



## บทที่ 6 : เครือข่ายแลนอีเทอร์เน็ต (Wired LANs : Ethernet) Part1

สธ313 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทางธุรกิจ

อาจารย์อภิพงศ์ ปิงยศ

[apipong.ping@gmail.com](mailto:apipong.ping@gmail.com)

## Outline

- โครงการหมายเลข 802
- วิธีควบคุมเพื่อเข้าถึงสื่อกลาง (Medium Access Control)
- การ์ดเครือข่ายและแมคแอดเดรส
- การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์



## โครงการหมายเลข 802



- ▶ โครงการหมายเลข 802 เริ่มก่อตั้งในปี 1985 โดย IEEE โดยจัดตั้งขึ้นเพื่อกำหนดหน้าที่และรายละเอียดของชั้นสื่อสารฟิสิกส์ และดาต้าลิงก์ เพื่อนำมาใช้กับเครือข่ายท้องถิ่นเป็นสำคัญ
- ▶ IEEE ได้แบ่งส่วนชั้นสื่อสารดาต้าลิงก์ออกเป็น 2 ชั้นย่อย ประกอบไปด้วย
  - ▶ Logical Link Control (LLC) รับผิดชอบลอจิกัลแอตเดรสและการควบคุมข้อผิดพลาด
  - ▶ Media Access Control (MAC) ใช้กำหนดรูปแบบของเฟรมในโปรโตคอลแต่ละชนิด
- ▶ สร้างมาตรฐานชั้นสื่อสารฟิสิกส์ที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อนำไปใช้กับเครือข่ายแลนชนิดต่างๆ
- ▶ มีโครงการย่อยเยอะมาก ใช้จุดทศนิยมในการแบ่ง เช่น 802.11 เป็นมาตรฐานเครือข่ายไร้สาย เป็นต้น

