ มีความแตกต่างเมื่อเทียบกับการสื่อสารด้วยแสงอินฟราเรดตรงที่สามารถสื่อสารทะลุสิ่งกีดขวางหรือกำแพงได้ อีกทั้งยังเป็นการสื่อสารไร้สายด้วยการแผ่คลื่นออกเป็นรัศมีรอบทิศทางด้วยคลื่นความถี่สูง



องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

ไมโครเวฟ (Microwaves)

คลื่นไฟฟ้าที่มีความถี่ระหว่าง 1 GHz ถึง 300 GHz ปกติจะเรียกว่า **“ไมโครเวฟ”** ไมโครเวฟเป็นคลื่นที่เดินทางในทิศทางเดียว มีความเร็วสูง ใช้สำหรับการเชื่อมต่อระยะไกลโดยการส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปในอากาศพร้อมกับข้อมูลที่ต้องการส่ง และต้องมีสถานีที่ทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูล และเนื่องจากสัญญาณไมโครเวฟจะเดินทางเป็นเส้นตรงไม่สามารถเลี้ยวตามความโค้งของผิวโลกได้ จึงต้องมีการตั้งสถานีรักส่งข้อมูลเป็นระยะและส่งข้อมูลต่อกันระหว่างสถานี จนกว่าจะถึงสถานีปลายทาง และแต่ละสถานีจะตั้งอยู่ในที่สูง เช่น ดาดฟ้า ตึกสูง หรือยอดเขา เพื่อหลีกเลี่ยงการชนสิ่งกีดขวางในแนวการเดินทางของสัญญาณ

การส่งข้อมูลผ่านสื่อกลางชนิดนี้เหมาะกับการส่งข้อมูลในพื้นที่ห่างไกลมาก ๆ และไม่สะดวกในการวางสายสัญญาณ ซึ่งเสาสัญญาณแต่ละเสาสามารถวางห่างไกลได้ถึง 80 กิโลเมตร และการส่งสัญญาณจะต้องอยู่ในระดับเดียวกัน เสาอากาศสามารถวางชิดกัน โดยจะไม่รบกวนกับเสาอากาศอื่นที่ใช้ความถี่เดียวกัน อย่างไรก็ตามคลื่นไมโครเวฟเป็นคลื่นความถี่สูง ไม่สามารถเดินทางทะลุผ่านผนัง ส่งผลให้เสาอากาศที่ได้รับไม่สามารถอยู่ภายในอาคารได้

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

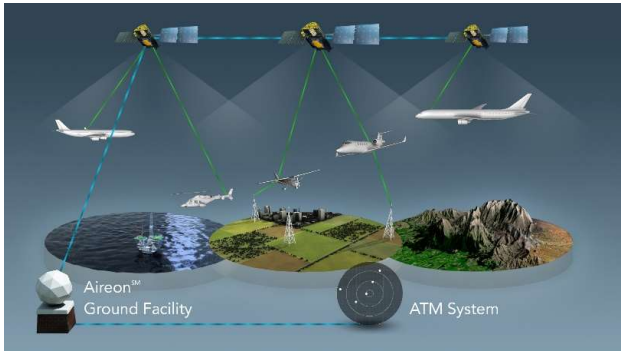
ไมโครเวฟ (Microwaves)

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

ดาวเทียม (Satellite)



เนื่องจากคลื่นไมโครเวฟมีข้อจำกัดในเรื่องของลักษณะภูมิประเทศที่มีผลต่อการบดบังคลื่น ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาดาวเทียม โดยความเป็นจริงแล้ว ดาวเทียมก็คือสถานีไมโครเวฟนั่นเอง ดาวเทียมเป็นสถานีไมโครเวฟที่ลอยอยู่บนเหนือพื้นผิวโลก ทำให้สามารถติดต่อสถานีภาคพื้นดินที่อยู่บนพื้นโลก การนำดาวเทียมดังกล่าวขึ้นไปโคจรเหนือพื้นผิวโลกเพียง 3 ดวง ก็สามารถครอบคลุมการสื่อสารได้ทุกหมุนโลก โดยดาวเทียมดวงหนึ่งส่งสัญญาณในบริเวณกว้างเท่ากับ 1 ใน 3 ของโลก (120 องศา) ดังนั้นดาวเทียม 3 ดวงก็ครอบคลุมบริเวณพื้นโลกได้ทั้งหมด (360 องศา)

ส่วนการสื่อสารสามารถส่งสัญญาณแบบขาขึ้น (Up-link) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณจากสถานีพื้นดินไปยังดาวเทียม และการส่งสัญญาณแบบขาลง (Down-link) ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณจากดาวเทียมมายังสถานีภาคพื้นดิน

องค์ประกอบของเครือข่าย

ตัวกลางการสื่อสารข้อมูล (Transmission Media)

2. สื่อกลางที่กำหนดเส้นทางไม่ได้ หรือสื่อกลางไร้สาย (Unguided/ Wireless Transmission Media)

อินฟราเรด (Infrared)

คลื่นอินฟราเรดที่ใช้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เมาส์ คีย์บอร์ดไร้สาย และเครื่องพิมพ์ จะใช้สำหรับการสื่อสารระยะสั้น สัญญาณอินฟราเรดมีความถี่สูง และไม่สามารถทะลุผ่านผนัง เนื่องจากระบบการสื่อสารระยะสั้น การใช้งานของระบบการสื่อสารอินฟราเรดในห้องหนึ่งจะไม่ได้รับผลกระทบจากการใช้งานของระบบอื่นในห้องถัดไป นอกจากนี้เราไม่สามารถใช้คลื่นอินฟราเรดนอกอาคารได้ เนื่องจากรังสีของดวงอาทิตย์มีคลื่นอินฟราเรดที่สามารถรบกวนการสื่อสารได้

