

ໂປຣໂຕຄອລ (Protocol)



หน้าที่ของโปรโตคอล



- โปรโตคอล คือกฎเกณฑ์และกระบวนการในการสื่อสาร ซึ่งกฎของการสื่อสารนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ โดยที่โปรโตคอลจะมีอยู่หลายชนิด โปรโตคอลแต่ละชนิด จะมีจุดประสงค์ในการทำงานที่แตกต่างกันแต่จะช่วยในการสื่อสารบนระบบเครือข่าย โดยโปรโตคอลแต่ละตัวจะทำงานร่วมกันเป็นลำดับชั้นในรูปแบบของชุดโปรโตคอล (Protocol Stack) เช่น ในโครงสร้างแบบ OSI Model จะมีโปรโตคอลต่างๆ ทำงานอยู่ในレイเยอร์แต่ละระดับชั้น ในการสื่อสารข้อมูล การทำงานในแต่ละレイเยอร์จะเป็นการทำงานหนึ่งขั้นตอนโดยการทำงานแต่ละขั้นตอนจะมีกระบวนการที่แตกต่างกันไป

- Binding Process



- กระบวนการในการขนส่งข้อมูลเป็นกระบวนการที่protoคอลต่างๆ ทำการติดต่อระหว่างกันและกัน และส่งไปยังการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่าย เพื่อทำการขนส่งข้อมูลทางกายภาพจริงๆ การที่protoคอล และการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทำงานร่วมกันจะต้องมีกระบวนการที่เรียกว่า “Binding” เช่นถ้าต้องการให้ใช้protoคอล 2 ตัวในการทำงาน(IPX/SPX หรือ TCP/IP) จะต้องรวมprotoคอลนี้เข้ากับไดร์ฟเวอร์ของการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยทั่วไปกระบวนการ Binding จะเริ่มตั้งแต่การติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือติดตั้งprotoคอล หรือการเรียกใช้protoคอล การดำเนินการเช่นนี้จะเอื้ออำนวยต่อความสำเร็จในการจัดตั้งการเชื่อมต่อ

- Device Driver

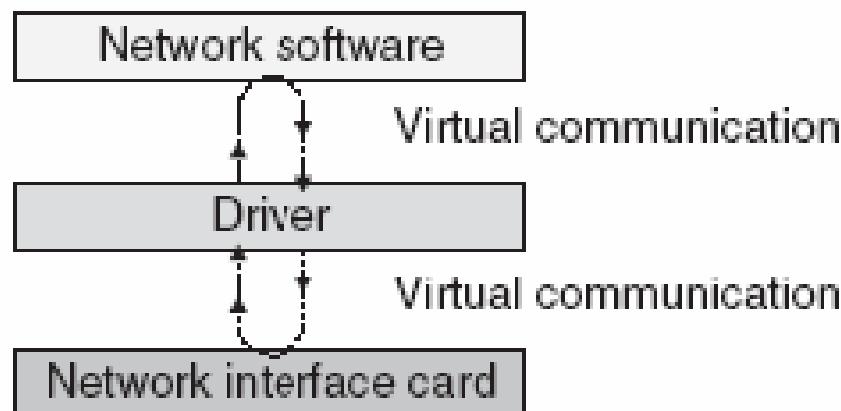


- Device Driver หรือบางครั้งอาจจะเรียกว่า “ไดร์ฟเวอร์ (Driver)” คือ ซอฟต์แวร์ที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่ต้องการได้ เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการจะยังไม่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เหล่านี้ได้จนกว่าจะมีการติดตั้งไดร์ฟเวอร์และตั้งค่าต่างๆ ให้เหมาะสม ทำงานเดียวกัน การ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่ายยังคงเป็นเพียงชาร์ดแวร์ การที่จะทำให้สามารถทำงานกับระบบเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม การ์ดเหล่านี้จะต้องอาศัยไดร์ฟเวอร์ที่ช่วยให้สามารถทำงานกับระบบปฏิบัติการและโปรโตคอลซึ่งมีส่วนร่วมในระบบเครือข่ายได้

