

# บทที่ 2

## ระบบสื่อสารข้อมูล

### สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์



#### เนื้อหา

- 1 ความหมายของการสื่อสารข้อมูล
- 2 รูปแบบสัญญาณ
- 3 สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
- 4 อุปกรณ์เครือข่ายที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
- 5 โปรโตคอลและไอพีแอดเดรส

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 อธิบายความหมายของการสื่อสารข้อมูลได้
- 2 อธิบายลักษณะของสื่อกลางแต่ละชนิดที่ใช้ในการส่งสัญญาณได้
- 3 อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้
- 4 อธิบายโปรโตคอลที่ใช้ในปัจจุบันได้
- 5 อธิบายลักษณะของไอพีแอดเดรสได้

## ความหมายของการสื่อสารข้อมูล

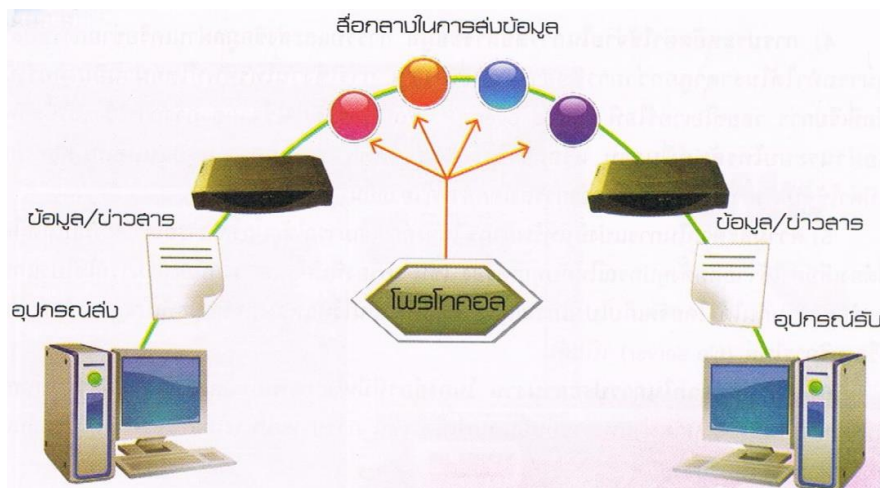
เมื่อกล่าวถึงการติดต่อสื่อสารในอดีตอาจหมายถึงการพูดคุยกันของมนุษย์ซึ่งอาจเป็นการแสดงออกด้วยท่าทางการใช้ภาษาพูดหรือผ่านทางตัวอักษรโดยเป็นการสื่อสารในระยะใกล้ ๆ ต่อมาเทคโนโลยีก้าวหน้าได้มีการพัฒนาการสื่อสารเข้ากับการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำให้สามารถสื่อสารได้ในระยะไกลขึ้นและสะดวกรวดเร็วมากขึ้นเช่นการใช้โทรเลขโทรศัพท์โทรสาร เป็นต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารก็ได้รับการพัฒนาความสามารถขึ้นเป็นลำดับและเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก

**ระบบสื่อสารข้อมูล**จึงหมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวอักษรตัวเลขรูปภาพเสียงหรือวีดิทัศน์ระหว่างอุปกรณ์สื่อสารโดยผ่านทางสื่อกลางในการสื่อสารซึ่งอาจเป็นสื่อกลางประเภทที่มีสายหรือไร้สายก็ได้และมีกฎเกณฑ์หรือข้อกำหนดที่แน่นอนในการควบคุมการสื่อสาร

### องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล

องค์ประกอบหลักของระบบสื่อสารข้อมูลมีอยู่ 5 อย่างได้แก่

1. **ข้อมูล/ข่าวสาร (data/message)** คือข้อมูลหรือสารสนเทศต่าง ๆ ที่ต้องการส่งไปยังผู้รับโดยข้อมูล/ข่าวสารอาจประกอบด้วยข้อความ ตัวเลข รูปภาพ เสียง วีดิทัศน์ หรือสื่อประสม
2. **ผู้ส่ง (sender)** คือ คนหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งข้อมูล/ข่าวสาร ซึ่งอาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ กล้องวีดิทัศน์ เป็นต้น
3. **ผู้รับ (receiver)** คือ คนหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับข้อมูล/ข่าวสารที่ทางผู้ส่งข้อมูลส่งให้ซึ่งอาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ เป็นต้น
4. **สื่อกลางในการส่ง ข้อมูล (transmission media)** คือ สิ่งที่ทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลข่าวสารไปยังจุดหมายปลายทาง โดยสื่อกลางในการส่งข้อมูลจะมีทั้งแบบมีสาย เช่น สายเคเบิล สายยูทีพี สายไฟเบอร์ออปติก และสื่อกลางในการส่งข้อมูลแบบไร้สาย เช่น คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ และดาวเทียม
5. **โพรโทคอล (protocol)** คือ กฎเกณฑ์ ระเบียบ หรือข้อปฏิบัติต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อเป็นข้อตกลงในการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้รับและผู้ส่ง



