

บทที่ 2 การสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น

Data Communication

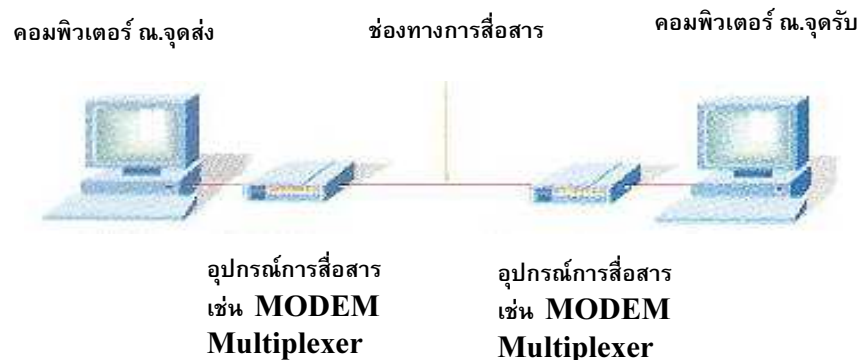
1

ระบบการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย

- คอมพิวเตอร์ หรือ หน่วยรับข้อมูล หรือ แสดงผลข้อมูล
- ช่องทางการสื่อสาร
(Communication Channel) เพื่อส่งข้อมูล
- เครื่องมือการสื่อสารที่ใช้ช่วยส่ง หรือ รับข้อมูล
- โปรแกรมการสื่อสาร และ ควบคุมการทำงานของระบบ
(Communication Software)

2

ระบบการสื่อสารข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์



3

ช่องทางการสื่อสาร

- ช่องทางการสื่อสาร (Communication Channel หรือ Communication Link) ประกอบด้วย
 - อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง (Transmission Media)
 - ชนิดของสัญญาณ (Types of Signals)
 - อัตราความเร็วของการส่ง (Transmission Rate)
 - ชนิดของการส่งผ่าน (Transmission Mode)
 - ทิศทางการส่งสัญญาณ (Direction of Transmission)

4

อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง

- อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง (Transmission Media) ได้แก่
 - Twisted-Pair Wire (STP และ UTP)
 - สายโคแอกเชียล (Coaxial Cables)
 - โยแก้วนำแสง (Optical Fibers)
 - สัญญาณไมโครเวฟ (Microwave)
 - ดาวเทียม (Satellite)

5

Twisted Pair Cabling

- เป็นสายลวดทองแดงสองเส้นนำมาพันเกลียวเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้เกิดเป็นสนามแม่เหล็ก ซึ่งใช้ลดสัญญาณรบกวนจากภายนอกเส้นลวด
 - Unshielded twisted pair (UTP): ไม่มีฉนวนหุ้ม
 - Shielded twisted pair (STP) has an extra layer of insulation: มีการเพิ่มฉนวนป้องกันสัญญาณรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่างๆ

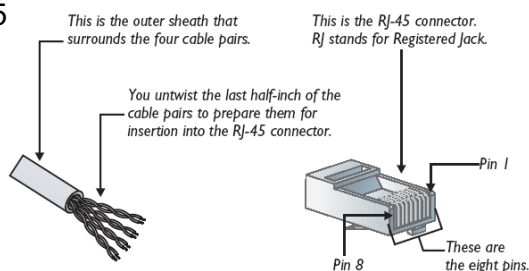
ข้อมูลเพิ่มเติม: http://www.kmitl.ac.th/~kpteeraw/data_com/datacom_52/html/utp.htm

6

Twisted Pair Cabling

- มีหลายประเภท ปัจจุบันที่ใช้กันมากคือ category 5 (CAT5) และ Category 5e (CAT5e) เนื่องจากรองรับการส่งข้อมูลได้ 100 Mbps และ 1000 Mbps
 - โดยปรกติ สาย twisted pair จะใช้ connector ประเภท

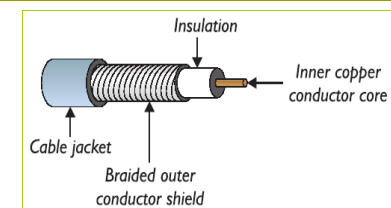
RJ-45



7

Coaxial Cabling

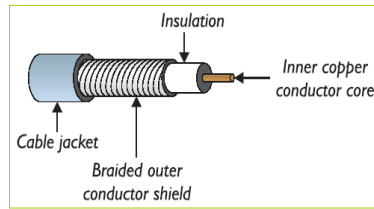
- เป็นสายเส้นเดียวมีลวดทองแดงเป็นแกนกลางหุ้มด้วยฉนวนสายยาง มีลวดถักหุ้มฉนวนสายยางอีกชั้น (shield) ป้องกันสัญญาณรบกวน
- มีฉนวนด้านนอกเป็นยาง สีดำหุ้มอีกชั้น มี 2 แบบ คือ
 - อย่างหนา (thick) และ
 - อย่างบาง (thin)



