

เจาะระบบ Network



3rd Edition

อยากเป็น Admin เก่งๆ
ต้องไม่พลาดเล่มนี้

- เรียนรู้พื้นฐานสำคัญของระบบเครือข่าย
- เจาะลึกระบบอินเทอร์เน็ตทั้ง LAN และ Wireless LAN
- การทำงานของระบบ WAN ที่ช่วยเชื่อมโลกเข้าด้วยกัน
- โพรโทคอล TCP/IP ที่เป็นแกนกลางของระบบอินเทอร์เน็ต
- ระบบ Cloud Computing และ Virtualization ที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในองค์กร
- เหมาะสำหรับนักศึกษาที่มุ่งเป็น Admin และ Networker

จตุชัย แพงจันทร์ CISSP

อนุโชต วุฒิพรพงษ์

บรรณาธิการ อรรณพ ชันธิกุล CCNP,CCDP

“ผู้เชี่ยวชาญ รู้ลึก รู้จริง ในสาขาความรู้ด้าน IT”



เจาะระบบ Network 3rd Edition

Author

จตุชัย แพงจันทร์ jatuchai@gitex.co.th

อนุโชต วุฒิพรพงษ์ anuchote@gitex.co.th

Editorial

อรรณพ ชันธิกุล unnopk@infopress.co.th

Production

Graphic Designer

อนัน วาโเซ

Page Layout

โชติกา อธิธิอุดมรักษ์

Proofreader

อณูภา อนันตานนท์

Publishing Coordinators

สุพัตรา อาจปรุ,
ฉัตรชนก แก้วจันทร์

E-BOOK PRODUCTION

สุริย์รัตน์ จิ๋ว,
จิราภรณ์ โสภา

Created By



MASTER GUIDE

อินโฟเพรส (Infopress)

Published By



บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901

อาคารจัสมินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์

ถ.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย)

โทรสาร 0-2962-1084

ลูกค้าสัมพันธ์

โทรศัพท์ 0-2962-1081 ต่อ 601

โทรสาร 0-2962-1084

สำหรับร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081 ต่อ 112-114

โทรสาร 0-2962-1084

Windows 2008 เป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัท Microsoft Corp.,
Novell Netware เป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัท Netware Inc.,
Vmware ESX เป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัท Vmware Inc. และ
เครื่องหมายการค้าอื่นๆ ที่อ้างถึงเป็นของบริษัทนั้นๆ

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยบริษัท
ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือ
เล่มนี้ ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์
อักษรจากผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด จัดตั้งขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้เทคโนโลยี
สารสนเทศทั้งในระดับพื้นฐานและระดับสูง เรายินดีรับงานเขียน
ของนักวิชาการและนักเขียนทุกท่าน โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้อง
กับสารสนเทศ ท่านผู้สนใจกรุณาติดต่อผ่านทางอีเมลที่ editor@
infopress.co.th หรือโทรศัพท์หมายเลข 0-2962-1081 (อัตโนมัติ
10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน 2555

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

จตุชัย แพงจันทร์

เจาะระบบ Network 3rd Edition

นนทบุรี : ไอดีซีฯ, 2555

523 หน้า

1. ข่ายงานบริเวณกว้าง

I อนุโชต วุฒิพรพงษ์ (ผู้แต่งร่วม)

II ชื่อเรื่อง

004.67

ISBN 978-616-200-366-0

ราคา 349 บาท



EDITOR'S NOTE

ย้อนหลังไปเมื่อปลายปี พ.ศ. 2546 หนังสือเจาะระบบ Network เล่มแรกได้ถือกำเนิดขึ้น
ต้นปี พ.ศ. 2551 หนังสือเจาะระบบ Network 2nd Edition ก็ถือว่าเป็นเล่มที่ถูกปรับปรุงเนื้อหาเพิ่ม
เป็น 15 บท และในต้นปี พ.ศ. 2555 นี้หนังสือเจาะระบบ Network 3rd Edition ก็ได้มีการปรับปรุงครั้ง
ใหญ่เช่นกันมีการเพิ่มเป็น 17 บท ถือว่าหนังสือเล่มนี้อยู่ในวงการเครือข่ายมาได้กว่า 9 ปี ถูกนำเอาไป
ใช้สอนในมหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชน หรือถูกนำไปใช้ศึกษาเพิ่มเติมสำหรับผู้ที่ไม่ได้จบ
ทางด้านคอมพิวเตอร์มาโดยตรง หนังสือเล่มนี้ผ่านเหตุการณ์มากมายตั้งแต่การถูกซีร็อกซ์ในเวอร์ชันแรก
จนกระจายไปใน Bittorrent อยู่ทั่วมืองไทย ทางนักเขียนคือ นาวาอากาศโท จตุชัย แพงจันทร์ และ
นาวาอากาศโท อนุโชติ วุฒิพรพงษ์ ก็ยังไม่ได้ย่อท้อ เขียนหนังสือเจาะระบบ Network 2nd Edition
ออกมา และตั้งแต่ปี 2010 เป็นต้นมาร้านหนังสือก็ได้ปรับตัวเป็นลักษณะ Modern Trade ที่จะวาง
หนังสือในร้านเฉพาะหนังสือขายดีมาก ทำให้มีผู้อ่านบ่นเข้ามามากกว่าหาซื้อหนังสือไม่ได้ ทางบรรณาธิการ
จึงอยากจะขอให้ผู้ที่ต้องการหนังสือ หากไม่พบหนังสือในหน้าร้าน สามารถสั่งได้จากเคาน์เตอร์
หน้าร้าน หรือจะสั่งผ่านทางสำนักพิมพ์ ทั้งหมดนี้ก็เพื่อให้นักเขียนมีกำลังใจผลิตผลงานเวอร์ชันใหม่ๆ
ดีๆ ออกมาให้เด็กรุ่นใหม่ได้อ่าน คงไม่มีใครอยากเห็นวงการหนังสือต้องเป็นวงการเพลงที่มีแต่การนำ
เอาเพลงเก่าๆ มารวมขายตามหน้าร้าน

ทั้งนี้ขอให้ผู้อ่านที่มีความพากเพียรศึกษาการทำงานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ประสบ
ความสำเร็จในการศึกษาและหน้าที่การงาน หวังว่าจะได้ใช้หนังสือเล่มนี้ให้เป็นประโยชน์อย่างคุ้มค่า
เราต้องแลกต้นไม้มาทำหนังสือ ถ้าไม่ได้ใช้แล้วควรนำไปมอบให้กับผู้ที่ต้องการต่อไป จะช่วยรักษาโลก
ให้ยั่งยืนได้

อรณพ ชันธิกุล
บรรณาธิการอาวุโส
CCNP,CCDP, MCSE2003+Security
25 มีนาคม 2555

SPECIAL'S THANK

แต่พระคุณพ่อ พระคุณแม่

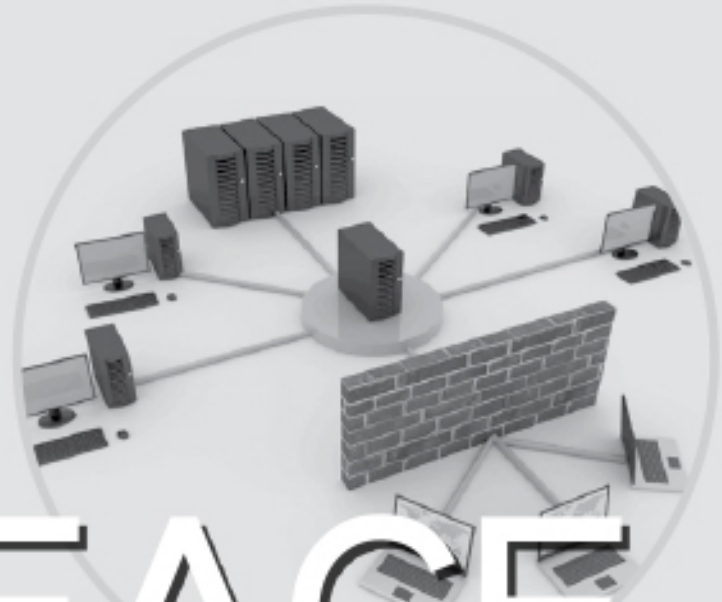
แต่ผู้มีอุปการคุณ

อ.ก. จตุชัย แพงจันทร์, CISSP

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขา Electrical Engineering จาก United States Air Force Academy, USA ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา Computer Engineering จาก University of Minnesota, USA ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนนายเรืออากาศ ดอนเมือง กรุงเทพฯ เป็นผู้แต่งหนังสือ Master in Security 2nd Edition และมีประสบการณ์ด้าน Network และ Security กว่าสิบปี

อ.ก. อนุโชต วุฒิพรพงษ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) จาก Cranfield University (RMCS) ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม และคอมพิวเตอร์จาก University of Surrey ประเทศอังกฤษ ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ



PREFACE



การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเป็นมัลติมีเดียมากขึ้น กล่าวคือ การสื่อสารนั้นอาจมีทั้งเสียง ข้อความ ภาพ และวิดีโอ อินเทอร์เน็ตและโซเชียลมีเดีย อย่างเช่น Facebook, YouTube, Twitter, LinkedIn เป็นต้น กำลังเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสื่อสารของมนุษย์ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศต่างๆ ก็มีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์มากขึ้น หรือกล่าวสั้นๆ คือ ข้อมูลทุกอย่างกำลังจะถูกจัดเก็บไว้บนอินเทอร์เน็ต ดังนั้น เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านความเร็วหรือแบนด์วิธ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น และดูเหมือนว่าความต้องการนี้จะไม่มีวันพอ จะเห็นได้จากการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะผู้ใช้ตามบ้าน

การที่จะก้าวมาเป็นผู้ดูแลระบบเครือข่ายมืออาชีพนั้นจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้และเข้าใจเทคโนโลยีเครือข่ายที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งหน้าที่หลักของผู้ดูแลระบบคือ จะต้องสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เครือข่ายมีปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญไม่แพ้กันก็คือ เรื่องการรักษาความปลอดภัยในเครือข่าย เนื่องจากปัญหาจากแฮคเกอร์หรือไวรัสรวมทั้งสเปมเมลก็เป็นสิ่งที่สร้างปัญหาให้กับเครือข่ายในปัจจุบันอย่างมาก หรือหากท่านจะเป็นนักออกแบบระบบเครือข่ายมืออาชีพก็จำเป็นที่ต้องเข้าใจข้อจำกัด หรือประสิทธิภาพของแต่ละเทคโนโลยีเครือข่ายที่มีให้เลือก เพื่อจะได้สามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม

หนังสือเจาะระบบ Network ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (3rd Edition) นี้ผู้เขียนได้ปรับปรุงเนื้อหาเก่าให้ทันสมัย และเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ออกมา สำหรับเนื้อหาที่มีเพิ่มขึ้นใหม่ เช่น เทคโนโลยีมือถือ ซึ่งปัจจุบันอยู่ในยุค 3G และกำลังจะก้าวไปสู่ยุค 4G โดยในยุคนี้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายมือถือหรือโทรศัพท์ก็จะรวมเป็นเครือข่ายเดียวกันที่ใช้เทคโนโลยีเดียวกันนั่นเอง อีกเทคโนโลยีหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมคือ คลาวด์คอมพิวเตอร์ หรือการจัดเก็บข้อมูลทุกอย่างบนอินเทอร์เน็ต โดยคลาวด์คอมพิวเตอร์มีเทคโนโลยีเซิร์ฟเวอร์เวอร์ช่วลเซชันที่ทำให้คลาวด์คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านมากขึ้นผู้เขียนได้แบ่งเนื้อหา และจัดกลุ่มของบทที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกัน อย่างไรก็ตามผู้อ่านสามารถอ่านข้ามไปข้ามมาได้ แต่สำหรับผู้เริ่มศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใหม่ ผู้เขียนแนะนำให้อ่านบทต่างๆ ตามที่ลำดับให้ไว้ เนื้อหาแบบออกเป็น 6 ส่วน รวม 17 บท ดังนี้

PART I : Network Fundamentals : ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ความหมาย องค์ประกอบ อุปกรณ์เครือข่ายที่สำคัญ สถาปัตยกรรมเครือข่ายหรือโปรโตคอลต่างๆ สายสัญญาณที่ใช้ เช่น สายโคแอกซ์ สายคู่เกลียวบิด และสายไฟเบอร์ เป็นต้น

PART II : LAN & Wireless Technology : เครือข่าย LAN ออกแบบสำหรับการสื่อสารในระยะใกล้ โดยเน้นที่ประสิทธิภาพหรือแบนด์วิธสูง เทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันคืออีเธอร์เน็ต เทคโนโลยีอื่นๆ เช่น Token Ring, Token Bus, FDDI เป็นต้น มาตรฐานที่นิยมใช้ในเครือข่ายแบบไร้สายคือ IEEE 802.11b/g ซึ่งสามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 54 Mbps และปัจจุบันกำลังมีการพัฒนามาตรฐาน IEEE 802.11n ซึ่งจะสามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 540 Mbps

PART III : WAN Technology : WAN เป็นเทคโนโลยีในการเชื่อมต่อระยะไกลซึ่งก็จะถูกแลกเปลี่ยนกับแบนด์วิธที่ต้องลดลง เทคโนโลยีในการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจมาก เนื่องจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอินเทอร์เน็ต และผู้ใช้ต้องการแบนด์วิธที่สูงขึ้นเรื่อยๆ เริ่มแรกนั้นโมเด็มและสายโทรศัพท์เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดสำหรับการเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้ตามบ้าน เทคโนโลยี WAN ที่ได้รับความนิยม เช่น ISDN, ADSL, SONET&SDH, Cable Modem เป็นต้น



PREFACE

PART IV : TCP/IP : โพรโทคอลที่นิยมใช้กันมากที่สุดในเครือข่ายปัจจุบัน นั่นคือ ชุดโพรโทคอล TCP/IP ความนิยมนั้นเกิดเนื่องมาจากว่า TCP/IP เป็นโพรโทคอลที่ใช้กับระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นระบบที่ใหญ่และมีผู้ใช้มากที่สุดในโลกนั่นเอง TCP จะทำแบ่งย่อยขั้นตอนการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ออกเป็น 4 เลเยอร์ IPv6 เป็นเวอร์ชันที่จะมาแทน IPv4 ในไม่ช้า โดยสิ่งที่ IPv6 มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลง เช่น ขนาดของหมายเลขไอพี ซึ่งขยายจากเดิม 32 บิตมาเป็น 128 บิต ซึ่งก็น่าจะเพียงพอต่อการใช้งานในอนาคต

PART V : Server Technology : เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากในการดำเนินธุรกิจปัจจุบัน แต่มีเทคโนโลยีที่น่าจับตามอง 2 ตัวคือ เทคโนโลยีเวอร์ช่วไลเซชันและ คลาวด์คอมพิวติ้ง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่การตเนอร์แนะนำให้บริษัทต่างๆ ควรให้ความสนใจเพื่อนำมาเพิ่มศักยภาพทางธุรกิจ แนวคิดเรื่องเวอร์ช่วไลเซชันเริ่มขึ้นด้วยเหตุผลหลักของการที่ใช้ฮาร์ดแวร์ได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ

PART VI : Network Design & Administration : การใช้งานเครือข่ายให้เกิดประโยชน์สูงสุด นั้นเริ่มจากการออกแบบเครือข่ายที่ดี การออกแบบเครือข่ายนั้นควรคำนึงถึงการขยายในอนาคต สิ่งที่สำคัญที่สุดของการดูแลระบบเครือข่ายคือ การทำให้เครือข่ายสนองความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด หรือสามารถรองรับแอปพลิเคชันที่รันบนเครือข่ายได้ ซึ่งนั่นก็คือ หน้าทีหลักของผู้บริหารเครือข่าย

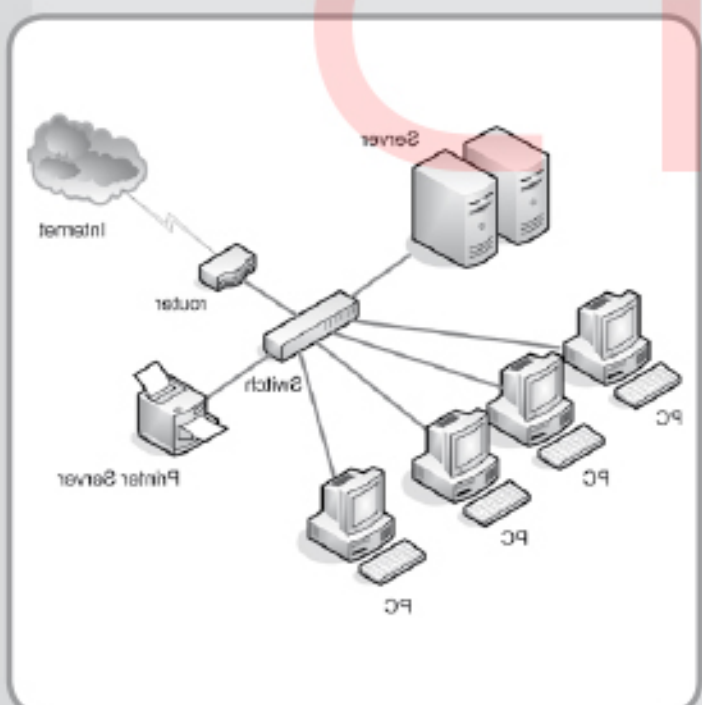
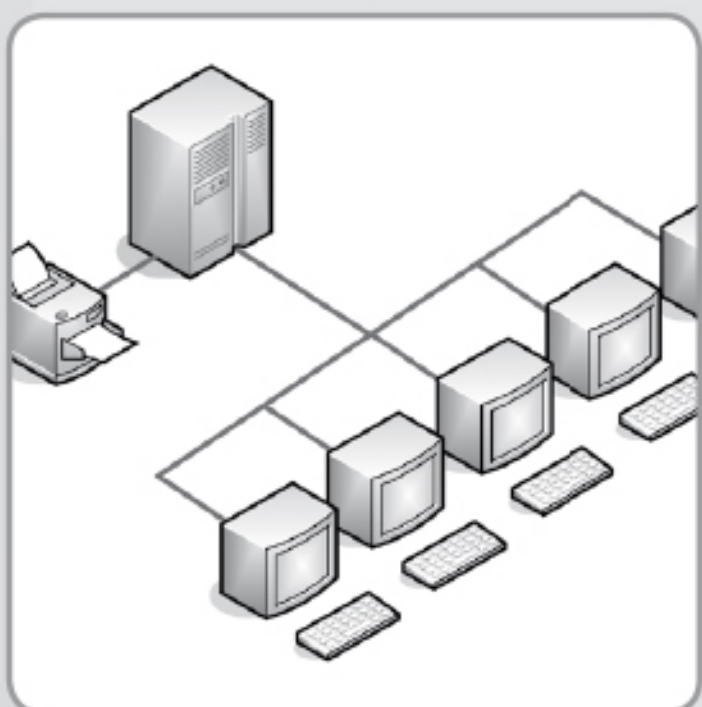
หนังสือเล่มนี้เขียนจากประสบการณ์จริงกว่าสิบปีของผู้เขียนได้สั่งสมจากการทำงานและการสอน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ยังสนใจที่จะทำงานด้านเครือข่าย ซึ่งในตอนเริ่มแรกนั้นผู้เขียนมีปัญหาหลายอย่าง พยายามที่จะหาหนังสือที่เป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำงานด้านเครือข่าย ดังนั้น ผู้เขียนจึงมีแรงบันดาลใจจากเรื่องนี้ จึงได้เขียนและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยตามความเหมาะสม เพื่อเป็นคู่มือพื้นฐานในการทำงานด้านเครือข่าย สุดท้ายผู้เขียนต้องขอขอบคุณทุกคนที่ให้การอุดหนุน ซึ่งทำให้มีกำลังใจที่จะพัฒนาปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

