

# Information Technology for Life

## หน่วยที่ 4

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ



# วัตถุประสงค์ (Objectives)

นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

นักศึกษาสามารถบอกประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

นักศึกษาสามารถอธิบายโทโปโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

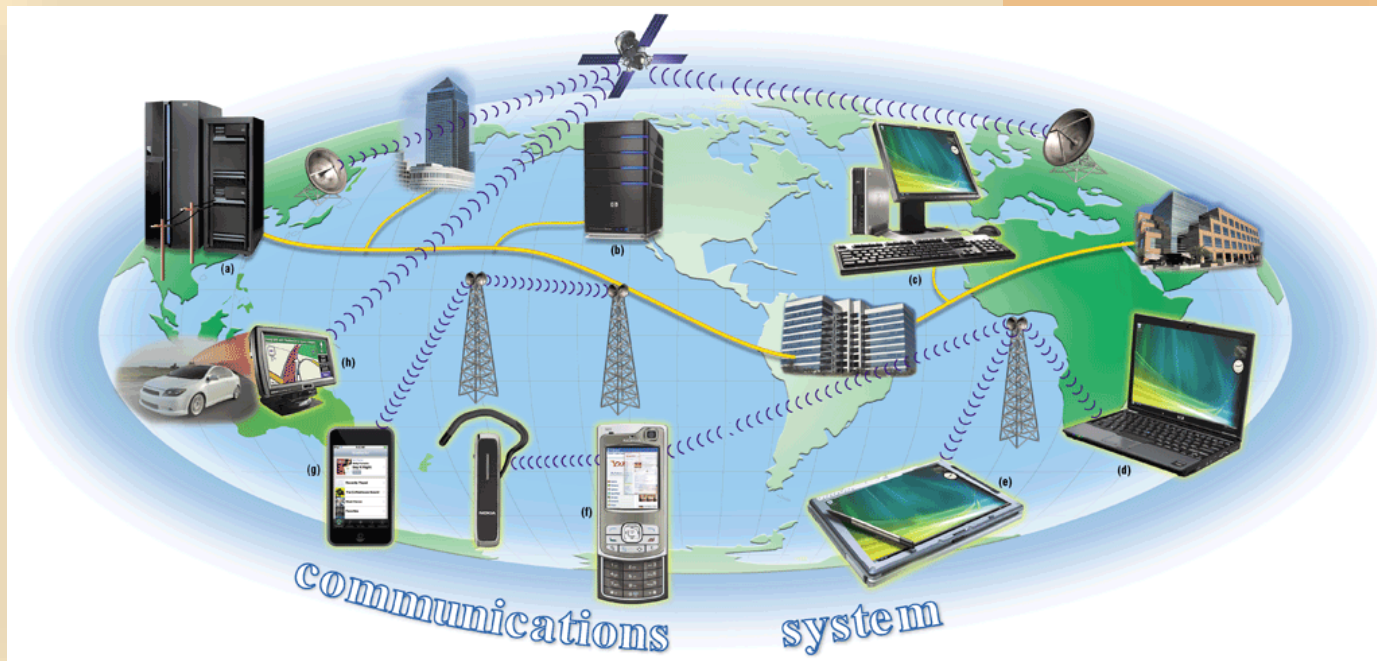
นักศึกษาสามารถบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้การสื่อสารข้อมูลในองค์กร

# ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกันด้วยสายเคเบิล หรือสื่ออื่น ๆ ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับส่งข้อมูลแก่กันและกันได้

การเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เป็นศูนย์กลาง เราเรียกคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลางนี้ว่า **โฮสต์ (Host)** และเรียกคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เข้ามาเชื่อมต่อว่า **ไคลเอนต์ (Client)**



# ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย

◆ แบ่งออกตามหน้าที่การทำงานได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

◆ เครื่องแม่ข่าย (Server) ทำหน้าที่ให้บริการต่างๆ บนเครือข่าย เช่น

◆ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server)

◆ เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) บริการโปรโตคอล HTTP

◆ พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ (Proxy Server)

◆ เมลเซิร์ฟเวอร์ (Mail Server) บริการโปรโตคอล POP3, SMTP

◆ อินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์ (Internet Server)

◆ พรินท์เซิร์ฟเวอร์ (Print Server)

◆ ดีเอ็นเอสเซิร์ฟเวอร์ (DNS Server)

◆ เครื่องลูกข่าย (Client หรือ Workstation) ทำหน้าที่ใช้บริการจากเครื่องอื่นๆ บนเครือข่าย

◆ ไคลเอนท์/เวิร์คสเตชัน (Client หรือ Workstation) เป็นคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องข่ายงาน ส่วนใหญ่จะถูกประมวลผลที่ ไคลเอนท์/เวิร์คสเตชัน แต่สามารถเรียกใช้บริการจากเครื่องแม่ข่าย (Server) ได้ตามต้องการ

◆ เทอร์มินัล (Terminal) ประกอบด้วยจอภาพ แป้นพิมพ์ และอุปกรณ์อื่น แต่ไม่มีหน่วยประมวลผล

# ประเภทของเครือข่าย

## ◆ แบ่งตามขนาดทางกายภาพของเครือข่ายเป็นเกณฑ์

- ◆ ระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่น (Local Area Network : LAN)
- ◆ ระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network : MAN)
- ◆ เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network : WAN)

## ◆ แบ่งตามลักษณะหน้าที่การทำงาน

- ◆ Centralized Network เป็นระบบที่มีเครื่องหลักเพียงเครื่องเดียวประมวลผล
- ◆ Client/Server Network เป็นระบบแลนที่ต้องมี Server กับ Workstation
- ◆ Peer-to-Peer Network เป็นระบบที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องมีสถานะเท่าเทียมกันหมด

## ◆ แบ่งตามระดับความปลอดภัยของข้อมูลเป็นเกณฑ์

- ◆ อินเทอร์เน็ต (Internet) ใช้โปรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- ◆ อินทราเน็ต (Intranet) หรือเครือข่ายส่วนบุคคล มีบริการเหมือนกับอินเทอร์เน็ตแต่จำกัดสิทธิ์การใช้งานภายในองค์กรหรือใช้ส่วนตัว
- ◆ เอ็กส์ทราเน็ต (Extranet) หรือเครือข่ายร่วม

# เครือข่ายระยะใกล้ (Local Area Network : LAN)

- ◆ เป็นการต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงหลายๆ เครื่องเข้าด้วยกัน ในพื้นที่ใกล้กัน เช่นในบ้านหรือในอาคารสำนักงาน
- ◆ คอมพิวเตอร์เหล่านี้จะทำงานและใช้ทรัพยากรร่วมกัน
- ◆ ถ้าเครือข่ายเกิดขัดข้อง ก็ยังคงใช้งานเครื่อง PC ได้ตามปกติ

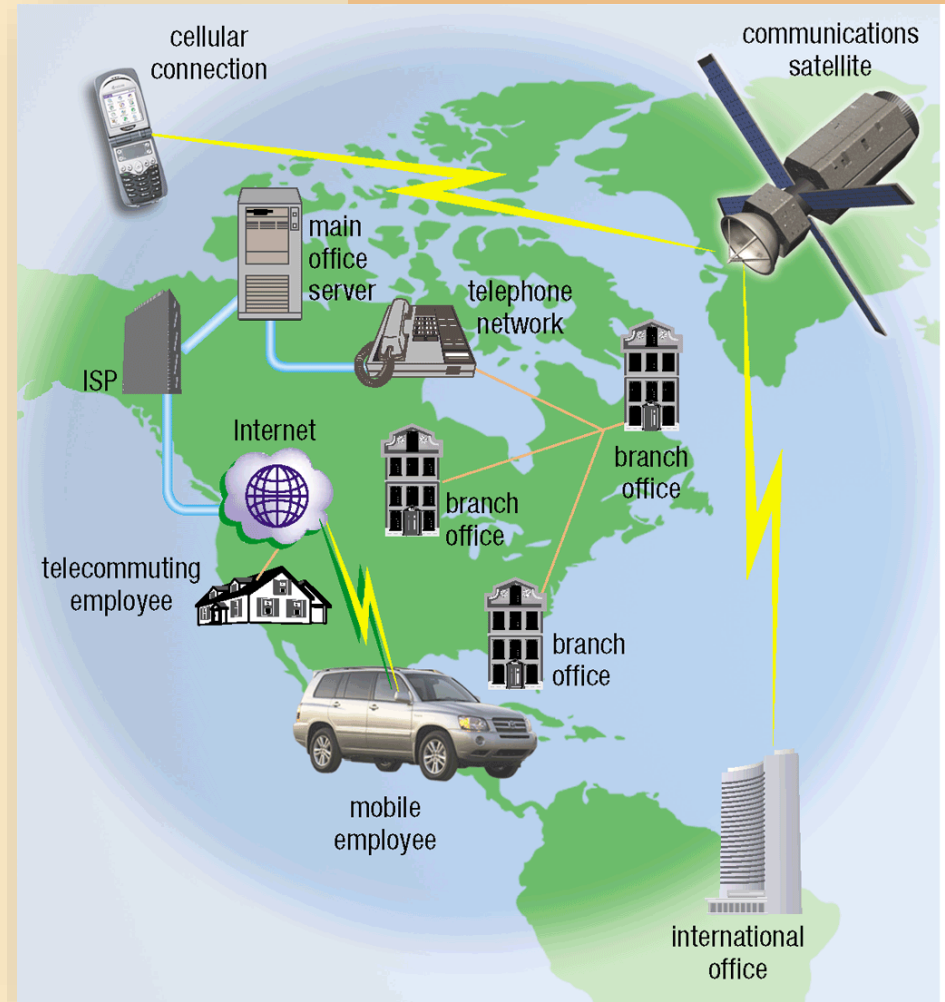


# เครือข่ายระดับเมือง (Manipulation Area Network: MAN)

- ◆ เป็นเครือข่ายที่มีขนาดอยู่ระหว่าง LAN และ WAN
- ◆ เป็นการเชื่อมต่อเครือข่าย LAN หลายๆ เครือข่ายภายในเมืองใหญ่หรือระหว่างเมืองใกล้กัน

# เครือข่ายระยะไกล (Wide Area Network : WAN)

- ◆ เป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงกันเป็นบริเวณกว้าง
- ◆ การเชื่อมโยงนั้นอาจใช้สายโทรศัพท์ สายเคเบิล เส้นใยนำแสง หรือดาวเทียม ก็ได้
- ◆ เครือข่ายระยะไกลที่นิยมใช้กันทั่วโลกคือ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต





# การเชื่อมต่อสายโทรศัพท์ในเครือข่าย WAN

## ◆ แบบเช่าสาย (Leased Line)

- ◎ เป็นการเชื่อมต่อระหว่างผู้รับและผู้ส่งโดยตรง
- ◎ ผ่านการเช่าสายจากองค์การโทรศัพท์
- ◎ สามารถส่งข้อมูลได้ตลอดเวลาตามที่ต้องการ
- ◎ การส่งข้อมูลทำได้เร็วกว่าแบบหมุนหมายเลข

## ◆ แบบหมุนหมายเลข (Dial Access)

- ◎ เป็นการขอใช้สายโทรศัพท์ธรรมดา
- ◎ เมื่อใดที่ต้องการใช้สายโทรศัพท์ก็ใช้วิธีขอต่อสายโทรศัพท์แบบเดียวกับการใช้โทรศัพท์
- ◎ ต้องต่อผ่านระบบโทรศัพท์และแผงควบคุมโทรศัพท์ซึ่งก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนมาก
- ◎ การส่งข้อมูลเกิดความผิดพลาดได้ง่าย



# ประเภทเครือข่ายแบบ WAN

## ◆ เครือข่ายส่วนตัว (Private Network)

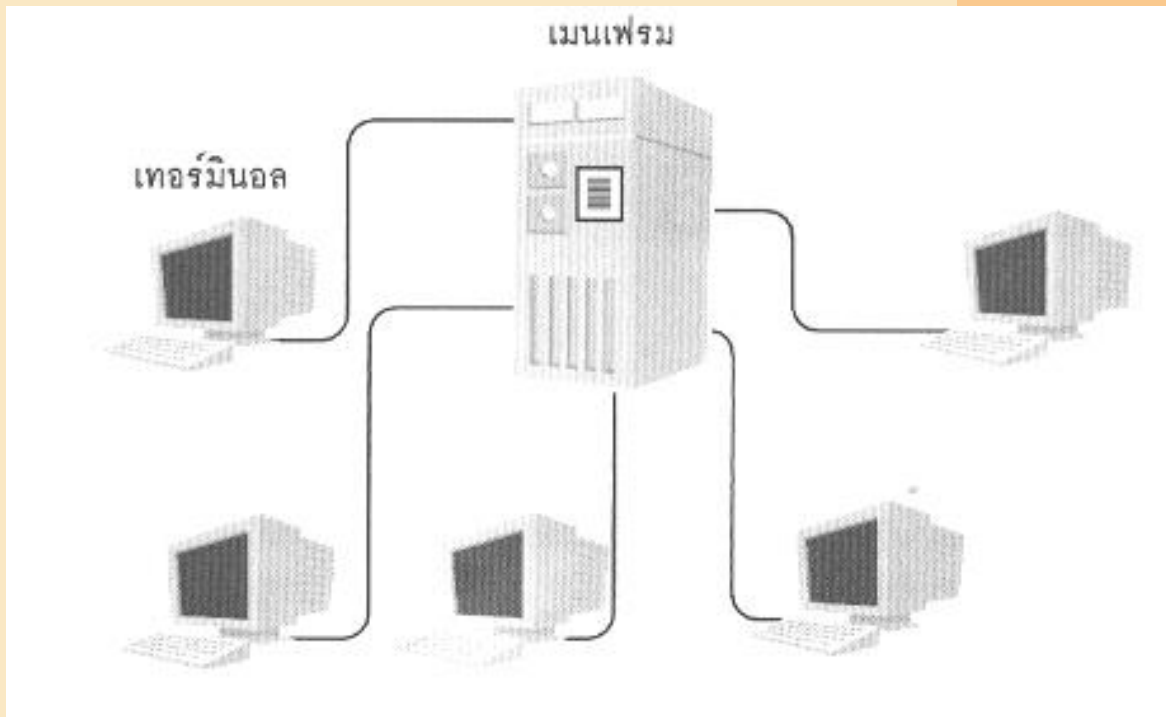
- ◎ เป็นเครือข่ายที่มีการใช้งานเฉพาะองค์กรที่เป็นเจ้าของเครือข่าย
- ◎ การเชื่อมต่อใช้ช่องทางการสื่อสารข้อมูลสาธารณะ
- ◎ มีจุดเด่นในเรื่องการรักษาความลับของข้อมูล
- ◎ กรณีที่ไม่ได้ส่งข้อมูลตลอดเวลา จะเสียค่าใช้จ่ายสูงมากเมื่อเทียบกับการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสาธารณะ

## ◆ เครือข่ายสาธารณะ (Public Data Network)

- ◎ เป็นแวนซึ่งองค์กรที่ได้รับสัมปทานทำการจัดตั้งขึ้น
- ◎ ใ้บุคคลทั่ว ๆ ไปที่ไม่ต้องการวางเครือข่ายเองสามารถแบ่งกันเช่าใช้งานได้

# Centralized Network

- ❑ เป็นระบบที่มีเครื่องหลัก (host) เพียงตัวเดียวทำหน้าที่ประมวลผล
- ❑ มีเครื่องเทอร์มินัลมาเชื่อมต่อ
- ❑ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพสูง
- ❑ เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อยุคแรก แต่ปัจจุบันไม่ค่อยเป็นที่นิยม



# Client/Server Networks

- เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหรือมากกว่าทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- เครื่องไคลเอนต์สามารถเข้าถึง (ใช้บริการ) ทรัพยากรต่างๆ บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้

## ◇ ข้อดี

- ◎ มีประสิทธิภาพสูง ระบบความปลอดภัยดี มีความน่าเชื่อถือสูง
- ◎ เหมาะสำหรับระบบเครือข่ายขนาดใหญ่

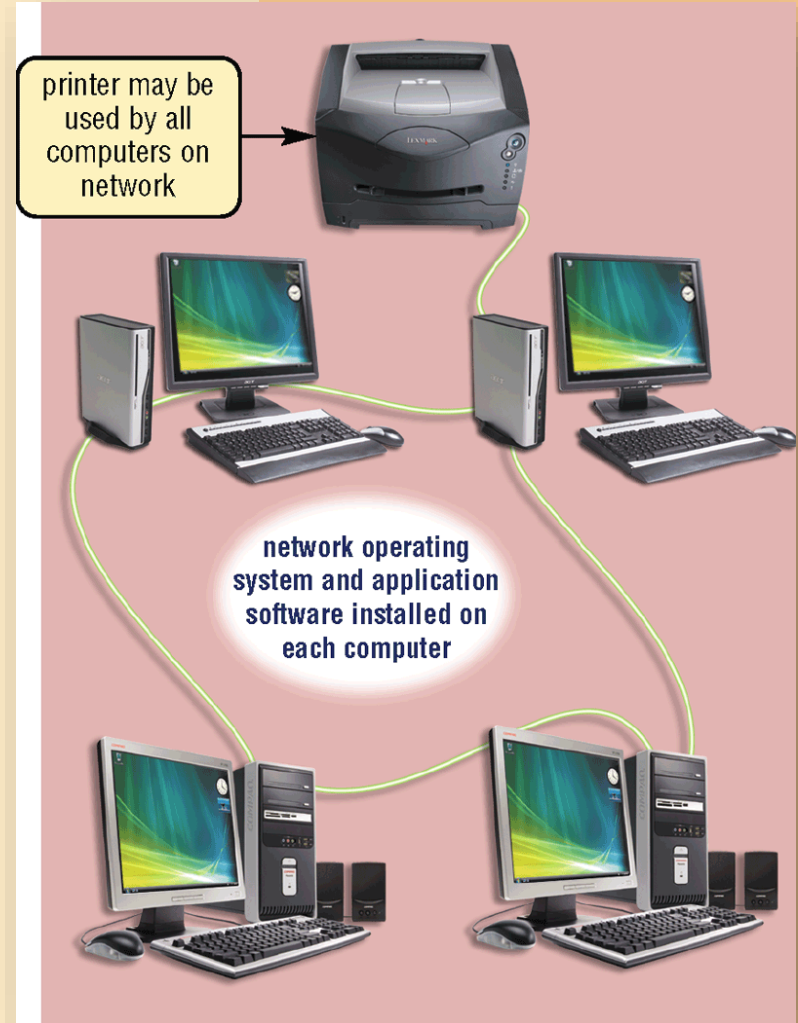
## ◇ ข้อเสีย

- ◎ ค่าใช้จ่ายสูง การติดตั้งทำได้ยาก ซับซ้อน
- ◎ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ส่วนมากจะไม่ได้ใช้งานทั่วๆไป แต่จะตั้งไว้ คอยให้บริการเครื่องอื่นๆ โดยไม่มีผู้ใช้งานได้



# Peer-to-Peer Networking

- ◆ เป็นเครือข่ายอย่างง่ายที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันน้อยกว่า 10 เครื่อง
- ◆ แต่ละเครื่องมองว่ามีความสามารถเท่าเทียมกัน (สิทธิเท่ากัน)
- ◆ เหมาะสำหรับระบบขนาดเล็กและมีงานบนเครือข่ายไม่มาก
- ◆ ข้อดี
  - ประหยัดค่าใช้จ่าย การติดตั้งทำได้ง่าย
  - ใช้งานได้ทุกเครื่อง ไม่ต้องมีเครื่องที่ใช้ทำเซิร์ฟเวอร์
- ◆ ข้อเสีย
  - ระบบความปลอดภัยไม่ดี ความน่าเชื่อถือน้อย
  - ประสิทธิภาพต่ำ



# Internet, Intranet and Extranet

## □ อินเทอร์เน็ต (Internet):

- เป็นระบบเครือข่ายสาธารณะที่สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกันทั่วโลกด้วย TCP/IP

## • อินทราเน็ต (Intranet) :

- เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้ภายในองค์กร ที่ใช้พื้นฐานอินเทอร์เน็ตและ WWW

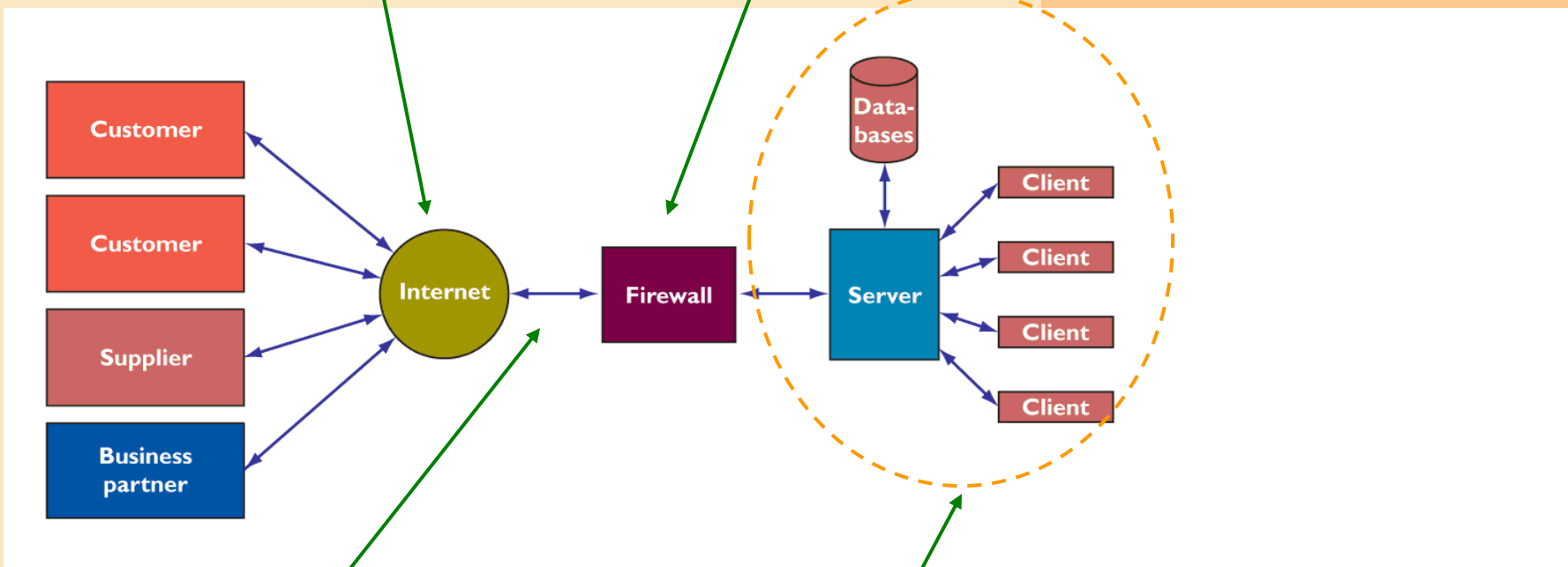
## • เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) :

- เป็นอินเทอร์เน็ตที่ใช้ภายในองค์กร ยอมให้ภายนอกองค์กรสามารถเข้ามาใช้งานได้แต่ต้องได้รับอนุญาต (authorized)

# Internet, Intranet, and Extranet

Internet  
Public infrastructure

Firewall  
Hardware or software placed between an organization's internal network and external network



Extranet  
Private intranets extended to authorized users outside company

Intranet  
The organization's private networks

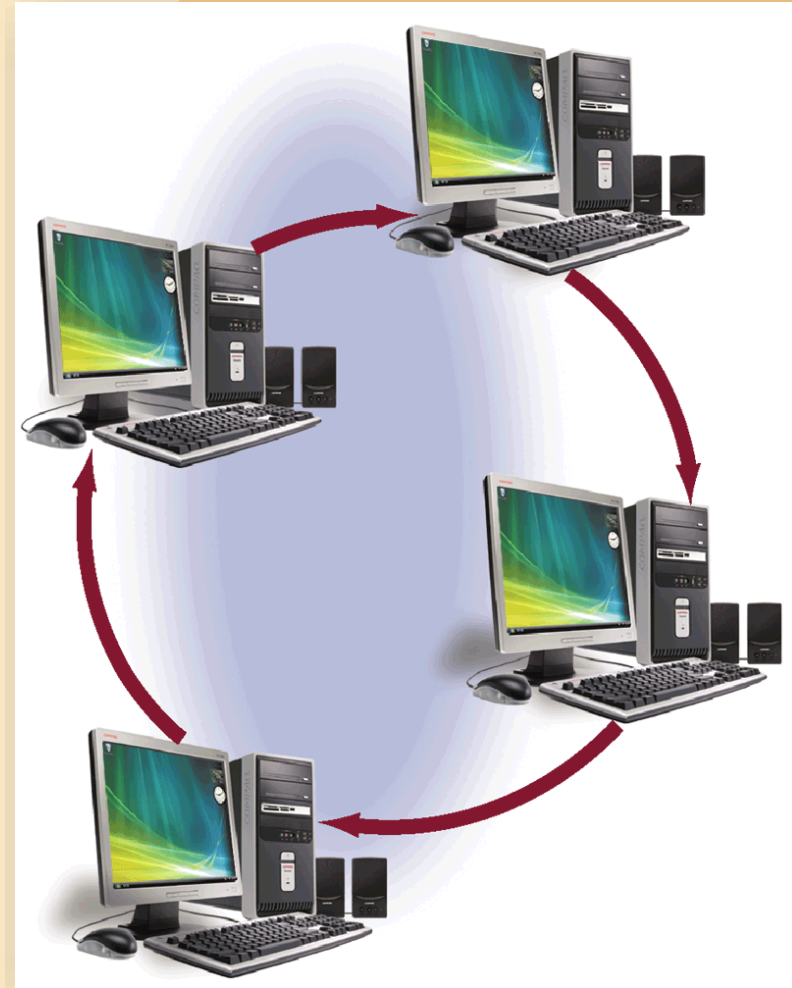
# สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย (Topology)

- ◆ แบบวงแหวน (Ring Topology)
- ◆ แบบบัส (Bus Topology)
- ◆ แบบดาว (Star Topology)



# แบบวงแหวน (Ring Topology)

- ◆ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 ถึงกว่า 100 เครื่องภายในเครือข่ายเดียวกัน
- ◆ คอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 จะต่อไปที่เครื่องที่ 2,3... จนถึงเครื่องสุดท้ายแล้วต่อเข้ากับเครื่องที่ 1
- ◆ ข้อมูลจะถูกส่งต่อกันไปรอบๆ วงแหวนในทิศทางเดียว
- ◆ ข้อดี
  - ใช้สายเคเบิลน้อย มีประสิทธิภาพสูง แม้ว่าการจราจรของข้อมูลในเครือข่ายจะมาก
- ◆ ข้อเสีย
  - ถ้ามีเครื่องที่มีปัญหา หรือมีการเชื่อมต่อเครื่องใหม่เครือข่ายอาจต้องหยุดระบบก่อนชั่วคราว
  - การตรวจหาปัญหาได้ยาก



# แบบบัส (Bus Topology)

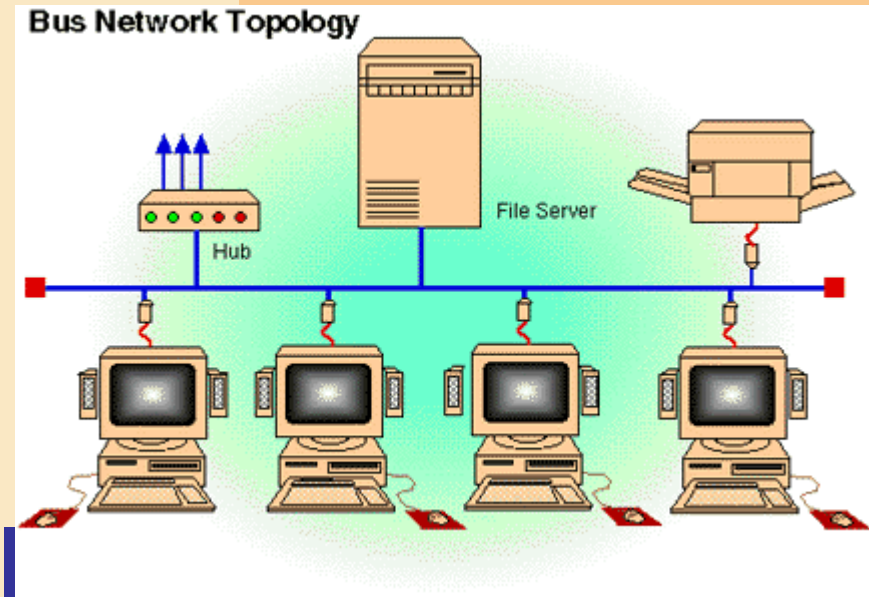
- ◆ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 ถึงหลายสิบเครื่อง
- ◆ ข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปมาระหว่างแต่ละเครื่องตลอดเวลา โดยไม่ต้องผ่านที่ศูนย์กลาง
- ◆ ความเร็วในการถ่ายทอดข้อมูลช้ากว่าแบบวงแหวน
- ◆ ถ้าเครื่องเพิ่มมากขึ้นทำให้การทำงานช้าลง