ภาพ องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูล

## รูปแบบของสัญญาณ

สัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) สัญญาณอนาล็อก(Analog Signal) เป็นสัญญาณที่มีขนาดแอมพลิจูด (amplitude) ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและเป็นค่าต่อเนื่อง เช่น เสียงพูด และเสียงดนตรี

2) สัญญาณดิจิทัล(Digital Signal) เป็นสัญญาณที่ถูกแทนด้วยระดับแรงดันไฟฟ้าสองระดับเท่านั้น โดยแสดงสถานะ เป็น “0” และ “1” ซึ่งตรงกับรหัสตัวเลขฐานสองและเป็นค่าแบบไม่ต่อเนื่อง อาจกระโดดไปมาระหว่างค่าสองค่าคือสัญญาณระดับสูงสุดและสัญญาณระดับต่ำสุด



ภาพ สัญญาณอนาล็อกและสัญญาณดิจิทัล

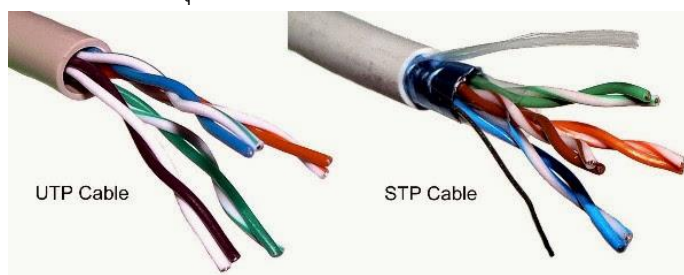
## สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

### สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล

สื่อกลางหรือตัวกลางเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและอุปกรณ์นี้ยอมให้ข่าวสารข้อมูลเดินทางผ่านจากผู้ส่งไปสู่ผู้รับสื่อกลางที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลมีอยู่หลายประเภทแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในด้านของปริมาณข้อมูลที่สื่อกลางนั้นสามารถนำผ่านไปได้ในเวลาขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ของสื่อประเภทนั้น ๆ สื่อกลาง ในการสื่อสารข้อมูล มี 2 ประเภท ดังนี้

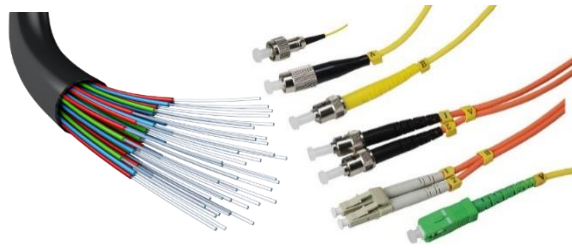
1). สื่อกลางประเภทมีสาย คือ สื่อกลางที่เป็นสายซึ่งใช้ในการเชื่อมโยงโดยอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ เช่น

- สายคู่บิดเกลียว (Twisted pair Cable) ประกอบด้วยสายทองแดง 2 เส้นแต่ละเส้นมีฉนวนหุ้มพันกันเป็นเกลียวสามารถลดการรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้แต่ไม่สามารถป้องกันการสูญเสียพลังงานจากการแผ่รังสีความร้อนในขณะที่มีสัญญาณส่งผ่านสายสายคู่บิดเกลียว 1 คู่จะแทนการสื่อสารได้ 1 ช่องทางสื่อสาร (Channel) เช่น สาย UTP นิยมนำไปใช้เชื่อมต่อเครือข่าย LAN เพื่อเชื่อมต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนหรือสำนักงาน เป็นต้น โดยอุปกรณ์ในระยะทางที่ห่างกันไม่มากนัก



ภาพ สื่อกลางประเภทมีสาย สายคู่บิดเกลียว (Twisted pair Cable)

