สารบัญ

ปฏิบัติการที่ 01 การเตรียมสื่อสัญญาณ.....1

แนะนำสายสัญญาณ.....1
สายทองแดง (Copper).....1
สายใยแก้วนำแสง (Fiber-Optic).....2
แนะนำอุปกรณ์เครือข่าย.....3
การเตรียมสายสัญญาณ UTP.....7
การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างง่าย.....10
แบบฝึกหัดท้ายบท.....14

ปฏิบัติการที่ 02 การติดตั้ง Windows Server และ Virtual Machine..... 15

การติดตั้ง Virtual Machine.....16
การติดตั้ง Windows XP SP3 บน Virtual Machine.....19
การติดตั้ง Windows 7 บน Virtual Machine.....31
การปรับแต่ง Virtual Machine.....41
ปรับแต่งให้สามารถคัดลอกไฟล์บน Clipboard จากเครื่องคอมพิวเตอร์หลักได้.....41
ปรับแต่งให้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้.....43
แบบฝึกหัดท้ายบท.....46

ปฏิบัติการที่ 03 การพัฒนาเว็บเพจส่วนบุคคล..... 47

แนะนำการให้บริการเว็บ (Web Service).....47
แนะนำการใช้บริการนำส่งไฟล์ข้อมูล.....49
แนะนำบริการเทลเน็ต.....50
แนะนำระบบจัดการฐานข้อมูล.....51
การสร้างเว็บเพจอย่างง่ายและนำขึ้นสู่สาธารณะ.....52
การติดตั้งบริการเว็บ (Web Server).....56
การสร้างเว็บเพจด้วย PHP และเข้าถึงฐานข้อมูลด้วย SQL โดยใช้ PHP/MYSQL.....61
แบบฝึกหัดท้ายบท.....66

ปฏิบัติการที่ 04 การติดตั้งและตรวจสอบบริการที่มั่นคงปลอดภัย 67

แนะนำบริการเสริมความมั่นคงปลอดภัย Telnet หรือ FTP 68
แนะนำบริการเสริมความมั่นคงปลอดภัยเว็บหรือ HTTPS 68
การติดตั้งบริการ Telnet และ FTP บน Windows 70
การติดตั้งบริการ Telnet 70
การติดตั้งบริการ FTP 76
การติดตั้งบริการ Secure Shell, Secure FTP และ Secure Web (HTTPS) บน Windows 79
การติดตั้งบริการ Secure Shell (SSH) 79
การติดตั้งบริการ Secure FTP 84
การปรับแต่งบริการ HTTPS 90
การตรวจสอบการใช้งานเครือข่ายด้วย Packet Sniffer บน Windows 94
การดักจับข้อมูลเครือข่ายด้วย Wireshark 94
การตรวจสอบข้อมูลโดยใช้บริการ SSH 99
การตรวจสอบข้อมูลโดยใช้ FTP 102
การตรวจสอบข้อมูลโดยใช้ Secure FTP (SFTP) 105
การตรวจสอบข้อมูลโดยใช้ HTTP 107
การตรวจสอบข้อมูลโดยใช้ HTTPS 109
แบบฝึกหัดท้ายบท 111

ปฏิบัติการที่ 05 การค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์ และบริการบนเครือข่าย 113

แนะนำการบริการจัดการเครือข่าย 114
แนะนำโปรโตคอลบริหารจัดการเครือข่าย (SNMP) 115
การบริหารจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลของระบบปฏิบัติการ Windows 117
ตรวจการมีอยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์เครือข่ายด้วยคำสั่ง ping 117
วิเคราะห์และตรวจสอบการเชื่อมต่อภายนอกด้วยคำสั่ง netstat 118
แสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับเครือข่ายด้วยคำสั่ง ipconfig 122
ค้นหาเส้นทางในการส่งข้อมูลด้วยคำสั่ง tracert 123
จัดการเกี่ยวกับ Routing Table ด้วยคำสั่ง route 124
ค้นหาชื่อเครื่องคำสั่ง nslookup 125
ค้นหา IP Address และ MAC Address ด้วยคำสั่ง arp 125
จัดการทรัพยากรเครือข่ายด้วยคำสั่ง net 128
การตรวจสอบบริการหรือข้อมูลเครือข่ายโดยใช้ 129
nmap บน Windows 129
ตัวอย่างการตรวจสอบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายมีการเปิดใช้งานหรือไม่ 131
การบริหารจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน snmp บน Windows 132
ติดตั้งและปรับแต่งโปรแกรม HyperTerminal และการเชื่อมกับ Router 132
การติดตั้งและการปรับแต่งการบริหารจัดการเครือข่ายผ่าน snmp 138
แบบฝึกหัดท้ายบท 148

ปฏิบัติการที่ 06 การพัฒนาโปรแกรมเครือข่ายอย่างง่าย (Network Programming) ... 149

แนะนำการพัฒนาโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อบนเครือข่าย ... 149
แนะนำโปรโตคอล UDP และ TCP ... 150
การพัฒนาโปรแกรมเครือข่ายอย่างง่าย ... 152
การพัฒนาโปรแกรมเครือข่ายอย่างง่าย โดยรอรับการตอบกลับจาก Server ... 157
การพัฒนาโปรแกรมเครือข่ายโดยใช้ UDP ... 161
การพัฒนาโปรแกรมเครือข่ายการสนทนาอย่างง่าย หรือ Chat ... 163
แบบฝึกหัดท้ายบท ... 167