## ◆ ข้อดี

- ใช้สายเคเบิลน้อย และรูปแบบการวางสายง่ายที่สุด

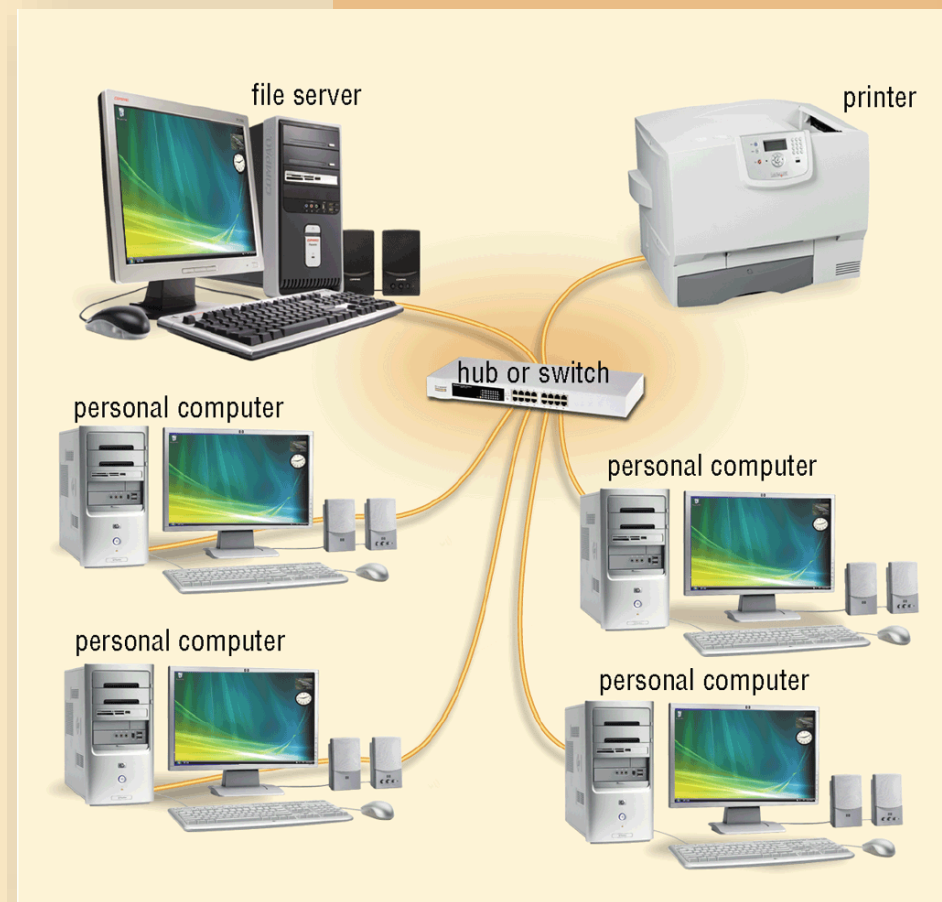
## ◆ ข้อเสีย

- ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ยากมาก
- ระบบจะมีประสิทธิภาพลดลง ถ้ามีการจราจรของข้อมูลสูง



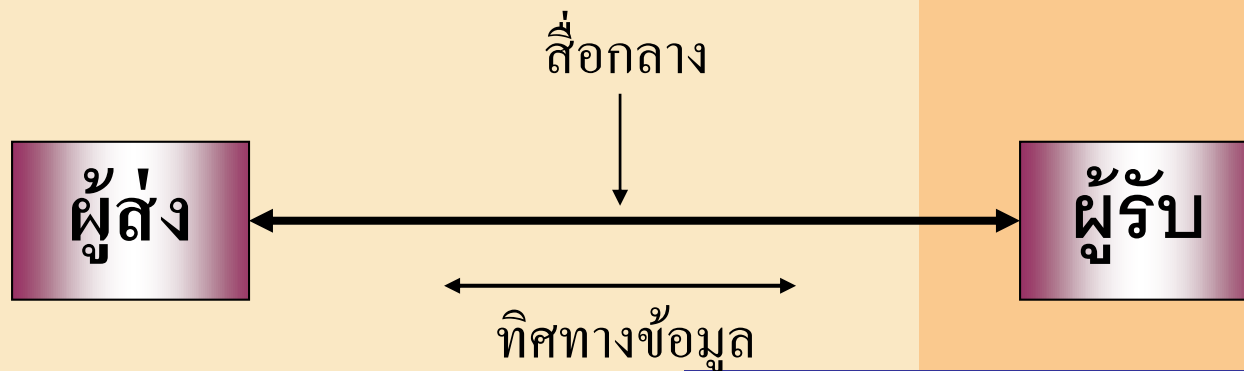
# แบบดาว (Star Topology)

- ◆ ทุกอุปกรณ์จะเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลาง (Hub หรือ switch)
- ◆ ข้อมูลที่ส่งทั้งหมดจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ จะผ่าน hub หรือ switch เสมอ
- ◆ ข้อดี
  - ◎ ขยายระบบสามารถทำได้ง่ายและไม่กระทบกับเครื่องอื่น
  - ◎ เปลี่ยนรูปแบบการวางสายได้ง่าย
  - ◎ ตรวจสอบจุดที่เป็นปัญหาได้ง่าย
- ◆ ข้อเสีย
  - ◎ ถ้าอุปกรณ์รวมสายสัญญาณชำรุดทำให้ระบบเครือข่ายหยุดชะงักทั้งหมด
  - ◎ มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายและอุปกรณ์รวมสัญญาณสูง



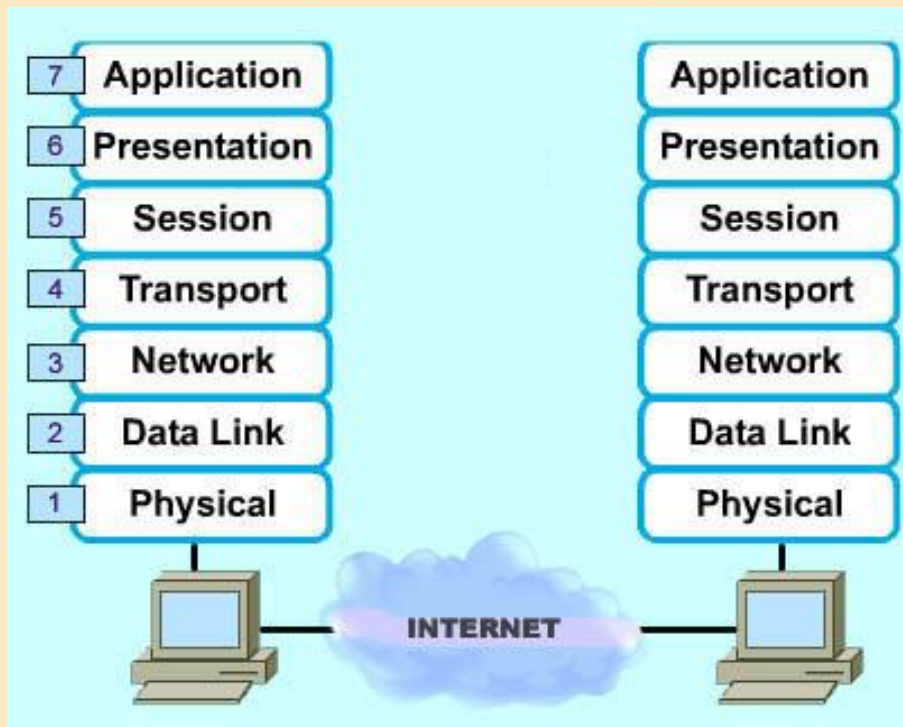
# องค์ประกอบพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล

- ◆ ผู้ส่งข่าวสาร (Sender) ได้แก่ อุปกรณ์ DTE, DCE
- ◆ ผู้รับข่าวสาร (Receiver) ได้แก่ อุปกรณ์ DTE, DCE
- ◆ สื่อกลาง (Medium)
- ◆ โพรโทคอล (Protocol) และซอฟต์แวร์ (Software)
- ◆ ข่าวสาร (Message) เช่น เสียง (Voice), ข้อมูล (Data), ข้อความ (Text), ภาพ (Image)

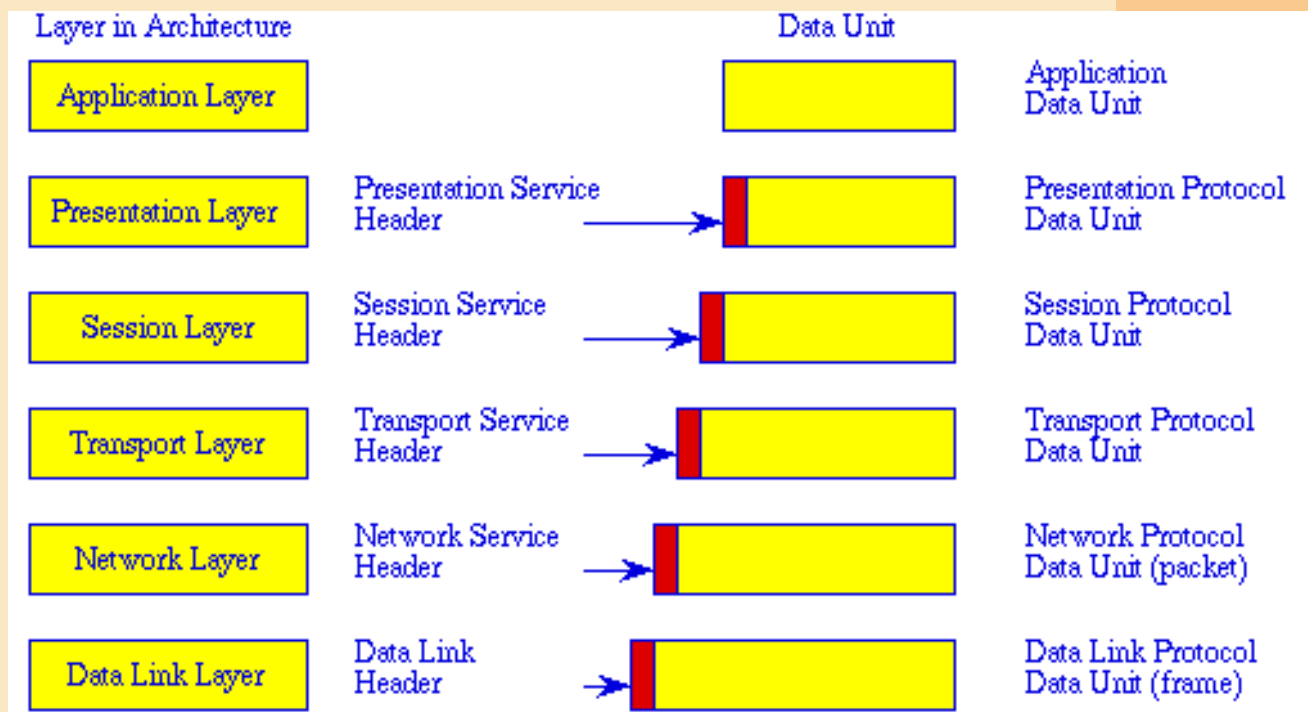


# มาตรฐานในการส่งข้อมูล

หลักการสำคัญเพื่อให้อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ สื่อสารกันได้อย่างอัตโนมัติ  
องค์กร ISO จึงกำหนดมาตรฐาน OSI (Open System  
Interconnection Model) เพื่อให้การสื่อสารเป็นมาตรฐานเดียวกัน



# มาตรฐานในการส่งข้อมูล (ต่อ)



# มาตรฐานในการส่งข้อมูล (ต่อ)

## การแบ่งกลุ่มย่อยในการทำงานภายใน OSI Model

### ➤ กลุ่ม 1: Network Support Layers

ระดับชั้นที่สนับสนุนงานด้านเครือข่าย โดยจะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายข้อมูล จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ประกอบด้วย **(1) Physical Layer, (2) Data Link Layer** และ **(3) Network Layer**

### ➤ กลุ่ม 2: Transport Layers

เป็นระดับชั้นที่มีการควบคุม และการันตีถึงข้อมูลที่ทำภารกิจจะถึงปลายทางได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วย **(4) Transport Layer**