- เส้นใยนำแสง (Fiber Optic Cable) มีลักษณะเป็นสายและมีแกนกลางของสาย ซึ่งประกอบด้วยเส้นใยแก้วหรือพลาสติกขนาดเล็กหลาย ๆ เส้นอยู่รวมกันเส้นใยแต่ละเส้นมีขนาดเล็กเท่าเส้นผม และภายในกลวงและเส้นใยเหล่านั้นได้รับการห่อหุ้มด้วยเส้นใยอีกชนิดหนึ่งก่อนจะหุ้มชั้นนอกสุดด้วยฉนวน ซึ่งการส่งข้อมูลผ่านทางสื่อกลางชนิดนี้มีข้อแตกต่างจากชนิดอื่น ๆ โดยสื่อกลางชนิดนี้จะใช้แสงความเข้มสูง เช่น แสงเลเซอร์ ส่งผ่านไปบนเส้นใยแต่ละเส้นและอาศัยหลักการหักเหของแสง โดยใช้แคล์คิตดิงเป็นตัวสะท้อนแสง ทำให้แสงสามารถเดินทางไปได้จนถึงปลายทางได้โดยไม่ถูกรบกวนโดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใด ๆ และมีความผิดพลาดในการส่งข้อมูลต่ำมาก ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงระดับกิกะบิตต่อวินาที แต่ก็มีข้อเสียคือ เส้นใยแก้วมีความเปราะบาง แตกหักง่ายต้องใช้ความระมัดระวังอย่าให้โค้งงอมากเกินไป



ภาพ สื่อกลางประเภทมีสาย เส้นใยนำแสง (Fiber Optic Cable)

## 2). สื่อกลางประเภทไร้สาย

สื่อกลางที่นำมาใช้ในการสื่อสารข้อมูลอีกประเภทหนึ่งซึ่งไม่มีลักษณะทางกายภาพปรากฏให้เห็น แต่อาศัยการแพร่กระจายคลื่นในรูปแบบต่าง ๆ ในการส่งสัญญาณข้อมูลออกไปเรียกว่า สื่อกลางประเภทกระจายคลื่น (Radiated Media) หรือสื่อกลางประเภทไร้สาย (Wireless Media) ซึ่งสามารถส่งสัญญาณข้อมูลผ่านอากาศ น้ำ หรือแม้แต่ในสุญญากาศได้ เช่น

- **คลื่นวิทยุ (Radio Wave)** สามารถส่งในระยะทางได้ทั้งใกล้และไกล โดยมีตัวกระจายสัญญาณ (broadcast) ส่งไปยังตัวรับสัญญาณ และใช้คลื่นวิทยุในช่วงความถี่ต่าง ๆ กันในการส่งข้อมูล เช่น การสื่อสารระยะไกลในการกระจายเสียงวิทยุระบบเอเอ็ม (Amplitude Modulation : AM ) และเอฟเอ็ม (Frequency Modulation : FM) บลูทูธ (Bluetooth) เป็นต้น

- **ไมโครเวฟ (Microwave)** มีความถี่สูงมาก (3-30 GHz) ซึ่งช่วยให้สามารถส่งข้อมูลออกไปด้วยอัตราความเร็วที่สูงมากด้วยสัญญาณไมโครเวฟเดินทางเป็นแนวเส้นตรง (Line-of-Sight Transmission) จึงเรียกว่าเป็นสัญญาณทิศทางเดียว (Unidirectional) การวางตำแหน่งและทิศทางของเสาอากาศจึงมีผลโดยตรงต่อคุณภาพสัญญาณที่รับเข้ามานอกจากนี้พายุฝนและพายุหิมะจะเป็นตัวอุปสรรคโดยตรงต่อความชัดเจนของสัญญาณไมโครเวฟแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดตั้งบนพื้นดิน และชนิดดาวเทียม

## เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย

การสื่อสารข้อมูลไร้สายเป็นองค์ประกอบสำคัญของการประมวลผลเคลื่อนที่ เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้ มีความหลากหลายแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น, ระยะครอบคลุมและประสิทธิภาพ ในบางสถานการณ์ที่หลายๆ ผู้ใช้จะต้องสามารถที่จะเชื่อมต่อได้หลายประเภทและหลายเครือข่าย เพื่อทำให้ง่ายขึ้น ซอฟต์แวร์จัดการ การเชื่อมต่อจะต้องถูกนำมาใช้ เพื่อรับมือกับการเชื่อมต่อหลายประเภทเหมือนกับเป็นเครือข่ายเสมือนเดียว ที่มีการรักษาความปลอดภัยอย่างดี