ปฏิบัติการที่ 07 การสร้างเครือข่ายเบื้องต้น ... 169

รู้จักกับ IP Address ... 169
การติดตั้งเครื่องมือ Packet Tracer บน Windows ... 174
การเชื่อมต่อเครือข่ายอย่างง่ายบน Windows ... 181
การเชื่อมต่อเครือข่ายกับ Server บน Windows ... 195
ทดสอบการทำงานด้วยคำสั่ง ping และคำสั่ง tracert ... 205
ทดสอบการใช้งาน Web Browser ... 212
ทดลองเข้าใช้งาน FTP Server จาก Client ... 216
ทดสอบการใช้งานโดยใช้ Simulator ในการส่งข้อมูลแบบ HTTP Message และ FTP Message ... 218
แบบฝึกหัดท้ายบท ... 224

ปฏิบัติการที่ 08 การสร้างเครือข่ายระดับกลาง ... 225

แนะนำบริการ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ... 225
การจัดสรร IP Address เบื้องต้นบน Windows ... 227
ทดสอบการเชื่อมต่อด้วยคำสั่ง ping และ tracert ... 243
การใช้งาน DHCP บนเครือข่าย Windows ... 248
ทดสอบการใช้งาน DHCP บนเครือข่าย Windows ... 262
แบบฝึกหัดท้ายบท ... 274

ปฏิบัติการที่ 09 การสร้างเครือข่ายเบื้องต้นโดยใช้อุปกรณ์จริง ... 275

การเชื่อมต่อเครือข่ายอย่างง่ายบน Windows ... 276
การเชื่อมต่อเครือข่ายกับ Server บน Windows ... 293
แบบฝึกหัดท้ายบท ... 310

ปฏิบัติการที่ 10 การสร้างเครือข่ายระดับกลางโดยใช้อุปกรณ์จริง 311

การจัดสรร IP Address เบื้องต้นบน Windows 312
การใช้งาน DHCP บนเครือข่าย Windows 324
แบบฝึกหัดท้ายบท 344

ปฏิบัติการที่ 11 การค้นหาเส้นทางแบบไดนามิก 345

แนะนำข้อมูลเส้นทาง 345
แนะนำโปรโตคอลในการค้นหาเส้นทาง 348
โปรโตคอลค้นหาเส้นทางที่มีการใช้งานอยู่ทั่วไป 349
การค้นหาเส้นทางแบบ Static โดยใช้ Packet Tracer 350
การค้นหาเส้นทางแบบไดนามิก โดยใช้งานโปรโตคอล RIP ด้วย Packet Tracer 384
การค้นหาเส้นทางแบบไดนามิก โดยใช้งานโปรโตคอล OSPF ด้วย Packet Tracer 401
แบบฝึกหัดท้ายบท 420

ปฏิบัติการที่ 12 การค้นหาเส้นทางแบบไดนามิกโดยใช้อุปกรณ์จริง 421

การค้นหาเส้นทางแบบ Static โดยใช้อุปกรณ์จริง 422
การค้นหาเส้นทางแบบ Dynamic ด้วยโปรโตคอล RIP โดยใช้อุปกรณ์จริง 442
แบบฝึกหัดท้ายบท 466

ปฏิบัติการที่ 13 การปรับแต่ง Router ขั้นสูง 467

แนะนำการอนุญาตการเข้าถึงด้วย access-lists 467
แนะนำการแปลงเลขที่อยู่เครือข่าย (Network Address Translation : NAT) 468
การใช้งาน DHCP ร่วมกับ access-list บน Router เบื้องต้น โดยใช้ Packet Tracer 469
การแปลงค่าที่อยู่ด้วยเทคนิค NAT โดยใช้ Packet Tracer 494
แบบฝึกหัดท้ายบท 501

ดัชนี 502

บรรณานุกรม 504

ปฏิบัติการที่ 01

การเตรียมสื่อสัญญาณ

ในบทเรียนนี้ผู้อ่านจะได้รู้จักกับสายสัญญาณประเภทต่างๆ ในเบื้องต้น และมุ่งเน้นไปที่การฝึกปฏิบัติการเตรียมสายสื่อสัญญาณทองแดงประเภท UTP เป็นการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่ายเฉพาะที่ (LAN) ก่อนที่จะมีการเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตด้วยสายประเภทอื่นๆ ต่อไป

ไฟล์หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในปฏิบัติการนี้

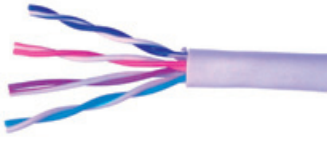
1. สาย UTP Cat 5e
2. อุปกรณ์เข้าและปลอกหัวสาย
3. อุปกรณ์ทดสอบสัญญาณ
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows XP

