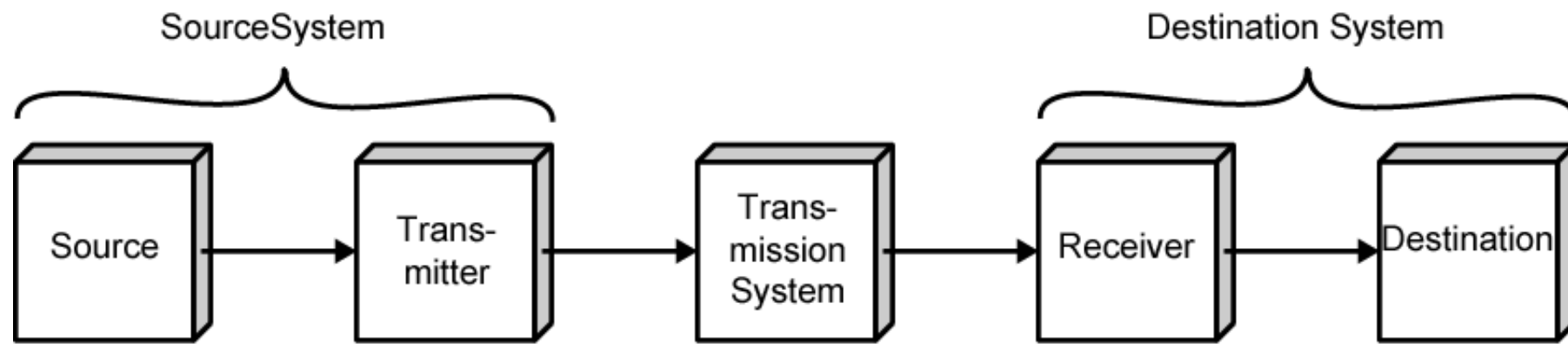


การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
(Introduction to Data Communication
and Computer Networks)

องค์ประกอบที่สำคัญของโมเดลการสื่อสาร

- Source - ทำหน้าที่สร้างข้อมูลที่ต้องการส่ง
- Transmitter - เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นสัญญาณที่ส่งได้
- Transmission System – ส่งข้อมูลจาก Source ไป Destination
- Receiver – เปลี่ยนสัญญาณที่ได้รับไปเป็นข้อมูล
- Destination – ส่วนที่รับข้อมูล

โมเดลในการสื่อสาร

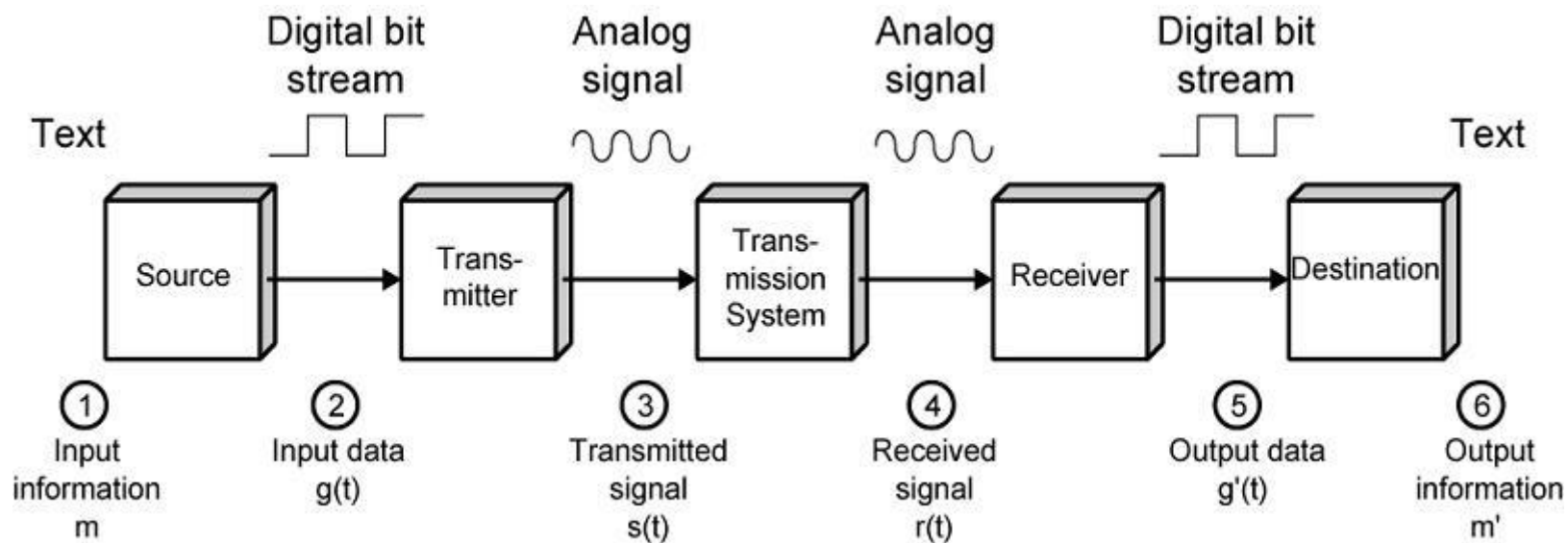


(a) General block diagram



(b) Example

แผนผังระบบการสื่อสารข้อมูล



Credit: www.thaiadmin.org

ตัวอย่างการส่งอีเมล

- กระบวนการทำงานถูกจำลองได้ดังนี้:
 - ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลที่ซึ่งจะถูกเก็บลงในหน่วยความจำของเครื่องผู้ส่ง
 - ข้อมูลนี้จะถูกส่งไปยัง I/O device (transmitter) เป็นลำดับของ bit โดยใช้แรงดันไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง
 - transmitter จะเปลี่ยนแรงดันเหล่านี้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับสื่อที่ใช้ในการส่งข้อมูล
 - ขณะที่ส่งข้อมูลผ่านสื่อ สัญญาณอาจจะบกพร่องได้
 - ผู้รับทำการแปลงสัญญาณกลับเป็นสัญญาณต้นฉบับที่ส่งมา และถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องผู้รับ

- ส่วนใหญ่แล้ว Source และ Transmitter จะรวมกันเป็นหน่วยส่งข้อมูล
- เช่นกัน Destination และ Receiver จะรวมกันเป็นหน่วยรับข้อมูล
- ใน Transmission System จะประกอบด้วย
 - ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channel) เพื่อส่งผ่านข้อมูลระหว่างหน่วยรับส่งข้อมูล
 - เครื่องมือการสื่อสารที่ใช้ช่วยส่งหรือรับข้อมูล
 - โปรแกรมการสื่อสารและควบคุมการทำงานของระบบ ให้ดำเนินการสื่อสารข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ (Communication Software)