## Wi-Fi



Wi-Fi เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมที่ช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยใช้คลื่นวิทยุ คำ ๆ นี้เป็นเครื่องหมายการค้าของ Wi-Fi Alliance ที่ได้ให้คำนิยามของไวไฟว่าหมายถึง "ชุดผลิตภัณฑ์ใด ๆ ที่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (แลนไร้สาย) ซึ่งอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11" อย่างไรก็ตามเนื่องจากแลนไร้สายที่ทันสมัยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานเหล่านี้ คำว่า "ไวไฟ" จึงนำมาใช้ในภาษาอังกฤษทั่วไปโดยเป็นคำพ้องสำหรับ "แลนไร้สาย" เดิมทีไวไฟออกแบบมาใช้สำหรับอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ และใช้เครือข่าย LAN เท่านั้น แต่ปัจจุบันนิยมใช้ไวไฟเพื่อต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ เช่นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครื่องเล่นเกม โทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต กล้องดิจิทัลและเครื่องเสียงดิจิทัล สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอคเซสพอยต์ หรือ ฮอตสปอต และบริเวณที่ระยะทำการของแอคเซสพอยต์ครอบคลุมอยู่ที่ประมาณ 20 เมตรในอาคาร แต่ระยะนี้จะไกลกว่าถ้าเป็นที่โล่งแจ้ง



ภาพ อุปกรณ์ส่งข้อมูลแบบไร้สายไปยังอุปกรณ์อื่นทั้งที่เชื่อมต่อกับแลนไร้สาย

## บลูทูธ Bluetooth



บลูทูธ คือ เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะใกล้แบบเครือข่ายไร้สายระยะบุคคล (wireless personal area networks: WPAN) เป็นมาตรฐานที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์เสริม เช่น หูฟัง ลำโพง หรืออุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาหรือเคลื่อนที่รวมไปถึงการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ปลายทางที่ให้บริการ ข้อกำหนดบลูทูธ กำหนดช่องทางการสื่อสาร

สูงสุด 720 กิโลบิต / วินาที กับช่วงที่ดีที่สุด 10 เมตร



## NFC ( Near Field Communication)



NFC ( Near Field Communication) คือ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายด้วยคลื่นความถี่ในระยะเวลาใกล้ แค่ 10 เซนติเมตร ส่งผ่านข้อมูลได้แบบแตะแล้วอ่านเลย กินไฟน้อย และใช้งานกับอุปกรณ์ที่ไม่มีไฟฟ้าอยู่ภายในก็ได้ โดยการใช้งาน NFC นั้นเราต้องนำส่วนที่มีแผงวงจรของ NFC มาอยู่ใกล้กัน โดยตำแหน่งของ NFC มักจะมีสัญลักษณ์ NFC อยู่



## อุปกรณ์เครือข่ายที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

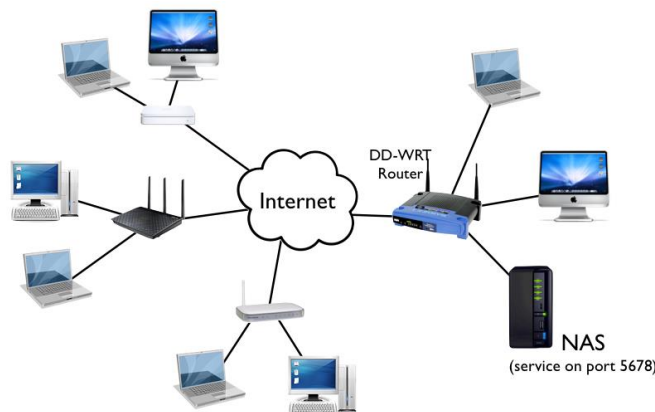
### เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์กคือกลุ่มของคอมพิวเตอร์จำนวนตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้เครือข่ายนั้นมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่องเพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็ก ๆ ไปจนถึงเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกเราเรียกว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต



**ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์** หมายถึงการนำเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มาเชื่อมต่อกันสิ่งที่เกิดตามมาก็คือประโยชน์ในการใช้คอมพิวเตอร์ด้านต่าง ๆ เช่น

