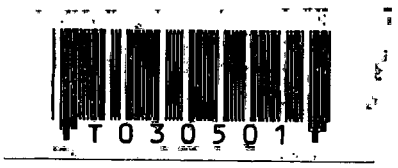
สำนักหอสมุดกลาง_พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบริหารเครือข่ายโดยใช้ HP OpenView Network Node Manager (NNM)

Network Management using HP Openview Network Node Manager (NNM)



โดย

นางสาวสุดารัตน์ วาจาพัฒนา 37014504

นางสาวสุวิมล เกียรติธนพร 37014541

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิศวกรรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เลขหมู่ ว ๗๐๕.๑ ส๗๑

เลขทะเบียน 30501

วัน, เดือน, ปี 17 ก.ค. 2541

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริหารเครือข่ายโดยใช้ HP OpenView Network Node Manager (NNM)

Network Management using HP Openview Network Node Manager (NNM)

โดย

นางสาวสุดารัตน์ วาจาพัฒนา 37014504

นางสาวสุวิมล เกียรติธนพร 37014541

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิศวกรรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2540

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การบริหารเครือข่ายโดยใช้ HP OpenView Network Node Manager (NNM)

ผู้จัดทำ

1. นางสาวสุดารัตน์ วาจาพัฒนา
2. นางสาวสุวิมล เกียรติธนพร

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(.....ดร.วรวัฒน์ ลิ้มโกคา.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริหารเครือข่ายโดยใช้ HP OpenView Network Node Manager (NNM)

นางสาวสุดารัตน์ วาจาพัฒนา
นางสาวสุวิมล เกียรติธนพร

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา
ปีการศึกษา 2540

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงงานวิจัยเพื่อศึกษาการบริหารเครือข่าย(Network Management) โดยใช้เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (HP OpenView Network Node Manager (NNM)) โดยเอ็นเอ็นเอ็ม (NNM) จะประกอบด้วยแอพพลิเคชั่นในการบริการเครือข่ายที่มาจากหลายผู้ผลิต เพื่อใช้ในการบริหารเครือข่ายทีซีพีไอพี (TCP/IP) และอุปกรณ์ที่สนับสนุนโปรโตคอลซิมเปิลเนทเวอร์คเม เนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol (SNMP))

โดยเอ็นเอ็นเอ็ม (NNM) ช่วยให้ผู้บริหารเครือข่ายทราบถึงสภาพของเครือข่าย, สามารถร้องขอ ข้อมูลจากอุปกรณ์และแก้ไขข้อมูลในอุปกรณ์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถทำการเก็บข้อมูลเป็นสถิติเพื่อนำมา ใช้ในการวิเคราะห์เครือข่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Network Management using HP Openview Network Node Manager (NNM)

Sudarat Wajapattana

Suwimon Kiattanaporn

Dr. Worawat Limpoka

Abstract

This thesis deals with the study of Network Management by using HP OpenView Network Node Manager (NNM) . NNM composed of applications. These applications can help managing network. The applications come from multivendors. The purpose of using NNM is to help managing TCP/IP network and managed devices must support simple network management protocol.

NNM helps network administrator to know about health of network. He or she can request data from devices and can update data in devices. In addition, he or she can collect data in form of statistics. It help to diagnostic network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

สารบัญ.....III

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญภาพ.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความสำคัญและที่มา.....2

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....1

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....2

1.4 วิธีการดำเนินการ.....3

บทที่ 2 โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP Protocol).....4

2.1 รูปแบบทางกายภาพของเนทเวอร์ค.....4

2.2 โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP Protocol).....5

2.3 เลเยอร์ของโปรโตคอลทีซีพีไอพี (Layer of TCP/IP).....5

2.4 แอพพลิเคชั่นเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Application Layer of TCP/IP).....11

2.5 ทรานสปอร์ตเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Transport Layer ov TCP/IP).....11

2.6 เนทเวอร์คเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Network Layer ov TCP/IP).....12

2.7 ดาต้าลิงค์เลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Data Link Layer ov TCP/IP).....13

2.5 ฟิสิคัลเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Physical Layer ov TCP/IP).....14

บทที่ 3 ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol).....15

3.1 แนะนำซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (SNMP).....15

3.2 โครงสร้างเนทเวอร์คที่มีการบริหารโดยซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล.....16

3.3 เมเนจเมนท์อินฟอเมชั่นเบส (Management Information Base).....17

3.4 ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (SNMP).....24

บทที่ 4 เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (HP OpenView Network Node Manager).....35

4.1 แนะนำเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (NNM).....35

4.2 ความสามารถของเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์.....35

4.3 โปรเซสและแฟ้มข้อมูลในเฮสพี (HP Process and files).....36

4.4 ฐานข้อมูลในเฮสพี (HP Database).....44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 การใช้เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์.....45
5.1 แผนภาพย่อย.....45
5.2 สัญลักษณ์ (symbol) ต่างๆ ในแผนภาพ.....46
5.3 สถานะของสัญลักษณ์ (symbol status).....48
5.4 เริ่มต้นการทำงานเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์.....49
5.5 การออกจากเอ็นเอ็นเอ็ม (Exitting NNM) 50
5.6 คอนฟิกไอพีแมป (IP Map Configuration).....51
5.7 การจัดการกับแผนภาพย่อย.....53
5.8 ออโต้เมติกเลย์เอาท์ (Automatic Layout) 63
5.9 การแก้ไขแผนภาพที่เปิดขึ้นมาแล้วให้สิทธิอ่านได้เท่านั้น.....64
5.10 การทำสะแนปช็อท (snapshot) 64
5.11 วิธีการดูคอนฟิกของเนทเวอร์คและระบบ.....65
5.12 ตรวจดูข้อมูลเนทเวอร์คแอดเดรส (Viewing Network Address Information).....67
5.13 ตรวจดูข้อมูลเกี่ยวกับการหาเส้นทางเพื่อส่งข้อมูลในเนทเวอร์ค.....67
5.14 ตรวจดูตารางในการแปลงแอดเดรส (The Address Translation table).....68
5.15 ตรวจดูบริการ (services) ที่มีบนโหนดใดๆ.....69
5.16 ตรวจดูเนื้อที่ดิสก์ (Disk space) บนโหนดใดๆ 70
5.17 การควบคุมคอนฟิกของเนทเวอร์คและระบบต่างๆ 70
5.18 การตรวจดูเนทเวอร์คผ่านทางสีที่แสดงบนแผนภาพ.....72
5.19 การตรวจดูโหนดที่เพิ่มเข้ามาใหม่ในเนทเวอร์ค.....72
5.20 สร้างแผนภาพย่อยพิเศษเพื่อตรวจดูเนทเวอร์ค.....73
5.21 ตรวจสอบเหตุการณ์ (event) ต่างๆ ที่เกิดขึ้น.....74
5.22 การวิเคราะห์ปัญหาในการสื่อสารที่เกิดขึ้นกับเนทเวอร์ค.....75
5.23 การโหลดมิบโมดูล (loading MIB) 82
5.24 การดูค่าต่างๆ ของมิบ (viewing MIB values) 82
5.25 การเซตค่ามิบ (Setting MIB values) 83
5.26 การเก็บมิบอ๊อปเจกต์ทำเป็นสถิติ.....84
5.27 การกำหนดเทรสโฮส (Thresholds) 84
5.28 การสร้างแอพพลิเคชั่น.....85
บทที่ 6 แนวทางในการวิเคราะห์.....87
6.1 ศึกษาระบบเครือข่ายที่จะทำการวิเคราะห์.....87
6.2 การเลือกอุปกรณ์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์.....90
6.3 การเลือกว่าจะเก็บข้อมูลใดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์.....91
6.4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บสถิติ.....91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7 ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูล.....93
7.1 วิเคราะห์แลน.....134
7.2 วิเคราะห์แวน.....174
7.3 สรุปการวิเคราะห์เครือข่ายของธนาคารอาคารสงเคราะห์.....174
บทที่ 8 สรุปและวิจารณ์.....175
ภาคผนวก ก.....176
ภาคผนวก ข.....179
กิตติกรรมประกาศ.....190
บรรณานุกรม.....191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 แสดงแอดเดรสที่เป็นไปได้ของแต่ละคลาสของอินเทอร์เนทแอดเดรส.....11
2-2 แสดงความแตกต่างระหว่างโปรโตคอล UDP และ TCP.....12
5-1 สัญลักษณ์ตามสถานะของอุปกรณ์ที่ถูกแทนด้วยสัญลักษณ์นั้น.....48
5-2 แสดงหลักคอมปาวด์สเตตัส.....48
5-3 แสดงปุ่ม (button) ที่ปรากฏในหน้าต่างของแผนภาพย่อย (submap).....50
5-4 แสดงสัญลักษณ์และคลาส (class) ของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) และพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป.....58
5-5 แสดงสัญลักษณ์และคลาสของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค.....59
5-6 แสดงสัญลักษณ์และคลาสของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยเซกเมนท์.....61
5-7 แสดงสัญลักษณ์และคลาสของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยโหนด.....62
5-8 แสดงตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับเนทเวอร์คแอดเดรส.....67
5-9 แสดงตัวอย่างตารางเราท์ติ้ง (routing table) ในการหาเส้นทางเพื่อส่งข้อมูล.....68
5-10 แสดงตัวอย่าง Address Translation Table.....69
5-11 แสดงตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับการบริการที่มีบนโหนดใดๆ 69
5-12 ตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อที่บนดิสก์.....70
7-1 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 1).....102
7-2 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 1) 103
7-3 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 1) 104
7-4 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 1) 105
7-5 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 1) 106
7-6 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 1) 107
7-7 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48 (ในการวัดครั้งที่ 1) 108

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7-8 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48 (ในการวัดครั้งที่ 1) 109
7-9 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 2) 110
7-10 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 2) 111
7-11 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 2) 112
7-12 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 2) 113
7-13 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 2) 114
7-14 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 2) 115
7-15 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48 (ในการวัดครั้งที่ 2) 116
7-16 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48 (ในการวัดครั้งที่ 2) 117
7-17 etherswitch *.*.*.45 (Georim1) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1).....135
7-18 etherswitch *.*.*.45 (Georim1) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1) 136
7-19 etherswitch *.*.*.46 (Georim2) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1) 137
7-20 etherswitch *.*.*.46 (Georim2) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1) 138
7-21 etherswitch *.*.*.46 (Georim2) แผ่นที่3 (ครั้งที่ 1) 139
7-22 etherswitch *.*.*.47 (Georim3) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1) 140
7-23 etherswitch *.*.*.47 (Georim3) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1) 141
7-24 etherswitch *.*.*.47 (Georim3) แผ่นที่3 (ครั้งที่ 1) 142
7-25 etherswitch *.*.*.48 (Georim4) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1) 143
7-26 etherswitch *.*.*.48 (Georim4) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1) 144
7-27 etherswitch *.*.*.48 (Georim4)แผ่นที่3 (ครั้งที่ 1) 145
7-28 etherswitch *.*.*.45 (Georim1) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 2) 146
7-29 etherswitch *.*.*.45 (Georim1) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 2) 147
7-30 etherswitch *.*.*.45 (Georim1) แผ่นที่3 (ครั้งที่ 2) 148
7-31 etherswitch *.*.*.46 (Georim2) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 2) 149
7-32 etherswitch *.*.*.46 (Georim2) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 2) 150

เอกสารนี้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7-33 etherswitch *.*.*.46 (Georim2) แผ่นที่3 (ครั้งที่ 2) 151
7-34 etherswitch *.*.*.47 (Georim3) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 2) 152
7-35 etherswitch *.*.*.47 (Georim3) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 2) 153
7-36 etherswitch *.*.*.47 (Georim3) แผ่นที่3 (ครั้งที่ 2) 154
7-37 etherswitch *.*.*.48 (Georim4) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 2) 155
7-38 etherswitch *.*.*.48 (Georim4) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 2) 156
7-39 etherswitch *.*.*.48 (Georim4) แผ่นที่3 (ครั้งที่ 2) 157
7-40 แสดงค่าแพ็กเกตต่อวินาที (packets/sec) ที่พบส่วนใหญ่ในแต่ละพอร์ทของอีเธอร์สวิตช์.....162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

2-1 แสดงรูปแบบทางกายภาพของเนทเวอร์ค....4
2-2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าเลเยอร์ของ OSI กับ TCP/IP....5
2-3 แสดงรายละเอียดของแต่ละเลเยอร์ของ TCP/IP....6
2-4 แสดงการส่งข้อมูลระหว่าง 2 โฮสที่อยู่เนทเวอร์คเดียวกัน....7
2-5 แสดงการส่งข้อมูลระหว่าง 2 โฮสที่อยู่ต่างแนทเวอร์คกัน....8
2-6 แสดงการส่งข้อมูลผ่านแต่ละเลเยอร์ของโฮสที่ทำการส่งและรับข้อมูล....9
2-7 แสดงอินเทอร์เนทแอดเดรสทั้ง 5 คลาส....10
3-1 แสดงโมเดลของเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP)....16
3-2 แสดงโครงสร้างของมิบ (MIB)....18
3-3 แสดงมิบมาตรฐาน (Standard MIBs) ทั้ง 11 กลุ่ม....20
3-4 แสดงถึงกรุ๊ปต่างๆ ภายใต้ทรานสมิทชั่นกรุ๊ป....21
3-5 แสดงการใช้หมายเลขยูดีพีพอร์ทในการส่งข้อความระหว่างเมเนจเมนท์สเตชั่นและเอเจนท์....27
4-1 แสดงโปรเซสและไฟล์ของ NNM....36
4-2 แสดงโปรเซสและไฟล์ของ NNM (ส่วนที่ 2)....37
4-3 แสดงภาพหน้าจอของ OVW (HP OpenView Window)....40
5-1 แสดงแผนภาพย่อยรูท (Root Submap) 46
5-2 แสดงคลาส (class) และคลาสย่อย (sub class) ของสัญลักษณ์ในเฮสพี....47
5-3 แสดงส่วนต่างในแผนภาพย่อย (submap) 50
5-4 แสดงไดอะล็อกบ๊อกซ์ที่แสดงถึง IP Map Configuration....52
5-5 แสดงภาพของแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet Submap) 54
5-6 แสดงแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) ที่มีคอนเทนเนอร์อ๊อปเจกต์ได้แก่ USA , Europe ,South America และ Asia 56
5-7 แสดงพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (partition internet submap) ของ USA ซึ่งภายใน USA ยัง Partition ซ้อนอีกต่อหนึ่งด้วย....57
5-8 แสดงแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network Submap) 59
5-9 แสดงแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (Segment Submap) 60
5-10 แสดงแผนภาพย่อยโหนด (Node Submap) 62
5-11 แสดงไดอะล็อกบ๊อกซ์ที่อธิบายถึงไอพีอินเทอร์เนทอ๊อปเจกต์....65
5-12 แสดง Event Categories Window....74

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5-13 แสดงการเชื่อมต่อที่อยู่บนเนทเวอร์คเดียวกัน.....77
5-14 แสดงการเชื่อมต่อของระบบที่อยู่ต่างเนทเวอร์คกัน.....78
5-15 แสดงตัวอย่างเนทเวอร์คในการวิเคราะห์ปัญหาสภาพเนทเวอร์ค.....80
5-16 แสดงตัวอย่างเนทเวอร์คในการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการบริการ.....81
7-1 ifinucastpkts ของ etherswitch *.*.*.45.....94
7-2 ifinucastpkts ของ etherswitch *.*.*.46.....95
7-3 ifinucastpkts ของ etherswitch *.*.*.47.....96
7-4 ifinucastpkts ของ etherswitch *.*.*.48.....97
7-5 ifoutucastpkts ของ etherswitch *.*.*.45.....98
7-6 ifoutucastpkts ของ etherswitch *.*.*.46.....99
7-7 ifoutucastpkts ของ etherswitch *.*.*.47.....100
7-8 ifoutucastpkts ของ etherswitch *.*.*.48.....101
7-9 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45.....118
7-10 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45.....119
7-11 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45.....120
7-12 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.45.....121
7-13 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46.....122
7-14 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46.....123
7-15 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46.....124
7-16 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46.....125
7-17 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47.....126
7-18 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47.....127
7-19 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47.....128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7-20 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47.....129
7-21 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48.....130
7-22 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48.....131
7-23 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48.....132
7-24 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48.....133
7-25 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ ehterswitch *.*.*.45.....158
7-26 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ ehterswitch *.*.*.46.....159
7-27 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ ehterswitch *.*.*.47.....160
7-28 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ ehterswitch *.*.*.48.....161
7-29 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 10.....164
7-30 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 11.....165
7-31 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่ออกจากเราท์เตอร์ *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 10.....166
7-32 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่ออกจากเราท์เตอร์ *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 11.....167
7-33 ค่า maximum ของ utilization เกิดขึ้นกับ router *.*.*.1.....168
7-34จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.2 ผ่านทางพอร์ท 10.....169
7-35 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.2 ผ่านทางพอร์ท 11.....170
7-36 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่ออกจากเราท์เตอร์ *.*.*.2 ผ่านทางพอร์ท 10.....171
7-37 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่ออกจากเราท์เตอร์ *.*.*.2 ผ่านทางพอร์ท 11.....172
7-38 ค่า maximum ของ utilization เกิดขึ้นกับ router *.*.*.2.....173

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในช่วงปลายทศวรรษที่ 70 ระบบคอมพิวเตอร์ (computer network) ได้มีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากการนำเอาระบบย่อยๆ หลายๆ ระบบเข้ามาเชื่อมต่อกัน เรียกระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่นี้ว่า อินเตอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบันอัตราการขยายตัวก็ยังคงเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อระบบมีขนาดใหญ่ขึ้นการจัดการระบบจึงเป็นอย่างยากลำบาก ทำให้ต้องมีการพัฒนาโปรโตคอลของการจัดการระบบขึ้น (network management protocol)

โปรโตคอลแรกสุดที่ได้มีการใช้งานกัน คือ ซิมเปิลเน็ทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol) หรือที่เรียกว่า เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) โดยโปรโตคอลนี้จะเป็นโปรโตคอลที่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ,รวดเร็วและปราศจากการล้มเหลวในการปฏิบัติการ และเครือข่ายที่จะทำการบริหารเครือข่ายโดยใช้เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- เมเนจเมนท์สเตชั่น (management station) ซึ่งเป็นเครื่องที่ประกอบด้วยแอพพลิเคชั่น (application) ที่ช่วยให้ผู้บริหารทำการบริหารเครือข่ายได้

- อุปกรณ์ที่ถูกบริหารจะต้องมีการอินสตอล (install) เอเจนท์ซอฟแวร์ (agent software) ซึ่งเอเจนท์ (agent) จะรับการร้องขอจากผู้บริหารเครือข่ายและทำการตอบสนองต่อการร้องขอนั้น นอกจากนี้เมื่อเกิดเหตุการณ์สำคัญยังส่งข้อความไปยังผู้บริหารเครือข่ายทั้งๆที่ผู้บริหารยังไม่ได้ทำการร้องขอ เช่น อุปกรณ์มีการเริ่มการทำงานใหม่ (boot เครื่อง)

นอกจากนี้ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ เช่น สถานะการทำงานของอุปกรณ์ ,ปริมาณข้อมูลที่เข้าและออกจากอุปกรณ์ ,คอนฟิก (configure) ของอุปกรณ์เป็นหัวใจสำคัญในการบริหารเครือข่าย ดังนั้น อุปกรณ์ที่จะถูกบริหารจะมีการเก็บข้อมูลของมันไว้ใน เมเนจเมนท์อินฟอร์เมชั่นเบส (management information base) หรือที่เรียกกันว่า มิบ (MIB) ซึ่งมีลักษณะคล้ายฐานข้อมูล (database) โดยข้อมูลต่างๆที่เก็บในฐานข้อมูลนี้เรียกว่า มิบอ๊อปเจกต์ (MIB Object)

การร้องขอจากผู้บริหารเครือข่าย เช่น ต้องการอ่านข้อมูลของอุปกรณ์ซึ่งอยู่ในมิบ (MIB) ของอุปกรณ์นั้นๆ หรือ ทำการแก้ไขข้อมูลในอุปกรณ์ เมื่อเอเจนท์ (agent) ได้รับการร้องขอนั้นก็จะทำการพิจารณาว่าผู้ร้องขอมีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลหรือไม่โดยดูจาก ชื่อกลุ่ม (community name) ที่ส่งมาพร้อมกับการร้องขอนั้น โดยสามารถกำหนดให้ชื่อกลุ่มนี้มีสิทธิแตกต่างกันได้ เช่น อ่านได้อย่างเดียว (read-only) , อ่านและเขียนได้ (read-write) หรือ เขียนได้อย่างเดียว (write-only)

แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการบริหารเครือข่ายมีหลายแอพพลิเคชั่นด้วยกัน เช่น Netview/6000 ,HP OpenView โดยในโครงงานนี้ใช้ HP OpenView ในการบริหารเครือข่ายซึ่ง HP OpenView จะประกอบด้วยแอพพลิเคชั่นในการบริการเครือข่ายที่มาจากหลายผู้ผลิต เพื่อใช้ในการบริหารเครือข่ายทีซีพีไอพี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(TCP/IP) และอุปกรณ์ที่สนับสนุนโปรโตคอลซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol (SNMP))

โดย HP OpenView มีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) ที่เรียกว่า OVW (HP OpenView Window) ซึ่งจะแสดงแผนภาพของส่วนต่างๆของเครือข่าย สีของสัญลักษณ์ที่แทนส่วนต่างๆ ในเครือข่ายจะบอกถึงสถานะของสัญลักษณ์ที่แทนอุปกรณ์นั้น เช่น สัญลักษณ์ที่มีสีเป็นสีแดงแสดงว่าอุปกรณ์ที่แทนด้วยสัญลักษณ์นั้นไม่สามารถทำงานได้ (down) และแสดงภาพในลักษณะระดับชั้น (hierachy presentation) คือแผนภาพจะประกอบด้วยหลายแผนภาพย่อย (submap) โดยแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ(parent submap) จะมีความละเอียดน้อยกว่าแผนภาพย่อยที่เป็นลูก (child submap) การเปิดแผนภาพย่อยที่เป็นลูกทำโดยดับเบิ้ลคลิ๊ก (double-click)บนสัญลักษณ์บนแผนภาพของพ่อ นั้นคือแผนภาพย่อยที่เป็นลูกจะแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์ที่อยู่ในแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ

จะเห็นได้ว่า HP OpenView ถูกออกแบบมาให้มีลักษณะที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย (user friendly) และสามารถทำการบริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาถึงโปรโตคอลที่ซีพีไอพี (TCP/IP) เนื่องจากเครือข่ายเข้าที่ไปศึกษานั้นใช้ TCP/IPและทำการศึกษาโปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) เนื่องจาก HP OpoenView ทำการบริหารเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล SNMP

1.2.1 ศึกษาการทำงานของ HP OpenView ว่ามีความสามารถในการบริหารเครือข่ายได้มากน้อยอย่างไร

1.2.3 เมื่อได้ทำการศึกษาการทำงานและความสามารถของ HP OpenView แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารเครือข่ายได้อย่างไร

1.2.4 ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้ในการบริหารเครือข่ายสามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างไร

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

โครงงานนี้เป็นโครงงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารเครือข่าย ซึ่งในการบริหารเครือข่ายนี้แบ่งได้เป็นการบริหารดังต่อไปนี้

- การจัดการด้านคอนฟิก (Configuration Management)
- การจัดการด้านความผิดพลาด (Fault Management) ,
- การจัดการด้านความปลอดภัย (Security Management)
- การจัดการด้านประสิทธิภาพ (Performance Management) ,
- การจัดการด้านการเก็บบันทึก (Accounting Management)

แต่ในโครงงานนี้ได้ทำการจัดการด้านต่างๆดังนี้คือ

- การจัดการด้านประสิทธิภาพ (Performance Management)
- การจัดการด้านความผิดพลาด (Fault Management)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งในการเก็บข้อมูลสถิติเพื่อนำมาวิเคราะห์นั้นได้ทำการเก็บเฉพาะอุปกรณ์ที่เป็นส่วนสำคัญในเครือข่าย ส่วนอุปกรณ์ที่เป็นส่วนย่อยของเครือข่าย เช่น ฮับ (hub) , คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) จะไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลสถิติ

โดยการเก็บข้อมูลสถิติเหล่านี้จะถูกนำมาใช้การวิเคราะห์ถึงสภาพของเครือข่ายว่าเป็นอย่างไร โดยจะดูถึงประสิทธิภาพในการจราจรของเครือข่ายภายใน และดูปริมาณการจราจร (traffic)ที่เข้าสู่เครือข่ายว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงไร มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบอย่างไร

1.4 วิธีการดำเนินการ

งานในโครงการนี้จะเริ่มจากการทำการศึกษาทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งได้แก่การศึกษาเรื่องหลักๆ ดังนี้คือ ศึกษาโปรโตคอล TCP/IP, ศึกษาการบริหารเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอลซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (SNMP), ศึกษาการบริหารเครือข่ายโดยใช้แอพพลิเคชั่น HP OpenView, ศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายที่ต้องการบริหารว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ในบทที่ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ หลังจากที่ได้ทำการศึกษาได้นำความรู้เหล่านี้มาประยุกต์ใช้ โดยเริ่มจากการพิจารณาว่าจะเก็บข้อมูลที่อุปกรณ์ใดในเนทเวอร์คและจะเก็บข้อมูลอะไรเพื่อที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยในการทำการเก็บข้อมูลนั้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

ส่วนที่เป็นแลน (LAN) จะเก็บข้อมูลในส่วนของ Georim (เป็นอีเธอร์สวิตช์) ทั้ง 4 ตัวโดยข้อมูลที่เก็บจะเกี่ยวข้องกับการจราจร (traffic) ที่เข้าสู่และออกจากอุปกรณ์ และ ส่วน Catalyst (เป็นอีเธอร์สวิตช์) ในการเก็บข้อมูลนั้นจะต้องเก็บส่วนต่างๆ ไปพร้อมๆ กันและเก็บในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นจึงควรใช้ HP OpenView ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเป็นสถิติ แต่ Catalyst นั้นไม่มีเอเจนท์ (SNMP agent) จึงไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลด้วย HP OpenView ได้ แต่ที่ตัว Catalyst นั้นมี program Monitor ในตัวเองจึงสามารถทำการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันได้ นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้ใช้เครือข่ายธนาคารเรื่องปัญหาการใช้งาน

ในส่วนของแวน (WAN) จะมีการเก็บที่เราท์เตอร์ ซึ่งเราท์เตอร์จะมีเอเจนท์ (SNMP agent) ทำให้สามารถใช้ HP OpenView ทำการเก็บข้อมูลได้ โดยข้อมูลที่เก็บจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการจราจร (traffic) เช่นเดียวกับที่เก็บในอีเธอร์สวิตช์ ซึ่งได้แก่ ifInUcastpkts, ifInNUcastpkts, ifInError, ifInDiscards, ifInUnknownProtos, ifOutUcastpkts, ifOutNUcastpkts, ifOutErrors, ifOutDiscard

หลังจากที่ได้ทำการเก็บข้อมูลแล้วจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงสภาพของเนทเวอร์คว่ามีสภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาเกิดขึ้นที่จุดใดบ้างของเนทเวอร์ค และวิเคราะห์ปัญหาเหล่านั้นว่ามาจากสภาพของเนทเวอร์คหรือไม่รายละเอียดอยู่ในหลังจากบทที่ 6

หนังสืออ้างอิง

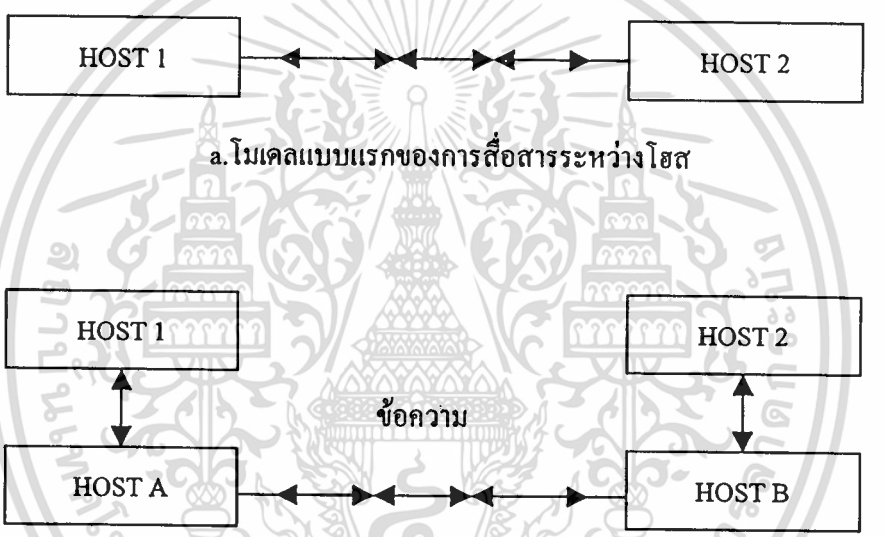
[1] William Stallings : " SNMP, SNMPv2 and CMIP The Practical Guide To Network Management Standards , Addison-Wesley publishing Company

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP Protocol)

2.1 รูปแบบทางกายภาพของเนทเวอร์ค (Physical Model of Network)

คอมพิวเตอร์คู่ใดๆ ที่จะติดต่อสื่อสารถึงกันและกันจะต้องมีเส้นทางทางกายภาพ (physical pathway) ระหว่างมันจึงจะสามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ รูปแบบของการเชื่อมต่อทางกายภาพ (Physical connection) มีอยู่ 2 ประเภทดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 แสดงรูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างโฮส (host) คู่ใดๆ

รูปแบบแรก (รูป 2-1 a.) นั้นสามารถส่งข้อมูลถึงกันโดยตรง เนื่องจากทั้ง 2 โฮส (hosts) เชื่อมต่อกันโดยตรง รูปแบบแรกนี้เปรียบได้กับโฮสที่อยู่ในเนทเวอร์คเดียวกัน

รูปแบบที่สอง (รูป 2-1 b.) นั้นต้องมีโฮส (host) พิเศษอย่างน้อย 1 โฮสที่ช่วยในการส่งข้อมูลจากโฮส1 (Host1) ไปยังโฮส2 (Host2) โดยมากมักเรียกการเชื่อมต่อแบบนี้ว่าเวอร์ชวล (virtual) นั้นคือในความรู้สึกเสมือนโฮส1 และโฮส2 ทำการสื่อสารกันโดยตรงแต่ความเป็นจริงมีโฮสอื่นอย่างน้อย 1 โฮสช่วยในการส่งข้อมูล รูปแบบที่สองนี้เปรียบได้กับโฮสที่อยู่เนทเวอร์คต่างกันแล้วมีเกตเวย์ (Gateway) ช่วยในการส่งข้อมูล

ทีซีพีไอพี (TCP/IP) สามารถใช้ได้กับทั้ง 2 รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP Protocol)

โปรโตคอล (protocol) คือ ลำดับขั้นตอนในการสื่อสารที่มีการตกลงระหว่างผู้ที่ทำการสื่อสารก่อนล่วงหน้า หรือเป็นกฎในการสื่อสาร การใช้โปรโตคอลในการสื่อสารช่วยให้สามารถเชื่อมต่อ (interconnection) อุปกรณ์ที่มาจากผู้ผลิตต่างๆ กัน ทำให้ทำงานร่วมกันได้ (interoperability)

โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP Protocol) ทำงานอยู่บนพื้นฐานของแพคเก็ตสวิตซ์ชิ่ง (packet switching) มีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่

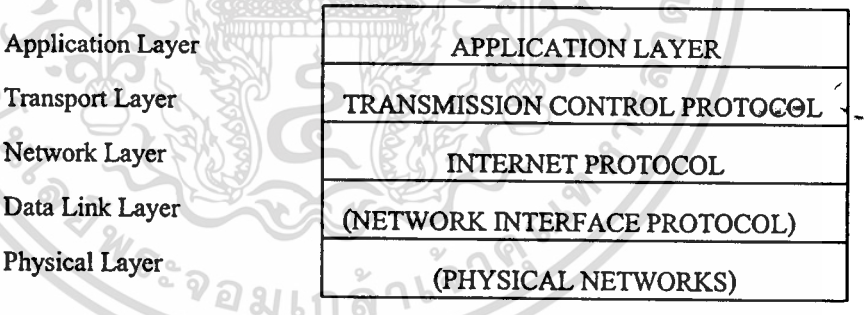
-ไม่ขึ้นกับสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค คือไม่ว่าเนทเวอร์คจะเป็นแบบใดก็สามารถใช้โปรโต คอลทีซีพีไอพี (TCP/IP) ได้ เช่น เนทเวอร์คแบบบัส (bus network) ,เนทเวอร์คแบบโทเคนริง (token ring network) , ...ก็สามารถใช้โปรโตคอลทีซีพีไอพี (TCP/IP)ได้

-สามารถเชื่อมต่อไปยังที่ใดๆ ก็ได้โดยอาศัยแอดเดรส (address) ในการส่งข้อมูลไปถึงปลายทาง

-การจัดการเกี่ยวกับการตรวจสอบว่าข้อความส่งไปถึงปลายทางหรือไม่และข้อความที่ส่งไปถูกต้องหรือไม่ (acknowledgement) จะทำกันระหว่างปลายทางทั้งสอง โฮสที่ช่วยในการส่งข้อความระหว่างปลายทางทั้งสอง เช่น เราท์เตอร์ (router) ไม่ต้องจัดการในเรื่องนี้

- มีมาตรฐานสำหรับแอพพลิเคชั่นที่ใช้ร่วมกัน เช่น อีเมลล์ (E-mail) ,เอฟทีพี (ftp)

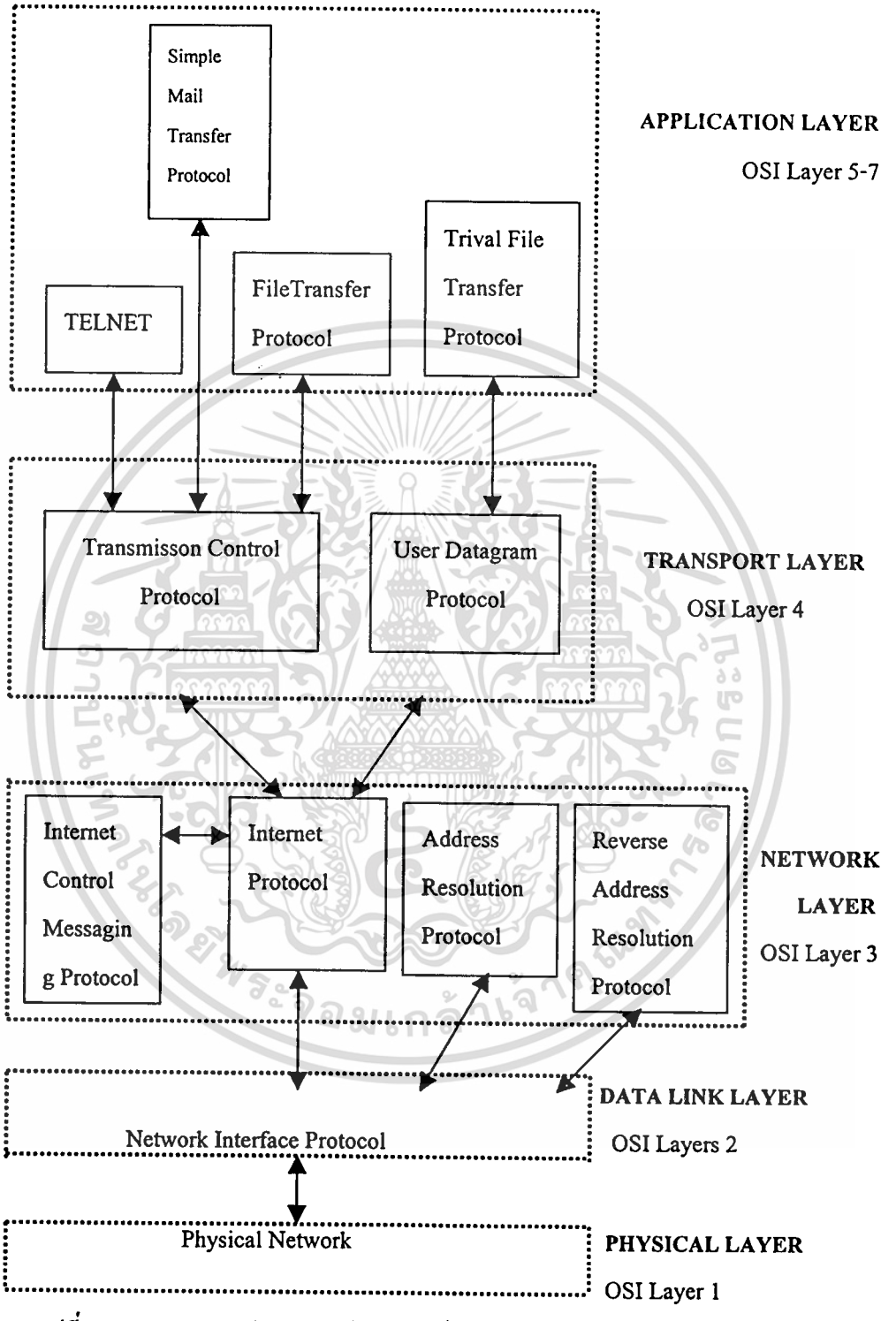
2.3 เลเยอร์ของโปรโตคอลทีซีพีไอพี (Layer of TCP/IP)



รูปที่ 2-2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างเลเยอร์ของโอเอสไอโมเดล (OSI model) กับทีซีพีไอพี (TCP/IP) ด้านซ้ายของภาพคือเลเยอร์ของโอเอสไอโมเดล ด้านขวาคือเลเยอร์ของทีซีพีไอพี

ในทีซีพีไอพี (TCP/IP) นั้นมีเพียง 5 เลเยอร์ซึ่งไม่เหมือนโอเอสไอโมเดล (OSI model) ที่มี 7 เลเยอร์ นั้นคือในทีซีพีไอพี (TCP/IP) จะไม่มีเซสชั่นเลเยอร์ (session layer) และพรีเซนเตชั่นเลเยอร์ (presentation layer) ซึ่งทีซีพีไอพี (TCP/IP) จะนำหน้าที่ต่างๆ ที่มีอยู่ใน 2 เลเยอร์ นี้รวมไว้ในแอพพลิเคชั่นเลเยอร์ (application layer) ของทีซีพีไอพี (ดู OSI model ได้ที่ภาคผนวก ก.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



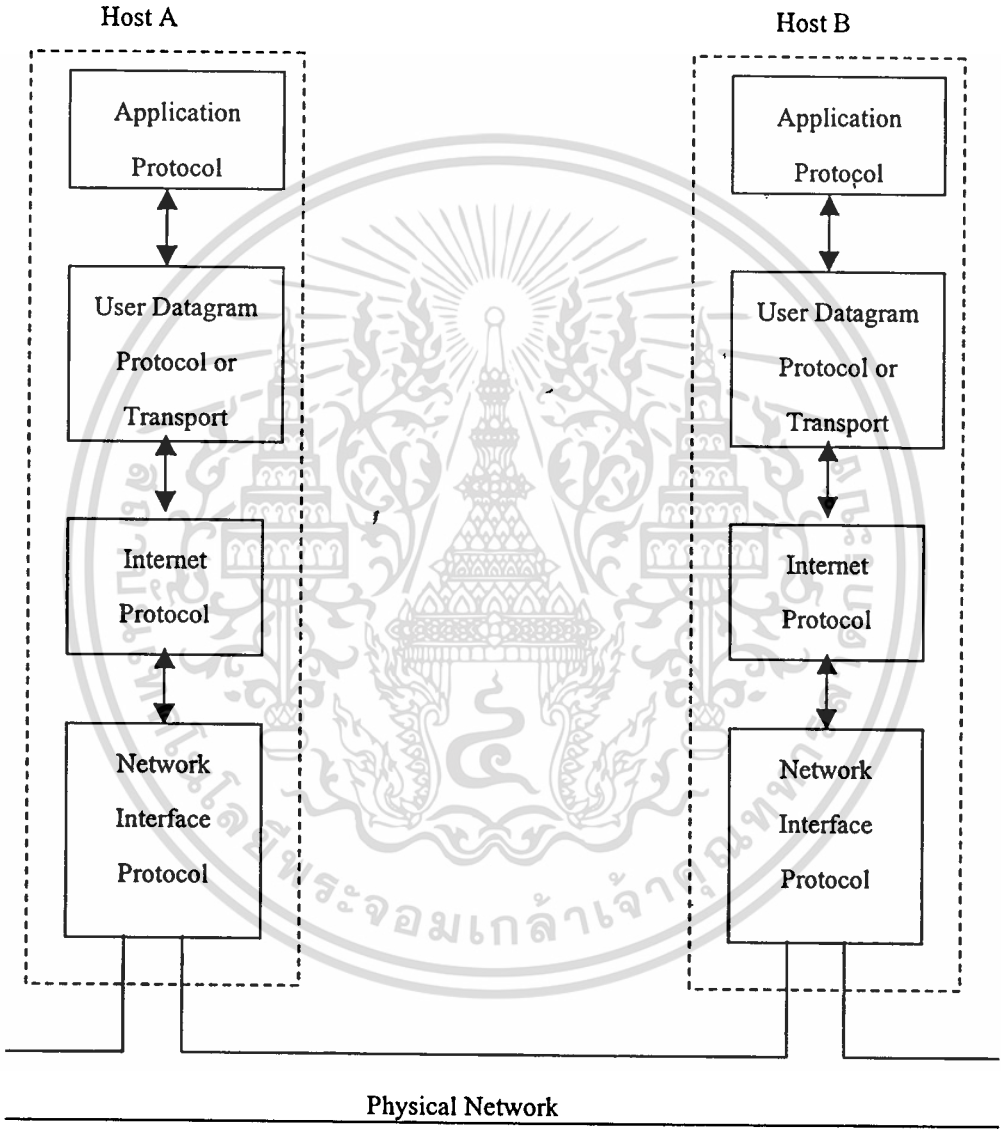
รูปที่ 2-3 แสดงรายละเอียดของแต่ละเลเยอร์ (layer) ของทีซีพีไอพี (TCP/IP)