แนะนำสายสัญญาณ

ก่อนที่ผู้อ่านจะฝึกการเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งนอกเหนือจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ก็คือ สายสัญญาณที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ ซึ่งสายสัญญาณนั้นมีหลากหลายประเภท เช่น สายทองแดง และสายใยแก้วนำแสง เป็นต้น

สายทองแดง (Copper)

สายประเภทนี้มีการใช้งานโดยทั่วไปในการสื่อสาร ใช้สำหรับการนำส่งบิตข้อมูลและควบคุมระหว่างอุปกรณ์เครือข่าย ประกอบไปด้วยกลุ่มของสายทองแดงจำนวนหนึ่งรวมกัน เช่น สายยูทีพี (UTP - Unshielded Twisted Pair) เป็นต้น

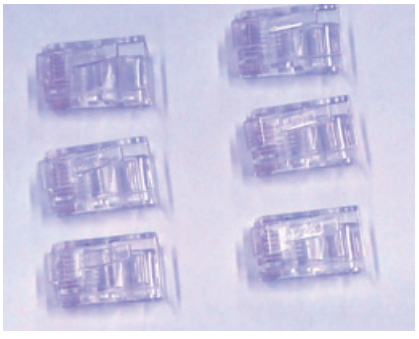


ตัวอย่างสายทองแดง

นอกจากนี้ยังมีสายเคเบิลเฉพาะอีกประเภทหนึ่งที่เรียกว่า **โคแอ็กเชียล (Coaxial)** ประกอบด้วยตัวนำ (Conductor) อยู่ตรงกลางสาย และมีส่วนห่อหุ้มหรือฉนวน (Insulator) ซึ่งมีคุณลักษณะตามมาตรฐานในส่วนของชั้นกายภาพ (Physical)

สำหรับสายเคเบิลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายบน LAN เช่น เราท์เตอร์ (Router) หรือสวิตช์ (Switch) นอกจากนี้สายเคเบิลบางประเภทยังถูกนำไปใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์บน WAN ไปยังผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย เช่น องค์การโทรศัพท์ ซึ่งการเชื่อมต่ออุปกรณ์หรือตัวกลางที่ใช้งานก็จะมีคุณลักษณะหรือความต้องการแตกต่างกันไป

ในส่วนการเชื่อมต่อสายเคเบิลเข้ากับอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ นั้น โดยทั่วไปแล้วมักจะมีการใช้งานตัวเชื่อมต่ออย่างแจ็ค (Jack) หรือปลั๊ก (Plug) ที่การใช้งานง่าย ถอดหรือใส่ได้สะดวก ตัวอย่างเช่น ตัวเชื่อมต่อ RJ-45 ที่มีการใช้งานสำหรับเครือข่าย LAN เป็นต้น

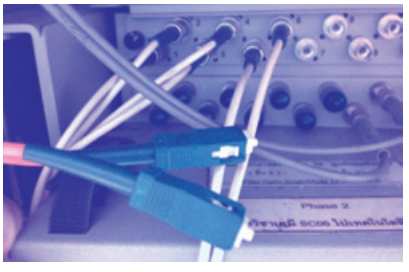


ตัวอย่างตัวเชื่อมต่อ RJ-45 และการใช้งานสายทองแดง

สายใยแก้วนำแสง (Fiber-Optic)

สายเคเบิลในรูปแบบของใยแก้วนำแสง (Fiber-Optic) นั้น มีคุณลักษณะของแก้ว หรือพลาสติก (Plastic) ที่ทำหน้าที่นำพาแสงจากต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งบิตข้อมูลจะถูกเข้ารหัสในรูปแบบของการมีอยู่ของแสง (มีหรือไม่มี - 0 หรือ 1)

สายสัญญาณรูปแบบนี้สามารถสนับสนุนการส่งข้อมูลด้วยความเร็วที่สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสายทองแดง เนื่องจากสายใยแก้วนำแสงไม่เป็นตัวนำของกระแสไฟฟ้า ดังนั้น สื่อสัญญาณจึงมีความทนทานต่อคลื่นสนามแม่เหล็กที่อาจได้รับการรบกวนจากภายนอก อีกทั้งยังทนทานต่อกระแสไฟฟ้าอื่น ๆ ที่อาจถูกรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดีอีกด้วย



ตัวอย่างการใช้งานสายใยแก้วนำแสง

นอกจากนี้สายใยแก้วมีความบาง ทำให้มีโอกาสลดทอนหรือสูญเสียของสัญญาณน้อยมาก ดังนั้น จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องมีอุปกรณ์สำหรับยกระดับสัญญาณ (Amplifier/Repeater) และสามารถนำส่งข้อมูลในระยะไกลได้

ถึงแม้การใช้งานสายใยแก้วมีข้อดีมากมาย อย่างไรก็ตามการใช้งานสายใยแก้วเพื่อนำส่งข้อมูลก็มีข้อจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของราคา เนื่องจากมีราคาที่สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสายทองแดงในระยะทางที่เท่าๆ กัน (ถึงแม้ว่าจะสนับสนุนความเร็วที่มากกว่า)