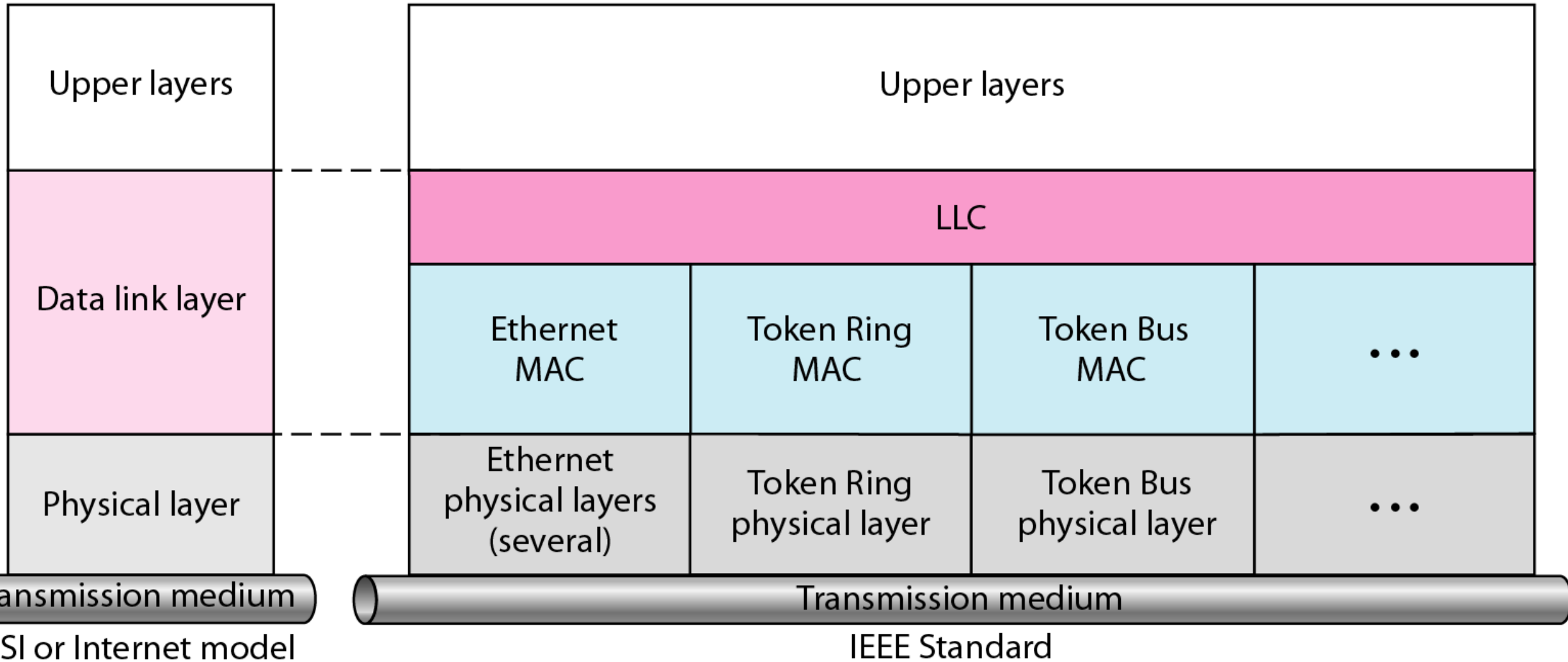


# มาตรฐาน IEEE ที่นำมาใช้กับ LANs

4

LLC: Logical link control

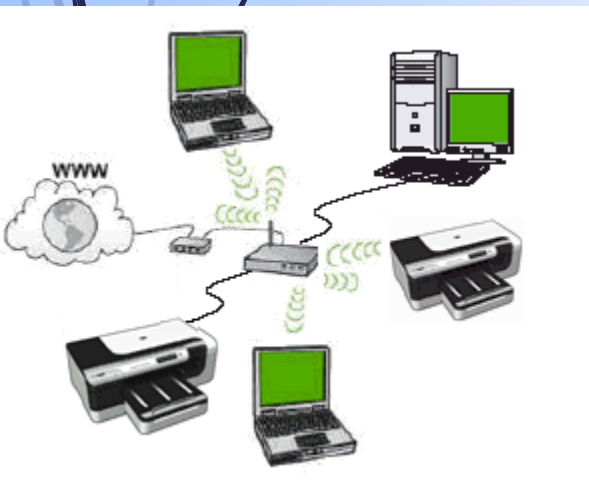
MAC: Media access control





## วิธีควบคุมเพื่อเข้าถึงสื่อกลาง (Medium Access Control)

- ▶ ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน จำเป็นต้องมีวิธีการควบคุมและติดตาม เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายสามารถใช้อุปกรณ์ได้ทั่วถึง มีวิธีการควบคุมการเข้าถึงสื่อกลาง 2 วิธี คือ
  - ▶ CSMA/CD ใช้ในอีเทอร์เน็ต
  - ▶ Token Passing ใช้ใน Token Bus, Token Ring และ FDDI