หน่วยรับส่งข้อมูล



Credit: kb.linksys.com

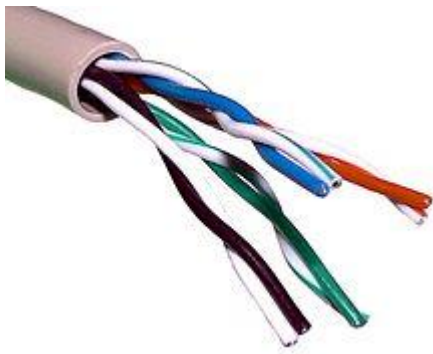
ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channel)

- สื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง (Transmission media)
- ชนิดของสัญญาณ (Types of signals)
- อัตราความเร็วการส่งผ่าน (Transmission rate)
- โหมดการส่งผ่าน (Transmission mode)
- ทิศทางการส่งผ่าน (Direction of transmission)

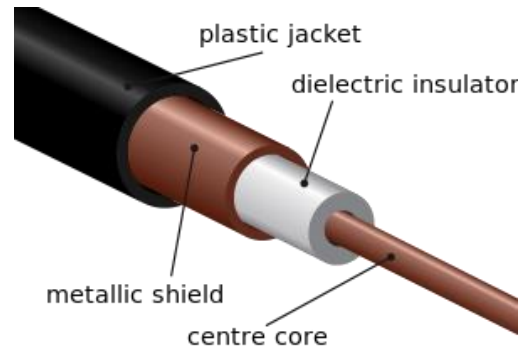
สื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง (Transmission Media : Wired and Wireless)

- สายเกลียวคู่ (Twisted-Pair Wire)
- สายโคแอกเชียล (Coaxial Cables)
- โยแก้วนำแสง (Optical Fibers)
- ไมโครเวฟ (Microwave)
- ดาวเทียม (Satellite)

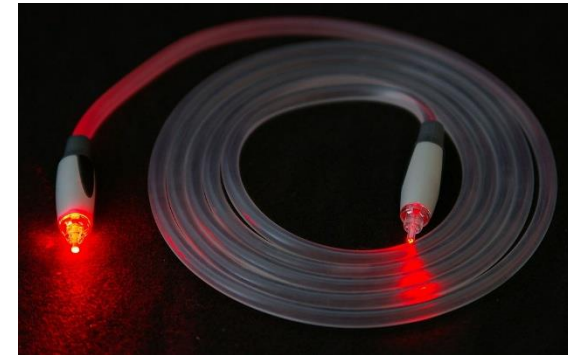
สื่อการส่งสัญญาณแบบใช้สาย (Wired Communication)



Twisted-Pair Wire

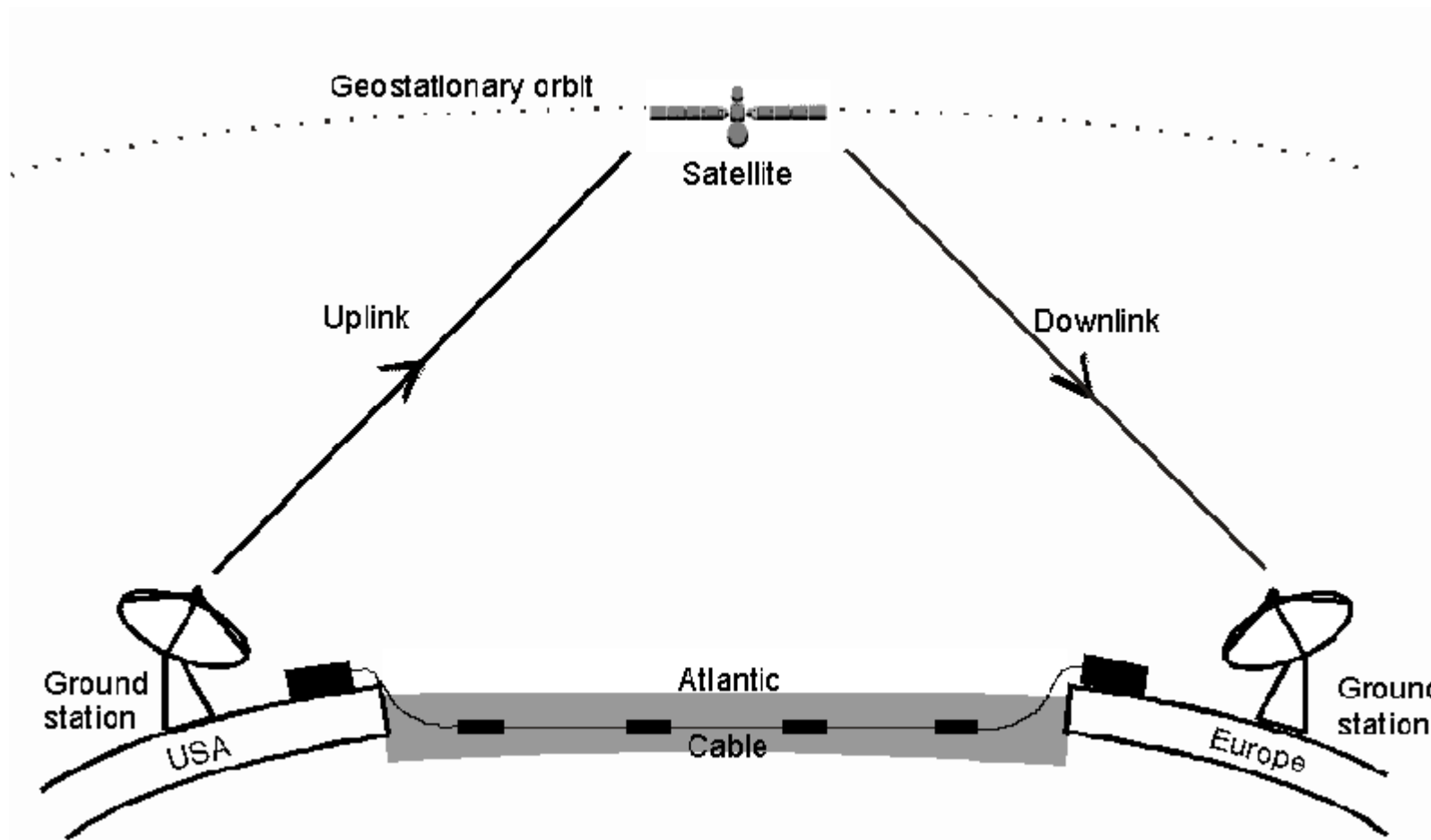


สายโคแอกเชียล



ใยแก้วนำแสง

สื่อการส่งสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Communication)



ชนิดของสัญญาณ (Types of signals)

สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

- สัญญาณแอนะล็อกคือสัญญาณที่ลักษณะต่อเนื่องที่เมื่อเวลาเปลี่ยนสัญญาณก็จะเปลี่ยนโดยทั่วไปอยู่ในรูปคลื่น เช่น คลื่นเสียง
- สัญญาณดิจิทัลคือสัญญาณที่แสดงลำดับของค่าที่ไม่ต่อเนื่อง ประกอบขึ้นจากสัญญาณ 2 แบบ คือ 0 มาจากค่าต่ำสุดและ 1 มาจากค่าสูงสุด