อีกประเด็นคือ ในการติดตั้งนั้นจะต้องคำนึงถึงรายละเอียดต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเข้าตัวเชื่อมต่อสาย และการติดตั้งก็ต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากสายมีความทนทานต่อการบิดงอต่ำ หรือแตกหักได้ง่ายกว่า อีกทั้งยังมีความเปราะบาง ดังนั้น ในปัจจุบันการติดตั้งสายชนิดนี้มักจะมีการใช้งานหลักบนโครงข่ายหลัก (Backbone) ที่มีการส่งผ่านข้อมูลปริมาณมาก

แนะนำอุปกรณ์เครือข่าย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่าย (Interconnection Device) ที่สำคัญมีหลากหลายประเภท ผู้อ่านควรทำความรู้จักและเข้าใจการทำงานในเบื้องต้นเสียก่อน เนื่องจากจะมีการอ้างถึงการใช้งานตลอดการฝึกปฏิบัติการในหนังสือเล่มนี้

- **End System (ES)** คือ ระบบปลายทาง หรืออุปกรณ์ปลายทาง
- **Server (เครื่องแม่ข่าย)** เป็นอีเอสที่ทำหน้าที่ให้บริการ (Service) ต่างๆ เช่น เครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการสำหรับการพิมพ์ (Print Server), การจัดเก็บข้อมูล (Storage Server) และยังรวมไปถึงการรับ-ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Mail Server) เป็นต้น

ตัวอย่าง Server เครื่องแม่ข่าย หรือ Server

- **Client (เครื่องลูกข่าย)** เป็นอีเอสที่ทำหน้าที่ขอเข้าใช้บริการจาก Server

ตัวอย่างเครื่องลูกข่าย หรือ Client

- **Host** คือ ระบบสุดท้ายปลายทางข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็น Server หรือ Client ก็ได้
- **Repeater** เป็นอุปกรณ์ในระดับชั้นกายภาพ (Physical Layer) ซึ่งทำหน้าที่ยกระดับสัญญาณ
- **Hub** เป็นอุปกรณ์ในระดับ Physical Layer หรือเป็น Repeater ที่มีช่องทางการเชื่อมต่อหลายช่อง หรือหลายพอร์ต แต่มีโดเมนของการชนกันร่วมกัน (Collision Domain) นอกจากนี้อาจสนับสนุนการทำงานที่ตรวจสอบความผิดพลาดของโฮสต์อีกด้วย (Multiport Repeater + Fault Detection + Notification and Signal Broadcast)
- **Switch** เป็นอุปกรณ์ในระดับ Datalink Layer ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายแบบโดเมนของการชนกัน หรือจำกัดการชนกันของการส่งข้อมูลในแต่ละพอร์ตของการเชื่อมต่อได้

ตัวอย่าง Switch

- **Router** เป็นอุปกรณ์ในระดับ Network layer ทำหน้าที่ส่งต่อ Message จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง และรวมไปถึงการค้นหาเส้นทางระหว่างเครือข่ายย่อยเพื่อนำส่ง Message ไปยังจุดหมายปลายทางด้วย

ตัวอย่าง Router

- **Gateway** เป็นอุปกรณ์เราท์เตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นช่องทางออกไปยังเครือข่ายภายนอก
- **Link** เป็นการเชื่อมต่อเข้ากับระบบ โดยทั่วไปจะมีการกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ทางกายภาพ เช่น ความเร็วในการส่งข้อมูล (Transmission Rate) และค่าความหน่วงในการส่งสัญญาณ (Propagation Delay) บนสื่อตัวนำ (Media) เป็นต้น
- **PC** คือ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Desktop/Personal Computer)
- **Laptop หรือ Notebook หรือ Netbook** คือ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

ตัวอย่างเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

- **LAN Switch** เป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่าง LAN (ภายในองค์กร)
- **Firewall** เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้องกันเครือข่าย หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ใช้เพื่อเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยให้กับเครือข่ายนั่นเอง
- **Wireless Router** ทำหน้าที่คล้ายคลึงกับเราท์เตอร์ แต่สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบไร้สาย โดยส่วนใหญ่แล้วจะทำหน้าที่เสมือน Access Point (AP) แต่มีหน้าที่เพิ่มเติมในการค้นหาเส้นทางเพื่อส่งต่อ Message ด้วย

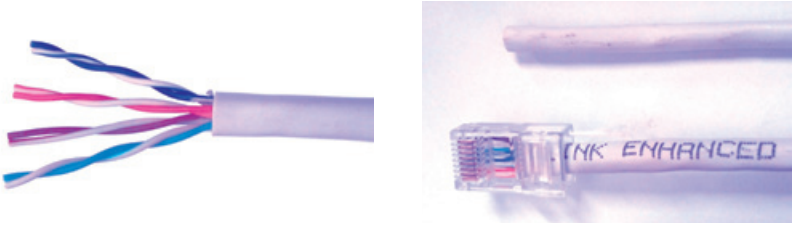
ตัวอย่าง Server เครื่องแม่ข่าย หรือ Server