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

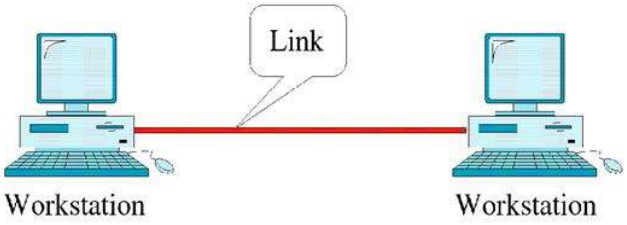
- คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์รับส่งข้อมูลที่ประกอบกันเป็นเครือข่ายมีการเชื่อมโยงถึงกันในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสมเทคโนโลยี การออกแบบเชื่อมโยงนี้เรียกว่า **“รูปร่างเครือข่าย (Network Topology)”**
- โทโพโลยี คือ ลักษณะทางกายภาพ (ภายนอก) ของเครือข่าย ซึ่งก็หมายถึงลักษณะของการเชื่อมโยงสายสื่อสารเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในเครือข่ายเข้าด้วยกันนั่นเอง โทโพโลยีของเครือข่ายแต่ละแบบมีความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องทำการศึกษาลักษณะคุณสมบัติ
- ข้อดีและข้อเสียของโทโพโลยี แต่ละแบบเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบพิจารณาเครือข่ายให้เหมาะสมกับการใช้งาน ปัญหาของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ของสถานีปลายทางหลาย ๆ สถานี คือจำนวนสายที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างสถานีเพิ่มมากขึ้นและระบบการสลับสายเพื่อโยงข้อมูลถึงกันในการสื่อสารระหว่างสถานี ถ้ามีการเพิ่มสถานีมากขึ้นค่าใช้จ่ายในการเดินสายก็มากตามไปด้วย และในขณะที่สถานีหนึ่งสื่อสารกับสถานีหนึ่งก็จะถือครองการใช้สายเชื่อมโยงระหว่างสถานีนั้นทำให้การใช้สายเชื่อมโยงไม่เต็มประสิทธิภาพ

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

- แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (point-to-point Connection) และเชื่อมต่อแบบหลายจุด (multipoint Connection)

1.การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (point-to-point) เป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารสองเครื่อง โดยใช้สื่อกลางหรือช่องทางในการสื่อสารช่องทางเดียวเป็นการจองสายในการส่งข้อมูลระหว่างกันโดยไม่มีการใช้งานสื่อกลางนั้นร่วมกับอุปกรณ์ชิ้นอื่น ๆ การเชื่อมต่อลักษณะนี้เป็นการเชื่อมต่อที่ทำให้สิ้นเปลืองช่องทาง

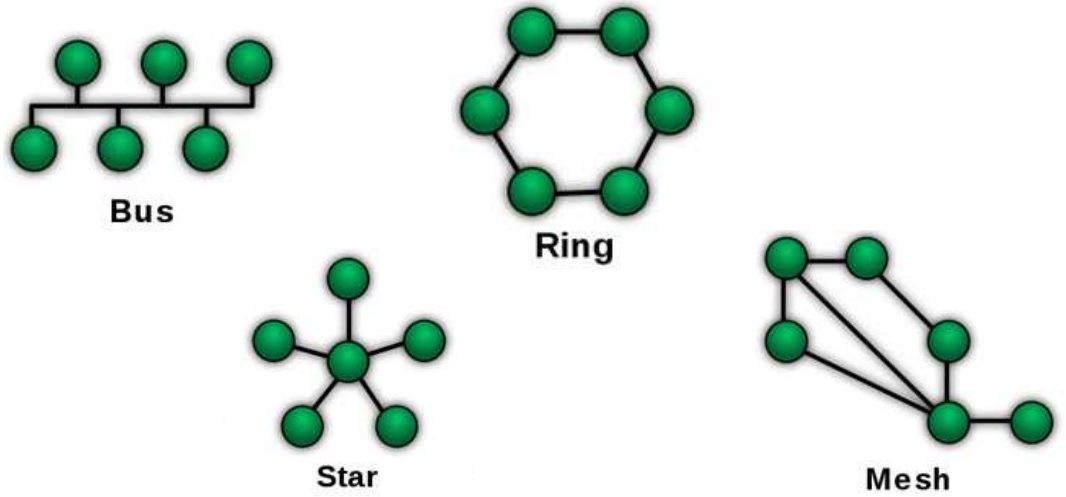


รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

2.การสื่อสารการเชื่อมต่อแบบหลายจุด (multipoint) เป็นการใช้งานช่องทางการสื่อสารเต็มประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการเชื่อมต่อลักษณะนี้จะใช้ช่องทางการสื่อสารหนึ่งช่องทางเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารหลายชิ้นโดยมีจุดเชื่อมแยกออกมาจากสายหลักดังต่อไปนี้

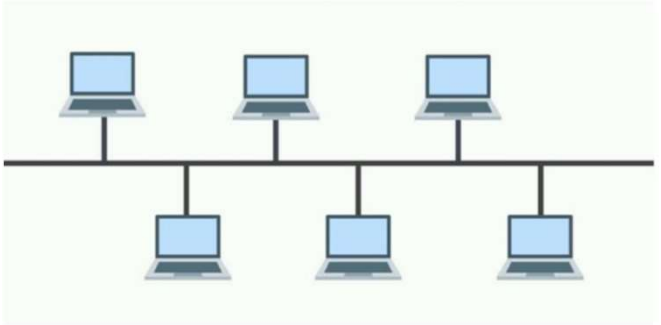
- โทโพโลยีแบบบัส (Bus Topology)
- โทโพโลยีแบบดาว (Star Topology)
- โทโพโลยีแบบวงแหวน (Ring Topology)
- โทโพโลยีแบบเมช (Mesh Topology)
- โทโพโลยีแบบผสม (Hybrid Topology)