- Driver กับ OSI



- ไดร์ฟเวอร์ของการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจะทำงานใน MAC Sub-layer ใน Data Link Layer ของ OSI Reference Model ซึ่ง Mac Sub-layer จะเป็นผู้ส่งข้อมูลให้กับ Physical Layer โดยไดร์ฟเวอร์จะสนับสนุนการทำงานของการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับ Redirector ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ระบบเครือข่ายซึ่งทำงานอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่าย



- NDIS and ODI



- เมื่อกล่าวถึงการดูแลระบบเครือข่าย มีการพัฒนามาตรฐานขึ้นมา 2 แบบ เพื่อช่วยเหลืองานในการสร้างไดร์ฟเวอร์ให้สามารถสนับสนุนระบบปฏิบัติการและโปรโตคอลที่แตกต่างกันซึ่งมีใช้บนระบบเครือข่ายเป็นจำนวนมาก
 - NDIS (Network Device Interface Specification) ที่ได้รับการพัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ และบริษัท 3Com
 - ODI (Open Data-Link Interface) ที่ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท Novell และ Apple

ໂປຣໂຕຄອລສແຕ້ກມາຕຽນ



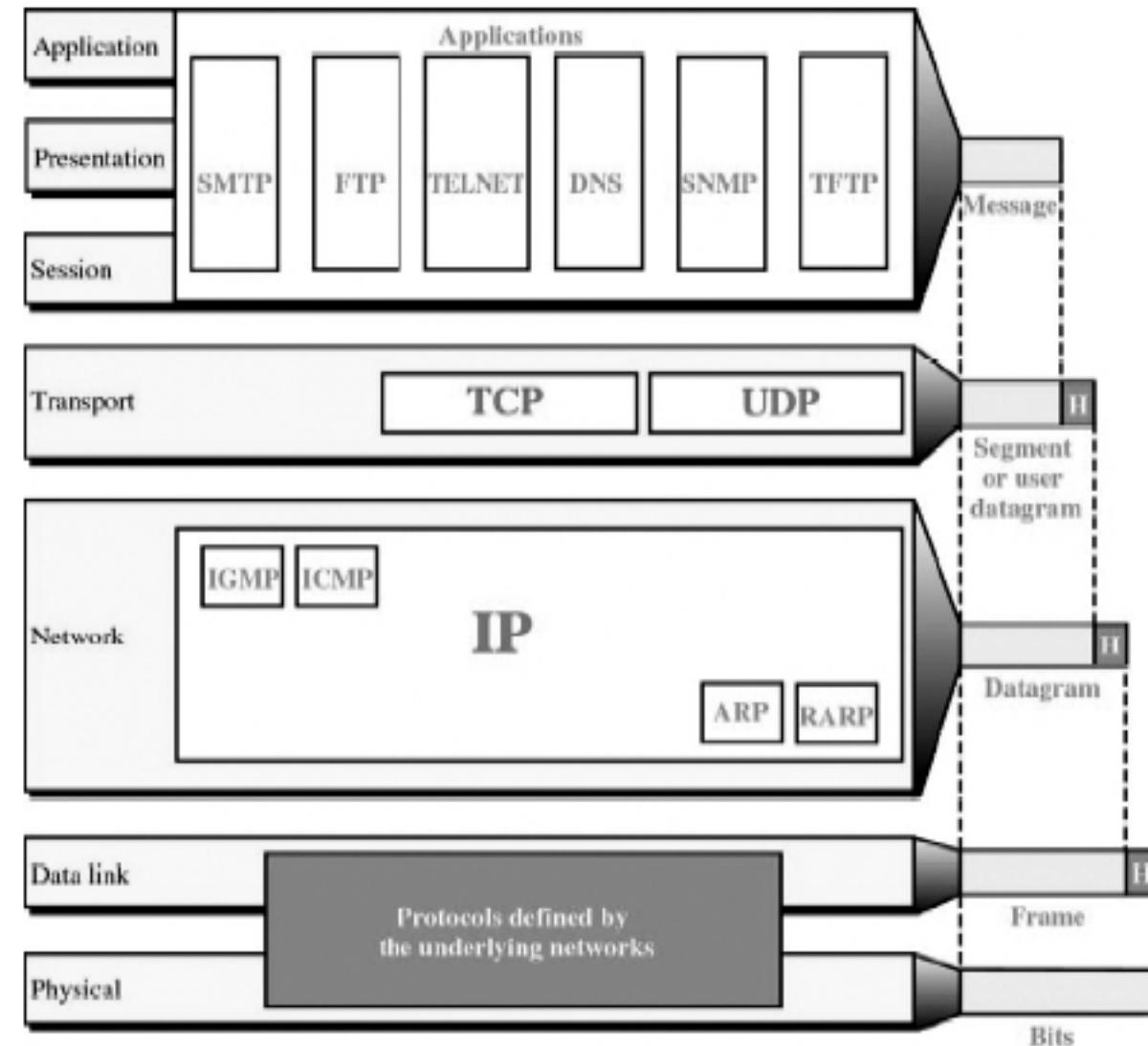
- อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาໂປຣໂຕຄອລມາຕຽນสำหรับการสื่อสาร ข้อมูลໄວ້ຫລາຍໜິດ ຈຶ່ງທຳໃຫ້ຜລິຕກັນທໍ່ຍາຮົດແວຣ໌ແລະຈອົບຕົວແວຣ໌ຕ່າງໆ ທີ່ຜລິຕອອກຈໍານ່າຍສາມາດຖານກ່ຽວມັກມາຕຽນເໜຸ້ານີ້ໄດ້ ຕັນແບບໃນການກຳນົດ
- ມາຕຽນຕ່າງໆ ເໜຸ້ານີ້ໄດ້ແກ່
 - ມາຕຽນກາລາງຂອງ OSI Reference Model
 - ສຕາປໍຕຍກຣມເຄື່ອງຂ່າຍ SNA ຂອງບຣິ່ຊ້າ IBM
 - DECnet ຂອງບຣິ່ຊ້າ Digital