# Medium Access Control (MAC)

CSMA/CD

Token Passing

Ethernet

Token Bus

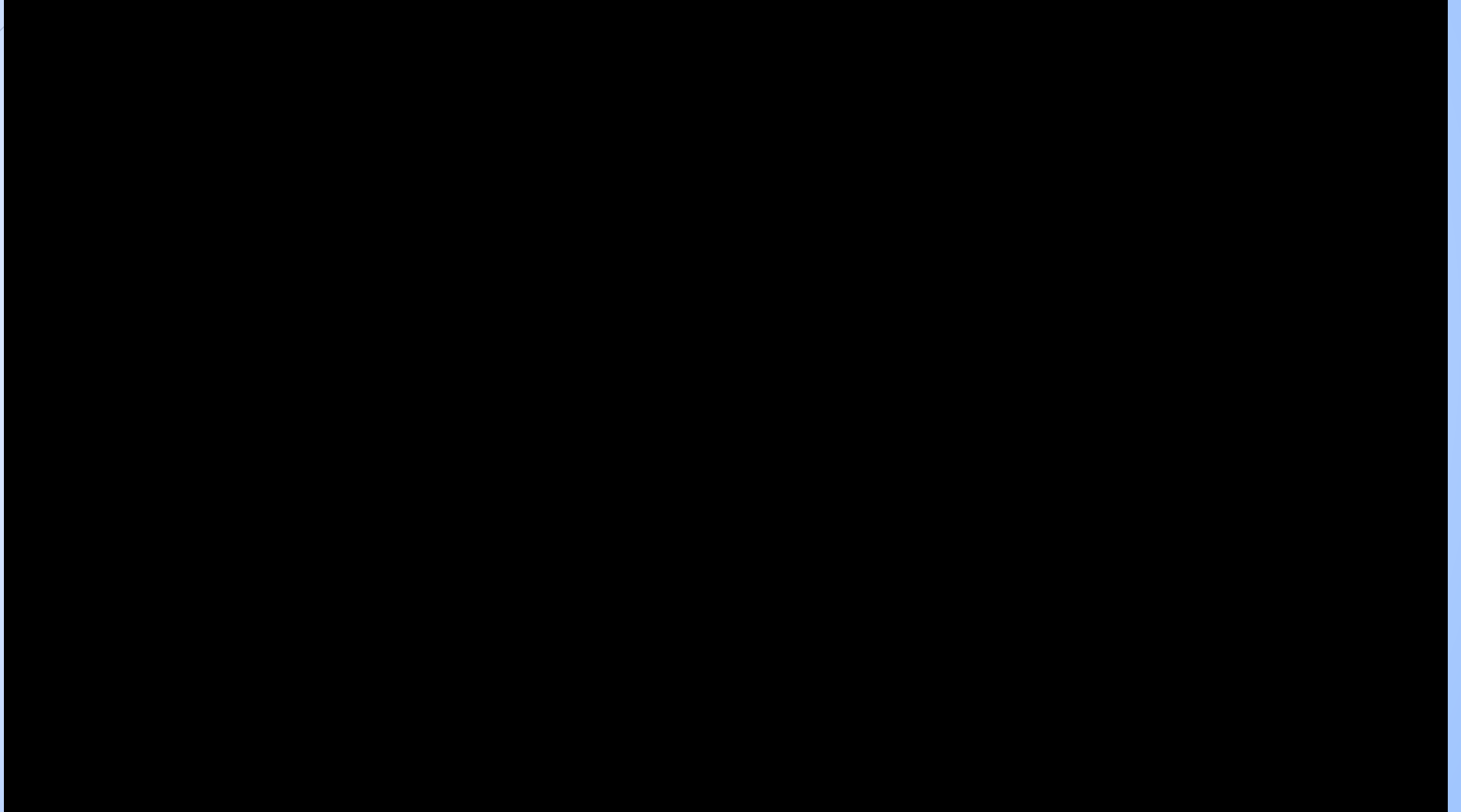
Token Ring

FDDI

## วิธีควบคุมเพื่อเข้าถึงสื่อกลาง : CSMA/CD

- ▶ CSMA/CD (Carrier Sense, Multiple Access/Collision Detection) เป็นกลไกในการจัดการการส่งข้อมูลบนสายส่ง โดยในช่วงเวลาหนึ่งๆจะมีข้อมูลเพียงชุดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งผ่านสื่อกลางไปยังปลายทางได้ ประกอบด้วยกระบวนการ 3 กระบวนการ ดังนี้
  - ▶ การตรวจฟังสัญญาณ (Carrier Sense) ตรวจฟังว่าขณะนั้นสายว่างหรือถูกใช้งานอยู่
  - ▶ การใช้สายส่งข้อมูลร่วมกัน (Multiple Access) เป็นกลไกที่อนุญาตให้โหนดสามารถส่งข้อมูลได้ทันทีหากสายในขณะนั้นว่าง โดยไม่มีการให้อภิสิทธิ์กับโหนดใดเป็นพิเศษ
  - ▶ การตรวจสอบการชนกันของข้อมูล (Collision Detection) หากตรวจพบว่ามี การชนกันของข้อมูลเกิดขึ้น แต่ละโหนดจะหยุดส่งข้อมูลทันที แล้วรอชั่วคราวเพื่อสุ่มเวลาส่งแต่ละโหนดให้แตกต่างกัน แล้วจึงส่งข้อมูลใหม่

