

KTP

สำนักพิมพ์ เคทีพี
www.ktpbook.com

กิตติ กิตติวัฒน์กุล
สุธี พงศกุลชัย

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)



สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	i
รู้จักผู้เขียน	ii
บทที่ 1 ระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต	1
1.1 ทำความรู้จักกับระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต	2
1.1.1 ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	2
1.1.2 ความหมายและประวัติของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	3
1.1.3 การให้บริการของอินเทอร์เน็ต	4
1.1.4 ความหมายของโปรโตคอล.....	5
1.2 ระบบเครือข่ายและการเชื่อมต่อ.....	6
1.2.1 เครื่องลูกข่ายและเครื่องให้บริการ.....	6
1.2.2 การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	7
1.2.3 สื่อกลางทางกายภาพ (Physical Media).....	15
1.3 Circuit Switching และ Packet Switching	22
1.3.1 Circuit Switching	22
1.3.2 Packet Switching	25
1.3.3 Internet Backbone กับ ISP.....	27
1.3.4 ค่าหน่วงเวลาในเครือข่ายแบบ Packet Switching (Delay in Packet Switching)	28
1.3.5 เปรียบเทียบ Packet Switching กับ Circuit Switching	30
1.4 ระดับชั้นของโปรโตคอลและการให้บริการ.....	31
1.4.1 แบบจำลอง OSI (OSI Model).....	31
1.4.2 แบบจำลอง TCP/IP	37
1.4.3 Internet Protocol Stack	38
1.4.4 การห่อหุ้มข้อมูลของแต่ละชั้นสื่อสาร.....	40
บทที่ 2 ชั้นสื่อสารระดับแอปพลิเคชัน (Application Layer).....	43
2.1 หลักการทำงานของ Network Application	44
2.1.1 สถาปัตยกรรมของ Network Application.....	44
2.1.2 กระบวนการสื่อสาร (Process Communicating) ในชั้นสื่อสารระดับแอปพลิเคชัน	47
2.1.3 ความน่าเชื่อถือ (Reliable) ของบริการขนส่งข้อมูล	49
2.1.4 การให้บริการขนส่งข้อมูลของอินเทอร์เน็ต.....	50
2.2 การทำงานของ Web และ HTTP.....	52



2.2.1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ HTTP.....	52
2.2.2	การเชื่อมต่อแบบ Non-Persistent และ Persistent.....	55
2.2.3	รูปแบบของ HTTP Message.....	57
2.2.4	การใช้งานคุกกี้ (Cookie)	62
2.2.5	Web Caching	63
2.3	File Transfer Protocol (FTP)	66
2.3.1	คำสั่งที่ใช้งานใน FTP.....	68
2.4	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail: E-mail)	69
2.4.1	SMTP	71
2.4.2	การเปรียบเทียบระหว่าง Protocol SMTP และ HTTP	73
2.4.3	Mail Message Formats	74
2.4.4	Mail Access Protocol	75
2.5	Domain Name Service (DNS)	78
2.5.1	หลักการทำงานของ DNS.....	79
2.5.2	DNS Record.....	83
2.5.3	DNS Message	85
2.6	Peer-to-Peer Application	87
2.6.1	P2P File Distribution.....	88
2.7	การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อ Socket โดยใช้โปรโตคอล TCP	90
2.8	การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อ Socket โดยใช้โปรโตคอล UDP.....	96
บทที่ 3	ชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล (Transport Layer)	103
3.1	ทำความรู้จักกับชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูล.....	104
3.1.1	ภาพรวมของชั้นสื่อสารนำส่งข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ต.....	106
3.2	Multiplexing และ Demultiplexing	107
3.3	โปรโตคอลแบบ Connectionless (UDP)	110
3.3.1	โครงสร้างของ UDP.....	112
3.3.2	UDP Checksum	113
3.3.3	ข้อดีและการนำโปรโตคอล UDP ไปประยุกต์ใช้งาน	114
3.4	โปรโตคอลแบบ Connection-Oriented (TCP).....	114
3.4.1	โครงสร้างของ TCP Segment.....	114
3.4.2	ความน่าเชื่อถือของการส่งข้อมูลโดยใช้ TCP	117
3.4.3	ช่วงเวลาในการเดินทางของข้อมูล (Round-Trip Time).....	121
3.4.4	การควบคุมการไหลของข้อมูล (Flow Control).....	121
3.4.5	การจัดการการเชื่อมต่อของ TCP (TCP Connection Management)	122