 - NetWare ຂອງບຣິ່ຊ້າ Novell
 - AppleTalk ຂອງບຣິ່ຊ້າ Apple
 - ໂປຣໂຕຄອລມາຕຽນຂອງອິນເຕຼັກເນື້ຕ ຄື່ອ TCP/IP

ໂປຣໂຕຄອລກັບໂຄຮງສ້າງຮະບບເຄຣືອຂ່າຍ



Application Layer	Initiates a request or accepts a request
Presentation Layer	Adds formatting, display, and encryption information to the packet
Session Layer	Adds traffic flow information to determine when the packet gets sent
Transport Layer	Adds error-handling information
Network Layer	Sequencing and address information is added to the packet
Data-link Layer	Adds error-checking information and prepares data for going on to the physical connection
Physical Layer	Packet sent as a bit stream

ໂປຣໂຄລຂອງໄມໂຄຣ໗ອົບຕ



- Applications Layer



- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) ใช้สำหรับการส่งอีเมล์ (e-mail)
- FTP (File Transfer Protocol) ใช้สำหรับถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลระหว่างเครื่องที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP
- TELNET ใช้สำหรับติดต่อกับอุปกรณ์ระบบเครือข่าย
- DNS ใช้สำหรับแปลงชื่อของ IP Address
- SNMP (Simple Network Management Protocol) ใช้สำหรับการบริหารเครือข่าย
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลซึ่งใช้ในการโดยย้ายไฟล์ที่เป็น hypertext ซึ่งโปรแกรมเบราว์เซอร์ (browser) อาศัยในการจัดส่งเว็บเพจที่บรรจุข้อมูลสมกันของ ข้อความ รูปภาพ สัญญาณเสียง และสัญญาณภาพ