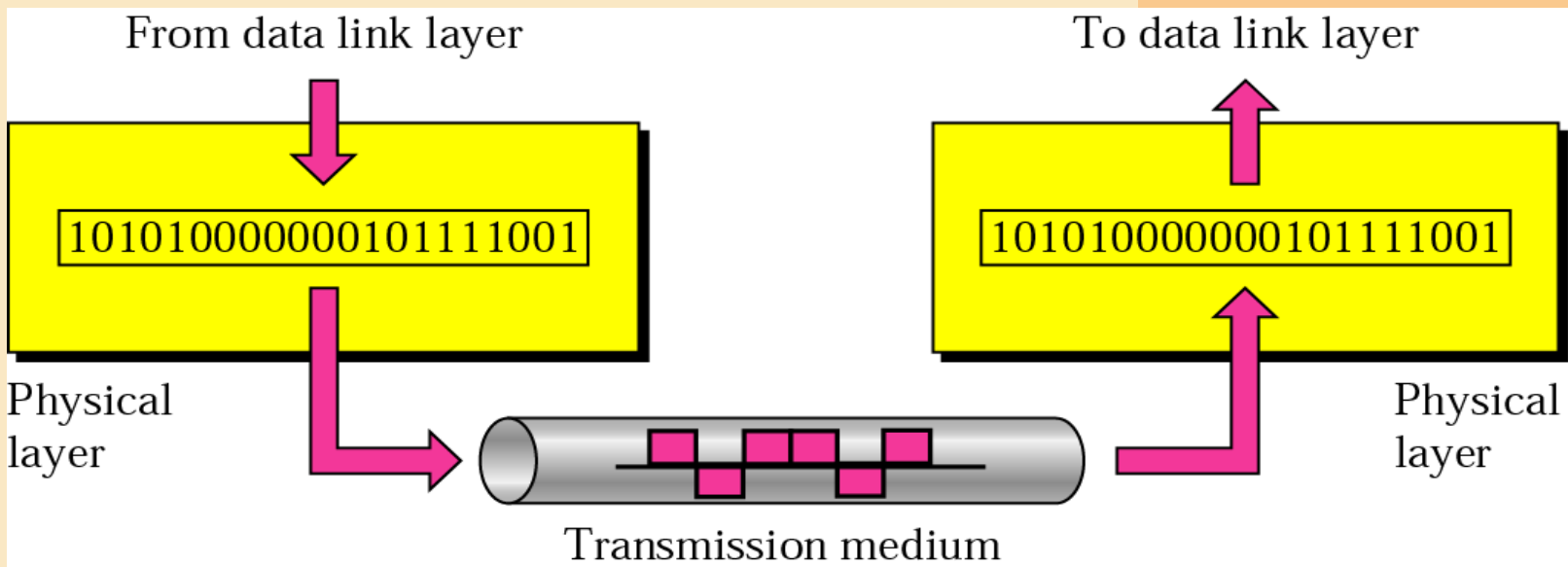
### ➤ กลุ่ม 3: User Support Layers

เป็นระดับชั้นในการนำข้อมูลผ่านกระบวนการเพื่อแสดงผล หรือนำไปใช้งานในลักษณะต่างๆ ประกอบด้วย **(5) Session Layer, (6) Presentation Layer, (7) Application Layer**

# OSI Model

## Physical Layer

เป็นระดับต่ำสุด (Layer 1) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับตัวกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูล และรูปแบบของสัญญาณที่ใช้ส่งข้อมูลระหว่างกัน

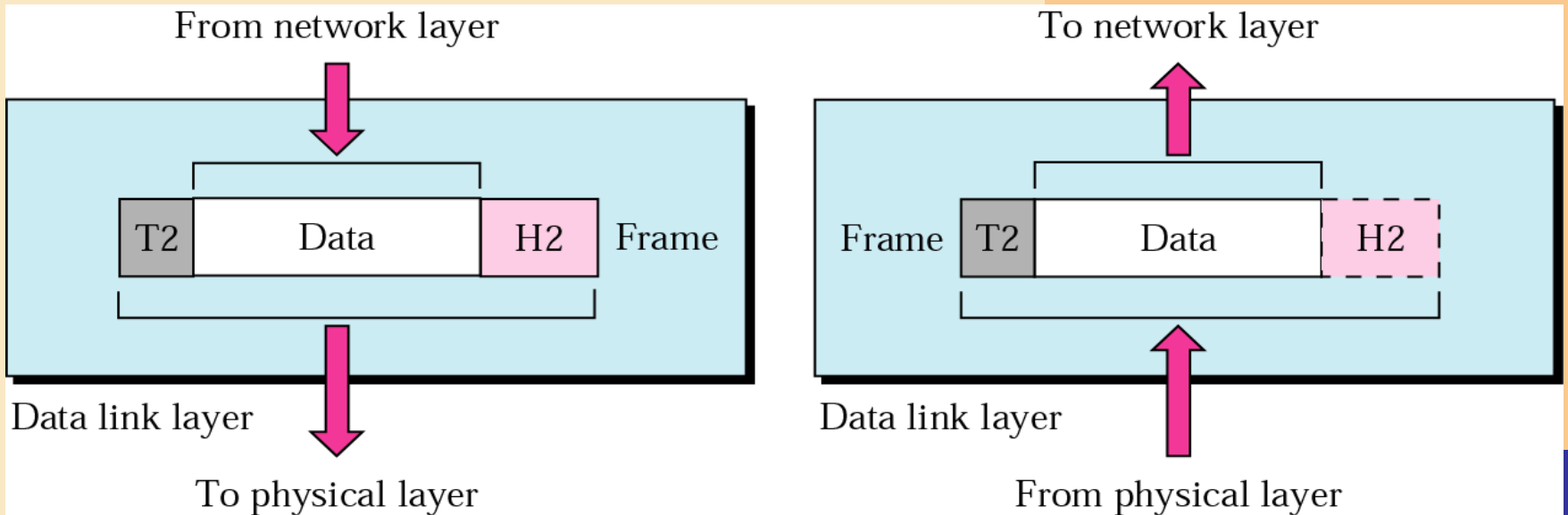




# OSI Model

## Data link Layer

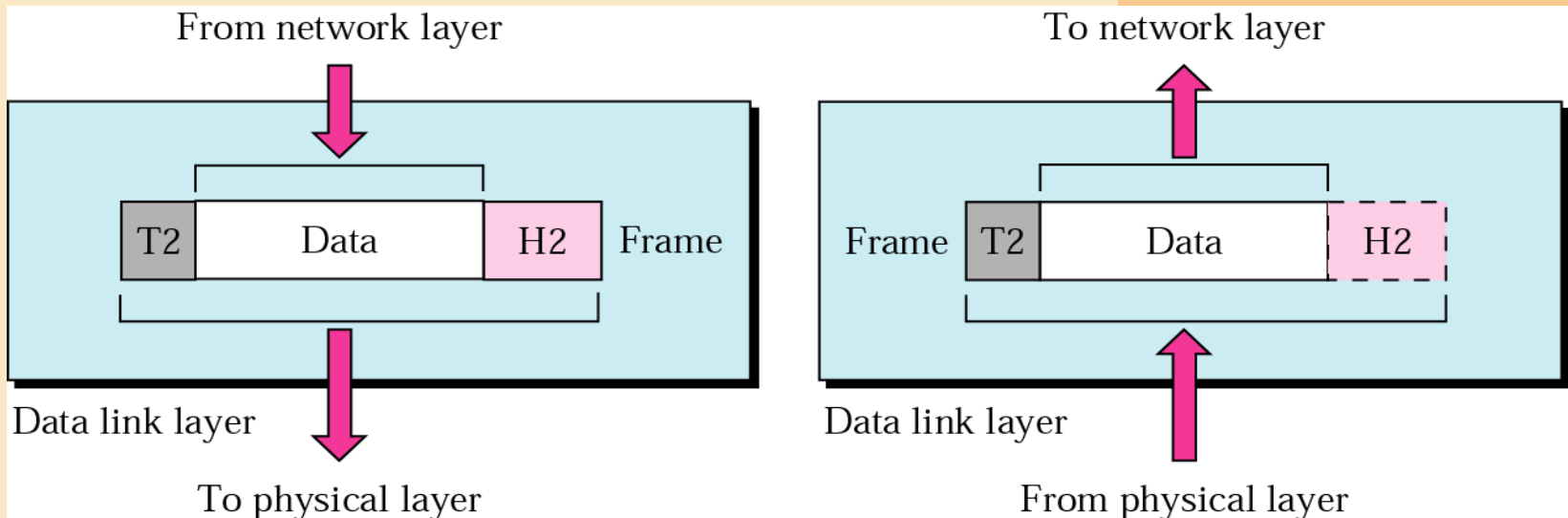
เป็นระดับที่ใช้รับส่งข้อมูล โดยมีการจัดรูปแบบข้อมูลในลักษณะที่เรียกว่า **Frame** โดยมีส่วนควบคุมต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อให้การส่งข้อมูล เกิดความถูกต้องและครบถ้วน เช่น มีการทำ **Flow Control** และ **Error Control** เป็นต้น



# OSI Model

## Data link Layer

เป็นระดับที่ใช้รับส่งข้อมูล โดยมีการจัดรูปแบบข้อมูลในลักษณะที่เรียกว่า **Frame** โดยมีส่วนควบคุมต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อให้การส่งข้อมูล เกิดความถูกต้องและครบถ้วน เช่น มีการทำ **Flow Control** และ **Error Control** เป็นต้น



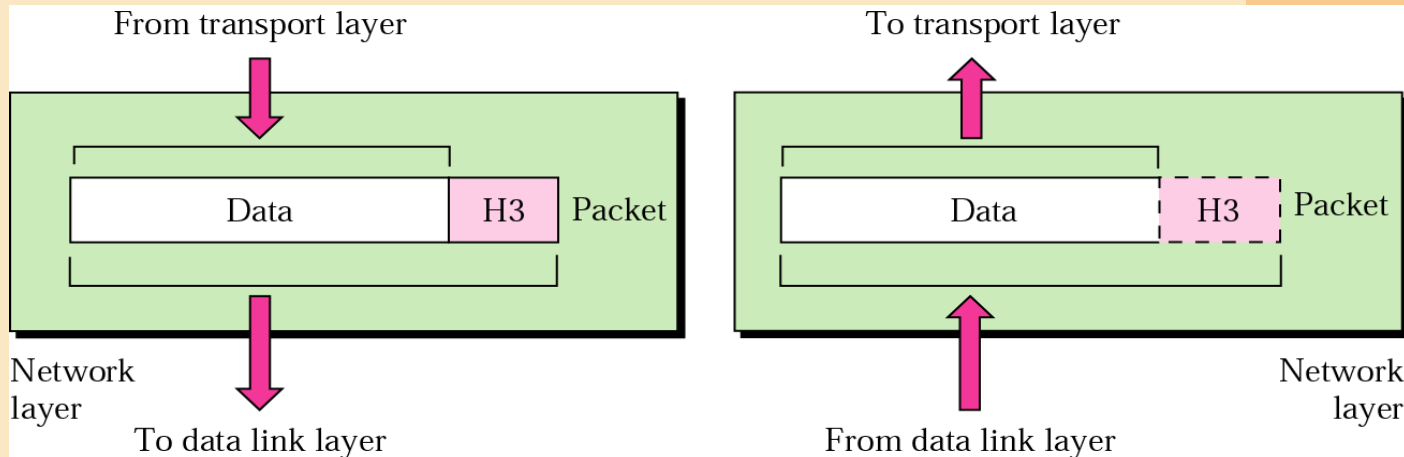
# OSI Model

## Network Layer

เป็นระดับที่ใช้กำหนดทิศทาง การส่งข้อมูลโดยมีการจัดรูปแบบของข้อมูลเรียกว่า แพ็กเก็ต (Packet) ซึ่งภายใน Packet แต่ละตัวจะมีข้อมูลกำหนดทิศทาง การไหลของข้อมูลเพื่อส่งให้ถึงปลายทาง ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ทำงานใน Layer นี้ เช่น Router เป็นต้น

## หน้าที่ความรับผิดชอบของ Network Layer

- กำหนดตำแหน่ง Logical Address (หมายเลข IP)
- กำหนดและเลือกเส้นทางการส่งข้อมูล (Routing)



# OSI Model

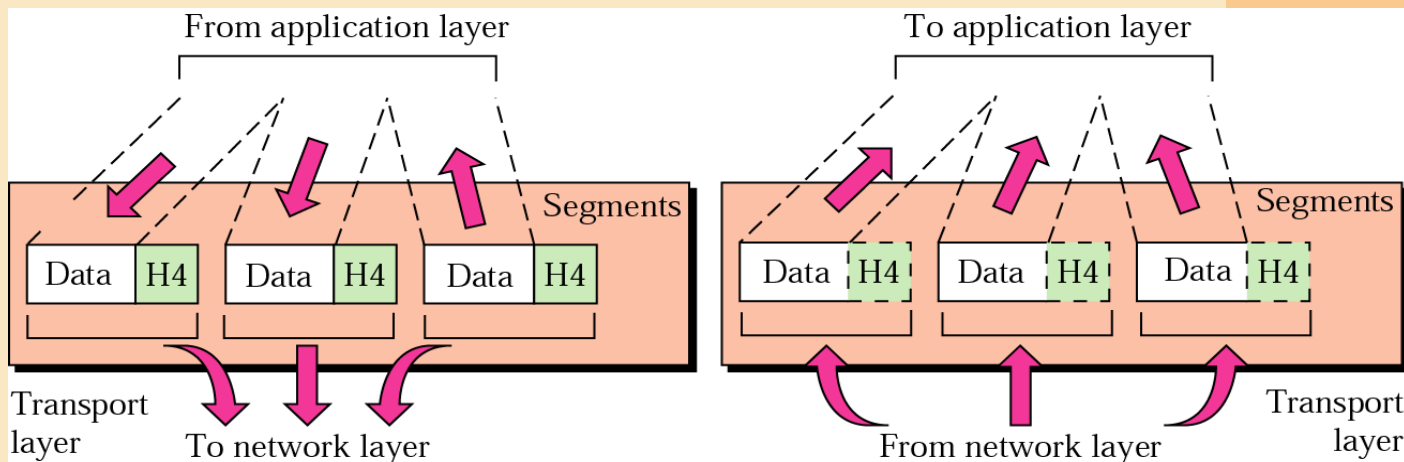
## Transport Layer

- เป็นระดับที่มีการรับข้อมูลจาก Upper Layer แล้วนำมาจัดแบ่งเป็น Segments เพื่อส่งให้กับ Network Layer ทำการส่งต่อ โดยในชั้นนี้จะมีการควบคุมเกี่ยวกับการจัดส่ง การรวบรวมหรือการประกอบรวมข้อมูล การดักจับข้อผิดพลาด และการแก้ไขข้อผิดพลาด

## หน้าที่ความรับผิดชอบของ Transport Layer

- กำหนด Port Address เพื่อให้สามารถสื่อสารกับโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน

Protocol	Port
HTTP	80
FTP	20 and 21
SMTP	25
POP3	110
Telnet	23
WHOIS	43
Finger	79