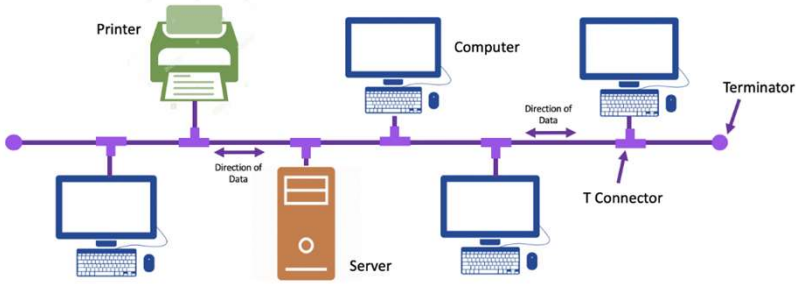
รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบบัส (BUS Topology) เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องบนสายสัญญาณหลักเส้นเดียว ที่เรียกว่า **บัส (BUS)** ที่ปลายทั้งสองด้านปิดด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า “**Terminator**” ไม่มีคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์เครื่องใดหยุดทำงาน ก็ไม่มีผลกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย



รูปแบบการเชื่อมต่อแบบบัส (BUS Topology)



ตัวอย่างการเชื่อมต่อแบบบัส (BUS Topology)

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบบัส (BUS Topology)

ข้อดี

- สามารถติดตั้งได้ง่ายเนื่องจากเป็นโครงสร้างเครือข่ายที่ไม่ซับซ้อน
- การเดินสายเพื่อต่อใช้งาน สามารถทำได้ง่าย
- ประหยัดค่าใช้จ่าย คือ ใช้สายส่งข้อมูลน้อยกว่า เนื่องจากสามารถเชื่อมต่อกับสายหลักได้ทันที
- ง่ายต่อการเพิ่มสถานีใหม่เข้าไปในระบบ โดยสถานีนี้สามารถใช้สายส่งข้อมูลที่มีอยู่แล้วได้

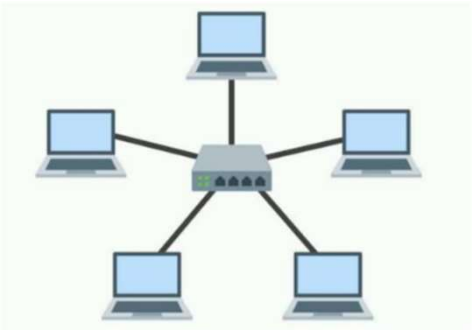
ข้อเสีย

- ถ้ามีสายเส้นใดเส้นหนึ่งหลุดไปจากสถานีใดสถานีหนึ่งอาจทำให้ระบบเครือข่ายนี้หยุดการทำงานลงทันที
- ถ้าระบบเกิดข้อผิดพลาดจะหาข้อผิดพลาดได้ยาก โดยเฉพาะถ้าเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่

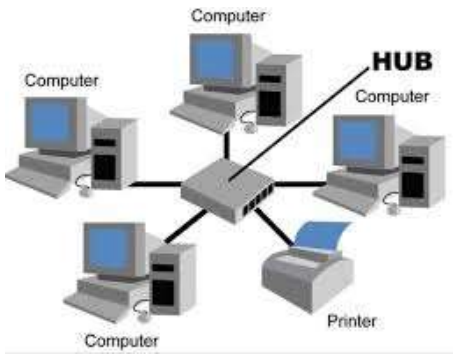
รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบดาว (Star Topology) เป็นการเชื่อมต่อสถานีหรือจุดต่าง ๆ ออกจากคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางหรือคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เรียกว่า File Server แต่ละสถานีจะมีสายสัญญาณเชื่อมต่อกับศูนย์กลาง ไม่มีการใช้สายสัญญาณร่วมกัน เมื่อสถานีใดเกิดความเสียหายจะไม่มีผลกระทบกับสถานีอื่น ๆ ปัจจุบันนิยมใช้อุปกรณ์ HUB เป็นตัวเชื่อมต่อจากคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง



รูปแบบการเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology)



ตัวอย่างการเชื่อมต่อแบบดาว (Star Topology)

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies) แบบดาว (Star Topology)

ข้อดี

- ง่ายต่อการใช้บริการ เพราะมีศูนย์กลางอยู่ที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายอยู่เครื่องเดียวและเมื่อเกิดความเสียหายที่คอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นก็จะไม่มีผลกระทบอันใด เพราะใช้สายคนละเส้น

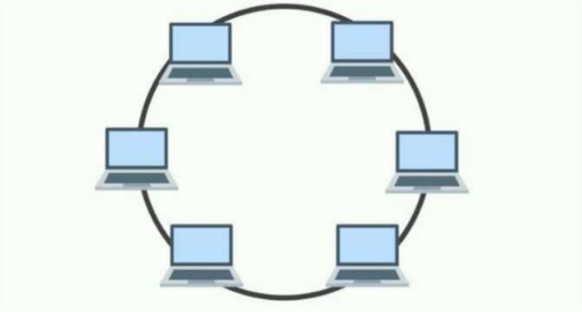
ข้อเสีย

- ต้องใช้สายสัญญาณจำนวนมาก เพราะแต่ละสถานีมีสายสัญญาณของตนเองเชื่อมต่อกับศูนย์กลางจึงเหมาะสมกับเครือข่ายระยะใกล้มากกว่าการเชื่อมต่อเครือข่ายระยะไกล การขยายระบบก็ยุ่งยากเพราะต้องเชื่อมต่อสายจากศูนย์กลางออกมา ถ้าศูนย์กลางเสียหายระบบจะใช้การไม่ได้