## CSMA/CD Animation





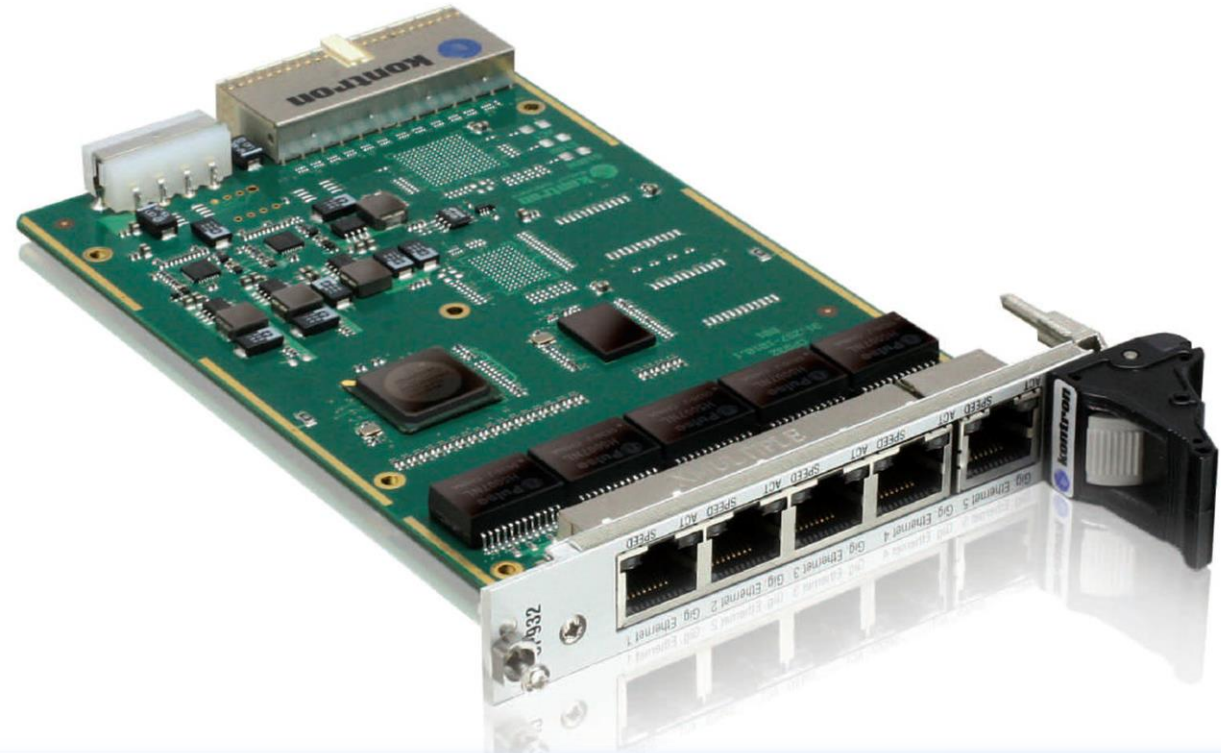
## การ์ดเครือข่ายและแมคแอดเดรส

### (Network Interface Card : NIC & MAC Address)

- ▶ การ์ดเครือข่ายเป็นส่วนสำคัญในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนสำคัญในการส่งแพ็คเก็ตผ่านสื่อกลาง
- ▶ การ์ดเครือข่ายจะมีหมายเลขแมคแอดเดรสที่ใช้อ้างอิงตำแหน่งเพื่อรับส่งข้อมูลบนเครือข่าย โดยแมคแอดเดรสจะถูกบรรจุไว้ในรอมมาจากโรงงาน
- ▶ แมคแอดเดรสจะประกอบด้วยเลขฐานสองขนาด 48 บิต แต่นิยมเขียนในรูปเลขฐาน 16 เช่น 00-E0-98-01-09-0E
- ▶ การ์ดเครือข่ายแต่ละตัวจะมีแมคแอดเดรสที่ไม่ซ้ำกันเลย (แมคแอดเดรสที่ใช้ได้ทั้งหมดมีประมาณ 281 ล้านล้านเลขหมาย)
- ▶ ผู้ผลิตการ์ดเครือข่ายจะต้องทำการจองค่าแมคแอดเดรสกับทาง IEEE ก่อนที่จะทำการผลิต



# Network Interface Card





MAC Address กับ IP Address มีวัตถุประสงค์การใช้งานต่างกัน โดย MAC Address เป็นหมายเลขประจำตัวบนการ์ดเครือข่าย (Physical Address) ส่วน IP Address เป็นหมายเลขประจำตัวคอมพิวเตอร์ (Logical Address) ที่ใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