จตุชัย แพงจันทร์ และ อนุโชต วุฒิพรพงษ์

CONTENTS

บทที่ 1 พื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์

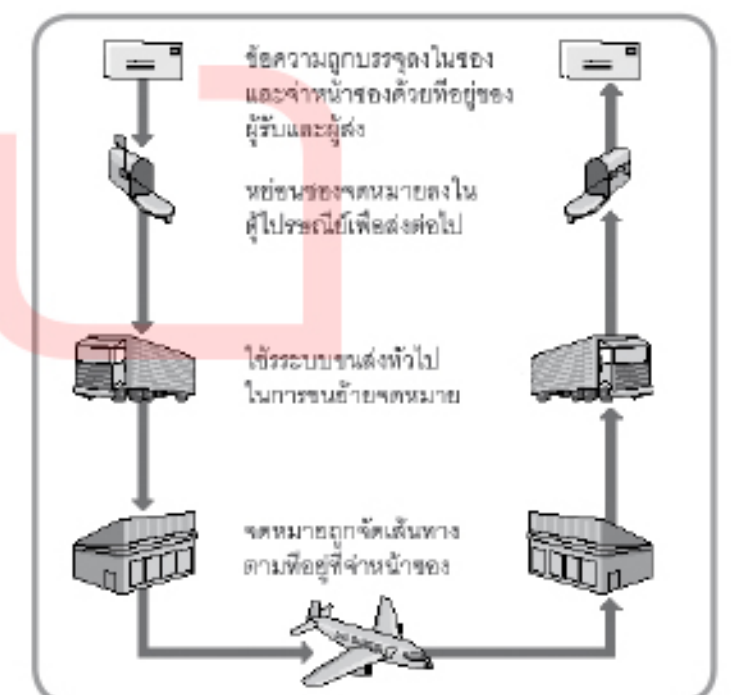
วัตถุประสงค์.....	2
เครือข่ายคอมพิวเตอร์คืออะไร?	3
ทำไมต้องสร้างเครือข่าย?.....	5
การแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ.....	6
การใช้ทรัพยากรร่วมกัน.....	6
การประหยัด	7
องค์ประกอบพื้นฐานของเครือข่าย	7
คอมพิวเตอร์.....	8
เน็ตเวิร์คการ์ด	8
สายสัญญาณ	9
สายคู่เกลียวบิด	10
สายโคแอกเชียล.....	10
สายใยแก้วนำแสง	11
อุปกรณ์เครือข่าย	11
ฮับ.....	11
สวิตช์.....	12
เราเตอร์	12
โปรโตคอล	13
ประเภทของเครือข่าย	14
ประเภทของเครือข่ายแบ่งตามขนาดทางกายภาพ.....	14
เครือข่ายท้องถิ่น (LAN).....	14
อีเทอร์เน็ต.....	15
โทเคนริง	16
ATM.....	16
เครือข่ายบริเวณกว้าง (WAN)	16
ประเภทของเครือข่ายแบ่งตามหน้าที่ของคอมพิวเตอร์.....	17
เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์	18
เครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์	19
ประเภทของเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการแบบต่างๆ.....	20
ไฟล์และพริ้นต์เซิร์ฟเวอร์.....	21
แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์	21
อินเทอร์เน็ตเซิร์ฟเวอร์.....	21



ไดเรกทอรีเซิร์ฟเวอร์.....	21
ประเภทของเครือข่ายแบ่งตามขอบเขตความเป็นเจ้าของ	21
อินเทอร์เน็ต.....	22
อินทราเน็ต.....	23
เอ็กซ์ทราเน็ต.....	24
เครือข่ายในปัจจุบัน.....	24
สรุปท้ายบท	27
คำถามท้ายบท.....	28

Unit 2 สถาปัตยกรรมเครือข่าย

วัตถุประสงค์.....	30
โปรโตคอล	31
แบบอ้างอิง OSI	32
แอปพลิเคชันเลเยอร์	36
พรีเซนเตชันเลเยอร์	37
เซสชันเลเยอร์.....	37
ทรานสปอร์ตเลเยอร์.....	37
เน็ตเวิร์คเลเยอร์	38
ดาต้าลิงก์เลเยอร์.....	39
ฟิสิคอลเลเยอร์	39
ชุดโปรโตคอล TCP/IP.....	39
แอปพลิเคชันเลเยอร์	41
โฮสต์ทูโฮสต์เลเยอร์	41
อินเทอร์เน็ตเลเยอร์.....	41
เน็ตเวิร์คแอ็กเซสเลเยอร์.....	42
ชุดโปรโตคอล IPX/SPX.....	42
แอปพลิเคชันเลเยอร์.....	43
อินเทอร์เน็ตเลเยอร์.....	44
ดาต้าลิงก์เลเยอร์และมีเดียแอ็กเซสเลเยอร์.....	45
ชุดโปรโตคอล AppleTalk.....	45
แอปพลิเคชันเลเยอร์.....	46
เซสชันเลเยอร์.....	47
ทรานสปอร์ตเลเยอร์.....	47



OSI Reference Model		
7	Application	NetBEUI
6	Presentation	
5	Session	
4	Transport	
3	Network	
2	Data Link	
1	Physical	

CONTENTS

ดาต้าแกรมเดลิเวอรีเลเยอร์	48
เน็ตเวิร์คแอ็กเซสเลเยอร์	49
ชุดโปรโตคอล NetBEUI	49
สรุปท้ายบท	50
คำถามท้ายบท	51

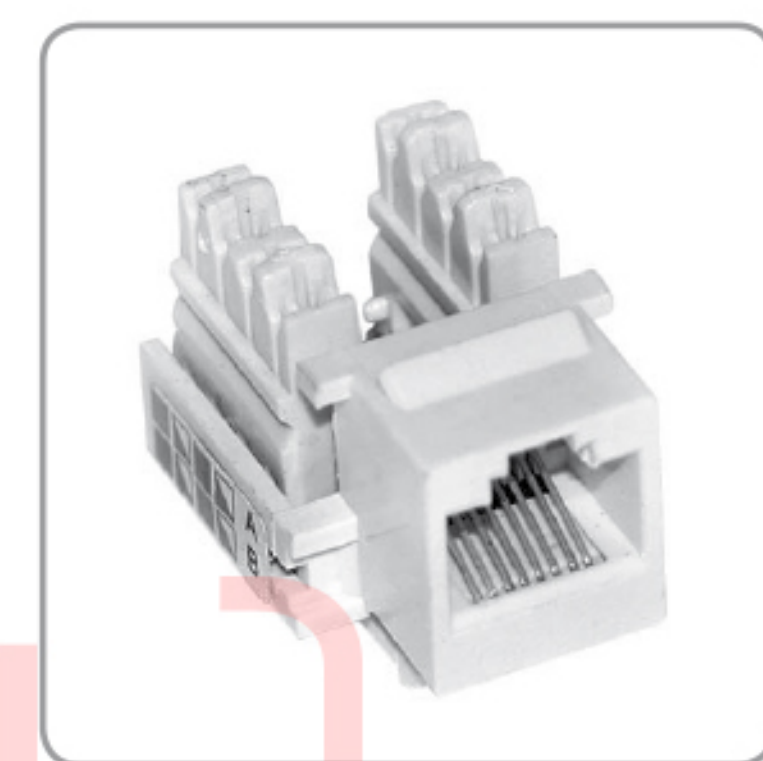
บทที่ 3 สายสัญญาณ

วัตถุประสงค์	52
สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)	53
สายโคแอกเชียลแบบบาง (Thin Coaxial Cable)	55
สายโคแอกเชียลขนาดใหญ่ (Thick Coaxial Cable)	55
เปรียบเทียบระหว่าง Thinnet และ Thicknet	56
หัวเชื่อมต่อที่ใช้กับสายโคแอกเชียล	56
สายคู่เกลียวบิด	57
Shielded Twisted Pair (STP)	57
Unshielded Twisted Pair (UTP)	57
Foil-shielding Twisted Pair (FTP)	58
คุณสมบัติพิเศษของสายคู่เกลียวบิด	58
มาตรฐานสายสัญญาณ	58
หัวเชื่อมต่อ	61
การทดสอบสาย UTP	63
สายใยแก้วนำแสง	63
โครงสร้างของใยแก้วนำแสง	64
แกน (Core)	64
ส่วนห่อหุ้ม (Cladding)	64
ส่วนป้องกัน (Coating/Buffer)	64
คลื่นแสงและไฟเบอร์ออฟติก	64
การเดินทางของแสง (Light propagation)	65
ความเร็วของแสง (Velocity)	65
การลดทอนสัญญาณ (Attenuation)	66
ประเภทของใยแก้วนำแสง	67
Multimode Fiber Optic (MMF)	67
Singlemode Fiber Optic (SMF)	68

มาตรฐานสายไฟเบอร์.....	69
ANSI/TIA-568-C.3.....	69
G.651.....	69
G.652.....	69
G.652.C	69
G.652.D	69
G.653	70
G.654	70
G.655	70
การเชื่อมต่อสายไฟเบอร์.....	70
การเชื่อมต่อเชิงกล (Mechanical Splice)	70
การเชื่อมต่อด้วยวิธีหลอมรวม (Fusion Splice)	70
หัวเชื่อมต่อ (Connectors).....	71
การทดสอบสายไฟเบอร์.....	72
การทดสอบการรับส่งข้อมูล	73
ค่าการสูญเสียของสัญญาณแสง (Optical Loss Budget).....	73
OTDR เครื่องมือตรวจสอบสายไฟเบอร์ออฟติก.....	73
สรุปท้ายบท	75
คำถามท้ายบท.....	76

unที่ 4 เทคโนโลยี LAN

วัตถุประสงค์.....	78
ทอโปโลยี	79
ทอโปโลยีแบบบัส.....	80
ลักษณะการส่งข้อมูล	81
การสะท้อนกลับของสัญญาณและเทอร์มินเตอร์	82
การรบกวนการสื่อสารข้อมูลของเครือข่าย.....	82
ความสามารถในการขยายเครือข่าย	82
ทอโปโลยีแบบดวงดาว	83
ทอโปโลยีแบบวงแหวน	84
ทอโปโลยีแบบเมช	85
เทคโนโลยีเครือข่ายท้องถิ่น.....	85
อีเทอร์เน็ต.....	85