- Transport Layer



- โปรโตคอลใน Transport layer มีหน้าที่เป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่าง Application Layer กับ Internetwork layer
 - TCP (Transmission Control Protocol)
 - เป็นโปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลแบบต้องการให้มีการจัดตั้งการเชื่อมต่อ (ConnectionOriented)
 - UDP (User Datagram Protocol)
 - UDP เป็นโปรโตคอลซึ่งไม่ได้จัดตั้งการเชื่อมต่อ (Connectionless) แต่จะรับผิดชอบการส่งข้อมูลแบบ end-to-end ที่เหมือนกับไม่ค่อยมีความน่าเชื่อถือ เพราะจะทำการส่งสัญญาณข้อมูลโดยไม่มีการตรวจสอบว่าข้อมูลได้ถูกจัดส่งไปถึงอีกฝ่ายหนึ่งอย่างถูกต้องหรือไม่ (โปรแกรมประยุกต์จะมีหน้าที่ในการตรวจสอบนี้) จึงหมายความว่าการส่งข้อมูลขนาดเล็ก

- Internetwork Layer



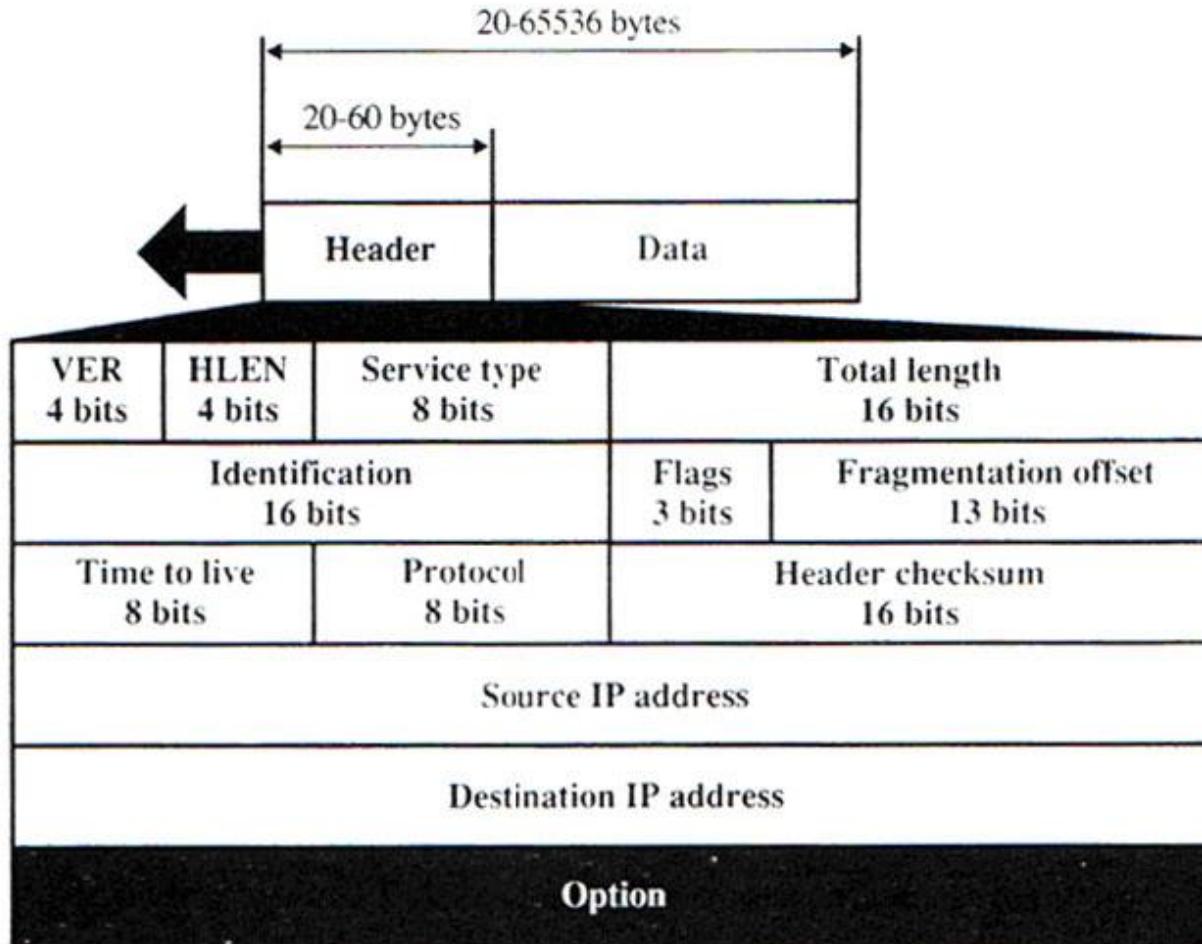
- เลเยอร์นี้ตรงกับ Network Layer ของ OSI Model ซึ่งในเลเยอร์นี้จะเกี่ยวข้องกับการใช้โปรโตคอลหลายตัวในการกำหนดเส้นทางการขนส่งข้อมูลผ่านเราท์เตอร์ ซึ่งเป็นการขนส่งข้อมูลจากเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายหนึ่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ต Internetwork Layer เป็นเหมือนทางด่วนของข้อมูล ที่ซึ่งแพ็กเก็ตข้อมูลจะถูกจัดเรียงลำดับ กำหนดเส้นทางการขนส่ง และจัดส่งผ่านเครือข่ายแพ็กเก็ตเก็บสวิตซ์ (packet-switching) และเลเยอร์นี้ยังเป็นเหมือนที่อยู่ของโปรโตคอล IP (Internet Protocol) ซึ่งเป็นอีกครึ่งหนึ่งของ TCP/IP โปรโตคอลต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาให้รับผิดชอบการทำงานต่างๆ ในเลเยอร์นี้ มีดังนี้
 - IP (Internet Protocol)
 - ARP (Address Resolution Protocol)
 - RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
 - ICMP (Internet Control Message Protocol)