- **LAN Media** หรือสื่อกลางในการส่งผ่าน Message โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่าย LAN ซึ่งปกติแล้วสายสัญญาณที่ใช้งานจะมีลักษณะเป็นแบบ UTP
- **Wireless Media** หรือสื่อกลางในการส่งผ่าน Message บนเครือข่ายไร้สาย เช่น บรรยากาศ (Atmosphere) เป็นต้น
- **WAN Media** หรือสื่อกลางในการส่งผ่าน Message บนเครือข่าย WAN ซึ่งโดยปกติแล้วสายสัญญาณที่ใช้งานจะมีลักษณะเป็นแบบ Serial
- **Ethernet** เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในการส่งข้อมูลบน LAN ทั้งในส่วนของผู้ให้บริการเครือข่าย บริษัท ห้างร้าน หรือมหาวิทยาลัย เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่หาง่าย และมีราคาถูก ในปัจจุบันเครื่องลูกข่าย หรือโฮสต์จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับ Ethernet Switch ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลจากเดิม (Hub)

นอกจากนั้นการเชื่อมต่อจากระบบเดิมที่เป็นระบบบัส (Bus) ได้มีการเปลี่ยนมาใช้ในลักษณะการเชื่อมต่อแบบดาว (Star) ในปัจจุบัน ซึ่งสายสื่อสัญญาณที่ใช้จะเป็นแบบยูทีพี (UTP) โดยสามารถสนับสนุนการส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงถึง 100 และ 1,000 Mbps หรือมากกว่า

การเตรียมสายสัญญาณ UTP

ในส่วนแรกนี้ให้ผู้อ่านฝึกปฏิบัติการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

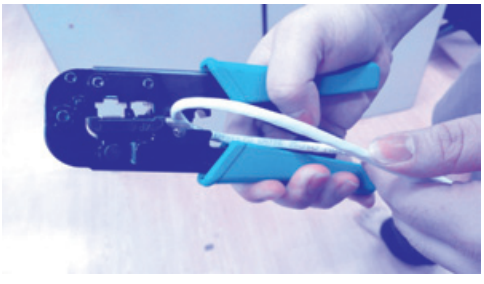


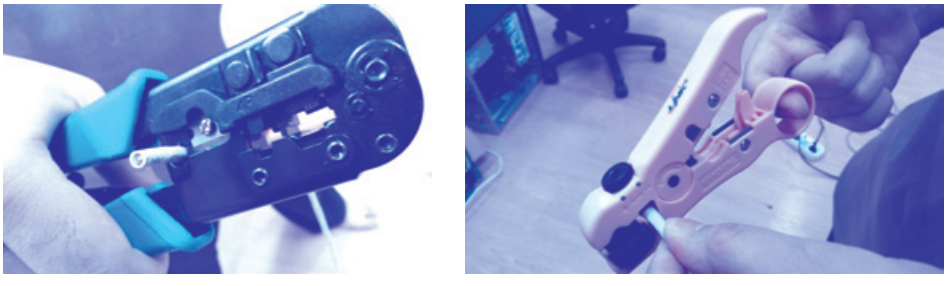
ตัวอย่างสายสัญญาณ UTP และการเข้าหัวสายสัญญาณ UTP

1. ขั้นตอนแรกให้ผู้อ่านเตรียมสายแลน UTP Cat 5e ขนาดพอประมาณ รวมไปถึงหัวหรือแจ็ค RJ45 จำนวน 2 หัวต่อ 1 สาย พร้อมคีมเข้าหัวสายและปลอกหัวสาย ดังรูป

ตัวอย่างอุปกรณ์แจ็ค RJ45 และคีมสำหรับการเข้าหัวสาย

2. ตัดสาย UTP Cat 5e ให้มีความยาวพอประมาณ และปอกสายยูทีพีโดยใช้คีมหรืออุปกรณ์เฉพาะสำหรับปอกสายดังรูป





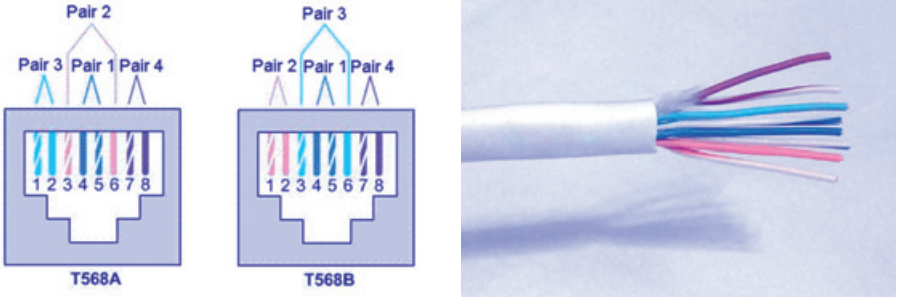
การตัดสายและปอกสายยูทีพี

3. คลี่สายที่ได้จากข้อ 2 ออกมา จะสังเกตได้ว่ามีทั้งหมด 4 คู่สาย จากนั้นให้เรียงลำดับคู่สายให้เรียงกันและดันเข้ากับหัว RJ45

ทั้งนี้การเข้าหัวสายนั้นมีมาตรฐาน 2 รูปแบบคือ 568A และ 568B ซึ่งรูปแบบการเชื่อมต่อเข้าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของอุปกรณ์ทั้งสองฝั่งว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ทำให้แต่ละคู่สายมีการเชื่อมต่อเข้ากับพิน (PIN) ที่แตกต่างกันด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น