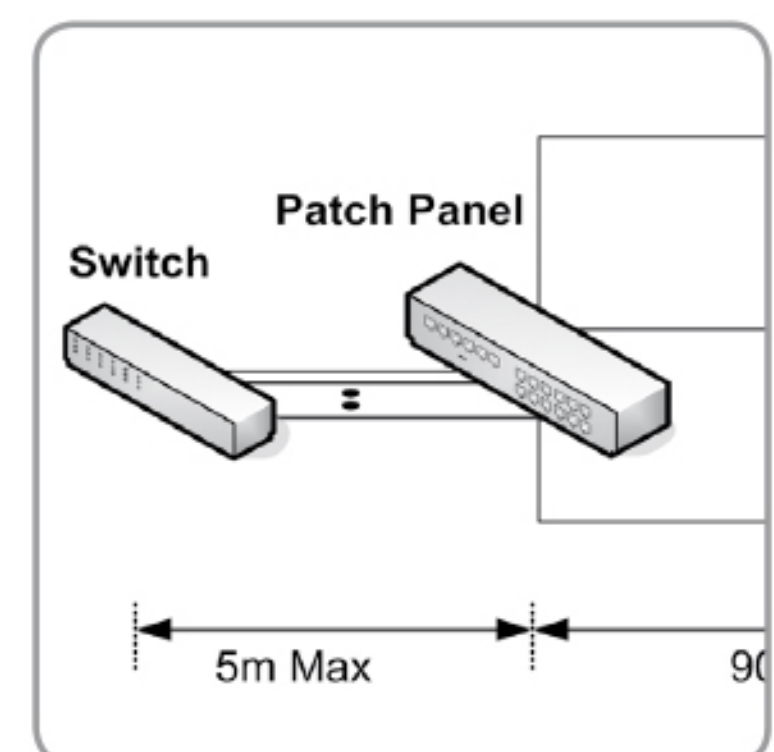
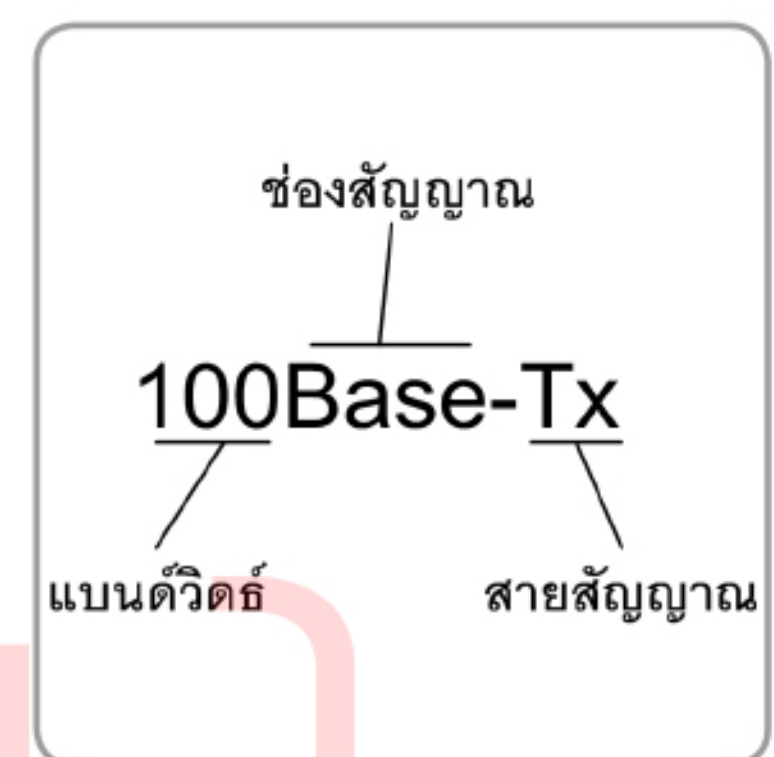
CONTENTS

โทเคนริง	87
รูปแบบการเชื่อมต่อของโทเคนริง.....	88
เทคนิคการส่งข้อมูล.....	88
ระบบการจัดลำดับความสำคัญ.....	89
กลไกการจัดการข้อผิดพลาด.....	89
FDDI	89
สายสัญญาณของ FDDI.....	90
มาตรฐาน FDDI	90
ประเภทของสถานี.....	91
กลไกการจัดการข้อผิดพลาด.....	92
เส้นทางข้อมูลแบบวงแหวนคู่.....	92
บายพาสสวิตช์.....	93
ดูอัลโฮม	93
Wireless LAN.....	93
สรุปท้ายบท	94
คำถามท้ายบท	95

บทที่ 5 อีเธอร์เน็ต

วัตถุประสงค์.....	96
ประวัติอีเธอร์เน็ต.....	97
สถาปัตยกรรม IEEE 802.3 อีเธอร์เน็ต.....	99
ดาต้าลิงก์เลเยอร์.....	100
Logical Link Control.....	100
Media Access Control.....	100
ฟอร์เมตเฟรมข้อมูล	100
โปรโตคอล CSMA/CD.....	101
ค่าดีเลย์ (Round-Trip Delay)	102
ฟิสิคอลเลเยอร์.....	103
อุปกรณ์เครือข่ายอีเธอร์เน็ต.....	104
ฮับ (Hub)	104
สวิตช์ (Switch)	105
เลเยอร์ 3 สวิตช์ (Layer 3 Switch)	105
คอลลิชันโดเมน (Collision Domain).....	106

บรอดคาสต์โดเมน (Broadcast Domain).....	106
การเรียกชื่ออีเทอร์เน็ต.....	107
อีเทอร์เน็ต.....	108
10Base5	109
10Base2	109
10Base-T.....	110
10Base-FDRL.....	111
10Broad36	112
10Base-F.....	112
ฟาสต์อีเทอร์เน็ต	112
100Base-TX.....	113
100Base-FX.....	113
100Base-T4.....	113
กิกะบิตอีเทอร์เน็ต.....	114
1000Base-SX	115
1000Base-LX	116
1000Base-CX	116
1000Base-T	116
เทนจีอีเทอร์เน็ต	116
ฟิสิกอลอินเตอร์เฟส	117
40GbE และ 100GbE	119
เปรียบเทียบอีเทอร์เน็ตมาตรฐานต่างๆ.....	120
VLAN.....	121
มาตรฐาน IEEE 802.1Q/802.1p.....	122
Layer 2 VLAN	123
Port-Based VLAN.....	123
MAC Address-Based VLAN.....	124
Layer 3 VLAN	124
Protocol Type-Based VLAN.....	124
IP-Based VLAN.....	124
Port Trunking.....	125
การออกแบบเครือข่ายอีเทอร์เน็ต	125
ข้อจำกัดของอีเทอร์เน็ต	125
ข้อจำกัดของฟาสต์อีเทอร์เน็ต.....	126

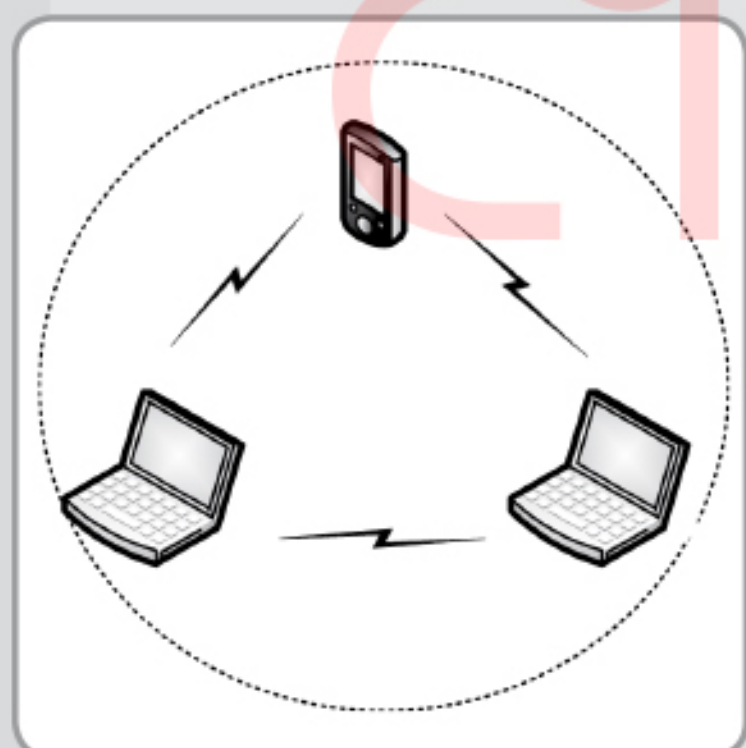


CONTENTS

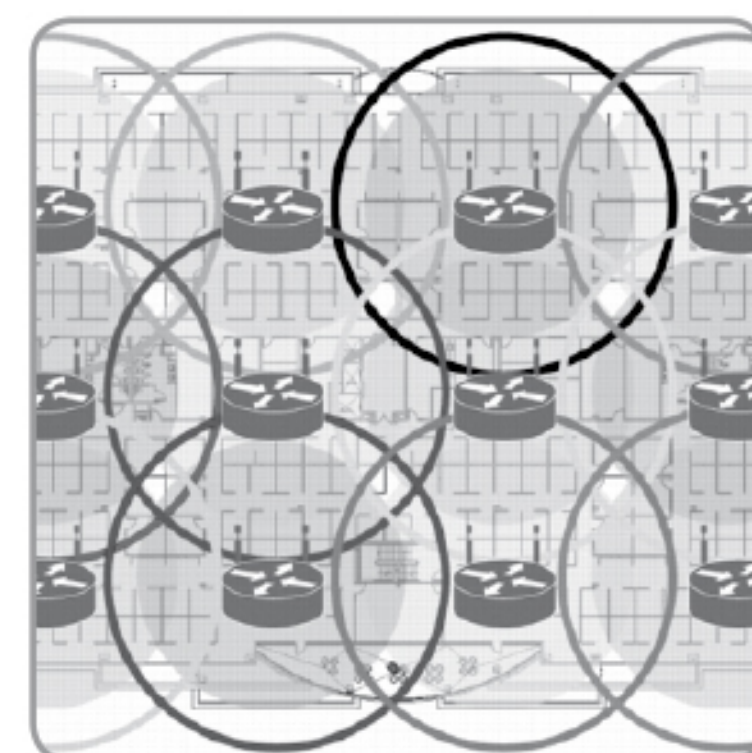
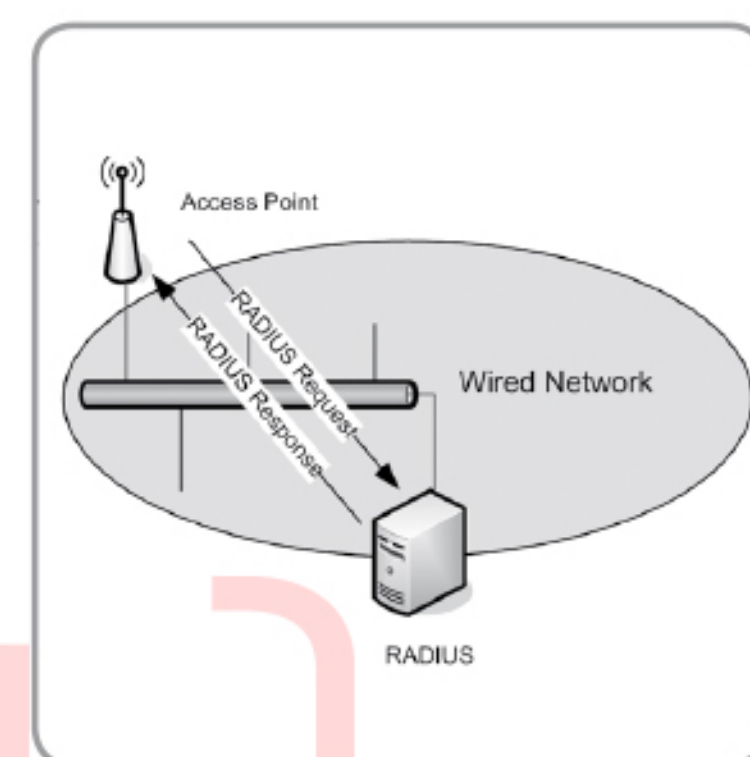
ข้อจำกัดของกิกะบิตอีเทอร์เน็ตและเทนกิกะบิตอีเทอร์เน็ต	129
การออกแบบเครือข่ายขนาดใหญ่	130
สรุปท้ายบท	131
คำถามท้ายบท	132