# OSI Model

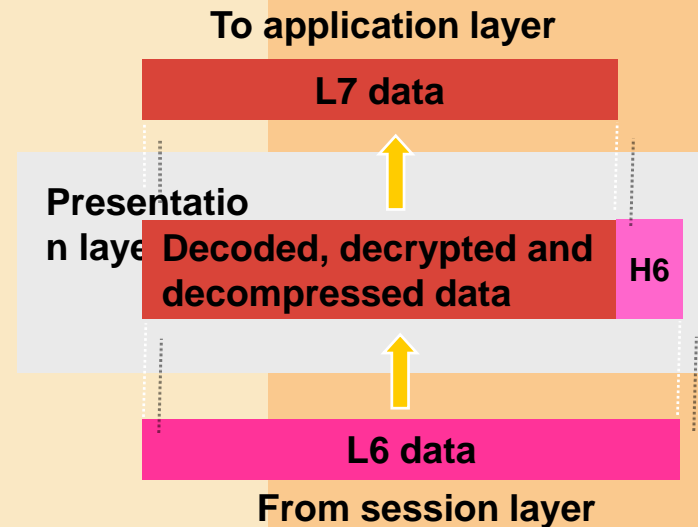
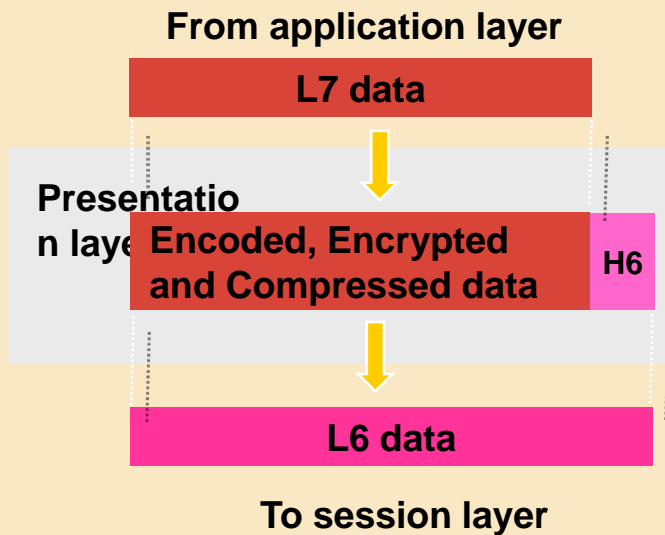
## Session Layer

- ทำหน้าที่ในการสร้างการเชื่อมต่อ และจัดการแต่ละการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมต้นทางกับโปรแกรมปลายทาง รวมถึงยกเลิกการเชื่อมต่ออีกด้วย
- ควบคุม “**จังหวะ**” ในการรับส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์ทั้งสองด้าน ที่รับส่งแลกเปลี่ยนข้อมูลกันให้มีความสอดคล้องกัน (**Synchronization**) และกำหนดวิธีที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล

# OSI Model

## Presentation Layer

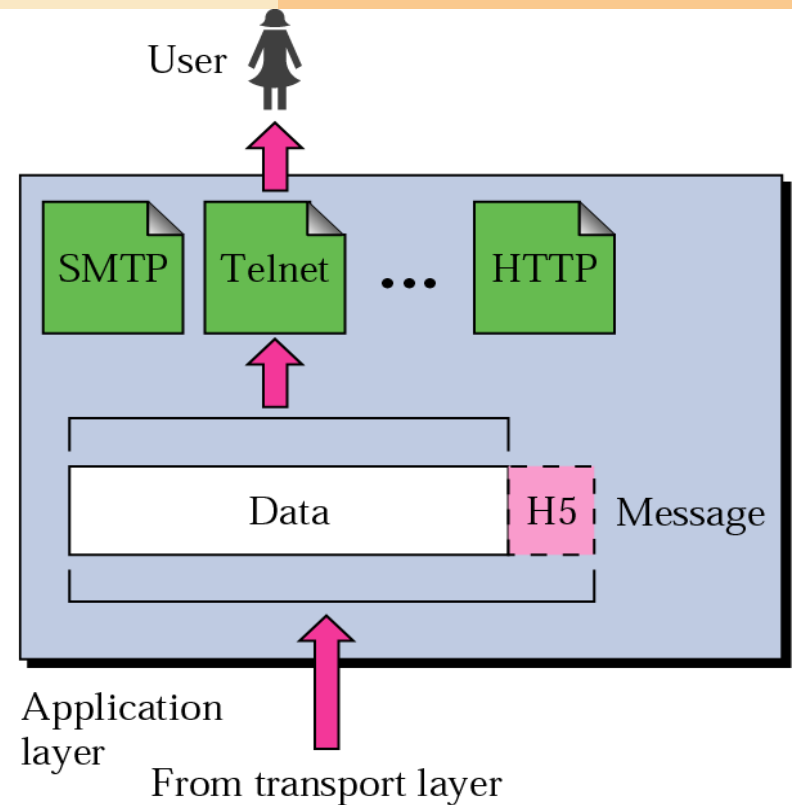
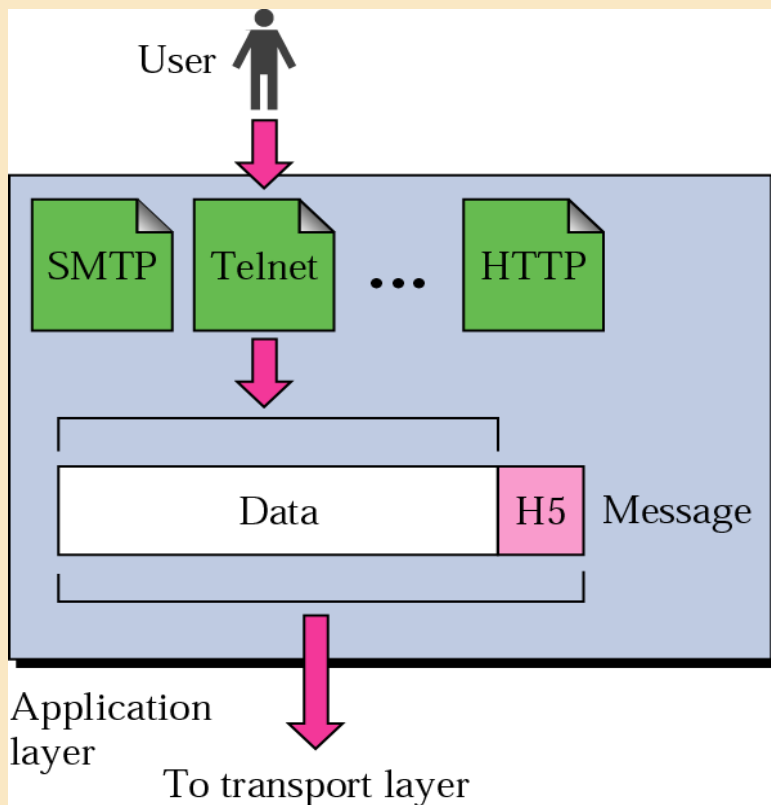
- ❑ ทำหน้าที่ในการนำเสนอข้อมูล (แปลงข้อมูล) ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้ในระหว่างโปรแกรมต้นทางกับปลายทาง
- ❑ มีการเข้ารหัสข้อมูล (Encrypts) และถอดรหัสข้อมูล (Decode)



# OSI Model

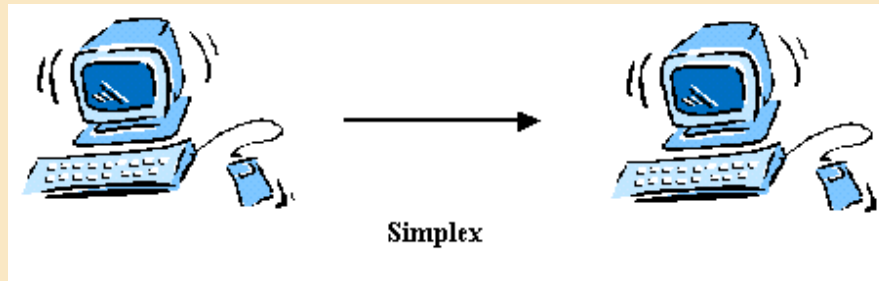
## ➤ Application Layer

เป็นระดับบนสุดที่ใกล้ชิดกับผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับโปรแกรมต่างๆ ที่ผู้ใช้ ใช้งานเพื่อติดต่อสื่อสาร เช่น FTP, Email, Internet Browser เป็นต้น

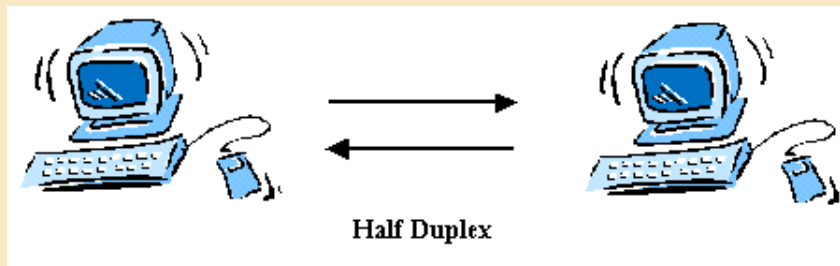


# ทิศทางในการสื่อสารข้อมูล (Transmission Direction)

- ◆ แบบทิศทางเดียว (Simplex) เช่น จอภาพ CRT เชื่อมต่อกับโฮส



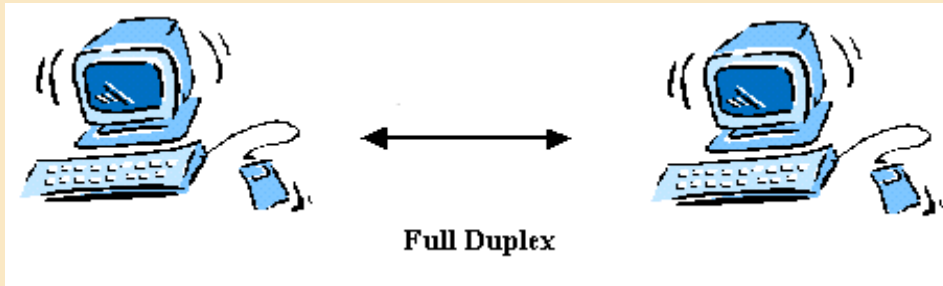
- ◆ แบบกึ่งทางคู่ (Half Duplex) เช่น วิทยุสื่อสาร, กระบวนการปรับตัวของโมเด็ม (Modem Turnaround Time)





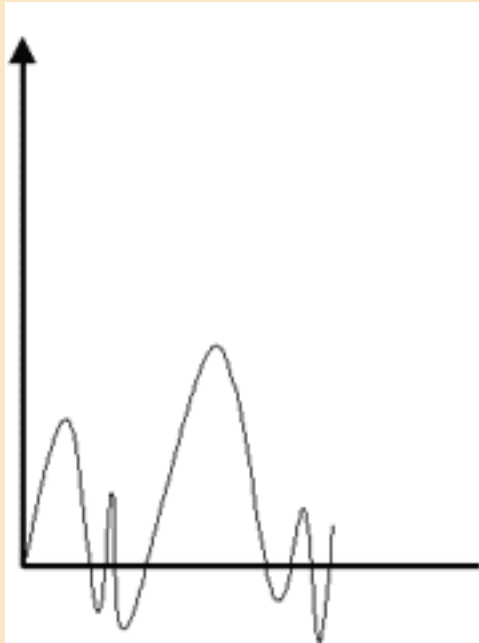
# ทิศทางในการสื่อสารข้อมูล (Transmission Direction)

- ◆ แบบทางคู่ (Full Duplex) เช่น โมเด็มที่ได้รับมาตรฐาน *CCITT v.32* และ *CCITT v.34*, ระบบโทรศัพท์ (เป็นได้ทั้งแบบกึ่งทางคู่และแบบทางคู่)