รูปที่ 2-3 จะบอกรายละเอียดของแต่ละเลเยอร์ เช่น ภายในเนทเวอร์คเลเยอร์ (Network layer) จะมีหลายโปรโตคอล , ภายในทรานสปอร์ตเลเยอร์ (Transport layer) จะมี 2 โปรโตคอล ,ภายในแอพพลิเคชั่นเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เยอร์ (Application layer) จะมีหลายๆ แอพพลิเคชั่น ,ส่วนในดาต้าลิงค์เลเยอร์ (Data link layer) และฟีซิคัลเลเยอร์ (Physical layer) นั้น TCP/IP ไม่ได้จัดเตรียมโปรโตคอลไว้ในเลเยอร์เหล่านี้ แต่ทั้ง 2 เลเยอร์ก็จะทำงานกับโปรโตคอลที่มีในส่วนอื่นๆ จะกล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละเลเยอร์ภายหลัง

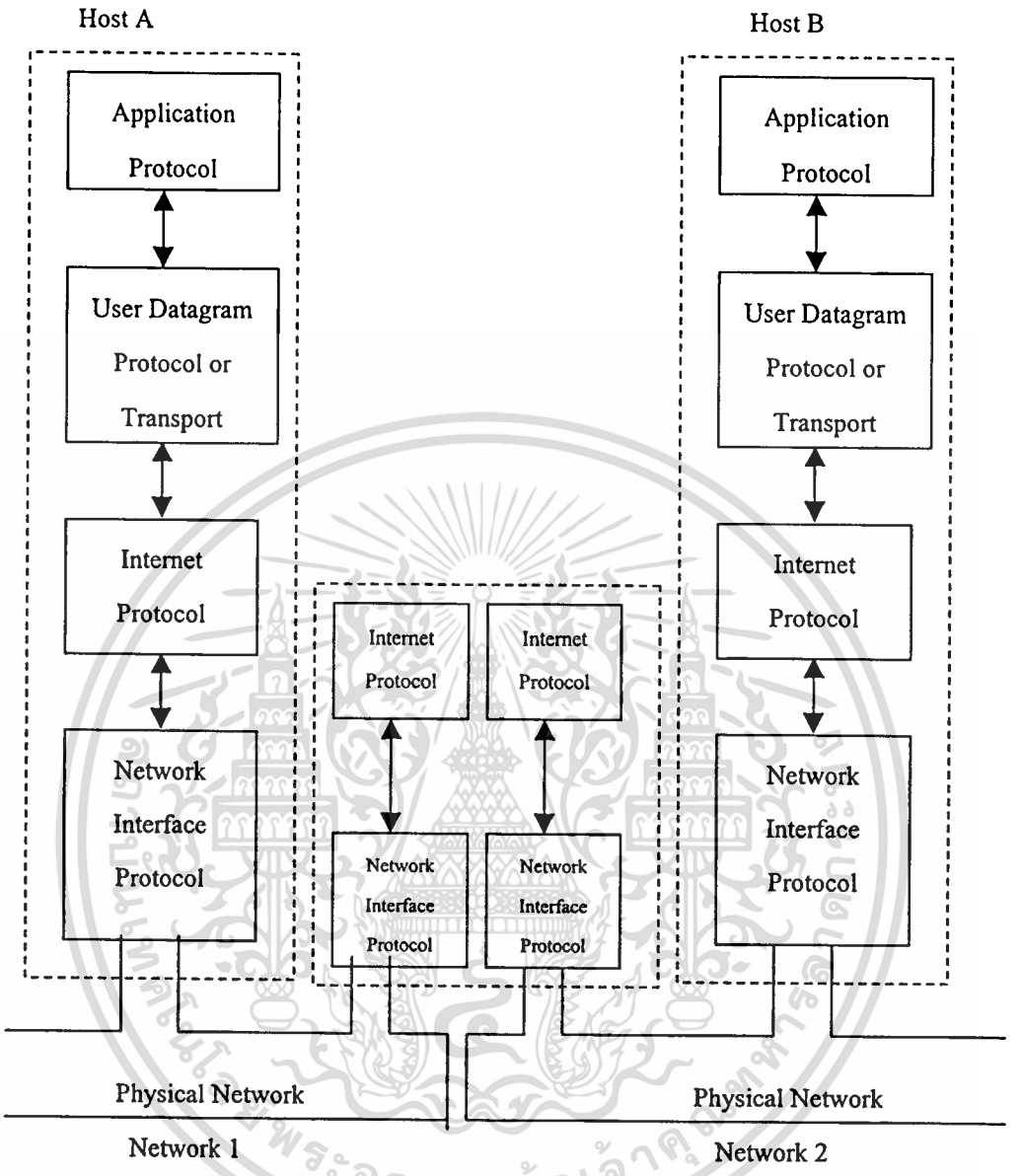
การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งนั้น ข้อมูลจะเคลื่อนที่ผ่านเลเยอร์ต่างๆ โดยแต่ละเลเยอร์จะมีฟังก์ชั่นของตัวเอง



รูปที่ 2-4 แสดงการส่งข้อมูลระหว่าง 2 โฮส (host) ที่อยู่ในเนทเวอร์คเดียวกัน

จาก รูป 2-4 เป็นการส่งข้อมูลระหว่าง 2 โฮส (host) ที่อยู่ในเนทเวอร์คเดียวกัน จะเห็นว่าข้อมูลจะเคลื่อนที่ผ่านเลเยอร์ทั้ง 5 ของโฮสปลายทางทั้ง 2 โฮส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



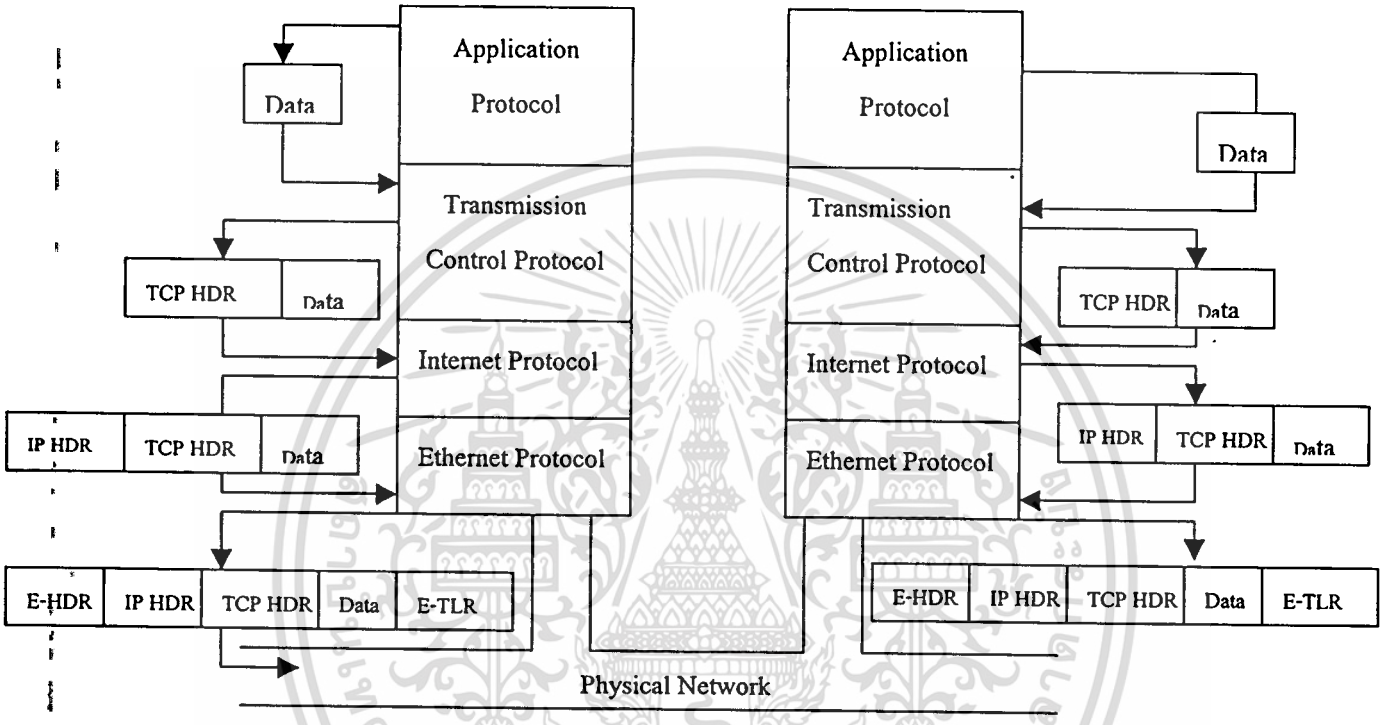
รูป 2-5 แสดงการส่งข้อมูลระหว่าง 2 โฮส (host) ที่อยู่ต่าง เนทเวอร์คกัน

จากรูป 2-5 เป็นการส่งข้อมูลระหว่างโฮสเอ (Host A) และโฮสบี (Host B) ซึ่งอยู่ต่างเนทเวอร์คกัน โดยมีเราท์เตอร์ (Router Host) ช่วยในการส่งข้อมูลระหว่างปลายทางทั้งสอง จะเห็นว่าข้อมูลจะเคลื่อนที่ผ่านเลเยอร์ทั้ง 5 ของโฮส ปลายทางทั้งคู่ แต่เราท์เตอร์ที่ช่วยในการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องปลายทางจะใช้เพียง 2 เลเยอร์คือ คาต้าลิงค์เลเยอร์ (datalink layer) และฟิสิคัลเลเยอร์ (physical layer)

แต่ละเลเยอร์ของโฮส (host) ที่ทำการส่งข้อมูลจะทำการเพิ่มข้อมูลต่างๆ เข้าไปในข้อมูลที่จะทำการส่งทำให้ข้อมูลมีความยาวมากขึ้นเรียกกระบวนการนี้ว่า ‘ เอนแคปซูเลชั่น (encapsulation) ‘ และแต่ละเลเยอร์ของโฮส (host) ที่รับข้อมูลจะทำการดึงข้อมูลที่เลเยอร์เดียวกันที่โฮส ทางด้านส่งใส่เข้าไปออกมา เรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการนี้ว่า ' ดีแคปซูเลชั่น (decapsulation) ' เช่น เลเยอร์อินเตอร์เนทโปรโตคอล (Internet Protocol layer) ของด้านที่ทำการส่งข้อมูลจะมีการใส่ IP HDR เข้าไปในข้อมูล เลเยอร์อินเตอร์เนทโปรโตคอลของด้านที่ทำการรับข้อมูลก็จะดึงส่วน IP HDR ออกจากข้อมูลก่อนที่จะส่งไปให้ทรานสมิทชั่นคอนโทรลโปรโตคอลเลเยอร์ (Transmission Control Protocol layer) ดังรูปที่ 2-6



รูปที่ 2-6 แสดงการส่งข้อมูลผ่านแต่ละเลเยอร์ของโฮส (host) ที่ทำการส่งและรับข้อมูล

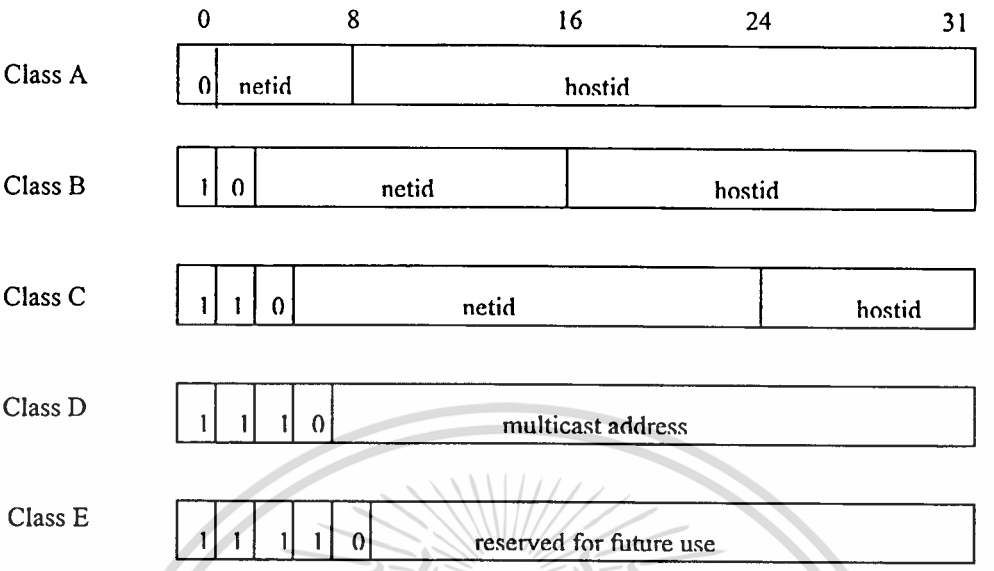
2.3.1 ข้อมูลที่เกี่ยวกับเส้นทางที่ใช้ในการส่งข้อมูล (Routing Data) จะจัดเตรียมโดยเลเยอร์ดังนี้

2.3.1.1 ทรานสปอร์ตเลเยอร์ (Transport layer) จะจัดการเกี่ยวกับหมายเลขพอร์ต (port number) ที่ระบุถึงแอพพลิเคชั่น (application) บนโฮสใดๆ โดยแต่ละแอพพลิเคชั่นจะมีค่าหมายเลขพอร์ต (port number) ไม่ซ้ำกัน

2.3.1.2 เนทเวอร์คเลเยอร์ (Network layer) จะจัดการเกี่ยวกับอินเตอร์เนทแอดเดรส (internet address) โดยแต่ละโฮสในเนทเวอร์คจะมีค่าอินเตอร์เนทแอดเดรส (internet address หรือ IP address) ไม่ซ้ำกัน

อินเตอร์เนทแอดเดรสมีขนาด 32 บิตซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 คลาส (class) คือคลาส A ,B ,C ,D ,และ E ดังรูป 2-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-7 แสดงอินเตอร์เนทแอดเดรสทั้ง 5 คลาส

เนื่องจากมนุษย์ไม่สามารถจดจำเลขฐานสองขนาด 32 บิตได้จึงมีการพัฒนาให้แทนแต่ละ 8 บิตของอินเตอร์เนทแอดเดรสด้วยเลขฐานสิบ ซึ่งแต่ละ 8 บิตนี้มีค่าได้ระหว่าง 0-255 และแยกเลขฐานสิบของแต่ละ 8 บิตด้วยจุด (.) เช่น 193.10.20.2 เป็นต้น

จากรูป 2-7 นั้น เนทไอดี (netid) จะแทนหมายเลขของเนทเวอร์คและโฮสไอดี (hostid) จะแทนหมายเลขของโฮสภายในเนทเวอร์คนั้น โดยมีข้อห้ามต่างๆ ดังนี้

- ห้ามนำค่า 0 ไปตั้งเป็นเนทไอดี (netid) และโฮสไอดี (host id) เนื่องจากค่า 0 จะหมายถึงเนทเวอร์คนี้ เช่น อินเตอร์เนทแอดเดรส 153.123.0.0 จะบอกว่าเนทเวอร์คนี้มีเนทไอดีเป็น 153.123 ,อินเตอร์เนทแอด เดรส 0.0.0.35 จะบอกว่าโฮสภายในเนทเวอร์คนี้ (locla network) มีโฮสไอดีเท่ากับ 35

- ห้ามนำค่า 127 ไปตั้งเป็นค่าเนทไอดี (netid) เพราะค่า 127 จะเป็นแอดเดรสซึ่งใช้ในการตรวจสอบเนทเวอร์ค นั้นคือข้อมูลที่ส่งไปยังเนทไอดี 127 จะไม่ถูกส่งไปยังเนทเวอร์ค 127 แต่จะส่งย้อนกลับมาที่เดิม เรียกแอดเดรสนี้ว่าลูบแบล็กแอดเดรส (loopback address)

- ห้ามนำค่า 255 ไปตั้งเป็นค่าโฮสไอดีเนื่องจากค่า 255 ใช้ในการบรอดคาส (broadcast) เช่น ข้อมูลที่ส่งไปยัง 255.255.255.255 หมายถึงส่งไปยังทุกโฮสภายในเนทเวอร์คนี้ ,ข้อมูลที่ส่งไปยัง 180.25.255.255 หมายถึงส่งข้อมูลไปยังทุกโฮสภายในเนทเวอร์ค 180.25 เป็นต้น

- 8 บิตสุดท้ายของอินเตอร์เนทแอดเดรสห้ามมีค่าเท่ากับ 0 และ 255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาส(class)	แอดเดรสต่ำสุด (lowest address)	แอดเดรสสูงสุด (highest address)
A	1.0.0.0	126.0.0.0
B	128.1.0.0	191.255.0.0
C	192.0.1.0	223.225.255.0
D	224.0.0.0	239.255.255.255
E	240.0.0.0	247.255.255.255

ตาราง 2-1 แสดงแอดเดรสที่เป็นไปได้ของแต่ละคลาส (class) ของอินเตอร์เนทแอดเดรส

จากตาราง 2-1 จะเห็นว่าเนทไอดี (netid) ที่เป็นไปได้ของคลาสเอ (class A) มีค่าได้ตั้งแต่ 1-126 , คลาสบี (class B) มีเนทไอดีที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 128.1 ถึง 191.255 , คลาสซี (class C) มีเนทไอดีที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 192.0.1 ถึง 223.225.255 , ... และจะเห็นได้ว่าเราสามารถดูเลข 8 บิตที่อยู่ตำแหน่งสูงสุดของอินเตอร์เนทแอดเดรสในการพิจารณาถึงคลาสของแอดเดรสได้ เช่น อินเตอร์เนทแอดเดรส 182.20.3.3 ซึ่งมี 8 บิตที่อยู่ตำแหน่งสูงสุดมีค่า 182 แสดงว่าอยู่คลาสบี (class B) เป็นต้น

คลาสเอ (class A) , คลาสบี (class B) ,คลาสซี (class C)จะใช้สำหรับเนทเวอร์คทั่วไป และจากรูป 2-7 จะเห็นว่าคลาสเอ มีจำนวนบิตที่เป็นส่วนของโฮสไอดีมากที่สุดคือ 24 บิต รองลงมาคือ คลาสบี มี 16 บิต และคลาสซี มี 8 บิต เพราะฉะนั้นคลาสเอสามารถมีโฮสในเนทเวอร์คได้มากกว่าคลาสบีและซี ,และคลาสบีมีจำนวนโฮสได้มากกว่าคลาสซี ,ส่วนคลาสดี (class D) ใช้สำหรับการทำมัลติคาส (multicast) และคลาสอี (class E) เก็บไว้ใช้ในอนาคต

2.3.1.3 ดาต้าลิงค์เลเยอร์ (Data link layer) นั้นจะจัดการเปลี่ยนอินเตอร์เนทแอดเดรสเป็นฟิสิคัลแอดเดรส (physical address)

2.4 แอพพลิเคชั่นเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Application Layer of TCP/IP)

ในเลเยอร์นี้จะประกอบด้วยแอพพลิเคชั่นต่างๆ ที่นำการบริการที่มีในทีซีพีไอพี (TCP/IP) มาใช้ เช่น อีเมล์ (E-mail) ,Ftp ,รีโมทล็อกอิน (Remote login) ฯลฯ ซึ่งแต่ละแอพพลิเคชั่นจะมีการติดต่อกับโปรโตคอลใดโปรโตคอลหนึ่งในทรานสปอร์ตเลเยอร์ (transport layer)

2.5 ทรานสปอร์ตเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Transport Layer of TCP/IP)

ในชั้นนี้จะมีการแบ่งข้อมูล (data stream) ที่ได้รับจากชั้นแอพพลิเคชั่นเลเยอร์ออกเป็นแพกเก็ต (packet) และจะจัดเตรียมการบริการต่างๆ ที่ช่วยให้แอพพลิเคชั่นที่อยู่บนโฮส (host) หนึ่งสื่อสารกับ แอพพลิเค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่อยู่อีกโฮสหนึ่งได้ โดยการใส่แอดเดรสของแอพพลิเคชั่นหรือที่เรียกว่า เลขพอร์ต (port number) ซึ่งระบุถึงแอพพลิเคชั่น (application) บนโฮสใดๆเข้าไปในแพกเก็ตด้วย ซึ่งแต่ละแอพพลิเคชั่นจะมีค่าหมายเลขพอร์ต (port number) ไม่ซ้ำกัน

ใน เลเยอร์นี้จะมี 2 โปรโตคอลได้แก่

- ยูเซอร์ดาต้าแกรมโปรโตคอล (User datagram Protocol หรือ UDP) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ไม่จัดการเกี่ยวกับการรับรองความถูกต้องของข้อมูลว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นในการส่งข้อมูลหรือไม่ (คือไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล) และไม่จัดเรียงลำดับของแพ็กเกตให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลเดิมที่ได้รับจากแอพพลิเคชั่นเลเยอร์ ดังนั้นแอพพลิเคชั่นที่ใช้ยูดีพี (UDP) จะทำการจัดเรียงข้อมูลเอง เรียกโปรโตคอลแบบนี้ว่าเป็น unreliable protocol

- ทรานสมิทชั่นคอนโทรลโปรโตคอล (Transmission Control Protocol หรือ TCP) ซึ่งเป็นจะจัดการเกี่ยวกับการรับรองความถูกต้องของข้อมูลและจัดเรียงแพ็กเกตให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลเดิมที่ได้รับจากแอพพลิเคชั่นเลเยอร์

ความแตกต่างของทั้ง 2 โปรโตคอลดังแสดงในตารางที่ 2-2

การบริการ (service)	UDP	TCP
ขนาดข้อมูลจำกัด?	ใช่	ไม่
มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล?	ไม่	ใช่
มีการตรวจสอบว่าข้อมูลไปถึงผู้รับแล้ว (Acknowledgement)?	ไม่	ใช่
มีกำหนดเวลาและเมื่อส่งข้อมูลไม่ถึงปลายทางในเวลาที่กำหนดมีการส่งข้อมูลซ้ำ?	ไม่	ใช่
มีการตรวจสอบว่ามีการส่งข้อมูลเดิมซ้ำ?	ไม่	ใช่
มีการจัดเรียงลำดับข้อมูล?	ไม่	ใช่
มีการควบคุมการไหลของข้อมูล (flow control)?	ไม่	ใช่

ตาราง 2-2 แสดงความแตกต่างระหว่างโปรโตคอบ UDP และ TCP

2.6 เนทเวอร์คเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Network Layer of TCP/IP)

ในเลเยอร์นี้มีหลายโปรโตคอลแต่มีอินเตอร์เนทโปรโตคอล (Internet Protocol หรือ IP) เท่านั้นที่สามารถทำให้มีการเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างโฮสใดๆ ส่วนโปรโตคอลอื่นจะทำการบริการให้กับการทำงานของอินเตอร์เนทโปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน เลเยอร์นี้มีหลายโปรโตคอลแต่มีอินเตอร์เนทโปรโตคอล (Internet Protocol หรือ IP) เท่านั้นที่สามารถทำให้มีการเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างโฮสใดๆ ส่วนโปรโตคอลอื่นจะทำการบริการให้กับการทำงานของอินเตอร์เนทโปรโตคอล

อินเตอร์เนทโปรโตคอล จะนำข้อมูลอินเตอร์เนทแอดเดรส (Internet address)ใส่เข้าไปหรือเอนแคปซูเลชั่น (encapsulation) เข้าไปในแพ็กเกตที่ได้รับจากทรานสปอร์ตเลเยอร์ (Transport Layer) ได้เป็นไอพีดาต้าแกรม (IP Datagram) และเนื่องจากโฮสใดๆ ในเนทเวอร์คจะมีค่าอินเตอร์เนทแอดเดรส (internet address) ที่ไม่ซ้ำกันดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นเมื่อทราบอินเตอร์เนทแอดเดรสของโฮสใดเราสามารถส่งข้อมูลไปยังโฮสนั้นได้โดยใช้อินเตอร์เนทโปรโตคอล (Internet Protocol) ดังนั้นอินเตอร์เนทโปรโตคอล (IP) จะทำหน้าที่ในการหาเส้นทาง (routing) ในการส่งข้อมูลไปยังปลายทาง โดยอินเตอร์เนทโปรโตคอลจะทำการพิจารณาอินเตอร์เนทแอดเดรสว่าอยู่ภายในเนทเวอร์คเดียวกันหรือไม่ ถ้าอยู่ต่างเนทเวอร์คกันมันจะทำการหาเส้นทางในการส่งข้อมูลไปยังเนทเวอร์คนั้น เช่น จะส่งข้อมูลผ่านเราท์เตอร์ (router เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งข้อมูลจากเนทเวอร์คหนึ่งไปยังอีกเนทเวอร์คหนึ่ง) ตัวใดบ้างจึงจะส่งข้อมูลถึงปลายทาง

ส่วนโปรโตคอลอื่น เช่น

- แอดเดรสรีโซลูชั่นโปรโตคอล (Address Resolution Protocol หรือ ARP) จะจัดการเกี่ยวกับการแปลงอินเตอร์เนทแอดเดรสเป็นฟิสิคัลคัลแอดเดรสแอดเดรส (Physical address)

- รีเวอร์สแอดเดรสรีโซลูชั่นโปรโตคอล (Reverse Address Resolution Protocol หรือ RARP) จะจัดเตรียมเกี่ยวกับการแปลงฟิซิคัลแอดเดรสเป็นอินเตอร์เนทแอดเดรส

-ไอซีเอ็มพี (ICMP) จะจัดเตรียมเกี่ยวกับการแสดงว่ามีความผิดพลาดในการส่งข้อมูลขึ้น (error reporting) เมื่อเกิดปัญหาในการส่ง

2.7 ดาต้าลิงค์เลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Datalink Layer of TCP/IP)

ดาต้าลิงค์เลเยอร์นี้ขึ้นอยู่กับแต่ละเนทเวอร์คว่าจะใช้โปรโตคอลใดในเลเยอร์นี้ เช่น อีเธอร์เนท (Ethernet) ,โทเคนริง (Token Ring) หรือ X.25 หรืออื่นๆ โดยเมื่อดาต้าลิงค์ได้รับข้อมูลจากเนทเวอร์คเลเยอร์คือไอพีดาต้าแกรม (IP datagram) มันจะทำการเอนแคปซูเลเลท (encapsulate) ข้อมูลเกี่ยวกับฟิสิคัลแอดเดรส (physical address) เข้าไปยังไอพีด้าต้าแกรมได้ข้อมูลที่เรียกว่าเฟรม (frame)

ฟิสิคัลแอดเดรสหรือเรียกว่าฮาร์ดแวร์แอดเดรส (hardware address) มักถูกกำหนดบนฮาร์ดแวร์โดยผู้ผลิตฮาร์ดแวร์เลย เช่น อีเธอร์เนทการ์ด (Ethernet Card) แต่ละอันจะมีฟิสิคัลแอดเดรสกำหนดตายตัวโดยผู้ผลิต จะเห็นได้ว่าอีเธอร์เนทการ์ดแต่ละอันไม่สามารถเปลี่ยนฟิสิคัลแอดเดรสจากค่าหนึ่งไปเป็นอีกค่าหนึ่งได้ ไม่เหมือนกับค่าอินเตอร์เนทแอดเดรสที่สามารถเปลี่ยนจากค่าหนึ่งไปอีกค่าหนึ่งได้ นอกจากนี้อุปกรณ์บางตัวอาจมีอินเตอร์เนทแอดเดรสหลายค่า เช่น เราท์เตอร์ เนื่องจากมันมีอินเตอร์เฟสมากกว่าหนึ่งและแต่ละอินเตอร์เฟสอาจจะต่อกับเนทเวอร์คต่างๆ กันเพื่อช่วยในการส่งข้อมูลระหว่างโฮสที่อยู่ต่างเนทเวอร์คกัน แต่เราท์เตอร์จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ฟิสิคัลเลเยอร์ของทีซีพีไอพี (Physical layer of TCP/IP)

ฟิสิคัลเลเยอร์เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อทางกายภาพของเนทเวอร์ซึ่งเป็นเลเยอร์ที่ติดต่อกับตัวกลาง (medium) ที่ใช้ในการส่งข้อมูลโดยตรงและจัดการเกี่ยวกับสัญญาณที่ใช้ในการส่งข้อมูล เช่น วิธีในการแปลงข้อมูลให้เป็นสัญญาณที่สามารถส่งผ่านตัวกลาง (เช่น สายเคเบิล) ได้ ข้อมูลที่อยู่ในชั้นนี้จะอยู่ในหน่วยของบิต (bit)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล

(Simple Network Management Protocol)

3.1 แนะนำซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (SNMP)

เนื่องจากในปัจจุบันเนทเวอร์ค (network) มีขนาดใหญ่มากขึ้นและเมื่อเนทเวอร์คมีขนาดใหญ่มากขึ้นทำให้การจัดการกับระบบเป็นไปได้อย่างยากลำบากทำให้มีการพัฒนาโปรโตคอลในการบริหารระบบขึ้น (network management protocol)

ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol หรือ SNMP) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการจัดการหรือบริหารเนทเวอร์คประเภทหนึ่ง โดยข้อมูล (information) ต่างๆ ที่เกี่ยวกับส่วนต่างๆ ในเนทเวอร์คโดยมากจะเก็บในอุปกรณ์ต่างๆ ในเนทเวอร์ค เป็นหัวใจสำคัญของเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) ซึ่งเราต้องเข้าใจถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ข้อมูลใดที่น่าสนใจในการนำมาบริหารเนทเวอร์ค? ปัจจุบันมีการกำหนดข้อมูลที่เก็บในอุปกรณ์ที่มาจากผู้ผลิตต่างๆกันให้มีมาตรฐานเดียวกัน (standard MIBs) และผู้ผลิตสามารถกำหนดข้อมูลที่เก็บในผลิตภัณฑ์ของตนเพิ่มจากที่มีในมาตรฐานได้ (enterprise specific MIBs)

- วิธีในการอ้างถึงข้อมูลต่างๆ? ในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการอ่านหรือเขียนจะต้องมีการระบุชื่อสิ่งที่เราต้องการ

- วิธีในการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลและวิธีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูล ?

เนื่องจากอุปกรณ์ต่างๆ ในเนทเวอร์คต้องมีส่วนที่เชื่อมต่อกับเนทเวอร์คเรียกว่า 'อินเทอร์เฟส (interface) ' อย่างน้อย 1 อินเทอร์เฟส ดังนั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ต่างๆ ในเนทเวอร์คได้แก่

- จำนวนอินเทอร์เฟสที่อุปกรณ์มี

- ชนิดของอินเทอร์เฟส (configuration type) ตัวอย่างของชนิดของอินเทอร์เฟสเช่น อีเธอร์เนท (Ethernet) , โทเคนริง (Token-Ring) ,X.25 หรือ ซีเรียลไลน์ (serial line)

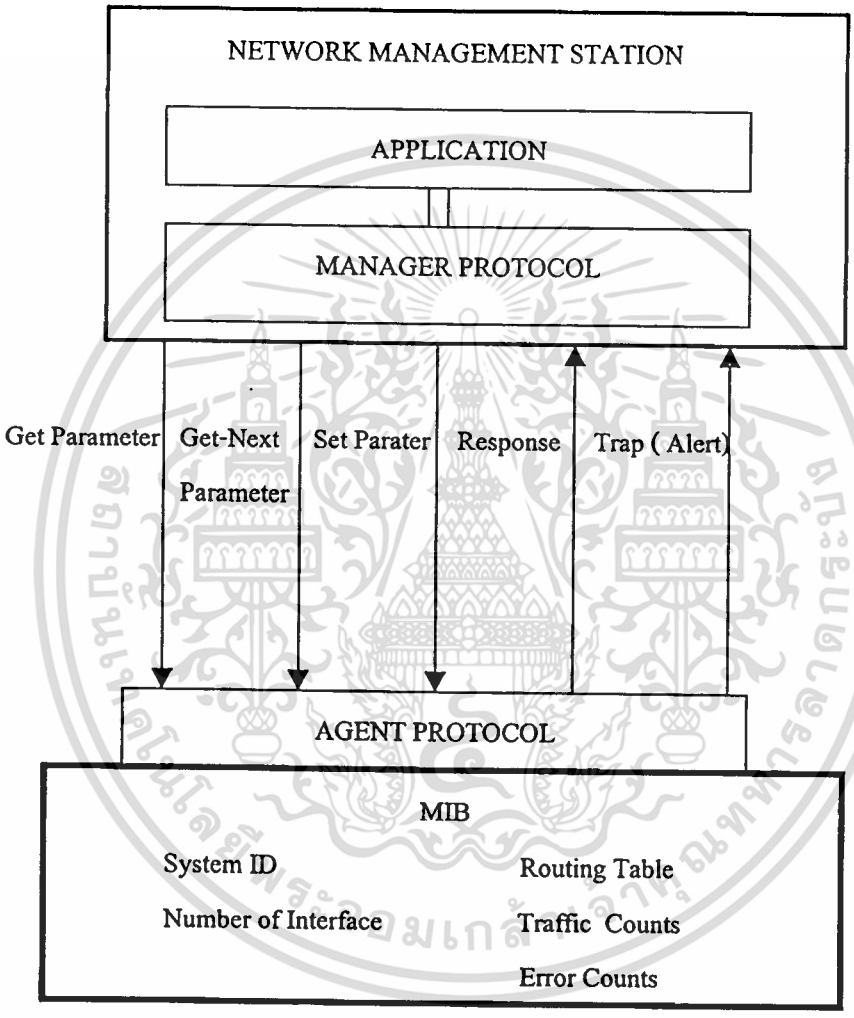
- สถานะการทำงานของอินเทอร์เฟส (operation status) เช่น ทำงานปกติ (UP) ,ไม่สามารถทำงานได้ (Down) หรือ กำลังอยู่ในช่วงทดสอบ (testing)

- สถิติต่างๆของอินเทอร์เฟส เช่น จำนวนเฟรมที่อินเทอร์เฟสได้รับหรือส่งออกไป , จำนวนเฟรมที่ถูกตัดทิ้งเนื่องจากเกิดความผิดพลาด (error) และยังมีข้อมูลที่อธิบายถึงกิจกรรมต่างๆของโปรโตคอลที่เนทเวอร์คใช้ในการส่งข้อมูล เช่น ในทีซีพีไอพี (TCP/IP) จะมีข้อมูลเกี่ยวกับการแปลงอินเตอร์เนทแอดเดรส (IP address) เป็นฟิสิคัลแอดเดรส (physical address) , จำนวนไอพีดาต้าแกรม (IP datagram) ที่เข้ามาหรือส่งออกไป เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันนี้มีการทำงานถึงขั้นการบริหารโฮส (host management) ซึ่งจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ หน่วยความจำ (Memory) ,ซีพียู (CPU) และ ดิสก์ (disk) เพิ่มเข้าไปเพื่อรายงานการทำงานของโฮสเพื่อใช้ในการบริหารด้วย และเร็วๆ นี้ข้อมูลเกี่ยวกับแอพพลิเคชั่นเซอร์วิส (application service) ก็จะถูกเพิ่มเข้าไปด้วย

3.2 โครงสร้างเนทเวอร์คที่มีการบริหารโดยใช้ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล



รูปที่ 3-1 แสดงโมเดลของเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP Model)

จากรูปที่ 3-1 จะพบว่าระบบที่ทำการจัดการหรือบริหารเนทเวอร์คด้วยเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ต่อไปนี้

3.2.1 เมเนจเมนท์สเตชั่น (management station) เป็นเครื่องที่มีแอพพลิเคชั่น(application) ที่ช่วยให้ผู้ใช้ หรือที่เรียกว่าผู้บริหาร (manager) ทำการบริหารเนทเวอร์คได้ โดยแอพพลิเคชั่นในการบริหารนี้ไม่มีมาตรฐานขึ้นอยู่กับผู้ผลิตที่พยายามผลิตแอพพลิเคชั่นของตัวเองให้ดีที่สุด ส่วนใหญ่แอพพลิเคชั่นจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ทำการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ใช้เห็น ,ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลบางอย่างในอุปกรณ์ได้ หรือการสร้างเครื่องมือ (Tool) ต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้ใช้สร้างแอพพลิเคชั่นเองได้ ตัวอย่างแอพพลิเคชั่นได้แก่ Netview/6000 ,HP OpenView

3.2.2 อุปกรณ์ต่างๆ ในเนทเวอร์คที่จะถูกบริหาร โดยที่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องมีการอินสตอล (install) เอเจนท์ซอฟแวร์ (agent software) เข้าไป โดยเอเจนท์จะทำหน้าที่รับข้อความ (message) ที่ส่งมาจากผู้บริหาร (manager) ซึ่งเป็นการร้องขอจากผู้บริหาร แล้วเอเจนท์จะทำการตอบสนองการร้องขอของผู้บริหารตามข้อความที่ผู้บริหารส่งมา นอกจากนี้เมื่อเกิดเหตุการณ์สำคัญ เช่น มีการเปลี่ยนค่าคอนฟิก (configure) ของอุปกรณ์ เอเจนท์จะทำการส่งข้อความแทรป (trap message) ไปบอกผู้บริหารโดยที่ผู้บริหารยังไม่ได้ทำการร้องขอ

ที่อุปกรณ์จะมีส่วนที่คล้ายฐานข้อมูล (database) ซึ่งจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ ของอุปกรณ์นั้นๆ เรียกส่วนนี้ว่ามิบ (MIB)

3.2.3 ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management protocol) จะกำหนดถึง

- ชนิดของข้อความ (message) ที่ส่งระหว่างผู้บริหาร (manager) และเอเจนท์ (agent) ได้แก่

เก็ตรีเควส (get request) :เป็นการร้องขอจากผู้บริหารเนทเวอร์คไปยังเอเจนท์เพื่ออ่านค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ในมิบ (MIB)

เก็ตเรสปอนส์ (get response) :เป็นการตอบสนองของเอเจนท์ ต่อการร้องขอจากผู้บริหารเนทเวอร์ค

เก็ตเนกเรสปอนส์ (get next request) :เป็นการร้องขอจากผู้บริหารเนทเวอร์คที่ต้องทำเป็นลำดับ เช่น การอ่านค่าในตาราง ค่าแรกจะใช้เก็ตรีเควส (get request) ค่าถัดไปในตารางจะใช้เก็ตเนกเรสปอนส์

เซต (set) :ใช้เมื่อผู้บริหารเนทเวอร์คต้องการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) โดยส่งข้อความเซต (set message) ไปยังเอเจนท์

แทรป (trap) :เมื่อเกิดปัญหาต่างๆ หรือเหตุการณ์สำคัญ ๆ เอเจนท์จะส่งข้อความแทรป (trap message) ไปยังผู้บริหารเนทเวอร์คโดยผู้บริหารเนทเวอร์คยังไม่ได้ร้องขอเลย

- รูปแบบ (format) ของข้อความ (message)

-และโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารหรือส่งข้อความ (communications protocols) ระหว่างผู้บริหารและเอเจนท์ ซึ่งมักจะใช้โปรโตคอลยูดีพี (UDP) เนื่องจากเอสเอ็นเอ็มพีเน้นที่ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน

จะกล่าวถึงโปรโตคอลซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์อีกในภายหลัง

3.3 เมเนจเมนท์อินฟอเมชั่นเบส (Management Information Bases หรือ MIBs)

ที่อุปกรณ์ต่างๆ ที่ถูกบริหารโดยผู้บริหาร (manager) จะมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมัน (ดังที่กล่าวในหัวข้อ 3.1) โดยข้อมูลจะเก็บไว้ในเมเนจเมนท์อินฟอเมชั่นเบส (Management Information Base

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30501

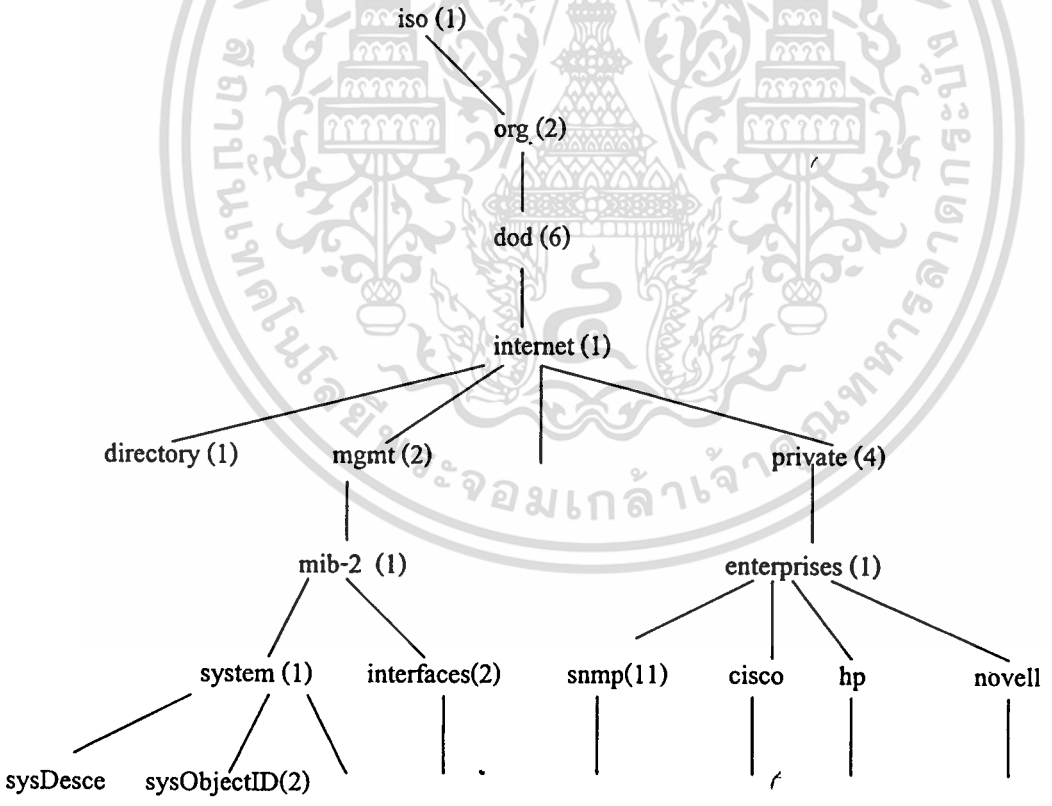
หรือ MIB) ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายฐานข้อมูล (database) ดังนั้นอุปกรณ์ที่สามารถถูกบริหารได้จะต้องมี 1 มิบ (MIB)

มิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) คือชนิดหรือคลาส (class) ของข้อมูลที่เก็บในอุปกรณ์ เช่น ข้อมูลที่อธิบายถึงอุปกรณ์ (system description) ,สถานะของอินเทอร์เฟส (interface status)

อินแสตนส์ (instance) คือ ค่าต่างๆ ของมิบอ๊อปเจกต์โดยมิบอ๊อปเจกต์อาจจะมีค่าอินแสตนส์เพียงค่าเดียว เช่น ข้อมูลที่อธิบายถึงระบบหรืออุปกรณ์ (system description) หรือมิบอ๊อปเจกต์อาจมีค่าอินแสตนส์ได้หลายค่า เช่น อุปกรณ์หนึ่งอาจมีหลายอินเทอร์เฟส ดังนั้นมิบอ๊อปเจกต์ที่แสดงสถานะอินเทอร์เฟส (interface status) จะมีจำนวนอินแสตนส์เท่ากับจำนวนอินเทอร์เฟสของอุปกรณ์นั้น

3.3.1โครงสร้างของมิบ (MIB)

โครงสร้างของมิบ (MIB) มีลักษณะเหมือนต้นไม้ (hierachical tree structure) โดยในแต่ละโหนดในต้นไม้ (tree) จะมีชื่อ (name) เช่น Iso , org และตัวเลข (numeric identifier) เช่น 1 , 2 ที่ไม่ซ้ำกัน ดังรูป 3-2



รูปที่ 3-2 แสดงโครงสร้างของมิบ (MIB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหนดที่มีกิ่งก้านสาขาต่อลงมาอีก (intermediat branch) เช่น private(4) ใช้ในการจับกลุ่มมิบอ๊อปเจกต์ (MIB objects) ที่เกี่ยวข้องกันไว้ภายใต้ซับทรี (subtree) หรือกิ่งก้านเดียวกัน

โหนดที่ไม่มีกิ่งก้านสาขาอีกแล้ว (leaves node) จะเป็นมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) จริงๆ เช่น SysDescr (system Description), SysObjectID(system object identifier)

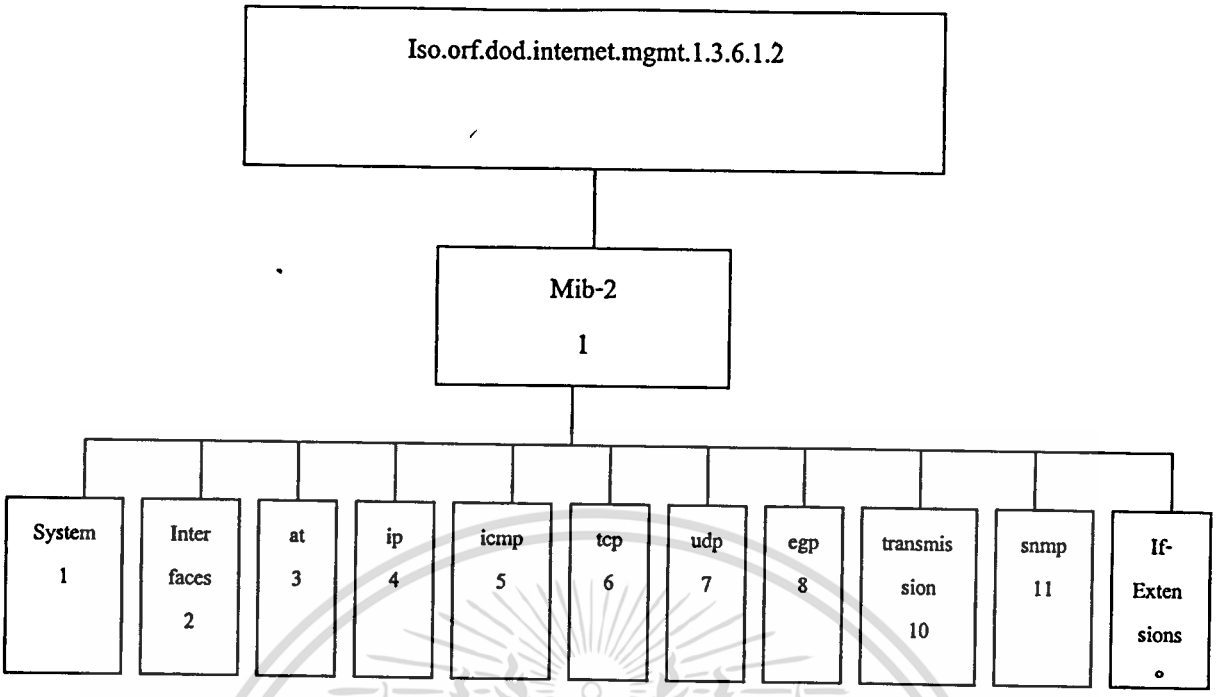
การอ้างถึงมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) จะต้องระบุถึงอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ (object identifier) ของมิบอ๊อปเจกต์นั้น การระบุอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์จะระบุตั้งแต่โหนดที่อยู่บนสุดของต้นไม้ (tree) คือ iso จนกระทั่งถึงโหนดที่ไม่กิ่งก้านสาขาอีกแล้ว (leaf node) ของมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) ที่เราต้องการ เช่น iso.org.dod.internet.mgmt.system.sysObject ID หรือจะอ้างเป็นตัวเลข (numeric identifier) ก็ได้คือ 1.3.6.1.2.1.1.2

มิบอ๊อปเจกต์บางตัวอาจมีหลายอินแสตนส์ (instance) เช่น อุปกรณ์บางตัวมีหลายอินเทอร์เฟส การอ้างถึงอินเทอร์เฟสใดๆ ของอุปกรณ์จะต้องระบุถึงอินแสตนส์ไอเดนติไฟเออร์ (instance identifier) ของอินเทอร์เฟสนั้นด้วย โดยจะใส่อินแสตนส์ไอเดนติไฟเออร์ต่อท้ายอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ (object identifier) เช่น อ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ของ ifOperStatus (interface operation status) มีค่าเท่ากับ 1.3.6.1.2.1.2.2.1 ดังนั้นการอ้างถึง ifOperstatus ของอินเทอร์เฟสที่มีค่าอินแสตนส์เท่ากับ 8 จะอ้างได้ดังนี้ 1.3.6.1.2.1.2.2.1.8

หมายเหตุ อินแสตนส์ไอเดนติไฟเออร์จะมีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไปดังนั้นมิบอ๊อปเจกต์ที่มีค่าอินแสตนส์เพียงค่าเดียวเราสามารถใส่ค่า 0 ต่อท้ายมิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ก็ได้ เช่น iso.org.dod.internet.mgmt.system.sysObjectID.0 หรือจะอ้างเป็นตัวเลข (numeric identifier) ก็ได้คือ 1.3.6.1.2.1.1.2.0

3.3.2 มิบมาตรฐาน (Standard MIB) เป็นมิบที่ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานร่วมกันระหว่างผู้ผลิตต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-3 แสดงมิบมาตรฐาน (Standard MIBs) ทั้ง 11 กลุ่ม

จากรูป 3-3 มิบมาตรฐานจะอยู่ภายใต้โหนด mib2 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib2) ซึ่งมีทั้งหมด 11 กลุ่มแต่ละกลุ่มจะมีมิบอ็อบเจก (MIB object) ที่เกี่ยวกับกลุ่มนั้นภายใต้กลุ่มนั้นอีก (มิบอ็อบเจกจะแทนโหนดที่ไม่มีกิ่งก้านสาขาต่อจากมันแล้ว เช่น sysDescr, ifOperStatus) กลุ่มต่างๆของมิบมาตรฐานได้แก่

3.3.2.1 ซิสเต็มกรุ๊ป (The System Group) เป็นกลุ่มที่จำเป็นสำหรับทุกอุปกรณ์ โดยข้อมูลในกลุ่มนี้จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคอนฟิกเกอร์เรชั่น (configuration) ต่างๆ ของอุปกรณ์ เช่น sysObjectID เป็นข้อมูลที่บอกถึงโปรดักไอเดนติไฟเออร์(product identifier) ซึ่งจะบอกถึงผู้ผลิตของอุปกรณ์ ซึ่งโปรดักไอเดนติไฟเออร์จะอยู่ภายใต้โหนด private.enterprise ในมิบทรี (MIB tree) ดังรูป 3-2 ,sysUpTime จะบอกช่วงเวลาตั้งแต่ทำการอินนิท (initialization) จนถึงเวลาปัจจุบัน ,sysServices จะบอกว่าอุปกรณ์นี้มีการบริการอยู่ในเลเยอร์ใดบ้างทำให้ทราบถึงชนิดของอุปกรณ์

3.3.2.2 อินเทอร์เฟสกรุ๊ป (The Interface Group) จะประกอบด้วยข้อมูล (หรือ MIB object) ที่เกี่ยวกับอินเทอร์เฟส ได้แก่

- ข้อมูลเกี่ยวกับคอนฟิกเกอร์เรชั่นของอินเทอร์เฟส เช่น ifSpeed จะบอกถึงความเร็วของอินเทอร์เฟส ,ifType บอกถึงชนิดของอินเทอร์เฟส ,ifPhysAddress บอกถึงฟิซิคัลแอดเดรสของอินเทอร์เฟส

- ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของอินเทอร์เฟส เช่น ifOperstatus (มีได้ 3 ค่าคือ up(1) ,down(2) หรือ testing(3))

- ข้อมูลสถิติแสดงจำนวนข้อมูลที่เข้าและออกจากอินเทอร์เฟส เช่น ifInUcastPkts บอกถึงจำนวนแพกเก็ตที่เข้าสู่อินเทอร์เฟส

- จำนวนความผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ifInError จะบอกถึงจำนวนแพกเก็ตที่เข้าสู่อินเทอร์เฟสและมีความผิดพลาดเกิดขึ้นกับแพกเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.3 อิฟเอ็กซ์เทนชั่นกรุ๊ป (The ifExtension Group) เป็นกลุ่มที่เพิ่มเข้ามาภายหลังจากที่ได้สร้าง mib2 แล้วโดยข้อมูลในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เฟสกรุ๊ป เช่น จำนวนบรอดคาสแพ็กเกต (broadcast packets) ,มัลติคาสแพ็กเกต (multicast packets)

3.3.2.4 แอดเดรสทรานสเลชั่นกรุ๊ป (The Address Translation Group หรือ at Group) ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับข้อมูลในการแปลงเนทเวอร์คเลเยอร์แอดเดรส (network layer address) เช่น อินเตอร์เนทแอดเดรส (IP address) เป็นแอดเดรสในเลเยอร์ที่ต่ำกว่า เช่น อีเธอร์เนทแอดเดรส (ethernet address) แต่ในปัจจุบันข้อมูลในกลุ่มนี้ไม่ได้ใช้แล้วแต่นำข้อมูลในกลุ่มนี้แยกไปอยู่ภายใต้กลุ่มอื่นที่เหมาะสม เช่น ไอพีกรุ๊ป (IP group) ,IPX Group หรือ DECnet Group เป็นต้น

3.3.2.5 ไอพีกรุ๊ป (The IP Group) ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับอินเตอร์เนทโปรโตคอล (Internet Protocol) เช่น จำนวนไอพีดาต้าแกรม (IP datagram) ที่เข้าและออกจากอุปกรณ์ ,จำนวนไอพีดาต้าแกรมที่เกิดความผิดพลาด ,ค่าคอนฟิกเกอร์เรชั่นเกี่ยวกับอินเตอร์เนทโปรโตคอล เช่น เวลาที่แพ็กเกตสามารถอยู่ในเนทเวอร์คได้ (Time to Live) ฯลฯ

3.3.2.6 ไอซีเอ็มพีกรุ๊ป (The icmp Group) ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับไอซีเอ็มพีโปรโตคอล (ICMP Protocol) เช่น จำนวนไอซีเอ็มพีแพ็กเกตแต่ละชนิดที่อุปกรณ์ได้รับและส่ง ,จำนวนไอซีเอ็มพีแพ็กเกตที่เกิดความผิดพลาด ,ค่าคอนฟิกของไอซีเอ็มพีโปรโตคอล

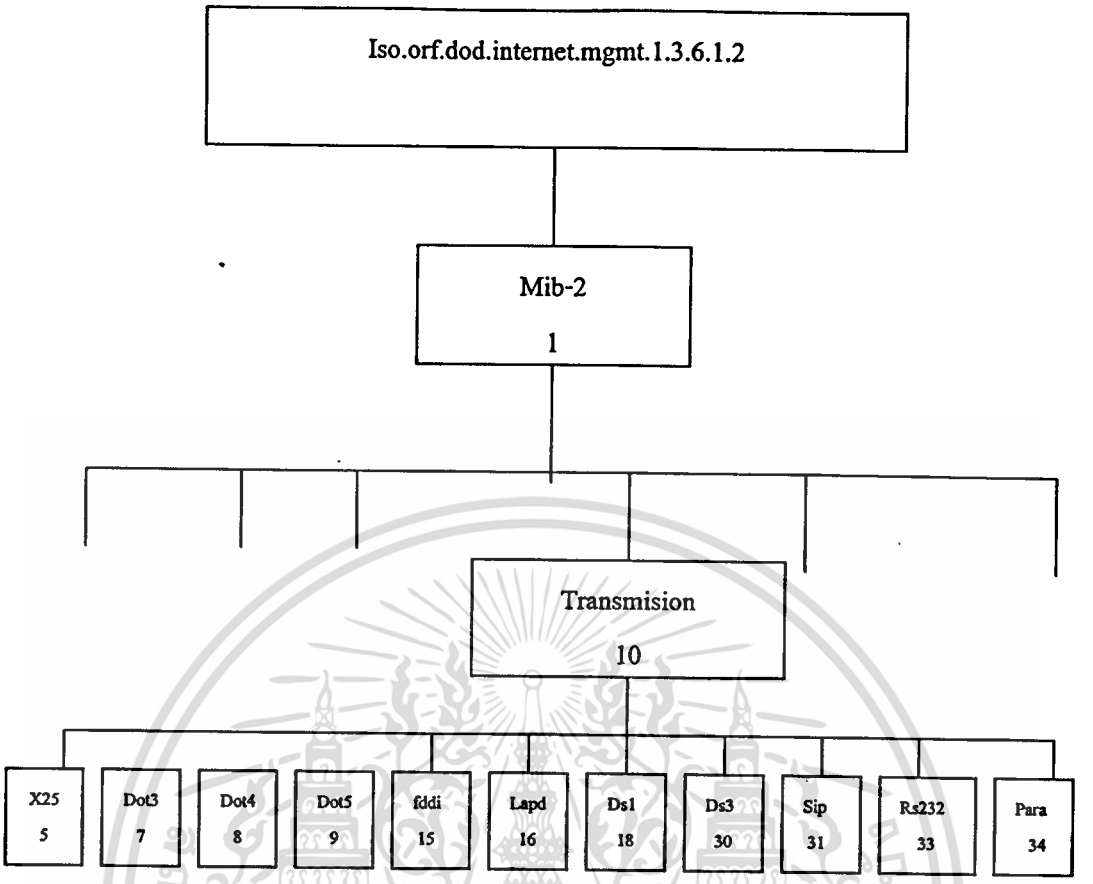
3.3.2.7 ทีซีพีกรุ๊ป (The TCP Group) ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับทีซีพีโปรโตคอล (TCP protocol) จะประกอบด้วยข้อมูลคล้ายในไอซีเอ็มพีกรุ๊ป แต่เป็นของทีซีพีโปรโตคอล

3.3.2.8 ยูดีพีกรุ๊ป (The UDP Group) ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับยูดีพีโปรโตคอล (UDP protocol) จะประกอบด้วยข้อมูลคล้ายในไอซีเอ็มพีกรุ๊ป แต่เป็นของยูดีพีโปรโตคอล

3.3.2.9 อีจีพีกรุ๊ป (The EGP Group) ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับอีจีพีโปรโตคอล (EGP protocol) จะประกอบด้วยข้อมูลคล้ายในไอซีเอ็มพีกรุ๊ป แต่เป็นของอีจีพีโปรโตคอล

3.3.2.10 ทรานสมิทชั่นกรุ๊ป (The Transmission Group) จริงๆแล้วทรานสมิทชั่นกรุ๊ปไม่ใช่กรุ๊ป แต่เป็นเพียงโหนดในมิบทรี (MIB tree) โดยโหนดที่อยู่ภายใต้ทรานสมิทชั่นโหนดนี้จะประกอบด้วยกรุ๊ปต่างๆ ของแต่ละทรานสมิทชั่นเทคโนโลยี (Transmission Technology) ดังรูปที่ 3-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-4 แสดงถึงกรุ๊ปต่างภายใต้ทรานสมิทชั่นกรุ๊ป (Transmission Group)

3.3.2.11 เอสเอ็นเอ็มพีกรุ๊ป (The SNMP Group) จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับเอสเอ็มเอ็นพีโปรโตคอล (SNMP) เช่น จำนวน gets ,set ,.... message ที่เข้าและออกจากอุปกรณ์ ,จำนวนความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

3.3.3 เอนเตอร์ไพร์สเสปกซิฟิกมิบ (The Enterprise Specific MIBs)

เอนเตอร์ไพร์สเสปกซิฟิกมิบเป็นมิบ (MIB) ที่ผู้ผลิตแต่ละรายเป็นผู้กำหนดขึ้นมาเพิ่มเติมจากมิบมาตรฐานที่มีอยู่ จากรูป 3-2 เอนเตอร์ไพร์สเสปกซิฟิกมิบจะอยู่ภายใต้โหนด private.enterprise (iso.org.dod.internet.private.enterprise)

3.3.4 มิบโมดูล (MIB module)

มิบโมดูลเป็นโมดูลที่กำหนดและอธิบายส่วนต่าง ๆในมิบทรี (MIB tree ดังรูป 3-2) โดยจะใช้ภาษา abstract syntax Notation 1 (ASN.1) ซึ่งเป็นภาษาสูง (high level language) ในการเขียนกำหนดและอธิบายถึงส่วนต่างๆ ในมิบทรี โดยส่วนต่างๆ หรือโหนดต่างๆ ในมิบทรีนี้เรียกว่ามิบแวเรียเอเบิล (MIB variable) เช่น โหนด mib2 , โหนด system ,โหนด sysDescr (MIB variable จะหมายถึงทุกโหนดในมิบทรี (MIB tree แสดงในรูปที่ 3-2) ส่วนมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) จะแทนเฉพาะโหนดที่ไม่มีกิ่งก้านสาขาแล้ว)

มิบโมดูลจะถูกใช้โดยแอพพลิเคชั่นที่ทำหน้าที่ในการบริหารข้อมูล (management application) และเอเจนท์ที่อยู่บนอุปกรณ์ ดังนั้นจะต้องมีการอินสตอล (install) มิบโมดูลในเมเนจเมนท์สเตชั่นและบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่จะถูกบริหารก่อน เมื่อมีการอินสตอลมิบโมดูลเข้าไปในอุปกรณ์แล้วเอเจนท์บนอุปกรณ์จะทำการเก็บข้อมูลที่ระบุในมิบโมดูลไว้ในเมเนจเมนท์อินฟอเมชั่นเบส (MIB) ของอุปกรณ์ นั่นคือมันจะทำการสนับสนุนข้อมูลที่ระบุในมิบโมดูล และเมื่อผู้บริหารทำการร้องขอไปยังข้อมูลที่ระบุในมิบโมดูลที่อินสตอลเข้าไปในอุปกรณ์แล้ว เอเจนท์บนอุปกรณ์ก็สามารถทำการตอบสนองต่อการร้องขอนั้นได้

ข้อดีของมิบโมดูล คือ ทำการเพิ่มเติมมิบแวเรียเอเบิล (MIB variable) เข้าไปทำได้ง่ายเนื่องจากมีการเขียนกำหนดและอธิบายมิบแวเรียเอเบิลแต่ละตัวเป็นโมดูลแยกกัน และการเพิ่มมิบแวเรียเอเบิลยังไม่ทำให้โปรโตคอลเปลี่ยนแปลงด้วย

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของมิบโมดูล

```
ifTable OBJECT-TYPE
SYNTAX SEQUENCE OF ItEntry
ACCESS not-accessible
STATUS mandatory
DESCRIPTION
    " A list of interace entries . The number of
    entries is given  by the value of ifNumber . "
    ::= { interfaces 2 }
```

ในมิบโมดูลมีส่วนที่สำคัญที่เราควรทราบได้แก่

OBJECT-TYPE : จะบอกชื่อของมิบแวเรียเอเบิล (MIB variable)

SYNTAX: จะบอกถึงชนิดของข้อมูลของมิบแวเรียเอเบิลนี้ เช่น

- อินทีเจอร์ (integer) : เป็นเลขจำนวนเต็ม เช่น ifNumber (บอกถึงจำนวนอินเทอร์เฟสที่อุปกรณ์มี) จะเป็นมิบอ็อปเจกต์ที่มีซินแทกซ์ (Syntax) เป็น integer นอกจากนี้ยังสามารถทำเป็น enumerated INTEGER ได้เช่น up(1) ,down(2) ,testing(3) นั่นคือ 1 แทนสถานะ up ,2 แทนสถานะ down ,... ซึ่ง ifOperStatus มีซินแทกซ์เป็น enumerated INTEGER เป็นต้น

- เคาน์เตอร์ (counter) : เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสูงสุดได้ถึง 4,294,967,295 ซึ่งไม่สามารถลดค่าได้แต่จะเพิ่มค่าไปเรื่อยๆ และเมื่อใดที่มีค่าถึงค่าสูงสุดนี้มันจะวกกลับไปที่ค่า 0 ใหม่ เช่น ifInOctets (บอกถึงจำนวน octets ที่เข้าสู่พอร์ท), ifOutOctets (บอกถึงจำนวน octets ที่ออกจากพอร์ท)

- เกจ (guages) :เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่มีค่าจาก 1 ถึง 4,294,967,295 ซึ่งสามารถเพิ่มหรือลดค่าได้แต่เมื่อถึงค่าสูงสุดเมื่อใดมันจะหยุดที่ค่านี้จนกว่าจะมีการลดค่า เช่น ifOutQLen จะบอกถึงจำนวนข้อมูลที่อยู่ในคิว (queue) ที่จะส่งออกจากอินเทอร์เฟส หรือจำนวนทีซีพีคอนเนกชั่น (TCP Connection)

- ไทม์ทิก (time tick) : เป็นเลขจำนวนเต็มบวกที่มีค่าจาก 1 ถึง 4,294,967,295 จะมีหน่วยเป็น 1ใน 100 ของวินาที ตัวอย่างเช่น sysUpTime ซึ่งจะบอกตั้งแต่เวลาเริ่มทำงานจนถึงปัจจุบัน

- อ็อกเตตสตริง (octet string) ใช้กับพวกตัวอักษร หรือฟิสิคัลแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดิสเพลย์สตริง (display string) เป็นอ๊อกเตตสตริงประเภทหนึ่งที่แสดงถึงตัวอักษรเช่น sysDescr จะอธิบายถึงอุปกรณ์

- ฟิสแอดเดรส (Physaddress) เป็นอ๊อกเตตสตริงประเภทหนึ่งที่แสดงถึงฟิสิคัลแอดเดรส เช่น ifPhysAddress บอกถึง ฟิสิคัลแอดเดรสของอินเทอร์เฟส

- ไอพีแอดเดรส (IpAddress) เป็นอ๊อกเตตสตริงประเภทหนึ่งที่แสดงถึงไอพีแอดเดรส เช่น ipRouteNextHop จะมีซินแทกซ์ (syntax) เป็น IpAddress ซึ่งจะบอกถึงไอพีแอดเดรสของเกตเวย์ตัวถัดไปที่ช่วยในการส่งข้อมูลปลายทาง

- Opaque Data เป็นอ๊อกเตตสตริงประเภทหนึ่ง แต่ไม่ได้ใช้แล้ว

- Null จะแสดงถึงว่าไม่ทราบค่า

ACCESS: จะบอกว่ามิบอ๊อปเจกต์นี้สามารถถูกกระทำการอย่างไรได้บ้าง เช่น อ่านได้เท่านั้น , สามารถอ่านและเขียน เป็นต้น ชนิดของการแอคเซส (access) ได้แก่

- read-only สามารถอ่านมิบอ๊อปเจกต์นี้ได้เท่านั้น เช่น ifInErrors (บอกถึงจำนวนแพ็กเกตที่อุปกรณ์ได้รับและต้องละทิ้งเนื่องจากมีปัญหาเกิดขึ้น) ,ifOutErrors (บอกถึงจำนวนแพ็กเกตที่อุปกรณ์ไม่ได้ส่งออกไปเนื่องจากมีปัญหาเกิดขึ้น)

- read-write สามารถอ่านและเขียนมิบอ๊อปเจกต์นี้ได้ เช่น sysContact (บอกถึงผู้ที่เราจะติดต่อเมื่ออุปกรณ์มีปัญหาเกิดขึ้น) ,sysLocation (บอกถึงตำแหน่งของอุปกรณ์ เช่น อยู่ชั้น 2 ของอาคาร)

- write only สามารถเขียนมิบอ๊อปเจกต์นี้ได้เท่านั้น

- not accesible ค่านี้ใช้กับโหนดในมิบทรี (MIB tree) ที่แทนตาราง เช่น ifTable

STATUS : บอกถึงสถานะของมิบแวเรียเอเบิลตัวนี้เช่น

- แมนดาทอรี (Mandatory) จะบอกว่ายังมีการใช้งานมิบแวเรียเอเบิลตัวนี้อยู่

- ออปชั่นนอล (Optional) คือยังคงมีการใช้งานอยู่หรือไม่ก็ได้ แต่ใน SNMP เวอร์ชั่น 2 ไม่ได้ใช้มิบแวเรียเอเบิลตัวนี้แล้ว

- ออปโซลีท (Obsolete) คือไม่ได้มีการใช้มิบแวเรียเอเบิลตัวนี้แล้ว

- ดีพลิเคท (Deprecated) คือกำลังจะไปสู่สถานะออปโซลีท (Obsolete)

จากตัวอย่าง ::= {interfaces 2} บอกว่าโหนดนี้อยู่ภายใต้โหนด interface และมีหมายเลขโหนดภายใต้โหนด interface คือ 2

3.4 ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol :SNMP)

เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) นั้นเน้นตรงที่ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน (simple) ดังชื่อของมัน นั้นคือ เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) ถูกออกแบบมาให้เป็นโปรโตคอลที่ใช้ได้ง่าย รวดเร็วและปราศจากการล้มเหลวของการปฏิบัติการ แนวทางที่จะให้เป็นโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพีมีความเรียบง่ายมีดังต่อนี้

- โปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสาร (transport protocol) หรือส่งข้อความ (message) มีความซับซ้อนน้อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชนิดข้อความ (protocol message) ที่ส่งระหว่างผู้บริหาร (manager) และเอเจนท์ (agent) มีน้อยที่สุด

- ข้อมูลที่ใช้ในการบริหาร (management) เน้นที่ข้อมูลแต่ละตัวมีค่าค่าเดียว (single value) เช่น มีค่าเป็นตัวเลข (integer) หรือ ข้อความ (text) แทนที่จะเป็นอาร์เรย์ (array) ที่ประกอบด้วยค่าหลายค่ารวมกันในข้อมูลตัวเดียว

ซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management protocol) จะกำหนดถึง

- ชนิดของข้อความ (message) ที่ส่งระหว่างผู้บริหาร (manager) และเอเจนท์ (agent)

- รูปแบบ (format) ของข้อความ (message)

- และโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสาร (communications protocols) หรือส่งข้อความระหว่างผู้บริหารและเอเจนท์ ซึ่งมักจะใช้โปรโตคอลยูดีพี (UDP) เนื่องจากเอสเอ็นเอ็มพีเน้นที่ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน

3.4.1 โปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารของเอสเอ็นเอ็มพี

โปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารหรือส่งข้อความระหว่างผู้บริหาร (manager) และเอเจนท์ (agent) นั้นจะใช้โปรโตคอลที่ไม่ซับซ้อนเนื่องจากเอสเอ็นเอ็มพีจะเน้นที่ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน

โปรโตคอลยูดีพี (UDP protocol) ถือได้ว่าเป็นแบบของโปรโตคอลที่ใช้อ้างอิงและชี้แนะในการนำมาใช้เป็นโปรโตคอลในการสื่อสารในเอสเอ็มเอ็นพี (SNMP) เนื่องมาจากเอสเอ็มเอ็นพีมีจุดมุ่งหมายเริ่มแรกเพื่อให้ทำการจัดการดูแลเนทเวอร์คทีซีพีไอพี (TCP/IP) แต่ในปัจจุบันนี้เอสเอ็นเอ็มพีสามารถทำการจัดการดูแลเนทเวอร์คประเภทอื่นๆ นอกเหนือจากทีซีพีไอพีได้ ในที่นี้จะขอพูดถึงเฉพาะเนทเวอร์คทีซีพีไอพี (TCP/IP)

ทั้งทีซีพี (TCP) และยูดีพี (UDP) ต่างก็เป็นทรานสปอร์ทโปรโตคอล (transport protocol) ทั้งคู่ (ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2) แล้วทำไมจึงเลือกใช้ยูดีพี (UDP) ก็เนื่องมาจากทีซีพี (TCP) เป็นโปรโตคอลที่ค่อนข้างจะซับซ้อนเช่น มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ,มีการจัดเรียงลำดับข้อมูล ,ถ้าข้อมูลไม่ถึงผู้รับภายในเวลาที่กำหนดก็จะมีการส่งซ้ำฯลฯ แต่ยูดีพี (UDP) นั้นไม่ได้จัดการในเรื่องที่กล่าวมามันจึงมีความซับซ้อนน้อยกว่าทีซีพี (TCP) และจะเห็นได้ว่าทีซีพี (TCP) ใช้หน่วยความจำ ,ซีพียู (CPU) ,และทรัพยากรมากกว่ายูดีพี (UDP) ดังนั้นผู้ขายมักจะนำเวอร์ชั่นง่ายๆของไอพี (IP) และ ยูดีพี (UDP) มาใช้ในผลิตภัณฑ์ของตน โดยจำนวนของทรานสปอร์ทซอฟแวร์ (transport software) ที่ต้องการใช้ทั้งหมดนั้นมีจำนวนน้อยและง่ายในการบรรจุลงหน่วยความจำรอม (rom หรือ read-only-memory) นอกจากนี้ข้อความ (message) ที่ใช้โปรโตคอลยูดีพี (UDP) ยังมีขนาดสั้นกว่าข้อความที่ใช้โปรโตคอลทีซีพีด้วย (TCP)

3.4.2 ชนิดของข้อความในเอสเอ็มเอ็นพี (SNMP PROTOCOL DATA UNIT)

ชนิดของข้อความ (message) ที่ส่งระหว่างผู้บริหาร (manager) และเอเจนท์ (agent) มี 5 ชนิดดังต่อไปนี้

- เก็ตรีเควส (get request) :เป็นการร้องขอจากผู้บริหารเนทเวอร์คไปยังเอเจนท์เพื่ออ่านค่าต่างๆของอุปกรณ์ในมิบ (MIB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เก็ตเรสปอนส์ (get response) :เป็นการตอบสนองของเอเจนท์ ต่อการร้องขอจากผู้บริหารเนทเวอร์ค

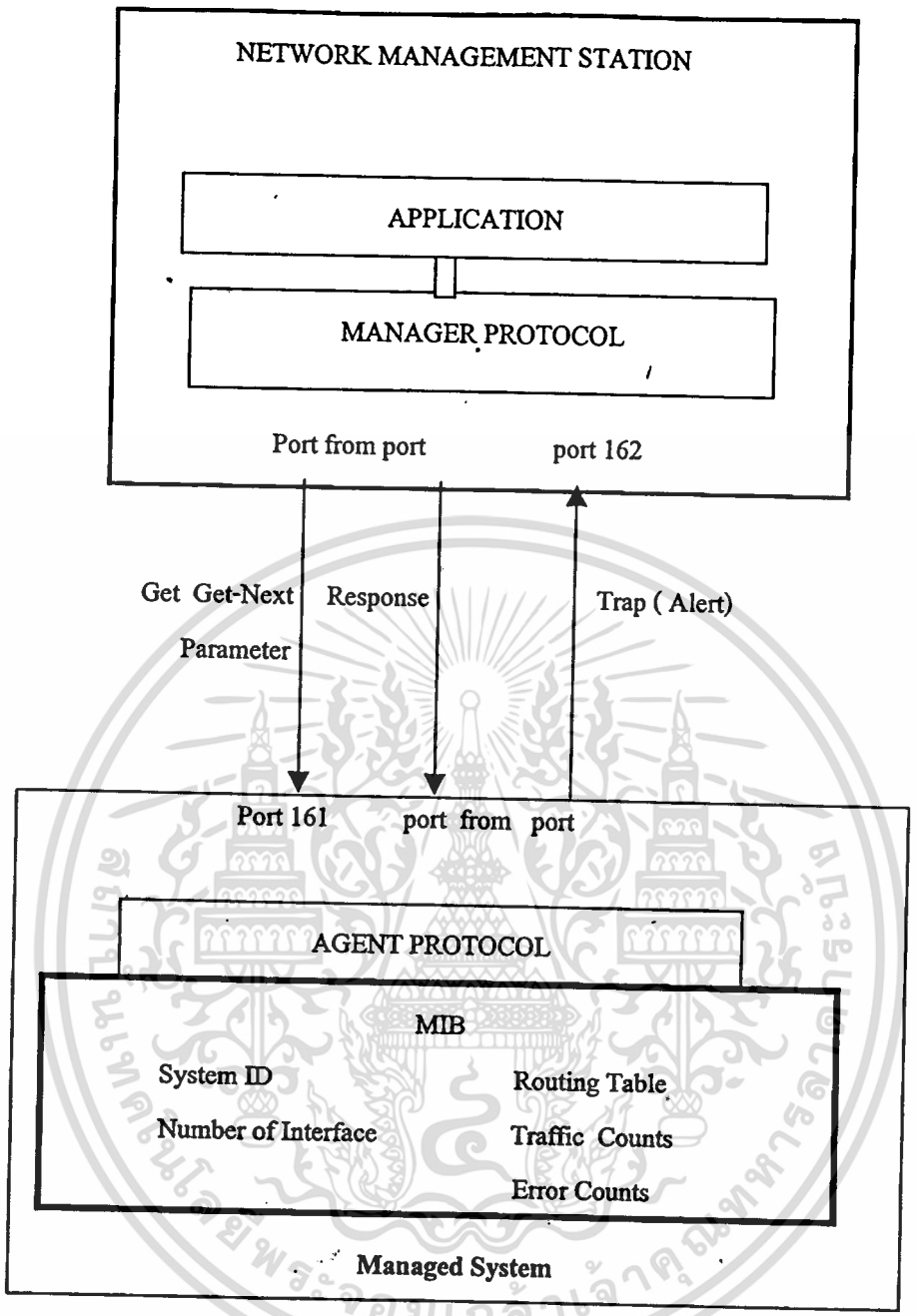
- เก็ตเนกเรสปอนส์ (get next request) :เป็นการร้องขอจากผู้บริหารเนทเวอร์คที่ต้องทำเป็นลำดับ เช่น การอ่านค่าในตาราง ค่าแรกจะใช้เก็ตรีเควส (get request) ค่าถัดไปในตารางจะใช้เก็ตเนกเรสปอนส์

- เซต (set) :ใช้เมื่อผู้บริหารเนทเวอร์คต้องการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) โดยส่งข้อความเซต (set message) ไปยังเอเจนท์

- แทรป (trap) :เมื่อเกิดปัญหาต่างๆ หรือเหตุการณ์สำคัญ ๆ เอเจนท์จะส่งข้อความแทรป (trap message) ไปยังผู้บริหารเนทเวอร์คโดยผู้บริหารเนทเวอร์คยังไม่ได้ร้องขอเลย

การใช้หมายเลขยูดีพีพอร์ท (UDP port number) ในการส่งข้อความ (message) ระหว่างเมเนจเมนท์สเตชั่น (management station คือเครื่องที่มีแอพพลิเคชั่นในการบริหารเนทเวอร์ค) และเอเจนท์เป็นดังรูปที่ 3-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-5 แสดงการใช้หมายเลขยูดีพีพอร์ท (UDP port number) ในการส่งข้อความระหว่างเมเนจเมนท์สเตชั่นและเอเจนท์

จากรูป 3-5 เวลโนวพอร์ท (Well Known Port) คือ หมายเลขพอร์ท (port number) ที่ถูกกำหนดขึ้นมาจากการประชุมให้หมายเลขพอร์ทนี้เป็นของแอพพลิเคชั่นใดแอพลิเคชั่นหนึ่งเฉพาะ

จากรูป 3-5 เมื่อเมเนจเมนท์แอพพลิเคชั่น (management application) หรือแอพพลิเคชั่นที่ทำหน้าที่ในการบริหารซึ่งอยู่ในเมเนจเมนท์สเตชั่นต้องการส่งข้อความ (message) เช่น get ,get-next ,set message ไปยังเอเจนท์มันจะนำหมายเลขพอร์ท (port number) จากพูล (pool) ซึ่งเป็นหมายเลขพอร์ทใดๆ ที่ไม่ใช่เวลโนวพอร์ทและสามารถใช้ได้ในขณะนั้น โดยจะนำหมายเลขพอร์ทที่ได้นี้เป็นตัวบอกถึงแอพพลิเคชั่นต้นทางที่ส่งข้อความ (message) ไปยังเอเจนท์ สมมติให้หมายเลขพอร์ทที่ได้คือ 13 และหมายเลขพอร์ท

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเอเจนท์ที่เมเนจเมนท์แอพพลิเคชั่นจะส่งข้อความ (message) ไปให้จะเป็นเวลโนวพอร์ท (Well Known Port) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 161 ดังนั้นเมื่อเอเจนท์ได้รับการร้องขอจากเมเนจเมนท์แอพพลิเคชั่นผ่านทางพอร์ท 161 มันจะทำการตอบสนองการร้องขอนั้นกลับไปยังหมายเลขพอร์ทที่ข้อความที่ทำการร้องขอระบุว่าเป็นต้นทางที่ส่งการร้องขอมา คือ พอร์ทที่ 13 เป็นต้น

เมื่อเอเจนท์จะทำการส่งข้อความแทรป (trap message) ไปยังเมเนจเมนท์สเตชั่นมันจะทำการเลือกหมายเลขพอร์ท (port number) จากพูล (pool) ซึ่งเป็นหมายเลขพอร์ทใดๆ ที่ไม่ใช่เวลโนวพอร์ทและสามารถใช้ได้ในขณะนั้น โดยจะส่งข้อความไปยังเมเนจเมนท์สเตชั่นซึ่งกำหนดให้หมายเลขพอร์ท 162 บนเมเนจเมนท์สเตชั่นเป็นเวลโนวพอร์ทที่รับข้อความแทรป (trap message) จากเอเจนท์

3.4.3 รูปแบบข้อความของเอสเอ็นเอ็มพีโปรโตคอล (SNMP Message Format)

3.4.3.1 ตัวอย่างของเกตรีเควส (get request) และ เกตเรสปอนส์ (get response)

- ตัวอย่างต่อนี้คือการร้องขอเพื่อถามค่าของมิบอ๊อปเจกต์ icmpInEchos ค่านี้คือค่าที่แสดงถึงจำนวนของ ICMP Echo request message ที่อุปกรณ์ได้รับโดยอ็อบเจกไอเดนติไฟเออร์สำหรับมิบอ๊อปเจกต์ตัวนี้คือ 1.3.6.1.2.1.5.8 และจากที่มิบอ๊อปเจกต์ที่มีค่าอินแสตนส์เพียงค่าเดียวเราสามารถใส่ค่า 0 ต่อท้ายมิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์นั้นได้ เช่น 1.3.6.1.2.1.5.8.0

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------
SNMP :
SNMP : Version = 0
SNMP : Community = interop
SNMP : Command = Get request
SNMP : Request ID = 1426
SNMP : Error status = 0 (No error)
SNMP : Error index = 0
SNMP :
SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.5.8.0 } (imcpInEchos.o)
SNMP : Value = NULL
SNMP :

ต่อไปนี้คือ การตอบสนองต่อการร้องขอของตัวอย่างก่อนหน้านี้

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------
SNMP :
SNMP : Version = 0
SNMP : Community = interop
SNMP : Command = Get response
SNMP : Request ID = 1426

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SNMP : Error status = 0 (No error)

SNMP : Error index = 0

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.5.8.0 } (icmpInEchos,0)

SNMP : Value = 8 message

SNMP :

จากตัวอย่างจะเห็นว่าข้อความเกตรีเควส (get request) และเกตเรสปอนส์ (get response) ประกอบด้วยส่วนต่างดังนี้

1. Version : เวอร์ชั่นของเอสเอ็มเอ็นพี (SNMP)

2. Community name : ชื่อกลุ่ม (community name) เสมือนเป็นพาสเวิร์ด (password) ในการที่จะเข้าไปกระทำการกับมิบอ๊อปเจกต์ (MIB objects) โดยสามารถกำหนดว่าชื่อกลุ่มนี้จะมีสิทธิในการกระทำการอย่างไรเช่น อ่านเท่านั้น(read only) ,อ่านและเขียนได้ (read/write) ,เขียนได้เท่านั้น(write only) เมื่อใดที่ผู้บริหารเนทเวอร์คจะกระทำการกับมิบอ๊อปเจกต์จะต้องบอกถึงชื่อกลุ่ม (community name) ไปด้วย

3. Command : เป็นชนิดของข้อความ (message) 1 ใน 5 ชนิดดังที่กล่าวมาแล้ว เช่น get request get-next request ,...

4. Request ID : ใช้สำหรับการจับคู่ระหว่างการร้องขอกับการตอบสนอง เช่น เมเนจเมนท์แอพพลิเคชั่นอาจจะส่งการร้องของไปหลายครั้งโดยการส่งแต่ละครั้งจะมีรีเควสไอดี (Request ID) ต่างกัน เมื่อเอเจนท์ทำการตอบสนองการร้องขออันใดก็จะใส่ค่าในรีเควสไอดีเป็นค่าเดียวกันกับรีเควสไอดีของการร้องขอนั้น