Analog Signal



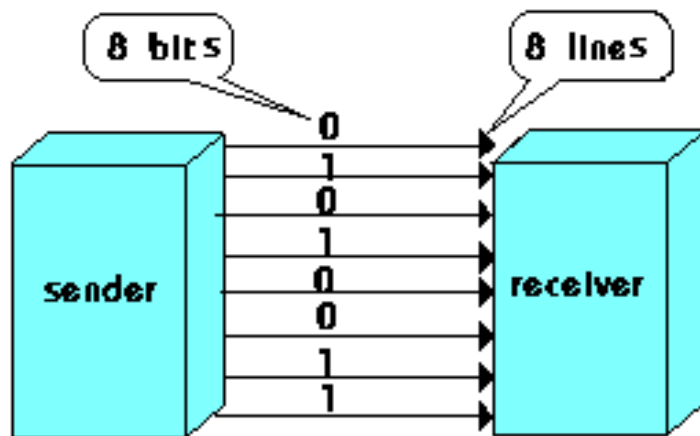
Digital Signal

อัตราความเร็วการส่งผ่าน (Data Transfer Rate)

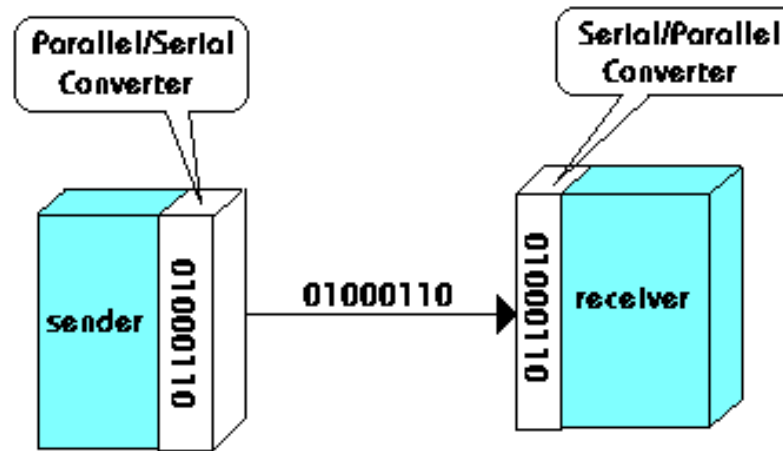
- อัตราส่วนที่แสดงถึงปริมาณข้อมูลที่ส่งผ่านไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
- มีหน่วยเป็น Bits Per Second (BPS)
- ตัวอย่างเช่น
 - อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลเป็น 1,200 บิตต่อวินาที
 - หมายความว่า ในช่วงเวลา 1 วินาที มีข้อมูลส่งผ่านออกไปทั้งสิ้น 1,200 บิต

โหมดการส่งผ่าน (Transmission Mode)

- การส่งข้อมูลแบบขนาน (Parallel Transmission)
- การส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Transmission)
 - ซิงโครนัส (Synchronous)
 - อะซิงโครนัส (Asynchronous)

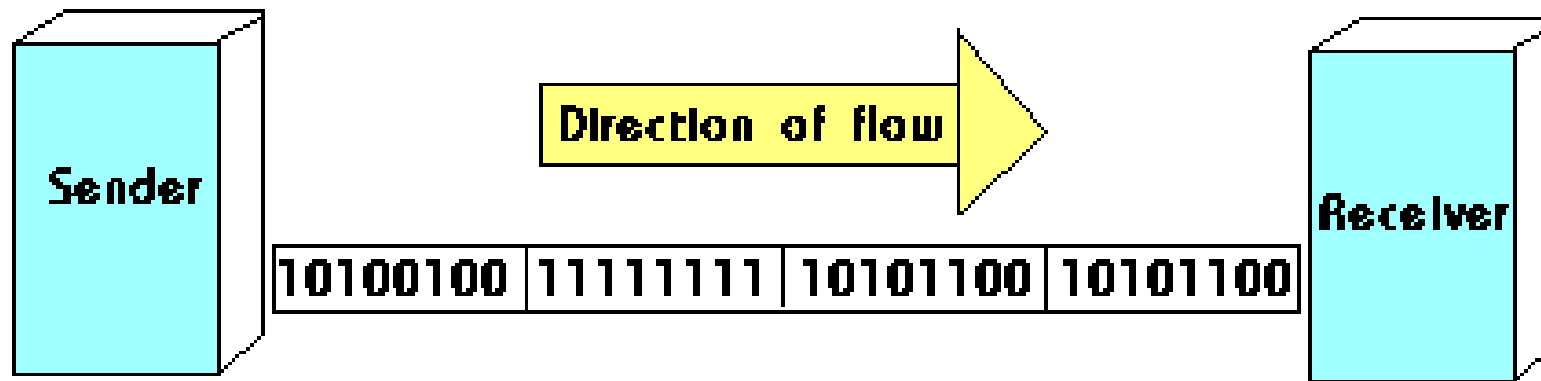


Parallel Transmission

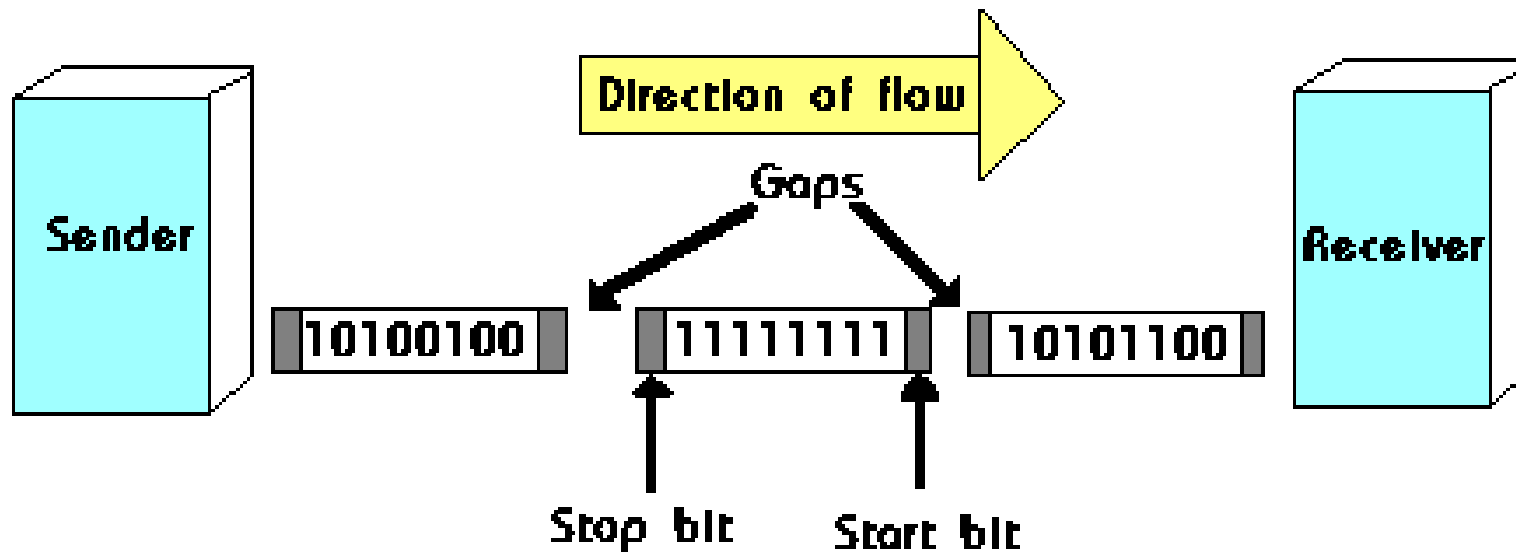


Serial Transmission

การส่งสัญญาณแบบซิงโครนัส (Synchronous)