	หน้า
3.5 หลักการส่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	124
3.5.1 การส่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือด้วยโปรโตคอล Reliable Data Transfer (rdt)	126
3.5.2 โปรโตคอลแบบ Pipelined Reliable Data Transfer	134
3.5.3 Go-Back-N (GBN)	137
3.5.4 Selective Repeat (SR)	139
3.6 การควบคุมความคับคั่งของข้อมูล (Congestion Control)	141
บทที่ 4 ชั้นสื่อสารควบคุมเครือข่าย (Network Layer)	145
4.1 ทำความรู้จักกับชั้นสื่อสารควบคุมเครือข่าย	146
4.1.1 Forwarding และ Routing	148
4.1.2 Network Service Models	150
4.2 Virtual Circuit และ Datagram Network	151
4.2.1 Virtual Circuit Network	152
4.2.2 Datagram Network	155
4.3 การทำงานในส่วนต่างๆ ของ Router	157
4.3.1 Input Port	159
4.3.2 Switching Fabric	160
4.3.3 Output Port	161
4.4 Internet Protocol (IP) กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	161
4.4.1 Datagram Format	163
4.4.2 IPv4 Addressing	167
4.4.3 Internet Control Message Protocol (ICMP)	184
4.4.4 IPv6	185
4.5 Routing Algorithm	187
4.5.1 Link-State (LS) Algorithm	188
4.5.2 Distance-Vector (DV) Routing Algorithm	191
4.5.3 Hierarchical Routing	194
4.6 การค้นหาเส้นทางบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	195
4.6.1 การค้นหาเส้นทางภายใน AS เดียวกันด้วย RIP	196
4.6.2 การค้นหาเส้นทางภายใน AS เดียวกันด้วย OSPF	197
4.6.3 การค้นหาเส้นทางระหว่าง AS ด้วย BGP	198
4.7 Broadcast และ Multicast Routing	202
4.7.1 Broadcast Routing Algorithm	202
4.7.2 Multicast	203



	หน้า
บทที่ 5 ชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูล (Data Link Layer)	207
5.1 ทำความรู้จักกับชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูล	208
5.1.1 บริการต่างๆ ที่มีในชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูล	210
5.1.2 การนำชั้นสื่อสารเชื่อมต่อข้อมูลไปใช้งาน	213
5.2 การตรวจสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาด.....	214
5.2.1 รหัสตรวจสอบพาริตี (Parity Check Code)	215
5.2.2 การเข้ารหัส Block Checksum Code (BCC).....	216
5.2.3 การเข้ารหัส Cyclic Redundancy Check (CRC).....	217
5.3 Multiple Access Protocol.....	218
5.3.1 Channel Partitioning Protocol.....	219
5.3.2 Random Access Protocol.....	220
5.3.3 Taking-Turns Protocol	224
5.3.4 Local Area Network (LAN).....	225
5.4 Link-Layer Addressing.....	226
5.4.1 MAC Address.....	227
5.4.2 Address Resolution Protocol (ARP)	227
5.5 Ethernet.....	230
5.5.1 รูปแบบเฟรมของ Ethernet	231
5.5.2 การเข้ารหัสสัญญาณแบบแมนเชสเตอร์ (Manchester Encoding)	231
5.5.3 การนำ CSMA/CD มาใช้กับ Ethernet	232
5.5.4 เทคโนโลยี Ethernet	233
5.6 Link-Layer Switch.....	237
5.6.1 หลักการทำงานของ Switch	238
5.6.2 กระบวนการ Forwarding และ Filtering.....	239
5.6.3 กระบวนการ Learning	240
5.6.4 Switch กับ Router.....	241
5.7 PPP (Point-to-Point Protocol)	243
5.7.1 PPP Data Framing	245
5.7.2 Byte Stuffing	245
5.8 เครือข่าย ATM (Asynchronous Transfer Mode).....	246
5.8.1 การทำงานของ ATM.....	246
5.8.2 การให้บริการของ ATM.....	247
5.8.3 โครงสร้าง ATM Protocol	249
5.9 Multiprotocol Label Switching (MPLS).....	250

	หน้า
5.9.1 หลักการทำงานของ MPLS	251
5.10 Virtual LAN (VLAN)	254
บทที่ 6 ชั้นสื่อสารกายภาพ (Physical Layer)	259
6.1 ทำความรู้จักกับชั้นสื่อสารกายภาพ	260
6.2 ประเภทของข้อมูลและสัญญาณ	261
6.3 สื่อกลางสำหรับส่งข้อมูล	265
6.3.1 สื่อกลางแบบสายสัญญาณ	265
6.3.2 สื่อกลางแบบไร้สายสัญญาณ	265
6.3.3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการส่งข้อมูลผ่านสื่อกลาง	271
6.4 โมดูเลชัน (Modulation)	273
6.4.1 การเปลี่ยนแอมพลิจูดของสัญญาณ (Amplitude Modulation)	274
6.4.2 การเปลี่ยนความถี่ของสัญญาณ (Frequency Modulation)	275
6.4.3 การเปลี่ยนเฟสของสัญญาณ (Phase Modulation)	277
6.4.4 สรุปข้อดีและข้อเสียของการ Modulation แต่ละแบบ	280
6.5 การแบ่งปันสื่อกลางด้วยวิธี Multiplexing	281
บทที่ 7 เครือข่ายไร้สาย (Wireless Network)	285
7.1 ทำความรู้จักกับ Wireless Network	286
7.1.1 ความแตกต่างระหว่างเครือข่ายแบบไร้สายและเครือข่ายแบบใช้สายสัญญาณ	286
7.1.2 ประเภทของเครือข่ายไร้สาย	287
7.1.3 เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย	288
7.2 กระบวนการโมดูเลชัน	294
7.2.1 ความถี่ย่านเสรี	294
7.2.2 การโมดูเลชัน (Modulation)	295
7.3 Wireless LAN บนมาตรฐาน IEEE 802.11 หรือ WiFi	298
7.3.1 โครงสร้างการเชื่อมต่อของ IEEE 802.11	299
7.3.2 802.11 MAC Protocol	301
7.3.3 รูปแบบเฟรมของ IEEE 802.11	307
7.4 ระบบ Cellular	311
7.4.1 หลักการของระบบ Cellular	311
7.4.2 วิวัฒนาการของการสื่อสารไร้สาย	314
7.5 Mobile IP	316
7.5.1 Address	316
7.5.2 การตรวจสอบการย้ายตำแหน่ง (Move Detection)	317