- **การต่อตรง (Ethernet Straight-Through)** ระหว่างคอมพิวเตอร์และสวิตช์ หรือเราท์เตอร์
- **การต่อไขว้กัน (Ethernet Crossover)** ระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเอง หรือการต่อกลับกัน (Rollover) สำหรับการเชื่อมต่อเพื่อปรับแต่งเราท์เตอร์

ในกรณีต้องการต่อตรง การเข้าหัวสายทั้งสองข้างจะต้องมีมาตรฐานเดียวกันคือ 568A และ 568A หรือ 568B และ 568B แต่ในการต่อไขว้การเข้าหัวสายทั้งสองข้างจะต้องสลับกันคือ 568A และ 568B



การเรียงลำดับสายสัญญาณตามมาตรฐาน 568A และ 568B

จากนั้นให้ใส่สายที่จัดเรียงเรียบร้อยแล้วในหัว RJ45 ดังรูป

การใส่สายสัญญาณเข้ากับหัว RJ45 ตามมาตรฐาน 568A และ 568B

4. ใช้คีมบีบหัวสายทั้งสองข้างให้แน่น ซึ่งผู้อ่านจะต้องระมัดระวัง และพยายามบีบครั้งเดียวให้แน่นหนา ดังรูป

การบีบหัว RJ45 เข้ากับสายแลน

5. ทดสอบสายสัญญาณว่าใช้งานได้หรือไม่ โดยใช้อุปกรณ์ทดสอบสัญญาณทดสอบ โดยต่อสาย ดังรูป

การทดสอบสายสัญญาณ

เมื่อเชื่อมต่อสายเข้าทั้งสองทางแล้ว ให้สังเกตแสงสีเขียวที่จะขึ้นเรียงตามลำดับของสาย หรือสาย 1-8 ทั้งนี้ผู้อ่านสามารถตรวจสอบได้ด้วยว่าคู่สายใดผิดพลาด

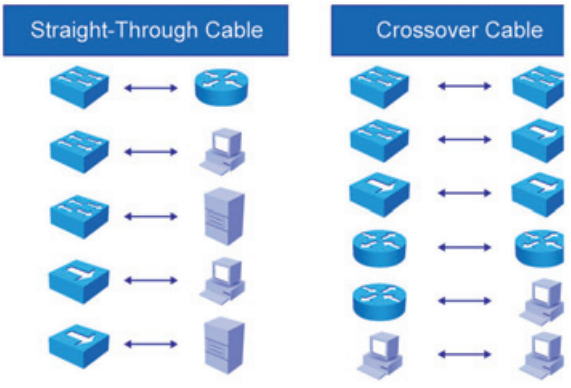
WARN

ในกรณีที่มีคู่สายใดผิดพลาด ผู้อ่านจะต้องตัดหัวสายทิ้งแล้วเข้าหัวใหม่ จะไม่สามารถใช้งานหัวสายเดิมได้อีกเพื่อประสิทธิภาพของการใช้งาน

การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างง่าย

สำหรับหัวข้อนี้จะเป็นการฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง โดยใช้สายสื่อสัญญาณที่ได้ทำไว้แล้วข้างต้น โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

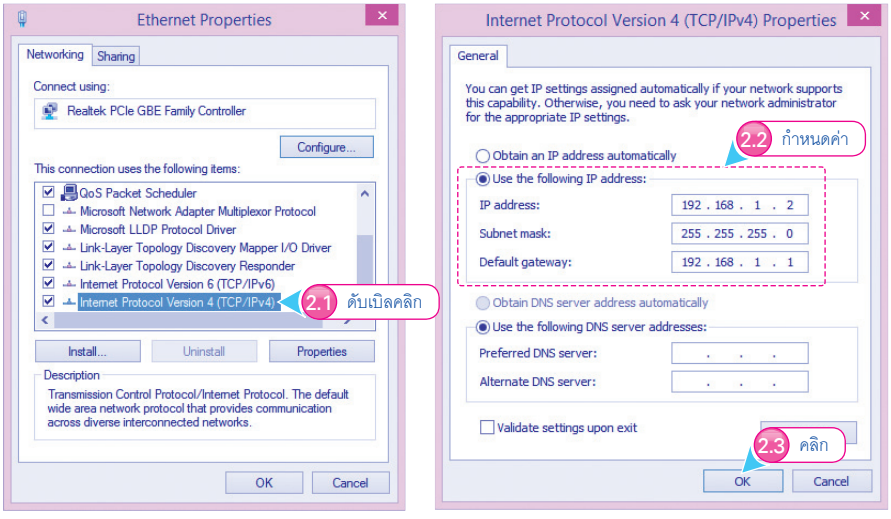
1. ขั้นตอนแรกให้ผู้อ่านเข้าหัวสายแบบไขว้ แล้วจากนั้นให้เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่อง (Windows) ดังรูปด้านล่าง