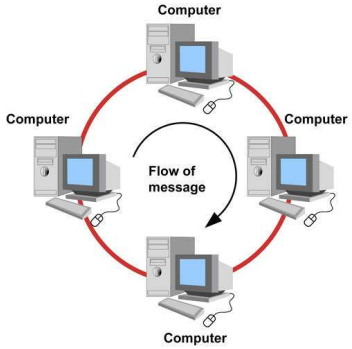
รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบวงแหวน (Ring Topology) เป็นรูปแบบที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในระบบเครือข่าย ทั้งเครื่องที่เป็นผู้ให้บริการ (Server)และเครื่องที่เป็นผู้ขอใช้บริการ (Client) ทุกเครื่องถูกเชื่อมต่อกันเป็นวงกลม ข้อมูลข่าวสารที่ส่งระหว่างกัน จะไหลวนอยู่ในเครือข่ายไปใน ทิศทางเดียวกัน โดยไม่มีจุดปลายหรือเทอร์มิเนเตอร์ เช่นเดียวกับเครือข่ายแบบบัสในแต่ละโหนดหรือแต่ละเครื่อง จะมีรีพีตเตอร์ (Repeater) ประจำแต่ละเครื่อง 1 ตัว ซึ่งจะทำหน้าที่เพิ่มเติมข้อมูลที่จำเป็นต่อการติดต่อสื่อสารเข้าในส่วนหัวของแพ็กเกจที่ส่งและตรวจสอบข้อมูลจากส่วนหัวของ Packet ที่ส่งมาถึงว่าเป็นข้อมูลของตนหรือไม่ แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยข้อมูลนั้นไปยัง Repeater ของเครื่องถัดไป (เครื่องใดเครื่องหนึ่งในเครือข่ายเสียหาย ข้อมูลจะไม่สามารถส่งผ่าน)



รูปแบบการเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology)



ตัวอย่างการเชื่อมต่อแบบวงแหวน (Ring Topology)

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies) แบบวงแหวน (Ring Topology)

ข้อดี

- ผู้ส่งสามารถส่งข้อมูลไปยังผู้รับได้หลาย ๆ เครื่องพร้อม ๆ กัน โดยกำหนดตำแหน่งปลายทางเหล่านั้นลงในส่วนหัวของแพ็กเกจข้อมูล Repeaterของแต่ละเครื่องจะทำการตรวจสอบเองว่า ข้อมูลที่ส่งมาให้นั้นเป็นตนเองหรือไม่
- การส่งผ่านข้อมูลในเครือข่ายแบบวงแหวนจะเป็นไปในทิศทางเดียวจากเครื่องสู่เครื่องจึงไม่มีการชนกันของสัญญาณข้อมูลที่ส่งออกไป
- คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเครือข่ายมีโอกาสที่จะส่งข้อมูลได้อย่างทัดเทียมกัน

ข้อเสีย

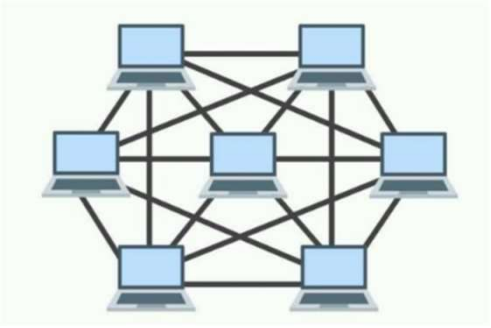
- ถ้ามีเครื่องใดเครื่องหนึ่งในเครือข่ายเสียหาย ข้อมูลจะไม่สามารถส่งผ่านไปยังเครื่องต่อ ๆ ไปได้ และจะทำให้เครือข่ายทั้งเครือข่ายหยุดชะงักได้
- ขณะที่ข้อมูลถูกส่งผ่านแต่ละเครื่อง เวลาส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปกับการที่ทุก ๆ Repeater จะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งปลายทางของข้อมูลนั้น ๆ ทุก ข้อมูลที่ส่งผ่านมาถึง

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

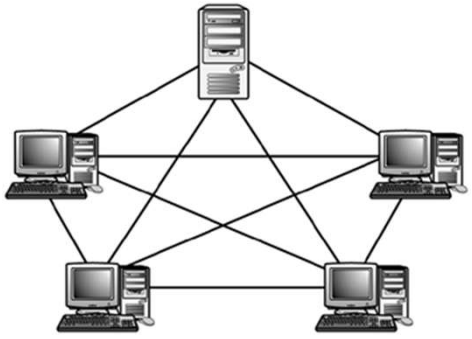
รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบเมช (Mesh Topology) แบบมีการทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีช่องสัญญาณจำนวนมาก เพื่อที่จะเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ทุกเครื่องโครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะส่งข้อมูลได้อิสระไม่ต้องรอการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ทำให้การส่งข้อมูลมีความรวดเร็ว แต่ค่าใช้จ่ายสายเคเบิ้ลก็สูงด้วยเช่นกัน

เป็นรูปแบบที่ถือว่าสามารถป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบได้ดีที่สุด เป็นรูปแบบที่ใช้วิธีการเดินสายของแต่เครื่องไปเชื่อมการติดต่อกับทุกเครื่องในระบบเครือข่าย คือเครื่องทุกเครื่องในระบบเครือข่ายนี้ ต้องมีสายไปเชื่อมกับทุก ๆ เครื่อง ระบบนี้ยากต่อการเดินสายและมีราคาแพง จึงไม่ค่อยมีผู้นิยมมากนัก



รูปแบบการเชื่อมต่อแบบเมช (Mesh Topology)