5. Error status : ตอนเอเจนท์ทำการตอบสนองการร้องขอ (response) จะใส่ค่า 0 ในส่วนของ Error Status เพื่อแสดงให้เห็นว่าการตอบสนองประสบผลสำเร็จ แต่ถ้าเอเจนท์ใส่ค่าที่ไม่เท่ากับ 0 แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้นทำให้การตอบสนองไม่ประสบผลสำเร็จ ค่าใน Error status ได้แก่

noError (0) : ไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

tooBig (1) :เกตเรสปอนส์บรรจุผลที่จะตอบสนองการร้องขอเป็นจำนวนมากทำให้ข้อความ (message) มีขนาดใหญ่กว่าที่โปรโตคอลกำหนด สาเหตุมาจากมีการร้องขอมิบอ๊อบเจคพร้อมๆ กันมากเกินไป

noSuchname (2) :มิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ที่ทำการร้องขอบางตัวไม่มีในมิบ (MIB) เช่น ระบุมิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ (MIB object identifier) ผิด

badValue (3) :เซตรีเควส (set- request) มีการร้องขอให้เอเจนท์ทำการเขียนค่าที่ไม่เหมาะสม เช่น มิบอ๊อปเจกต์ประเภทตัวเลข (integer) แต่เซตรีเควสต้องการเขียนค่ามิบอ๊อปเจกต์นี้เป็นข้อความ (string)

readOnly (4) :มิบอ๊อปเจกต์บางตัวกำหนดให้เป็นมิบอ๊อปเจกต์ที่อ่านได้อย่างเดียว เช่น ifInErrors (ifInErrors บอกถึงจำนวนแพ็กเกตที่อุปกรณ์ได้รับแต่ต้องคัดทิ้งเนื่องจากมีความผิดพลาดเกิดขึ้น) แต่มีการส่งเซตรีเควสเพื่อเขียนมิบอ๊อปเจกต์นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

genErr (5) : ไม่สามารถตอบสนองการร้องขอได้เนื่องมาจากเหตุผลบางประการนอกเหนือจากเหตุผลก่อนหน้านี้

6. Error index :

ถ้าค่าใน Error Status มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าไม่มีปัญหาเกิดขึ้น ค่าใน Error Index ก็จะเท่ากับ 0 ด้วย

ถ้าค่าใน Error Status มีค่าเท่ากับ 1(tooBig) แสดงว่าปัญหาเกิดขึ้นเป็นประเภทที่ทำให้ข้อความที่จะทำการตอบสนองมีขนาดใหญ่กว่าที่โปรโตคอลกำหนด ค่าใน Error Index จะมีค่าเท่ากับ 0

ถ้าค่าใน Error Status มีค่า 2-5 แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้นทำให้ไม่สามารถตอบสนองการร้องขอได้ โดยค่าใน Error Index จะบอกถึงมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) ที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้น เช่น บอกอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ของมิบอ๊อปเจกต์ที่ทำให้เกิดปัญหา

7. Object identifier : มิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ของมิบอ๊อปเจกต์ (ดังที่อธิบายในหัวข้อ 3.3.1) ที่ผู้บริหารทำการร้องขอ

8. Value : ในข้อความเกตรีเควส (get request) ที่ผู้บริหารทำการร้องขอไป ค่าในส่วนนี้จะเป็น NULL หรือไม่มีการใส่ค่าใดลงไป แต่เมื่อเอเจนท์ทำการตอบสนองจะใส่ค่าของมิบอ๊อปเจกต์ที่ผู้บริหารทำการร้องขอไป

ข้อความเซตรีเควส (set request) ก็จะมีลักษณะคล้ายกับข้อความเกตรีเควส (get request) แต่ในส่วนของ Value จะมีการใส่ค่าที่ผู้บริหาร (manager) ต้องการเขียนลงไปด้วย

- ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของเกตรีเควส (get request) และเกตเรสปอนส์ (get response) โดยมีการร้องขอเพื่อดูค่าของมิบอ๊อปเจกต์พร้อมกันหลายๆ ตัว

จากตัวอย่างด้านล่าง แสดงถึงการร้องขอที่ถามค่าของมิบอ๊อปเจกต์ 2 ตัว ได้แก่ ifInErrors ซึ่งแสดงถึงจำนวนแพ็กเกตที่อุปกรณ์ได้รับแต่ถูกทิ้งเนื่องจากมีความผิดพลาดเกิดขึ้น และ ifOutErrors ซึ่งแสดงถึงจำนวนแพ็กเกตที่อุปกรณ์ไม่ได้ส่งเพราะเกิดความผิดพลาดขึ้น