บทที่ 6 Wireless LAN

วัตถุประสงค์.....	134
แบบอ้างอิง WLAN	136
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	136
เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย	139
Spread Spectrum Radio Frequency.....	139
Frequency Hopping.....	140
Direct Sequence.....	141
Single-Band Radio Frequency	142
Infrared	142
Laser.....	142
โทโพลยีของ WLAN	143
แอดฮอคเน็ตเวิร์ค.....	143
อินฟราสตรัคเจอร์.....	143
พอยต์ทูพอยต์.....	144
องค์ประกอบของไวร์เลสแลน	145
แอ็กเซสพอยต์	145
ไคลเอนท์	145
มาตรฐานไวร์เลสแลน	146
IEEE 802.11.....	147
IEEE 802.11a	147
IEEE 802.11b	148
IEEE 802.11g	149
IEEE 802.11n	149
ช่องความถี่.....	149
การพิสูจน์ทราบตัวตนของไวร์เลสแลน	151
การพิสูจน์ทราบตัวตนแบบเปิด.....	152
การพิสูจน์ทราบตัวตนแบบแชร์คีย์	153



การพิสูจน์ทราบตัวตนแบบใช้หมายเลข MAC	154
มาตรฐาน IEEE 802.11i	155
มาตรฐาน IEEE 802.1X	155
องค์ประกอบสำหรับการพิสูจน์ทราบตัวตน	156
Supplicant	156
Authenticator	156
Authentication Server	157
กลไกการพิสูจน์ทราบตัวตน	157
โปรโตคอล EAP	158
EAP-MD5	158
LEAP	158
EAP-TLS	159
EAP-TTLS	159
PEAP	159
การเข้ารหัสข้อมูลของ WLAN	159
WEP	160
การเข้ารหัสแบบสตรีมไซเฟอร์และบล็อกไซเฟอร์	160
Initialization Vector	161
Feedback Modes	162
การค้นหาคีย์แบบ Statistical Key Derivation	162
การค้นหาคีย์แบบ Inductive Key Derivation	163
การจัดการ WEP คีย์	163
WPA	163
TKIP	164
Message Integrity Check	164
Per-Packet Keying	165
WPA2	166
การออกแบบ WLAN	166
การประเมินความต้องการ	166
การกำหนดพื้นที่บริการ	167
การคำนวณจำนวนแอ็กเซสพอยต์	167
การเลือกมาตรฐาน	167
การออกแบบฮอตสปอต	168
การกำหนดช่องสัญญาณ	168

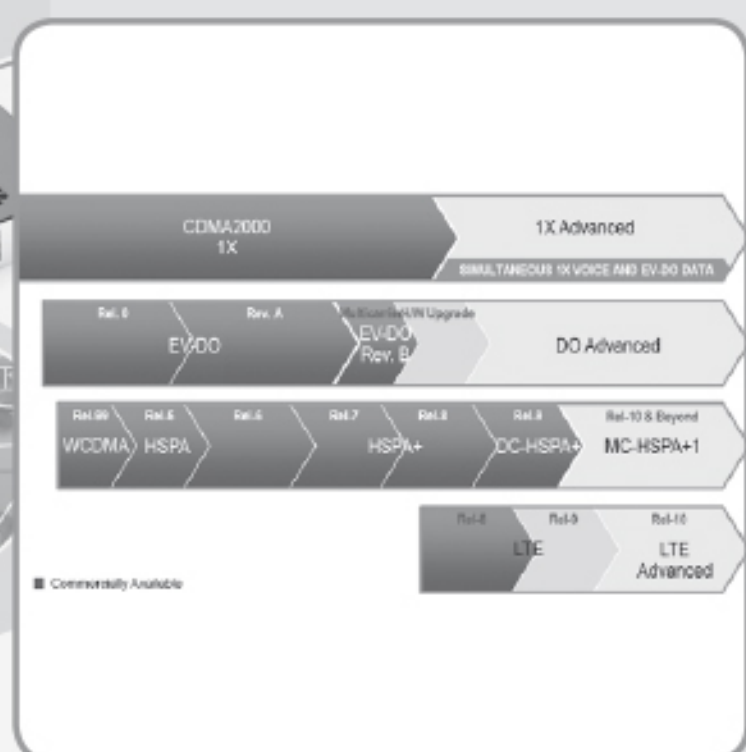


CONTENTS

เครื่องมือสำหรับ WLAN	169
การมอนิเตอร์ไวร์เลสแลนด้วย NetStumbler	169
การถอดรหัสคีย์ด้วย Aircrack-ng	170
การดักอ่านข้อมูลด้วย Wireshark	171
สรุปท้ายบท	172
คำถามท้ายบท	173

บทที่ 7 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ

วัตถุประสงค์.....	174
วิวัฒนาการของโทรศัพท์มือถือ	175
ยุค 1G	176
ยุค 2G	177
ยุค 3G	179
ยุค 4G	180
โครงสร้างเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ.....	181
โทรศัพท์และ SIM	181
สถานีฐาน	182
เครือข่ายแบ็คโบน.....	182
เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือ	183
GSM	183
GPRS	184
EDGE.....	185
IMT-2000.....	185
UMTS	186
CDMA2000	186
W-CDMA.....	187
HSPA.....	187
LTE.....	188
WiMAX.....	188
MAC Layer / Data Link Layer.....	189
Physical Layer.....	289
มาตรฐาน IEEE 802.16.....	190
คลื่นความถี่ระบบโทรศัพท์มือถือ.....	190
สรุปท้ายบท	191





PART 1

Network Fundamentals

บทที่ 1 : พื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์

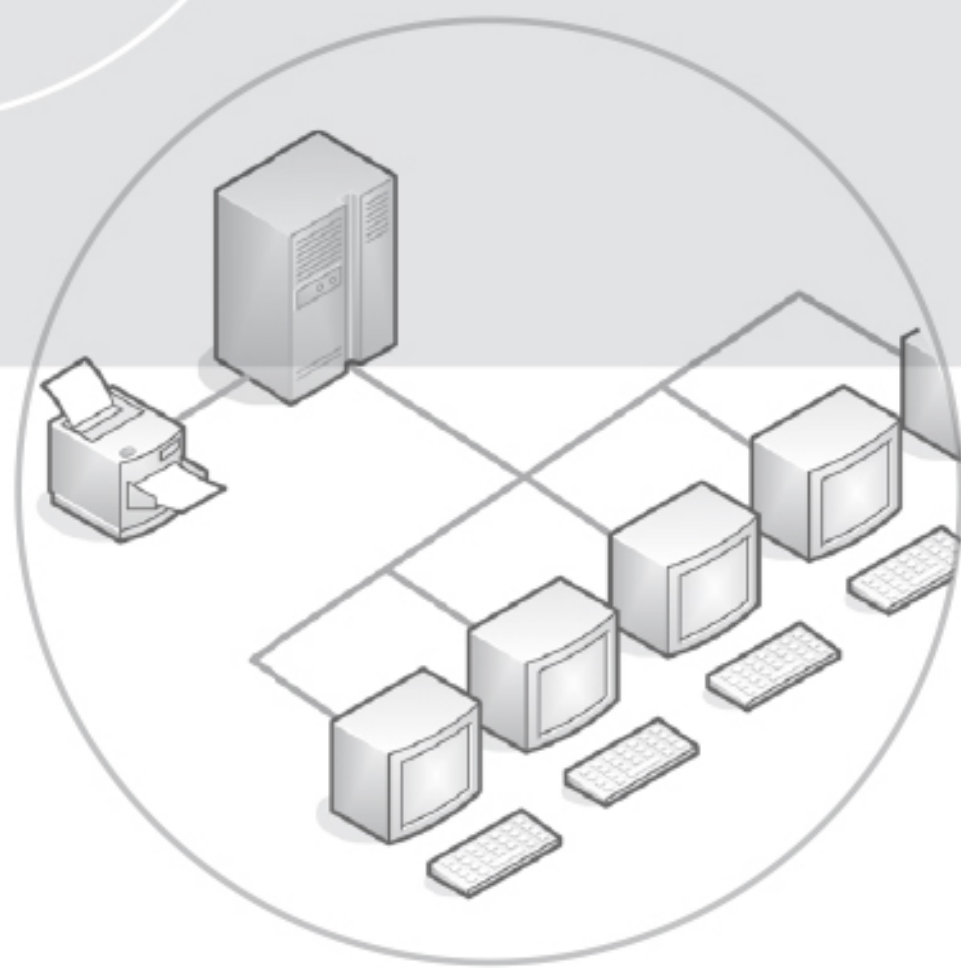
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ ระบบที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกัน โดยใช้สื่อกลาง ซึ่งทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ทรัพยากร (Resources) ที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบที่สำคัญของเครือข่ายคือสายสัญญาณหรือสื่อไร้สาย อุปกรณ์เครือข่าย และโปรโตคอล สายสัญญาณที่นิยมในเครือข่ายมี 3 ประเภท คือ สายโคแอกเชียล สายคู่เกลียวบิด และสายใยแก้วนำแสง ส่วนอุปกรณ์เครือข่าย เช่น ฮับ สวิตช์ เราเตอร์ เกตเวย์ เป็นต้น โปรโตคอลเป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์ใช้สื่อสารกันผ่านเครือข่าย เช่น OSI, TCP/IP, IPX/SPX เป็นต้น