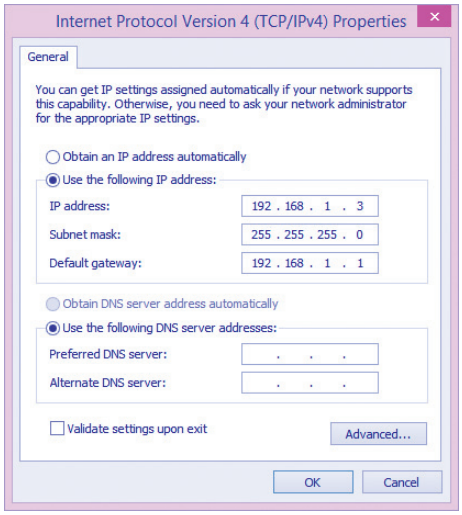
รูปแบบการใช้สายสัญญาณแบบ Ethernet Straight-Through และ Ethernet Crossover

ช่อง RJ45 ที่เครื่องคอมคอมพิวเตอร์ หรือโน้ตบุ๊ค

2. ปรับแต่งเครื่องคอมพิวเตอร์ PC1 และ PC2 ให้ผู้อ่านเข้าไปที่ Local Area Connection > Internet Protocol (TCP/IP) และกำหนดค่าประจำเครือข่าย (Use the following IP Address) คือ 192.168.1.2/255.255.255.0 และ 192.168.1.3/255.255.255.0 ตามลำดับ โดยมี Gateway = 192.168.1.1 ดังรูป (เชื่อมต่อสายแบบ UTP แบบไขว้ระหว่างกัน)

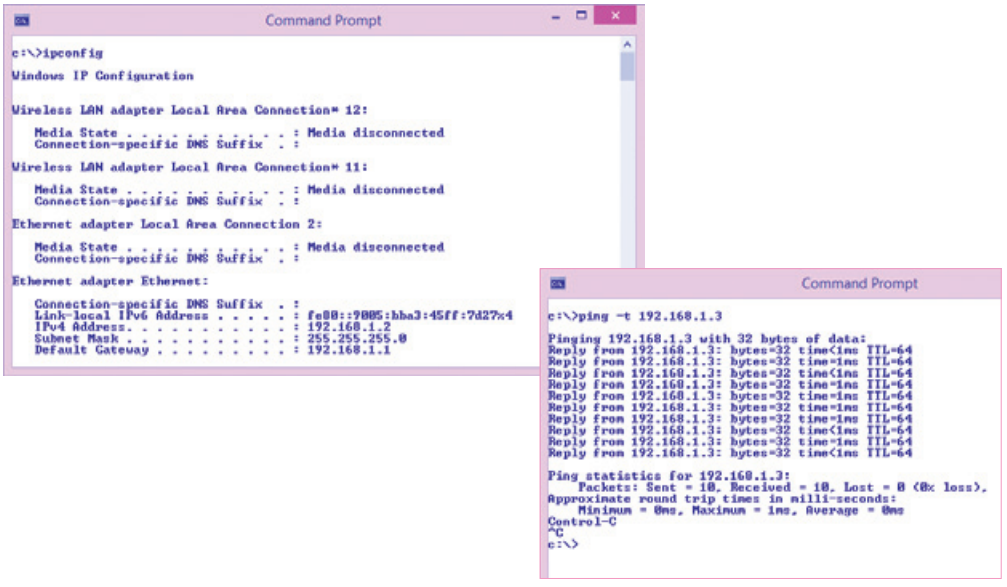


การกำหนดค่าประจำเครือข่ายของ PC1

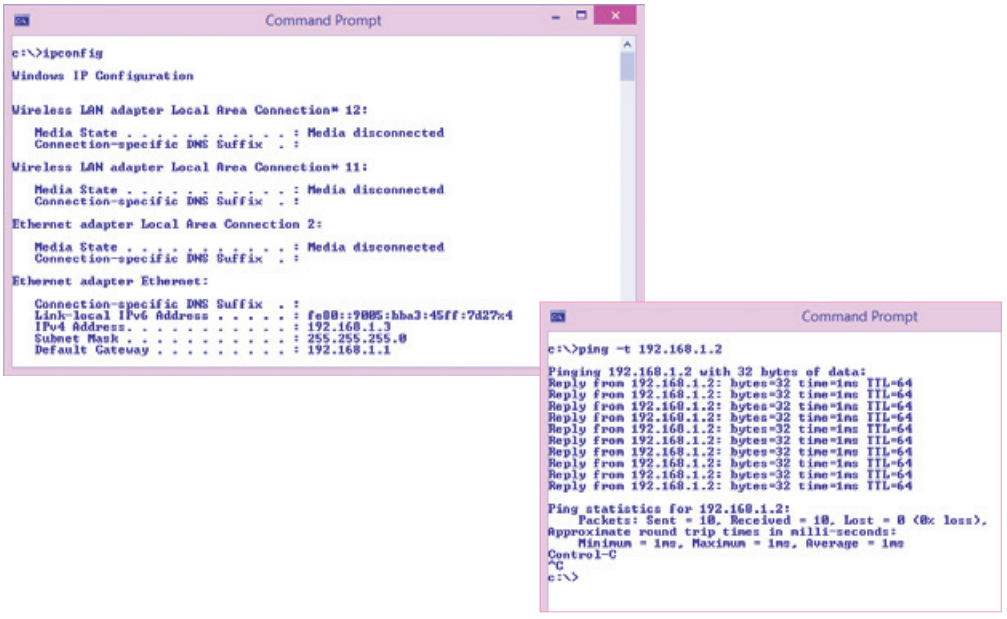


การกำหนดค่าประจำเครือข่ายของ PC2

3. พิมพ์คำสั่ง ipconfig เพื่อตรวจสอบการปรับแต่งจากข้อ 2 ทดสอบการเชื่อมต่อด้วยคำสั่ง ping ระหว่าง PC ทั้ง 2 เครื่อง ซึ่งจะต้องปรากฏรูปแบบของการตอบรับ เช่น Reply from IP address ของอีกเครื่องหนึ่ง ตามด้วยขนาดของข้อมูล 32 ไบต์ เวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูล >= 0 วินาที และค่า Time to Live (64) ดังรูป