- 1) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน หมายถึงการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ กล่าวคือมีเครื่องพิมพ์เพียงเครื่องเดียวทุกคนในเครือข่ายสามารถใช้เครื่องพิมพ์นี้ได้ทำให้สะดวกและประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะไม่ต้องลงทุนซื้อเครื่องพิมพ์หลายเครื่อง (นอกจากจะเป็นเครื่องพิมพ์คนละประเภท)
- 2) การแชร์ไฟล์เมื่อคอมพิวเตอร์ถูกติดตั้งเป็นระบบเน็ตเวิร์กแล้วการใช้ไฟล์ข้อมูลร่วมกันหรือการแลกเปลี่ยนไฟล์ทำได้อย่างรวดเร็ว
- 3) การติดต่อสื่อสารโดยคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเป็นระบบเน็ตเวิร์กสามารถติดต่อพูดคุยกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นโดยอาศัยโปรแกรมสื่อสารที่มีความสามารถใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เช่นเดียวกัน
- 4) การใช้อินเทอร์เน็ตร่วมกันคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อในระบบเน็ตเวิร์กสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ทุกเครื่อง



ภาพ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## อุปกรณ์เครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่าย ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ส่งและรับข้อมูล โดยมีการส่งผ่านทางสื่อกลาง ดังที่กล่าวมาแล้ว สัญญาณที่ส่งออกไปอาจอยู่ในรูปแบบดิจิทัล หรือแบบแอนะล็อก ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับสื่อกลางที่ใช้ในการเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายมีหลายแบบด้วยกัน เช่น การต่อผ่านผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใช้สายและไร้สาย ซึ่งจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สนับสนุนในการเชื่อมต่อในแต่ละแบบ อุปกรณ์การสื่อสารประเภทต่าง ๆ ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น

1. **การ์ดเครือข่าย (Network Interface Card) หรือการ์ดแลนหรืออีเธอร์เน็ตการ์ด** เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับสายตัวนำสัญญาณทำให้คอมพิวเตอร์ สามารถรับและส่งข้อมูลกับระบบเครือข่ายได้ ปัจจุบันมักจะถูกประกอบรวมไปในเมนบอร์ด เนื่องจากความต้องการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายกลายเป็นความจำเป็นพื้นฐานของ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ไปแล้วนั่นเอง ตัวอย่างการ์ดแลนชนิดต่าง ๆ



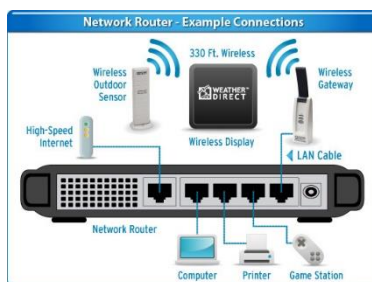
ภาพ การ์ดแลนชนิดต่าง ๆ

2. **สวิตช์ (Switch)** คืออุปกรณ์รวมสัญญาณที่มาจากอุปกรณ์รับส่งหลายสถานีเช่นเดียวกับฮับ แต่มีข้อแตกต่างจากฮับ คือ การรับส่งข้อมูลจากสถานีหรืออุปกรณ์ตัวหนึ่ง จะไม่กระจายไปยังทุกสถานีเหมือนฮับ ทั้งนี้เพราะสวิตช์จะรับกลุ่มข้อมูลหรือแพ็กเก็ตมาตรวจสอบก่อน แล้วดูว่าแอดเดรสของสถานีปลายทางไปที่ใด สวิตช์จะลดปัญหาการชนกันของข้อมูลเพราะไม่ต้องกระจายข้อมูลไปทุกสถานีและยังมีข้อดีในเรื่องการป้องกันการดักจับข้อมูลที่กระจายไปในเครือข่าย



ภาพ สวิตช์

3. **Router** คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบเครือข่ายอย่างหนึ่ง ซึ่งถ้าแปลความหมายคำว่า Route ก็คือ ถนน นั่นเอง ดังนั้น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วย Router ทำให้เราสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้มากกว่าหนึ่งเครื่องในเวลาเดียวกัน ซึ่ง Router นั้นจะมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานเรียกว่า Internetwork Operating System (IOS) และตัว Router จะมีช่องที่ใช้เสียบต่อสายสัญญาณเรียกว่า Port LAN ซึ่งโดยทั่วไปมักมี 4 Ports หรือมากกว่า ใน Router 1 ตัว