ตัวอย่างการเชื่อมต่อแบบเมช (Mesh Topology)

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

RMUTT
www.rmutt.ac.th ราชมงคลธัญบุรี

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบเมช (Mesh Topology)

ข้อดี

- อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล ความเชื่อถือได้ของระบบ
- ข้อมูลมีความปลอดภัยและมีความเป็นส่วนตัว
- ง่ายต่อการตรวจสอบความผิดพลาด

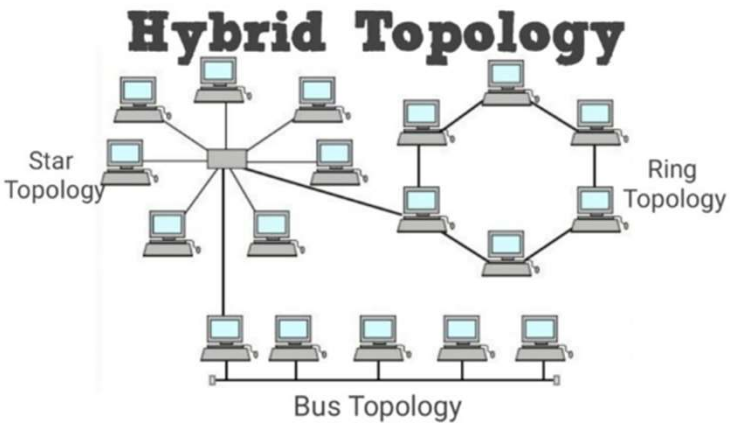
ข้อเสีย

- มีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากต้องใช้สายเคเบิลจำนวนมาก
- ดูแลรักษาเยอะ

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบผสม (Hybrid Topology) เป็นรูปแบบใหม่ ที่เกิดจากการผสมผสานกันของโทโพโลยีแบบดาว แบบบัส แบบวงแหวน เข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการลดข้อเสียของรูปแบบที่กล่าวมา และเพิ่มข้อดีขึ้นมามักจะนำมาใช้กับระบบแวน (Wide Area Network: WAN) มาก ซึ่งการเชื่อมต่อกันของแต่ละรูปแบบนั้นต้องใช้ตัวเชื่อมสัญญาณเข้ามาเป็นตัวเชื่อม คือ เราเตอร์ (Router) เป็นตัวเชื่อมการติดต่อกัน



รูปแบบการเชื่อมต่อแบบผสม (Hybrid Topology)

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย

รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Topologies)

แบบผสม (Hybrid Topology)

ข้อดี

- ใช้สายส่งข้อมูลน้อย เมื่อเทียบกับระบบดาว
- เนื่องจากใช้สายส่งข้อมูลน้อย ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย

ข้อเสีย

- หากเกิดความเสียหายจุดใด จะทำให้ระบบไม่สามารถติดต่อกันได้จนกว่าจะนำจุดที่เสียหายออกจากระบบ
- ยากต่อการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด เพราะอาจต้องหาทีละจุด
- การจัดโครงสร้างใหม่ค่อนข้างยุ่งยาก เมื่อต้องต้องการเพิ่มจุดสถานีใหม่ ถ้าจะทำต้องตัดสายใหม่

มาตรฐานของระบบ LAN

- ในระบบเครือข่าย LAN มีลักษณะของฮาร์ดแวร์ที่ยึดมาตรฐานของสถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหรัฐฯ หรือ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) เช่น IEEE802.3 สำหรับเครือข่ายอีเธอร์เน็ต หรือ IEEE 802.11 สำหรับเครือข่าย LAN ไร้สาย (Wireless LAN) ที่นิยมเรียกกันว่ามาตรฐาน Wi-Fi เป็นต้น

มาตรฐานของระบบ LAN

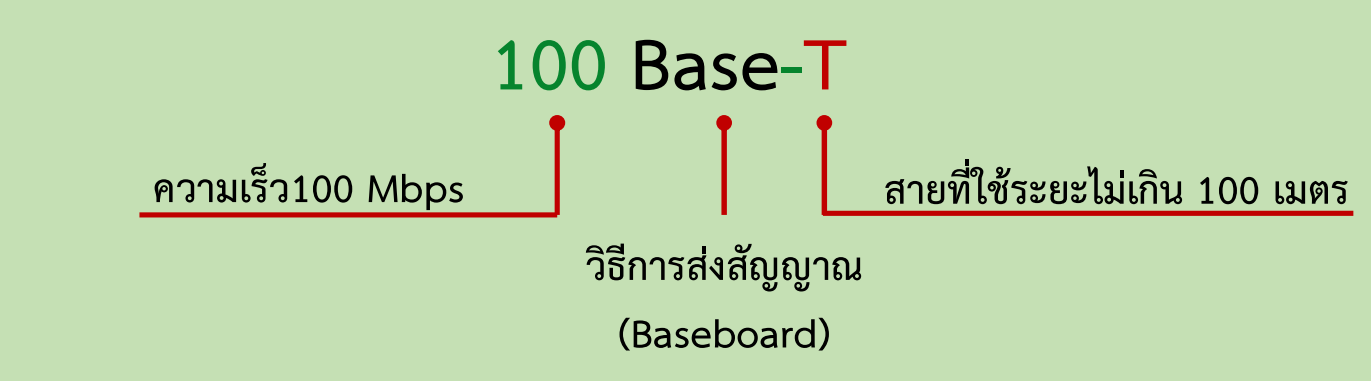
อีเธอร์เน็ต (ethernet)

- เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาจากโครงสร้างการเชื่อมต่อแบบสายสัญญาณร่วมที่เรียกว่า **“บัส (bus)”** คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องต่อเชื่อมเข้ากับสายสัญญาณเส้นเดียวกัน ข้อมูลสามารถสื่อสารจากเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องใดก็ได้โดยสื่อสารผ่านบัสนี้ แต่หากมีสัญญาณข้อมูลที่ส่งมาพร้อมกันมากกว่าหนึ่งสถานีและเกิดการชนกันข้อมูลชุดที่ส่งช้ากว่าจะได้รับการยกเลิกและจะต้องส่งข้อมูลชุดนั้นมาใหม่ การเชื่อมต่อแบบอีเธอร์เน็ตในยุคแรกใช้สายสัญญาณแบบแกนร่วมเรียกว่าสายโคแอกเชียล (coaxial cable) ต่อมามีผู้พัฒนาระบบการรับส่งสัญญาณผ่านอุปกรณ์กลางที่เรียกว่า **“ฮับ (hub)”** และเรียกระบบใหม่นี้ว่า **“เทนเบสที (10BASE-T)”** โดยใช้สายสัญญาณที่มีขนาดเล็กและราคาถูก ที่เรียกว่า **“สายยูทีพี”**
- ภายในฮับมีลักษณะเป็นบัสที่เชื่อมสายทุกเส้นเข้าด้วยกัน ดังนั้นการใช้ฮับและบัสจะมีระบบการส่งข้อมูลแบบเดียวกันและมีการพัฒนาให้เป็นมาตรฐาน กำหนดชื่อมาตรฐานนี้ว่า IEEE 802.3 ความเร็วของการรับส่งสัญญาณตามมาตรฐานนี้กำหนดไว้ที่ 10, 100 และ 1,000 ล้านบิตต่อวินาที และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นอีก

มาตรฐานของระบบ LAN

อีเธอร์เน็ต (ethernet)

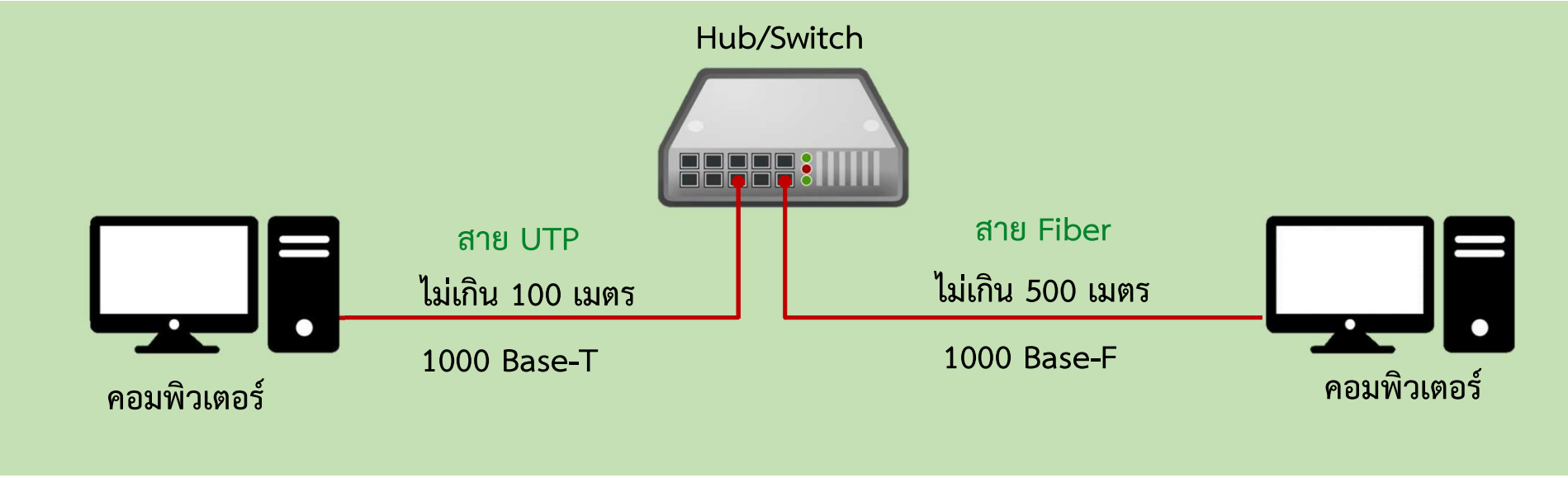
- สำหรับชื่อมาตรฐานของอีเธอร์เน็ตนั้นจะแยกด้วยรหัส ดังตัวอย่าง เช่น 100Base-T คือ ความเร็ว 100 Mbps ใช้สาย UTP ส่วน 100 Base-F คือ ความเร็ว 1000 Mbps (1 Gbps) ใช้สาย Fiber เป็นต้น



มาตรฐานของระบบ LAN

อีเธอร์เน็ต (ethernet)

- ตัวอย่างระบบ LAN แบบ Giga Ethernet ในปัจจุบัน



เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

- **เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN: WLAN)**

หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้ รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเช่นกัน โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อแต่จะใช้คลื่นวิทยุเป็นช่องทางการสื่อสารแทน

เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

- การรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณ และติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น
- เครือข่ายแบบไร้สายใช้แม่เหล็กไฟฟ้าผ่านอากาศเพื่อรับส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่าย โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้อาจเป็น *คลื่นวิทยุ (Radio) หรืออินฟาเรด (Infrared)* ก็ได้
- การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบไร้สายมี 2 รูปแบบ คือ **แบบ Ad-Hoc** และ **แบบ Infrastructure**

- Ad Hoc เป็นการเชื่อมต่อเฉพาะระหว่างคอมพิวเตอร์โดยตรงในลักษณะ peer to peer (P2P) โดยไม่ผ่านอุปกรณ์ กระจายสัญญาณ (Access Point)