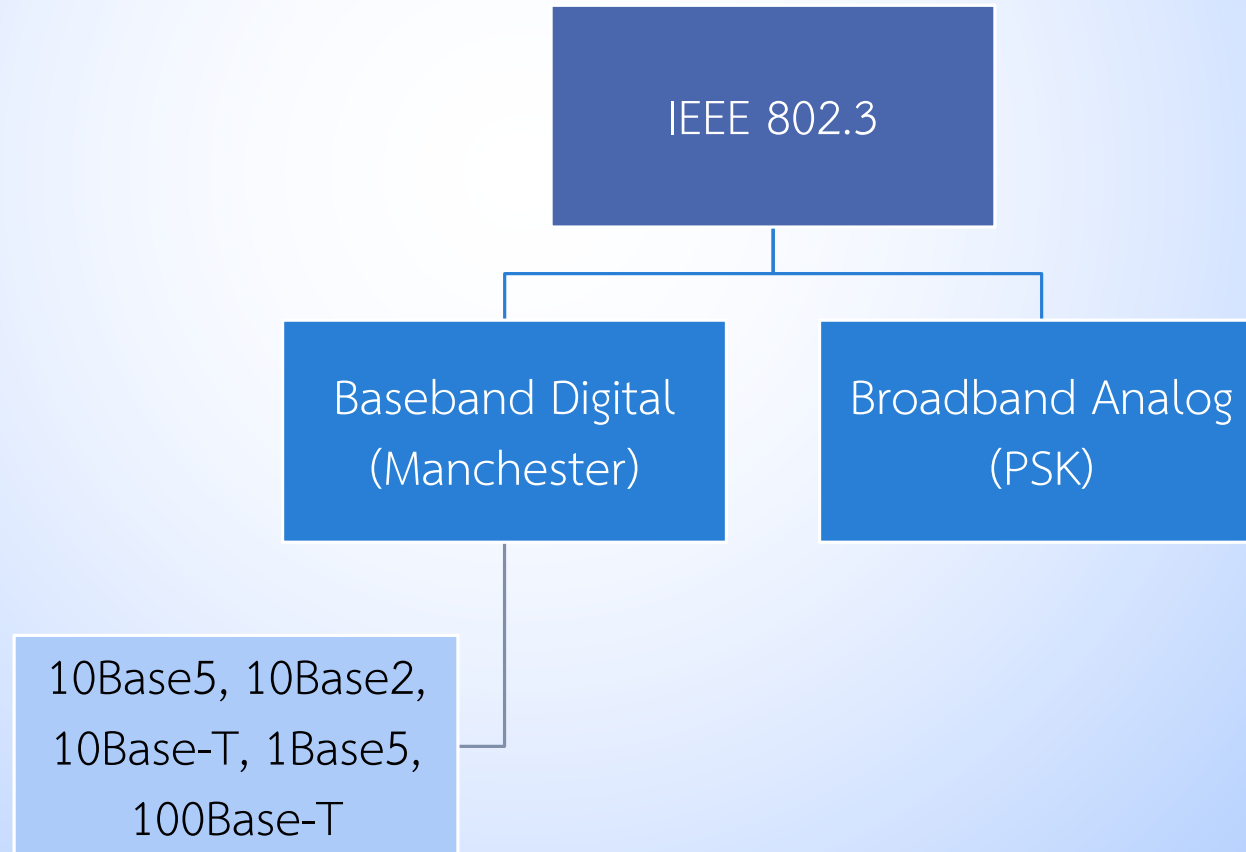
## การ์ดเครือข่ายและแมคแอดเดรส

### (Network Interface Card : NIC & MAC Address) [2]

- ▶ เมื่อมีการส่งแพ็คเก็ตเกิดขึ้น จะมีการระบุแมคแอดเดรสต้นทางและปลายทางไปบนแพ็คเก็ตด้วย
- ▶ เมื่อคอมพิวเตอร์ใดๆได้รับแพ็คเก็ตที่ส่งมาบนสาย ก็จะมีการตรวจสอบแมคแอดเดรสปลายทางว่าตรงกับตนเองหรือไม่ หากไม่ตรงก็จะละทิ้งไป แต่หากตรงกับแมคแอดเดรสของตน ก็จะทำการคัดลอกแพ็คเก็ตชุดนั้นเอาไว้

## การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์ (Baseband and Broadband)

- ▶ เป็นมาตรฐานภายใต้โครงการ IEEE 802.3 ซึ่งเป็นเทคนิคในการส่งข้อมูลแบบใช้สาย





## การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์

### : Baseband

- ▶ Base ในที่นี้หมายถึงสัญญาณ**ดิจิทัล** เบสแบนด์มีการเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์ (Manchester Encoding)
- ▶ มีการแบ่งการส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ออกเป็นประเภทต่างๆตามมาตรฐานดังนี้ 10Base5, 10Base2, 10Base-T, 1Base5 และ 100Base-T โดยตัวเลขข้างหน้าคืออัตราความเร็ว หน่วยเป็น Mbps ส่วนเลขท้ายเป็นความยาวสูงสุดของเคเบิล หรือชนิดของเคเบิล [รายละเอียดจะเรียนในคาบถัดไป]

## การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์

### : Baseband [2]

- ▶ เบสแบนด์จะใช้ช่องทางการสื่อสารเพียงช่องทางเดียวบนสายเคเบิลเดียวกัน ในเวลาที่ต่างกัน ตามหลักการมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งเวลา (TDM)
- ▶ เครือข่ายท้องถิ่น (LAN) ส่วนใหญ่มักใช้วิธีการส่งสัญญาณแบบเบสแบนด์ มากกว่าบรอดแบนด์ เพราะมีความยุ่งยากซับซ้อนน้อยกว่า
- ▶ ใช้เทคนิค CSMA/CD ในการควบคุมการเข้าถึงสื่อกลาง