8

Coaxial Cabling [2]

- ❑ ส่วนมากจะใช้งานบนระบบ Ethernet โดยที่ปลายสายทั้ง 2 ด้านจะต้องมีตัว terminator ปิดด้วย
- ❑ มีความเร็วในการส่งข้อมูลต่ำกว่าสายแบบ UTP
- ❑ สาย Coaxial อย่างบาง (thin) มีข้อเสียคือ ไม่สามารถใช้รับส่งสัญญาณได้เกิน 185 เมตร



- ❑ อาจต้องใช้ตัวทวนสัญญาณ (Repeater) ช่วยขยายสัญญาณ

9

Coaxial Cabling

- ❑ Coaxial cable comes in two forms:

- ❑ Thinnet

- Thin coaxial cable
- Used in 10Base2 Ethernet networks
- Cable segments up to 185 meters in length

- ❑ Thicknet

- Thick coaxial cable
- Used in 10Base5 Ethernet networks
- Cable segments up to 500 meters in length

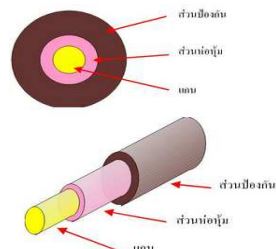
10

Fiber Optic Cabling

- ❑ **Fiber optics** is a transmission method that transmits light-modulated video, voice, or data signals through hair-thin strands of glass called *fibers*.

- These strands are encased by a layer of Kevlar-reinforced reflective material called *cladding*, which keeps the light inside the fiber.

เส้นใยแก้วนำแสง: เป็นตัวกลางของสัญญาณแสงชนิดหนึ่งที่ทำมาจากแก้วซึ่งมีความบริสุทธิ์สูงมาก เส้นใยแก้วนำแสงมีลักษณะเป็นเส้นขนาดเล็ก มีขนาดประมาณเส้นผมของมนุษย์เรา เส้นใยแก้วนำแสงที่ดีต้องสามารถนำสัญญาณแสงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ โดยมีการสูญเสียของสัญญาณแสงน้อยมาก



ข้อมูลเพิ่มเติม: <http://computernetwork.site40.net/chapter4-4.html>

11

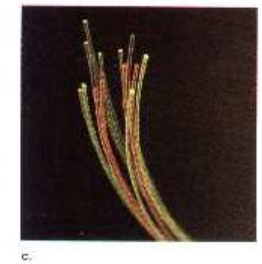
ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง



Twisted-Pair Wire



สายโคแอกเซียล



ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

12

Wireless Media

- ตัวอย่าง สัญญาณโทรศัพท์มือถือ สัญญาณวิทยุ สัญญาณไมโครเวฟ สัญญาณดาวเทียม สัญญาณอินฟราเรด
- โหนดเครือข่ายที่ใช้เชื่อมต่อไร้สายจะต้องมีการเชื่อมต่อกับ wireless Network Interface Control (NIC) ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องส่งและรับสัญญาณซึ่งอยู่ในเครื่องเดียวกัน (transceiver) ที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่า จุดเชื่อมต่อไร้สาย (Wireless access point, WAP)
- ใช้มาตรฐาน 802.11 เป็นมาตรฐานการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย
 - อ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ www.microsoft.com/windowsxp/mediacenter

13

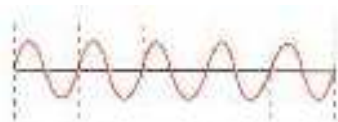
ตัวอย่างการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม



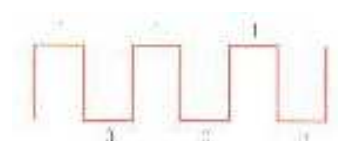
14

ชนิดของสัญญาณ (Types of Signals)

□ สัญญาณ อนุาลอก (Analog Signal)



□ สัญญาณ ดิจิตอล (Digital Signal)



15

อัตราความเร็วของการส่ง (Transmission Rate)

□ อัตราความเร็วในการส่งผ่านข้อมูล (Data Transfer Rate)

อัตราส่วนที่แสดงถึงปริมาณข้อมูลที่ส่งผ่านไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น bits per second (bps)

□ อัตราความเร็วในการส่งสัญญาณ (Data Signaling Rate)

อัตราส่วนที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็น baud (baud rate)

เช่น Baud Rate เป็น 600 หมายความว่า ในช่วงเวลา 1 วินาที มีการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณที่ส่งไปตามสายเกิดขึ้น 600 ครั้ง

16

Transmission Mode

รูปแบบในการส่งข้อมูล สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

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

17

Transmission Mode

การส่งข้อมูลแบบขนาน (Parallel Transmission)