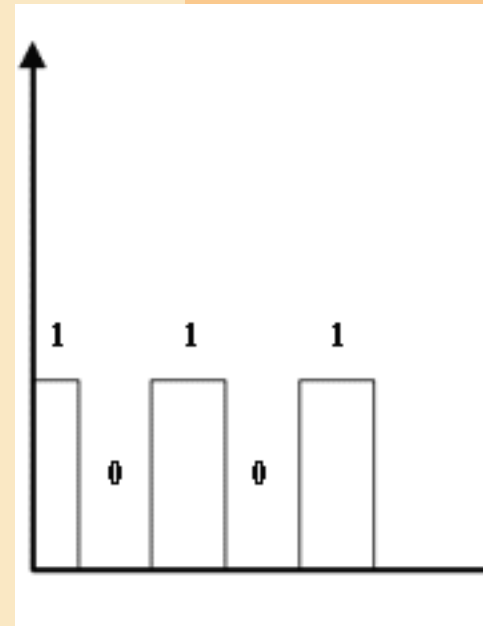


# สัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารข้อมูล

- ◆ สัญญาณแบบดิจิทัล
- ◆ สัญญาณแบบอนาล็อก



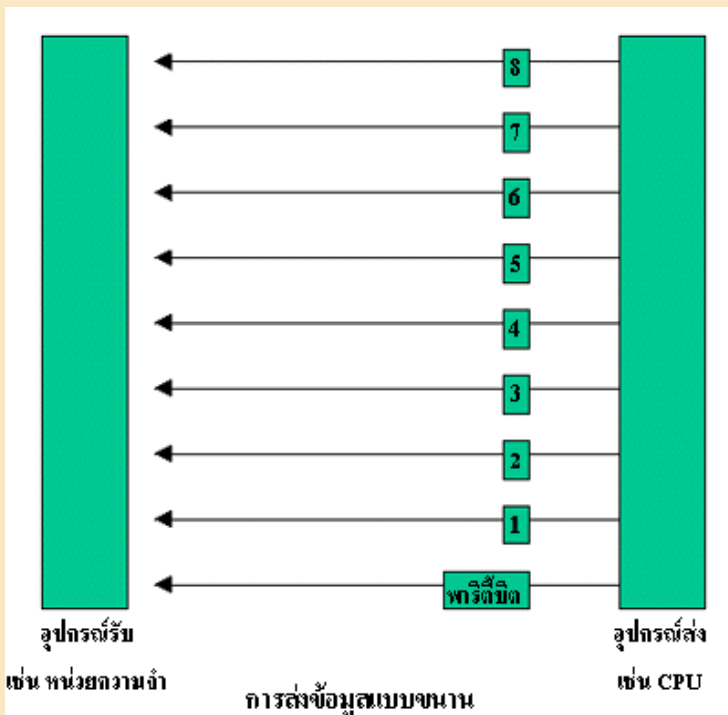
สัญญาณแบบอนาล็อก



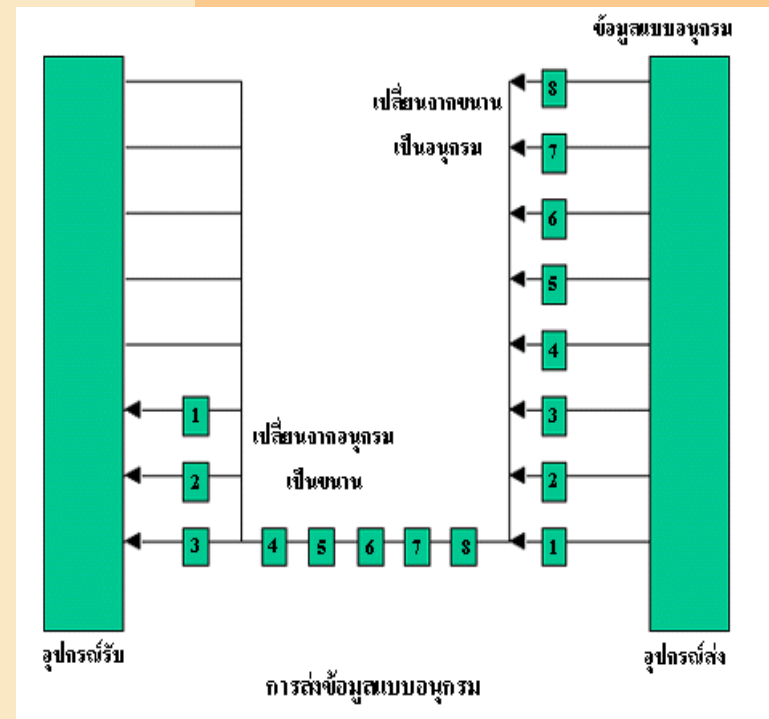
สัญญาณแบบดิจิทัล

# ประเภทของการส่งสัญญาณข้อมูล

## ◇ การสื่อสารแบบขนาน (Parallel Transmission)



## ◇ การสื่อสารแบบอนุกรม (Serial Transmission)



# สื่อกลางในการส่งสัญญาณ

- ◇ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท
  - ◎ สื่อนำข้อมูลแบบมีสาย
  - ◎ สื่อนำข้อมูลแบบไร้สาย

# ชนิดของสื่อกลางแบบมีสาย

## สื่อกลางสำหรับการถ่ายโอนข้อมูล

- ลวด สายเคเบิล และวัสดุที่จับต้องได้  
อื่นๆ ที่ใช้เพื่อส่งสัญญาณของการ  
สื่อสาร

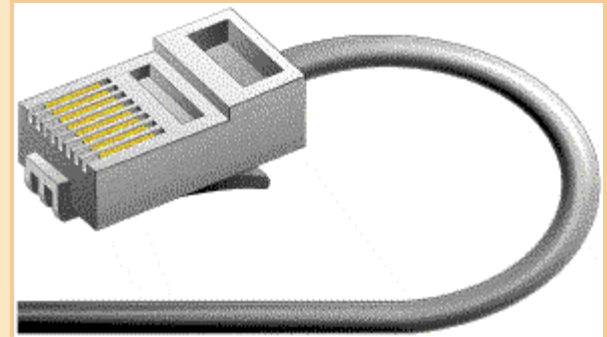
### TRANSFER RATES FOR VARIOUS TYPES OF LANS USING PHYSICAL TRANSMISSION MEDIA

Type of Cable and LAN	Maximum Transfer Rate
<b>Twisted-Pair Cable</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 10Base-T (Ethernet)</li><li>• 100Base-T (Fast Ethernet)</li><li>• 1000Base-T (Gigabit Ethernet)</li><li>• Token ring</li></ul>	10 Mbps 100 Mbps 1 Gbps 4 Mbps to 16 Mbps
<b>Coaxial Cable</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 10Base2 (ThinWire Ethernet)</li><li>• 10Base5 (ThickWire Ethernet)</li></ul>	10 Mbps 10 Mbps
<b>Fiber-Optic Cable</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 10Base-F (Ethernet)</li><li>• 100Base-FX (Fast Ethernet)</li><li>• FDDI (Fiber Distributed Data Interface) token ring</li><li>• Gigabit Ethernet</li><li>• 10-Gigabit Ethernet</li></ul>	10 Mbps 100 Mbps 100 Mbps 1 Gbps 10 Gbps

# ชนิดของสื่อกลางทางกายภาพ(2)

## ◆ สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Cable)

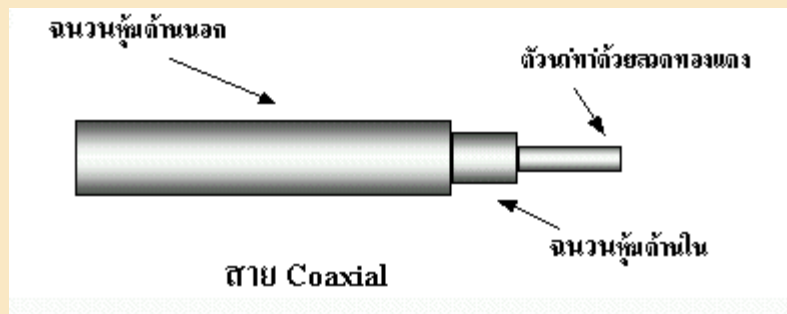
- ◎ ประกอบด้วยสายทองแดง 2 เส้นขึ้นไปบิดกันเป็นเกลียว หุ้มด้วยฉนวน
- ◎ ใช้หัวต่อเชื่อมแบบ RJ-45
- ◎ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
  - STP (แบบหนา)
  - UTP (แบบบาง)



# ชนิดของสื่อกลางทางกายภาพ(3)

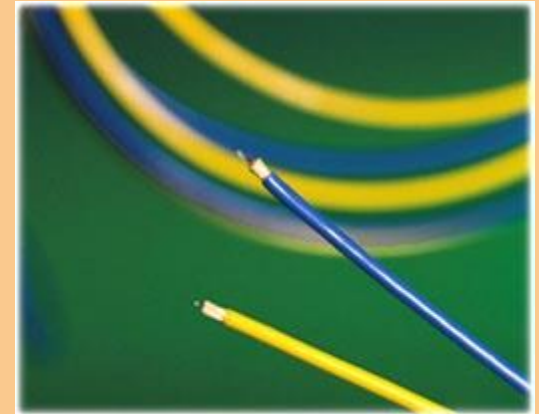
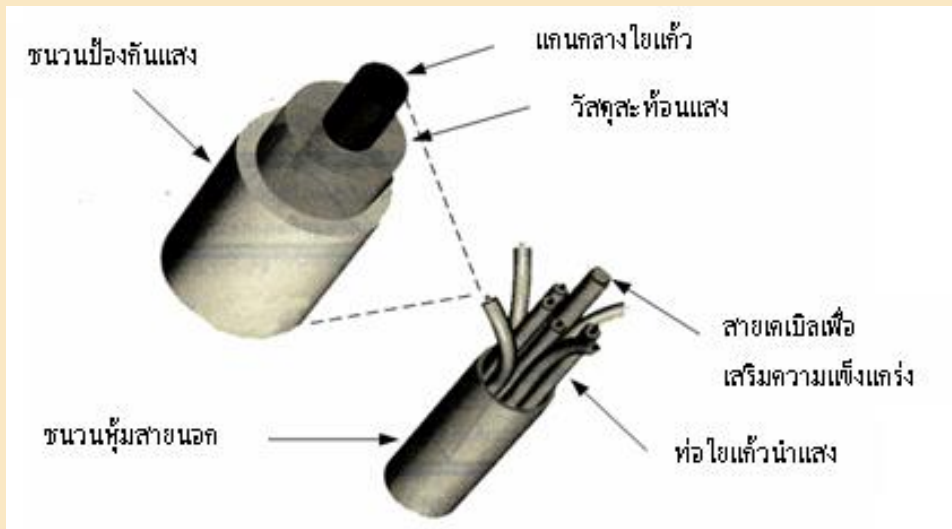
## ◆ สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)

- ◎ เป็นสายสัญญาณที่คล้ายกับสายอากาศทีวี
- ◎ มีลวดทองแดงอยู่ตรงกลาง
- ◎ มีชั้นของตัวเหนียวนำหุ้มอยู่ 2 ชั้น และคั่นด้วยฉนวนหนา
- ◎ ใช้ T-Connector เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง
- ◎ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
  - สายแบบบาง (Thinnet)
  - สายแบบหนา (Thicknet)



# ชนิดของสื่อกลางทางกายภาพ(4)

- ◆ สายไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic Cable)
  - ◎ มีใยแก้วหรือพลาสติกอยู่ตรงกลางของสาย
  - ◎ ใช้ใยแก้วอีกชนิดหนึ่งเป็นตัวหุ้ม และใช้ฉนวนหุ้มอีกชั้น
  - ◎ มีความปลอดภัยสูง (มีความไวต่อสิ่งรบกวนน้อย)
  - ◎ มีการติดตั้งและบำรุงรักษายาก
  - ◎ ราคาแพง





# ชนิดของสื่อกลางไร้สาย

## What is **wireless transmission media**?

- ใช้เมื่อไม่สะดวกในการติดตั้งสื่อกลางแบบใช้สายหรือสื่อกลางแบบใช้สายใช้ไม่ได้
- รวมถึง **Bluetooth** และ **IrDA**

### TRANSFER RATES FOR VARIOUS TYPES OF WIRELESS TRANSMISSION MEDIA

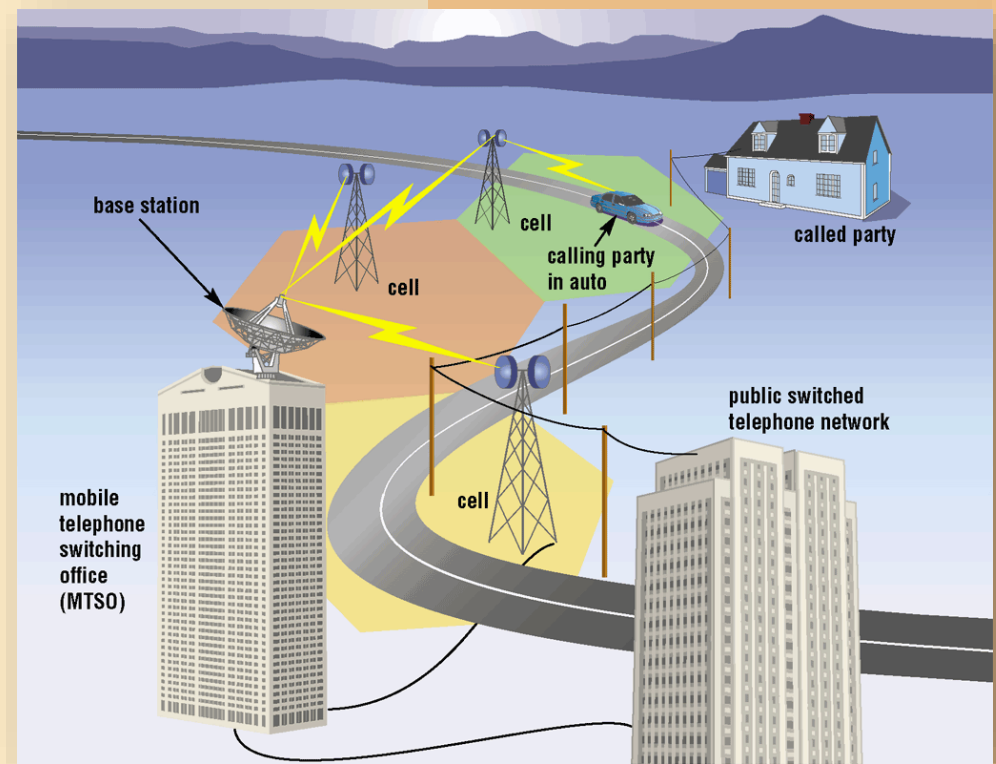
Transmission Medium	Maximum Transfer Rate
<b>Infrared</b>	115 Kbps to 4 Mbps
<b>Broadcast radio</b>	
• Bluetooth	1 Mbps to 2 Mbps
• HomeRF	1.6 Mbps to 10 Mbps
• 802.11b	11 Mbps
• 802.11g	54 Mbps
• 802.11a	54 Mbps
• UWB	110 Mbps to 480 Mbps
<b>Cellular radio</b>	
• 2G	9.6 Kbps to 19.2 Kbps
• 3G	144 Kbps to 2.4 Mbps
• 4G	Up to 15 Mbps
<b>Microwave radio</b>	150 Mbps
<b>Communications satellite</b>	1 Gbps

