

การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เบญจรงค์ นิตยพัฒน์

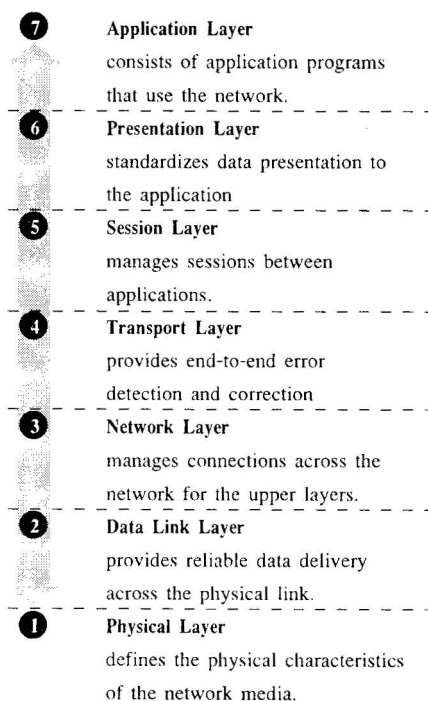
การติดต่อสื่อสาร คือการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างผู้ส่งและผู้รับ เพื่อให้เกิดการรับรู้และเข้าใจในสารนั้นๆ ที่ตรงกัน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของคนเรา เพราะว่ามันยังจำเป็นต้องอยู่ร่วมกันในสังคม

วิธีการติดต่อสื่อสารได้รับการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่การใช้สัญญาณ การใช้ภาษาสื่อสาร การพูดคุย การใช้จดหมาย โทรเลข โทรศัพท์ ตลอดจนเทคโนโลยีอื่นทันสมัยในยุคปัจจุบัน ได้แก่ วิทยุติดตามตัว โทรศัพท์มือถือ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่จะกล่าวถึงต่อไป

การติดต่อสื่อสาร โดยเฉพาะที่ใช้ระบบขนาดใหญ่และซับซ้อน จำเป็นต้องมี แบบจำลอง ของการติดต่อสื่อสาร เพื่อใช้อธิบายโครงสร้าง ลักษณะ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ นอกจากนี้ สิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งคือ protocol ซึ่งหมายถึงข้อตกลงที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเปรียบได้กับภาษาที่เราใช้กัน

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ ชุดของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปที่เชื่อมต่อกันโดยระบบ LAN อาจใช้ protocol ในหลายรูปแบบ ได้แก่ IPX TCP/IP และ NetBUI เป็นต้น

เนื่องจากการใช้งานระบบเครือข่ายเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้บริษัทผู้ผลิตต่างผลิตอุปกรณ์ออกมาหลายรูปแบบ อีกทั้งงานต่างๆ ที่จะต้องทำเพื่อให้เกิดการติดต่อสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มีความซับซ้อนและยุ่งยาก จึงควรมีการแบ่งหน้าที่การทำงานอย่างชัดเจน และเป็นมาตรฐานเดียวกัน ด้วยเหตุนี้เองในปี ค.ศ. 1977 ISO (International Organization for Standardization) จึงกำหนดมาตรฐานที่เรียกว่า Open System Interconnection model (OSI model) โดยแบ่งหน้าที่การทำงานในการติดต่อสื่อสารในระบบหนึ่งๆ เป็น 7 ระดับ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 OSI Reference Model

OSI reference model ทั้ง 7 ระดับ มีความหมายดังนี้

1. Physical Layer กำหนดเกี่ยวกับสื่อที่ใช้เชื่อมต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบให้ทำงานเข้ากันได้

2. Data link Layer กำหนดเกี่ยวกับการส่งข้อมูลระหว่าง 2 จุด ให้เป็นผลสำเร็จ

3. Network Layer กำหนดเกี่ยวกับการติดต่อผ่านระบบที่เชื่อมต่อผ่านตัวกลาง (intermediate node) ให้ทำงานเข้ากันได้

4. Transport Layer กำหนดเกี่ยวกับการติดต่อระหว่างต้นทางไปยังปลายทางให้ได้เป็นผลสำเร็จ โดยหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจะต้องจัดการกับข้อผิดพลาดนั้น เช่น ส่งข้อความใหม่ เป็นต้น

5. Session Layer กำหนดเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ของเครื่องต่างๆ ได้

6. Presentation Layer กำหนดเกี่ยวกับการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับโปรแกรมประยุกต์ เช่น การเข้ารหัสข้อมูล