อ็อบเจกไอเดนติไฟเออร์ (object identifier) ของ ifInErrors คือ 1.3.6.1.2.1.2.2.1.14 และ ifOutErrors คือ 1.3.6.1.2.1.2.2.1.20 แต่ในตัวอย่างนี้เป็นการถามถึง ifInErrors และ ifOutErrors ของอินเทอร์เฟสของอุปกรณ์ที่มีค่าอินแสตนส์ (instance) เท่ากับ 1 ดังนั้นจึงระบุอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ของ ifInErrors และ ifOutErrors เป็น 1.3.6.1.2.1.2.2.1.14.1 (ifInErrors.1) และ 1.3.6.1.2.1.2.2.1.20.1 (ifOutErrors.1) ตามลำดับ

```
SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------
SNMP :
SNMP :  Version = 0
SNMP :  Community = interop
SNMP :  Command = Get  request
SNMP :  Request  ID = 591479902
SNMP :  Error status  = 0 ( No  error )
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SNMP : Error index = 0

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.2.2.1.14.1 } (ifInErrors.1)

SNMP : Value = NULL

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.2.2.1.20.1 }(IifOutErrors.1)

SNMP : Value = NULL

SNMP :

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------

SNMP :

SNMP : Version = 0

SNMP : Community = interop

SNMP : Command = Get response

SNMP : Request ID = 591479902

SNMP : Error status = 0 (No error)

SNMP : Error index = 0

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.2.2.1.14.1 } (ifInErrors.1)

SNMP : Value = 3 packet

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.2.2.1.20.1 }(IifOutErrors.1)

SNMP : Value = 0 packet

SNMP :

3.4.3.2 ตัวอย่างเกตเนกรีเควส (get-next request) และเกตเรสปอนส์ (get response) ของเกต เนกรีเควส

เราจะใช้เกตเนกรีเควสในการอ่านค่ามิบอ๊อปเจกต์เป็นลำดับ การเรียงลำดับของมิบอ๊อปเจกต์จะดูที่มิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ (MIB object identifier) โดยจะเรียงตั้งแต่มิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ที่มีค่าน้อยไปยังมิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ที่มีค่ามาก โดยจะไล่ดูตั้งแต่ตัวเลขตำแหน่งทางซ้ายสุด เช่น

A 1.3.6.1.2.1.1.6.0 (sysLocation)

B 1.3.6.1.2.1.1.7.0 (sysService)

จะเห็นว่า A มีค่าน้อยกว่า B

หรือ กรณีที่อุปกรณ์มีหลายอินเทอร์เฟส เช่น มี 2 อินเทอร์เฟส ดังนั้นมีค่าอินแสตนส์ทั้งหมด 2 ค่า คือ 1 และ 2 การเรียงลำดับของมิบอ๊อปเจกต์จะได้ดังนี้

1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.1 (ifType.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.2 (ifType.2)

1.3.6.1.2.1.2.2.1.4.1 (ifMtu.1)

1.3.6.1.2.1.2.2.1.4.2 (ifMtu.2)

ต่อไปนี้เป็น ตัวอย่างของเกตเนกรีเควส (get-next request) เพื่ออ่านค่ามิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) ที่ต่อจาก sysDescr ซึ่ง sysDescr มีมิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์คือ 1.3.6.1.2.1.1.1 เนื่องจาก sysDescr เป็นมิบอ๊อปเจกต์ที่มีค่าอินแส์ตนส์เพียงค่าเดียวดังนั้นอาจระบุอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์เป็น 1.3.6.1.2.1.1.1.0 ก็ได้ และเมื่อเอเจนท์ทำการตอบสนองเกตเนกรีเควสมันจะบอกค่าของมิบอ๊อปเจกต์ตัวถัดไปที่ต่อจาก sysDescr คือ sysObjectID ซึ่งมีอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ 1.3.6.1.2.1.1.2 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------

SNMP :

SNMP : Version = 0

SNMP : Community = interop

SNMP : Command = Get next request

SNMP : Request ID = 59

SNMP : Error status = 0 (No error)

SNMP : Error index = 0

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.1.1.0 } (sysDescr.0)

SNMP : Value = Null

SNMP :

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------

SNMP :

SNMP : Version = 0

SNMP : Community = interop

SNMP : Command = Get reponse

SNMP : Request ID = 59

SNMP : Error status = 0 (No error)

SNMP : Error index = 0

SNMP :

SNMP : Object = { 1.3.6.1.2.1.1.2.0 } (sysObjectID)

SNMP : Value = 1.3.6.1.4.1.42.2.1.1

SNMP :

3.4.3.3 **ตัวอย่างของข้อความแทรป** (Trap message)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นข้อความแทรปที่ส่งจากเอเจนท์ไปยังเมเนจเมนท์สเตชั่นโดยที่ผู้บริหารยังไม่ทำการร้องขอ

SNMP : ---------- Simple Network Management Protocol ----------

SNMP :

SNMP : Version = 0

SNMP : Community = public

SNMP : Command = Trap

SNMP : Enterprise = {1.3.6.1.4.1.121.1.1}

SNMP : Network address = [128.1.1.1.]

SNMP : Generic trap = 0 (cold start)

SNMP : Specific trap = 0

SNMP : Time tick = 0

SNMP :

จากตัวอย่างข้างต้นพบว่าข้อความแทรปจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. Version : เวอร์ชั่นของเอสเอ็มเอ็นพี (SNMP)

2. Community name : ชื่อกลุ่ม (community name) ในตัวอย่างมีชื่อกลุ่มคือ public

3. Command : เป็นชนิดของข้อความ (message) ในที่นี้เป็นประเภทข้อความแทรป (Trap)

4. Enterprise field : จะเป็นค่าอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ (object identifier) ที่บอกถึงชื่อผลิตภัณฑ์ภายใต้ผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรป นั่นคือบอกถึงผู้ผลิตอุปกรณ์และชื่อผลิตภัณฑ์ภายใต้ผู้ผลิตนั้น

5. Network address : จะบอกถึงไอพีแอดเดรส (IP address) ของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรป

6. Generic - trap : ค่า Generic trap มีค่าที่เป็นไปได้ 6 ค่าได้แก่

coldStart (0) แสดงว่าอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปมีการเริ่มต้นใหม่ (มีการ boot เครื่องใหม่) และคอนฟิกของมันอาจจะเปลี่ยนแปลง

warmStart (1) แสดงว่าอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปมีการเริ่มต้นใหม่ (มีการ boot เครื่องใหม่) และคอนฟิกของมันจะไม่เปลี่ยนแปลง

linkDown (2) มีความล้มเหลวเกิดขึ้นที่ลิงค์ (ส่วนที่เชื่อมต่อกับเนทเวอร์ค) ของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรป

linkUp (3) มีลิงค์ของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรป กลับคืนมาทำงานได้เป็นปกติ

authenticationFailure (4) เอเจนท์บนอุปกรณ์รายงานถึงข้อความ (message) ที่มันได้รับว่าข้อความนั้นมีชื่อกลุ่ม (community name) ที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม

egpNeighborLoss (5) อุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปรายงานว่าเอ็กซ์ทีเรียเกตเวย์โปรโตคอล (Exterior Gateway Protocol) ของอุปกรณ์ข้างเคียงดาวน์ (down) คือไม่สามารถทำงานได้

enterpriseSpecific (6) บอกถึงแทรปนี้เป็นแทรปที่เจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้กำหนดขึ้นมาเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Specific trap : ถ้าค่าใน Generic Trap มีค่าไม่เท่ากับ 6 (1-5) แสดงว่าเป็นแทรปมาตรฐานดังนั้นค่าใน Specific trap จะมีค่าเท่ากับ 0 แต่ถ้าค่าใน Generic trap มีค่าเท่ากับ 6 แสดงว่าแทรปนี้ไม่ใช่แทรปมาตรฐานเป็นแทรปที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้นมาและค่าใน Specific trap จะบอกถึงชนิดของแทรปที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้น เช่น x.25 กำหนดแทรปขึ้นมาเอง 2 อัน ในกรณีนี้ Enterprise field จะมีค่า iso.org.dod.internret.mgmt.mib-2.trasmission.x25 หรือ 1.3.6.1.2.1.10.5 ,ค่าใน Generic Trap จะมีค่าเท่ากับ 6 และค่าใน specific trap ใช้สำหรับบอกถึงว่าเป็นแทรปใดจาก 2 แทรปที่มี เช่น ค่า 1 สำหรับแทรปประเภทแรก และ 2 แทนแทรปประเภทที่สอง

8. Time tick : หรือเรียกว่าไทม์แสตมป์ (timestamp) ซึ่งจะบอกถึงช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดแทรปขึ้นจนกระทั่งการสร้างข้อความแทรป (trap message) ในตัวอย่างพบว่าค่าใน Time tick มีค่าเท่ากับ 0 เพราะระบบสามารถทำโคล์ดสตาร์ท (cold start) และส่งแทรปนั้นทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์

(HP OpenView Network Node Manager)

4.1 แนะนำเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์โหนดเมเนเจอร์ (HP OpenView Network Node Manager : NNM)

เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (HP OpenView Network Node Manager หรือ NNM) จะประกอบด้วยแอพพลิเคชั่นในการบริหารเครือข่ายที่มาจากหลายๆ ผู้ผลิต (multivendor network management application) เพื่อใช้ในการบริหาร (manage) เครือข่ายทีซีพีไอพี (TCP/IP) และอุปกรณ์ที่สนับสนุนโปรโตคอลซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอล (Simple Network Management Protocol หรือ SNMP) โดยอุปกรณ์ที่สนับสนุน SNMP นี้อาจมาจากผู้ผลิตต่างๆ กันก็ได้

เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (NNM) จะทำงานภายใต้เฮสพีโอเพนวิววินโดว์ (HP OpenView Window) หรือเรียกว่าโอวีดับบลิว (OVW) ซึ่งเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (graphical user interface)

4.2 ความสามารถของเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (HP OpenView Network Node Manager หรือ NNM)

- สามารถค้นหาอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายทีซีพีไอพี (TCP/IP) และตรวจดู (monitor) สถานะของอุปกรณ์เหล่านี้ได้โดยอัตโนมัติ

- สามารถสร้างแผนภาพ (map) ที่แสดงถึงสถาปัตยกรรมของเครือข่ายได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะแสดงภาพในลักษณะระดับชั้น (hierachical presentation) นั่นคือ แผนภาพจะประกอบด้วยแผนภาพย่อย (submap) หลายแผนภาพย่อยโดยแผนภายย่อยที่เป็นพ่อ (parent submap) จะเป็นแผนภาพย่อยที่มีความละเอียดน้อยกว่าแผนภาพย่อยที่เป็นลูก (child submap) การเปิดแผนภาพย่อยที่เป็นลูกจะทำโดยการดับเบิ้ลคลิ๊ก (double-click) บนสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ นั่นคือแผนภายย่อยที่เป็นลูกจะแสดงรายละเอียดของสัญลักษณ์บนแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ

- สามารถบริหาร (manage) อุปกรณ์ที่มาจากผู้ผลิตต่างๆ กันได้ โดยอุปกรณ์นี้ต้องสนับสนุนโปรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี (SNMP) ซึ่งเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหน่ดเมเนเจอร์ (NNM) นี้สามารถจัดการกับมิบอ๊อบเจกมาตรฐาน (standard MIB objects) และมิบอ๊อบเจกที่ผู้ผลิตอุปกรณ์กำหนดขึ้นมา (enterprise-specific MIB objects) ได้

- สามารถโหลดมิบโมดูล (MIB module) ใหม่ๆ เข้าไปยังเมเนจเมนท์สเตชั่น (management station คือ เครื่องที่มีเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์และสามารถบริหารอุปกรณ์ต่างๆ ในเนทเวอร์คได้) ซึ่งจะทำให้สามารถจัดการมิบอ๊อปเจกต์ใดๆ ที่ระบุในมิบโมดูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถอ่าน (Get) และเขียน (Set) มิบอ๊อปเจกต์โดยใช้กระบวนการโบรวส์มิบ (Browse MIB operation) ได้

- สามารถสร้างแอพพลิเคชั่นใหม่ได้โดยไม่ต้องทำการโปรแกรม โดยแอพพลิเคชั่นนี้ทำให้เราสามารถตรวจดูอุปกรณ์ใดๆ ผ่านทางเมนูบาร์ (menu bar) ของโอวีดับบลิว (OVW เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้) ได้

- สามารถทำการเก็บข้อมูลเป็นสถิติไว้เพื่อวิเคราะห์เครือข่ายและแสดงเป็นกราฟได้

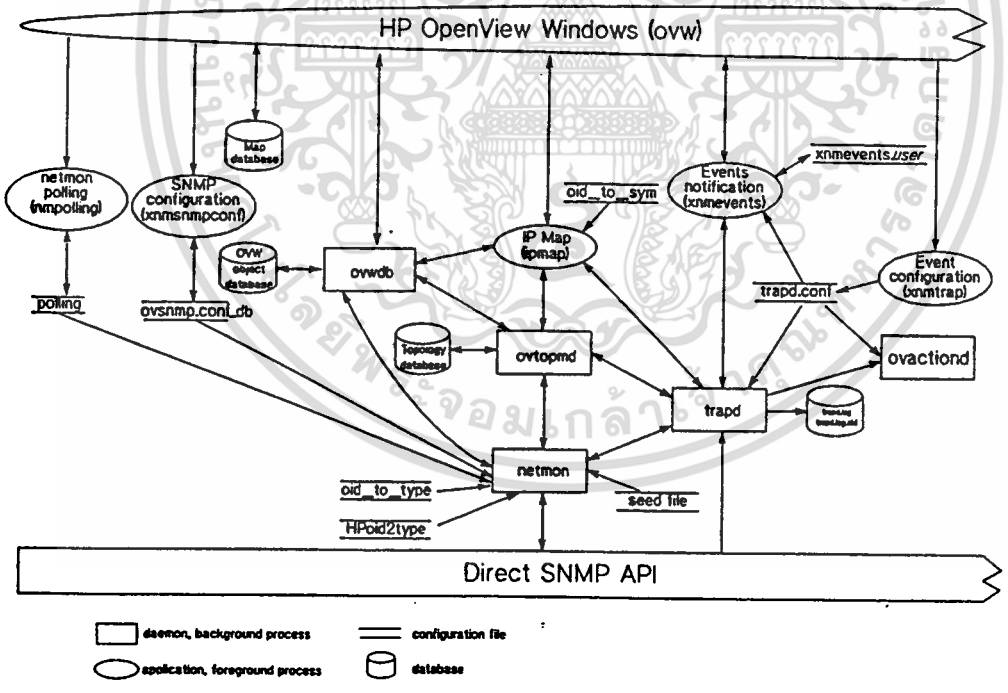
- สามารถกำหนดเทรสโฮล (threshold) สำหรับมิบอ๊อปเจกต์ใดๆ ได้

- สามารถกำหนดการกระทำต่างๆ เมื่อได้รับเอสเอ็นเอ็มพีแทรป (SNMP Trap) ได้

- สามารถนำแอพพลิเคชั่นที่มีอยู่รวมเข้ากับเมนูบาร์ของโอวีดับบลิว (OVW) เพื่อทำงานร่วมกันได้

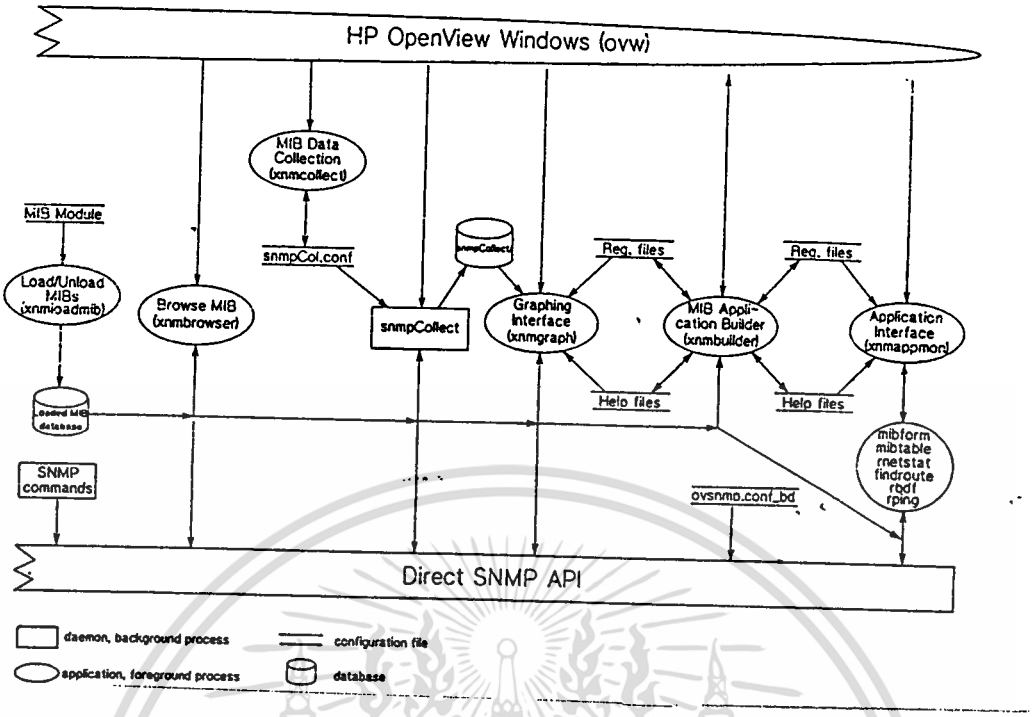
- สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่ตำแหน่งใดๆ ในเนทเวอร์คได้ โดยการดูแนวโน้ม (Trend) ในช่วงเวลาหนึ่งๆ ได้

4.3 โปรเซสและแฟ้มข้อมูลในเฮชพี (HP PROCESSES AND FILES)



รูปที่ 4-1 แสดงโปรเซส (processes) และไฟล์ (file) ของเอ็นเอ็นเอ็ม (ส่วนแรก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-2 แสดงโปรเซส (processes) และไฟล์ (file) ของเอ็นเอ็นเอ็ม (ส่วนที่ 2)

4.3.1 แฟ้มข้อมูลและโปรเซสที่ใช้ในการเริ่มทำงานของเฮสพี (Start-Up Behlavior of HP Processes and Files)

4.3.1.1 โปรเซส ovstart

- โปรเซส ovstart เป็นโปรเซสที่ใช้ในการเริ่มต้นการทำงานของโปรเซสต่างๆ ของเฮสพี (HP)

- โปรเซส ovstart จะดูว่าโปรเซส ovspmd กำลังทำงานอยู่หรือไม่ ถ้าโปรเซส ovspmd ยังไม่ทำงาน โปรเซส ovstart จะทำการเริ่มต้นการทำงานของโปรเซส ovspmd หลังจากนั้นโปรเซส ovstart จะส่งคำสั่งให้โปรเซส ovspmd ให้ทำการเริ่มต้นการทำงานของโปรเซสที่ทำงานเบื้องหลัง (background processes) ที่ระบุในไฟล์ ovsub (จะกล่าวถึงโปรเซสที่ทำงานเบื้องหลังในภายหลัง)

4.3.1.2 โปรเซส ovspmd

- โปรเซส ovspmd จะรับการร้องขอจากโปรเซส ovstart และจะทำการตอบสนองโดยส่งสถานะต่างๆ (status response) กลับไปยังโปรเซส ovstart

- โปรเซส ovspmd จะทำการเริ่มต้นการทำงานของโปรเซสที่ทำงานเบื้องหลัง (background processes) ซึ่งได้แก่โปรเซส trapd ,ovwdb ,ovactiond ,snmpCollect ,ovtopmd และ netmon โดยแต่ละโปรเซสเหล่านี้จะเป็นลูก (child) ของโปรเซส ovspmd และจะทำงานภายใต้การควบคุมของโปรเซส ovspmd

- โปรเซส ovspmd จะติดต่อกับโปรเซสต่างๆ โดยส่งคำสั่งไปยังโปรเซสต่างๆ เหล่านี้ และรับการตอบสนองจากโปรเซสซึ่งก็คือสถานะของโปรเซสต่างๆ นั่นเอง (status response)

4.3.1.3 ไฟล์ /usr/OV/conf/ovsuf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไฟล์นี้จะประกอบด้วยข้อมูล configuration สำหรับโปรเซส ovspmd โดยแต่ละส่วนในไฟล์ ovsuf จะสร้างโดย ovaddobj และจะใช้ข้อมูลที่อยู่ในไฟล์ LRF (Local Registation Files)

- โปรเซสที่ทำงานเบื้องหลัง (background processes) แต่ละโปรเซสจะต้องมีอย่างน้อย 1 LRF

- ไฟล์ LRF จะบอกถึงรายละเอียดของโปรเซส เช่น ชื่อของโปรเซส (process name) ,มีความสัมพันธ์กับโปรเซสอื่นอย่างไร (dependencies) เช่น จะต้องให้โปรเซสใดบ้างเริ่มทำงานก่อนมันจึงจะเริ่มทำงานได้ ,คำสั่งของโปรเซส (command line argument) อยู่ที่ใด

-โปรเซส ovspmd จะพิจารณาว่าจะทำการเริ่มต้นการทำงานของโปรเซสใดก่อนโดยดูจาก ดีเพนเดนซี (dependencies) ใน LRF

- ไฟล์ ovsuf จะถูกแก้ไขผ่านทาง ovaddobj และ ovdelobj โดยผู้ใช้ไม่สามารถพิมพ์ไฟล์ ovsuf ได้โดยตรง

4.3.2 โปรเซสที่ทำงานเบื้องหลังของ SNMP (SNMP Background Processes)

ผู้ใช้สามารถใช้คำสั่ง ovstatus (/usr/OV/bin/ovstatus) เพื่อจะดูสถานะของโปรเซส ovspmd และโปรเซสที่ทำงานเบื้องหลัง (background processes)

โปรเซสที่ทำงานเบื้องหลังจะเก็บอยู่ในไดเรกทอรี /usr/OV/bin

โปรเซสที่ทำงานเบื้องหลังจะทำงานโดยไม่ขึ้นว่าโปรเซส ovw จะทำงานอยู่หรือไม่ (โปรเซส ovw เป็นโปรเซสที่ทำงานเบื้องหน้าหรือ foreground process และเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งจะกล่าวถึงภายหลัง) นั่นคือถึงแม้โปรเซส ovw จะไม่ทำงาน โปรเซสที่ทำงานเบื้องหลังก็ยังคงสามารถทำงานอยู่ได้

4.3.2.1 โปรเซส netmon

- โปรเซส netmon จะทำการถาม (poll) เอเจนท์ (agent) ที่อยู่ในอุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายเพื่อดูว่ามีอุปกรณ์ใดบ้างในเครือข่าย แล้วทำการเริ่มกำหนดสถาปัตยกรรมของเครือข่าย (network topology) จากนั้นจะคอยทำการตรวจสอบสถาปัตยกรรมของเครือข่าย (topology) ,คอนฟิก(configuration) และสถานะต่างๆ ในเครือข่าย โดยการส่งข้อความ SNMP Request เพื่อถามข้อมูลต่างๆ จากอุปกรณ์ในเครือข่าย หรือส่ง ICMP Request

- ไฟล์ seed จะเก็บข้อมูลพื้นที่ที่กำหนดเป็นพื้นที่ที่จะทำการบริหาร (management) หรือเรียกว่า administration domain โดยเฮสพี (HP) จะทำการสร้างแผนภาพ (map) ที่แสดงถึงส่วนต่างๆ ของพื้นที่นี้ให้โดยอัตโนมัติ

- จะมีไฟล์ seed หรือไม่ก็ได้ โดยถ้าไม่มีไฟล์ seed แล้วโปรเซส netmon จะมองว่าadminstration domain คือเนทเวอร์คที่ต่อกับเครื่องเมเนจเมนท์สเตชั่นโดยตรง

- โปรเซส netmon จะใช้ไฟล์ oid-to-type และ Hpoid2type ในการพิจารณาถึงความถูกต้องของพฤติกรรมของเครือข่าย ,ค่าต่างๆ ของเอเจนท์และผู้ผลิต

- สามารถขยายพื้นที่ในการบริหารได้โดยผ่านทางเมนู (menu) ของโอวีดับบลิว (OVW)

4.3.2.2 โปรเซส ovtopmd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) จะเป็นกลุ่มของไฟล์ที่เก็บอยู่ในไดเรกทอรี /usr/OV/databases/openview/topo โดยค่าต่างๆ ของฐานข้อมูลจะได้จากการถาม (poll) ของโปรเซส netmon ไปยังเอเจนท์ (agent) ที่อยู่ในอุปกรณ์ต่างๆ ในเนทเวอร์ค ซึ่งจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ , ความสัมพันธ์ของอุปกรณ์กับอุปกรณ์อื่น เช่น อุปกรณ์เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ใดบ้าง ,และสถานะต่างๆ ของอุปกรณ์

- ในตอนเริ่มต้นการทำงานโปรเซส ovtopmd จะอ่านฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) แต่ถ้ายังไม่มีฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์คแล้วโปรเซส ovtopmd จะทำการสร้างฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค

- โปรเซส ovtopmd จะควบคุมหรือดูแลรักษา (maintain) ฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) และแก้ไขข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากโปรเซส netmon ที่ถาม (poll) เอเจนท์ในอุปกรณ์ต่างๆ และระบุว่ามีการเปลี่ยนแปลงในอุปกรณ์ต่าง เช่น สถานะเปลี่ยน

4.3.2.3 โปรเซส ovwdb

- ฐานข้อมูลของอ๊อปเจกต์ (ovw object database) จะเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอ๊อปเจกต์ต่างๆ ทีโอวีดับบลิว (OVW) ใช้ในการแสดงให้ผู้ใช้เห็นเมื่อผู้ใช้มีการเรียกใช้ Describe operation ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) ซึ่งจะเป็นการอธิบายถึงอ๊อปเจกต์นั้นๆ

- ถ้าโปรเซส netmon พบการเปลี่ยนแปลงในเนทเวอร์ค แล้วโปรเซส netmon จะเรียกให้โปรเซส ovtopmd ให้ทำการแก้ไขฐานข้อมูลของสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) และโปรเซส ovtopmd จะเรียกให้โปรเซส ovwdb ให้ทำการแก้ไขฐานข้อมูลของอ๊อปเจกต์ (ovw object database) อีกทีด้วย

4.3.2.4 โปรเซส trapd

- โปรเซส trapd จะบันทึกแทรป (trap) ทั้งหมดไปยังไฟล์ /usr/OV/log/trapd.log และ /usr/OV/log/trapd.log.old

4.3.2.5 โปรเซส ovactiond

- โปรเซส ovactiond จะรับเหตุการณ์ (event) ต่างๆ จากโปรเซส trapd และทำงานตามคำสั่งต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ก่อนว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์ (event) นี้ขึ้นจะทำอะไรบ้าง เช่น แสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ทราบ ,ส่งเสียงเตือน

4.3.2.6 โปรเซส snmpCollect

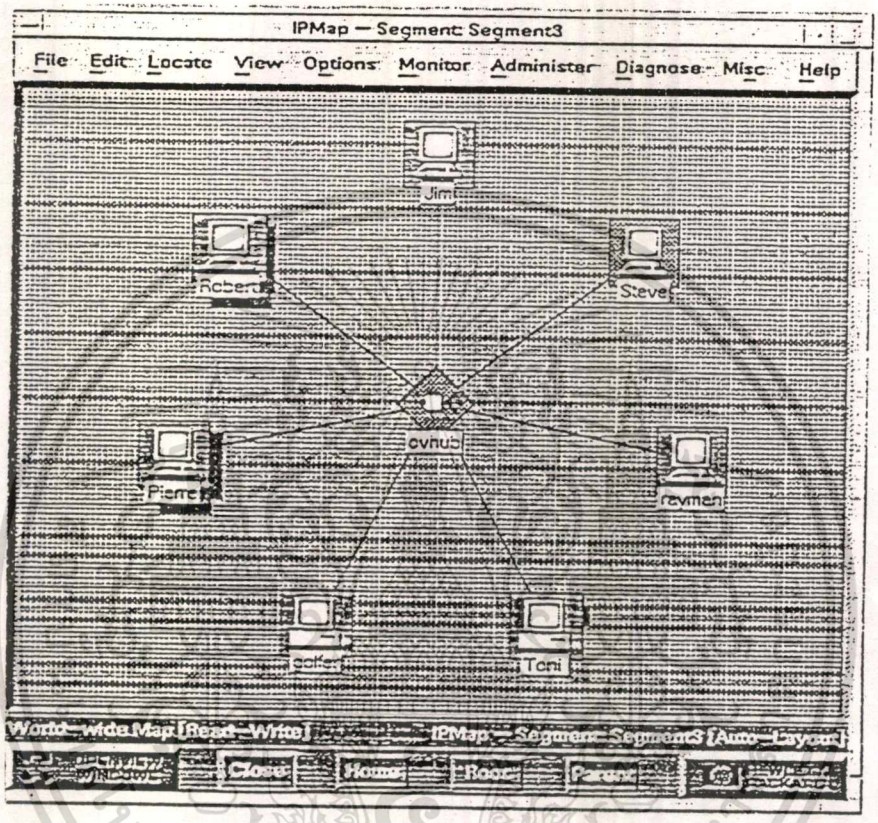
- โปรเซส snmpCollect จะทำการเก็บสถิติข้อมูลของอุปกรณ์ (MIB data) เช่น จำนวนแพกเก็ต (packets) ที่เข้าสู่พอร์ต (ports) ต่างๆ ของอุปกรณ์ในแต่ละช่วงเวลา โดยเก็บไว้ในไดเรกทอรี /usr/OV/databases/snmpCollect ซึ่งโปรเซส snmpCollect จะเก็บข้อมูลของมิบอ๊อปเจกต์ (MIB Object) ตามที่ผู้ใช้กำหนดให้มีการเก็บเป็นสถิติไว้แต่ถ้าผู้ใช้ไม่ได้กำหนดให้เก็บไว้มันก็จะไม่ทำการเก็บเป็นสถิติไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 โปรเซสที่ทำงานเบื้องหน้าของเฮสพี (HP Foreground Processes)

4.3.3.1 โปรเซส ovw

- โปรเซส ovw จะจัดเตรียม การแสดงแผนภาพ (map drawing) ,ส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเขียนแผนภาพ (map editing) เช่น ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนสัญลักษณ์ต่างๆ ที่แสดงในแผนภาพให้เป็นสัญลักษณ์ที่ผู้ใช้ต้องการได้และ การจัดการเกี่ยวกับเมนูบาร์ (menu management)



รูปที่ 4-3 แสดงภาพหน้าจอของ OVW (HP OpenView Window)

- เมื่อผู้ใช้เริ่มการทำงานของโปรเซส ovw โดยการพิมพ์คำสั่ง /usr/OV/bin/ovw โปรเซส ovw จะทำการเรียกโปรเซส ipmap และ xnmevents โดยอัตโนมัติ (จะกล่าวถึงโปรเซสทั้งสองภายหลัง)

- ฐานข้อมูลของแผนภาพ (Map Database) จะใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแผนภาพ (maps) เช่น ชนิดของสัญลักษณ์ (symbol type) ,ตำแหน่งของสัญลักษณ์ (symbol location) ของอ๊อปเจกต์ต่างๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูลของอ๊อปเจค (ovw object database) เพราะฉะนั้นโปรเซส ovwdb ซึ่งเป็นโปรเซสเบื้องหลังต้องทำงานก่อนเพื่อให้โปรเซส ovw ทำงานได้

- เมื่อเกิดแทรป (trap) ขึ้น โปรเซส trapd จะทำการเก็บข้อมูลของแทรป (trapd.log) ไว้ในไฟล์ /usr/OV/log/trapd.log และส่งไปยังโปรเซส ipmap เพื่อจะทำการปรับปรุงแผนภาพ (map) ที่แสดงให้สอดคล้องกับเหตุการณ์ (event) ที่เกิดขึ้น และส่งไปยังโปรเซส xnmevents เพื่อแสดงถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Event Browser window ซึ่งจะแสดงข้อความที่บอกถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ข้อความที่แสดงว่าอุปกรณ์เสียใช้การไม่ได้ (down) และส่งไปยังโปรเซส netmon เพื่อให้โปรเซส netmon ติดตามสถานะต่างๆ ของสิ่งที่ทำให้เกิดแทรป

สรุปจะเห็นว่าโปรเซส trapd จะมีผลกระทบต่อโปรเซสอื่นในเฮสพี (HP) ได้แก่ โปรเซส ipmap ,ovtopmd ,netmon ,snmpCollect ,ovactiond และ xnmevents

4.3.3.2 โปรเซส ipmap

- โปรเซส ipmap จะทำงานภายใต้โปรเซส ovw โดยจะทำการวาดแผนภาพที่แสดงถึงสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (IP topology map หรือ IP map)

- เมื่อโปรเซส ovw ทำการเริ่มต้นการทำงานของโปรเซส ipmap แล้วโปรเซส ipmap จะทำการถามโปรเซส ovw ว่าแผนภาพ (IP map) ถูกเปิดครั้งสุดท้ายเมื่อไหร่และจะเรียกโปรเซส ovtopmd เพื่อหาว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลังจากเปิดแผนภาพครั้งสุดท้ายหรือไม่ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นโปรเซส ipmap จะทำการแก้ไขแผนภาพตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและจะเก็บการเปลี่ยนแปลงนั้นไว้ในฐานข้อมูลของแผนภาพ (Map database) โดยจะเรียกช่วงนี้ว่าซิงโครไนเซชั่นเฟส (synchronization phase)

- หลังจากช่วงซิงโครไนเซชั่นเฟสแล้วแผนภาพ (IP map) จะถูกแก้ไขโดยข้อมูลที่ได้รับจากโปรเซส netmon โดยโปรเซส netmon จะส่งข้อมูลไปให้โปรเซส ovtopmd เพื่อทำการแก้ไขฐานข้อมูลสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) จากนั้นโปรเซส ovtopmd จะทำการเรียกให้โปรเซส ovwdb ทำการแก้ไขฐานข้อมูลของอ๊อปเจกต์ (ovw object database) จากนั้นโปรเซส ovwdb จะเรียกให้โปรเซส ipmap ทำการแก้ไขฐานข้อมูลของแผนภาพ (Map database) และแผนภาพ (IP Map) ที่แสดงให้ผู้ใช้เห็นตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

- ถ้าโปรเซส ipmap สามารถจับคู่ sysobjectID (จะบอกถึง object identifier หรือ product identifier ที่บอกถึงผู้ผลิตของอุปกรณ์นั้นและชื่อของผลิตภัณฑ์ภายใต้ผู้ผลิตนั้น) กับชนิดของสัญลักษณ์ (symbol type) ที่อยู่ในไฟล์ oid-to-sym ได้มันจะแทนอุปกรณ์นั้นด้วยสัญลักษณ์ที่จับคู่ได้นั้นลงในแผนภาพ แต่ถ้าไม่สามารถจับคู่ได้โปรเซส ipmap จะใช้ topology attribute ของอุปกรณ์นั้น เช่น ถ้ามี topology attribute เป็นเกตเวย์ (gateway) โปรเซส ipmap จะแทนอุปกรณ์นั้นด้วยสัญลักษณ์ทั่วไปสำหรับเกตเวย์ (generic gateway)

4.3.3.3 โปรเซส xnmevents

- เมื่อโปรเซส ovw ทำการเริ่มต้นการทำงานโปรเซส xnmevents แล้วโปรเซส xnmevents จะอ่านไฟล์ /usr/OV/log/xnmevents.username.map เพื่อแสดงข้อความของแทรปที่ยังไม่ถูกผู้ใช้ลบออกจาก Event Browser Window (Event Browser window เป็นหน้าต่างที่แสดงข้อความของ trap ต่างๆ ที่เกิดขึ้น) และข้อความของแทรปที่เกิดขึ้นหลังจากออกจาก ovw ครั้งล่าสุด

- โปรเซส xnmevents จะอ่านไฟล์ traps.conf ซึ่งจะเก็บข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนดรูปแบบข้อความที่จะแสดงเมื่อเกิดเหตุการณ์ (event หรือ trap) บางอย่างที่ผู้ใช้เลือกเกิดขึ้น นั่นคือเพื่อใช้ในการแสดงข้อความใน Event Browser Window ตามที่ผู้ใช้กำหนดรูปแบบของข้อความ ส่วนเหตุการณ์ที่ผู้ใช้ไม่ได้กำหนดรูปแบบข้อความสำหรับเมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นโปรเซส xnmevents ก็จะทำการแสดงข้อความตามรูปแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.4 โปรเซส xnmtrap

- โปรเซส xnmtrap จะถูกเรียกใช้โดยผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้) โดยผู้ใช้สามารถเลือก Option ในส่วนของเมนูของหน้าต่างที่แสดงแผนภาพดังรูปที่ 4-2 จากนั้นเลือก Event Configuration -> SNMP... ที่อยู่ภายใน Option อีกที

หมายเหตุในที่นี้จะขอแทน Option : Configuration -> SNMP... ด้วยการเลือก Option ในส่วนเมนูของหน้าต่างที่แสดงแผนภาพและเลือกส่วน Configuration -> SNMP... ที่อยู่ภายใน Option อีกที เมื่อผู้อ่านพบข้อความในลักษณะนี้อีกก็ขอให้เข้าใจความหมายของข้อความในลักษณะนี้ดังที่ได้อธิบายไว้

- โปรเซส xnmtrap ช่วยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบข้อความที่จะแสดงในหน้าต่าง Event Browser Window หรือระบุคำสั่งต่างๆ ที่จะต้องทำเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่เลือกขึ้น โดยข้อมูลเหล่านี้จะเก็บในไฟล์ /usr/OV/conf/c/trapd.conf

4.3.3.5 โปรเซส xnmsnmpconf

- โปรเซส xnmsnmpconf ถูกเรียกใช้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) โดยการเลือกเมนู Option : SNMP Configuration ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเพิ่ม ,ลบ ,แก้ไขพารามิเตอร์ของ SNMP Configuration และพารามิเตอร์ในการถาม (poll) ของโปรเซส netmon เช่นจะทำการ poll ทุกๆ กี่นาที

- พารามิเตอร์ของ SNMP Configuration ได้แก่ เวลาที่เฮสพี (HP) ถามไปยังเอเจนท์แล้วต้องได้รับการตอบสนองจากเอเจนท์ภายในเวลาเท่าไร (timeout) ,ถ้าไม่ได้รับคำตอบภายในเวลาที่กำหนดจะทำการลองถามใหม่อีกกี่ครั้ง ,ชื่อกลุ่ม (community name) ซึ่งในการส่ง SNMP Request เพื่อถามข้อมูลจากเอเจนท์ในอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องบอกชื่อกลุ่มไปด้วยโดยเอเจนท์จะพิจารณาชื่อกลุ่มนั้นว่ามีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ จากมันหรือไม่ ,กลุ่มของชื่อกลุ่ม (set of community name) ซึ่งในเฮสพี (HP) อาจจะมีชื่อกลุ่มหลายอันแต่ละชื่อกลุ่มอาจมีสิทธิแตกต่างกัน เช่น สามารถอ่านมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) ของอุปกรณ์ได้เท่านั้น ,หรือสามารถอ่านและเขียนมิบอ๊อปเจกต์

- โปรเซสที่ทำการบริหาร (management processes) เช่น โปรเซส netmon ,xnmbrowser ,MIB Application ,... จะใช้พารามิเตอร์ของ SNMP configuration เหล่านี้เมื่อมีการกระทำกับค่าต่างๆ ของข้อมูลในมิบ (MIB) ช่น อ่าน หรือเขียน ผ่านทาง SNMP Request

4.3.3.6 โปรเซส xnmloadmib

- โปรเซส xnmloadmib ถูกเรียกใช้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) โดยการเลือกเมนู Option : Load/Unload MIBs -> SNMP ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำการโหลดมิบมาตรฐาน (Internet standard MIBs) และมิบที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้นมา (Enterprise specific MIBs)

4.3.3.7 โปรเซส xnmbrowser

- โปรเซส xnmbrowser ถูกเรียกใช้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) โดยการเลือกเมนู Monitor : MIB values -> Browse MIBs ... ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถถามเอเจนท์ถึงค่าต่าง ๆ ของมิบอ๊อปเจกต์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ

4.3.3.8 โปรเซส xnmcollect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โปรเซส xnmcollect ถูกเรียกใช้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) โดยการเลือกเมนู Option : Data Collection & Thresholds -> SNMP ... ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถสั่งให้โปรเซส snmpCollect ซึ่งเป็นโปรเซสที่ทำงานเบื้องหลังทำการเก็บสถิติของมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) ของอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ต้องการเก็บเป็นสถิติ

- คอนฟิกที่ผู้ใช้กำหนดในการเก็บสถิติข้อมูลเช่น จะเก็บข้อมูลทุกๆ ช่วงเวลา 15 นาที ซึ่งข้อมูลคอนฟิกเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ /usr/OV/conf/snmpCol.conf และข้อมูลที่เก็บเป็นสถิติจะเก็บในไดเรกทอรี /usr/OV/databases/snmpCollect โดยชื่อของไฟล์จะมีรูปแบบดังนี้ label.instance (label คือ ชื่อของมิบอ๊อปเจกต์ที่เราต้องการเก็บเป็นสถิติ เช่นต้องการเก็บจำนวนแพ็กเกตที่เข้าสู่พอร์ทของอุปกรณ์จะมี label คือ ifInPackets ,ส่วนอินแสตนส์ เช่น อุปกรณ์มีพอร์ททั้งหมด 5 พอร์ทจะมี 5 อินแสตนส์ คือ 1 ,2 ,3 ,4 ,5 สำหรับพอร์ท 1 ,2 ,3 ,4 ,5 ตามลำดับ)

- สามารถแสดงกราฟของข้อมูลที่เก็บเป็นสถิติโดยเรียกโปรเซส xnmgraph (ซึ่งจะกล่าวถึงโปรเซสนี้ภายหลัง) หรือจะดูข้อมูลสถิติในรูปข้อความโดยการใช้ snmpColDump

4.3.3.9 โปรเซส xnmbuilder

- โปรเซส xnmbuilder ถูกเรียกใช้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) โดยการเลือกเมนู Option : Application Builder -> SNMP ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอพพลิเคชั่น (application) เองซึ่งแอพพลิเคชั่นที่สร้างขึ้นมานี้จะปรากฏบนเมนูบาร์ของโอวีดับบลิว (OVW)

- ข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนดผ่านทาง MIB Application Builder จะเก็บในไฟล์ Registration และไฟล์ Help

4.3.3.10 โปรเซส xnmpgraph

- โปรเซส xnmpgraph จะแสดงกราฟของอ๊อปเจกต์ในแผนภาพที่ถูกเลือกหรือกราฟของข้อมูลที่เก็บเป็นสถิติไว้

4.3.3.11 โปรเซส xnmappmon

- โปรเซส xnmappmon จะแสดงค่าต่างของมิบอ๊อปเจกของอุปกรณ์เป็นตารางหรือข้อความ

4.3.3.12 โปรเซส xnmpolling

- โปรเซส xnmpolling ถูกเรียกใช้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) โดยการเลือกเมนู Option : Topology/Status Polling ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขคอนฟิกในการถาม (polling configuration) เช่น แก้ไขช่วงเวลาที่จะทำการโพล (poll) เป็นทุกๆ 20 นาที

- โปรเซส xnmpolling ทำการตรวจดู (monitor) โปรเซสที่ทำงานเบื้องหลัง (background processes) ต่อไปนี้ด้วยได้แก่ netmon ,ovtopmd ,snmpCollect มันจะทำการพิจารณาว่าโปรเซสเหล่านี้ผิดปกติคือไม่สามารถทำงานได้ (down) อยู่หรือไม่ ถ้าใช่มันจะแสดงไดอล็อกบอกซ์ (dialog box) ที่แสดงว่ามีโปรเซสไม่สามารถทำงานได้

หมายเหตุ โปรเซส mibform ,mibtable ,rnetstat ,findroute ,rdbf ,และ rping จะทำงานโดย xnmappmon ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถตรวจดู (monitor) และวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในเนทเวอร์ค (TCP/IP network)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ฐานข้อมูลใน HP (HP Database)