Clock

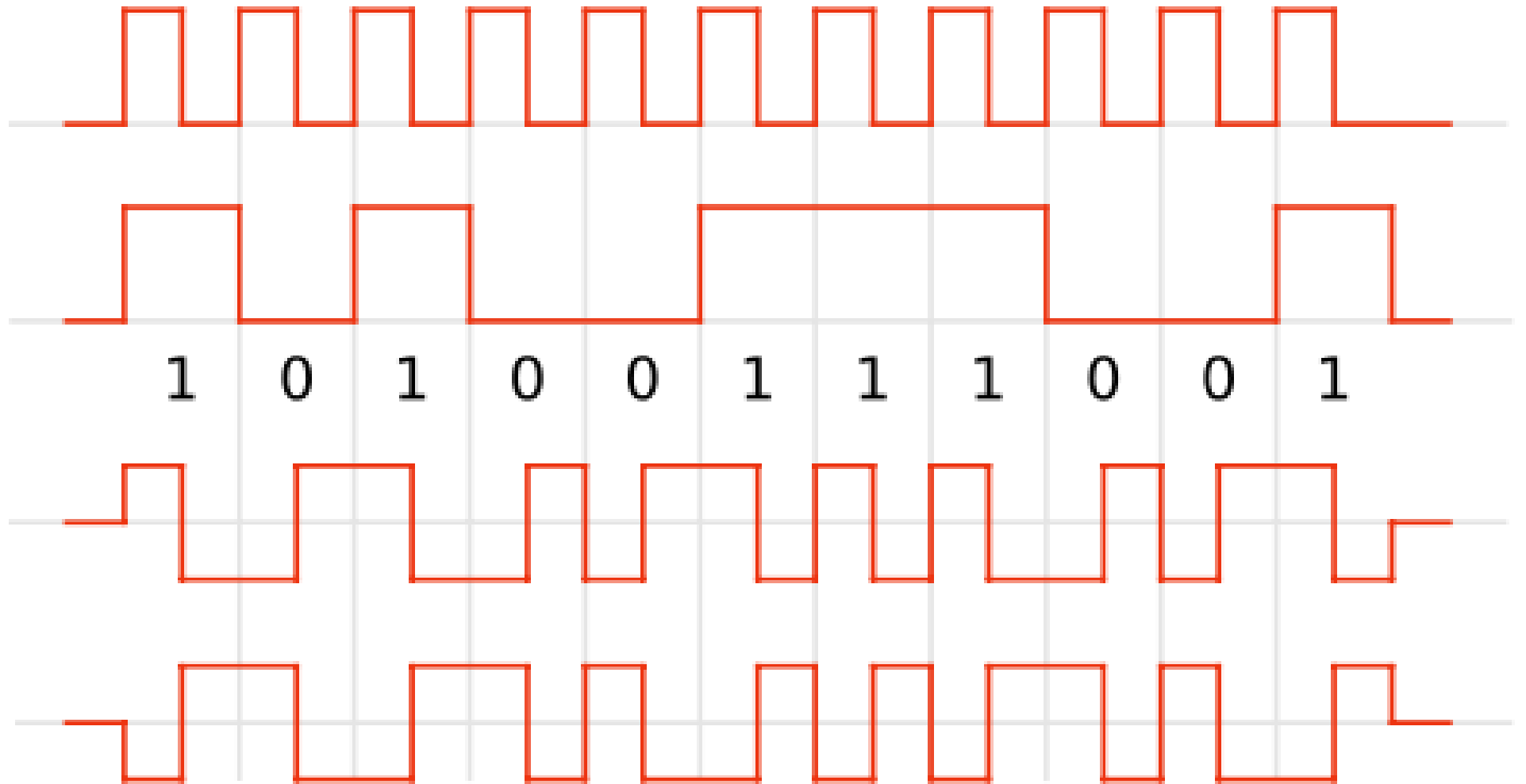
Data

Manchester

(as per G.E. Thomas)

Manchester

(as per IEEE 802.3)