- คือการส่งข้อมูลพร้อมกันทีละหลาย ๆ บิตในหนึ่งรอบสัญญาณนาฬิกา
- โดยการส่งจะรวมบิต 0 และ 1 หลาย ๆ บิตเข้าเป็นกลุ่มจำนวน n บิต ผู้ส่งส่งครั้งละ n บิต ผู้รับจะรับครั้งละ n บิตเช่นกัน
- ซึ่งจะคล้ายกับเวลาที่เราพูดคุยเราจะพูดเป็นคำ ๆ ไม่พูดทีละตัวอักษร

ที่มาของข้อมูล: http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/computer/network/net_datacom3.htm

18

Transmission Mode

การส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Transmission)

จะใช้วิธีการส่งทีละ 1 บิตในหนึ่งรอบสัญญาณนาฬิกา ทำให้ดูเหมือนว่าบิตต่าง ๆ เรียงต่อเนื่องกันไป จากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอีกอุปกรณ์หนึ่ง ข้อดีของการส่งข้อมูลแบบอนุกรม คือการใช้ช่องทางการสื่อสารเพียง 1 ช่อง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายลง แต่ข้อเสียคือ ความเร็วของการส่งที่ช้าลง

ที่มาของข้อมูล: http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/computer/network/net_datacom3.htm

19

Transmission Mode

การส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

- ส่งและรับทีละ 1 ตัวอักษรใน 1 ครั้ง
- ไม่ขึ้นกับเวลา
 - ผู้รับและผู้ส่งใช้เวลาต่างกัน
 - ผู้รับไม่ต้องกำหนดเวลาในการส่งครั้งต่อไป
- มี Start Stop บิต และบิตตรวจสอบข้อผิดพลาด
- อัตราการส่งต่ำมีประสิทธิภาพน้อย
- ง่ายและใช้อุปกรณ์ราคาไม่แพงเช่น Modem , Printer , mouse
- ข้อดี ราคาถูก
- ข้อเสีย ช้า มีประสิทธิภาพต่ำกว่าแบบ Synchronous ใช้กับงานที่ไม่ต้องการ

ความเร็วมากนัก เช่น โมเด็ม เม้าส์ คีย์บอร์ด

ที่มาของข้อมูล: http://cptd.chandra.ac.th/selfstud/datacom2/Contents/Chapters/Serial_Transmission.htm

20

Transmission Mode

การส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronous)

- ส่งข้อมูลเป็นเฟรม (frame)
- ผู้ส่งกับผู้รับจะต้องใช้เวลาเดียวกัน
- ไม่มี Start และ Stop บิต ใช้อักขระซิง (SYN character)
- อัตราการส่งสูงและมีประสิทธิภาพดี
- ซับซ้อนและอุปกรณ์แพงกว่า เช่น HDLC
- ข้อดี มีความเร็วสูง

เปรียบเทียบ การส่งข้อมูล แบบ Synchronous และ Asynchronous

- สามารถส่งข้อมูลได้มากกว่า Asynchronous
- Synchronous มีความซับซ้อนมากกว่า Asynchronous
- ใน Synchronous ถ้ามีข้อผิดพลาดจะต้องส่งเฟรมนั้นใหม่อีกครั้ง (ทำให้ใช้เวลานานกว่าแบบ Asynchronous)
- Synchronous มีความสามารถมากกว่า Asynchronous

21

ที่มาของข้อมูล: http://cptd.chandra.ac.th/selfstud/datacom2/Contents/Chapters/Serial_Transmission.htm

ทิศทางการส่งสัญญาณ

(Direction of Transmission)

- การส่งสัญญาณทางเดียว (Simplex : SPX)
- การส่งสัญญาณกึ่งทางคู่ (Half-Duplex : HDX)
- การส่งสัญญาณทางคู่สมบูรณ์ (Full-Duplex : FDX)

22

การส่งสัญญาณทางเดียว (Simplex หรือ SPX)

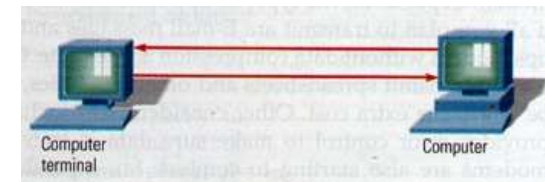
Data Collection Device



คอมพิวเตอร์

23

การส่งสัญญาณกึ่งทางคู่ (Half-Duplex หรือ HDX)

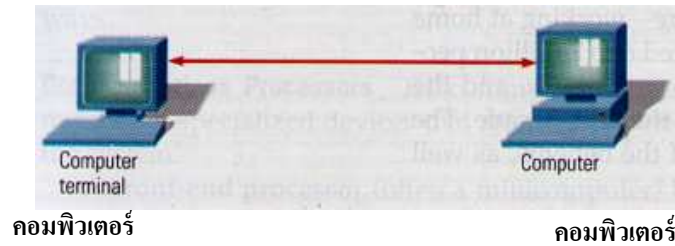


คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์

24

การส่งสัญญาณทางคู่สมบูรณ์ (Full-Duplex หรือ FDX)