ฐานข้อมูลต่อไปนี้จะถูกควบคุมโดยโปรเซสของ Hp OpenView โดยผู้ใช้ไม่สามารถจะพิมพ์ข้อมูลในฐานข้อมูลโดยตรงได้

4.4.1 ฐานข้อมูลของแผนภาพ (Map Database) จะเก็บข้อมูลในการแสดงบนแผนภาพ (IP map) โดยแต่ละแผนภาพจะมี 1 Map database ตัวอย่างของข้อมูลในฐานข้อมูลของแผนภาพ (Map database) เช่น สัญลักษณ์ที่แทนอ็อปเจกต์หรืออุปกรณ์ ,ตำแหน่งของสัญลักษณ์ ,ข้อความใต้สัญลักษณ์ (symbol label) ซึ่งโปรเซส ovw จะทำการแก้ไขฐานข้อมูลของแผนภาพตามการร้องขอของผู้ใช้ เช่น ผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนสัญลักษณ์ที่แทนอ็อปเจกต์เป็นสัญลักษณ์ใหม่ หรือโปรเซสอื่น เช่น โปรเซส ipmap

4.4.2 ฐานข้อมูลของอ็อปเจกต์ (OVW Object Database) จะเก็บข้อมูลทั่วไปของอ็อปเจกต์ หรืออุปกรณ์ต่างๆ โดยระบบหนึ่งๆ จะมีเพียง 1 ovw object database นั้นคือทุกแผนภาพ (map) จะใช้ ฐานข้อมูลของอ็อปเจกต์ร่วมกัน ตัวอย่างข้อมูลในฐานข้อมูลของอ็อปเจกต์ ได้แก่ sysObjectID (จะบอกถึง object identifier หรือ product identifier ที่บอกถึงผู้ผลิตของอุปกรณ์นั้นและชื่อของผลิตภัณฑ์ภายใต้ผู้ผลิตนั้น) , เอเจนท์ของอุปกรณ์นั้นๆ ฯลฯ โดยผู้ใช้สามารถดูข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลนี้ผ่านทางโอวีดับบลิว (OVW) ได้ โดยเลือกสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ต้องการแล้วทำการคลิ๊กขวาบนสัญลักษณ์ที่เลือกแล้วเลือก Describe Object จะปรากฏ Describe dialog box ขึ้นซึ่งจะอธิบายถึงอุปกรณ์นั้น

ฐานข้อมูลของอ็อปเจกต์ (ovw object database) ถูกดูแลโดยโปรเซส ovwdb ซึ่งจะคอยแก้ไข (update) ตามการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น

4.4.3 ฐานข้อมูลสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (Topology Database) จะประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์คที่ใช้โดยโปรเซสต่างๆ เช่น netmon ,ovtopmd ,ipmap โดยในระบบหนึ่งจะมีเพียง 1 topology database ซึ่งข้อมูลจำนวนมากในฐานข้อมูลของอ็อปเจกต์ (ovw object database) เหมือนกับข้อมูลในฐานข้อมูลสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (Topology Database) แต่ข้อมูลบางอย่างที่อยู่ในฐานข้อมูลสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์คไม่มีในฐานข้อมูลของอ็อปเจกต์ เช่น state information สำหรับโปรเซส netmon โดยใน state information จะมีข้อมูลระบุว่า อุปกรณ์ (object) เปลี่ยนแปลงครั้งล่าสุดเมื่อไหร (timestamp) และโปรเซส netmon ควรจะทำการถาม (poll) อุปกรณ์นั้นถัดไปเมื่อเวลาใด โดยข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้โปรเซส netmon ทำการตรวจสอบติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ดังนั้นโปรเซส netmon จะทำการสื่อสารกับโปรเซส trapd และ ovtopmd

ฐานข้อมูลสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) ถูกดูแลโดยโปรเซส ovtopmd เช่น เมื่อโปรเซส netmon พบการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในอุปกรณ์หนึ่งโปรเซส netmon จะเรียกให้โปรเซส ovtopmd ทำการแก้ไขฐานข้อมูลในฐานข้อมูลสถาปัตยกรรมเนทเวอร์คตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การใช้เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์

(Using HP OpenView Network Node Manager)

เมื่อผู้ใช้ทำการเริ่มต้นการทำงานของเฮสพีโอเพนวิววินโดว์หรือโอวีดับบลิว (OVW) โดยการพิมพ์คำสั่ง /usr/OV/bin/ovw แล้วโปรเซสโอวีดับบลิว (ovw) จะเริ่มงานโดยอัตโนมัติ

แผนภาพที่แสดงโดยโอวีดับบลิวจะมีหลายแผนภาพย่อย

5.1 แผนภาพย่อย (Submap)

ในแต่ละแผนภาพที่แสดงจะมีหลายแผนภาพย่อย (submap) ประเภทของแผนภาพย่อยได้แก่

1. แผนภาพย่อยรูท (root submap) เป็นแผนภาพย่อยอันแรกสุดของแผนภาพย่อยอื่น

2. โฮมซับแมป (home submap) เป็นแผนภาพย่อยแรกที่โอวีดับบลิว (ovw) แสดงครั้งแรกเมื่อผู้ใช้ทำการเปิดแผนภาพโดยผู้ใช้สามารถกำหนดให้แผนภาพย่อยอันใดก็ได้เป็นโฮมซับแมป (home submap) ถ้าผู้ใช้ไม่กำหนดโอวีดับบลิวจะให้รูทซับแมบ (root submap) เป็นโฮมซับแมบ

3. แผนภาพย่อยทั่วไป

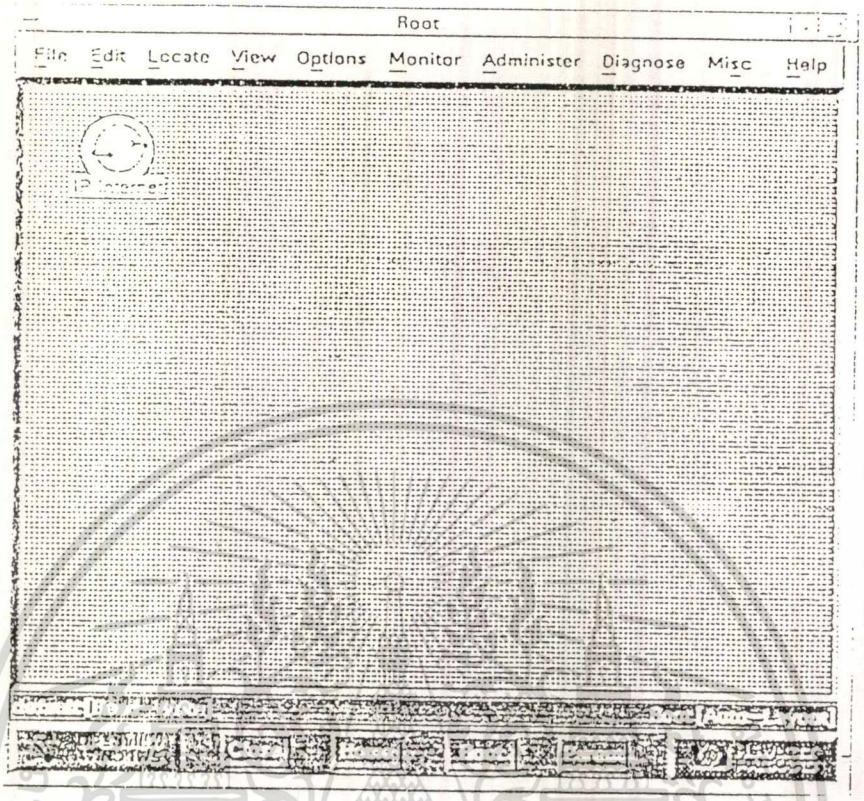
โอวีดับบลิว (ovw) จะทำการสร้างแผนภาพย่อยในลักษณะมีระดับชั้น (hierachical of submap) นั้นคือ แผนภาพย่อยที่เป็นลูก (child submap) ของแผนภาพใดๆ จะมีรายละเอียดเพิ่มขึ้นมากกว่าแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ (parent submap) ของมัน การเปิดแผนภาพย่อยที่เป็นลูกของสัญลักษณ์ ใดๆ ในแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อทำได้โดยการดับเบิ้ลคลิ๊ก (double-click) บนสัญญลักษณ์ในแผนภาพย่อยพ่อ

เมื่อผู้ใช้ทำการสร้างแผนภาพแล้วโอวีดับบลิว (ovw) จะทำการสร้างแผนภาพย่อยต่อไปนี้ให้โดยอัตโนมัติ (หมายเหตุ จะเรียงลำดับความละเอียดของแผนภาพย่อยแต่ละชนิดจากน้อยไปมากด้วย)

- แผนภาพย่อยรูท (Root submap)
- อินเทอร์เนทซับแมป (Internet submap)
- เนทเวอร์คซับแมป (Network submap)
- เซกเมนท์ซับแมป (Segment submap)
- โหนดซับแมป (Node submap)

ภาพต่อไปนี้แสดงถึง แผนภาพย่อยรูท (Root submap)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-1 แสดงแผนภาพย่อยรูท (Root Submap)

ในแผนภาพย่อยรูท (root submap) จะมีสัญญลักษณ์อินเทอร์เนท (Internet symbol) ที่แสดงว่ามันจะทำการสร้างแผนภาพสำหรับอ๊อปเจกต์ทั้งหมดในเนทเวอร์คโดยอ๊อปเจกต์นี้ต้องมีไอพีแอดเดรส (IP address) ด้วย และการเปิดอินเทอร์เนทซับแมป (Internet submap) ทำโดยการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์อินเทอร์เนทในแผนภาพย่อยรูท (root submap)

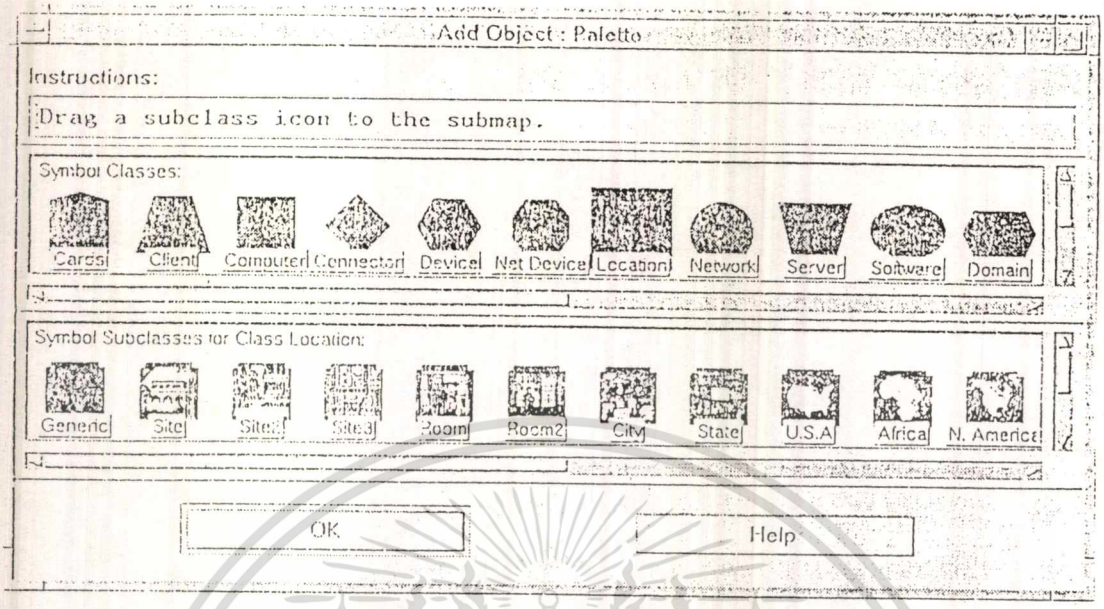
5.2 สัญลักษณ์ (symbol) ต่างๆ ในแผนภาพ

5.2.1 ชนิดของสัญลักษณ์ที่แทนอุปกรณ์หรือโหนดในเนทเวอร์ค หรือเรียกว่าไอคอน (Icon symbol) แบ่งได้ดังนี้

คลาส (class) เช่น คลาสของอุปกรณ์ที่เป็นตัวเชื่อมต่อ (class connecter) การดูว่าสัญลักษณ์อยู่ในคลาสใดให้ดูรูปร่างภายนอกของสัญลักษณ์ นั่นคืออุปกรณ์ที่อยู่ในคลาสเดียวกันจะมีรูปร่างภายนอกเหมือนกัน เช่น คลาสของอุปกรณ์ที่เป็นตัวเชื่อมต่อ (class connecter)

คลาสย่อย (subclass) เช่น คลาสของอุปกรณ์ที่เป็นตัวเชื่อมต่อ (class connecter) จะมีหลายคลาสย่อย ช่น เราเตอร์ (router) ,บริดจ์ (bridge) ,รีพีทเตอร์ (repeater) โดยแต่ละคลาสย่อยจะมีรูปภาพกราฟฟิคที่อยู่ภายในรูปร่างภายนอกต่างๆ กันไป (รูปร่างภายนอกของสัญลักษณ์ในคลาสเดียวกันจะเหมือนกัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-2 แสดงคลาส (class) และคลาสย่อย (sub class) ของสัญลักษณ์ในเฮสพี

5.2.2 สัญลักษณ์ที่แทนการเชื่อมต่อระหว่างโหนดหรืออุปกรณ์ต่างๆ (Connection Symbol)

มักจะแทนด้วย "เส้น" ที่เชื่อมต่อระหว่าง 2 ไอคอน (Icon symbol) หรือระหว่างไอคอนกับแบ็กโบน (backbone) โดยจะมีคุณสมบัติต่างๆ เหมือนสัญลักษณ์ที่แทนโหนดหรืออุปกรณ์ในเนทเวอร์ค (Icon symbol) ได้แก่

- สัญลักษณ์เชื่อมต่อ (connection symbol) จะใช้แทนอ๊อปเจกต์ต่างๆ ในเนทเวอร์ค เช่นเดียวกับไอคอนซิมโบล (icon symbol)

- สัญลักษณ์เชื่อมต่อ (connection symbol) อาจอยู่ในแอพพลิเคชั่น หรือยูเซอร์แพลน (user plane)

- สามารถแสดงป๊อปอัพเมนู (pop-up menu) ของสัญลักษณ์เชื่อมต่อได้โดยการคลิ๊กขวาบนสัญลักษณ์เชื่อมต่อ และสามารถเปิดดูคำอธิบายสัญลักษณ์ (symbol description dialog box) ของสัญลักษณ์เชื่อมต่อได้

- สามารถกำหนดเลเบล (label หรือ คำที่อยู่ใต้สัญลักษณ์) สำหรับสัญลักษณ์เชื่อมต่อได้

- สัญลักษณ์เชื่อมต่ออาจเป็นสัญลักษณ์เมื่อดับเบิลคลิ๊กบนสัญลักษณ์แล้วจะเป็นการเปิดแผนภาพย่อยที่เป็นลูกของสัญลักษณ์นั้น (explodable) หรือเมื่อดับเบิลคลิ๊กบนสัญลักษณ์แล้วจะมีการทำคำสั่งที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ (executable)

ในโหนดซับแมปจะแสดงการเชื่อมต่อเหล่านี้ด้วยสัญลักษณ์ที่อยู่ในคลาสอินเทอร์เฟส (class interface) ส่วนแผนภาพย่อยที่ละเอียดน้อยกว่าโหนดซับแมปหรือแผนภาพย่อยที่มีระดับสูงกว่าโหนด ซับแมปเช่น อินเทอร์เนทซับแมป ,เซกเมนท์ซับแมป จะแสดงการเชื่อมต่อด้วยสัญลักษณ์การเชื่อมต่อ (connection symbol) นั่นคือใช้เส้นแสดงการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 สถานะของสัญลักษณ์ (Symbol Status)

สัญลักษณ์ที่แทนอุปกรณ์ (Icon symbol) และสัญลักษณ์เชื่อมต่อ (connection symbol) จะแสดงสถานะโดยใช้สีต่างๆ ดังนี้

สถานะ (Status Condition)	สีของสัญลักษณ์ (Symbol Color)	สีของสัญลักษณ์เชื่อมต่อ (Connection Color)
ไม่ทราบสถานะ (Unknown)	ฟ้า	ดำ
ปกติ (Normal..fully function)	เขียว	ดำ
เตือน (Warning ..potental fault or problem)	ฟ้าอมเขียว	ดำ
มาร์จินอล (Marginal.. at least one attribute is impaired)	เหลือง	เหลือง
เมเจอร์ (Major.. major fault or problem)	ส้ม	ดำ
วิกฤติ (Critical .. non functional)	แดง	แดง
ไม่สามารถบริหารได้ (Unmanaged .. resource unused ,Status unknown) เช่น อุปกรณ์นั้นไม่มีเอเจนท์ (agent)	เทา	ดำ

ตารางที่ 5-1 แสดงสีของสัญลักษณ์ตามสถานะของอุปกรณ์ที่ถูกแทนด้วยสัญลักษณ์นั้น

คอมปาวด์สเตตัส (Compound Status)

โอวีดับบลิว (ovw) จะใช้หลักคอมปาวด์สเตตัสในการส่งสถานะของอ๊อปเจกต์ จากแผนภาพย่อยที่เป็นลูก (child submap) ไปยังแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ (parent submap) ดังตัวอย่างตารางต่อไปนี้ (หมายเหตุในบทนี้ อ๊อปเจกต์จะหมายถึง สัญลักษณ์ที่แทนอุปกรณ์หรืออินเทอร์เฟสของอุปกรณ์)

เงื่อนไขต่างๆในแผนภาพย่อยที่เป็นลูก (Child submap)	สถานะของสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อ (Parent object)
ทุกๆ สัญลักษณ์มีสถานะปกติ (normal)	ปกติ (Normal)
มีเพียง 1 สัญลักษณ์เท่านั้นที่ไม่ปกติ ส่วนสัญลักษณ์อื่นปกติ	เตือน (Warning)
ต้องมีอย่างน้อย 2 สัญลักษณ์ที่ไม่ปกติ และต้องมีอย่างน้อย 2 สัญลักษณ์ที่ปกติ	มาร์จินอล (Marginal)
มีอย่างน้อย 1 สัญลักษณ์ที่ปกติ ส่วนสัญลักษณ์อื่นๆ ไม่ปกติ	เมเจอร์ (Major)
มีอย่างน้อย 1 สัญลักษณ์ที่ไม่ปกติและไม่มีสัญลักษณ์ใดปกติเลย	วิกฤติ (Critical)
ไม่มีสัญลักษณ์ใดที่มีสถานะ ปกติ (Normal) ,เตือน (warning) ,มาร์จินอล (Marginal) ,เมเจอร์ (Major) ,วิกฤติ (critical)	ไม่ทราบสถานะ (Unknow)

ตารางที่ 5-2 แสดงหลักคอมปาวด์สเตตัส (Compound Status)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เริ่มต้นการทำงานเฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (Hp OpenView Network Node Manager หรือ NNM)

เฮสพีโอเพนวิวเนทเวอร์คโหนดเมเนเจอร์ (NNM) เป็นกลุ่มของแอพพลิเคชั่นที่ทำงานร่วมกับเฮสพีโอเพนวิววินโดว์ (HP OpenView Windows หรือ OVW) เพราะฉะนั้นเมื่อเราทำการสตาร์ท (start) โอวีดับบลิว (OVW) แล้วเอ็นเอ็นเอ็ม (NNM) ก็จะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติด้วย

5.4.1 ข้อกำหนดก่อนทำการเริ่มการทำงานเอ็นเอ็นเอ็ม (NNM)

- โปรเซสในการบริหารเนทเวอร์คที่ทำงานร่วมกับโอวีดับบลิว (OVW) และเอ็นเอ็นเอ็ม (NNM) ต้องกำลังทำงานอยู่โดยโปรเซสในการบริหารเนทเวอร์คที่กล่าวถึงนี้คือโปรเซสที่ทำงานเบื้องหลัง (background process) ได้แก่โปรเซส ovwdb ,trapd ,ovtopmd ,ovactiond ,snmpCollect และ netmon การตรวจสอบสถานะของโปรเซสเหล่านี้ก็จะใช้คำสั่ง /usr/OV/bin/ovstatus และถ้าพบว่าโปรเซสเบื้องหลังไม่ได้ทำงาน ผู้ใช้สามารถสั่งให้โปรเซสเบื้องหลังเหล่านี้ทำงานได้โดยการใช้คำสั่ง /usr /OV /bin /ovstart ถ้าผู้ใช้ต้องการให้โปรเซสเบื้องหลังอยุดทำงานทำได้โดยใช้คำสั่ง /usr/OV/bin/ovstop

- เครื่องเวอร์คสเตชั่น (workstation) จะต้องมีเอ็กซ์วินโดว์ (X Window) เพราะจะต้องทำการเริ่มต้นการทำงานของโอวีดับบลิวบนเอ็กซ์วินโดว์ (X window)

- พาธ (path) ที่เอ็นเอ็นเอ็ม (NNM) ทำงานคือ /usr/OV/ bin

5.4.2 วิธีการเริ่มการทำงาน

ผู้ใช้สามารถเริ่มต้นการทำงานของโอวีดับบลิว (OVW) โดยการพิมพ์คำสั่ง ovw ถ้าขณะนั้นอยู่ในพาธ (path) /usr/OV/bin แล้ว

หลังจากที่ผู้ใช้ทำการเริ่มต้นการทำงานของโอวีดับบลิว (OVW) แล้วมันจะทำการเปิดแผนภาพดีฟอลท์ (default map) ให้เราโดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดแผนภาพผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องปิดแผนภาพที่กำลังแสดงอยู่เนื่องจากมันจะทำการปิดให้โดยอัตโนมัติ เมื่อเราทำการเปิดแผนภาพอื่นหรือออกจากโอวีดับบลิว (OVW)

เราสามารถเปิดแผนภาพในช่วงเวลาใดๆ ได้ทีละแผนภาพ แต่เราสามารถเปิดแผนภาพย่อย (submap) ของแผนภาพที่เราเปิดอยู่ได้พร้อมกันหลายๆแผนภาพย่อย

ในแผนภาพย่อย (The submap Window) จะประกอบส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- เมนูบาร์ (the menu bar)
- พื้นที่สำหรับแสดงภาพให้ผู้ใช้เห็น (the viewing area)
- สเตตัสไลน์ (the Status line) โดยสเตตัสไลน์จะแสดงข้อมูลเหล่านี้

1.ชื่อของแผนภาพ (map name)ที่เปิดอยู่ และบอกว่าแผนภาพนี้เป็นประเภท อ่าน-เขียนได้ (read - write access) หรือ อ่านได้อย่างเดียว (read-only access)

2. ชื่อของแผนภาพย่อย (submap)

3. ออโต้เลย์เอาท์ (autolayout) เปิด ,หรือปิด

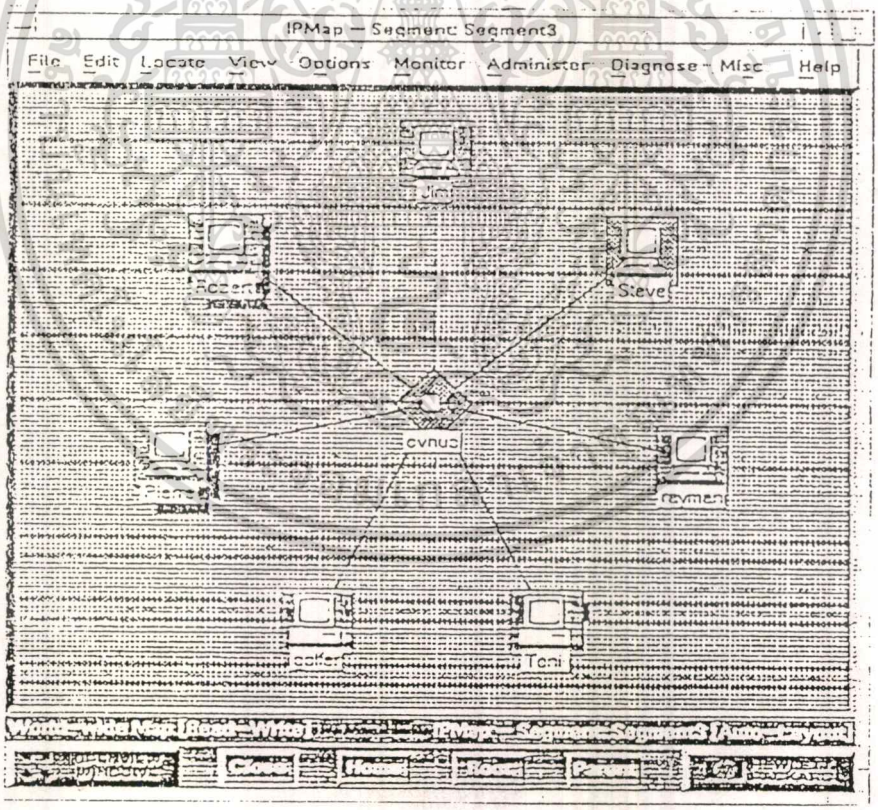
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตอนเปิดแผนภาพครั้งแรกนั้นในช่วงแรกจะมีข้อความ [synchronizing] อยู่บนสเตตัสไลน์ แสดงว่าโปรเซสกำลังทำการแก้ไข (update) แผนภาพหลังการเปิดครั้งล่าสุดให้สอดคล้องกับสภาพเนทเวอร์คปัจจุบัน เรียกช่วงนี้ว่าซิงโครไนเซชั่นเฟส (synchronization phase)

- ปุ่มบนแผนภาพย่อย ดังแสดงในตาราง

ปุ่ม (Button)	การกระทำ (Action)
Close	ปิดแผนภาพย่อย
Home	เปิดโฮมซับแมป (home submap)
Root	เปิดแผนภาพย่อยรูท (root submap)
Parent	เปิดแผนภาพย่อยที่เป็นพ่อของแผนภาพย่อยนี้

ตารางที่ 5-3 แสดงปุ่ม (button) ที่ปรากฏในหน้าต่างของแผนภาพย่อย (submap)



รูปที่ 5-3 แสดงส่วนต่างในแผนภาพย่อย (submap)

ช่วงแรกๆ ของการทำการเปิดแผนภาพครั้งแรก เรียกช่วนนี้ว่าซิงโครไนเซชั่นเฟส (synchronization phase) โดยช่วงนี้โปรเซส ipmap จะทำการถามข้อมูลต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรมของเนทเวอร์ค (topology database) หลังจากการเปิดแผนภาพครั้งล่าสุดเพื่อทำการแก้ไขแผนภาพให้สอดคล้องกับสภาพเนทเวอร์คปัจจุบันและแก้ไขฐานข้อมูลของแผนภาพ (Map database) ซึ่งในช่วงนี้อาจจะทำงานบางฟังก์ชันไม่ได้ เช่น

- ไม่สามารถลบสัญลักษณ์ต่างๆ ในแผนภาพย่อย (submap) หรือไม่สามารถลบแผนภาพย่อยได้
- ไม่สามารถเพิ่มสัญลักษณ์ต่างๆ เข้าไปในแผนภาพได้ แต่สามารถเลือกสัญลักษณ์ที่ต้องการได้
- ในไดอะล็อกบ๊อกซ์ของอ๊อปเจกต์ (object dialog boxes) จะไม่มี IP map ปรากฏในรายการคอนฟิกเกอร์เรชั่นแอพพลิเคชั่น (configuration application list)
- ไม่สามารถทำงานเกี่ยวกับการกำหนดว่าจะบริหารอ๊อปเจกต์ (manage object) หรือยกเลิกการบริหารอ๊อปเจกต์ (unmanage object) ที่เลือกได้

เมื่อทำช่วงซิงโครไนเซชั่นเสร็จก็จะสามารถทำงานกับฟังก์ชันทุกอย่างที่ระบุในคอนฟิก (configure) ได้

5.5 การออกจากเอ็นเอ็นเอ็ม (Exiting NNM)

เมื่อเราทำการออกจากโอวีดับบลิว (OVW) แล้วจะเป็นการออกจากเอ็นเอ็นเอ็ม (NNM) และแอพพลิเคชั่นอื่นๆที่ทำงานร่วมกันโดยอัตโนมัติด้วย โดยแผนภาพที่เปิดอยู่จะถูกบันทึกเก็บไว้ และแผนภาพย่อย (submap) ทั้งหมด ,ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (dialog boxes) ของแผนภาพที่เปิดอยู่จะถูกปิดโดยอัตโนมัติ

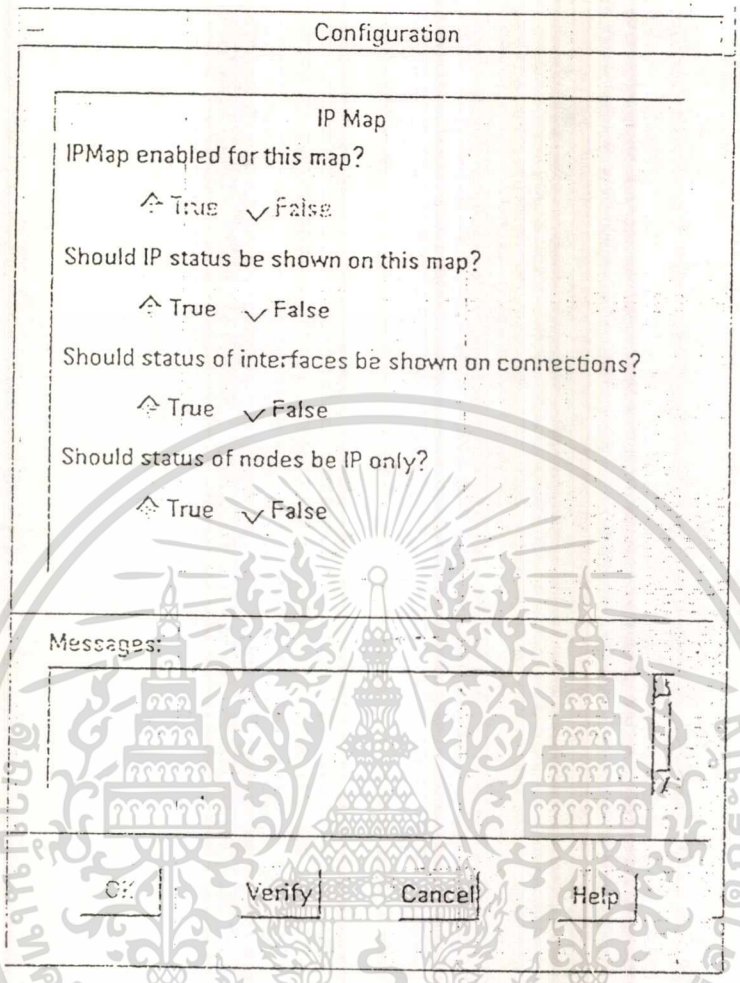
การออกจาก OVW ทำโดย

- เลือก File : Exit บนเมนูบาร์ของแผนภาพย่อย (submap window)
- หรือ ทำการปิดแผนภาพย่อยที่เปิดอยู่ทั้งหมดจนกระทั่งเหลือแผนภาพย่อยว่างเปล่าจากนั้นก็คลิ๊กที่ปุ่มปิด (close button) ของแผนภาพย่อยนี้อีกที

5.6 คอนฟิกไอพีแมป (IP Map Configuration)

คอนฟิกไอพีแมป (IP Map Configuration) ของแผนภาพ (Map) ใดๆ มีคอนฟิก 4 อย่างดังรูปที่ 5-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-4 แสดงไดอะล็อกบ๊อกซ์ที่แสดงถึง IP Map Configuration

1. IP map enable for this map ? โดยผู้ใช้สามารถตั้งค่าคอนฟิก (configure) นี้ให้เป็นเท็จ (fault) ขณะทำการสร้างแผนภาพได้เท่านั้น หลังจากการสร้างเสร็จแล้วไม่สามารถเปลี่ยนค่าคอนฟิกนี้ได้ ถ้าค่าคอนฟิกนี้เป็นเท็จ (fault) แสดงว่าไอพีแมป (IP map) จะไม่ทำการค้นหาโหนดในเนทเวอร์คให้และค่าต่างๆ ของคอนฟิกใน ข้อ 2 , 3, 4 ก็จะเป็นเท็จ (fault) ด้วย

2. Should IP status be shown on this map ? ถ้าค่าในข้อนี้เป็นเท็จ (fault) แล้วไอพีแมปยังทำการค้นหาโหนดในเนทเวอร์คอยู่แต่ไม่แสดงสถานะ (status) ของอ๊อปเจกต์ (object) บนแผนภาพ และคอนฟิกในข้อ 3 ,4 จะเป็นเท็จ (fault) ด้วย

3. Should status of interfaces be shown on connection ? ถ้าค่าในข้อนี้มีค่าเป็นจริง (true) มันจะทำการแสดงสถานะ (status) ของเตอร์เฟสบนสัญลักษณ์การเชื่อมต่อ (connection symbol แทนการเชื่อมต่อด้วยเส้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Should status of node be IP only ? ถ้าค่าในข้อนี้มีค่าเป็นเท็จ (fault) แล้วไอพีแมปจะอณุญาติให้โอวีดับบลิว (OVW) แสดงสถานะของทุกอ๊อปเจกต์ไม่เฉพาะอ๊อปเจกต์ที่มีไอพีแอดเดรส (IP adress) เท่านั้น แต่ถ้าค่าในข้อนี้เป็นจริง (true) ไอพีแมปจะแสดงสถานะของอ๊อปเจกต์ที่มีไอพีแอดเดรสเท่านั้น

ค่าคอนฟิกในข้อ 2, 3, 4 สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา แต่ข้อ 1 สามารถแก้ไขได้เฉพาะตอนทำการสร้างแผนภาพในตอนแรกเท่านั้น

ค่าดีฟอลท์ (default) ของค่าคอนฟิกไอพีแมป (IP Map configuration) คือ มีค่าเป็นจริง (true) ทั้งหมดตั้งแต่ข้อ 1-4 การที่คุณจะกำหนดค่าคอนฟิกไอพีแมป (IP Map Configuration) ใดให้เป็นเท็จ (fault) คุณควรที่จะมีแอพพลิเคชั่นอื่นที่ทำหน้าที่ในคอนฟิกข้อนั้นแทนไอพีแมป (IP Map)

การกำหนดค่าคอนฟิกไอพีแมป (IP Map configuration) ตอนสร้างแผนภาพทำได้ดังนี้

1.เลือก File : New Map .. ในเมนูบาร์ของโอวีดับบลิว (OVW) จากนั้นจะปรากฏนิวแมปไดอะล็อกบ๊อกซ์ (New Map Dialog Box)

2. จากนิวแมปไดอะล็อกบ๊อกซ์เลือก IP Map application ในรายการคอนฟิกเกอร์เรชั่นแอพพลิเคชั่น (configuration application list box)

3. คลิ๊กที่ปุ่ม configure for this map .. จะปรากฏไอพีแมปคอนฟิกเกอร์เรชั่นไดอะล็อกบอกซ์ (IP Map configurationon dialog box) จากไดอะล็อกบ๊อกซ์นี้ คุณสามารถคลิ๊กว่าจะให้ส่วนใดของคอนฟิกไอพีแมปเป็นจริง (true) หรือเป็นเท็จ (fault) (ไดอะล็อกบ๊อกซ์นี้แสดงในรูป 5-4)

4. หลังจากคุณทำการการตั้งค่าคอนฟิกไอพีแมปเสร็จแล้วให้คลิ๊กที่ verify ในไอพีแมปคอนฟิกเกอร์เรชั่นไดอะล็อกบอกซ์

5. คลิ๊กที่ OK จากนั้นคุณจะกลับไปยังนิวแมปไดอะล็อกบ๊อกซ์อีกครั้ง

เราสามารถเปลี่ยนแปลงค่าคอนฟิกไอพีแมปของแผนภาพที่มีอยู่แล้วได้โดย เลือก File:Describe / Modify Map ... จะปรากฏแมปเดสไคร์บไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Map Describe dialog box) จากนั้นทำเหมือนตอนสร้างแผนภาพโดยจำไว้ว่าไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคอนฟิกไอพีแมปในข้อที่บอกว่า IP Map enabled for this Map ? ได้

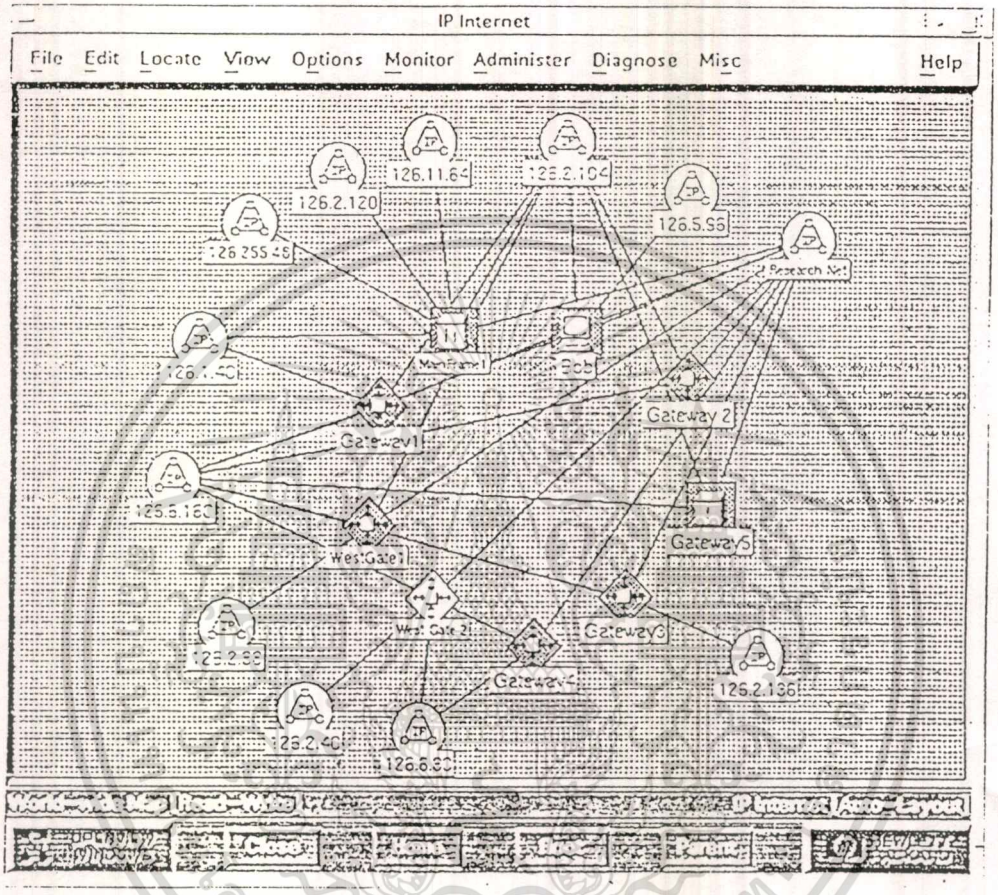
5.7 การจัดการกับแผนภาพย่อย

5.7.1 การจัดการแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap)

ในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) จะประกอบด้วยสัญลักษณ์ของเนทเวอร์คไอพี (IP networks) และเกตเวย์ (Gateway) หรือเราท์เตอร์ (router) แต่บางทีอาจมีสัญลักษณ์บางตัวเป็นคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์นี้จะมีฟังก์ชั่นการทำงานจะเหมือนเกตเวย์หรือเราท์เตอร์

ถ้าต้องการดูรายละเอียดของแผนภาพย่อยเนทเวอร์ (Network submap) ทำได้โดยการดับเบิ้ล คลิ๊ก (double-click) ที่สัญลักษณ์ที่แทนเนทเวอร์ตัวใดตัวหนึ่ง แต่ถ้าดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่แทนเกตเวย์หรือเราท์เตอร์ไอพีแมป (IP Map) จะทำการเปิดแผนภาพย่อยโหนด (node submap) ของเกตเวย์หรือเราท์เตอร์นั้นเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-5 แสดงภาพของแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet Submap)

5.7.1.1 พาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (Patition Internet Submaps)

คอนเทนเนอร์อ็อปเจกต์ (container object) เป็นสัญลักษณ์ในกลุ่มสถานที่ (Location class) เช่น ไซต์งาน (site) หรือกลุ่มเนทเวอร์ค (Network class เช่น สัญลักษณ์อินเทอร์เนท (Internet symbol) ซึ่งคอนเทนเนอร์อ็อปเจกต์จะเป็นสัญลักษณ์ที่เปิดไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (partition Internet submap)

แผนภาพย่อยอินเทอร์เนทและพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป ช่วยให้สามารถแบ่ง (partition) สัญลักษณ์ที่แทนเนทเวอร์คและเกตเวย์ออกจากแผนภาพย่อยอินเทอร์เนทไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปต่างๆได้

การสร้างพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นำสัญลักษณ์ของคอนเทนเนอร์อ๊อปเจกต์ (container object) ไปไว้ยังแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท โดยเลือก Edit: Add Object... ในเมนูบาร์ของแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท จากนั้นเลือกสัญลักษณ์ในไดอะล็อกที่ปรากฏขึ้น (ไดอะล็อกนี้แสดงในรูปที่ 5-2) โดยคลิ๊กเมาท์ที่ปุ่ม 2 แล้วลาก (drag) สัญลักษณ์มาไว้ยังแผนภาพ จากนั้นจะปรากฏแอดอ๊อปเจกต์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box) ให้ใส่ค่าต่างๆ เสร็จแล้วคลิ๊ก OK

2. เลือกสัญลักษณ์ที่แทนเนทเวอร์คและเกตเวย์ที่ต้องการแบ่งไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป จากนั้นใช้ Edit:cut บนเมนูบาร์ของแผนภาพย่อยอินเทอร์เนทเพื่อทำการตัด (cut) สัญลักษณ์ที่เลือกไว้แล้วออกจากแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (หมายเหตุ เราสามารถเลือกสัญลักษณ์พร้อมกันหลายสัญลักษณ์ได้ โดยการกด Ctrl (control) พร้อมๆ กับการคลิ๊กสัญลักษณ์)

3. ทำการดับเบิ้ลคลิ๊กบนคอนเทนเนอร์อ๊อปเจกต์ที่ต้องการ เพื่อเปิดพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปของคอนเทนเนอร์อ๊อปเจกนั้น จากนั้นใช้ Edit:paste บนเมนูบาร์ของพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปเพื่อทำการนำสัญลักษณ์ที่ถูกตัด (cut) ในข้อ 2 มาไว้ยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปที่เปิดอยู่

เราสามารถสร้างพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปได้หลายๆอัน นอกจากนี้ยังทำพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปซ้อนกันได้หลายชั้นอีกด้วย

การตัด (cut) และ วาง (past) ระหว่างแผนภาพย่อยอินเทอร์เนทและพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปจะต้องคงคุณสมบัติต่อไปนี้

- เมื่อสัญลักษณ์ถูกวาง (past) ไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปใดๆ แผนภาพย่อยที่เป็นลูก (child submap) ของสัญลักษณ์นั้นก็จะย้ายตามสัญลักษณ์นั้นไปด้วย
- สถานะของสัญลักษณ์ยังคงเดิม
- การเชื่อมต่อระหว่างสัญลักษณ์ยังคงเดิม นั้นคือเมื่อสัญลักษณ์ถูกวาง (paste) ไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปแล้วไอพีแมป (IP Map) จะยังคงการเชื่อมต่อของสัญลักษณ์คังเดิม โดยการวาดสัญลักษณ์การเชื่อมต่อ (connection symbol) หรือเส้นระหว่างคอนเทนเนอร์อ๊อปเจกต์ที่เปิดไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปที่มีสัญลักษณ์นั้นกับสัญลักษณ์ที่เชื่อมต่อกับสัญลักษณ์ที่ถูกตัด (cut) ไปยังพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมปก่อนหน้านี้

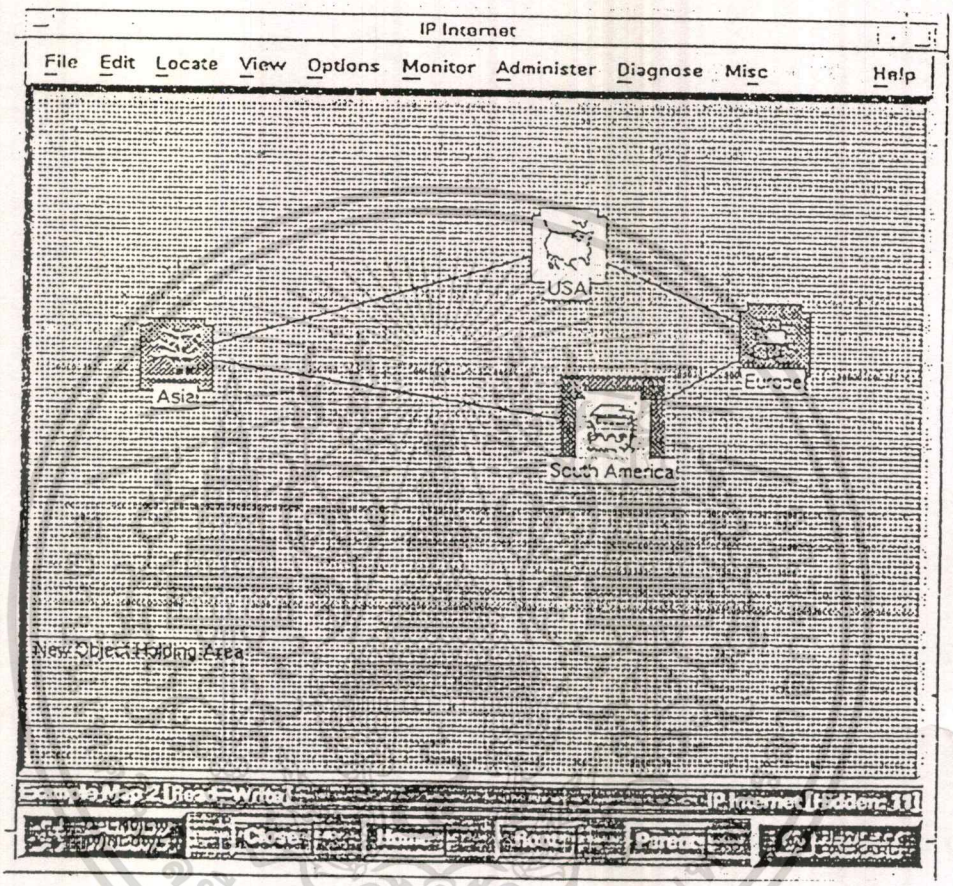
ถ้ามีการค้นพบอุปกรณ์ที่มีไอพีแอดเดรสเพิ่มจากเดิมๆ มันจะแทนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์นั้นในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) ไม่ใช่ในพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป

5.7.1.2 ข้อกำหนดการตัด (cut) และวาง (past) สัญลักษณ์

- เราสามารถ cut/paste สัญลักษณ์ระหว่างแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) และพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (partition internet submap)
- เราไม่สามารถ cut/paste สัญลักษณ์ระหว่างแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) และแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap) ,แผนภาพย่อยเซกเมนท์ (segment submap) ,แผนภาพย่อยโหนด (Node submap) ได้เพราะถ้าทำแล้วไอพีแมปจะไม่จัดการคงการเชื่อมต่อของสัญลักษณ์คังเดิม
- เราสามารถ cut /paste คอนเทนเนอร์อ๊อปเจกต์ได้เพราะ จะทำให้ข้อมูล (Information) ที่คงไว้เสียหาย

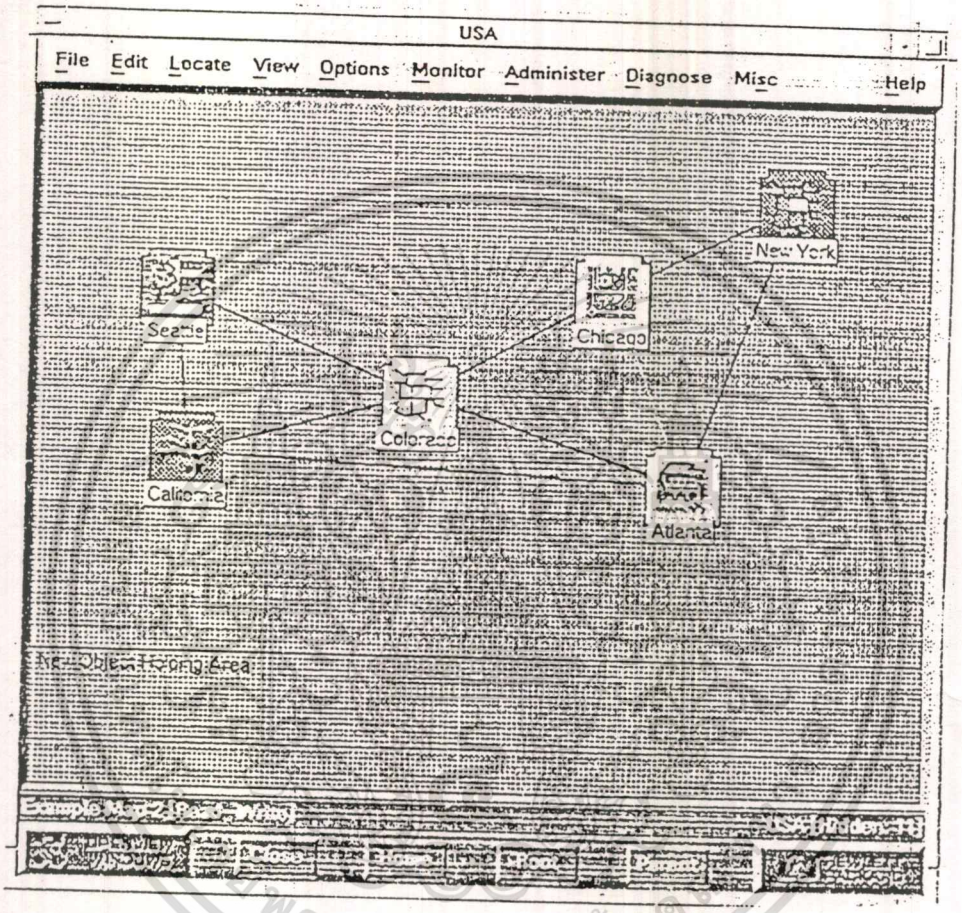
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปต่อไปนี้แสดงแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) และพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (partition internet submap)



รูปที่ 5-6 แสดงแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) ที่มีคอนเทนเนอร์อ๊อปเจกต์ได้แก่ USA , Europe ,South America และ Asia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-7 แสดงพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (partition internet submap) ของ USA ซึ่งภายใน USA ยังทำการ Partition ซ้อนอีกต่อหนึ่งด้วย

5.7.1.3 การเพิ่มสัญลักษณ์เนทเวอร์คเข้าไปยังแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet Submap)

เราสามารถเพิ่มแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap) โดยการเพิ่มสัญลักษณ์ที่แทนเนทเวอร์คเข้าไปยังแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) และพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (partition internet submap)

วิธีการในการเพิ่มสัญลักษณ์เข้าไปในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนทและพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป

1. เลือก Edit: Add Object... ในเมนูบาร์ของแผนภาพย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลือกสัญลักษณ์ในไดอะล็อกที่ปรากฏขึ้น (ไดอะล็อกนี้แสดงในรูปที่ 5-2) โดยคลิ๊กเมาท์ที่ปุ่ม 2 แล้วลาก (drag) สัญลักษณ์มาไว้ยังแผนภาพ จากนั้นจะปรากฏแอดออปเจกต์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

3. ใส่ชื่อที่เลือกไว้ในส่วน Selection Name

4. ในส่วนของ Object Atrribute list ให้เลือกไอพีแมปและคลิ๊กที่ Set Object Atrribute ... หลังจากนั้นจะปรากฏไอพีแมปแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (IP Map Atrributes dialog box) ขึ้น

5. ให้ใส่ชื่อเนทเวอร์ค ในส่วนของ Network Name

6. ให้ใส่แอดเดรสของเนทเวอร์ค ในส่วนของ Network Address

7. อาจจะใส่ค่าซับเนทมาสก์ (subnet mask) ในส่วนของ Network Subnet Mask หรือไม่ก็ได้

8. คลิ๊กที่ Verify เพื่อดูว่าค่าที่ใส่เข้าไปเหมาะสมหรือไม่

9. คลิ๊กที่ OK จากนั้นปิดเซตแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Set Attribute dialog box)

10. คลิ๊กที่ OK บนแอดอ๊อปเจกไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

การเปิดแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap) ทำโดยการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่แทนเนทเวอร์คในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนทและพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป

สัญลักษณ์ (symbol) ที่พบในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) และพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป (Partition Internet submap) ส่วนใหญ่จะเป็นดังตาราง

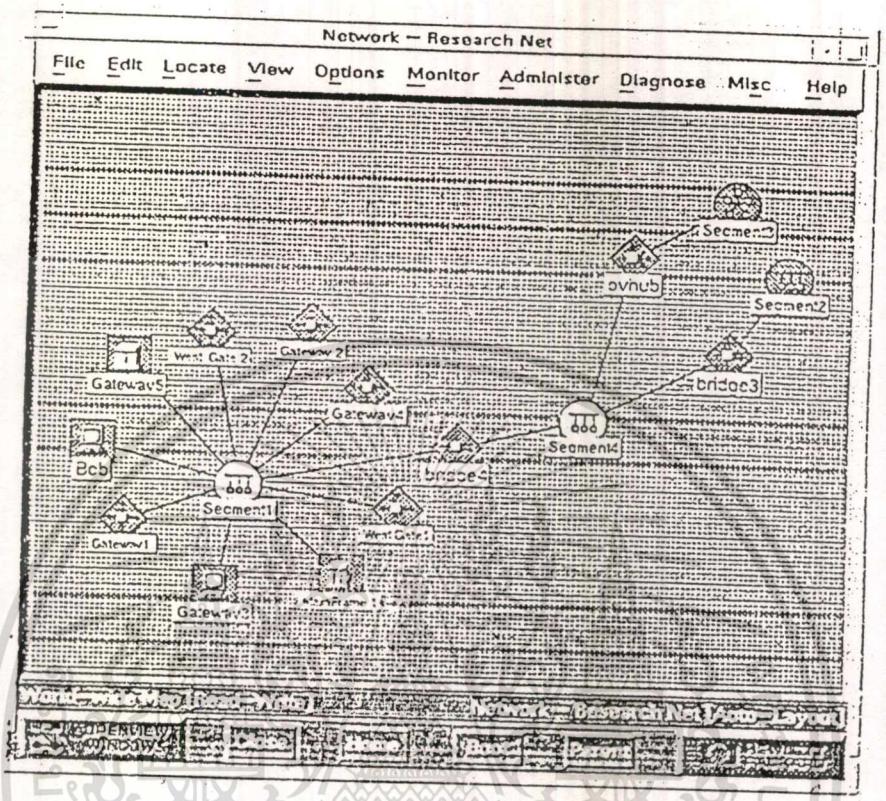
สัญลักษณ์	คลาส (class)
IP Network	Network
Gateway (router)	Connector

ตารางที่ 5-4 แสดงสัญลักษณ์และคลาส (class) ของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet Submap) และพาร์ทิชั่นอินเทอร์เนทซับแมป

5.7.2 การจัดการแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap)

แผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap) จะแสดงสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์คต่างๆ ในระดับเซกเมนท์ (segment) หรือเนทเวอร์คย่อย (subnetwork) และ เกตเวย์หรือเราท์เตอร์ , รีพีทเตอร์ (repeater) , รีพีทเตอร์ที่มีหลายพอร์ท (multi- port repeater หรือ hubs) และบริดจ์ (bridge) ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-8 แสดงแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network Submap)

ในแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap) ส่วนใหญ่จะมีสัญลักษณ์ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

คลาส (Class)	สัญลักษณ์
Network	bus
Network	Star
Network	Token Ring
Network	FDDI Ring
Connector	Gateway (router)
Connector	bridge
Connector	repeater
Connector	Multi - port (Hub)

ตารางที่ 5-5 แสดงสัญลักษณ์และคลาสข องสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถเพิ่มสัญลักษณ์ที่แทนเซกเมนท์ (segment symbol) ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่อยู่ในคลาสเนทเวอร์ค (network class) ดังแสดงในตารางข้างบน เพื่อเพิ่มแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (segment submap) ได้ การเปิดแผนภาพย่อยเซกเมนท์ทำโดยการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่แทนเซกเมนท์ในแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค วิธีเพิ่มสัญลักษณ์ที่แทนเซกเมนท์ (segment) ในแผนภาพย่อยเนทเวอร์คทำได้ดังนี้

1. เลือก Edit: Add Object... ในเมนูบาร์ของแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค

2. เลือกสัญลักษณ์ในไดอะล็อกที่ปรากฏขึ้น (ไดอะล็อกนี้แสดงในรูปที่ 5-2) โดยคลิ๊กเมาท์ที่ปุ่ม 2 แล้วลาก (drag) สัญลักษณ์มาไว้ยังแผนภาพ จากนั้นจะปรากฏแอดอ๊อปเจกต์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

3. ใส่ชื่อที่เลือกไว้ในส่วน Selection Name

4. ในส่วนของ Object Atrribute list ให้เลือก IP Map และคลิ๊กที่ Set Object Atrribute ... หลังจากนั้นจะปรากฏไอพีแมปแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (IP Map Atrributes dialog box) ขึ้น

5. ให้ใส่ชื่อเซกเมนท์ ในส่วนของ Segment name ซึ่งจะต้องไม่ซ้ำกับชื่อของเซกเมนท์อื่นที่มีอยู่

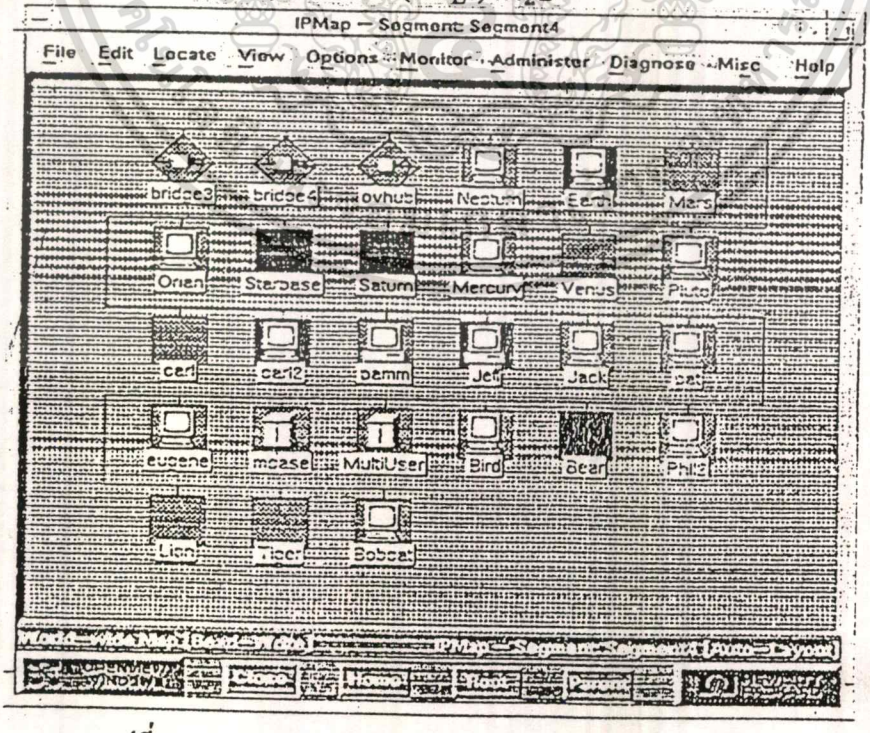
6. คลิ๊กที่ Verify เพื่อดูว่าค่าที่ใส่เข้าไปเหมาะสมหรือไม่

7. คลิ๊กที่ OK จากนั้นปิดเซตแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Set Attribute dialog box)

8. คลิ๊กที่ OK บนแอดอ๊อปเจกไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

5.7.3 การจัดการกับแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (Segment Submap)

แผนภาพย่อยเซกเมนท์ (segment submap) จะแสดงสถาปัตยกรรมของเนทเวอร์คต่างๆ ในระดับโหนด (nodes) หรือส่วนเชื่อมต่อ เช่น เกตเวย์หรือเราท์เตอร์ , รีพีทเตอร์ (repeater) ,รีพีทเตอร์ที่มีหลายพอร์ท (multi- port repeater หรือ hubs) และบริดจ์ (bridge) ดังรูป