	หน้า
7.5.3 การลงทะเบียน (Registration)	317
7.5.4 การค้นหา Mobile Node (MN)	318
บทที่ 8 เครือข่ายมัลติมีเดีย (Multimedia Network)	323
8.1 แอปพลิเคชันของ Multimedia Network	324
8.1.1 ชนิดของ Multimedia Application บนอินเทอร์เน็ต	324
8.1.2 อินเทอร์เน็ตกับการให้บริการข้อมูลมัลติมีเดียในปัจจุบัน	325
8.1.3 การบีบอัดวิดีโอและเสียง	326
8.2 Streaming Stored Audio/Video	328
8.2.1 การเข้าถึงไฟล์เสียงและวิดีโอผ่าน Web Server	328
8.2.2 การส่งข้อมูลมัลติมีเดียด้วย Streaming Server	329
8.2.3 Real-Time Streaming Protocol (RTSP)	331
8.3 การสร้างบริการแบบ Best-Effort Service	333
8.3.1 ข้อจำกัดของบริการแบบ Best-Effort Service	333
8.3.2 การแก้ปัญหา Jitter	335
8.3.3 การกู้คืน Packet ที่สูญหาย	335
8.3.4 Content Distribution Network (CDN)	338
8.4 โพรโตคอลสำหรับแอปพลิเคชันแบบ Real-Time Interactive	339
8.4.1 โพรโตคอล RTP	340
8.4.2 โพรโตคอล RTCP	342
8.4.3 โพรโตคอล SIP	344
8.4.4 โพรโตคอล H.323	345
8.5 Class of Service (CoS) และ Quality of Service (QoS)	346
8.5.1 Class of Service (CoS)	346
8.5.2 Quality of Service (QoS)	348
บทที่ 9 ความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่าย (Network Security)	351
9.1 ทำความรู้จักกับ Network Security	352
9.1.1 คำจำกัดความต่างๆ ที่สำคัญของการเข้ารหัสข้อมูล	354
9.2 หลักการเข้ารหัสข้อมูล	355
9.2.1 การเข้ารหัสข้อมูลแบบสมมาตร (Symmetric Key Cryptography)	356
9.2.2 การเข้ารหัสข้อมูลแบบอสมมาตร (Asymmetric Key Cryptography)	360
9.2.3 RSA Algorithm	361
9.3 Data Integrity และ End-Point Authentication	363
9.3.1 แฮชฟังก์ชัน (Hash Function)	364

	หน้า
9.3.2 Message Authentication Code (MAC).....	365
9.3.3 ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Signature).....	367
9.3.4 ใบรับรองอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Certificate)	370
9.3.5 End-Point Authentication.....	371
9.4 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยในระบบ E-mail	374
9.5 Secure Socket Layer (SSL)	379
9.5.1 พื้นฐานการทำงานของ SSL.....	380
9.5.2 รายละเอียดการทำงานของ SSL	381
9.6 Virtual Private Network และ IPsec.....	384
9.7 ความมั่นคงปลอดภัยในระบบเครือข่ายไร้สาย.....	386
9.8 Firewall และ Intrusion Detection System.....	389
9.8.1 ไฟร์วอลล์ (Firewall).....	390
9.8.2 ระบบตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Detection System: IDS).....	394
บทที่ 10 การจัดการเครือข่าย (Network Management).....	401
10.1 ทำความรู้จักกับการจัดการเครือข่าย	402
10.1.1 การจัดการด้านการกำหนดค่าของระบบเครือข่าย (Configuration Management).....	402
10.1.2 การจัดการด้านความผิดพลาด (Fault Management).....	404
10.1.3 การจัดการด้านประสิทธิภาพ (Performance Management).....	404
10.1.4 การจัดการด้านบัญชีผู้ใช้งาน (Accounting Management).....	405
10.1.5 การจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัย (Security Management).....	407
10.2 วัตถุประสงค์ในการจัดการเครือข่าย	407
10.3 เครื่องมือจัดการเครือข่าย.....	411
10.4 ทำความรู้จักกับระบบจัดการเครือข่าย	414
10.5 โพรโตคอลการจัดการเครือข่าย.....	416
10.6 การจัดการค่าใช้จ่าย	418
บรรณานุกรม.....	421
ดัชนี.....	423