“การเข้าใช้งานเครือข่ายไร้สายของเครื่องลูกข่ายในจำนวนมากต่อหนึ่ง Access Point จะมีผลทำให้ความเร็วของ การสื่อสารเครือข่ายไร้สายช้าลง”

- **แบบ Infrastructure** เป็นการเชื่อมต่อที่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณหรือ Access Point ของผู้ให้บริการเป็นผู้ติดตั้งและกระจายสัญญาณให้ผู้ใช้ทำการเชื่อมต่อ โดยผู้ใช้บริการจะต้องมีอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเรียกว่า "การ์ดแลนไร้สาย" เป็นอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ไป Access Point ของผู้ให้บริการ

เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

- มาตรฐานของ Wireless LAN เรียกว่า “IEEE802.11” หรือ “Wi-fi (Wireless Fidelity)” โดยตั้งชื่อกับคำว่า “Hi-Fi (Hi-Fidelity)” หมายถึง ระบบเสียงคุณภาพสูง

- WLAN (Wireless Local Area Network) เป็นเทคโนโลยีการเข้าถึงแบบไร้สายที่ใช้งานในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งในระยะใกล้ๆ โดยจะครอบคลุมระยะทางอยู่ระหว่าง 50 ถึง 100 เมตร เทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ WiFi ตามมาตรฐาน IEEE802.11 และมาตรฐานอื่นๆ ที่พัฒนามาจากมาตรฐาน IEEE802.11 ได้แก่ 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ad

เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

RMUTT
www.rmutt.ac.th ราชมงคลธัญบุรี

มาตรฐาน IEEE802.11 ซึ่งถือเป็นมาตรฐานเครือข่ายไร้สายสำหรับการกระจายคลื่นความถี่วิทยุหลายอย่างความถี่ โดยรากฐานของเทคโนโลยี 802.11 จะใช้คลื่นวิทยุในการแพร่สัญญาณบนย่านความถี่ 2.5 GHz แต่บางมาตรฐานก็จะใช้ย่านความถี่ที่ 5 GHz

- **มาตรฐาน IEEE802.11a: IEEE802.11a หรือ Class a** ใช้คลื่นความถี่ 5 GHz ในการรับส่งสัญญาณข้อมูลไร้สาย ทำความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps มาตรฐานจะไม่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับมาตรฐาน 802.11b และ 802.11g ได้
- **มาตรฐาน IEEE802.11b: IEEE802.11b หรือ Class b** ใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ในการรับส่งสัญญาณข้อมูลไร้สาย ทำความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps เป็นมาตรฐานที่ได้รับความนิยมสูงสุด ระยะทางในการรับส่งข้อมูลครอบคลุมค่อนข้างไกล ทำให้ไม่สิ้นเปลืองอุปกรณ์ Access Point ที่ใช้เป็นจุดรับส่งสัญญาณ

เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

- **มาตรฐานIEEE 802.11g: IEEE802.11g หรือ Class g** ใช้คลื่นความถี่ คือ 2.4 GHz ทำความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps สามารถใช้งานร่วมกับมาตรฐาน 802.11b ได้ เนื่องจากใช้คลื่นความถี่ที่ 2.4 GHz เหมือนกัน
- **มาตรฐาน IEEE802.11n: IEEE802.11n หรือ Class n** ใช้คลื่นความถี่ คือ 2.4 GHz และ 5 GHz ในการรับส่งสัญญาณข้อมูลไร้สาย เรียกการส่งสัญญาณแบบนี้ว่า “Dual-Band” ทำความเร็วสูงสุดที่ 150 Mbps และ 300 Mbps สามารถรองรับอุปกรณ์มาตรฐาน IEEE802.11b และ IEEE802.11g ได้
- **มาตรฐาน IEEE802.11ad: IEEE802.11ad หรือ Class ad หรือ WiGig** ใช้ความถี่ที่ 60 GHz Throughput ทางทฤษฎีสูงสุดถึง 7 Gbps

เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

- มาตรฐาน IEEE802.11 แบ่งออกหลายตัวอย่างเช่น
  - IEEE802.11ac เป็นมาตรฐานที่ใช้ความถี่ 5 GHz มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุด 1300-2100 Mbps เทียบเท่ากับ Giga Ethernet

- สิ่งกีดขวางรอบข้างหลาย ๆ อย่าง มีผลกระทบต่อระยะทางของสัญญาณ เช่น โทรศัพท์มือถือ ความหนาของกำแพง เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ต่าง ๆ รวมถึงร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อการใช้งานเครือข่ายไร้สายทั้งสิ้น

เครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN)

- **มาตรฐาน IEEE802.11** เป็นมาตรฐานกำหนดรูปแบบการสื่อสารแบบไร้สาย
- มาตรฐานแต่ละตัวจะกำหนดความเร็วและคลื่นความถี่สัญญาณที่ใช้ได้ไว้แตกต่างกัน เช่น 802.11b และ 802.11g ใช้ติดต่อสื่อสารได้ที่ความเร็ว 11 Mbps และ 54 Mbps ตามลำดับ มีขอบเขตของสัญญาณคลอบคลุมพื้นที่ประมาณ 100 เมตร ในพื้นที่โปร่ง และประมาณ 30 เมตร ในอาคาร
- สิ่งกีดขวางรอบข้างหลาย ๆ อย่าง มีผลกระทบต่อระยะทางของสัญญาณ เช่น โทรศัพท์มือถือ ความหนาของกำแพง เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ต่าง ๆ รวมถึงร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อการใช้งานเครือข่ายไร้สายทั้งสิ้น

ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย

Hotspot Network

อุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยี Wi-Fi ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์, พีดีเอ (PDA) หรือ โทรศัพท์มือถือ สามารถรับส่งข้อมูลผ่าน เครือข่ายไร้สายได้จากจุดบริการที่มีการติดตั้ง Hotspot ไว้ได้