รูปที่ 5-9 แสดงแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (Segment Submap)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (Segment submap) ส่วนใหญ่จะมีสัญลักษณ์ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

คลาส (class)	สัญลักษณ์
Computer	PC
Computer	Workstation
Computer	MINI
Computer	MainFrame
Connector	Bridge
Connector	Gateway (router)
Connector	repeater
Connector	Multi-port (hub)
Net device	Analyzer
Net device	Modem
Net device	X.25
Net device	PBX

ตารางที่ 5-6 แสดงสัญลักษณ์และคลาส (class) ของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยเซกเมนท์

เราสามารถเพิ่มสัญลักษณ์ต่างๆ ในแผนภาพย่อยเซกเมนท์ โดยการเพิ่มสัญลักษณ์เหล่านี้จะทำให้เพิ่มจำนวนแผนภาพย่อยโหนด (node submap) ด้วย การเปิดแผนภาพย่อยโหนดทำโดยการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์ต่างๆ ในแผนภาพย่อยเซกเมนท์

วิธีเพิ่มสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อยเซกเมนท์ทำได้ดังนี้

1. เลือก Edit: Add Object... ในเมนูบาร์ของแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค

2. เลือกสัญลักษณ์ในไดอะล็อกที่ปรากฏขึ้น (ไดอะล็อกนี้แสดงในรูปที่ 5-2) โดยคลิ๊กเมาท์ที่ปุ่ม 2 แล้วลาก (drag) สัญลักษณ์มาไว้ยังแผนภาพ จากนั้นจะปรากฏแอดอ็อปเจกต์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

3. ใส่ชื่อที่เลือกไว้ในส่วน Selection Name

4. ในส่วนของ Object Atrribute list ให้เลือก IP Map และคลิ๊กที่ Set Object Atrribute ... หลังจากนั้นจะปรากฏไอพีแมปแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (IP Map Atrributes dialog box) ขึ้น

5. ให้ใส่ชื่อโฮสของโหนดในส่วนของ Host name

6. คลิ๊กที่ Verify เพื่อดูว่าค่าที่ใส่เข้าไปเหมาะสมหรือไม่

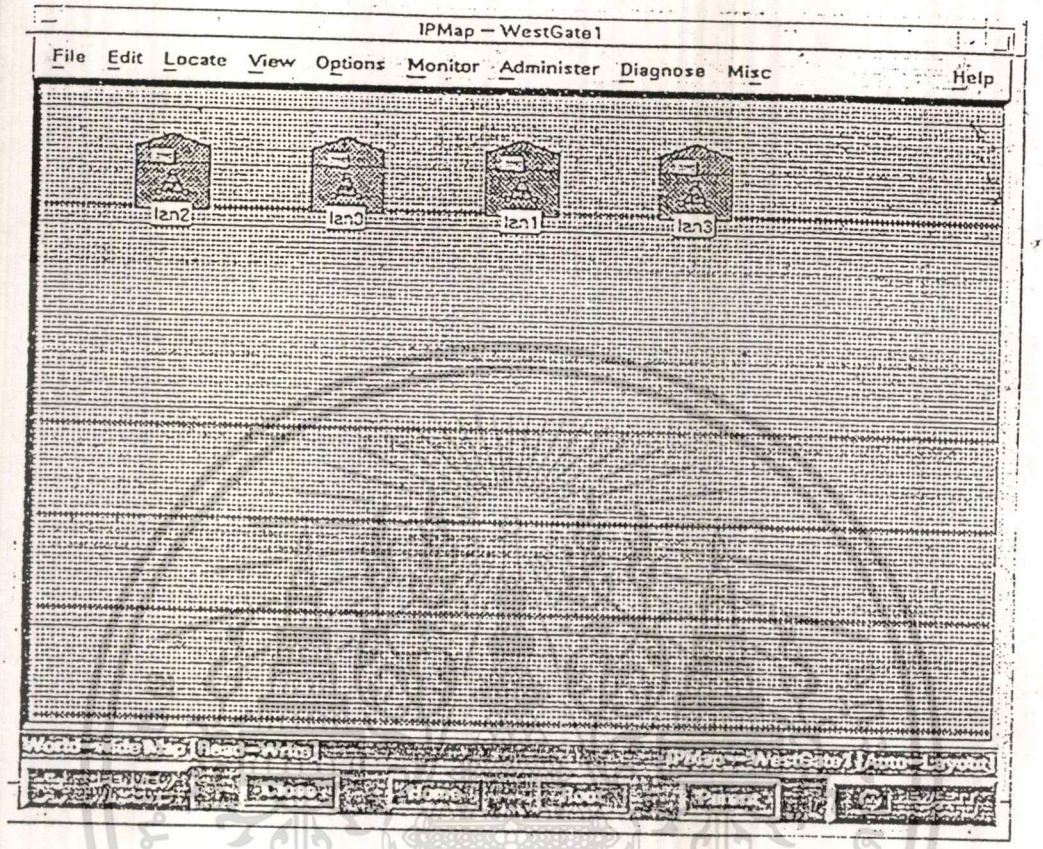
7. คลิ๊กที่ OK จากนั้นปิดเซตแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Set Attribute dialog box)

8. คลิ๊กที่ OK บนแอดอ็อปเจกไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

5.7.4 การจัดการแผนภาพย่อยโหนด (Node submap)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแผนภาพย่อยโหนดจะแสดงสัญลักษณ์ที่แทนส่วนประกอบต่างๆของโหนด เช่น อินเทอร์เฟส (Interface) เป็นต้น ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 5-10 แสดงแผนภาพย่อยโหนด (Node Submap)

สัญลักษณ์มักที่พบในแผนภาพย่อยโหนด (Node Submap) เป็นดังตารางต่อนี้

คลาส (Class)	สัญลักษณ์
Cards	IP.Interface

ตารางที่ 5-7 แสดงสัญลักษณ์และคลาส (class) ของสัญลักษณ์ที่มักพบในแผนภาพย่อยโหนด

ซึ่งเราสามารถเพิ่มสัญลักษณ์เข้าไปยังแผนภาพย่อยโหนด (Node submap) ได้ วิธีเพิ่มสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อยเซกเมนท์ทำได้ดังนี้

1. เลือก Edit: Add Object... ในเมนูบาร์ของแผนภาพย่อยโหนด

2. เลือกสัญลักษณ์ในไดอะล็อกที่ปรากฏขึ้น (ไดอะล็อกนี้แสดงในรูปที่ 5-2) โดยคลิ๊กเมาท์ที่ปุ่ม 2 แล้วลาก (drag) สัญลักษณ์มาไว้ยังแผนภาพ จากนั้นจะปรากฏแอดอ๊อปเจกต์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใส่ชื่อที่เลือกไว้ในส่วน Selection Name

4. ในส่วนของ Object Atrribute list ให้เลือก IP Map และคลิ๊กที่ Set Object Atrribute ... หลังจากนั้นจะปรากฏไอพีแมปแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (IP Map Atrributes dialog box) ขึ้น

5. ให้ใส่ไอพีแอดเดรส (IP Adress) ของอินเทอร์เฟส และอาจจะใส่ซับเนทมาสก์ (subnet mask) หรือไม่ก็ได้

6. คลิ๊กที่ Verify เพื่อดูว่าค่าที่ใส่เข้าไปเหมาะสมหรือไม่

7. คลิ๊กที่ OK จากนั้นปิดเซตแอตทริบิวท์ไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Set Attribute dialog box)

8. คลิ๊กที่ OK บนแอดอ๊อปเจกไดอะล็อกบ๊อกซ์ (Add Object dialog box)

หมายเหตุ ไม่สามารถเพิ่มสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อยรูท (root submap) ได้

5.8 ออโต้เมติกเลย์เอาท์ (Automatic Layout)

ผู้ใช้สามารถให้ออโต้เมติกเลย์เอาท์ (automic layout) ทำงาน (enable) หรือไม่ทำงาน (unenable) ได้ ถ้าออโต้เมติกเลย์เอาท์ทำงาน แล้วสิ่งต่างๆ ที่ไอพีแมป (IP Map) ค้นพบจะถูกวางไว้ในตำแหน่งต่างๆ ของแผนภาพย่อยตามเลย์เอาท์อัลกอริทึม (layout algorithm) โดยอัตโนมัติ

5.8.1 เลย์เอาท์อัลกอริทึม (layout algorithm) ได้แก่

- บัส (bus)
- ริง (ring)
- สตาร์ (star)
- แถว/คอลัมน์ (row/column)
- จุดต่อจุด (point to point)
- ไม่มีรูปแบบ (none)

5.8.2 ถ้าออโต้เมติกเลย์เอาท์ (autolayout enable) ทำงานจะเป็นดังนี้

- ถ้าเพิ่มสัญลักษณ์ ในแผนภาพย่อยด้วย Edit:Paste หรือ Edit:Add object แล้วสัญลักษณ์จะถูกวางในตำแหน่งตามเลย์เอาท์อัลกอริทึม (layout algorithm)

- การเปลี่ยนตำแหน่งของทุกสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อยตามเลย์เอาท์อัลกอริทึมทำได้โดยเลือก View :Redo Layout ในเมนูบาร์ของแผนภาพย่อย

- ถ้าผู้ใช้เคลื่อนย้ายสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อย มันจะทำการย้อนสัญลักษณ์กลับไปยังตำแหน่งเดิม

5.8.3 ถ้าออโต้เมติกเลย์เอาท์ไม่ทำงานจะเป็นดังนี้

- จะมีพื้นที่สำหรับอ๊อปเจกต์ใหม่ (New Object Holding Area) ปรากฏที่ด้านล่างของแผนภาพย่อย

- สัญลักษณ์ที่ถูกเพิ่มเข้าไปยังแผนภาพย่อยจะถูกวางในพื้นที่สำหรับอ๊อปเจกต์ใหม่ (New Object Holding area)

- สามารถเคลื่อนย้ายสัญลักษณ์ในพื้นที่สำหรับอ๊อปเจกต์ใหม่ (New Object Holding area) ไปยังที่ใดในแผนภาพย่อยก็ได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าผู้ใช้ทำการเคลื่อนย้ายสัญลักษณ์ สัญลักษณ์จะอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการโดยไม่ย้อนกลับไปยังตำแหน่งเดิม

5.8.4 วิธีการทำให้ออโต้เมติกเลย์เอาท์ทำงานหรือไม่ทำงาน

- ถ้าให้ออโต้เมติกเลย์เอาท์ไม่ทำงานทำได้โดยเลือกเมนูบาร์ดังต่อไปนี้

View:Automatic layout -> For this submap -> off for this submap (สำหรับแผนภาพย่อยนี้)

หรือ -> For all submap -> off for all submap (สำหรับทุกแผนภาพย่อย)

- ถ้าให้ออโต้เมติกเลย์เอาท์ทำงานทำได้โดยเลือกเมนูบาร์ดังต่อไปนี้

View : Automatic layout -> For this submap -> on for this submap (สำหรับแผนภาพย่อยนี้)

หรือ -> For all submap -> on for all submap (สำหรับทุกแผนภาพย่อย)

5.9 การแก้ไขแผนภาพที่เปิดขึ้นมาแล้วให้สิทธิอ่านได้เท่านั้น (Update a Map with Read-only Access)

ถ้าแผนภาพใดมีคุณสมบัติอ่านและเขียนได้ (read/write access) แล้วผู้ใช้คนแรกที่ทำการเปิดแผนภาพนั้นเป็นคนแรกจะสามารถอ่านและเขียนแผนภาพนั้นได้ ส่วนผู้ใช้คนอื่นๆ ที่เปิดแผนภาพทีหลังจะสามารถเพียงแค่อ่านได้เท่านั้น และเมื่อใดที่ผู้เปิดแผนภาพคนแรกทำการปิดแผนภาพนั้น ผู้ที่เปิดแผนภาพทีหลังที่ทำการรีเฟรชแผนภาพ (Refresh map) เป็นคนแรกจะมีความสามารถอ่านและเขียนแผนภาพนั้นได้

การรีเฟรชแผนภาพ (refresh map) ทำได้โดยเลือก File:Refresh Map ในเมนูบาร์

5.10 การทำสะแนปช็อท (snapshot)

เราสามารถทำ snapshot เพื่อทำการเก็บบันทึกรูปภาพของเนทเวอร์ค ณ เวลาใดๆได้ โดย snap shot จะทำการเก็บสถานะของทุกสัญลักษณ์และทุกแผนภาพย่อยของแผนภาพนั้น ณ เวลาที่สร้าง snapshot (คล้ายกับการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพเพื่อบันทึกเรื่องราว ณ เวลาใดๆ)

เราสามารถสร้าง snapshot ได้หลายอัน ณ เวลาต่างๆกัน โดย snapshot ที่สร้างขึ้นนี้ผู้ใช้สามารถอ่านได้เท่านั้น โดยการเปิด snapshot ครั้งแรกมันจะทำการเปิดโฮมซับแมป (home submap) ของแผนภาพ ณ เวลาทำการสร้าง snapshot นั้นๆ นอกจากนี้เรายังสามารถเปิด snapshot และแผนภาพปัจจุบันของ snapshot นั้นพร้อมๆกันเพื่อทำการเปรียบเทียบกันได้ดังนั้น snapshot จึงเสมือนเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเนทเวอร์ค (troubleshooting tool) อันหนึ่ง

วิธีการทำ snapshot ทำได้โดย

1. เลือก File:Map Snapshot -> Create... ในเมนูบาร์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ในการสร้าง snapshot (Create Snapshot dialog box)

2. เปลี่ยนชื่อของ snapshot ตามต้องการหรือปล่อยให้มีชื่อตามดีฟอล์ท (default) และทำการใส่คอมเมนท์ (comment) ได้ถ้าต้องการ

3. คลิ๊กที่ OK

การเปิด snapshot ทำได้โดยเลือก File:Map Snapshot -> Open / List ..บนเมนูบาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 วิธีการดูคอนฟิกของเนทเวอร์คและระบบ (Viewing your current Network and system configuration)

เราสามารถดูข้อมูลที่อธิบายถึงอ๊อปเจกต์ในแผนภาพได้ โดยข้อมูลเหล่านี้มาจากฐานข้อมูล อ๊อปเจกต์ (ovw object database ดังอธิบายในบทที่ 4) ดังนั้นคำอธิบายที่แสดงคือข้อมูลที่ได้จากการถาม (poll) ครั้งล่าสุด

การขอดูข้อมูลที่อธิบายถึงอ๊อปเจกต์ทำได้โดย

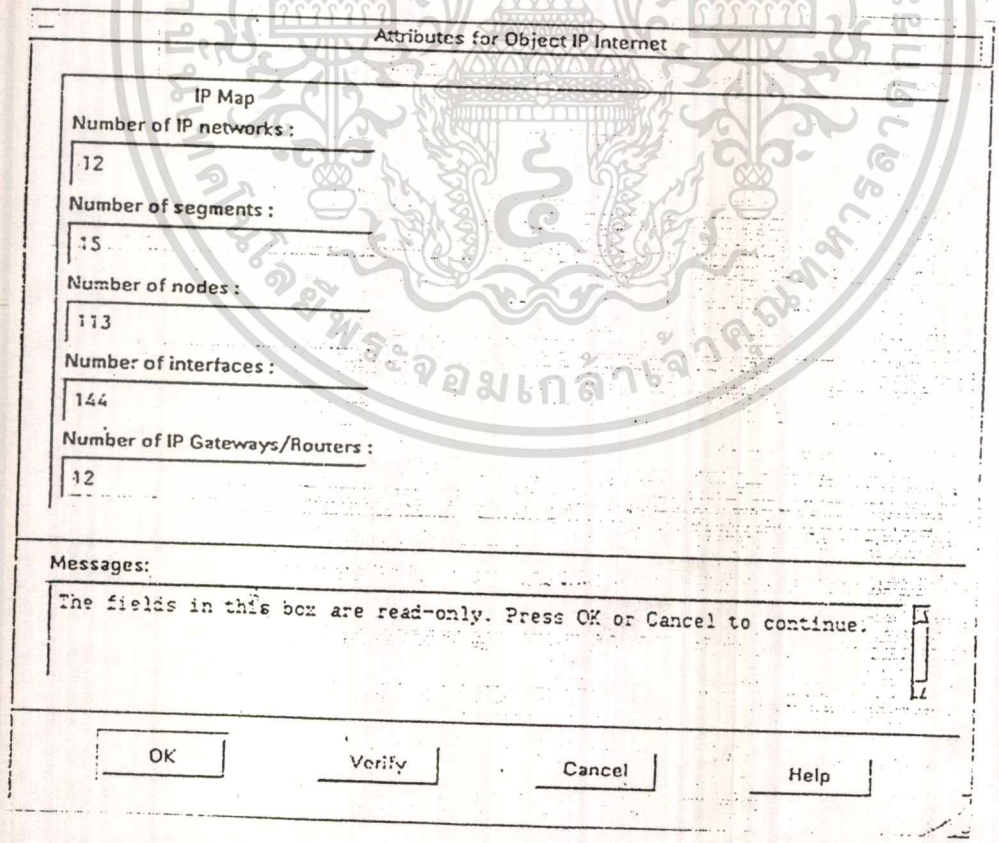
1. เลือกอ๊อปเจกต์ที่ต้องการดูข้อมูลที่อธิบายถึงอ๊อปเจกต์

2 เลือก Monitor:Descritption -> Selected object ... จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ที่อธิบายถึงอ๊อปเจกต์ (Object Description dialog box)

3. เลือก IP Map และ View/Modify Object Attribute ในไดอะล็อกบ๊อกซ์ที่อธิบายถึงอ๊อปเจกต์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์เซตแอตทริบิวท์ท์ (Set Attribute dialog box) ขึ้น

5.11.1 ข้อมูลที่อธิบายถึงสัญลักณ์ไอพีอินเทอร์เนทในแผนภาพย่อยรูท (Root Submap)

เราสามารถดูคำอธิบายถึงอินเทอร์เนทอ๊อปเจกต์ได้จากการเลือกสัญลักษณ์ไอพีอินเทอร์เนทในแผนภาพย่อยรูท (คลิ๊กบนสัญลักษณ์ไอพีอินเทอร์เนท) จากนั้นทำการขอดูคำอธิบายดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น นั้นผลที่ได้จะเป็นดังรูป 5-11



รูปที่ 5-11 แสดงไดอะล็อกบ๊อกซ์ที่อธิบายถึงไอพีอินเทอร์เนทอ๊อปเจกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 5-11 คำอธิบายถึงไอพีอินเทอร์เนทอ๊อปเจกต์มีดังต่อไปนี้

-จำนวนไอพีเนทเวอร์คทั้งหมดในอินเทอร์เนท

-จำนวนเซกเมนท์ทั้งหมดในอินเทอร์เนท

-จำนวนโหนดทั้งหมดในอินเทอร์เนท

-จำนวนอินเทอร์เฟสทั้งหมดในอินเทอร์เนท

-จำนวนเกตเวย์และเราท์เตอร์ทั้งหมดในอินเทอร์เนท

-ข้อความที่บอกถึงความผิดพลาดหรือสถานะอื่นจะปรากฏในส่วน Message

5.11.2 คำอธิบายถึงสัญลักษณ์เนทเวอร์คที่อยู่ในแผนภาพย่อยอินเทอร์เนท (Internet submap) จะบอกถึง

-ชื่อของเนทเวอร์ค

-ไอพีแอดเดรสของเนทเวอร์ค

-ซับเนทมาสก์ (subnet mask) ของเนทเวอร์ค

-สถานะไอพี (IP status) ของเนทเวอร์ค

-จำนวนเซกเมนท์ในเนทเวอร์ค

-จำนวนโหนดในเนทเวอร์ค

-ข้อความที่บอกถึงความผิดพลาดหรือสถานะอื่นจะปรากฏในส่วน Message

5.11.3 คำอธิบายถึงสัญลักษณ์เซกเมนท์ที่อยู่ในแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap) จะบอกถึง

-สถานะไอพี (IP status) ของเซกเมนท์

-จำนวนโหนดในเซกเมนท์

-ข้อความที่บอกถึงความผิดพลาดหรือสถานะอื่นจะปรากฏในส่วน Message

5.11.4 คำอธิบายถึงสัญลักษณ์โหนดที่อยู่ในแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (Segment submap) จะบอกถึง

-ชื่อของโหนด (Host name)

-สถานะไอพี (IP status) ของโหนด

-ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับอินเทอร์เฟสของโหนด เช่น สถานะ, ไอพีแอดเดรส (IP address), เนทเวอร์คมาสก์ (Network Mask), ลิงค์แอดเดรส (link address), ชนิดของอินเทอร์เฟส

-คำอธิบายถึงระบบหรือโหนดว่าเป็นอะไร (system description) เช่น เครื่อง HP - UX train4 a.08.07 A9000/710 2001824082

-ตำแหน่งของระบบหรือโหนด (system location) เช่น อยู่ชั้น 2 ห้องที่ 3

-จะติดต่อกับใคร (system contact) เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับโหนด

-System object ID ของโหนด ส่วนนี้จะบอกว่าโหนดสนับสนุน SNMP หรือไม่

-ข้อความที่บอกถึงความผิดพลาดหรือสถานะอื่นจะปรากฏในส่วน Message

5.11.5 คำอธิบายถึงสัญลักษณ์อินเทอร์เฟสที่อยู่ในแผนภาพย่อยโหนด (Node submap) จะบอกถึง

-ไอพีแอดเดรสของอินเทอร์เฟส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ซับเนทมาสก์ (subnet mask) ของอินเทอร์เฟส

-ลิงค์แอดเดรส (link address) หรือฟิสิคัลแอดเดรส (physical address) ของอินเทอร์เฟส

-ชนิดของอินเทอร์เฟส

-สถานะไอพี (IP status) ของอินเทอร์เฟส

--ข้อความที่บอกถึงความผิดพลาดหรือสถานะอื่นจะปรากฏในส่วน Message

5.12 ตรวจดูข้อมูลเนทเวอร์คแอดเดรส (Viewing Network Address Information)

สามารถตรวจสอบแอดเดรส (address) ที่เกี่ยวข้องกับโหนดใดๆ ก็ได้ โดยไม่ต้องดูที่ไฟล์คอนฟิก (configuration files) ทำได้โดย

1. เลือกโหนดในแผนภาพ

2. เลือก Monitor:Network.Configuration -> address ในเมนูบาร์

ตัวอย่างข้อมูลเนทเวอร์คแอดเดรส (Network Address Information)

Index	Interface	IP address	Network Mask	Network address	Link Address
4	lan1	126.1.0.2	255.255.0.0	126.1.0.0	0x010002033333
3	lan0	126.1.0.3	255.255.0.0	126.1.0.0	0x010002022222
2	lo0	222.0.0.1	255.0.0.0	222.0.0.0	<none>

ตาราง 5-8 แสดงตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับเนทเวอร์คแอดเดรส

จากตาราง 5-8

-Index: จะบอกถึงอินเด็กซ์ของอินเทอร์เฟส

-Interface: จะบอกถึงชื่อของอินเทอร์เฟส

-IP address: จะบอกถึงไอพีแอดเดรสของอินเทอร์เฟส

-Network Mask: จะบอกถึงเนทเวอร์คมาสก์ของอินเทอร์เฟส

-Link Address: จะบอกถึงฟิสิคัลแอดเดรสของอินเทอร์เฟส

5.13 ตรวจดูข้อมูลเกี่ยวกับการหาเส้นทางเพื่อส่งข้อมูลในเนทเวอร์ค

การดูตารางเราท์ติ่ง (routing table) ของโหนดใดจะช่วยในการพิจารณาเส้นทาง (route) ที่มีประสิทธิภาพในเนทเวอร์ค, ประเมินความต้องการต่อเส้นทางใดๆและการวิเคราะห์ปัญหาในการเชื่อมต่อ (connectivity problem)

ถ้าเราต้องการเปลี่ยนแปลงตารางเราท์ติ่งทำได้โดยการใช้คำสั่ง route หรือการพิมพ์ไฟล์netlink แล้วทำการบูทเครื่องใหม่

วิธีการขอดูตารางเราท์ติ่ง (routing table) ทำโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เลือกโหนดในแผนภาพ

2 เลือก Monitor :Network Configuration ->Routing Table ในเมนูบาร์

ตัวอย่างของตารางเราท์ติ่ง routing table

Destination	Gateway	Type	Mask	Interface
Default	Gateway1.grp.org.com	remote	0.0.0.0	Lan1
126.1.0.111	Sys1.grp.org.com	direct	255.255.0.0	Lan1
Deptka.grp.org.com	Sys2.grp.org.com	remote	255.255.0.0	Lan1
Deptmd.grp.org.com	Sys2.grp.org.com	remote	255.255.0.0	Lan1
126.3.0.222	Sys1.grp.org.com	direct	255.255.0.0	Lan0
Localhost	Localhot	direct	255.0.0.0	Lo0

ตาราง 5-9 แสดงตัวอย่างตารางเราท์ติ่ง (routing table) ในการหาเส้นทางเพื่อส่งข้อมูล

จากตาราง 5-9

-Destination: จะบอกถึงชื่อของโหนดปลายทาง

-Gateway: จะบอกถึงชื่อของเกตเวย์ที่ช่วยในการส่งข้อมูลไปยังโหนดปลายทาง

-Type: จะบอกชนิดของเส้นทางว่าต่อโดยตรงกับ LAN (direct) หรือต้องผ่านเกตเวย์หลายตัว (remote) คือเกตเวย์ที่อยู่ในส่วน Gateway ไม่ได้ต่อกับเนทเวอร์คของโหนดปลายทางโดยตรง แต่ต้องส่งไปยังเกตเวย์ตัวอื่นอีก

-Mask: บอกถึงซับเนทมาสก์

-Interface: บอกถึงชนิดของอินเทอร์เฟสที่ส่งไปยังปลายทาง

5.14 ตรวจดูตารางในการแปลงแอดเดรส (The Address Translation table)

การแปลงไอพีแอดเดรส (IP address) เป็นลิงค์แอดเดรส (link address) จะใช้โปรโตคอล ARP (Address Resolution Protocol) เมื่อได้ลิงค์แอดเดรสของไอพีแอดเดรสที่ต้องแล้วจะทำการเก็บไว้ในตาราง Address Translation table ใน ARP cache ซึ่งการขอดูตาราง Address Translation table ทำได้โดย

1. เลือกโหนดในแผนภาพ

2. เลือก Monitor : Network Configuration -> ARP cache ในเมนูบาร์

ตัวอย่างของตาราง Address Translation table

Node	Link Address	Entry type	Interface
126.1.77.22	0x01000205522	Dynamic	lan1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Deptmd.grp.org.com	0x01000204444	Dynamic	lan2
Deptar.grp.org.com	0x01000202323	Dynamic	lan2

ตาราง 5-10 แสดงตัวอย่าง Address Translation table

จากตาราง 5-10

-Node: แสดงถึงชื่อหรือไอพีแอดเดรสของโหนดปลายทาง

-Link Address: บอกถึงฟิสิคัลแอดเดรส (Physical Address) หรือลิงค์แอดเดรสของโหนดปลายทาง

-Entry type: บอกชนิดของ entry หรือแถวในตาราง เช่น dynamic หมายความว่าแถวนี้ในตารางไม่ได้อยู่ตลอดไปอาจถูกแทนที่ด้วยค่าอื่น แต่ถ้าเป็น static หมายความว่าแถวนี้ในตารางจะอยู่ในตารางนี้ตลอด

-Interface: ชื่ออินเทอร์เฟสของโหนดที่เป็นเจ้าของตารางที่เชื่อมต่อกับโหนดปลายทางที่อยู่ในส่วน Node ของตาราง

5.15 ตรวจดูบริการ (services) ที่มีบนโหนดใดๆ

การตรวจดูบริการที่มีบนโหนดใดๆ ทำโดย

1. เลือกโหนดบนแผนภาพ

2. เลือก Montor : Network Configuration-> Service บนเมนูบาร์

ตัวอย่างของข้อมูลเกี่ยวกับการบริการของโหนดใดๆ ได้แก่

Protocol	Port	Service
TCP	512	Ftp
TCP	10	Telnet
TCP	20	Smtp
TCP	333	Portmap
UDP	333	Portmap
UDP	200	Snmpd

ตาราง 5-11 แสดงตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับการบริการที่มีบนโหนดใดๆ

จากตาราง 5-11

-Protocol: บอกถึงโปรโตคอลของบริการ เช่น TCP (Transmission Control Protocol) ,UDP (User Datagram Protocol)

-Port: บอกหมายเลขพอร์ทของการบริการนั้น (ดูในบทที่ 2 หัวข้อ 2.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-Service: ชื่อของบริการที่มีบนโหนด

5.16 ตรวจดูเนื้อที่ดิสก์ (Disk space) บนโหนดใดๆ

เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อที่บนดิสก์สร้างสร้าง HP enterprise-specific MIB (ข้อมูลที่ไม่ได้เป็นมาตรฐานร่วมกัน แต่เป็นข้อมูลที่กำหนดโดยผู้ผลิตอุปกรณ์นั่น) ดังนั้นข้อมูลนี้มีเฉพาะบน HP 9000 หรือ Sun System ที่มีซอร์ฟแวร์เอเจนท์ HP OpenView SNMP Agent

ใช้ในการตรวจสอบเนื้อที่ดิสก์บนโหนดใดๆ ทำได้โดย

1. เลือกโหนดบนแผนภาพ

2. เลือก Monitor : System Activity -> Disk space บนเมนูบาร์

ตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อที่ดิสก์บนโหนดเป็นดังต่อไปนี้

Filesystem	Kbytes	used	available	Capacity	Mounted on
/dev/dsk/os0	499998	248720	186878	57%	/
/dev/dsk/os1	534046	80280	448425	15%	/user/other
/dev/dsk/os2	534046	413047	115658	78%	/backup1
/dev/dsk/os3	534046	290003	237712	55%	/backup2

ตาราง 5-12 ตัวอย่างข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อที่บนดิสก์

จากตาราง 5-12

-Filesystem: ชื่อของดิสก์หรือไฟล์ซิสเต็ม (file system)

-Kbytes: เนื้อที่ดิสก์รวมทั้งหมดในหน่วย kilobytes

-used: จำนวนเนื้อที่ดิสก์ที่ถูกใช้แล้วในหน่วย kilobytes

-available: จำนวนเนื้อที่ดิสก์ที่เหลือในหน่วย kilobytes

-Capacity: เปอร์เซนต์ของเนื้อที่ดิสก์ที่ถูกใช้

-Directory: ชื่อไดเรกทอรี (directory) ที่ดิสก์เมาท์ (mount) บนไดเรกทอรีนั้น

5.17 การควบคุมคอนฟิกของเนทเวอร์คและระบบต่างๆ

ผู้ใช้สามารถตรวจดูและ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคอนฟิกของเนทเวอร์และระบบ (system) ได้โดยใช้

- ซิสเต็มแอดมินิสเตรเตอร์ (The system administrator Manager tool) **หรือเรียกว่า SAM ซึ่งมีเฉพาะใน HP 9000 system เท่านั้นหรือ**

- เทอร์มินอลอีมูเลเตอร์ (A terminal emulator)

5.17.1 **การใช้** SAM

ข้อกำหนดเบื้องต้น โหนดที่เลือกเพื่อทำการตรวจดูหรือเปลี่ยนคอนฟิกของโหนด จะต้องเป็น HP 9000 และมีการอินสตอล (install) แอพพลิเคชั่น /usr/bin/SAM แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระทำที่สามารถทำผ่าน SAM tool เพื่อตรวจดูหรือเพื่อปรับเปลี่ยนคอนฟิกของสิ่งต่างดังต่อไปนี้

- บัญชีเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ (User accounts)
- สมาชิกกลุ่ม (group memberships)
- ระบบไฟล์ (file system)
- เนื้อที่ดิสก์ (disk space)
- สถานะของพรินเตอร์ (printer status)
- การร้องขอพรินท์ (print request)
- บริการบนเนทเวอร์ค (networking services)
- คอนฟิกของเคอร์เนล (kernel configuration)

การใช้ SAM tool ทำได้โดย

1. เลือกโหนดที่เป็น HP 9000
2. เลือก Administer : System Management -> HP-UX SAM.. บนเมนูบาร์

5.17.2 การใช้เทอร์มินอลอีมูเลเตอร์ (Terminal Emulater)

HP OpenView ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างหน้าต่างเทอร์มินอลอีมูเลเตอร์ (terminal emulator window) บนเครื่องเมเนจเมนท์สเตชั่น (เครื่องที่มี HP OpenView) ผ่านทางโปรโตคอล network virtual terminal protocol

เทอร์มินอลอีมูเลเตอร์มี 3 ประเภทดังนี้

5.17.2.1 Telnet (hpterm) ซึ่งอณุญาติให้สามารถ login จาก HP 9000 management station ไปยังระบบที่มี UNIX หรือ ระบบที่ไม่มี UNIX โดยทั้งเมเนจเมนท์สเตชั่นและระบบที่ถูกเลือกต้องมีซอร์ฟแวร์บริการ ARPA (ARPA Services software) และสนับสนุนโปรโตคอลเทลเนท (telnet protocol)

การใช้ telnet (hpterm) ทำโดย

1. เลือกระบบ .
2. เลือก Misc : Terminal Connect-> Telnet (hpterm) บนเมนูบาร์
3. ผู้ใช้กระทำสิ่งต่างๆ บนระบบที่ทำการเลือก
4. ปิดหน้าต่างเทอร์มินอลอีมูเลเตอร์

17.2.2 Telnet (xterm) ซึ่งอณุญาติให้สามารถ login จาก HP 9000 หรือ SUN management station ไปยังระบบที่มี UNIX หรือระบบที่ไม่มี UNIX โดยเมเนจเมนท์สเตชั่น(management station) จะต้องมีบริการ ARPA และ สนับสนุนโปรโตคอลเทลเนท (telnet protocol) และระบบที่ถูกเลือกจะต้องสนับสนุน DECVT 102 terminal , มีบริการ ARPA และสนับสนุนโปรโตคอลเทลเนท

การใช้ telnet (xterm) ทำโดย

1. เลือกระบบ
2. เลือก Misc : Terminal Connect -> Telnet (xterm) บนเมนูบาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ใช้กระทำสิ่งต่างบนระบบที่ทำการเลือก

4. ปิดหน้าต่าง

5.17.2.3 Vt3k (hp3000) ซึ่งอนุญาติให้สามารถ login จาก HP 9000 management station ไปยังระบบ MPE (HP 3000) โดยระบบที่เลือกต้องมีบริการ HP NS virtual terminal Service และสนับสนุนโปรโตคอล vt3k network protocol

การใช้ Vt3k (hp 3000) ทำโดย

1. เลือกระบบ

- block node จะอนุญาติผู้ใช้ใช้แอพพลิเคชั่นบล็อกโหมด (block mode) กับระบบที่เลือกได้

- Type Ahead จะจัดเตรียมบัฟเฟอร์สำหรับคีบอร์ด (keyboard input buffering) ให้โดยมันจะไม่ทำงานกับแอพพลิเคชั่นบล็อกโหมด (block mode)

2. ผู้ใช้กระทำการสิ่งต่างๆ บนระบบที่ทำการเลือก

3. ปิดหน้าต่าง

5.18 การตรวจดูเนทเวอร์คผ่านทางสีที่แสดงบนแผนภาพ

การตรวจดูว่ามีปัญหาหรือความผิดพลาด (fault) เกิดขึ้นที่ใดในเนทเวอร์ค (network) ให้สังเกตุสีที่แสดงถึงสถานะของอ๊อปเจกต์บนสัญลักษณ์ในแผนภาพย่อย (submap) ถ้าสีของสัญลักษณ์เป็นสีที่แสดงการเตือนว่ามีปัญหาเกิดขึ้น เช่น สีแดง, สีส้ม, สีเหลือง ให้ผู้ใช้ทำการเปิดแผนภาพย่อยที่เป็นลูก (child submap) ของสัญลักษณ์นั้นโดยการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่มีสีแสดงการเตือนไปเรื่อยๆ เพื่อดูว่าปัญหาเกิดขึ้นที่ใดจริงเช่น อาจเกิดขึ้นที่อินเทอร์เฟสเพราะฉะนั้นผู้ใช้ควรทำการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์ทีมีสีแสดงการเตือนไปจนถึงแผนภาพย่อยโหนด (Node submap) หรือดับเบิ้ลจนเปิดถึงแผนภาพย่อยสุดท้ายที่ไม่มีแผนภาพย่อยที่เป็นลูก

ถ้าต้องการพิสูจน์ว่าอ๊อปเจกต์นั้นเกิดปัญหาจริงให้ทำสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้กับสัญลักษณ์ของอ๊อปเจกต์นั้น

- Monitoring : Derive Configuration-> System Information ...

- Diagnose : Network Connectivity -> Demand Poll ...

- Diagnose : Network Connectivity -> Ping...

- Diagnose : Network Connectivity -> IP/TCP/SNMP ...

ถ้าไม่ได้รับการตอบสนองจากการกระทำเหล่านี้หรือ time out แสดงว่าโหนดนั้นไม่ทำงาน (down) หรือไม่สามารถไปถึงโหนดนั้นได้ (unreachable)

หมายเหตุ การดูว่าความหมายของสีบนสัญลักษณ์คืออะไรหรือมีหลักคอมปาวด์สเตตัสอย่างไรให้ทำการเลือก File: Describe/Modify Map... บนเมนูบาร์

5.19 การตรวจดูโหนดที่เพิ่มเข้ามาใหม่ในเนทเวอร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอพีแมป (IP Map) จะทำการค้นหาโหนดใหม่ๆ ที่มีไอพีแอดเดรสในแผนภาพที่เปิดอยู่ให้โดยอัตโนมัติซึ่งเกตเวย์ (Gateway) หรือ HP เกตเวย์ (HP gateway) หรือฮับ (hub) บางตัวสามารถระบุถึงตำแหน่งของโหนดแล้วบอกไปยังไอพีแมปว่าควรจะวางสัญลักษณ์ของโหนดนั้นในแผนภาพย่อยเซกเมนท์ (Segment submap) ใด แต่เกตเวย์หรือฮับบางตัวทำไม่ได้ ซึ่งไอพีแมปจะทำการวางสัญลักษณ์เหล่านั้นในดีฟอล์ทเซกเมนท์ซับแมป (default segment submap คือ แผนภาพย่อยเซกเมนท์ที่ถูกสร้างในตอนแรกที่ทำการสร้างแผนภาพ)

ถ้าออโต้เมติกเลย์เอาท์ (automic layout) ทำงานแล้วไอพีแมปจะทำการวางสัญลักษณ์ใหม่ในแผนภาพย่อยโดยตรงเลย แต่ถ้าออโต้เมติกเลย์เอาท์ไม่ได้ทำงาน (unenable) แล้วไอพีแมปจะทำการวางสัญลักษณ์ใหม่ในพื้นที่สำหรับอ๊อปเจกต์ใหม่ (New object Holding Area) ที่อยู่ส่วนล่างของแผนภาพย่อย ดังนั้นการหาโหนดใหม่จึงควรทำให้ออโต้เมติกเลย์เอาท์ของดีฟอล์ทเซกเมนท์ซับแมปไม่ทำงาน ซึ่งทำได้โดย

1.เปิดดีฟอล์ทเซกเมนท์ซับแมปโดยการดับเบิ้ลคลิ๊กบนสัญลักษณ์เซกเมนท์บนแผนภาพย่อยเนทเวอร์ค (Network submap)

2. ทำให้ออโต้เมติกเลย์เอาท์ไม่ทำงานโดยเลือก View:Automatic layout -> For this submap -> off for this submap บนเมนูบาร์

5.20 สร้างแผนภาพย่อยพิเศษเพื่อตรวจดูเนทเวอร์ค

ผู้ใช้อาจทำการสร้างแผนภาพย่อยที่มีลักษณะเป็นลอจิคอล (logically) แทนที่จะเป็นฟิสิคัล (physical) เช่น สร้างแผรภาพย่อยที่แสดงถึง ทุกๆ เกตเวย์ในพื้นที่ใดๆ โดยการใช้ copy/paste operation

การสร้างแผนภาพย่อยพิเศษทำโดย

1. ตัดสินใจว่าแผนภาพย่อยที่สร้างใหม่นี้จะเป็นแบบมีอ๊อปเจกต์ที่เป็นพ่อ (parent object)หรือไม่มี

- การเปิดแผนภาพย่อยที่ไม่มีอ๊อปเจกต์ที่เป็นพ่อ ผู้ใช้จะเปิดแผนภาพย่อยได้จากไดอะล็อก บ๊อกซ์ Available Submap dialog box

- การเปิดแผนภาพย่อยที่มีอ๊อปเจกต์ที่เป็นพ่อ เปิดได้จากการดับเบิ้ลคลิ๊กบนอ๊อปเจกต์ที่เป็นพ่อของมัน

2. ตัดสินใจว่าจะให้อ๊อปเจกต์ที่เป็นพ่อของแผนภาพย่อยพิเศษนี้มาจากสัญลักษณ์ที่มีอยู่แล้ว หรือทำการเพิ่มสัญลักษณ์ใหม่เข้าไป

3. ถ้าผู้ใช้เลือกเพิ่มสัญลักษณ์ใหม่เพิ่มเข้าไป สัญลักษณ์ใหม่นี้อาจเป็นสัญลักษณ์ไอพีอินเทอร์เนท (IP Internet symbol) หรือ สัญลักษณ์ที่อยู่ในคลาสสถานที่ (location class) ก็ได้

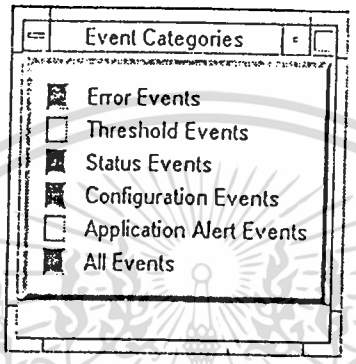
4. ทำการเลือกสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ต้องการให้ไปอยู่ในแผนภาพย่อยพิเศษ แล้วใช้ Edit : copy เพื่อทำการก๊อปปี้สัญลักษณ์ที่เราเลือกไว้ จากนั้นเปิดแผนภาพย่อยพิเศษขึ้นมาเพื่อจะได้ใช้ Edit : paste ในการวางสัญลักษณ์ที่ถูกก๊อปปี้มาไว้ยังแผนภาพย่อยพิเศษนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้ใช้สามารถเพิ่มแบล็กกราวด์กราฟฟิกของแผนภาพย่อยพิเศษนี้โดยการเลือก Edit:submap - describe/modify...

5.21 ตรวจสอบเหตุการณ์ (event) ต่างๆ ที่เกิดขึ้น

หน้าต่าง Event Catagories window จะแสดงว่ามีเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น ซึ่งถ้ามีเหตุการณ์สำคัญเกิดขึ้นสีบนปุ่ม (button) จะเปลี่ยนไป โดยเราสามารถเข้าไปดูรายละเอียดได้โดยการคลิ๊ก บริเวณปุ่ม เมื่อคลิ๊กแล้วบนหน้าจอจะแสดงอีเวนท์บราวเซอร์ (Event Browser) ของเหตุการณ์ที่เราเลือก



รูปที่ 5-12 แสดง Event Categories Window

จากรูป 5-12

- Error Event: ระบุถึงเหตุการณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ต้องการให้เกิดขึ้น
- Threshold Event: ระบุถึงเหตุการณ์ที่ทำให้มีค่าเกิน threshold ที่กำหนดไว้
- Status Events: ระบุว่ามีการเปลี่ยนแปลงสถานะของอ๊อปเจกต์หรืออินเทอร์เฟสไปเป็น up หรือ down ,อ๊อปเจกต์หรืออินเทอร์เฟส ถูกสตาร์ท (start) หรือถูกหยุด (stop) ในการตอบสนองต่อ การร้องขอ ICMP echo requests
- Configuration Events: ระบุว่าคอนฟิกของโหนดถูกเปลี่ยนแปลง
- Application Alert Events: ระบุว่าแอพพลิเคชั่น HP Openview ทำการสร้างสัญญาณเตือน (alarm หรือ alert)
- All Event: จะปืนรายการของทุกๆ เหตุการณ์ที่กล่าวไว้ข้างต้นและเหตุการณ์อื่นในไดอะล็อกบ๊อกซ์

สมมติถ้าปุ่มของ Threshold Event เป็นสีแดงแสดงว่ามีส่วนใดส่วนหนึ่งในเนทเวอร์คที่ทำให้มีข้อมูลบางอย่างเกินกว่าค่า threshold ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้สามารถเข้าไปดูโดย

1. คลิ๊กบนปุ่ม Threshold Events ในหน้าต่าง Event Categories จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Threshold Events Browser โดยเหตุการณ์ที่เกิดล่าสุดจะอยู่ใต้สุดของรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 สามารถดูว่าโหรดใดในแผนภาพที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้ได้โดยการเลือกเหตุการณ์ (event)ในรายการ(ทำโดยการคลิ๊กที่เหตุการณ์นั้น) แล้วทำการเลือกที่ Action -> Highlight Source no Map บนเมนูบาร์ของไดอะล็อกบ๊อกซ์ Threshold Events Browser

3 การลบเหตุการณ์ (event) ใดๆ ทำโดยการเลือกเหตุการณ์ที่ต้องการลบ จากนั้นเลือก Action -> Delete -> Selected Event หรือจะลบทุกๆ เหตุการณ์ในรายการทำได้โดยการเลือก Action -> Delete -> All events บนเมนูบาร์ของไดอะล็อกบ๊อกซ์ Threshold Events Browser

การลบเหตุการณ์ในหน้าต่าง Event Browser Window ใดๆจะทำให้ในเหตุการณ์นั้นใน All event categories ลบเหตุการณ์นั้นออกจากรายการของมันด้วย แต่เหตุการณ์ที่นี้จะยังเก็บในไฟล์ /usr/OV/log/trapd.log หรือ /usr/OV/log/trapd.log.old

การลบทุกๆ เหตุการณ์ใน Event Browser ใดๆ ก็เพื่อประโยชน์ที่ว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์ใหม่เกิดขึ้น สีของปุ่มจะเปลี่ยน ทำให้เรารู้ได้ว่ามีเหตุการณ์ใหม่เกิดขึ้นแล้ว

เมื่อเราออกจาก OVW แล้วรายการเหตุการณ์จะไม่ถูกลบออกจาก Event Browser และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะ OVW ยังไม่ทำงานนั้นเมื่อผู้ใช้เข้า OVW ใหม่มันจะแสดงถึงเหตุการณ์เหล่านี้ด้วย

5.22 การวิเคราะห์ปัญหาในการสื่อสารที่เกิดขึ้นกับเนทเวอร์ค

การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเนทเวอร์คต้องใช้เวลาและ ยาก โดยเฉพาะในเนทเวอร์คที่มีความซับซ้อน

ตัวแปรที่มีผลต่อการวิเคราะห์ ปัญหาของเนทเวอร์ค (network problem) เช่น

- เนทเวอร์คมีขนาดใหญ่เท่าใด ?
- มีระบบ (system)ชนิดใดที่อยู่บนเนทเวอร์คบ้าง ?
- ระบบเหล่านั้นอยู่ที่ใดบ้าง ?
- มีบริดจ์ (bridge) บนเนทเวอร์คหรือไม่ ?
- มีการใช้เกตเวย์ (gateway) และเราท์เตอร์ (router) หรือไม่ ?

การวิเคราะห์ ปัญหาเนทเวอร์คควรเริ่มจากระดับล่าง (lower level) เช่น การเชื่อมต่อทางกายภาพ (physical layer),ระดับดาต้าลิงค์ (data link layer) ,ระดับเนทเวอร์ค (network layer), ระดับ ทรานสปอร์ตโปรโตคอล (transports protocol) แล้วค่อยไปยังระดับสูง (highher level) เช่น ระดับเซสชั่น (session layer),ระดับพรีเซนเตชั่น (presentation layer),ระดับแอพพลิเคชั่น (application layer) ดูความหมายของระดับต่างๆ ในภาคผนวก ก.