25

เครื่องอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการสื่อสาร

- **MODEM (MOdulation and DEModulation)**
- **Multiplexer:** หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวเลือกข้อมูล(Data Selector) ซึ่งเป็นตัวที่ทำหน้าที่เลือกช่องสัญญาณที่มีข้อมูลช่องหนึ่งจากหลายๆช่องสัญญาณมาเป็นอินพุตและต่อช่องสัญญาณที่มีข้อมูลนั้นเข้าเป็นสัญญาณเอาต์พุตเพียงเอาต์พุตเดียว



26

เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Computer Networking

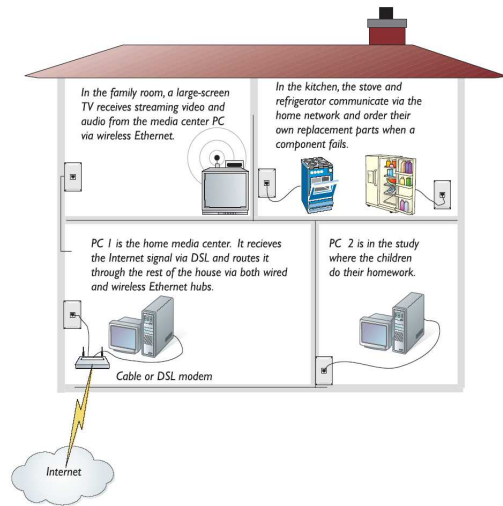
27

Computer Network

- คือระบบข้อมูลของอุปกรณ์ปลายทาง (terminal equipment) ที่สามารถติดต่อสื่อสารกับ อุปกรณ์ปลายทางอื่น ๆ ด้วยการสื่อสารผ่านสื่อ (Media) และ เชื่อมโยงถึงกันได้ด้วย อุปกรณ์ส่งผ่าน (transmission equipment) หรือ เครือข่ายย่อย (Sub networks)
 - ตัวอย่าง terminal equipment (mainframe system, workstation, PC's terminals, other device), media (electronic conductor, fiber optic conductor), transmission equipment (modems, multiplexer), sub networks (LAN's, MAN's, WAN's)

28

Networking



29

Characteristics of a Network

- คุณลักษณะของระบบเครือข่าย
- ทุกระบบต้องการ
 - 1. การเชื่อมต่อทางการภาพ (แบบมีสาย) หรือ การเชื่อมต่อแบบไร้สาย
 - 2. ชุดของกฎการติดต่อสื่อสารที่เรียกว่า Protocol
 - 3. การให้บริการระบบเครือข่าย (network) ที่ได้รับการติดต่อสื่อสาร

30

Mainframe/Terminal Model

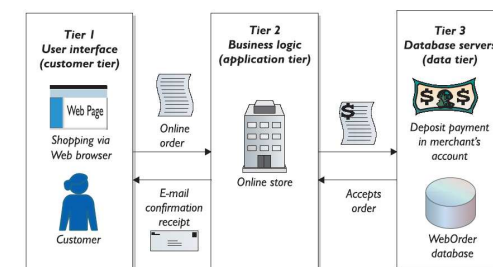
□ The mainframe/terminal model

- A **mainframe** จะประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กลาง เพื่อให้ผู้ใช้ติดต่อใช้บริการเครือข่าย
- The **terminal** is เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ ที่มีเครื่องมือนำเข้าข้อมูล (Input Device) โดยสามารถส่งคำสั่งหรือข้อมูล เพื่อทำการติดต่อกับเครื่อง Mainframe ได้

31

Multi-Tier

- องค์กรขนาดใหญ่อาจจะแบ่งย่อย Application ของการทำงานที่ซับซ้อน ออกเป็นหลาย ๆ ระดับ ที่เรียกว่า tiers
- **Multi-tier** (หลายเทียร์ หรือ หลายระดับ) มักจะมีการประมวลผล 3 ระดับ ประกอบไปด้วย ระดับของส่วนที่ติดต่อผู้ใช้ ระดับของส่วนธุรกิจ และระดับของส่วนฐานข้อมูล



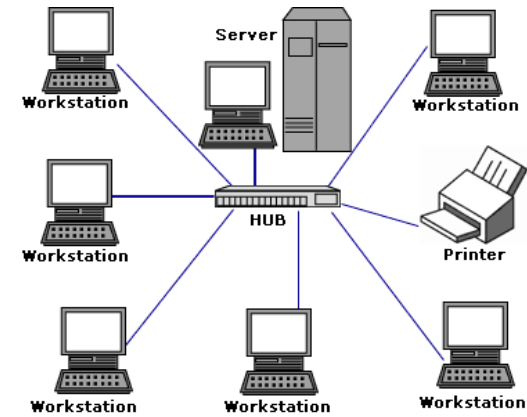
32

A LAN (Local Area Network)