ระบบเซลลูลาร์

ถูกพัฒนาขึ้นมาให้เหมาะสมกับการใช้งานในระบบสื่อสารวิทยุโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถขยายขอบเขตการให้บริการได้ไม่มีขีดจำกัด โดยเพิ่มจำนวนเซลล์หรือแบ่งเซลล์ใหญ่เป็นเซลล์ย่อยให้มีจำนวนมากขึ้น เพื่อรองรับอัตราใช้บริการที่มากขึ้นได้ แต่ละเซลล์ที่ติดกันจะใช้ย่านความถี่ที่แตกต่างกันเพื่อป้องกันการรบกวนซึ่งกันและกัน ส่วนเซลล์ที่อยู่ไกลออกไปสามารถนำความถี่เก่ามาใช้ได้ เป็นการใช้งานความถี่อย่างคุ้มค่า

ความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ Wireless LAN

- ความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ Wireless LAN เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากข้อมูลถูกส่งไปในเครือข่ายมีโอกาสที่จะถูกดักจับได้ง่าย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมี*วิธีการเข้ารหัสข้อมูล (Data Encryption)*
- โดยแต่เดิมจะใช้วิธี **“WEP หรือ Wired Equivalent Privacy”** แต่พบปัญหาจากการเข้ารหัสหรือคีย์ (Key) ที่ยังไม่ปลอดภัย จึงมีการออกมาตรฐาน คือ **“WPA หรือ Wifi Protected Access”** ที่ปลอดภัยมากกว่าการใช้คีย์แบบชั่วคราว ทำให้ยากต่อการคาดเดาของผู้บุกรุก และยังมีการพัฒนา **“WPA2” หรือ “IEEE201.11i”** ที่มีวิธีการหรือกลไกที่ซับซ้อน จึงทำให้มีความปลอดภัยสูงมากขึ้น
- นอกจากนี้ ในด้านของการป้องกันผู้อื่นแอบเชื่อมต่อเข้ามาในระบบ ยังมีการกำหนดรหัสเครือข่ายที่เรียกว่า *“SSID”* หรือ *“Service Set ID”* คล้ายกับชื่อ Workgroup ในเครือข่ายของ Windows โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายจะต้องถูกกำหนดค่า SSID ที่ตรงกันจึงจะสามารถติดต่อสื่อสารได้ ดังนั้น SSID จึงควรรู้เฉพาะบุคคลในเครือข่าย เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอกแอบเข้ามาเชื่อมต่อระบบ และการเข้าเชื่อมต่อ SSID ต้องใส่รหัสผ่านก่อนจึงจะใช้งานได้

ประโยชน์ของเครือข่ายแบบไร้สาย

- ความก้าวหน้าของเครือข่ายไร้สายเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วนับตั้งแต่มีมาตรฐาน 802.11 เกิดขึ้น เครือข่ายไร้สายได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันนี้เครือข่ายไร้สายสามารถใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยมากขึ้น และที่สำคัญความเร็วในการสื่อสารสูงถึง 54 เมกะบิตต่อวินาที ตัวอย่างเช่น
  - มหาวิทยาลัยสามารถใช้เครือข่ายไร้สายโดยนักศึกษาสามารถเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ต่าง ๆ ได้ สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจากจุดใดจุดหนึ่งของสถาบันได้ และนักศึกษาไม่จำเป็นต้องรอเข้าใช้ห้องบริการคอมพิวเตอร์ของสถาบัน สามารถใช้จากจุดใดก็ได้ที่สัญญาณเครือข่ายไร้สายไปถึง ช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น
  - ผู้ให้บริการเครือข่ายไร้สายลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายสัญญาณให้เข้าถึงจุดบริการต่าง ๆ มากขึ้น และสามารถให้บริการในจุดบริการที่สายสัญญาณไม่สามารถเข้าถึงได้เช่นกัน
  - ผู้บริหารจัดการเครือข่าย สามารถเฝ้าตรวจสอบ และปรับเปลี่ยนแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับเครือข่ายจากจุดก็ได้ ทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อการจัดการมากขึ้น
  - ด้านธุรกิจผู้ดูแลสต๊อกสินค้า สามารถตรวจสอบข้อมูลสินค้าต่าง ๆ ในสต๊อกกับฐานข้อมูลกลางจากที่ใดในโกดังได้ทุกที่ตลอดเวลาผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ทุกสถานที่ตามที่ต้องการ ทำให้ผลิตผลของงานเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ติดต่อสื่อสารแชร์ทรัพยากรร่วมกัน) หมายถึงอะไร (องค์ประกอบ 5 : sender, receiver, message, media, ทิศทางการส่งข้อมูล 3 ทิศทาง : simplex, half-duplex, fullduplex สัญญาณ : digital, analog)
2. โทโพโลยี (Topology) คืออะไร และยกตัวอย่าง Topology มา 3 ชนิด (Bus, Star, Ring, Hybrid, Mesh)
3. จงบอกองค์ประกอบของการติดต่อสื่อสาร และความสำคัญหรือความจำเป็นของแต่ละองค์ประกอบ พอสังเขป
4. อธิบายลักษณะของเครือข่ายแต่ละประเภท ดังต่อไปนี้ (PAN, CAN)
   - เครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) : LAN
   - เครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network) : MAN
   - เครือข่ายแบบกว้าง (Wide Area Network) : WAN
5. อธิบายการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบมีสายและไร้สาย (มีสาย : UTP, STP, Coaxial, Fiberoptic), (ไร้สาย : Bluetooth, radio, microwave, Satellite)