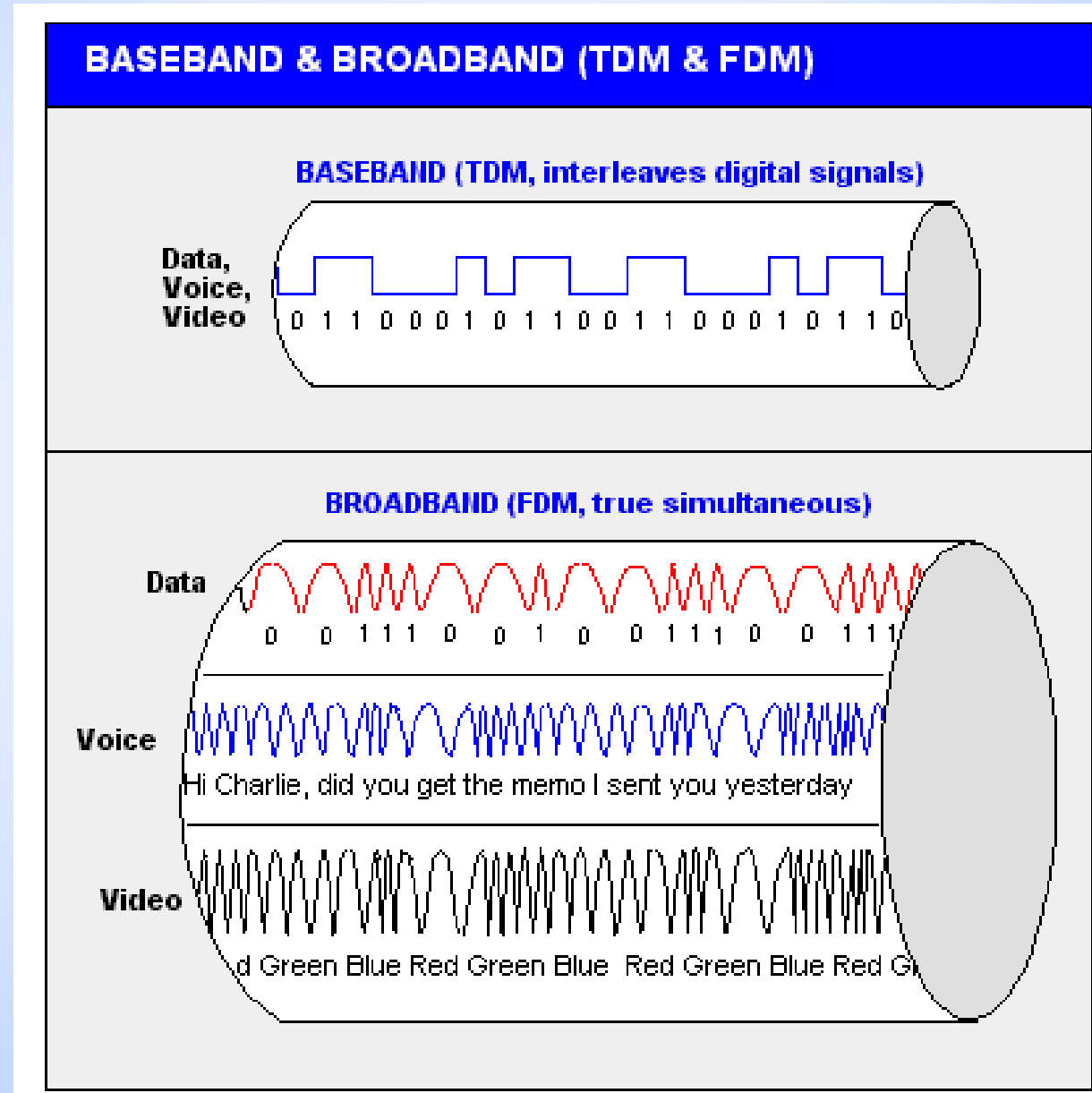
## การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์

### : Broadband

- ▶ คำว่า Broad แปลว่ากว้าง หมายถึงการส่งข้อมูลด้วยสัญญาณอะนาล็อกหลาย แชนแนล เข้ารหัสโดยวิธี PSK (Phase-Shift Keying)
- ▶ บรอดแบนด์จะเป็นการส่งข้อมูลหลายช่องทางบนสายส่งเส้นเดียว โดยแต่ละ ช่องทางจะส่งในย่านความถี่แตกต่างกัน เป็นไปตามหลักการมัลติเพล็กซ์แบบแบ่ง ความถี่ (FDM)
- ▶ นิยมใช้ในการเชื่อมต่อแบบ WAN เพราะสามารถส่งข้อมูลได้พร้อม ๆ กันจาก อุปกรณ์หลาย ๆ เครื่อง

# การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์

18





# การใช้การส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์และบรอดแบนด์ร่วมกัน