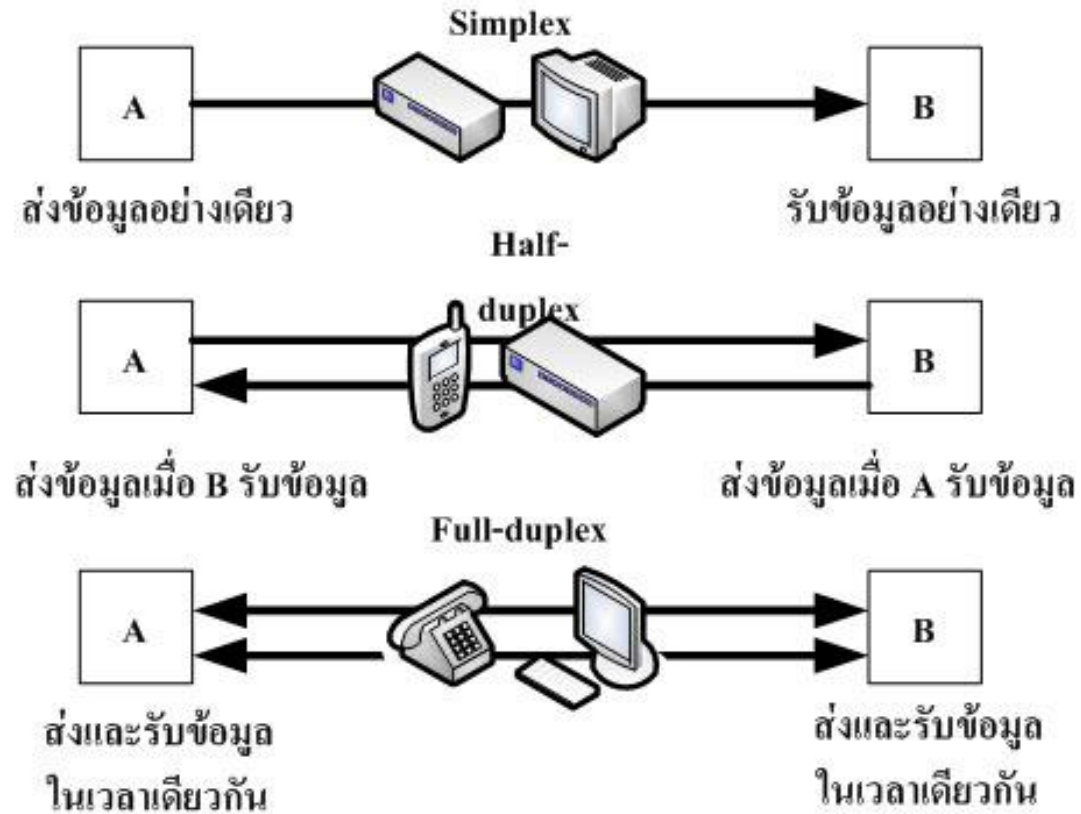
การส่งสัญญาณแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)



ทิศทางการส่งผ่านสัญญาณ (Direction of Transmission)

- การส่งผ่านสัญญาณทางเดียว (Simplex หรือ SPX)
- การส่งผ่านสัญญาณกึ่งทางคู่ (Half-Duplex หรือ FDX)
- การส่งผ่านสัญญาณทางคู่สมบูรณ์ (Full-Duplex หรือ FDX)

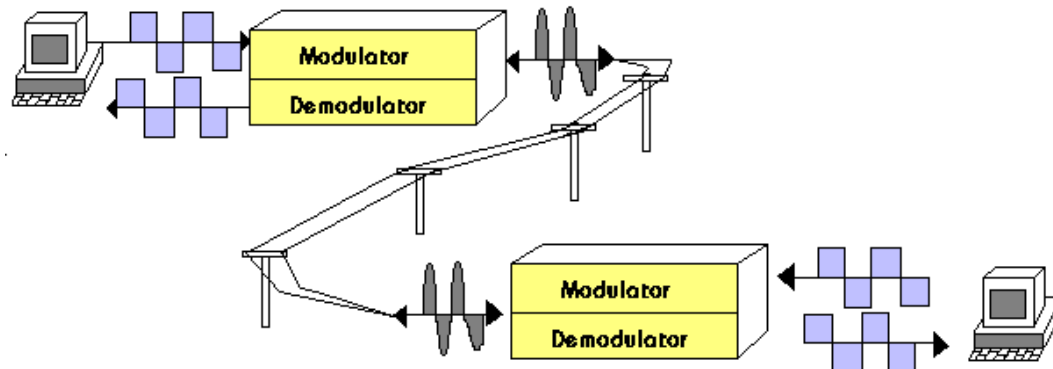
แผนภาพทิศทางการส่งสัญญาณ



Credit: thidarat123.blogspot.com

อุปกรณ์อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการสื่อสาร

- **MODEM**



- **Multiplexer**



โปรแกรมควบคุมการส่งข้อมูลต่าง ๆ

- File Transfer Program
 - FTP, SFTP, SSH
 - P2P, Torrent
- Network Proxy
 - Tor
- Messaging Programs
 - Skype, IRC

เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Computer Networks

- คือการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้
- คอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเน็ตเวิร์คจะเรียกว่า Network Node โดยที่ Node สามารถเป็นได้ทั้ง PC, smartphone, printer, router