บทที่ 2 : สถาปัตยกรรมเครือข่าย

โปรโตคอลคือ ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารบนเครือข่าย ISO ได้ออกแบบชุดโปรโตคอล OSI ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ชั้นหรือเลเยอร์คือ Application, Presentation, Session, Transport, Network, Data Link และ Physical ตามลำดับ แต่ชุดโปรโตคอลที่ได้รับความนิยมและใช้เป็นมาตรฐานสำหรับ อินเทอร์เน็ตคือ TCP/IP ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 เลเยอร์คือ Application, Host-to-Host, Internet และ Network Access

บทที่ 3 : สายสัญญาณ

สายสัญญาณที่ใช้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งออก 3 ประเภท คือ สายโคแอกเชียล สายคู่เกลียวบิด และสายใยแก้วนำแสง สายคู่เกลียวบิดที่ใช้กับเครือข่าย LAN จะประกอบด้วย 4 คู่ สายคู่เกลียวบิดที่ใช้ในเครือข่ายแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ STP และ UTP โดยที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ CAT 5E และ CAT6A ส่วนสายใยแก้วนำแสงเป็นสายสัญญาณที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ มัลติโหมดและซิงเกิลโหมด



CHAPTER

1

พื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์

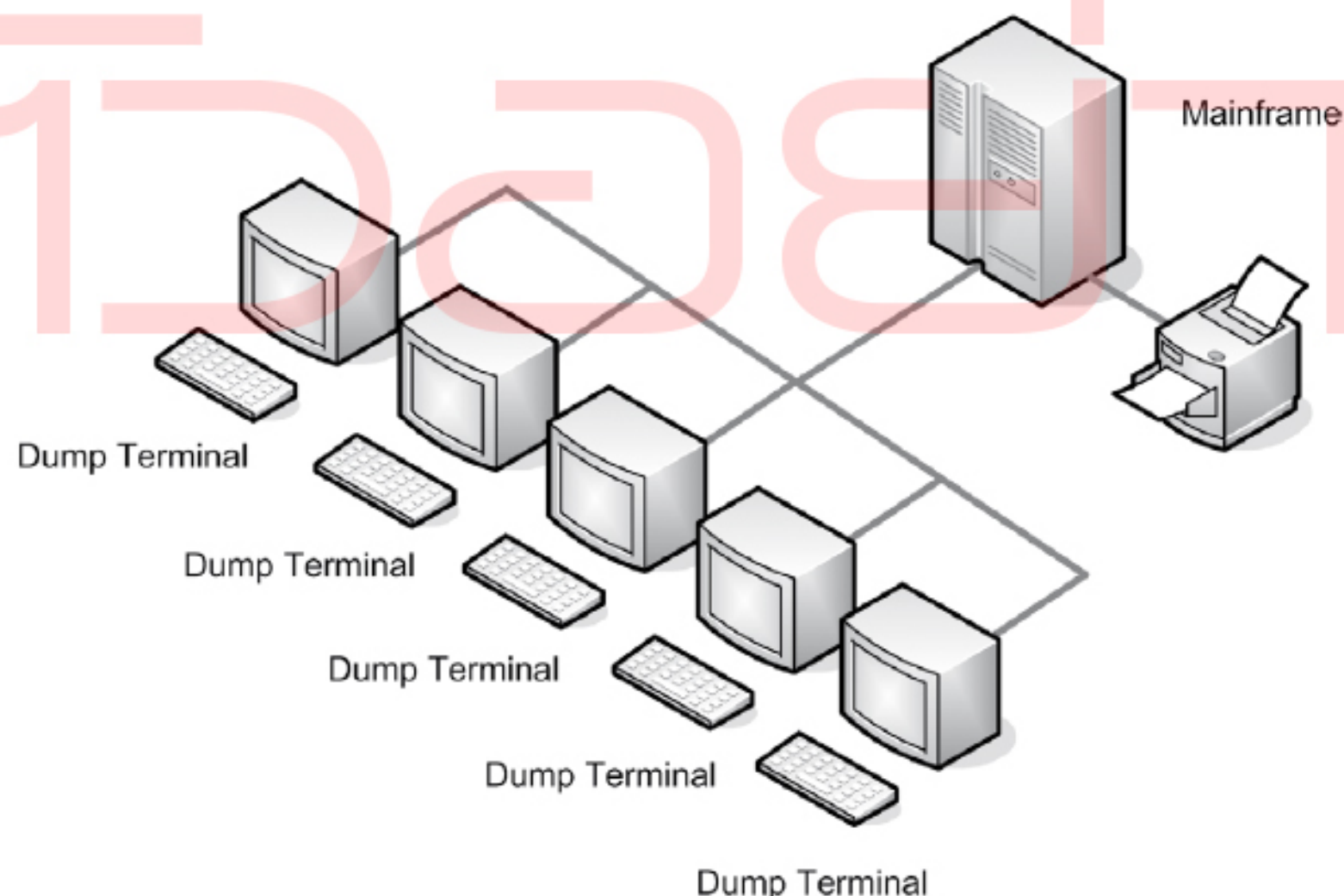
- รู้และเข้าใจเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- รู้และเข้าใจประโยชน์ของเครือข่าย
- รู้และเข้าใจองค์ประกอบของเครือข่าย
- รู้และเข้าใจประเภทของเครือข่าย

ปัจจุบันมีการนำระบบไอทีมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต เช่น การอ่านข่าว ดูหนัง ฟังเพลง ติดต่อสื่อสารกับเพื่อนฝูงผ่านโซเชียลเน็ตเวิร์ค อย่างเช่น Facebook, Twitter, YouTube เป็นต้น นอกจากนี้องค์กรทั้งทางภาครัฐและเอกชน มหาวิทยาลัย บริษัท ห้างร้าน ล้วนแล้วแต่นำระบบไอทีมาประยุกต์ใช้งานภายในองค์กรในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้ระบบอีเมล อีคอมเมิร์ซ เว็บไซต์เผยแพร่ข้อมูลต่างๆ เป็นต้น ระบบไอทีต่างๆ เหล่านี้จะทำงานไม่ได้ ถ้าไม่มีระบบเครือข่ายรองรับ เครือข่ายหรือเน็ตเวิร์ค (Network) เป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบไอทีและอินเทอร์เน็ต หรือเปรียบเสมือนถนน คลอง หรือท่อน้ำ ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบการคมนาคมขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นด้วยรถ เรือ หรือเครื่องบิน ในบทแรกของหนังสือเล่มนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และภาพรวมต่างๆ เกี่ยวกับเครือข่าย ซึ่งเนื้อหาในแต่ละส่วนนั้นจะถูกขยาย หรืออธิบายเพิ่มในรายละเอียดในบทที่เหลือของหนังสือต่อไป

เครือข่ายคอมพิวเตอร์คืออะไร?

จุดประสงค์ของการประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ในสมัยแรกนั้น เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานบางอย่างแทนมนุษย์ เช่น การคำนวณเลข ซึ่งถ้าเป็นตัวเลขจำนวนมากมนุษย์จะใช้เวลาในการคำนวณมาก และมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดได้มาก ในขณะที่คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้เร็วกว่ามาก อีกทั้งยังมีความแม่นยำและมีความผิดพลาดน้อยกว่ามนุษย์ การทำงานนั้นถ้าจะให้มีประสิทธิภาพสูงจะต้องทำเป็นหมู่คณะหรือทีมเวิร์ก (Teamwork) คอมพิวเตอร์ซึ่งถูกสร้างมาเพื่อทำงานแทนมนุษย์ก็จำเป็นที่จะต้องติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันเช่นกัน ฉะนั้นคอมพิวเตอร์เครื่องใดที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับเครื่องอื่นก็เปรียบเสมือนคนที่ชอบความสันโดษ การเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายนั้นเป็นเหตุเนื่องมาจากการที่ผู้ใช้ต้องทำงานเป็นกลุ่มหรือทีม ซึ่งการทำงานแบบนี้ย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการทำงานเดี่ยว

หลังจากที่คอมพิวเตอร์ได้ถูกคิดค้นขึ้นมาแล้ว ก็ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว จนในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์เป็นอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนารวดเร็วมากที่สุดอุตสาหกรรมหนึ่ง ยุคปัจจุบันเป็นยุคข้อมูลข่าวสารโดยมีคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีรองรับ คอมพิวเตอร์ในสมัยแรกๆ จะถูกออกแบบให้ใช้งานแบบรวมศูนย์ (Centralized Computing) เช่น เมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์จะถูกสร้างและเก็บไว้ในห้องๆ หนึ่ง เนื่องจากสมัยนั้นคอมพิวเตอร์มีราคาแพงมาก ผู้ใช้แต่ละคนจะใช้จอภาพ (Dump Terminal) เชื่อมต่อเข้ามายังเครื่องเมนเฟรม



รูปที่ 1.1 : เมนเฟรมและดัมพ์เทอร์มินอล (Mainframe and Dump Terminal)