คือ กลุ่มของ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มี ฮาร์ดแวร์ โปรแกรม และ ช่องทางการสื่อสาร ที่เชื่อมกันตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปภายในพื้นที่จำกัด ซึ่งอาจจะเป็นตึกหลาย ๆ ชั้น หรือ กลุ่มของตึกที่อยู่ใกล้ ๆ กัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โปรแกรม และ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Harddisk เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

33

รูปแสดงการต่อ LAN



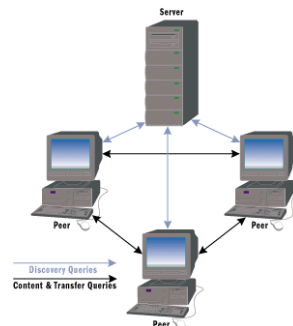
34

การเชื่อมต่อแบบ LAN

แบ่งการออกแบบเป็น 2 วิธี

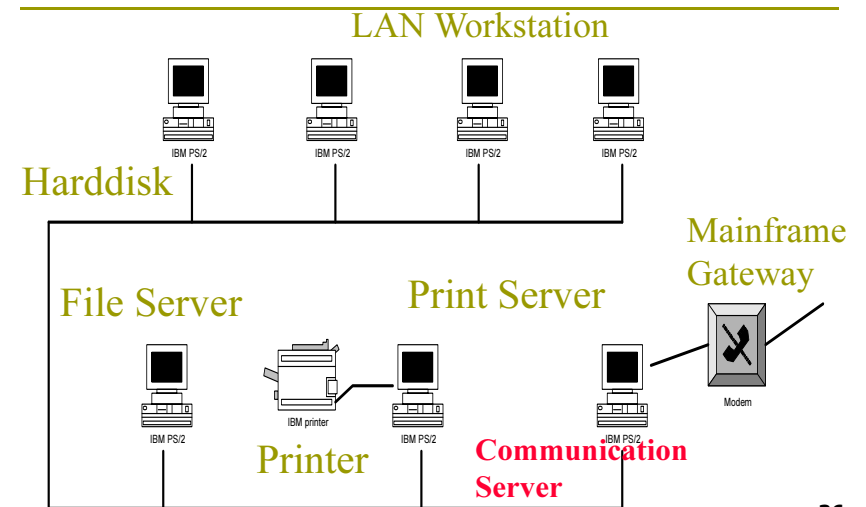
❑ **Server Based** : แต่ละ Workstation (client) พึ่งพา Central Computer (Server) ที่จะให้บริการ File, Printing

❑ **Peer-to-peer (P2P)** is a network architecture in which each workstation has equal responsibilities. คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เชื่อมต่อใน network เดียวกันเป็นได้ทั้งผู้ขอใช้บริการ (client) และ ผู้ให้บริการ (server)



35

รูปแบบการเชื่อมต่อ Network แบบ Server Based



36

Network Topologies (โครงสร้างเครือข่าย)

□ รูปร่าง/แบบของการเชื่อมโยงกันเครือข่าย เรียกว่า

Topology (โครงสร้าง) แบ่งได้เป็น 5 ชนิด

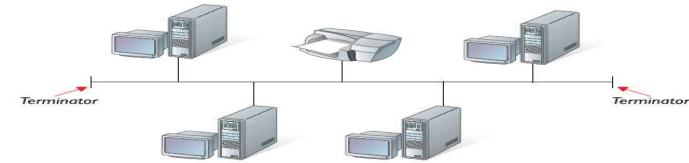
- โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (Bus topology)
- โครงสร้างเครือข่ายแบบวงแหวน (Ring topology)
- โครงสร้างเครือข่ายแบบดาว (Star topology)
- โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม (Hybrid topology)
- โครงสร้างเครือข่ายแบบตาข่าย (Mesh topology)

37

Bus Topology

□ โครงสร้างเครือข่ายแบบ Bus มีสายเคเบิลสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ กับเครือข่ายเพียงเส้นเดียว เรียกว่า bus หรือ truck

- สารบน bus จะผ่านแต่ละอุปกรณ์ ที่เชื่อมต่อบน bus ทั้งหมด
- ใช้ coaxial cable ที่มีราคาไม่แพง และง่ายต่อการติดตั้ง
- หากเกิดความขัดข้องบนสายเคเบิลจุดไหนก็ตามจะทำให้การสื่อสารของเครือข่ายหยุด

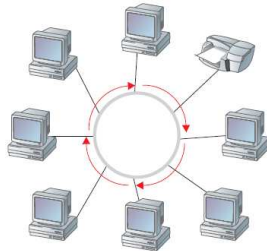


38

Ring Topology

□ โครงสร้างเครือข่ายแบบวงแหวน จะมีการเชื่อมต่อเครือข่ายเป็นวงกลม

- สารจะเดินทางเพียงเส้นทางเดียว
- อุปกรณ์เชื่อมต่อจะต้องมีแพคเกจ (Packet) ขนาดเล็ก ที่เรียกว่า Token สำหรับใช้บริการเครือข่าย โดยการส่งผ่าน Token จะหมุนเวียนเป็นวงกลม