Internet Protocol (IP)



- ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการรับส่งแพ็คเก็ต ในกรณีที่โฮสต์ที่ส่งข้อมูล IP จะรับผิดชอบในการจัดเส้นทางให้แพ็คเก็ตส่งไปยังเครือข่ายที่โฮสต์นั้นอยู่ ซึ่งในการจัดส่งแพ็คเก็ตข้ามเครือข่ายนั้น IP จะใช้เราท์เตอร์ในการเชื่อมต่อเครือข่ายเหล่านั้น โดยโปรโตคอล IP เป็นโปรโตคอลที่ให้บริการแบบ Connectionless

- IP (Internet Protocol)



- ARP (Address Resolution Protocol)



- ก่อนที่ IP packet จะถูกส่งไปยัง Host อื่น จะต้องทราบที่อยู่ปลายทางโดยโปรโตคอล ARP จะทำการตรวจสอบ MAC Address ในหน่วยความจำcacheของเราที่เตอร์ก่อน ถ้าไม่พบแสดงว่าแอดเดรสปลายทางเป็นโฮสต์ใหม่ที่ยังไม่เคยส่งข้อมูลไปก่อน ดังนั้น ARP จะทำการส่งสัญญาณร้องขอแอดเดรสจากโฮสต์ต่างๆบนระบบเครือข่าย หากตรวจพบว่ามีแอดเดรสตรงกับของตนเองจะทำการส่งแอดเดรสตอบกลับไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ส่ง ARP ออกมานำไปบันทึกใน Route table ของเราที่เตอร์

- RARP (Reverse Address Resolution Protocol)