7. Application Layer กำหนดเกี่ยวกับกระบวนการภายในโปรแกรมประยุกต์ให้ทำงานเข้ากันได้

ประโยชน์ของแบบจำลองนี้ คือ เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นในระบบเครือข่าย ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหา และ ตรวจสอบสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้น โดยไล่ไปตามระดับ เช่น physical layer ได้แก่ สายสัญญาณขาด, อุปกรณ์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อไม่ทำงาน เป็นต้น หากไม่ใช่สาเหตุดังกล่าว ก็ตรวจสอบข้อผิดพลาดใน data link layer ว่าอาจเกิดขึ้นระหว่างการส่งข้อมูล 2 จุดต่อไป

ประเภทของระบบเครือข่าย

แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ระบบ LAN (Local Area Network) เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดเล็ก เช่น เป็นระบบภายในตึกขององค์กร มาตรฐาน IEEE 802 ได้อธิบายว่า LAN จะเป็นระบบเครือข่าย

ที่ร่วมกันใช้สื่อ ชนิด peer-to-peer คือทำการติดต่อสื่อสารกันเป็นคู่ โดยที่การส่งข่าวสารจะถูกกระจายไปทุกๆ เครื่องในระบบ ดังนั้นจึงต้องมีกำหนดวิธีการใช้สื่อร่วมกัน โดยมีองค์กรเดียวเป็นเจ้าของ ใช้งาน และดำเนินการ

2. ระบบ WAN (Wide Area Network) เช่นเดียวกับ LAN แต่เป็นการเชื่อมต่อกันระหว่างหลายๆ ส่วนของประเทศ และใช้เป็นระบบสาธารณะ

3. ระบบ MAN (Metropolitan Area Network) เป็นระบบที่มีขนาดใหญ่กว่า LAN เชื่อมต่อระหว่างหลายๆ ตึกไปจนถึงครอบคลุมทั่วจังหวัดโดยมีองค์กรเดียวเป็นเจ้าของ และดำเนินการ แต่ใช้งานโดยหลายๆ องค์กร และเป็นการนำ LAN มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

ระบบ LAN

จุดประสงค์สำคัญของระบบ LAN คือ การแบ่งใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น การร่วมใช้เครื่องพิมพ์ การแลกเปลี่ยนไฟล์ การใช้โปรแกรมประยุกต์ร่วมกัน การใช้งานข้อมูลร่วมกัน โดยมีเครื่องให้บริการสำหรับแต่ละประเภท ได้แก่ Print Server, File Server, Application Server และ Database Server หรือจัดให้เป็นระบบ Intranet ซึ่งก็คือ ระบบที่มีการทำงานเหมือนระบบ Internet แต่จัดทำขึ้นภายในองค์กร เป็นต้น

สิ่งจำเป็นในการเชื่อมต่อ LAN

1. Hardware ได้แก่
 - สื่อ (สายนำสัญญาณ หรือ คลื่น) เพื่อใช้ถ่ายทอดสัญญาณ
 - network adapter เพื่อแปลงจากสัญญาณคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปในสื่อ
 - อุปกรณ์ตัวกลาง เพื่อเชื่อมต่อสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ hub, repeater และ bridge
2. Software ได้แก่
 - Operating System เป็น software

สำหรับเครื่องให้บริการเพื่อให้บริการในลักษณะหลายผู้ใช้ได้ เช่น Unix, Windows NT และ Novell network เป็นต้น

- Software เพื่อใช้ตรวจสอบและควบคุมการเชื่อมต่อในระบบ เช่น LAN watcher, Net X-Ray

3. Server ได้แก่ เครื่อง PC หรือ Workstation ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับให้บริการต่างๆ ที่ต้องการ

ประเภทของสื่อ

แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. สายสัญญาณ (ในระบบ Wire LAN) ได้แก่ สาย UTP, TP, Coaxial, Fiber Optic

2. คลื่น (ในระบบ Wireless LAN) ได้แก่ Infrared และ Spread Spectrum

วิธีการเข้าใช้สื่อ (MAC : medium access control)

เนื่องจาก LAN เป็นระบบที่ใช้งานร่วมกัน ดังนั้นจึงต้องกำหนดวิธีการเข้าใช้สื่อ ซึ่งมีหลายชนิด เช่น