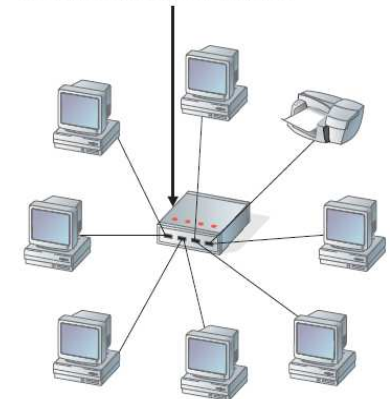
39

Star Topology

□ โครงสร้างเครือข่ายแบบดาว อุปกรณ์ในเครือข่ายจะเชื่อมต่อระบบเครือข่ายโดยมี เน็ตเวิร์คฮับ (Hub, อุปกรณ์ศูนย์กลางเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ) เป็นอุปกรณ์กระจายสาร หรือข้อมูลจากอุปกรณ์หนึ่ง ไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ

- การควบคุมจากส่วนกลาง
- ขยายเครือข่ายได้ง่าย
- คงทนต่อความเสียหาย

The central hub has jacks that each workstation's network cable plugs into.

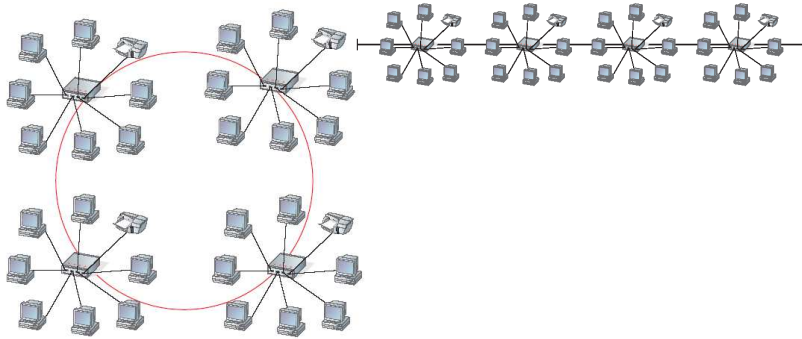


40

(โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม)

Hybrid Topology

- โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม ใช้โครงสร้างเครือข่ายที่มากกว่า 1 โครงสร้างขึ้นไป เพื่อทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ



41

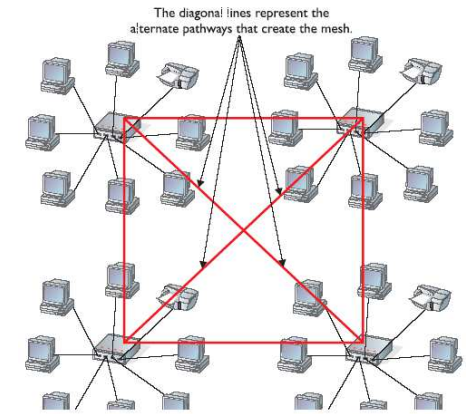
โครงสร้างเครือข่ายแบบตาข่าย

(Mesh Topology)

- โครงสร้างเครือข่ายแบบตาข่าย

ในแต่ละอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อ สามารถ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นได้หลายเส้นทาง

- ใช้สำหรับการดำเนินการภารกิจที่สำคัญ โดยต้องมีการเชื่อมต่อที่มากมายหลายเส้นทางในระบบ เพื่อการเชื่อมต่อที่ไม่ขาดตอน เมื่อมีเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งเสีย ก็สามารถใช้เส้นทางอื่นในการติดต่อได้



42

ข้อดีของระบบเครือข่าย

- การแลกเปลี่ยนข้อมูล ติดต่อสื่อสารทำได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว
- สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ ทั้งฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์
- กระจายงาน หรือทำงานประสานได้ดี
- สิ่งการทำงานระยะไกลได้

43

ข้อเสียของระบบเครือข่าย

- ไม่สามารถแทนการทำงานบนเครื่องขนาดใหญ่ได้แท้จริง
- การดูแลระบบต้องการคนที่มีความรู้ (specialist) เพราะเป็นเรื่องที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน
- ความปลอดภัยของข้อมูลน้อยกว่าแบบ Stand Alone

44

What is a Server

A Server คือ Computer ที่ให้บริการ
Computer ตัวอื่นบนเครือข่าย ชนิดของ
Server ส่วนใหญ่ใน เครือข่าย คือ File
Server และ Print Server