ภาพ การเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเราเตอร์ (Router)



หน้าที่หลักของ Router คือการหาเส้นทางในการส่งผ่านข้อมูลที่ดีที่สุด และเป็นตัวกลางในการส่งต่อข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น ทั้งนี้ Router สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายที่ใช้สื่อสัญญาณหลายแบบแตกต่างกันได้ไม่ว่าจะเป็น Ethernet, Token Ring หรือ FDDI ทั้ง ๆ ที่ในแต่ละระบบจะมี packet เป็นรูปแบบของตนเองซึ่งแตกต่างกัน โดยโปรโตคอลที่ทำงานในระดับบนหรือ Layer 3 ขึ้นไปเช่น IP, IPX หรือ AppleTalk เมื่อมีการส่งข้อมูลก็จะบรรจุข้อมูลนั้นเป็น packet ในรูปแบบของ Layer 2 คือ Data Link Layer เมื่อ Router ได้รับข้อมูลมาก็จะตรวจดูใน packet เพื่อจะทราบว่าใช้โปรโตคอลแบบใด จากนั้นก็จะตรวจดูเส้นทางส่งข้อมูลจากตาราง Routing Table ว่าจะต้องส่งข้อมูลนี้ไปยังเครือข่ายใดจึงจะต่อไปถึงปลายทางได้ แล้วจึงบรรจุข้อมูลลงเป็น Packet ของ Data Link Layer ที่ถูกต้องอีกครั้ง เพื่อส่งต่อไปยังเครือข่ายปลายทาง

**4. Access Point (AP)** คืออุปกรณ์ที่มีหน้าที่ในการกระจายสัญญาณไวร์เลส เป็นอุปกรณ์พื้นฐานตัวหนึ่งที่สามารถสร้างเครือข่ายไร้สายจากระบบเครือข่ายแลน (Lan) ได้ง่ายที่สุด AP ทำหน้าที่กระจายสัญญาณออกไปยังเครื่องลูกข่ายที่อยู่ในรัศมีการกระจายสัญญาณโดยรอบ ซึ่งลักษณะของตัวแอกเซสพอยท์นั้นจะมีลักษณะที่ต่างกันอย่างกับผู้ผลิตจะดีไซน์ให้มีรูปร่างหน้าตาแบบไหน แต่ที่เหมือนกันก็คือ AP จะมีช่องเสียบสายแลนเพียงช่องเดียวเท่านั้น ช่องดังกล่าวจะเป็นช่องที่รับสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือใช้เชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คจากเครือข่ายแลนเข้ากับเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่อแบบไร้สาย การทำงานของ AP จะทำงานภายใต้มาตรฐานของ IEEE802.11 ซึ่งทำให้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานนี้สามารถใช้งาน AP ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ



ภาพ Access point

## โปรโตคอลและไอพีแอดเดรส

ในการสื่อสารระหว่างคนหนึ่งคนจะต้องใช้ภาษาในการสื่อสาร แต่ในโลกเราก็มีอยู่หลายภาษาด้วยกัน ภาษาอังกฤษก็ถือได้ว่าเป็นภาษากลางและภาษาสากลที่สามารถสื่อสารได้กับคนทั้งโลก เช่นใดก็เช่นนั้นคอมพิวเตอร์เองก็ต้องมีภาษาที่ใช้ในการสื่อสารและเป็นภาษาสากลเหมือนกับภาษาอังกฤษเช่นกัน ภาษาที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการสื่อสารถึงกันก็คือ Protocol



## โปรโตคอล (Protocol)

### Protocol คืออะไร?

Protocol เปรียบเหมือนกับภาษาสากลของคอมพิวเตอร์ซึ่ง Protocol นั้นจะทำให้การสื่อสารและติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเชื่อมโยงกันได้อย่างสะดวก ไม่ว่าจะเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมถึงกันจะเป็นคอมพิวเตอร์รุ่นเดียวกันหรือเปล่า ในระบบเครือข่าย Protocol มีความสำคัญมากเพราะเป็นเหมือนภาษาและสื่อกลางที่ทำให้คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถติดต่อถึงกันได้หมดไม่ว่าเครือข่ายนั้นจะมีลูกข่ายมากมายเท่าไรก็ตาม โปรโตคอลมีความสำคัญมากในการสื่อสารบนเครือข่าย หากไม่มีโปรโตคอลแล้ว การสื่อสารบนเครือข่ายจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้