ประเภทของเครือข่าย

- เครือข่าย LAN (Local Area Network) เป็นเครือข่ายระดับท้องถิ่น ระยะทางเชื่อมต่อระยะใกล้ การเชื่อมต่ออาจเป็นการสื่อสารแบบมีสาย เช่น Twisted-pair หรือใยแก้วนำแสง หรืออาจเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย เช่น อินฟราเรด เป็นเครือข่ายภายในองค์กร ในห้องเดียวกัน อาคารเดียวกัน หรืออาคารใกล้เคียงกัน LAN เป็นเครือข่ายพื้นฐานสำหรับเครือข่ายอื่น เช่น Intranet และ Internet
- เครือข่าย MAN (Metropolitan Area Network) เป็นเครือข่ายระดับเมืองระยะทางเชื่อมต่อระยะกลาง เกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่าย LAN ในบริเวณเดียวกันเข้าด้วยกัน เช่นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ระหว่างสำนักงานในเขตเมือง การส่งข้อมูลอาจใช้ระบบเซลลูลาร์โฟน ซึ่งเป็นเครือข่ายที่ประยุกต์ใช้กับโทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน เครือข่าย MAN เป็นเครือข่ายสู่เครือข่าย Intranet และ Internet
- เครือข่าย WAN (Wide Area Network) เป็นเครือข่ายบริเวณกว้าง ระยะทางเชื่อมระยะไกล เกิดจากการนำเครือข่าย LAN ตั้งแต่ 2 เครือข่ายเชื่อมต่อกัน ก่อให้เกิดเครือข่ายขนาดใหญ่ ระดับจังหวัด ประเทศ หรือข้ามทวีป เครือข่าย WAN เป็นเครือข่ายสู่เครือข่าย Intranet และ Internet

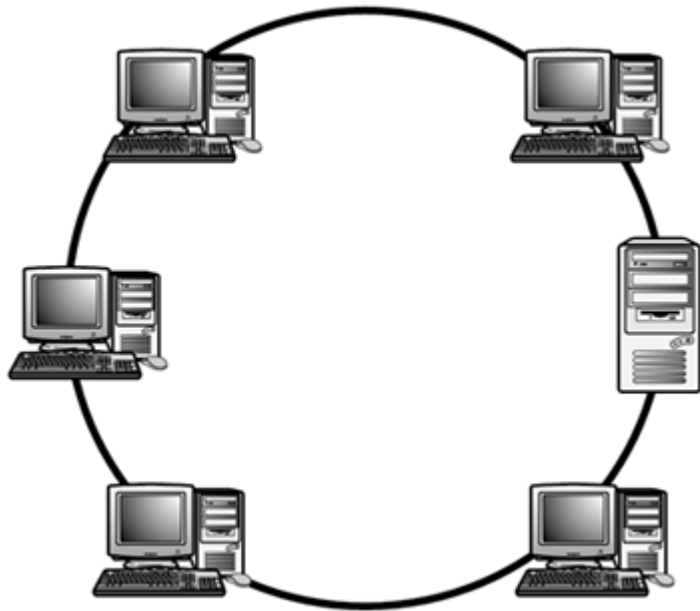
A LAN

- กลุ่มของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มี ฮาร์ดแวร์ โปรแกรม และ ช่องทางการสื่อสารที่เชื่อมกันตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปภายในพื้นที่จำกัด ซึ่งอาจจะเป็นตึกหลาย ๆ ชั้น หรือกลุ่มของตึกที่อยู่ใกล้ ๆ กัน
- เพื่อวัตถุประสงค์ในการแลกเปลี่ยน/ใช้ร่วมกันเกี่ยวกับ 1) ข้อมูล 2) โปรแกรม และ 3) อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Hard disk เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

ข้อดีของ Local Area Network

- การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน (Device Sharing)
- การใช้ ไฟล์ หรือ โปรแกรม ร่วมกัน (Shared File Access)
- เกิดการสื่อสารภายในองค์กร (Communication within Organization)
- เกิดการจัดการบริหารที่ง่ายขึ้น (Management)

รูปแบบเครือข่ายทางกายภาพ (LAN Topology) แบบ Ring



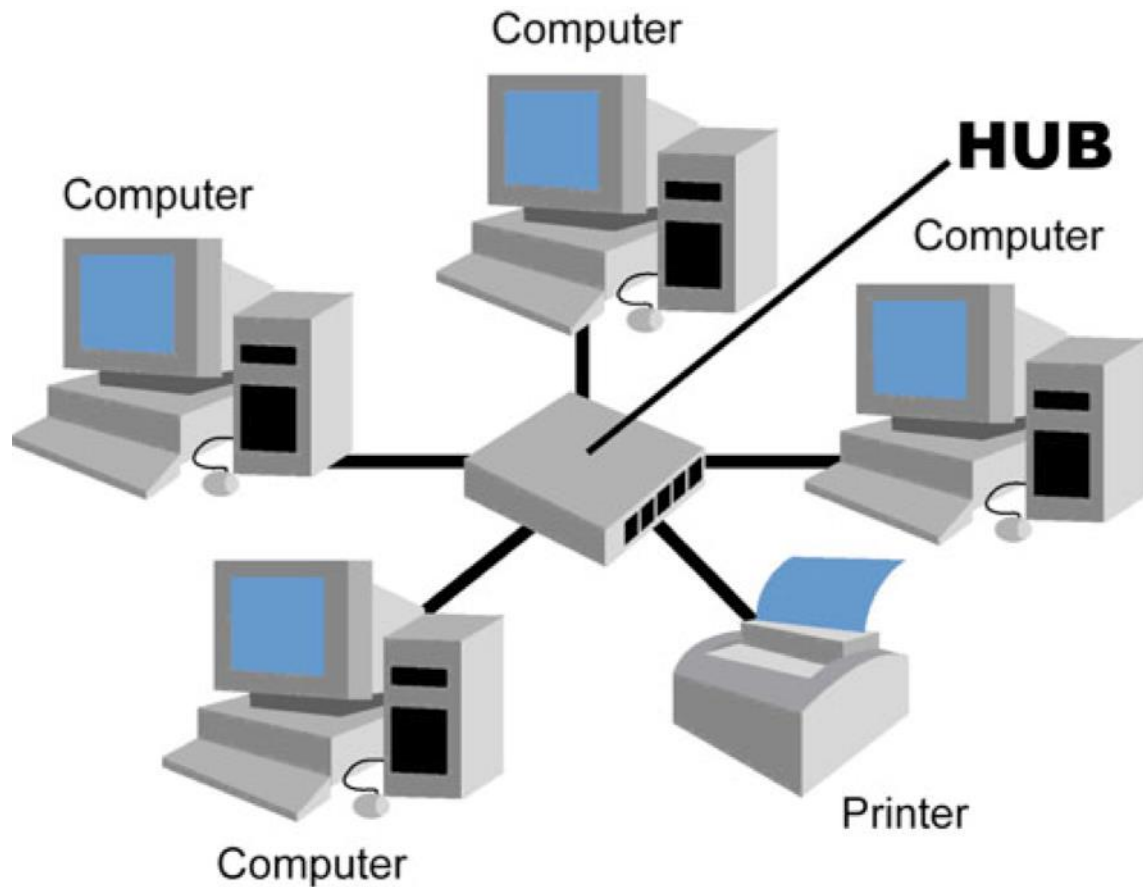
ข้อดี

- ไม่ต้องมี Server, router

ข้อเสีย

- ถ้าเครื่องหนึ่งเครื่องใดเสีย จะทำให้เครือข่ายล่ม
- ระยะทางจากจุดหนึ่งๆ ไปอีกจุดอาจไกลมาก