45

ชนิดของ Server

- File Server
- Print Server
- Communication Server
- Database Servers

46

ข้อดี Server Based

- เร็ว การทำงานบน **Server** จะทำได้เร็วกว่า การทำงานแบบ **Peer-to-Peer**
- **Full Featured**
- มีมาตรฐานอุตสาหกรรม
- สนับสนุนการทำงานกับเครือข่ายใหญ่ ๆ
- การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลทำได้ดีกว่า

47

ข้อเสีย Server Based

- ราคาค่อนข้างแพง
- การติดตั้งระบบทำได้ยาก
- จำเป็นต้องคนดูแลระบบ

48

ข้อดี Peer to Peer

- ราคาไม่แพง
- การติดตั้งทำได้ง่าย
- การใช้งานทำได้ง่าย
- ไม่จำเป็นจะต้องมี **Stand-alone server**

49

ข้อเสีย Peer to Peer

- ช้า
- มีข้อจำกัดในการขยายเครือข่าย
- ความปลอดภัยในข้อมูลต่ำ
- ยากในการจัดการ

50

Network Operating System

- **A network operating system** คือ ซอฟต์แวร์ที่เพิ่มฟังก์ชันการทำงานของคอมพิวเตอร์ ที่ต้องการใช้สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย
 - Microsoft Windows (peer to peer)
Windows 2003 Server, Windows NT
 - UNIX and Linux
 - Mac OS
 - Novell NetWare

51

หน้าที่พื้นฐานของ Network Operating System

- File Server
- Print Service
- Back up
- Security

52

Extending Network

- WAN (Wide Area Network)
- MAN (Metropolitan area Network)
- Internetworks
- Big LANs

53

Big Network Hardware

- Hub
- Repeater
- Switch
- Bridge
- Router
- Brouter
- Gateway

54

Network Components

- A **hub** ตัวกระจายสัญญาณที่ไม่มีการจัดการ เมื่อได้รับข้อมูลมาจากพอร์ท (ช่อง) ใดๆ ก็จะส่งข้อมูลนั้นไปยังทุกช่องที่มี ทำให้อัตรารับ/ส่งข้อมูล หรือแบนด์วิดท์ (Band Width) ของระบบถูกรบกวนด้วยจำนวนเครื่องที่ต่ออยู่
- A **repeater** เชื่อมต่อสายเคเบิลระหว่าง 2 เครื่องข่าย โดยทำให้เหมือนเป็นเส้นเดียวกัน เพื่อขยาย/ทวนสัญญาณให้ไปได้ไกลขึ้น

55

Network Components

- A **switch** อุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน หรือ คือ เน็ตเวิร์คฮับ (Network Hub) ที่เพิ่มการจัดการอย่างง่าย ความฉลาดของเน็ตเวิร์คสวิตช์ก็คือจะสามารถวิเคราะห์แพคเกจของข้อมูล (data package) ที่ถูกระบุหมายเลขเครื่อง (MAC Address) และเลือกส่งไปเฉพาะช่องไปยังปลายทางที่ระบุหมายเลขเครื่องที่กำหนดไว้เท่านั้น ช่วยให้ประหยัดแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ของเครือข่าย และมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า เน็ตเวิร์คฮับ

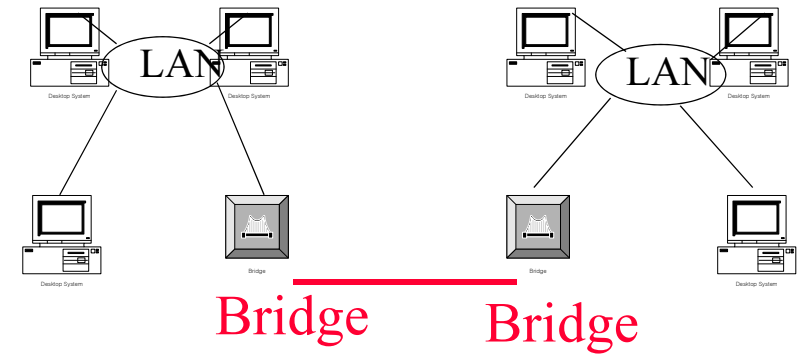
56

Network Components

- A **bridge** ใช้สำหรับเชื่อมต่อส่วนของเครือข่าย (Network Segments) 2 เครือข่าย และส่งผ่านแพคเกจข้อมูลระหว่างส่วนของเครือข่าย โดยพิจารณาหมายเลขของเครื่อง (MAC address)
 - Switch คือ multiport bridge (Bridge มี 2 พอร์ต)
- A **router** เป็นอุปกรณ์ตัวกลางในการส่งต่อข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น ด้วยเส้นทางที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพมากกว่า Hub และ Switch