โปรโตคอล คือ ข้อกำหนดหรือข้อตกลงที่ใช้ควบคุมการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์อื่น ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลชนิดเดียวกันเท่านั้นจึงจะสามารถติดต่อและส่งข้อมูลระหว่างกันได้โปรโตคอลมีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์ที่ต้องใช้ภาษาเดียวกันจึงจะสามารถสื่อสารกันได้เข้าใจ สำหรับโปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลในปัจจุบันมีอยู่มากมายแต่ในที่นี้เราจะมาทำความรู้จักกับโปรโตคอลที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางคือ TCP/IP, FTP, HTTP และ HTTPS

### Protocol มีกี่ประเภท?

Protocol มีอยู่หลากหลายประเภทด้วยกันแต่ที่เห็นและใช้งานกันบ่อยและมีความสำคัญก็มีอยู่ไม่กี่ประเภท เช่น

1. **Protocol HTTP** หรือ Hypertext Transfer Protocol จะใช้เมื่อเรียกโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) ซึ่งเราจะพบเห็นได้ทุกครั้งที่เราเว็บไซต์ เวลาเราเข้าเว็บไซต์เราจะพิมพ์ <http://> ส่วนนี้เองที่เรียกว่า Protocol HTTP

2. **โปรโตคอล HTTPS** หรือ Hypertext Transfer Protocol Security คือ โปรโตคอลที่ระบุงการเชื่อมต่อแบบ Secure http โปรโตคอล https สร้างเพื่อความปลอดภัยในการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตข้อมูลที่ทำการส่งได้ถูกเข้ารหัสเอาไว้ โดยใช้ Asymmetric Algorithm ซึ่งถ้าถูกดักจับได้ก็ไม่สามารถที่จะอ่านข้อมูลนั้นได้รู้เรื่อง โดยข้อมูลนั้นจะสามารถอ่านได้เข้าใจเฉพาะ Client กับเครื่อง Server เท่านั้น นิยมใช้กับเว็บไซต์ที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น เว็บไซต์ของธนาคาร ร้านค้าออนไลน์ เป็นต้น

3. **Protocol TCP/IP** หรือ Transfer Control Protocol/Internet Protocol คือเครือข่ายโปรโตคอลที่สำคัญมากที่สุด เพราะว่าเป็น Protocol ที่ใช้ในระบบเครือข่ายอย่างอินเทอร์เน็ต ซึ่งโปรโตคอลนี้แยกออกมาได้มาเป็น โปรโตคอลTCPและโปรโตคอล IP

4. **Protocol FTP** หรือ File Transfer Protocol คือโปรโตคอลที่ใช้ในการการโอนย้ายแฟ้มระหว่างกัน จะใช้งานบ่อยในการอัปโหลดไฟล์ขึ้น Server

5. **Protocol POP3** (Post Office Protocol 3) คือโปรโตคอลที่ใช้ในการรับอีเมลจากเซิร์ฟเวอร์ โดยมุ่งเน้นให้ในการอ่านอีเมลแบบOffline โดยให้ผู้ใช้โหลดอีเมลมาเก็บไว้ และอ่านได้ในภายหลัง โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

6. **Protocol DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) คือโปรโตคอลที่ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำงานแบบแม่ข่าย-ลูกข่าย



### ไอพีแอดเดรส (IP Address)

ไอพีแอดเดรสเป็นหมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายเพื่อใช้ระบุที่อยู่หรือตำแหน่งของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โดยไม่ซ้ำกันทำให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สามารถติดต่อสื่อสารหรือรับส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ไอพีแอดเดรสก็เปรียบได้กับเลขที่บ้านซึ่งบ้านแต่ละหลังจะต้องมีเลขที่บ้านไม่ซ้ำกัน เพราะถ้าซ้ำกันแล้วบุรุษไปรษณีย์จะหาที่อยู่ไม่เจอทำให้ส่งจดหมายไม่ได้สำหรับมาตรฐานการกำหนดไอพีแอดเดรสจะหน่วยงานกลาง คือ InterNIC (Inter Network Information Center) ทำหน้าที่จัดสรรไอพีแอดเดรสให้กับผู้ใช้ทั่วโลกไอพีแอดเดรสในปัจจุบันได้นำเวอร์ชัน 6 มาใช้เรียกว่า IPv6