- โปรโตคอล RARP จะทำในทางกลับกันกับโปรโตคอล ARP คือ RARP จะให้หมายเลข IP แก่เครื่องที่ร้องขอ เมื่อ RARP ได้รับการร้องขอ IP Address จากโนนด จะทำการตรวจสอบ IPAddress ใน Route table ของเราท์เตอร์ เพื่อทำการส่งค่า IP Address กลับไปยังเครื่องที่ร้องขอ และในทำนองเดียวกันถ้าไม่พบในหน่วยความจำแคชของเราท์เตอร์จะทำการส่งคำร้องขอออกไปบนระบบเครือข่าย เพื่อให้เครื่องปลายทางส่ง IP Address กลับมาให้

ICPM (Internet Control Message Protocol)



- เป็นโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการรับ-ส่ง สถานภาพในการขอนส่งข้อมูล โดยทั่วไปเราท์เตอร์จะใช้ ICPM ในการควบคุมการให้ผลของการแสข้อมูล หรือควบคุมอัตราเร็วในการขอนส่งข้อมูลระหว่างเราท์เตอร์ด้วยกันสำหรับ ข้อความในการรายงานสถานภาพของการขอนส่งข้อมูลมีอยู่ 2 ชนิด คือ รายงานความผิดพลาด (Reporting Error) และข้อมูลสำหรับการส่ง (Sending Query)

Network Access Layer



- ประกอบด้วย Data Link และ Physical Layer ของ OSI Model เป็นการเชื่อมต่อทางกายภาพระหว่างระบบเครือข่ายที่มีสถาปัตยกรรมแตกต่างกัน เช่นระหว่างเครือข่ายโทเกนริงกับเครือข่ายอีเรอร์เน็ต เป็นต้น เมื่อ Network Access Layer ขยายออกไปรวมกับการสื่อสารโดยทั่วไป ก็จะต้องมีโปรโตคอลที่เกี่ยวข้องกับโมเด็มการเข้ารหัสข้อมูล การโยกย้ายไฟล์ และอื่นๆ อีกมาก



พื้นฐาน TCP/IP และ Internet

TCP/IP (Transmission Control
Protocol/Internet Protocol)

TCP / IP คืออะไร??



- การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกเชื่อมโยงกันไว้ในระบบจะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้นั้น จำเป็นจะต้องมีภาษาสื่อสารที่เรียกว่า โปรโตคอล (Protocol) เช่นเดียวกับคนเราที่ต้องมีภาษารู้ดเพื่อให้สื่อสารเข้าใจกันได้
- ในระบบอินเทอร์เน็ต จะใช้ภาษาสื่อสารมาตรฐานที่ชื่อว่า TCP/IP
TCP ย่อมาจากคำว่า Transmission Control Protocol
IP ย่อมาจากคำว่า Internet Protocol

TCP / IP



- เป็นชุดของโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่ง เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายมากในปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไป ยังปลายทางได้ และ สามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่าง ทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหา โปรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการ ส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึง ปลายทางได้ ภาษาสื่อสารมาตรฐานที่ชื่อว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นภาษาหลัก ดังนั้นหากเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นเครื่องระดับไฮเอนด์หรือคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ หรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ อินเทอร์เน็ตได้