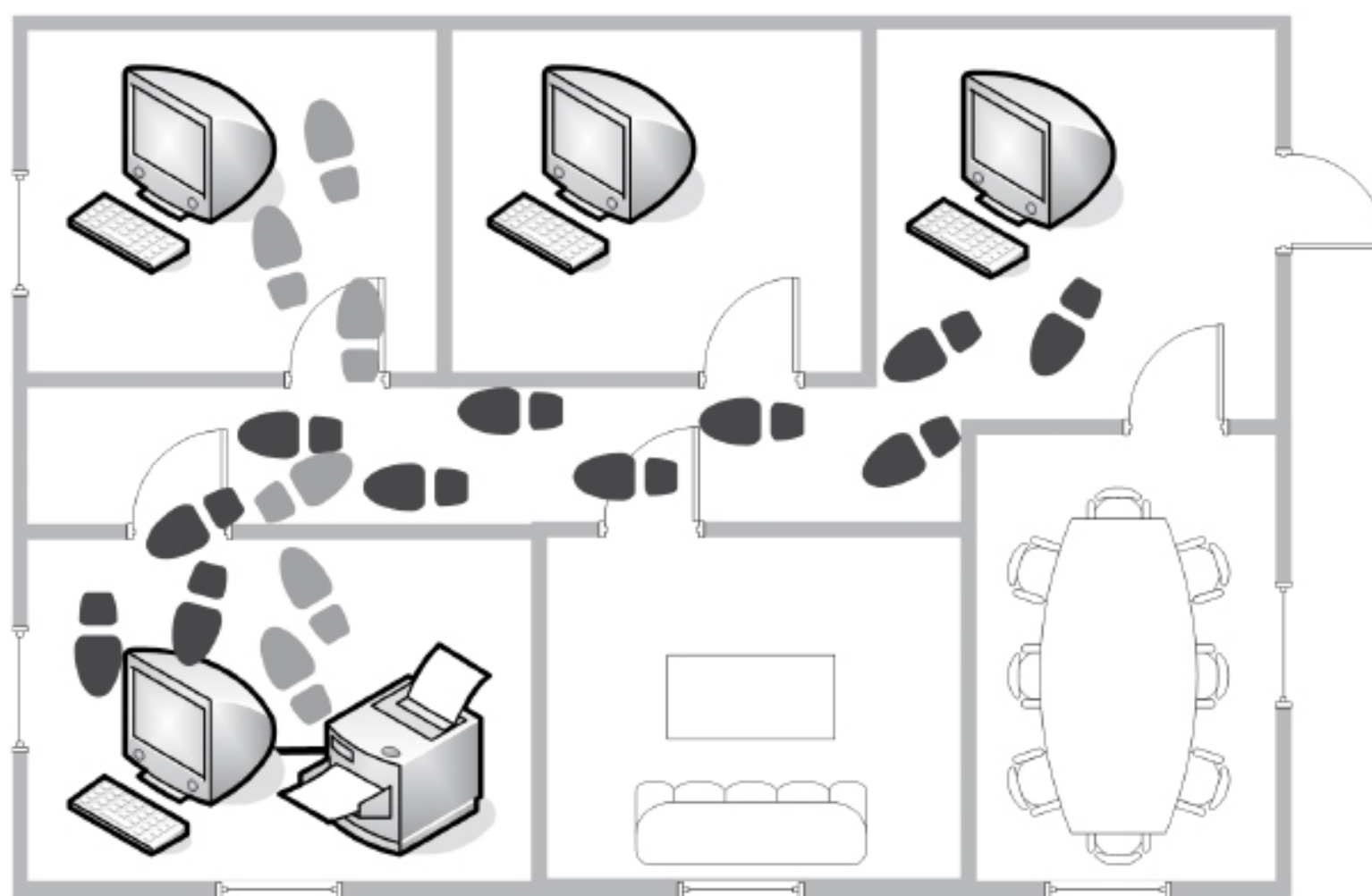
หลังจากนั้นได้มีการคิดค้นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) ซึ่งได้มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากมีราคาถูกกว่า และยังมีประสิทธิภาพไม่น้อยไปกว่าเครื่องเมนเฟรมด้วย ถ้าคอมพิวเตอร์ทำงานเดี่ยวๆ (Stand-alone) ก็จะเหมือนกับการที่คนๆ หนึ่งทำงานเพียงคนเดียว ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า การทำงานเพียงคนเดียวนั้นจะให้ผลลัพธ์ไม่ดีเท่าที่ควร การทำงานของมนุษย์นั้นต้องทำงานกันเป็นกลุ่มหรือทีมจึงจะมีประสิทธิภาพ คอมพิวเตอร์ก็เช่นกัน ควรจะทำงานเป็นกลุ่มหรือทีม ซึ่งการทำงานเป็นกลุ่มหรือทีมของคอมพิวเตอร์นี้จะเรียกว่า “เครือข่าย (Network)”

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ ระบบที่มีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยสองเครื่องเชื่อมต่อกันโดยใช้สื่อกลาง และสามารถสื่อสารข้อมูลกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ทรัพยากร (Resources) ที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกันได้ เช่น เครื่องพิมพ์ ซีดีรอม สแกนเนอร์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น การใช้ทรัพยากรเหล่านี้ร่วมกันทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก เมื่อมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกล เช่น ระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั่วโลก ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้กับคนทั่วโลกโดยใช้แอปพลิเคชัน เช่น เว็บ อีเมล FTP เป็นต้น

แนวคิดการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นเริ่มมาจากการที่ผู้ใช้ต้องการที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว คอมพิวเตอร์เดี่ยวๆ เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลในปริมาณมากอย่างรวดเร็วอยู่แล้ว แต่ข้อเสียคือ ผู้ใช้ไม่สามารถแชร์ข้อมูลนั้นกับคนอื่นอย่างมีประสิทธิภาพได้ ก่อนที่จะมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้จะแลกเปลี่ยนข้อมูลกันโดยใช้วิธีการส่งเอกสารที่เป็นกระดาษไปให้ผู้ใช้อีกคนหนึ่ง เมื่อผู้ใช้คนนั้นได้รับเอกสารแล้วก็จะแปลงเอกสารให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ เช่น การพิมพ์ หรือการสแกนรูปภาพ ซึ่งขั้นตอนการรับส่งและแปลงเอกสารนี้อาจใช้เวลามากเกินไปเมื่อเทียบกับความเร็วของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

อีกวิธีหนึ่งที่ดีกว่าการใช้การส่งเอกสารคือ การใช้แผ่นดิสก์แทน โดยการบันทึกข้อมูลที่ต้องการแลกเปลี่ยนกันลงบนแผ่นฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk) แล้วส่งให้ผู้ใช้คนอื่น วิธีนี้ไม่ต้องเสียเวลาในการแปลงข้อมูล เพราะคอมพิวเตอร์สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นดิสก์ได้เลย เป็นการประหยัดเวลาได้ในระดับหนึ่ง แต่เวลาในการส่งแผ่นดิสก์ยังช้ามากเมื่อเทียบกับความเร็วของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้เรียกว่า “Sneakernet” หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้คนเป็นสื่อรับส่งข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้อาจถือได้ว่าเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่เป็นเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพต่ำมาก

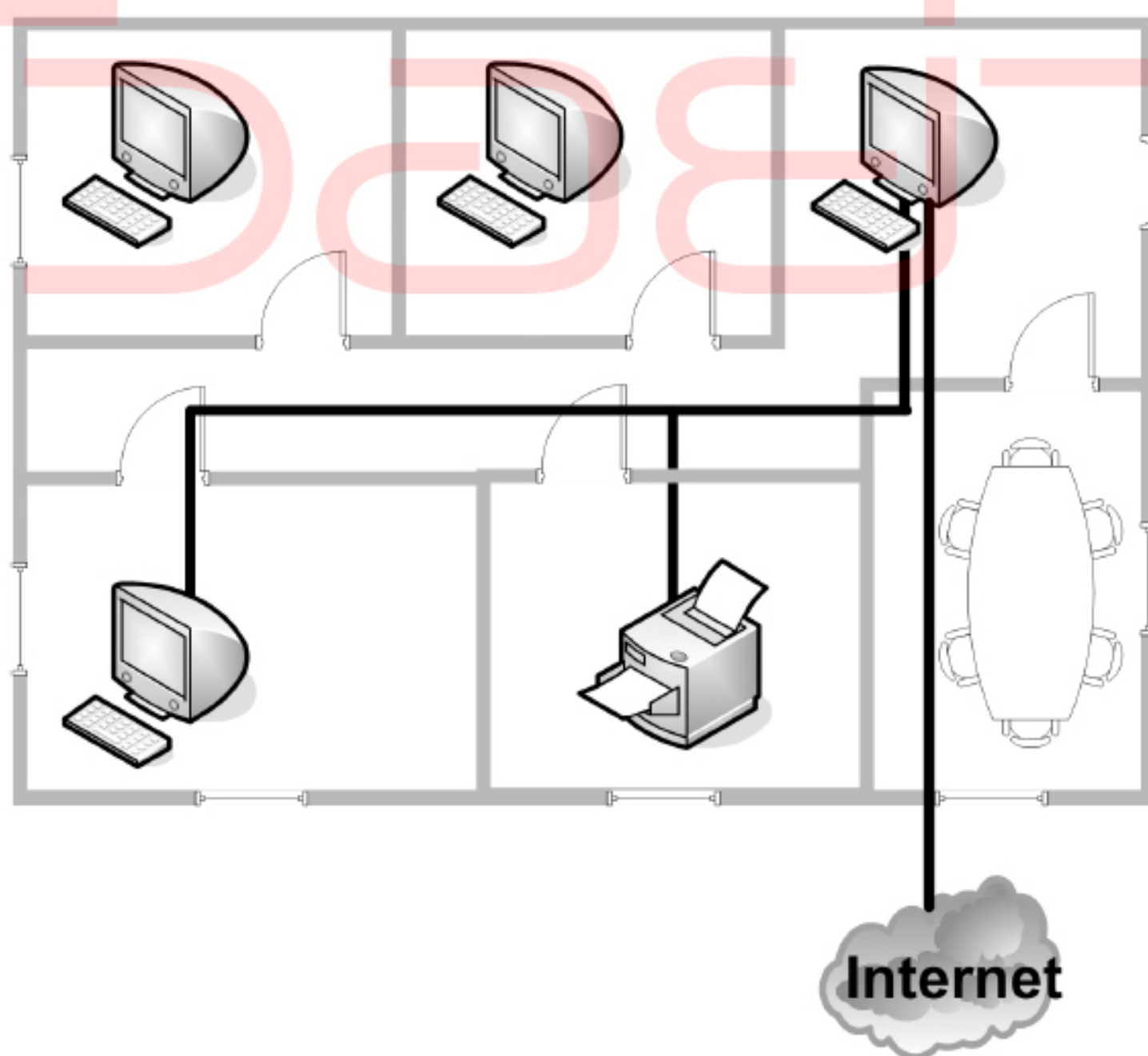
ที่กล่าวมาเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้ใช้ในยุคที่ยังไม่มีเทคโนโลยีเครือข่ายใช้ และบางครั้งก็ยังมีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะอย่างนี้อยู่ในปัจจุบัน สำหรับองค์กรที่ยังไม่ได้ติดตั้งระบบเครือข่าย รูปที่ 1.2 แสดงการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่าง “Sneakernet”