แบบ Star



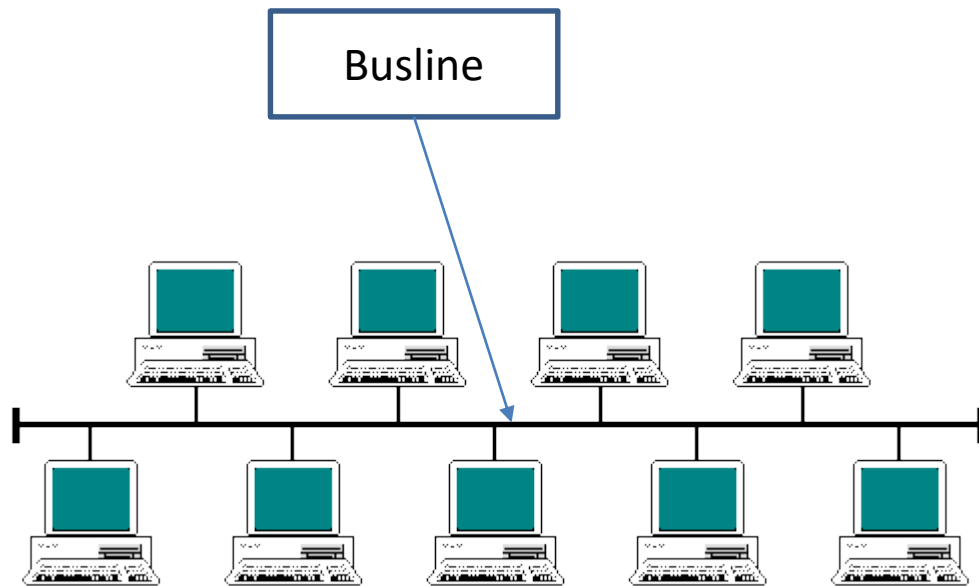
ข้อดี

- เครื่องข่ายทำงานได้ แม้อคอมพิวเตอร์เสีย ถูกเปลี่ยน หรือ อัปเดต

ข้อเสีย

- ภาระงานหนักจะตกอยู่ที่ เครื่องที่เป็น Hub

แบบ Bus



ข้อดี

- ติดตั้งง่าย เหมาะสำหรับเครือข่ายขนาดเล็ก

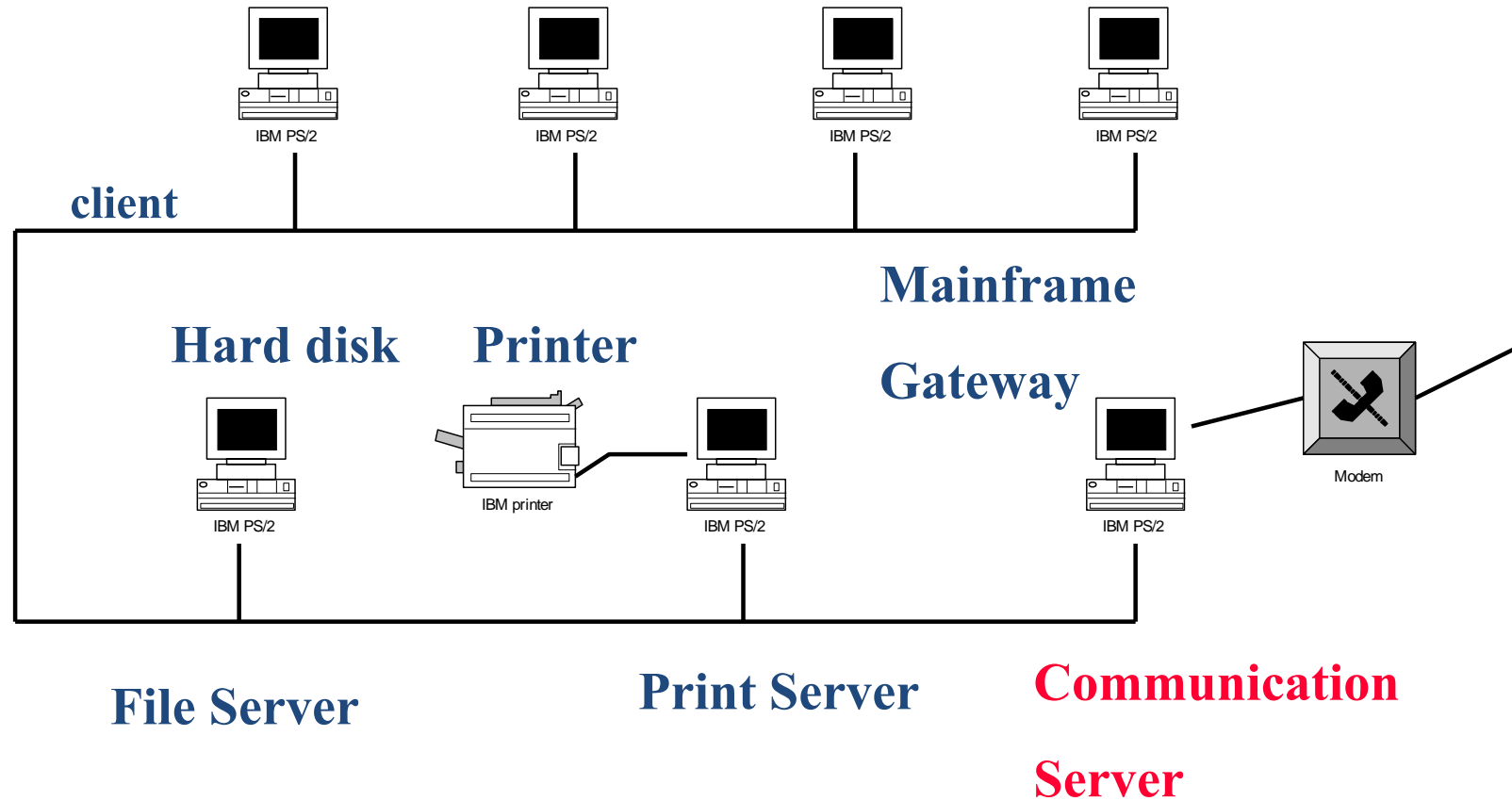
ข้อเสีย

- ถ้าเครือข่ายใหญ่ขึ้น Bus line จะต้องยาวขึ้น ไม่สะดวกต่อการติดตั้ง

รูปแบบเครือข่าย LAN ตามการใช้งาน แบบ Client/ Server

- เป็นเครือข่ายที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่า 1 เครื่อง โดยมี 1 เครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการหรือเป็น “Server” ที่ทำหน้าที่บริหารทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรม และการขอใช้อุปกรณ์ต่างๆ
- คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขอใช้บริการหรือเรียกว่า “Clients” นั้นคือการทำงานเป็นแบบ Server Based คือแต่ละ Client ฟังพา File server , Print server , Database server, Communication server ที่จะให้ บริการ File, Printing อื่นๆ