การทำงาน



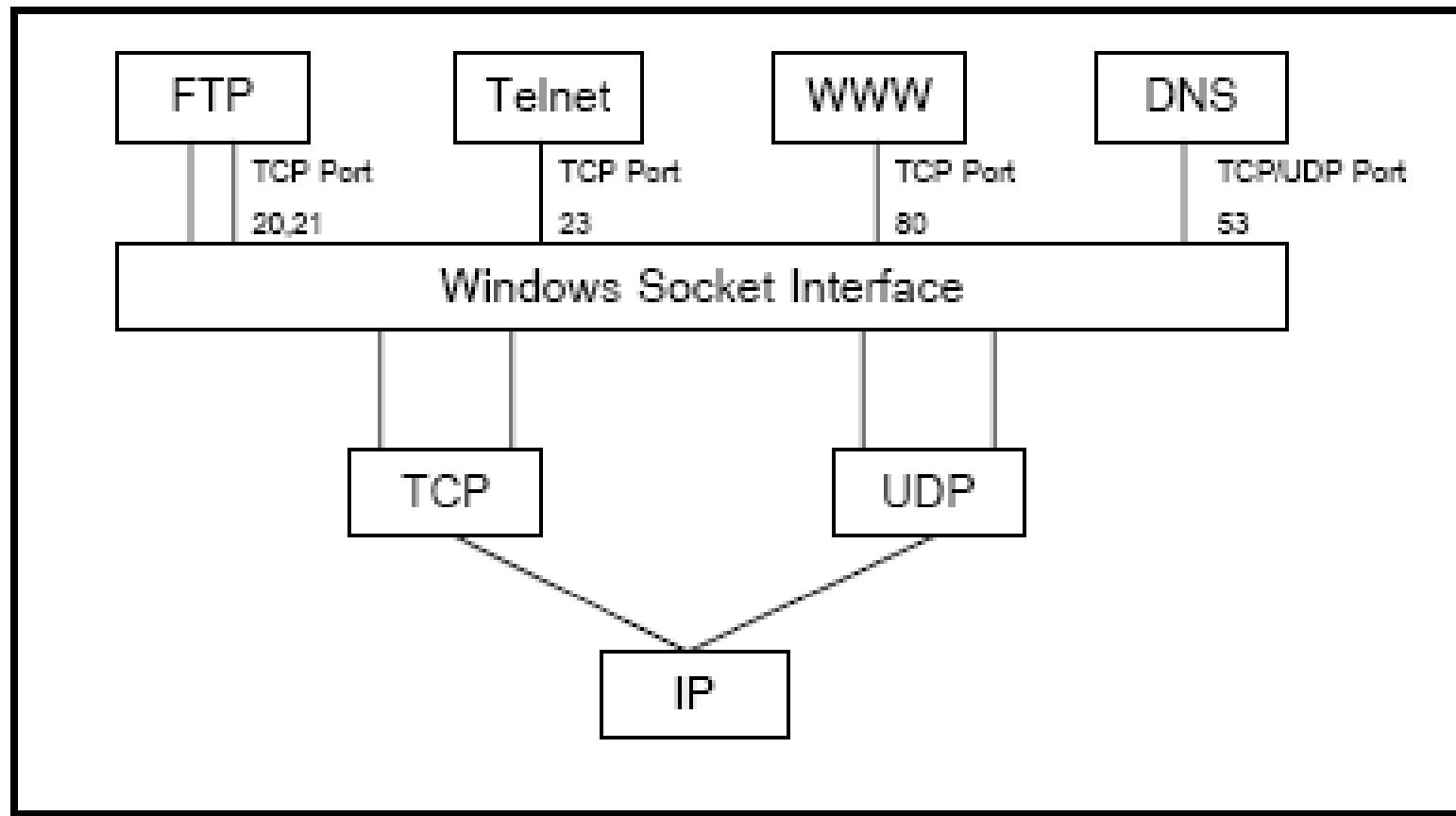
ในการส่งข้อมูลผ่านทาง TCP/IP นั้น TCP/IP จะทำการแบ่งข้อมูลนั้นๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ซึ่งเรียกว่า แพ็คเกต (Packet) โดยแต่ละส่วนจะถูกเพิ่มข้อมูลบอกตำแหน่งต้นทาง และปลายทางที่จะส่งไว้ให้ จากนั้นแพ็คเกตเหล่านี้จะถูกส่งกระจาดจากผ่านไปยังเส้นทางต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันในระบบตามเส้นทางที่สามารถส่งถึงปลายทางได้ โดยแต่ละแพ็คเกตไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหรือ ไปตามเส้นทางเดียวกัน ซึ่งในระบบจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า เร้าเตอร์ (Router) จะเป็นตัวคอยจัดหาเส้นทางที่ดีที่สุดให้กับทุกแพ็คเกต เมื่อไปถึงผู้รับที่ปลายทางแล้ว แพ็คเกตจะมารวมกันเป็นข้อมูลความยาว ๆ เหมือนเดิม แต่ถ้าแพ็คเกตได้ขาดหายหรือตกหล่น คอมพิวเตอร์ก็จะตรวจสอบ และส่งแพ็คเกตมาใหม่จนข้อมูลครบเหมือนเดิม