รูปที่ 1.2 : Sneakernet

การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะอย่างนี้มีข้อดีอยู่บ้าง เช่น ผู้ใช้มีโอกาสที่จะพูดคุยสนทนากัน และอาจจะดื่มกาแฟไปด้วยในตอนที่เราแผ่นดิสก์ไปส่งให้กับอีกคนหนึ่ง ซึ่งก็ถือว่าเป็นการสมาคมอีกอย่างหนึ่ง เพราะในบางสำนักงานโอกาสที่จะสนทนากันนั้นยาก เนื่องจากงานยุ่งหรือด้วยเหตุผลอื่นๆ อย่างไรก็ตามข้อเสียก็มีมาก กล่าวคือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลโดยวิธีนี้จะช้ามาก และมีประสิทธิภาพต่ำเกินไปในหลายกรณี เช่น ถ้าผู้ใช้แต่ละคนอยู่ห่างไกลกันมากๆ อาจต้องเสียเวลาในการส่งแผ่นดิสก์ อีกอย่างหนึ่งในปัจจุบันข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการแลกเปลี่ยนกันอาจมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะสามารถบันทึกลงในแผ่นดิสก์ได้ หรืออาจต้องใช้แผ่นดิสก์เป็นจำนวนมากในการเก็บข้อมูล ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะใช้แผ่นซีดีได้แต่ก็ต้องใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลลงแผ่นอยู่ดี

ปัญหาอีกอย่างคือ ระยะทางระหว่างผู้ใช้อาจจะเป็นปัญหาได้เช่นกัน เช่น ผู้ใช้ที่อยู่คนละซีกโลก การส่งแผ่นดิสก์อาจใช้เวลาหลายวันหรือหลายสัปดาห์ ถ้าคอมพิวเตอร์ในรูปที่ 1.2 ถูกเชื่อมต่อกันโดยใช้สายสัญญาณ การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเครื่องโดยผ่านสายสัญญาณก็จะเร็วขึ้นอย่างมาก เนื่องจากการเดินทางของข้อมูลผ่านสายสัญญาณนี้จะมีความเร็วเกือบเท่ากับความเร็วของแสง เพราะฉะนั้นถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะอยู่ห่างไกลกันเพียงใด การแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะเร็วกว่าการใช้แผ่นดิสก์มาก เครือข่ายแบบนี้ทำให้ผู้ใช้สามารถแชร์ข้อมูลกันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง และยังสามารถแชร์การใช้ทรัพยากรเครือข่ายอื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ ดังแสดงในรูปที่ 1.3 การเชื่อมต่อกันของคอมพิวเตอร์ในลักษณะอย่างนี้เรียกว่า เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) อย่างแท้จริง การที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องให้เป็นเครือข่ายนั้นจะต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ดังจะกล่าวในตอนต่อไป



รูปที่ 1.3 : เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบง่ายๆ

ทำไมต้องสร้างเครือข่าย?

คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพสูงมาก สามารถทำงานหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว บางคนอาจจะสงสัยว่า ยังมีความจำเป็นที่ต้องเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายอีกหรือ คำตอบง่ายๆ ก็คือมีแน่นอน การเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายนั้นมีข้อดีหรือประโยชน์ ดังนี้

เจาะระบบ Network 3rd Edition



หนังสือเจาะระบบ Network 3rd Edition เป็นหนังสือที่ถูกปรับเนื้อหาเป็นครั้งที่ 3 โดยพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2546 ในฉบับนี้ได้เพิ่มเนื้อหา อีเธอร์เน็ต 10 Gb ที่กำลังจะเป็นที่นิยม IPv6 ที่เริ่มใช้งานกันอย่างแพร่หลาย Cloud Computing ที่ช่วยลดต้นทุนขององค์กรโดยรวม เราได้ตั้งโปรโตคอลแบบ RIP, EIGRP, OSPF ที่ใช้งานกันมากในอุปกรณ์ Cisco ไม่เพียงแค่นั้นยังรวมถึงเนื้อหาการออกแบบเครือข่ายและบริหารจัดการที่จะช่วยให้บรรดา Networker และ Admin มือใหม่ได้เข้าใจถึงหลักการและการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี

PART 1 : พื้นฐานสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Fundamentals)

- บทที่ 1 : พื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- บทที่ 2 : สถาปัตยกรรมเครือข่าย
- บทที่ 3 : สายสัญญาณ

PART 2 : เทคโนโลยีเครือข่าย LAN & Wireless

- บทที่ 4 : เทคโนโลยี LAN
- บทที่ 5 : อีเธอร์เน็ต
- บทที่ 6 : Wireless LAN
- บทที่ 7 : Mobile Phone

PART 3 : เทคโนโลยีเครือข่าย WAN

- บทที่ 8 : WAN
- บทที่ 9 : SONET & SDH

PART 4 : โปรโตคอล TCP/IP ที่ใช้กันในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

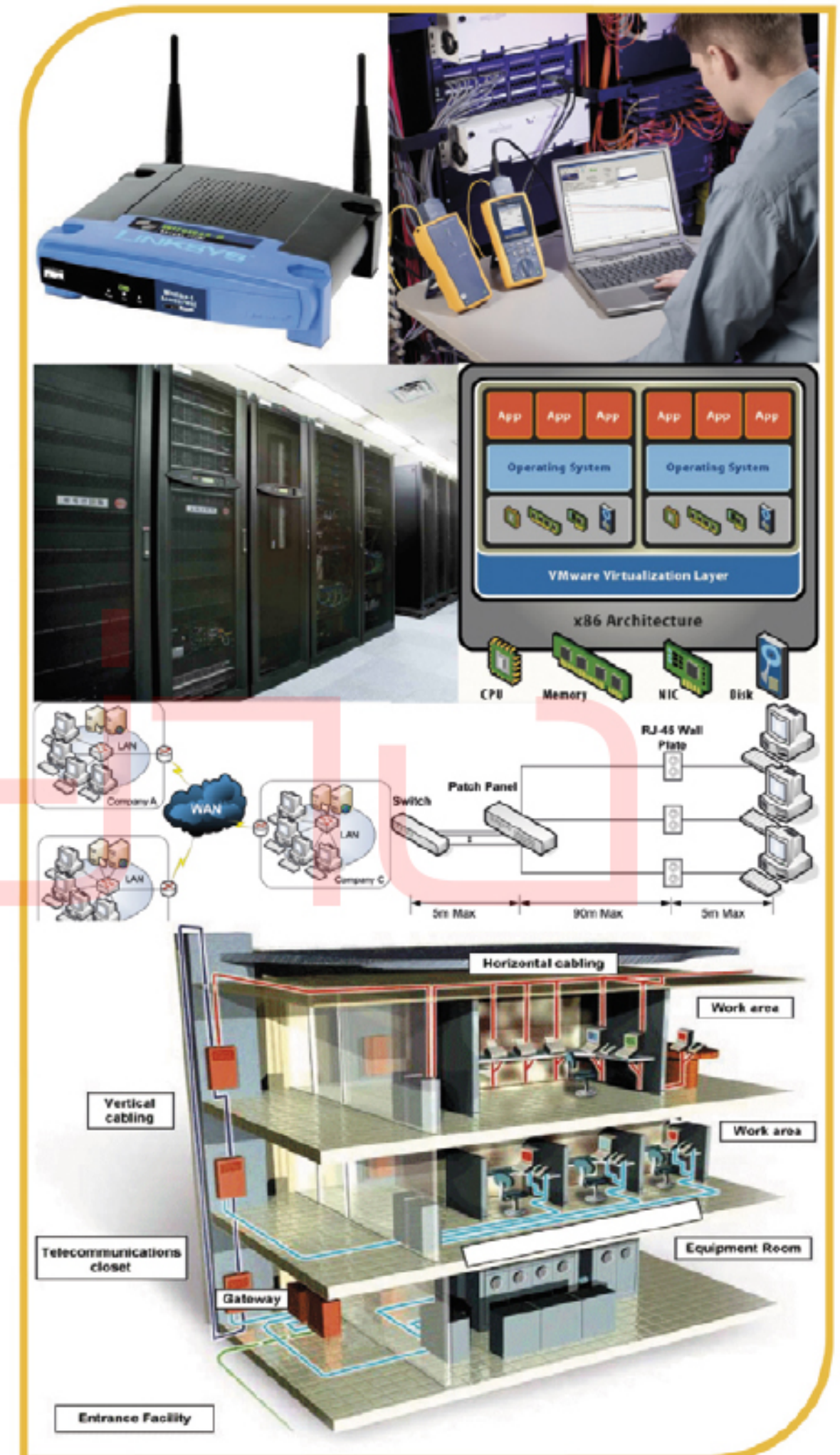
- บทที่ 10 : TCP/IP Network Layer
- บทที่ 11 : TCP/IP Application Layer
- บทที่ 12 : IPv6

PART 5 : Server Technology

- บทที่ 13 : Server & Cloud Computing
- บทที่ 14 : Directory Service

PART 6 : การออกแบบและบริหารจัดการเครือข่าย (Network Design & Administration)

- บทที่ 15 : Network Design
- บทที่ 16 : Network Administration
- บทที่ 17 : Network Security



ประวัติผู้แต่ง

น.ท. จตุชัย แพงจันทร์, CISSP

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขา Electrical Engineering จาก United States Air Force Academy, USA ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา Computer Engineering จาก University of Minnesota, USA ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนนายเรืออากาศ ดอนเมือง กรุงเทพฯ เป็นผู้แต่งหนังสือ Master in Security 2nd Edition และมีประสบการณ์ด้าน Network และ Security กว่าสิบปี

น.ท. อนุชิต วุฒิพรพงษ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) จาก Cranseld University (RMCS) ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์จาก University of Surrey ประเทศอังกฤษ ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทางอากาศ

จตุชัย แพงจันทร์ CISSP : อนุชิต วุฒิพรพงษ์
บรรณาธิการ อรรถณพ ชันธิกุล CCNP, CCDP

e-Book
VERSION



จัดทำโดย IDC
ISBN 978-616-200-366-0



ราคา 349 บาท