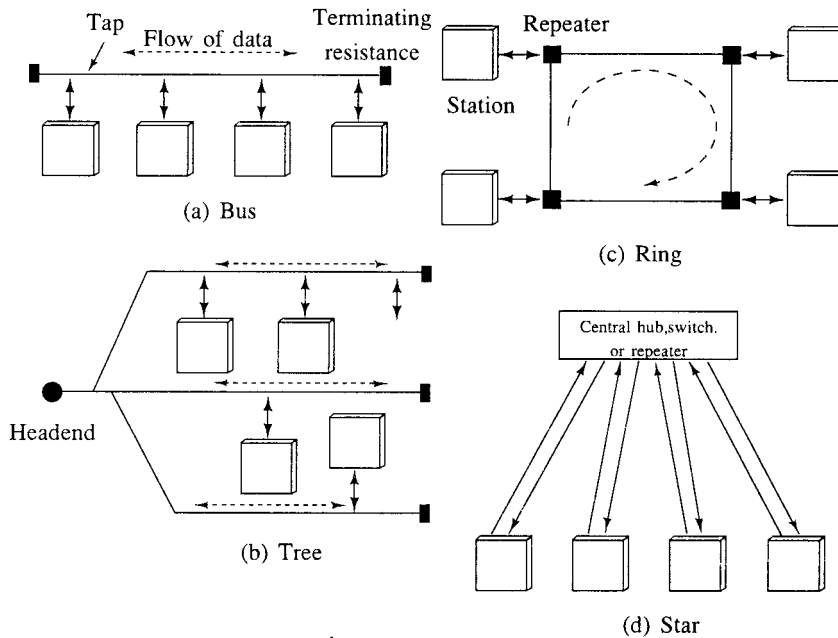
1. CSMA/CD (carrier-sense multiple access with collision detection) ลักษณะคือ ผู้ส่งจะฟังก่อนส่งสัญญาณถ้าสื่อว่างจะส่งได้ แต่ถ้าสื่อไม่ว่างต้องรอนกว่าสื่อจะว่าง และถ้าตรวจพบการชนกันของข้อมูลจะส่งสัญญาณการชน (jamming signal) ให้ทุกเครื่องในระบบทราบ และหลังจากมีสัญญาณการชนเกิดขึ้นจะต้องสุ่มจำนวนเวลาที่รอ เพื่อส่งข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง

2. Token Ring ลักษณะคือ มีเฟรมข้อมูลที่เรียกว่า token ที่จะวนผ่านทุกๆ เครื่องที่ต่อกับระบบ เครื่องที่จะส่งจะต้องรอนกว่า token จะผ่านมา และเก็บ token ไว้จนกว่าข้อมูลจะวนกลับมาจึงปล่อย token ออกไป

3. Round robin ลักษณะคือ มีการกำหนด priority โดยผู้ที่มี priority สูงสุดจะได้ใช้สื่อก่อน

ลักษณะการเชื่อมต่อทางกายภาพ (Topology)

แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ Bus, Ring, Tree และ Star ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 LAN/MAN topologies

ประเภทของ LAN

ปัจจุบันประเภทของ LAN ที่นิยมใช้มีหลายประเภท ดังนี้

1. Ethernet และ Fast Ethernet กำหนดโดย IEEE 802.3 โดยที่ Ethernet มีความเร็ว 10 เมกกะบิตต่อวินาที ส่วน Fast Ethernet มีความเร็ว 100 เมกกะบิตต่อวินาที
2. Token Ring และ FDDI กำหนดโดย IEEE 802.5

3. 100VG-AnyLAN กำหนดโดย IEEE 802.11
4. ATM LANs ใช้เชื่อมต่อ LAN เข้าด้วยกัน สามารถใช้ multimedia ได้
5. Fibre Channel สำหรับเชื่อมต่อ node (คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ในระบบ) เข้ากันในหลายๆ protocol interface โดยใช้ fibre channel port
6. Wireless LANs กำหนดโดย IEEE 802.11

มาตรฐานในการเชื่อมต่อ LAN ได้ถูกกำหนดโดยคณะกรรมการ IEEE 802 (สนับสนุนโดย Institute for Electrical and Electronics Engineers) ดังรูปที่ 3 ซึ่งจะเปรียบเทียบกับแบบ ISO model ใน Data Link Layer จะถูกแบ่งออกเป็น Layer ย่อยๆ 2 Layer คือ MAC (วิธีการเข้าใช้สื่อ) และ LLC (การควบคุม logical link) ดังรูปที่ 3

Physical	Medium access control (MAC)	Logical link control (LLC)	
IEEE 802.3 Baseband coaxial: 10 Mbps Unshielded twisted pair: 10, 100 Mbps Shielded twisted pair: 100 Mbps Broadband coaxial: 10 Mbps Optical fiber: 10 Mbps	CSMA/CD	IEEE 802.2 · Unacknowledged connectionless service · Connection-mode service · Acknowledged connectionless service	
			Token bus
	IEEE 802.4 Broadband coaxial: 1.5, 10 Mbps Carrierband coaxial: 1.5, 10 Mbps Optical fiber: 5, 10, 20 Mbps		Round robin : priority
			IEEE 802.12 Unshielded twisted pair: 100 Mbps
IEEE 802.5 Shielded twisted pair: 4, 16 Mbps Unshielded twisted pair: 4 Mbps	Token ring	IEEE 802.6 Optical fiber: 100 Mbps	
			Token ring
	FDDI Optical fiber: 100 Mbps Unshielded twisted pair: 100 Mbps		DODB
			IEEE 802.11 Infrared: 1.2 Mbps spread spectrum: 1.2 Mbps.
IEEE 802.11 CSMA : polling			
IEEE 802.11 CSMA : polling			