### ประเภทไอพีแอดเดรส (IP Address)

IP Address มี 2 ประเภท ดังนี้

1. **Public IP address** (อาจเรียกอย่างไม่เป็นทางการว่า WAN IP address) คือ IP address จะได้รับมาตอนที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผู้ให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ ISP (Internet Service Provider) อย่างเช่น True, TOT, 3BB เป็นต้น จะเป็นผู้แจก IP Address ให้กับเครื่องเรา ซึ่ง ISP จะเป็นผู้กำหนดหมายเลขให้ เช่น เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตครั้งแรก ISP จะส่ง IP มาให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ สมมติคือ 27.145.100.134 แต่หากสัญญาณหลุด (เน็ตล่ม) และเชื่อมต่ออีกครั้ง IP Address ที่ได้จะมีตัวเลขที่เปลี่ยนไป (Dynamic = เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา)

2. **Private IP address** (อาจเรียกว่า LAN IP address) คือ IP Address ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่ถูกรับเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย LAN หรือ WiFi เพื่อใช้ทำงานตามบ้านหรือบริษัทต่าง ๆ ซึ่ง IP จะถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบของเครือข่ายนั้น ๆ

ไอพีแอดเดรสประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ Network ID กับ Host ID สำหรับ Network ID เป็นตัวบอกถึงขอบเขตของเครือข่ายโดยไอพีแอดเดรสที่มี Network ID เหมือนกันหมายความว่าอยู่ในเครือข่ายเดียวกันส่วน Host ID เป็นตัวกำหนดที่อยู่หรือตำแหน่งของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์นั้น ๆ ตัวอย่างเช่นคอมพิวเตอร์สองเครื่อง

ถูกกำหนดไอพีแอดเดรสที่อยู่ในคลาส C ซึ่งเครื่องที่หนึ่งมีไอพีแอดเดรส 192.168.10.1 ส่วนเครื่องที่สองมีไอพีแอดเดรส 192.168.10.2 ทำให้เรามองได้ว่าคอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่องนี้อยู่ในเครือข่ายเดียวกันเพราะมี Network ID เหมือนกันคือ 192.168.10.x แต่ Host ID ต่างกันคือ 1 และ 2 ที่ระบุว่าเป็นเครื่องที่ 1 และ 2 ตามลำดับส่วนที่เป็น Network ID จะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ส่วนที่เปลี่ยนแปลงได้คือ Host ID ซึ่งนำไปกำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย

ไอพีแอดเดรสมีการแบ่งขอบข่ายออกหลายระดับหรือที่เรียกว่าคลาส (Class) โดยถูกแบ่งไว้ 5 คลาสคือ คลาส A, B, C, D และ E แต่ที่ใช้กันในระบบเครือข่ายทั่วไปจะใช้กัน 3 คลาสคือ A, B, C ส่วนคลาส D เอาไว้ใช้ในเครือข่าย Multicast เช่น Tele-Conference และที่เหลือคือคลาส E ถูกสงวนไว้ไม่มีการใช้งานรายละเอียดตามตารางดังนี้

คลาส	ช่วงไอพีแอดเดรส	จำนวนเครือข่าย	จำนวนโฮสต์
A	1.0.0.0 ถึง 126.255.255.255	126	16,777,214
B	128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255	16,384	65,534
C	192.0.0.0 ถึง 226.255.255.255	2,097,152	254
D	224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255	-	-
E	240.0.0.0 ถึง 247.255.255.255	-	-

### ซับเน็ตมาสก์ (Subnet Mask)

เป็นค่าที่ระบุว่าคุณคอมพิวเตอร์เครื่องนี้อยู่ในเครือข่ายใดหรือเป็นค่าที่แบ่งกลุ่มเครือข่ายโดยตรง สอดคล้องกับคลาสของไอพีแอดเดรสซับเน็ตมาสก์จะเป็นตัวเลข 4 ชุดเช่นเดียวกับไอพีแอดเดรสแต่มีค่าเป็น 0 กับ 255 เท่านั้น (แต่บางกรณีก็เป็นค่าอื่นได้เมื่อถูกแบ่งซับเน็ต) ซับเน็ตมาสก์มีการแบ่งไว้สำหรับไอพีแอดเดรสทั้ง 3 คลาสดังตาราง

คลาส	ซับเน็ตมาสก์
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0