TCP/IP และแบบอ้างอิง OSI



OSI Reference Model		TCP/IP		
7	Application			
6	Presentation	Application	FTP, Telnet, Http, SMTP, SNMP, DSN, Etc.	
5	Session			
4	Transport	Host-to-Host	TCP	UDP
3	Network	Internet	ICMP, IGMP IP	ARP, RARP
2	Data Link		Not specified	
1	Physical	Network Access		

หมายเลขพอร์ต



IP Address



An Internet address is made of four bytes (32 bit) that define a host's connection to a network

Class Type	Net Id	Host Id

10000000 . 00001011 . 00000011 . 00011111
↓ ↓ ↓ ↓
128.11.3.31

ไอพีแอดเดรสประกอบด้วย 4 ไบต์



- ประเภทของคลาส (class Type)
- หมายเลขเครือข่าย (Network Identifier : NetID)
- หมายเลขโฮสต์ (Host Identifier : HostID)

Class Type	Net Id	Host Id

10000000 . 00001011 . 00000011 . 00011111

คลาส(Class)



- Class A : 0.0.0.0 - 127.255.255.255
- Class B : 128.0.0.0 - 191.255.255.255
- Class C : 192.0.0.0 - 223.255.255.255
- Class D : 224.0.0.0 - 239.255.255.255
(Multicast Address)
- Class E : 240.0.0.0 - 255.255.255.255
(Reserved for future use)

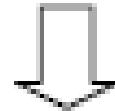


32 bits			
Class			
A	0	Network ID	Host ID
			ช่วงของที่อยู่ 1.0.0.0 to 127.255.255.255
B	1 0	Network ID	Host ID
			128.0.0.0 to 191.255.255.255
C	1 1 0	Network ID	Host ID
			192.0.0.0 to 223.255.255.255
D	1 1 1 0	Multicast Address	
			224.0.0.0 to 239.255.255.255
E	1 1 1 1 0	Reserved for future use	
			240.0.0.0 to 247.255.255.255

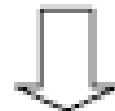
Loop Back



127.0.0.0 – 127.255.255.255



127.0.0.1



localhost



Address Type	First Decimal Value	Network Address (NetID)	Host Address (HostID)
Class A	0-127	126 (7 bit) (2^7-2)	16,777,214 (24 bit) $(2^{24}-2)$
Class B	128-191	16,382 (14 bit) $(2^{14}-2)$	65,534 (16 bit) $(2^{16}-2)$
Class C	192-223	2,097,150 (21 bit) $(2^{21}-2)$	254 (8 bit) (2^8-2)

ชั้บเนตมาสก์ (Subnet Mask)



- Class A : 255.0.0.0
 $11111111.00000000.00000000.00000000$
- Class B : 255.255.0.0
 $11111111.11111111.00000000.00000000$
- Class C : 255.255.255.0
 $11111111.11111111.11111111.00000000$

CIDR Notation

(Classless Inter-Domain Routing)



- 128.10.0.0/16
- 128.10.0.0

Subnet mask : 255.255.0.0

11111111. 11111111.00000000.00000000

เครือข่ายไอพีภายใน (Private IP Network)



- Class A : 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- Class B : 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- Class C : 192.168.0.0 - 192.168.255.255