# ชนิดของสื่อกลางไร้สาย(2)

## What are broadcast radio and cellular radio?

➤ **Broadcast radio**  
สัญญาณวิทยุแบบกระจายใน  
ระยะไกลและระยะสั้น

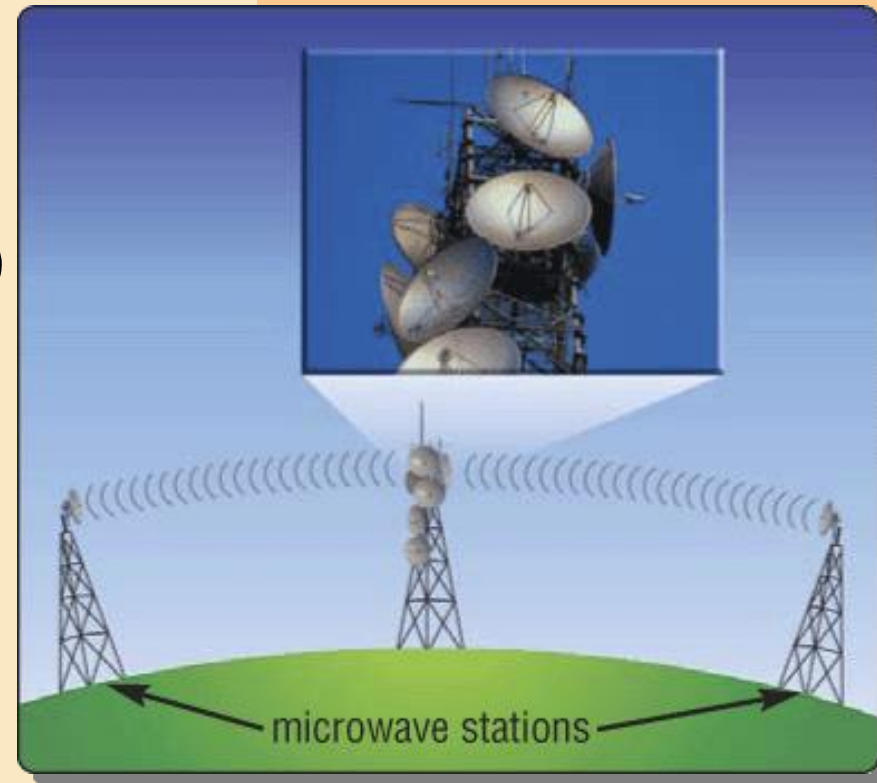
➤ **Cellular radio**  
คือรูปแบบของการใช้สัญญาณ  
วิทยุแบบกระจายสำหรับการ  
สื่อสารของอุปกรณ์เคลื่อนที่



# ชนิดของสื่อกลางไร้สาย(3)

## ◆ ไมโครเวฟ (Microwave)

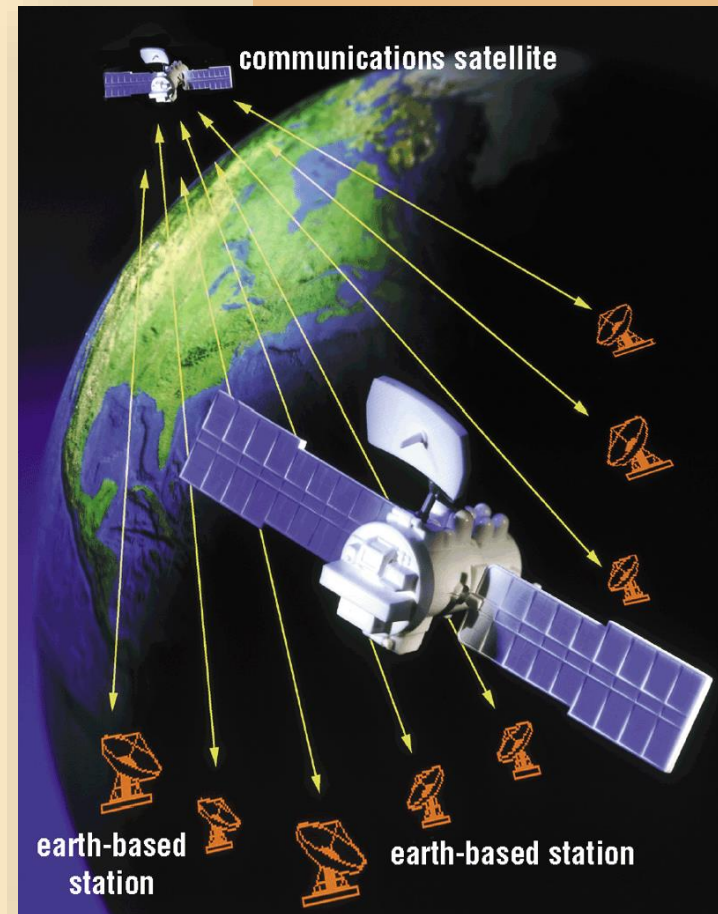
- ◎ เป็นการรับ-ส่งสัญญาณจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง
- ◎ นิยมใช้ในกรณีที่การติดตั้งสายเคเบิลทำได้ไม่สะดวก
- ◎ เป็นคลื่นที่มีย่านความถี่สูง (2-10GHz)
- ◎ จาการรับ-ส่งสัญญาณมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 ฟุต
- ◎ แต่ละสถานีครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 30 ไมล์หรือ 30-50 กม.



# ชนิดของสื่อกลางไร้สาย(4)

## ◆ ดาวเทียม (Satellite)

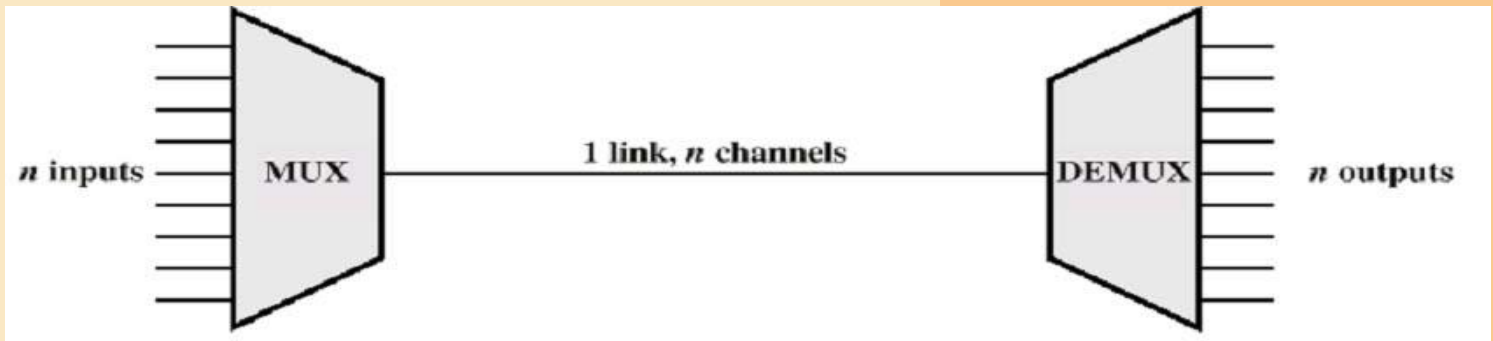
- ◎ ขยายและทบทวนสัญญาณข้อมูล
- ◎ รับและส่งสัญญาณจาก สถานีพื้นโลกกับดาวเทียม
- ◎ ดาวเทียมจะหมุนไปตาม การหมุนของโลก
- ◎ การส่งสัญญาณข้อมูล ขึ้นไปหาดาวเทียม เรียกว่า "Uplink"
- ◎ การส่งสัญญาณข้อมูลกลับ มาสู่พื้นโลก เรียกว่า "Downlink"



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล

## ◆ มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer) หรือ มั๊ก (MUX)

- ◎ รวมสัญญาณ (Multiplex)
- ◎ แยกสัญญาณ (Demultiplex)



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (2)

## ◇ คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator)

- ◎ เป็นมัลติเพลกเซอร์ที่มีคุณภาพสูง
- ◎ เก็บข้อมูลเพื่อส่งต่อ (store and forward)
- ◎ บีบอัดข้อมูล (compress)



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (3)

## ◆ ฟรอนท์เอนด์โพรเซสเซอร์ (Front-end-Processor)

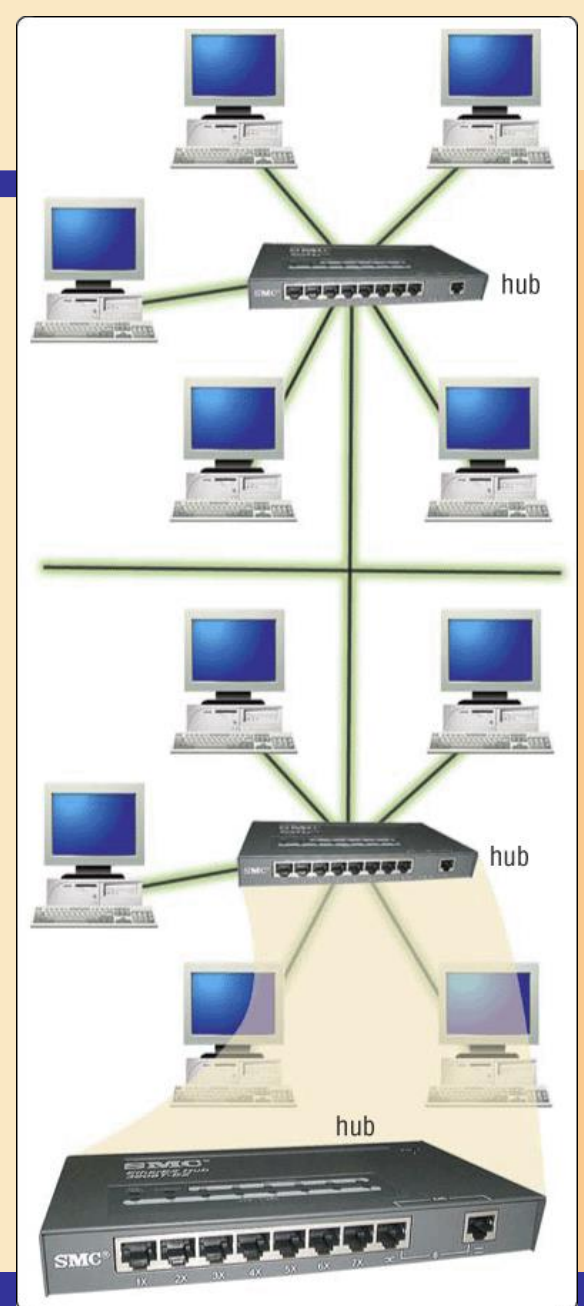
- ◎ ทำหน้าที่เหมือนกับคอนเซนเตรเตอร์
- ◎ เชื่อมต่อระหว่างโหนดกับสายสื่อสารหรืออุปกรณ์
- ◎ ใช้สำหรับแบ่งเบาภาระการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก (Host)



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (4)

## ◆ ฮับ (Hub)

- ◎ ทำหน้าที่เชื่อมต่อสายสัญญาณจากหลายๆจุดเข้าเป็นจุดเดียว
- ◎ นิยมใช้ในเครือข่าย LAN รุ่นใหม่ๆ
- ◎ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
  - Passive Hub
  - Active Hub

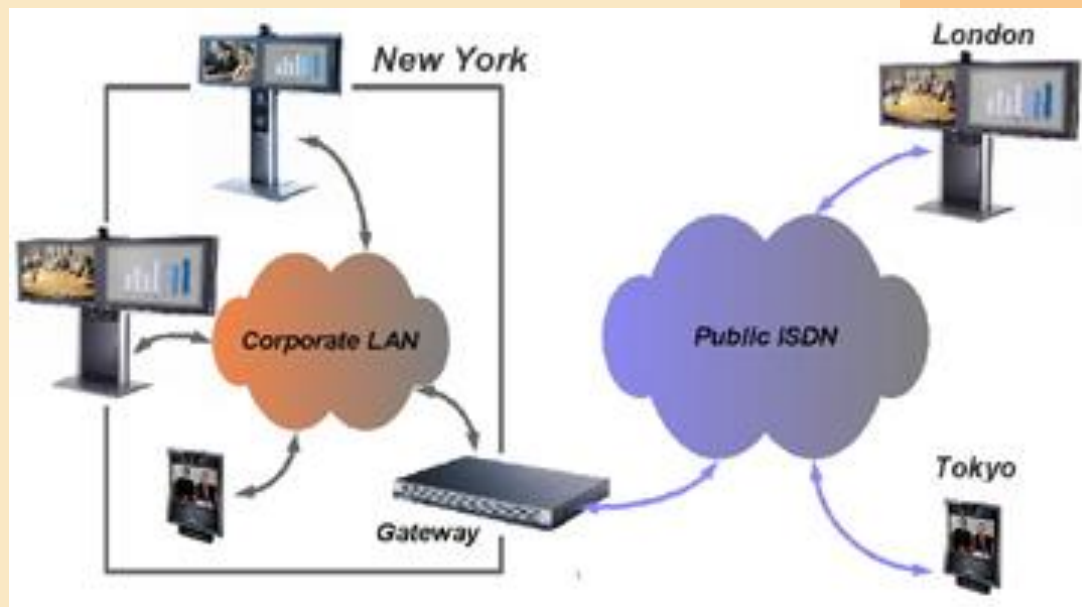




# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (5)

## ◇ เกตเวย์ (Gateway)

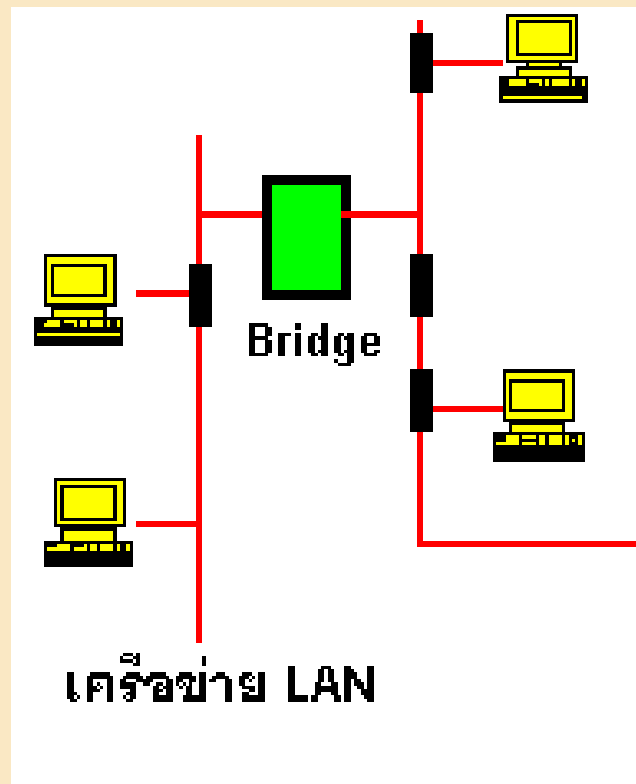
- ◎ อุปกรณ์แปลงข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่แตกต่างกัน (โปรโตคอล, สถาปัตยกรรม)
- ◎ ทำงานที่ Transport Layer ขึ้นไป



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (6)