การทดสอบการเชื่อมต่อด้วยคำสั่ง ipconfig และ ping ของ PC1

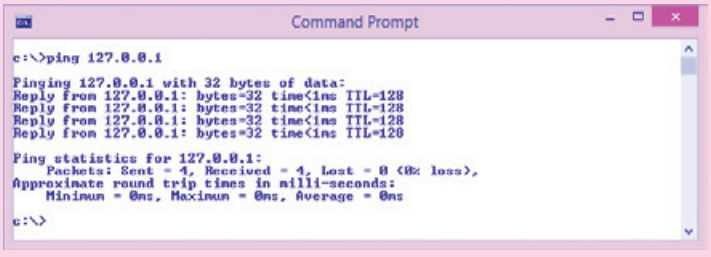


การทดสอบการเชื่อมต่อด้วยคำสั่ง ping และ ipconfig ของ PC2

จากนั้นสังเกตข้อสรุป ซึ่งจะต้องมีข้อมูลที่ส่งไปและรับได้มากกว่า 0 (ในกรณีนี้ส่งไป 10 และได้รับ 10) หรือ < 100% Loss เป็นต้น

NOTE

ในกรณีที่ไม่สามารถ ping ระหว่างกันได้นั้น เช่น 100% loss หรือไม่เกิดผลลัพธ์ใดๆ ให้ผู้อ่านตรวจสอบสายสัญญาณในเบื้องต้น (สายไขว้หรือไม่) แล้วจากนั้นทดสอบ ping เข้าหาตัวเอง เช่น ping 127.0.0.1 ถ้ายังไม่ได้ ผู้อ่านจะต้องติดตั้งเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายของ Windows ใหม่ทั้งหมด



ผลการทำงานของคำสั่ง ping 127.0.0.1 (ส่ง 4 ได้รับ 4 0% loss)

4. เตรียมอุปกรณ์เครือข่าย ฮับ หรือสวิตช์ ซึ่งประกอบไปด้วยพอร์ตหลายพอร์ต
5. เตรียมสายสัญญาณแบบต่อตรง โดยเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และฮับ หรือสวิตช์ ทั้งสองพอร์ต จากนั้นสังเกตดูแสงที่มักจะมีสีเขียว (ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละชนิด)
6. ทดสอบคำสั่ง ping ใหม่อีกครั้งหนึ่ง โดยกระบวนการคล้ายกับข้อ 3 ซึ่งก็จะปรากฏผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกัน เว้นแต่ค่าของเวลาที่ใช้ในการส่งผ่านจะมากขึ้น

NOTE

สำหรับอุปกรณ์ฮับ หรือสวิตช์ บางประเภทจะสนับสนุนการทำงานแบบอัตโนมัติ ซึ่งผู้อ่านสามารถใช้สายต่อตรงหรือไขว้ก็ได้ หรือแม้แต่อุปกรณ์บางประเภทจะมีพอร์ตพิเศษที่จะมีการสลับสายให้ เช่น ถ้าเป็นสายตรง เมื่อต่อเข้าพอร์ตนี้ก็จะเปลี่ยนเป็นสายไขว้ เป็นต้น ดังนั้น ผู้อ่านจะต้องตรวจสอบความสามารถของอุปกรณ์เครือข่ายด้วย

สรุปบทเรียน

ในบทเรียนนี้ได้อธิบายถึงทฤษฎีและหลักการเบื้องต้นสำหรับสายสัญญาณ และอุปกรณ์เครือข่ายในรูปแบบต่างๆ อีกทั้งยังมุ่งเน้นในการฝึกปฏิบัติการเข้าหัวสายจริง ทั้งสายต่อตรงและสายไขว้ และสามารถนำไปใช้งานเพื่อเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือผ่านอุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ เช่น ฮับหรือสวิตช์ได้อีกด้วย

แบบฝึกหัดท้ายบท

- จงอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างมาตรฐาน 568A และ 568B
- จงอธิบายถึงความแตกต่างการเชื่อมต่อรูปแบบต่อตรงและสายไขว้
- ให้ผู้อ่านเปลี่ยนค่า IP Address ของ PC2 เป็น 192.168.2.3/255.255.255.0 แล้วทดลอง ping อีกครั้งหนึ่ง ตรวจสอบว่าสามารถทำได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ในกรณีที่มีการ ping แล้วปรากฏ 50% loss ผู้อ่านควรจะปรับปรุงหรือแก้ไขในส่วนใด