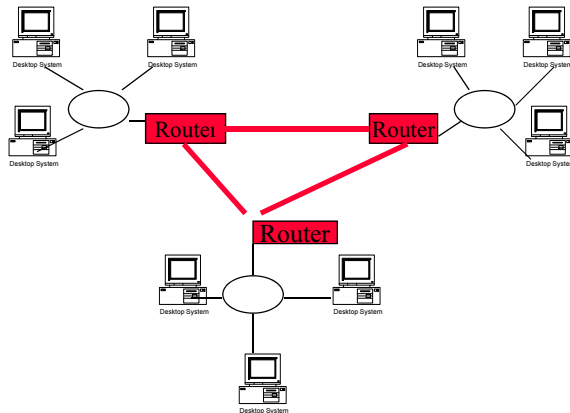
57

Bridges



58

Routers



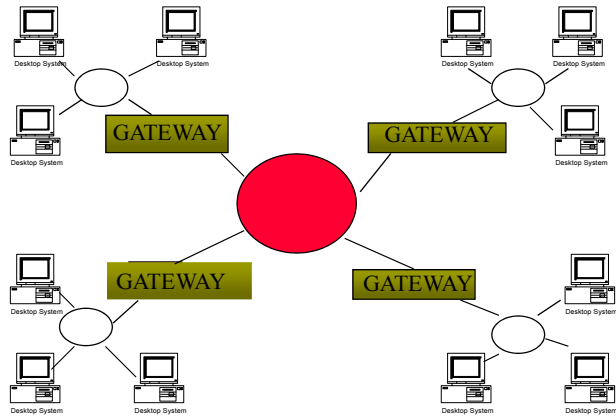
59

Network Components

- A bridge router (**brouter**) มีฟังก์ชันการทำงานของทั้ง router และ bridge
- A **gateway** อุปกรณ์ที่มีความสามารถมากที่สุด โดยมีช่องทางสำหรับเชื่อมต่อข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่ต่างชนิดกันให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โดยทำให้ผู้ใช้บริการของคอมพิวเตอร์หนึ่งหรือในข่ายงานหนึ่งสามารถติดต่อเข้าสู่เครื่องบริการหรือข่ายงานที่ต่างประเภทกันได้

60

Gateways



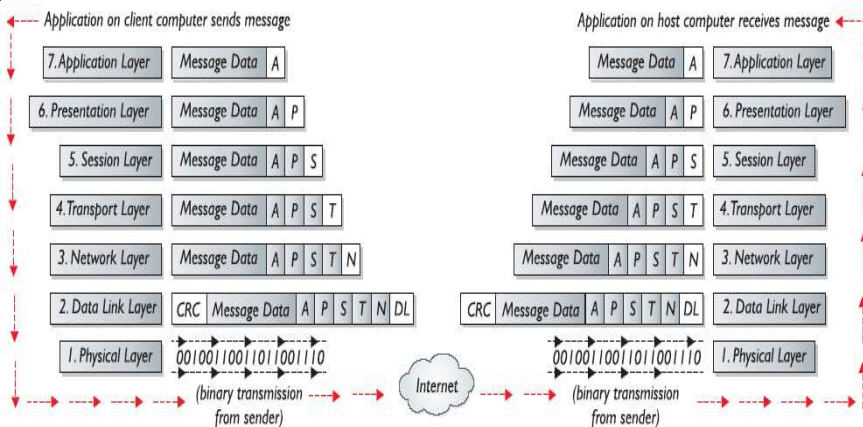
61

Protocol

- A **protocol** คือ ชุดของกฎสำหรับกำหนดการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบเครือข่าย และคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น
- The International Standards Organization (ISO) developed an international standard called the Open System Interconnection (OSI) Reference Model (OSI/RM).

62

Communication – ISO Layer



63

สรุปหน้าที่ของแต่ละ Layer

เชื่อมต่อกับผู้ใช้ และแปลคำสั่งต่างๆให้กับคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้องตามกฎ	Application Layer	7
แปลงคำสั่งตามกฎที่ได้รับออกเป็นขั้นตอนย่อยๆแต่ละชั้นตอน	Presentation Layer	6
ควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์ทั้งสองด้านให้โต้ตอบกันตามวิธีที่กำหนด (Full/Half Duplex)	Session Layer	5
เชื่อมต่อรับส่งข้อมูลจากปลายด้านหนึ่งกับปลายทาง รวมทั้งควบคุมข้อผิดพลาดและตัดข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย	Transport Layer	4
ติดต่อกำหนดเส้นทางการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย และตรวจสอบ Address ของผู้รับ	Network Layer	3
ควบคุมการรับส่งข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์ และตรวจสอบข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล	Datalink Layer	2
กำหนดคุณสมบัติของการเชื่อมต่อรับส่งข้อมูลทางฮาร์ดแวร์, ความเร็วในการรับส่ง และการเชื่อมต่อเข้ากับสายรับส่งข้อมูล.	Physical Layer	1

ที่มาของข้อมูล: www.lcct.ac.th

64



Reference

- Hofstetter, Fred T, "Internet Technologies at Work", McGraw-Hill Professional Books