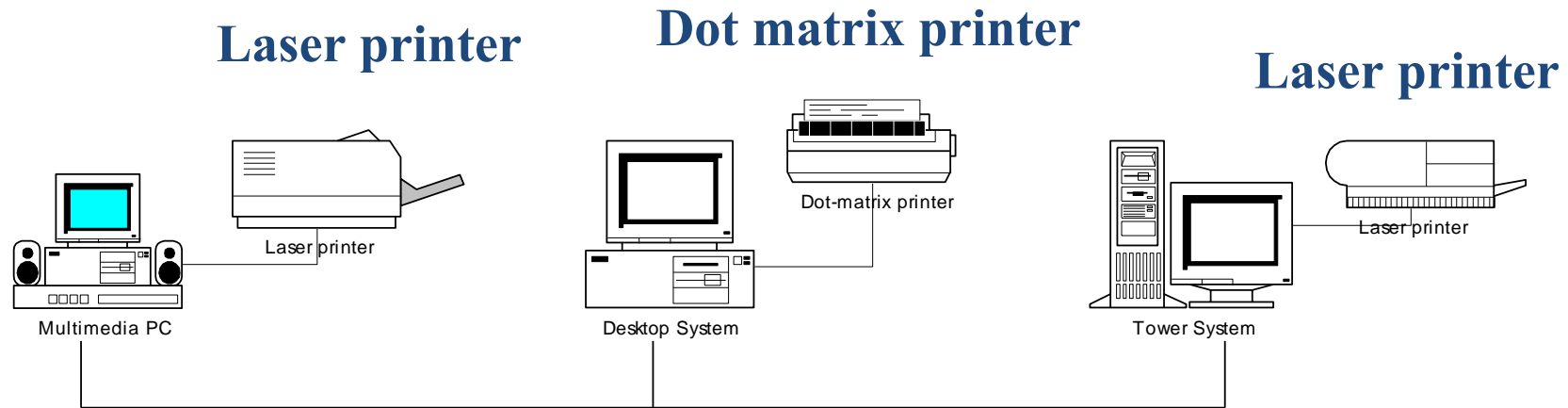
รูปแบบเครือข่าย LAN แบบ Client/ Server



รูปแบบเครือข่าย LAN แบบ Peer to Peer

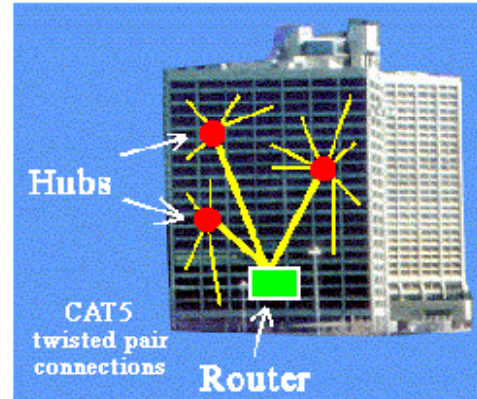
- เป็นเครือข่ายที่แต่ละเครื่องในเครือข่ายมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือใช้อุปกรณ์พ่วงร่วมกัน เช่น File หรือ Printer อย่างเท่าเทียมกัน
- เครื่องทุกตัวทำหน้าที่เป็นทั้ง client และ server