## ◇ บริดจ์ (Bridge)

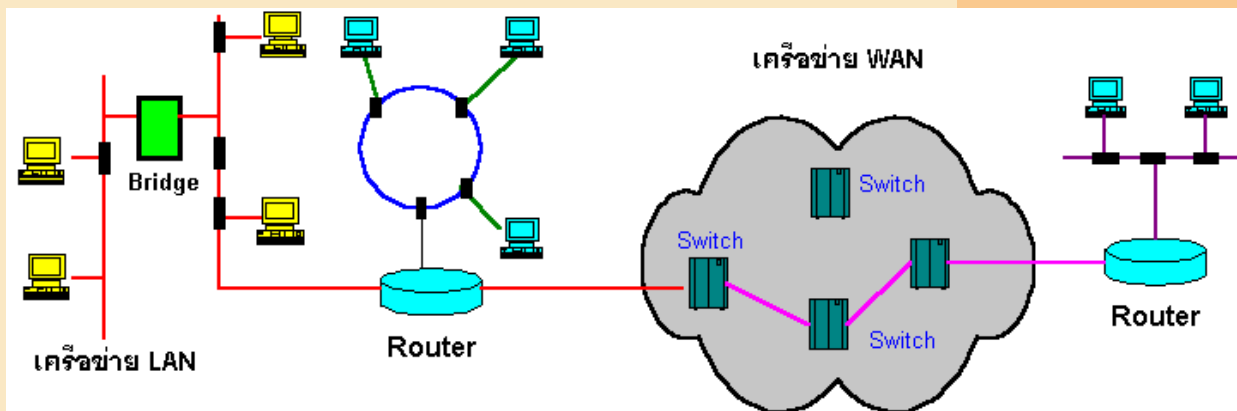
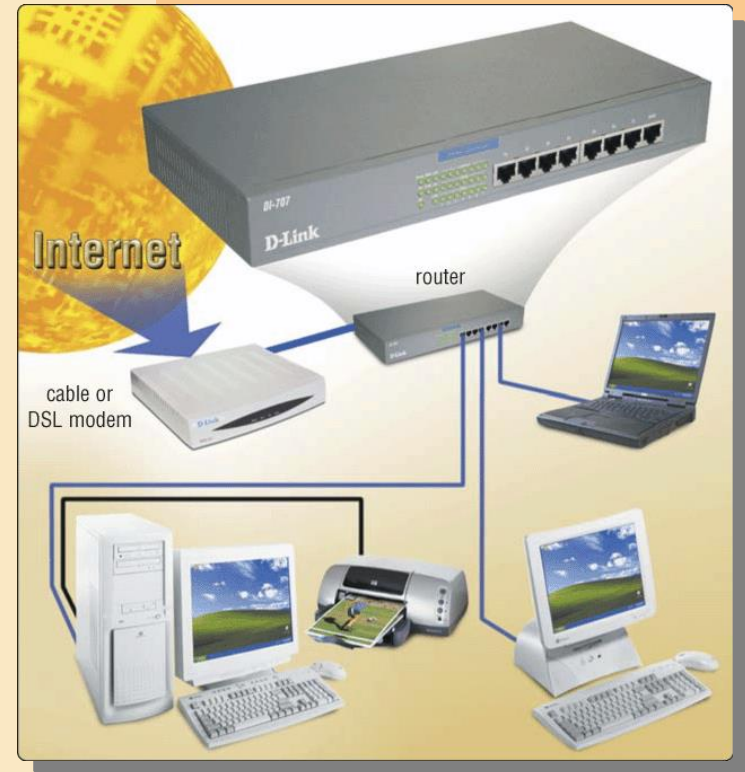
- ◎ ทำหน้าที่เชื่อมเครือข่ายแลน 2 เครือข่ายเข้าด้วยกัน
- ◎ เป็นได้ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- ◎ ทำงานที่ Data Link Layer



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (7)

## ◆ เราท์เตอร์ (Router)

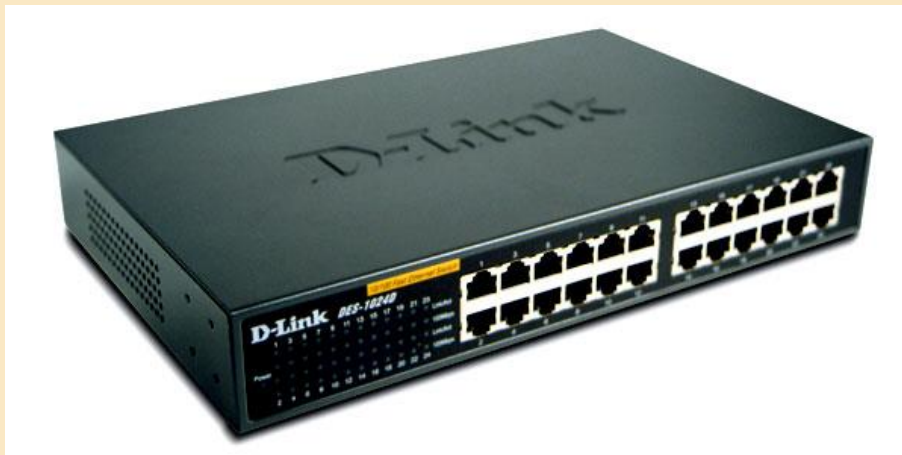
- ◎ เชื่อมเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน
- ◎ ค้นหาเส้นทางในการส่งแพ็กเก็ต
- ◎ มีการสลับช่องทางในการส่งข้อมูล (packet Switching)
- ◎ ทำงานแบบเก็บไว้แล้วส่งต่อ (store and forward)
- ◎ ทำงานที่ Network Layer



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (8)

## ◆ สวิตช์ (Switch)

- ◎ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูล มีความเร็วสูง
- ◎ มีการส่งข้อมูลไปเฉพาะเส้นทางปลายทาง
- ◎ เป็น Hardware
- ◎ ทำงานที่ Data Link Layer และ Network Layer



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (9)

## ◇ รีพีตเตอร์ (Repeater)

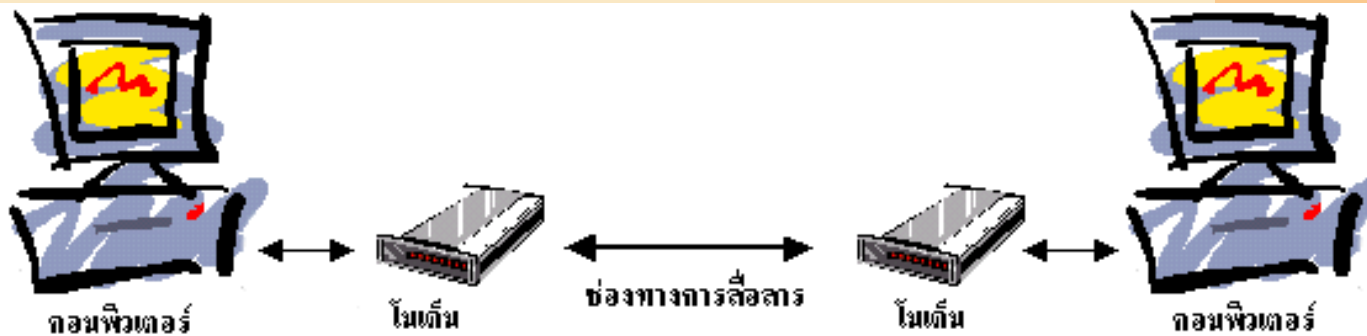
- ◎ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณ
- ◎ จะส่งผ่านข้อมูลที่เป็น บิต (bit)
- ◎ เชื่อมต่อสื่อกลางชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน
- ◎ ทำงานที่ Physical Layer



# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (10)

## ◇ โมเด็ม (Modem)

- ◎ Modulator
  - Digital → Analog
- ◎ Demodulator
  - Analog → Digital
- ◇ ADSL

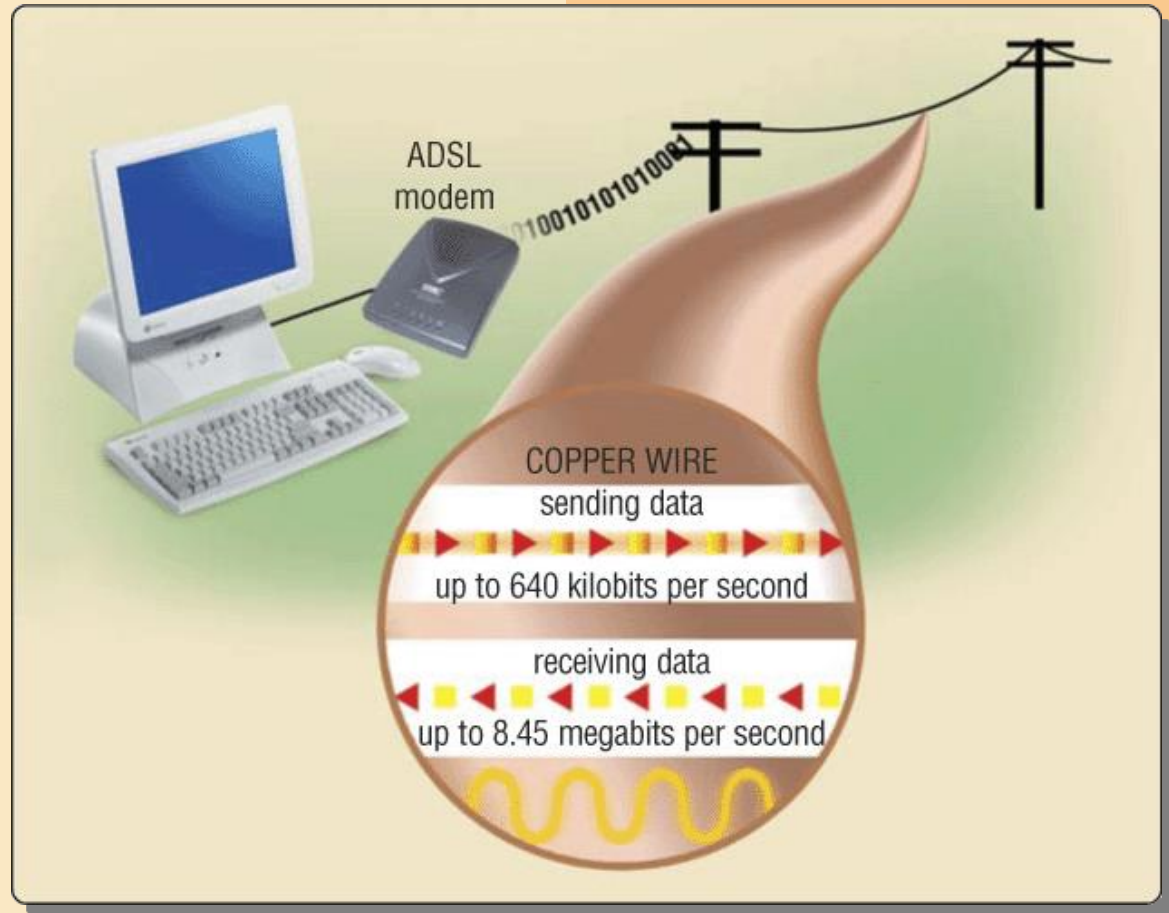


ระบบการสื่อสารข้อมูลที่ใช้โมเด็ม

# อุปกรณ์การสื่อสารข้อมูล (11)

## ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)?

- DSL (Digital Subscriber Line)
- รับ - ส่งข้อมูลพร้อมกันได้
  - Ideal for Internet access



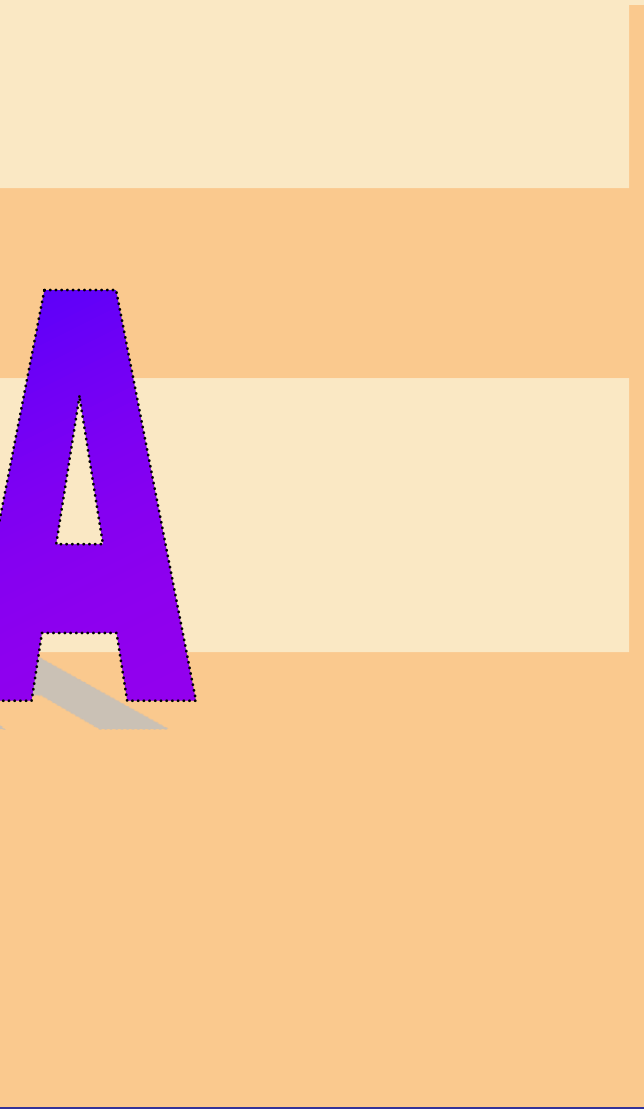

## What are **TCP/IP** and **802.11 (Wi-Fi)**?

- **TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)**  
เทคโนโลยีการถ่ายโอนข้อมูลการแบ่งข้อมูลออกเป็นชิ้นเล็กๆ หรือเรียกว่า **packet**
  - ปกติใช้สำหรับการถ่ายโอนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต
- **802.11 (Wi-Fi)** เป็นมาตรฐานตระกูลสำหรับ **wireless LAN**


### 802.11 SERIES OF STANDARDS

Standard	Transfer Rates
802.11	1 or 2 Mbps
802.11a	Up to 54 Mbps
802.11b	Up to 11 Mbps
802.11g	54 Mbps and higher
802.11n	108 Mbps and higher





**Q & A**



## Chapter 4

# Complete