Bus/tree/star topologies

Ring topology

Dual bus topology

Wireless

รูปที่ 3 LAN/MAN Standard



การเชื่อมต่อระบบ LAN เข้ากับ Internet

Internet คือระบบเครือข่ายของเครือข่ายที่ใช้ protocol TCP/IP ตัวอย่างบริการที่สำคัญ ได้แก่ TELNET (The Network Terminal Protocol), FTP (The File Transfer Protocol), E-mail (Electronic mail), WWW (World Wide Web) และ IRC (The Internet Relay Chat) ซึ่งเป็นบริการต่างๆ ที่ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารของผู้ใช้ Internet ทั่วโลก

วิธีการเชื่อมต่อ LAN เข้ากับระบบ Internet สิ่งจำเป็นที่ควรมี ได้แก่

1. สมาชิกอินเทอร์เน็ตเน็ต (สำหรับบุคคลหรือนิติบุคคล) จากศูนย์บริการ Internet (Internet Service Provider) ซึ่งจะเชื่อมต่อไปยัง backbone (ช่องสัญญาณหลัก) ของเครือข่าย

2. modem หรือ leased line

- 2.1 การเชื่อมต่อ Internet แบบ Dial Up Account โดยผ่าน modem ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ส่งไปในสายโทรศัพท์ ซึ่งเชื่อมต่อไปยังศูนย์บริการ

- 2.2 การเชื่อมต่อ Internet แบบ

Leased Line เป็นการเช่าสื่อความเร็วสูงโดยเฉพาะ ซึ่งเชื่อมต่อไปยังศูนย์บริการ หรือเชื่อมต่อกับสาขาขององค์กรในพื้นที่

3. Gateway

คืออุปกรณ์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นตัวกลางระหว่างระบบ LAN เข้าสู่ Internet เพื่อให้ทุกเครื่องในระบบ LAN สามารถร่วมกันใช้ Internet ได้ โดยทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ใช้ protocol ใน LAN ให้อยู่ในรูปของ protocol TCP/IP ของ Internet

4. Internet Servers

คือ เครื่องให้บริการต่างๆ ใน Internet เช่น E-mail Server, WWW Server และอื่นๆ ที่ต้องการ

5. Proxy Server

คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่เก็บข้อมูลส่วนกลางเพื่อเพิ่มความเร็วในการใช้ Internet ในระบบ LAN เช่นบริการ WWW เครื่องจะเก็บ Web Page ต่างๆ ของ Web Sites ที่มีการขอใช้บริการมาแล้ว เพื่อให้เครื่องอื่นๆ ที่ใช้บริการ Web Sites ที่เดียวกันไม่ต้องถ่ายโอนข้อมูลมาใหม่อีก

6. Firewall

คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่ป้องกันความปลอดภัยของระบบเครือข่ายภายใน

ไม่ให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้ระบบเครือข่าย รวมทั้งสามารถกำหนดกฎระเบียบ ในการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานภายในให้เป็นไปตามนโยบายขององค์กรได้

ปัจจุบันระบบเครือข่ายของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้เชื่อมต่อระบบ LAN เข้ากับ Internet โดยเชื่อมต่อสาย fiber optic ผ่านศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ ของสำนักงานปลัดกระทรวง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม โดยให้บริการ E-mail คือ yourname@dss.moste.go.th และ Web Site ของกรมวิทยาศาสตร์บริการที่ URL <http://www.dss.moste.go.th>

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการติดต่อสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดต่อสื่อสารไร้พรมแดน เช่น Internet ที่นับวันจะมีการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งการจัดตั้งระบบเครือข่ายจำเป็นต้องมีการวางแผนตามให้เป็นไปตามความต้องการที่จะใช้งาน และเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมตามหลักการพื้นฐานต่างๆ ที่กล่าวมา จึงจะทำให้ระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพและได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

เอกสารอ้างอิง

Derfler, Frank J. นำทางสู่การเชื่อมโยงเครือข่าย (Guide to connectivity). เรียบเรียงโดย จิรศักดิ์ เหลืองอุไร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2538. 614 หน้า.

Hunt, Craig. TCP/IP network administration. Sebastopol, Calif. : O'Reilly & Associates., 1992. 472 p.

Stallings, William. Data and computer communication. 5th ed. Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall, 1997. 798 p.

อรธณพ ชันธิกุล, กรภัทร์ สุทธิธิดารา และสังจจะ จรัสรุ่งรวีร์. Windows NT4.0 Server&Workstation สำหรับผู้บริหารระบบ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2521. 436 หน้า.