รูปแบบเครือข่าย LAN แบบ Peer to Peer

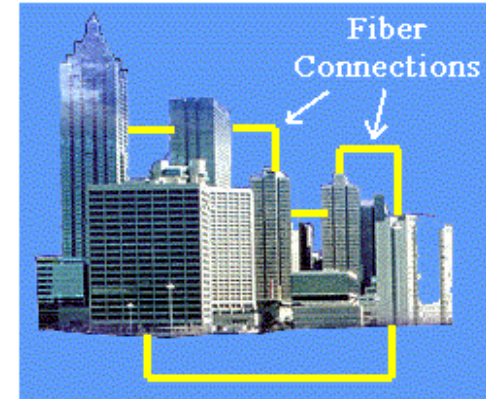


P2P Local Area Network

LAN, MAN and WAN



LAN



MAN



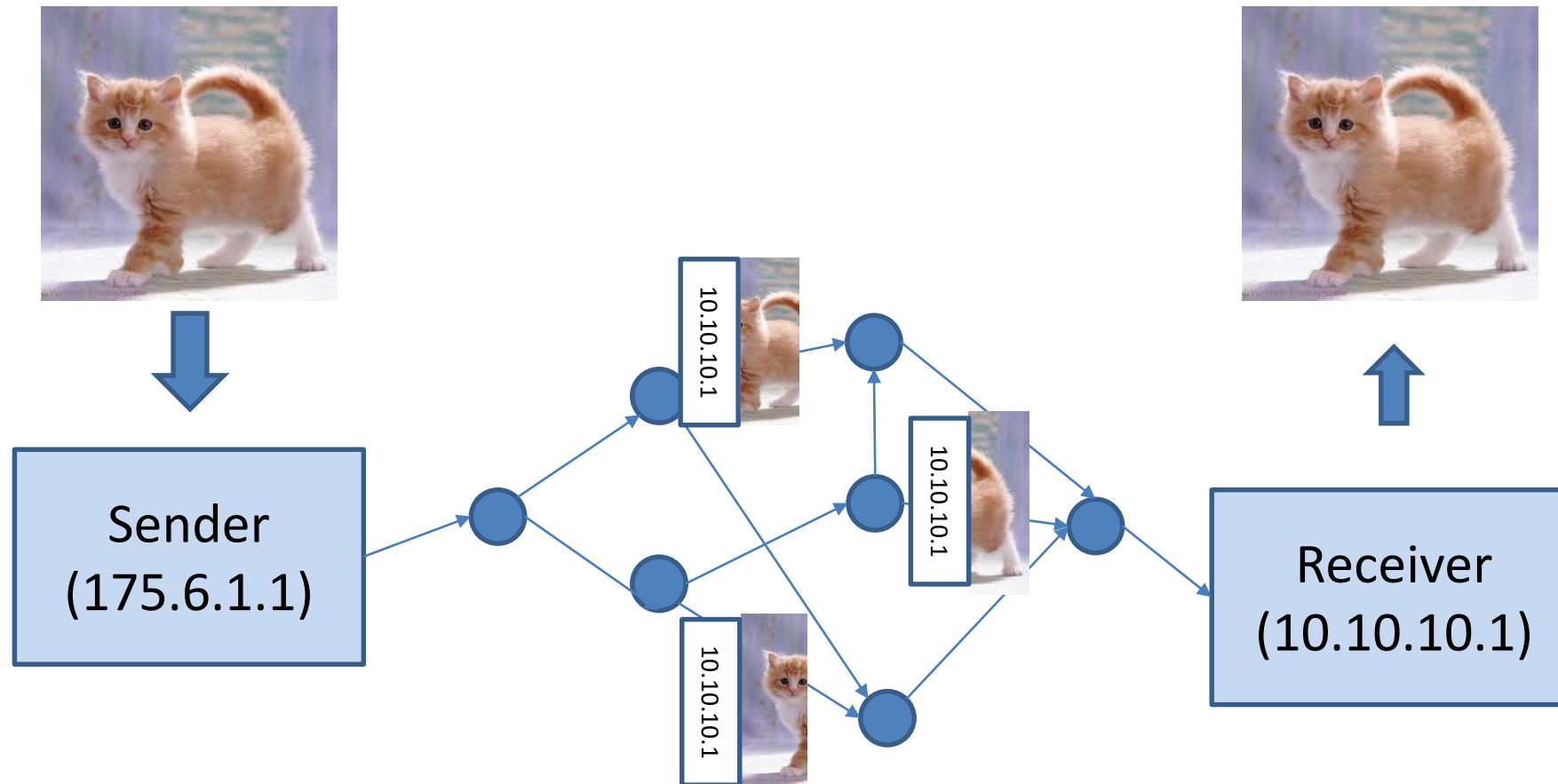
WAN

Inter-Networking

- หมายถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการเชื่อมต่อกันของเครือข่ายย่อยหลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกัน
- การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายนี้จำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ในการสื่อสารซึ่งเรียกว่า Protocol
- Protocol เปรียบเสมือนกฎเกณฑ์และข้อตกลงที่กำหนดขึ้นร่วมกันเพื่อให้การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ใดๆในเครือข่ายเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- เป็นโปรโตคอลหลักที่ใช้บน Internet
- แบ่งเป็นสองส่วน คือ TCP และ IP
- TCP ทำหน้าที่จัดแบ่งข้อมูล
 - ที่ต้นทาง TCP จะแบ่งข้อมูลที่ต้องการสื่อสารออกเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า Packet
 - ที่ปลายทาง TCP จะรวม Packet เข้าเป็นข้อมูลเหมือนเดิม
- IP ทำหน้าที่ เคลื่อนย้าย Packet ไปยังปลายทาง
 - โดยใช้ IP address ที่ทำหน้าที่เสมือนที่อยู่ของคอมพิวเตอร์ปลายทาง
 - เช่น 10.48.1.55

การทำงานของ TCP/IP



Domain Name Service (DNS)

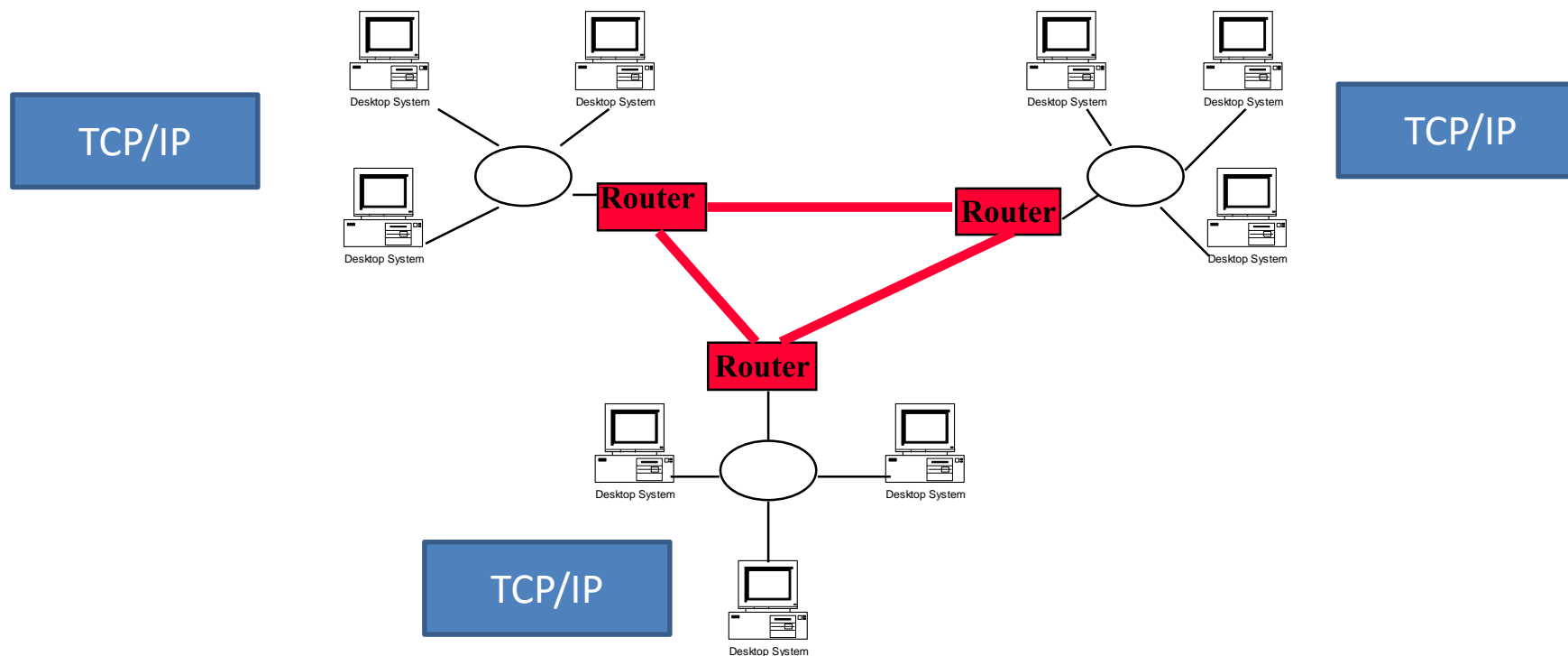
- ที่อยู่ที่คอมพิวเตอร์ใช้สื่อสารกันบน Internet นั่นคือ IP address
- แต่ว่า IP address จดจำยาก
- จึงมีบริการที่เรียกว่า Domain name service เพื่อแปลงที่อยู่แบบตัวเลข ของ IP มาเป็นภาษาอังกฤษที่มนุษย์สามารถจดจำได้ง่าย
- ตัวอย่าง
 - พิมพ์ `www.google.com` ลงในหน้าต่างเวบเบราว์เซอร์
 - เวบเบราว์เซอร์จะทำการสอบถามไปยัง DNS server ว่า `www.google.com` มี IP address เป็นอะไร
 - จากนั้นเวบเบราว์เซอร์จะติดต่อสื่อสารกับ Server ของ Google โดยใช้ IP address ดังกล่าว
 - ทั้งนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นจะต้องรู้ IP address ของ Google เลย

Network Hardware

- Routers
- Gateways

Routers

- ทำหน้าที่ส่งผ่าน data packet ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยเครือข่ายที่เกี่ยวข้องต้องใช้ protocol เดียวกัน เช่น TCP/IP



Gateways

- ทำหน้าที่เหมือน router แต่สามารถรองรับการสื่อสารหลาย protocol ได้