5.22.1 หลักในการพิจารณาปัญหาเนทเวอร์ค

ต่อไปนี้จะช่วยคุณในการพิจารณาเลือกโปรเซสที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาเนทเวอร์ (diagnose network problem)

-ในอดีตผู้ใช้สามารถติดต่อกับระบบใดๆ ได้ (เช่น ผ่านทาง rlogin หรือ ftp) แต่ปัจจุบันผู้ใช้ไม่สามารถติดต่อกับระบบนั้นได้ ให้ไปดูหัวข้อ 5.22.2 วิเคราะห์ปัญหาในการเชื่อมต่อของเนทเวอร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ถ้าผู้ใช้ได้รับข้อความที่แสดงว่าการเชื่อมต่อหมดเวลา (connection timed out) แสดงว่าอาจเกิดจากระบบ down, เกิดปัญหาในการหาเส้นทางในการส่งข้อมูล (routing problem), เกิดปัญหาที่เกตเวย์ (gateway) หรือประสิทธิภาพ (performance) ของเนทเวอร์คไม่ดีทำให้แพ็กเกต (packet) ที่ส่งไปไม่ถึงปลายทางทันเวลา ให้ดูหัวข้อ 5.22.2 วิเคราะห์ปัญหาในการเชื่อมต่อของเนทเวอร์ค

-ถ้าผู้ใช้ได้รับข้อความที่แสดงว่าไม่สามารถหาระบบนั้นได้ (remote system could not found) อาจเกิดจากการที่ผู้ใช้ทำการติดต่อกับระบบที่ถูกปิดอยู่ (shut off), ระบบที่ปัจจุบันไม่ได้อยู่บนเนทเวอร์ค, อาจเกิดจากปัญหาในการแปลงชื่อโฮสเป็นไอพีแอดเดรส (hostname-to-IP mapping problem) ,อาจติดต่อผ่านทางเกตเวย์ซึ่งภายในตารางในการหาเส้นทาง (routing table) ของเกตเวย์ไม่มีข้อมูลของ ระบบที่จะติดต่อด้วย ให้ดูหัวข้อ 5.22.2 วิเคราะห์ปัญหาในการเชื่อมต่อของเนทเวอร์ค

-ถ้าผู้ใช้ได้รับการตอบสนองช้าขณะ run แอพพลิเคชั่นหรือขณะสื่อสารผ่านทางเนทเวอร์คซึ่งอาจจะเกิดจากการจราจรของเนทเวอร์คคับคั่ง (traffic overload) หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการทำงานมากเกินไป (device overload) เช่น เกตเวย์ที่ช่วยส่งข้อมูล, อุปกรณ์ที่ต้องการติดต่อมีการทำงานมากเกินไป ให้ดูหัวข้อ 5.22.3 วิเคราะห์ปัญหาประสิทธิภาพของเนทเวอร์ค

-ถ้าข้อมูลหายไปขณะทำการส่งข้อมูล อาจเกิดเนื่องจากเนทเวอร์คมีข้อมูลมากเกินไป (network overload) หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการทำงานมาก (device overload) ทำให้ส่งข้อมูลได้ช้าลงอาจทำให้การบริการ (service) หรือแอพพลิเคชั่น (application) หมดเวลาก่อนทำงานเสร็จ ให้ดูหัวข้อ 5.22.3 วิเคราะห์ปัญหาประสิทธิภาพของเนทเวอร์ค

-ถ้าผู้ใช้ได้รับข้อความที่แสดงว่าระบบที่ต้องการติดต่อด้วยไม่รับคำสั่ง (remote system will not accept the command) แสดงว่าเกิดปัญหาเกี่ยวกับบริการ (services problem) ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย (security) ให้ดูหัวข้อ 5.22.4 วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับบริการ

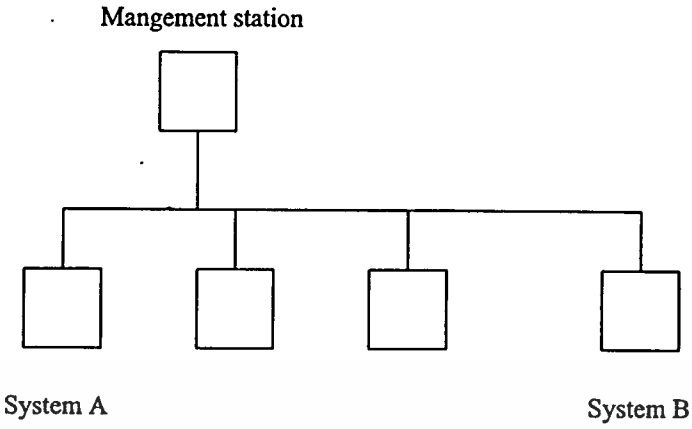
- ถ้าผู้ใช้ได้รับข้อความที่แสดงว่าคำสั่งที่ส่งไปยังระบบปลายทาง แล้วระบบปลายทางไม่รู้จักคำสั่งนั้น (remote system was not recognized) เช่น ระบบB ไม่อนุญาติให้ทำการระบบ A ทำการ login ผ่านทาง ftp อาจจะเป็นเพราะว่าการบริการนั้นยังไม่ได้อินสตอล (nstalled) หรือตั้งคอนฟิก (configured) ให้ดูที่ 5.22.4 วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับบริการ

5.22.2 วิเคราะห์ปัญหาในการเชื่อมต่อของเนทเวอร์ค (Diagnosing Network Connectivity Problems)

5.22.2.1 การวิเคราะห์ปัญหาการเชื่อมต่อที่อยู่บนเนทเวอร์คเดียวกัน

ตัวอย่างผู้ใช้ไม่สามารถเชื่อมต่อจากระบบ A ไประบบ B ที่อยู่บน เนทเวอร์คเดียวกันได้ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-13 แสดงการเชื่อมต่อที่อยู่บนเนทเวอร์คเดียวกัน

1. ดูสีที่แสดงสถานะของ B บนแผนภาพ ถ้ามีสีแดงแสดงว่า B ไม่สามารถทำงาน (down) แต่ถ้าไม่ใช่สีแดงดูที่ข้อ 2 ต่อ

2.ใช้ Diagnose : Network Connetivity -> Ping ... Operation กับ A และ B ตามลำดับ (หมายเหตุ ping จะทำงานกับอ๊อปเจกต์ที่ละตัวนั่นคือเลือกสัญลักษณ์ที่แทน A โดยคลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่แทน A จากนั้นเลือก Diagnose: Network Connectivity บนเมนูบาร์แล้วจึงทำเช่นเดียวกันนี้กับ B)

ถ้า ping ไปยังทั้ง 2 ระบบสำเร็จให้ดูข้อ 3 แต่ถ้า ping ไปแล้วเกิดไม่สำเร็จแสดงว่าระบบนั้นไม่สามารถทำงานได้ (down)

3. ตรวจสอบว่าเกิดปัญหาในการแปลงชื่อโฮสเป็นไอพีแอดเดรส (hostname-to-IP address mapping problem) หรือไม่

โดยทำการเลือก A (คลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่แทน A) แล้วเลือก B (กด Ctrl พร้อมกับคลิ๊กที่สัญลักษณ์ที่แทน B) แล้วเลือก Diagnose : Network Connetivity -> Remote Ping ...บนเมนูบาร์ (หมายเหตุ Remote Ping จะทำงานกับ 2 อ๊อปเจกต์พร้อมกันจากตัวอย่าง มันเป็นการสั่งให้ A ทำการ ping ไปยัง B)

ถ้าทำ remote ping ไม่สำเร็จให้ไปข้อ 4 แต่ถ้าสำเร็จแสดงว่าอาจเกิดปัญหาในการแปลงชื่อโฮสเป็นไอพีแอดเดรส (hostname-to-IP adderess mapping problem) ให้ทำข้อ a ต่อไปเพื่อพิสูจน์ว่าใช้ปัญหานี้จริงๆ หรือไม่

a. เลือก A และติดต่อไปยัง A โดยใช้ Misc: Terminal Connect -> Telnet (xTerm) จากนั้นพิมพ์ nslookup ตามด้วยชื่อโฮส (hostname) ของ B เพื่อจะดูว่า A ทำการแปลงชื่อโฮสของ B ได้ไอพีแอดเดรสเป็นอะไร

b. ทำการเปิดหน้าต่างเทอร์มินอลบนเครื่องเมเนจเมนท์สเตชั่น (เครื่องที่มี HP Openview) แล้วพิมพ์ nslookup ตามด้วยชื่อโฮสของ B โดยไอพีแอดเดรสของ B ที่ได้ต้องเหมือนข้อ a. ถ้าไม่เหมือนแสดงว่าเกิดปัญกาในการแปลงชื่อโฮสเป็นไอพีแอดเดรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตรวจดูว่าเกิดปัญหาในการแปลงไอพีแอดเดรสเป็นลิงค์แอดเดรส (IP address-to-link address mapping problem) หรือไม่

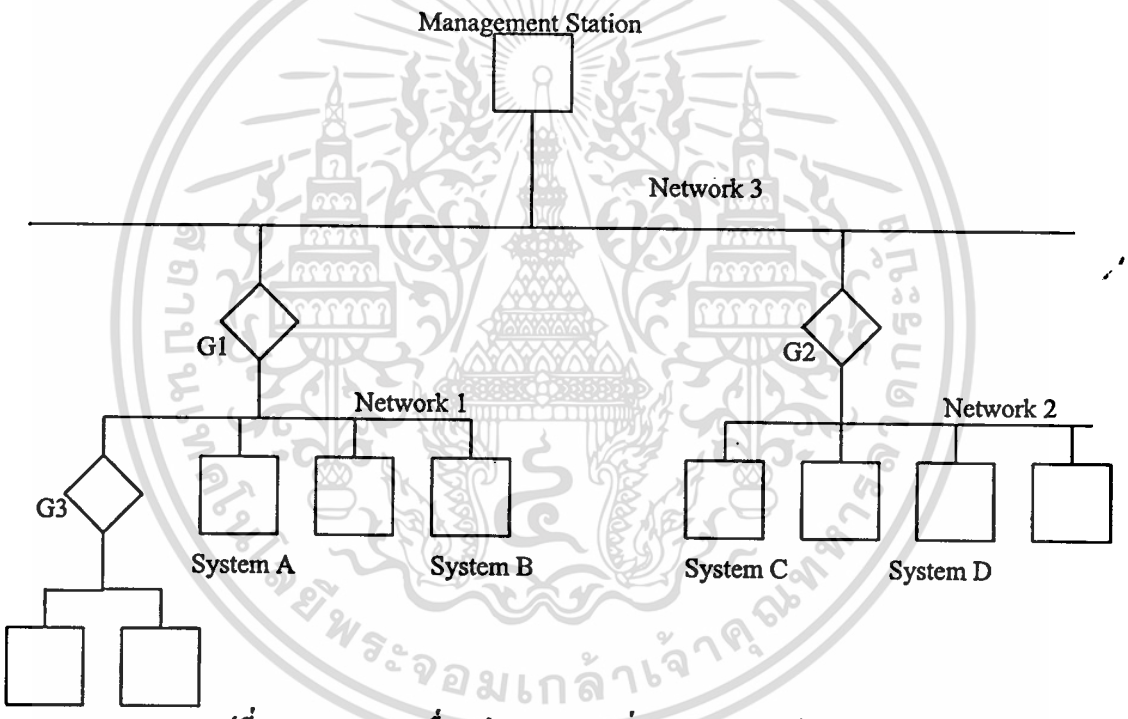
ทำได้โดยเลือกสัญลักษณ์ที่แทนเมเนจเมนท์สเตชั่น และ A แล้วใช้ Monitor : Network Configuration -> ARP cache บนเมนูบาร์กับทั้ง 2 ตัวที่เลือกไว้ จากนั้น

a. หาตำแหน่งหรือแถวที่มีไอพีแอดเดรสของ B ในตาราง ทั้ง 2

b. ดูลิงค์แอดเดรสของ B ในตารางทั้ง 2 ว่าต่างกันหรือไม่ ถ้าไม่ตรงแสดงว่าเกิดปัญกาในการแปลงไอพีแอดเดรสเป็นลิงค์แอดเดรส แต่ถ้าตรงกันอาจเกิดจากปัญหาประสิทธิภาพของเนทเวอร์ค (Performance Problem) หรือปัญหาเกี่ยวกับการบริการ (Service Problem)

5.22.2.2 วิเคราะห์ปัญหาในการเชื่อมต่อของระบบที่อยู่ต่างเนทเวอร์คกัน

ตัวอย่าง ผู้ใช้พยายามติดต่อจากระบบ B บนเนทเวอร์ค 1 ไปยังระบบ C บนเนทเวอร์ค 2



รูปที่ 5-14 แสดงการเชื่อมต่อของระบบที่อยู่ต่างเนทเวอร์คกัน

1. ดูสีที่แสดงสถานะของ C บนแผนภาพ ถ้ามีสีแดงแสดงว่า C ไม่สามารถทำงานได้ (down) แต่ถ้าสีไม่แดงดูข้อ 2

2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อไปยัง C

เลือก C โดยคลิ๊กบนสัญลักษณ์ที่แทน C แล้วใช้ Diagnose : Network Connectivity -> Ping ...บนเมนูบาร์ซึ่งจะเป็น การ ping จาก เมเนจเมนท์สเตชั่นไปยัง C ถ้า ping ไปยัง C สำเร็จไปข้อ 3 ถ้าไม่สำเร็จให้ทำข้อ a. ต่อไป

a. ทำ ping จากเมเนจเมนท์สเตชั่นไปยัง G2 (G2 เป็นเกตเวย์)

b. ถ้า ping ไปยัง G2 สำเร็จให้ไปข้อ 3 แต่ถ้าไม่สำเร็จแสดงว่า G2 ไม่สามารถทำงานได้ (down)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรวจสอบการเชื่อมต่อไปยัง B

เลือก B แล้วใช้ Diagnose : Network Connectivity -> Ping ... บนเมนูบาร์เพื่อทำการ ping จากเมเนจเมนท์สเตชั่นไปยัง B ถ้าสำเร็จให้ไปข้อ 4 แต่ถ้าไม่สำเร็จให้ทำข้อ a

a. ทำ ping จากเมเนจเมนท์สเตชั่นไปยัง G1

b. ถ้า ping ไปยัง G1 สำเร็จให้ไปข้อ 4 แต่ถ้าไม่สำเร็จแสดงว่า G1 ไม่สามารถทำงานได้ (down)

4. หาเส้นทางระหว่าง ระบบ B และ C กับทุกๆ อ๊อปเจกต์ที่อยู่ระหว่างระบบ B และ C

ทำได้โดยเลือก B (คลิ๊กบนสัญลักษณ์ B) จากนั้นเลือก C (กด Ctrl พร้อมกับคลิ๊กบนสัญลักษณ์ C) แล้วใช้ Diagnose :Network Connectivity -> Locate route : via SNMP ... ที่มีบนเมนูบาร์

5. ทำการตรวจดูว่าเส้นทางที่มีไฮไลท์ (highlighted path) ที่ได้จากข้อ 4 ว่าถูกต้องหรือไม่ เช่น ในรูป 5-14 ถ้าเส้นทางไปยัง G3 แทนที่จะไปยัง G1 และ G2 แสดงว่าตารางหาเส้นทาง (routing table) ของ B ไม่ถูกต้อง

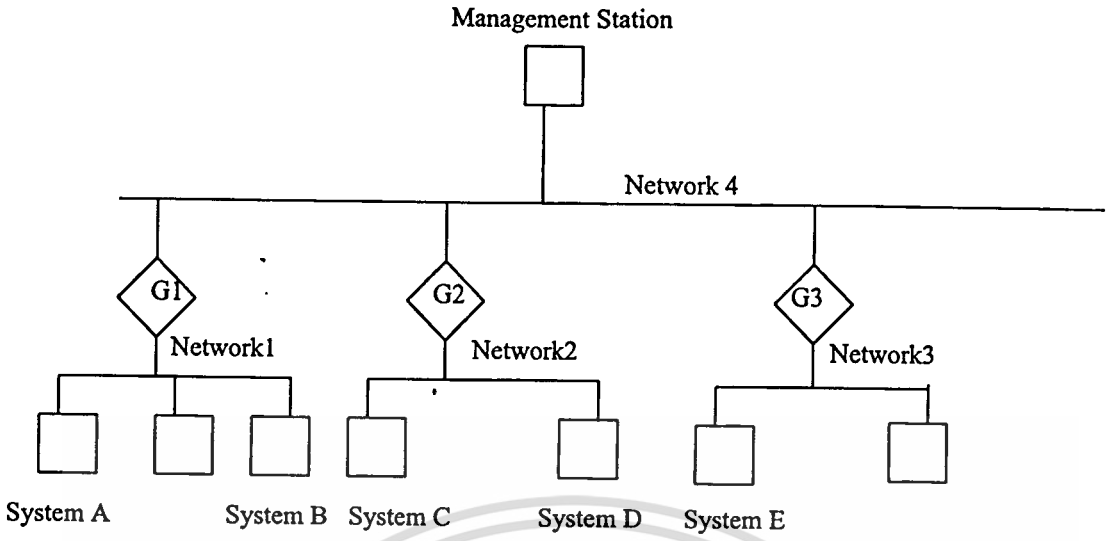
6. จากนั้นทำการตรวจสอบสถานะของทุกโหนดที่อยู่บนเส้นทางที่ได้จากข้อ 4 ว่ามีสีแดงหรือเหลืองหรือไม่ ถ้าโหนดใดมีสีเหลืองหรือสีแดงให้ทำการวิเคราะห์ปัญหาบนโหนดนั้น

7. แต่ถ้าทุกอย่างบนเส้นทางที่ได้จากข้อ 4 ไม่มีปัญหาแสดงว่าอาจเกิดปัญหาอย่างอื่นคือ ปัญหาประสิทธิภาพเนทเวอร์ค (performance problem)หรือปัญหาเกี่ยวกับการบริการ (network service problem)

5.22.3 วิเคราะห์ปัญหาประสิทธิภาพของเนทเวอร์ค (Diagnosing Network Performance Problem)

ตัวอย่าง ถ้าผู้ใช้ได้รับการตอบสนองจากการติดต่อสื่อสารจาก B ในเนทเวอร์ค 1 ไปยัง C ใน เนทเวอร์ค 2 ช้า และสมมุติว่าจากเมเนจเมนท์สเตชั่นทำให้ผู้ใช้รู้ว่าเวลาในการตอบสนอง (Response Time) ในเนทเวอร์ค 3 ที่มี E อยู่มีค่าปกติและมีการใช้งานที่ D ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-15 แสดงตัวอย่างเนทเวอร์คในการวิเคราะห์ปัญหาสภาพเนทเวอร์ค

1. จากแผนภาพเลือก B และ C ตามลำดับ (คลิ๊กที่สัญลักษณ์ B จากนั้น กด Ctrl พร้อมกับคลิ๊กที่สัญลักษณ์ C) แล้วใช้ Diagnose Network Connectivity ->Locate Rote .. เพื่อหาเส้นทางระหว่าง B และ C และอ๊อปเจกต์ทั้งหมดที่อยู่ระหว่าง B และ C ในตัวอย่างจะได้เส้นทางจาก B ไปยัง G1 ,G1 ไปยัง G2 และ G2 ไปยัง C

2 ใช้ Diagnose :Network Connectivity -> Remote ping เพื่อทำการ remote ping จาก B ไปยัง C , B ไปยัง E ,Bไป D ,และ A ไป C และเก็บค่าเวลาในการตอบสนอง (response time) ที่ได้จากการทำ remote ping ด้วย (ดูวิธีการทำ remote ping ได้ในหัวข้อ 5.22.2.1 หัวข้อย่อยที่ 3)

- ถ้าเวลาในการตอบสนองจาก Bไป C, Bไป D ,และ Aไป C ช้ากว่า Bไป E แสดงว่ามีปัญกาเกิดขึ้นไปที่ข้อ 3 ต่อ

- ถ้าเวลาในการตอบสนองจาก B ไป C และ Aไป C ช้ากว่า B ไป E และ Bไป D แสดงว่า CPU ของ C มีการทำงานมากเกินไป (overload) ให้คลิ๊กที่ C จากนั้นใช้ Monitor :System Activity -> CPU Load บนเมนูบาร์

- ถ้าเวลาในการตอบสนอง จาก Bไป C, B ไป E ,และ B ไป D ใกล้เคียงกันแต่ช้ากว่าเวลาในการตอบสนองจาก A ไป C แสดงว่า CPU ของ B มีการทำงานมากเกินไปให้คลิ๊กที่ B แล้วใช้ Monitot : System Activity -> CPU Load บนเมนูบาร์

3. ในข้อ 3 นี้แสดงว่าเกิดปัญหาเนทวอร์คแล้ว

ให้ใช้ Diagnose : Network Connectivity -> Remote ping เพื่อทำ Remote ping จาก B ไป G1 ,G1 ไป G2 และ G2 ไป C และทำการเก็บเวลาในการตอบสนอง (response time) ที่ได้จากการทำ remote ping ด้วย

- ถ้าเวลาในการตอบสนองจาก B ไป G1 เร็วกว่า G1 ไป G2 และ G2 ไป C ให้ตรวจสอบการจราจรบน G2 (ทำข้อ 4 ถัดไป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าเวลาในการตอบสนองจาก G1 ไป G2 ช้ากว่าจาก B ไป G1 และ G1 ไป G2 ให้ตรวจสอบการจราจรบน G2 (ทำข้อ 4 ถัดไป)

- ถ้าเวลาในการตอบสนองจาก G1 ไป G2 ช้ากว่าจาก B ไป G1 และ G2 ไป C แสดงว่าเกิดปัญหาระหว่าง G1 และ G2

4. ในแผนภาพให้เลือกเกตเวย์ที่ทำให้เกิดปัญหา จากนั้นใช้

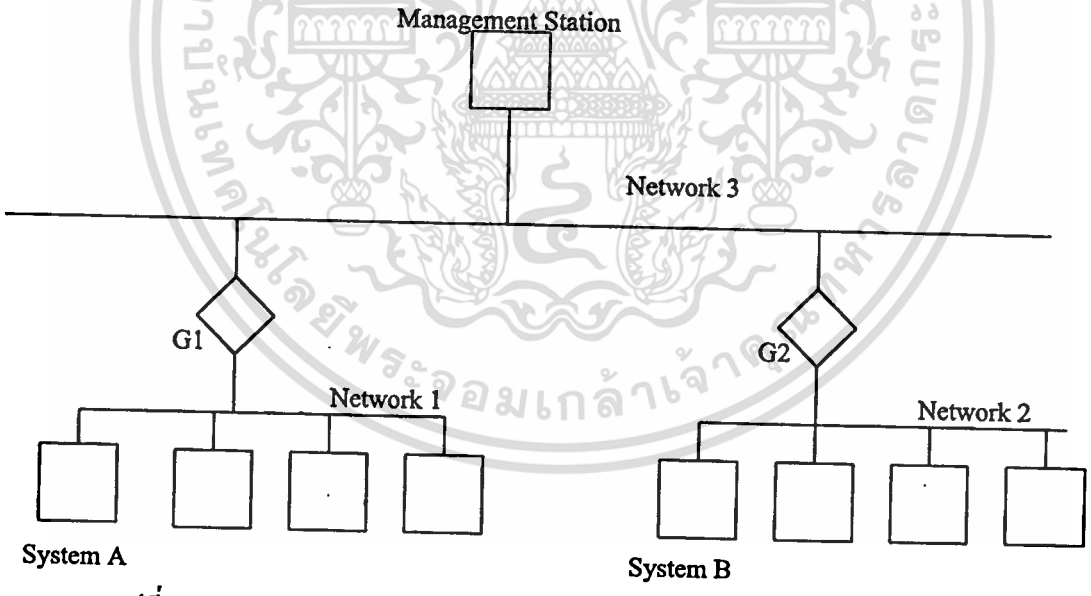
- Monitor : Network Activity -> Tnterface :Traffic บนเมนูบาร์เพื่อดูแนวโน้มของการจราจรซึ่งจะแสดงเป็นกราฟ

- หรือ Monitor : Network Configuration -> Interfaces บนเมนูบาร์ ซึ่งจะแสดงข้อมูลของอินเทอร์เฟสในรูปแบบตาราง

ถ้าข้อมูลสูงเกินปกติแสดงว่าเกิดปัญหาในการหาเส้นทาง (routing problem), อินเทอร์เฟสมีข้อมูลเข้ามากเกิน (overload interface) หรือ เกตเวย์มีการทำงานมากเกินไป (overload gateway)

5.22.4 วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับบริการ (Diagnosing Network Service Problem)

ตัวอย่าง สมมติผู้ใช้พยายามที่จะใช้การบริการ เช่น ftp , rcp ,nfs จากระบบ A ไปยังระบบ B แล้วได้รับข้อความที่แสดงความผิดพลาด



รูปที่ 16 แสดงตัวอย่างเนทเวอร์คในการวิเคราะห์ปัญกาเกี่ยวกับการบริการ

1. ใช้ Diagnose : Network Connectivity -> IP /TCP /SNMP กับทั้งระบบ A และ B เพื่อพิสูจน์ว่าทั้ง 2 ระบบสนับสนุนโปรโตคอลเนทเวอร์ค (network protocols) และโปรโตคอลกำลังทำงานอยู่

ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับโปรโตคอลจะปรากฏข้อความผิดพลาดในส่วนของ message field

2. ใช้ Monitor :Network Configuration -> Service กับทั้งระบบ A และ B เพื่อพิสูจน์ว่าทั้ง 2 ระบบสนับสนุนการบริการ ถ้ามันสนับสนุนให้ไปข้อ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

a. ตรวจสอบ file system ที่อยู่ใน 2 ระบบนั้นว่ามีการอินสตอล (install) การบริการนั้นอยู่หรือไม่ ถ้าอินสตอลอยู่ให้ไปข้อ b

b. ทำการคอนฟิก (configure) การบริการบนระบบ HP-UX System ให้ใช้ SAM tool เป็นต้น (ข้ามข้อ 3 , 4)

3. ตรวจสอบการรักษาความปลอดภัย (Service security) บนระบบ B ว่าไอพีของ A ถูกเซตเป็น allow access หรือไม่ ถ้าไม่ให้ใช้ SAM tool แก้ไขคอนฟิกของการรักษาความปลอดภัย

4. พยายามใช้การบริการจากระบบ A ไปยัง B อีกที เพื่อพิสูจน์ว่าแก้ไขปัญหาสำเร็จ

5.23 การโหลดมิบโมดูล (loading MIB)

ก่อนที่เราจะสามารถดูค่าต่างๆ ของมิบอ๊อปเจกต์ (MIB object) ของอุปกรณ์ใดๆ ได้ จะต้องมีการโหลดมิบโมดูลของมิบอ๊อปเจกต์ไว้ในเครื่องเมเนจเมนท์สเตชั่นก่อน

หมายเหตุ ดูเรื่อง MIB ในบทที่ 3

ข้อกำหนดเบื้องต้นก่อนการโหลดมิบ ผู้ใช้ควรจะก๊อปปี้ไฟล์ของมิบโมดูลไว้ในไดเรกทอรีที่อยู่ในเครื่องเมเนจเมนท์สเตชั่นก่อน ทางที่ดีควรไว้ในไดเรกทอรี /usr/OV/snmp_mibs

วิธีในการโหลดมิบโมดูล

1. เลือก Option: Load/Unload MIBs: SNMP... ในเมนูบาร์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Load/Unload MIBs ซึ่งภายในไดอะล็อกนี้จะมีรายการ MIBs ที่โหลดไว้แล้ว

2. คลิ๊กที่ปุ่ม Load จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Load MIB From File ซึ่งจะมีรายการไฟล์ที่อยู่ในดีฟอล์ทไดเรกทอรีคือ /usr/OV/snmp_mibs

3. เลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการโหลดจาก scrollable list ในที่นี้ขอสมมติชื่อไฟล์ /usr/OV/snmp_mibs/proteon จากนั้นคลิ๊ก OK

4. หลังจากโหลดมิบโมดูลแล้วผู้ใช้สามารถดูค่าต่างๆ ของมิบที่ระบุในมิบโมดูลของอุปกรณ์ที่มีการอินสตอลมิบโมดูลนี้ ถ้าการโหลดมิบไม่สำเร็จจะมีข้อความแสดงความผิดพลาดปรากฏขึ้นมา

5. คลิ๊กที่ปุ่ม close เพื่อจบการทำงาน

5.24 การดูค่าต่างๆ ของมิบ (viewing MIB values)

วิธีการดูค่าต่างของมิบ

1. เลือกโหนดที่ต้องการดูค่ามิบ โดยโหนดนี้ต้องสนับสนุนโปรโตคอล SNMP คือมีเอเจนท์ (agent) และมีการอินสตอลมิบโมดูลไว้ที่อุปกรณ์แล้ว

2. เลือก Monitor: MIB Value -> Browse MIB : SNMP ... ที่เมนูบาร์

3. ระบุมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการดู ซึ่งอาจทำโดย

- พิมพ์มิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ในส่วน MIB object ID
- เลือกมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการไล่ลงมาตามมิบทรี

การไล่ลงมาตามมิบทรีทำได้โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

a. เลือกมิบอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ที่ต้องการในรายการ MIB Object ID

b. คลิ๊กที่ปุ่ม Down Tree หรือดับเบิ้ลคลิ๊กบนอ๊อปเจกต์ไอเดนติไฟเออร์ที่ต้องการ มันจะทำการไล่ลงไปสู่ระดับล่างของมิบทรี (ดูมิบทรีบทที่ 3) แต่ถ้าเราต้องการกลับขึ้นไปส่ระดับเดิมให้คลิ๊กที่ปุ่ม Up Tree

4. จากนั้นคลิ๊กที่ปุ่ม Start Query จะเป็นการถามค่าของมิบอ๊อปเจกต์ที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งค่ามิบอ๊อปเจกต์จะอยู่ในส่วนพื้นที่ MIB values area เมื่อผู้ใช้ต้องการหยุดถามให้คลิ๊กที่ Stop Query

หมายเหตุ ถ้าทำการถามไม่สำเร็จอาจเป็นเพราะอุปกรณ์ที่ทำการถามไม่ได้อินสตอลโมดูลที่กำหนดถึงมิบอ๊อปเจกต์ที่ผู้ใช้ต้องการกระทำด้วย หรือในส่วน community name มีค่าไม่เหมาะสมเนื่องจาก community name เป็นเสมือนพาสเวิร์ด (password) ว่ามีสิทธิในการกระทำใด เช่น อ่านอย่างเดียว, อ่านและเขียน

5.25 การเซตค่ามิบ (Setting MIB values)

5.25.1 การเซตค่ามิบโดยใช้ Query Function

1. เลือกโหนดบนแผนภาพ

2. เลือก Monitor: MIB Values -> Browse MIB :SNMP... บนเมนูบาร์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Browse MIB

3. เลือกมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการในส่วน MIB Object ID (ทำเหมือนหัวข้อ 24)

4. ถามค่ามิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการในส่วน MIB Object ID

5. เลือกค่ามิบที่ปรากฏในพื้นที่ MIB Values area ที่ผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนค่า จากนั้นค่านี้จะปรากฏในส่วน SNMP Set Values

6. พิมพ์ค่าใหม่ที่ต้องการในส่วน SNMP Set Values

7. คลิ๊กที่ปุ่ม Set ซึ่งเอเจนท์จะทำการเปลี่ยนค่าทันทีเมื่อผู้ใช้คลิ๊กที่ Set แต่ผู้ใช้อาจไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงนี้ทันทีจนกว่าแมเนจเมนท์สเตชั่นจะทำการ pol l ดังนั้นถ้าผู้ใช้ต้องการเห็นการเปลี่ยนแปลงทันที ให้เลือก Diagnose :Network Connectivity -> Demand poll...

หมายเหตุ ถ้าทำการเซตไม่สำเร็จอาจเป็นเพราะอุปกรณ์ไม่ได้อินสตอลโมดูลที่กำหนดถึงมิบอ๊อปเจกต์ที่ผู้ใช้ต้องการกระทำด้วย ,มิบอ๊อปเจกต์ตัวนั้นถูกกำหนดให้อ่านได้อย่างเดียว เช่น ifInUcastPkts หรือในส่วน community name มีค่าไม่เหมาะสมเนื่องจาก community name เป็นเสมือนพาสเวิร์ด (password) ว่ามีสิทธิในการกระทำใด เช่น อ่านอย่างเดียว, อ่านและเขียน

5.25.2 การเซตค่ามิบโดยตรง

1. เลือกโหนดที่ต้องการในแผนภาพ

2. เลือก Monitor: MIB Values -> Browse MIB :SNMP... บนเมนูบาร์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Browse MIB

3. เลือกมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการในส่วน MIB Object ID (ทำเหมือนหัวข้อ 24)

4. ใส่อินแสตนส์ไอเดนติไฟเออร์ในส่วน MIB instance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ใส่ค่าใหม่ที่ต้องการเซตใหมิบอ๊อปเจกต์ในส่วน SNMP Set Value

6. คลิ๊กที่ปุ่ม Set

5.26 การเก็บมิบอ๊อปเจกต์ทำเป็นสถิติ

วิธีการเก็บมิบอ๊อปเจกต์

1. เลือก Options: Data Collection & Threshold : SNMP...บนเมนูบาร์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Data Collection

2. คลิ๊ก Add ในส่วน MIB Object Configured for Collection อยู่ด้านบน จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Data Collection/MIB Object Selection

3. ระบุมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการเก็บเป็นสถิติ

4. ใส่เลเบล (label) ซึ่งเลเบลนี้จะใช้เป็นชื่อไฟล์ที่เก็บสถิติข้อมูล โดยชื่อไฟล์นี้จะตามด้วยอินแสตนส์ไอเดนติไฟเออร์ เช่นอุปกรณ์มี 2 อินเทอร์เฟส เมื่อผู้ใช้ใส่ label เป็น aaa จะมีไฟล์ aaa1 สำหรับอินแสตนส์ตัวที่ 1 (อินเทอร์เฟส 1) และไฟล์ aaa.2 สำหรับอินแสตนส์ตัวที่ 2
ถ้าผู้ใช้ไม่ได้ใส่เลเบล จะมีเลเบลดีฟอล์ท (default) คือชื่อมิบอ๊อปเจกต์นั้นเอง เช่น ifInErrors เป็นต้น

5. คลิ๊กที่ OK จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Data Collection/Add Collection อีกครั้ง โดยจะปรากฏมิบอ๊อปเจกต์ที่เราเลือกปรากฏในรายการ configured MIB

จากนั้นให้ทำการใส่ source name หรือชื่ออุปกรณ์ที่เราต้องการเก็บ เมื่อใส่แล้วจะปรากฏในรายการของ Collection Source

แต่ถ้าเราคลิ๊กสัญลักษณ์ใดๆ ก่อนเข้ามาทำการเซตค่าต่างๆ เราสามารถคลิ๊กที่ select from this map แทนการพิมพ์ชื่อ source name ก็ได้

6. เลือก collection mode เช่น Store,No Threshold หมายความว่าเก็บข้อมูลแต่ไม่ได้มีการตรวจสอบ Threshold

7. ระบุช่วงเวลาที่จะทำการ poll เช่นทุกๆ 30 นาที (30s) หรือ 1.5 ชั่วโมง (1.5h)

5.27 การกำหนดเทรสโฮล (Thresholds)

เราสามารถเลือกมิบอ๊อปเจกต์ของอุปกรณ์ใดๆ และกำหนดให้ทำการตรวจสอบ Threshold ของมิบอ๊อปเจกต์เหล่านี้ได้และเมื่อใดที่ค่าของมิบอ๊อปเจกต์นี้เกินค่า Threshold มันจะทำการแจ้งว่ามีการเกิน threshold ขึ้นผ่านทาง Event categories window ซึ่งเราสามารถคลิ๊กบนปุ่ม Threshold Event เข้าไปดูได้

หมายเลขแทรปดีฟอล์ท (default trap number) คือ 58720263 แต่เราสามารถกำหนดหมายเลขแทรป (trap number) ได้ โดยเลือกเลขคี่ระหว่าง 1001-1999 เนื่องจากค่า rearm ID จะเป็นเลขคู่ที่มีค่ามากกว่า trap ID 1 ค่า โดยอัตโนมัติ การกำหนดค่า trap ID เองนี้จะช่วยให้สามารถออกแบบรูปแแบบของข้อความที่แสดง ใน Event Browser Window เองได้

ตัวอย่าง ถ้าเรากำหนด ifInOctets ให้มีค่า Threshold เป็น 40 และ rearm เป็น 10 แล้วหมายความว่ามี threshold เป็น 40 ส่วน rearm มีค่าเป็น 10 เปอร์เซนต์ ของ 40 มีค่าเป็น 4 นั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อค่า ifInOctets มีค่าเกิน 40 จะเกิด threshold Event ขึ้นและจะไม่มีการสร้าง threshold event อีกแม้ว่า IfInoctets ยังมีค่ามากกว่า 40 จนกว่าจะเกิด rearm event ก่อนคือ ค่าของ IfInoctets ต่ำกว่า 4 หลังจากนั้นถ้า ifInOctet มีค่าเกิน 40 อีกครั้งจะเกิด threshold event ใหม่อีกครั้งหนึ่ง

การกำหนดค่า Threshold

1. เลือก Option: Data Collection & Threshold:SNMP... บนเมนูบาร์ จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Data Collection

2. เลือกมิบอ๊อปเจกต์ที่ปรากฏในรายการ MIB Object Configured for Collection จากนั้นรายการต่างๆ (ชื่ออุปกรณ์) จะปรากฏในช่วงกลางๆ ของไดอะล็อกบ๊อกซ์ คืออยู่ใน MIB Object Collection Summary

3. เลือกรายการในส่วน MIB Object Collection Summary จากนั้นในส่วนล่างๆ ของไดอะล็อกจะปรากฏรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้ใช้เลือก คืออยู่ในส่วน Collection Details

4. เลือก Collection Mode เช่น Don't Store, Check Thresholds หรือ Store,Check Threshold

5. ระบุช่วงเวลาในการ poll เช่นทุกๆ 5 นาที

6. ใส่หมายเลขแทรปที่ต้องการ ถ้าผู้ใช้ไม่ใส่ค่าในส่วนนี้จะเป็นหมายเลขแทรปดีฟอล์ท (default trap number)

7. ใส่ค่า Threshold ในส่วน Threshold

8. ใส่ค่า Rearm ในส่วน Rearm โดยอาจจะใส่เป็นค่าเปอร์เซนต์ของ Threshold ดังที่กล่าวข้างต้น หรือจะใส่เป็นค่าจริงๆ

ถ้าเลือกปุ่มเปอร์เซนต์ (percent) ผู้ใช้ต้องใส่เป็นค่าเปอร์เซนต์ที่ต้องการ ซึ่งมีค่าได้ระหว่าง 1-100

ถ้าเลือกปุ่ม Absolute ผู้ใช้ต้องใส่ค่าจริงๆ อาจเป็นเลขจำนวนเต็มหรือเศษส่วนก็ได้

9. คลิ๊กที่ Apply หรือ OK

10. สามารถกำหนดข้อความที่จะให้ปรากฏบน Event Browser Window ได้ถ้าผู้ใช้กำหนดหมายเลขแทรปเอง โดยเลือก Option: Event Configuration : SNMP... บนเมนูบาร์

a. จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Event Configuration จากนั้นเลือก OpenView จากนั้นทุก event ที่อยู่ภายใต้ OpenView จะปรากฏในรายการ Event Identification

แทรปที่สร้างจาก OpenView เป็น Enterprise Specific Trap ให้ดูบทที่ 3 หัวข้อ 3.4.3.3

b. ผู้ใช้ทำการหาหมายเลขแทรปที่ต้องการใน Event Identification

c. พิมพ์ข้อความที่ต้องการให้ปรากฏบน Event Browser Window

5.28 การสร้างแอพพลิเคชั่น

1. เลือก Option: Application Builder :SNMP ... บนเมนูบาร์ จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Application Builder

2. คลิ๊กที่ Add จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Add MIB Application

3. ให้พิมพ์ชื่อแอพพลิเคชั่นในส่วน Application ID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เลือกชนิดของแอพพลิเคชั่น โดยคลิ๊กที่ Application Type เพื่อเลือกชนิดของแอพพลิเคชั่น เช่น Form (เป็นข้อความ), Table (เป็นตาราง), Graph (เป็นกราฟ)

5. ใส่ไตเติ้ล (title) ที่ผู้ใช้ต้องการในส่วน Application Title ซึ่งไตเติ้ลจะปรากฏบนเมนูบาร์ของไดอะล็อกเมื่อผู้ใช้ใช้งานแอพพลิเคชั่น

6. คลิ๊ก Add จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ MIB Application Builder/Add MIB Objects

7. เลือกมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการให้รวมอยู่ในแอพพลิเคชั่น (ทำเหมือนในหัวข้อ 5.24)

8. เมื่อเลือกได้แล้วคลิ๊กที่ Apply

9. แล้วทำเหมือนข้อ 7 และ 8 จนครบมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการ

10. ออกจากไดอะล็อกนี้โดยคลิ๊ก Cancel

11. จะพิมพ์เลเบล (label) หรือไม่ก็ได้ ถ้าเป็นตารางสามารถกำหนดความกว้างของคอลัมน์ก็ได้ ถ้าไม่ทำมันจะใส่เลเบลดีฟอล์ทให้ซึ่งเป็นชื่อมิบอ๊อปเจกต์ เช่น ifInOctets แต่ถ้าต้องการกำหนดเองทำได้ดังต่อไปนี้

a. เลือกมิบอ๊อปเจกต์ที่ต้องการเปลี่ยนเลเบล

b. พิมพ์เลเบลในส่วน Label หรือความกว้างของคอลัมน์ที่ส่วน Column

c. คลิ๊กที่ Replace

ถ้าต้องการยกเลิกให้คลิ๊ก Reset

12. ถ้าต้องการเปลี่ยนลำดับในการแสดงมิบอ๊อปเจกต์ทำได้โดยคลิ๊กที่มิบอ๊อปเจกต์ แล้วคลิ๊กที่ลูกศรชี้ขึ้นหรือลง

13. ใส่ชื่อเมนูของแอพพลิเคชั่น ซึ่งเราสามารถเรียกใช้แอพพลิเคชั่นผ่านชื่อเมนูนี้ เช่น Monitor: SSS -> rrr ซึ่งนี้ต้องไม่ซ้ำกับชื่อที่มีอยู่แล้ว

14. ใส่กฎ OVW selection rule นั้นคือโหนดที่ตรงกับกฎที่ระบุใน OVW Selection Rule เท่านั้นที่สามารถใช้แอพพลิเคชั่นนี้

15. ใส่ข้อความในส่วนของ help text หรือไม่ก็ได้ เช่นอธิบายว่าแอพพลิเคชั่นนี้ทำอะไร ซึ่งถ้าใส่แล้วข้อความนี้จะปรากฏใน Help: Index->Function

16. คลิ๊กที่ OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
แนวทางในการวิเคราะห์

6.1 ศึกษาระบบเครือข่ายที่จะทำการวิเคราะห์

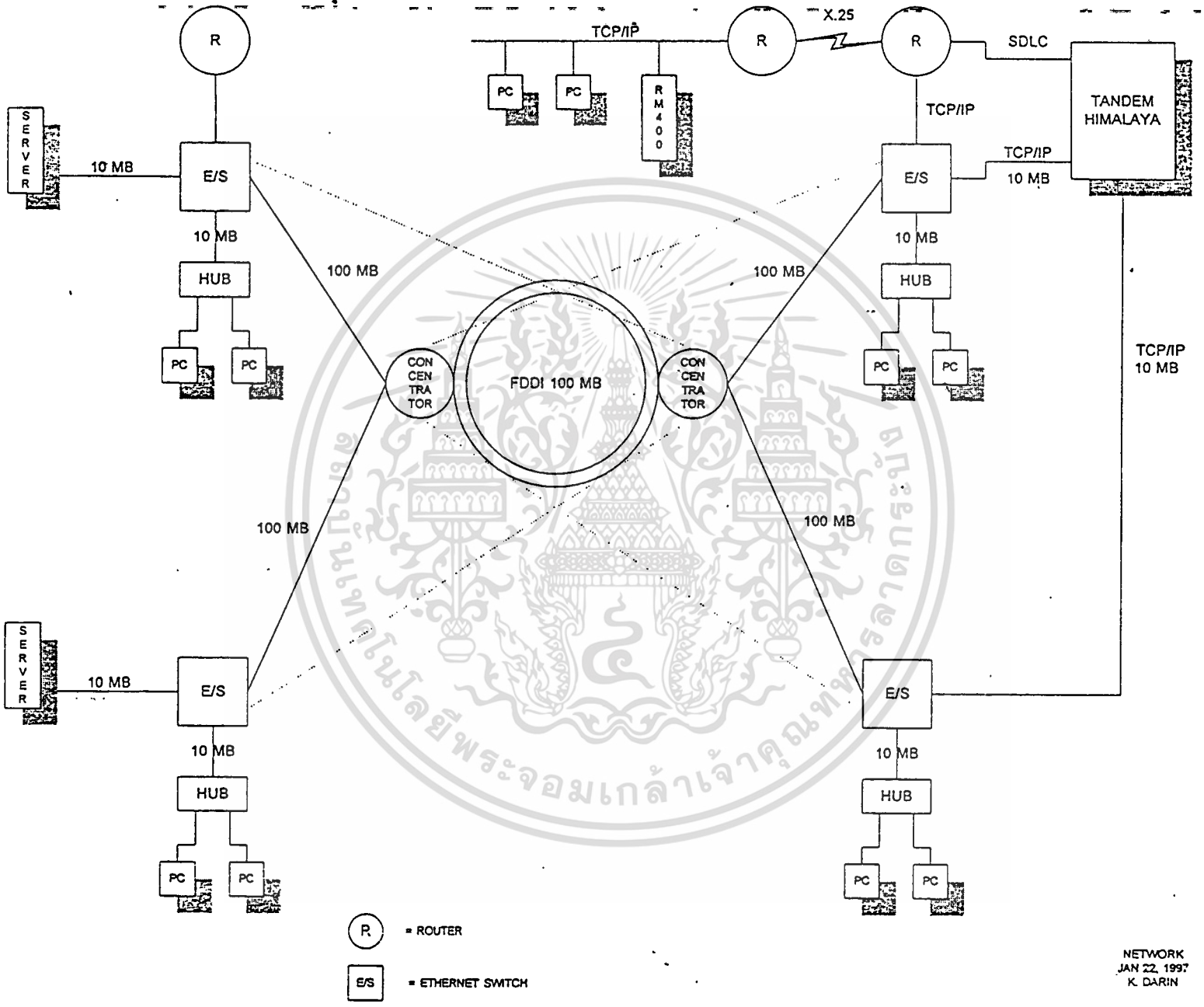
หลังจากทำการศึกษาถึงความสามารถของ HP OpenView ว่าสามารถช่วยในการวิเคราะห์เครือข่ายได้อย่างไรแล้ว ก็จะต้องศึกษาถึงเครือข่ายที่จะทำการวิเคราะห์ว่ามีสถาปัตยกรรมอย่างไร จากการศึกษาพบว่าระบบเครือข่ายของธนาคารแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

- ส่วนที่เป็นแลน (LAN)
- ส่วนที่เป็นแวน (WAN)

ดังรูปต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GHB NETWORK CONFIGURATION



6.1.1 ส่วนที่เป็น LAN ของธนาคาร

ส่วนที่เป็น LAN ของธนาคารประกอบด้วย ส่วนที่อยู่ที่ตึกเก่าซึ่งประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้ คือ ห้องผู้บริหาร, ฝ่ายสำนักผู้จัดการ, ฝ่ายสำนักตรวจสอบ, ฝ่ายการบัญชี, ฝ่ายบริหารงานบุคคล, ฝ่ายกฎหมาย, ฝ่ายควบคุมสินเชื่อ, ฝ่าย กส, ฝ่ายประเมิน ฝ่ายกิจการสาขาและปริมณฑล, ฝ่ายสินเชื่อเพื่อการพัฒนา, ศูนย์ธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ และฝ่ายการเงิน และส่วนที่อยู่ที่ตึกใหม่ประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้ คือ ฝ่ายระบบสารสนเทศ, ฝ่ายสินเชื่อบุคคลโครงการ, ฝ่ายสินเชื่อบุคคลทั่วไป, ฝ่ายพิธีการสินเชื่อ, นิติกรรม และฝ่ายควบคุมระบบเนทเวอร์ค

ในแต่ละชั้นของทั้งตึกเก่าและตึกใหม่จะประกอบด้วยฮับ (Hub) โดยปริมาณของฮับในแต่ละชั้นขึ้นอยู่กับปริมาณเครื่องที่ต่อเข้าสู่ฮับ เช่น จำนวนพีซี (PC) โดยจำนวนของฮับที่เพิ่มขึ้นนี้บางตัวต้องนำมาแสตก (Stack) กันและโปรโตคอลที่ใช้ภายในตึกจะเป็นโปรโตคอลอีเธอร์เนท (Ethernet) ซึ่งมีความเร็ว 10 Mbps หรือมาตรฐาน IEEE 802.3 10BaseT ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มีการส่งผ่านข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบบัส (bus) แต่ในการจัดวางทางกายภาพจะมีลักษณะเครือข่ายรูปดาวแบบกระจาย (distribute star)

ส่วนการติดต่อสื่อสารกันระหว่างตึกเก่าและตึกใหม่จะติดต่อผ่านทาง Back bone ซึ่งเป็นแบบ FDDI มีความเร็ว 100 Mbps โดยมีคอนเซนเตเตอร์ (concentrator) 2 ตัว แต่ละตัวจะทำการเชื่อมแต่ละตึกกับ Back bone

เนื่องจาก Back bone FDDI มีความเร็ว 100 Mbps แต่ภายในตัวตึกเป็นอีเธอร์เนทมีความเร็ว 10 Mbps ดังนั้นจึงมีการนำอีเธอร์เนทสวิตช์ (Ethernet switch) มาใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างส่วนที่เป็น 100 Mbps กับส่วนที่เป็น 10 Mbps เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้โดยอีเธอร์เนทสวิตช์ (Ethernet switch) จะทำการแปลงระหว่าง 10 Mbps เป็น 100 Mbps หรือ 100 Mbps เป็น 10 Mbps

อีเธอร์เนทสวิตช์ ที่อยู่ที่ตึกเก่าได้แก่ Georim 1 และ 2

อีเธอร์เนทสวิตช์ที่อยู่ที่ตึกใหม่ได้แก่ Georim 3 และ 4 และ Catalyst

(Georim ทั้ง 4 ตัวจะมีพอร์ท UTP จำนวน 12 พอร์ท และไฟเบอร์ (fiber) จำนวน 1 พอร์ท ส่วน catalyst มี UTP จำนวน 24 พอร์ท และไฟเบอร์จำนวน 10 พอร์ท)

การเชื่อมต่อระหว่างคอนเซนเตเตอร์ (concentrator) ของทั้ง 2 ตึก จะเป็นแบบ DAS คือการเชื่อมต่อมี 2 เส้นทาง (ใช้สายไฟเบอร์ 2 เส้น แต่ละเส้นมีความเร็ว 100 Mbps) โดยเส้นทางที่ใช้ในการทำงานจะใช้เพียงเส้นทางเดียว ส่วนอีกเส้นทางหนึ่งจะเป็นตัวสำรอง (Back up) เมื่อเส้นทางที่ใช้งานอยู่ไม่สามารถทำงานได้ (down) อีกเส้นทางหนึ่งก็จะถูกใช้งานแทน ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างคอนเซนเตเตอร์และอีเธอร์เนทสวิตส์ของแต่ละตึกจะเป็นประเภท SAS คือมีการเชื่อมต่อเส้นทางเดียว (ใช้สายไฟเบอร์ 1 เส้น มีความเร็ว 100 Mbps)

6.1.2 ส่วนที่เป็น WAN ของธนาคาร

WAN ของธนาคารประกอบไปด้วยสาขาต่างๆ ของธนาคารทำการเชื่อมต่อมายังธนาคารสำนักงานใหญ่ โดยผ่านทางเราท์เตอร์ (router)

ในแต่ละสาขาธนาคารจะมีเราท์เตอร์ 1 ตัวใช้ในการเชื่อมต่อเข้ามายังสาขาใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนาคารสำนักงานใหญ่จะมีเราท์เตอร์ 16 ตัว เราท์เตอร์แต่ละตัวจะเชื่อมต่อกับเราท์เตอร์ของแต่ละสาขาของธนาคารได้ 6 สาขา โดยเราท์เตอร์ทั้ง 16 ตัวนี้จะแบ่งออกเป็น 4 คลัสเตอร์ (cluster) แต่ละคลัสเตอร์จะประกอบด้วยเราท์เตอร์ 4 ตัว

เราท์เตอร์ที่ธนาคารสำนักงานใหญ่จะเชื่อมต่อไปยังอีเธอร์เนทสวิตส์ (series 8000) เพื่อต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ (server) ที่ทำการบริการสาขาของธนาคาร และส่วนที่เชื่อมต่อเข้าสู่ LAN ของธนาคารสำนักงานใหญ่

6.2 การเลือกอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทำการวิเคราะห์

6.2.1 หลักในการเลือกอุปกรณ์

- เนื่องจากใช้ HP OpenView ในการบริหารเครือข่ายดังนั้นอุปกรณ์ที่เลือกมาจะเพื่อที่จะต้องสนับสนุนโปรโตคอล SNMP คือมีการอินสตอล (install) เอเจนท์ในอุปกรณ์นั้น

- ตัดสินใจว่าควรจะเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ใดในเครือข่ายโดย อุปกรณ์นี้ควรเป็นอุปกรณ์ที่เป็นทางผ่านของข้อมูลในเครือข่ายที่สำคัญเพื่อติดต่อไปยังส่วนต่างๆ ในเครือข่าย

- เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์นี้จะต้องสามารถสรุปสภาพของเครือข่ายโดยรวมได้ เช่น ถ้าพบว่ามี traffic ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์เป็นจำนวนน้อยก็สามารถสรุปว่าเครือข่ายมี traffic เกิดขึ้นไม่มาก

- เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์นี้แล้วพบว่าควรทำการปรับปรุงแก้ไข น่าจะสามารถทำได้ที่อุปกรณ์ตัวนี้โดยไม่ยาก

6.2.2 เมื่อได้ศึกษาเครือข่ายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้ทำการตัดสินใจเลือกที่จะเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้คือ

6.2.2.1 ในส่วนของ LAN

โดยจะเก็บข้อมูลในส่วนของอีเธอร์สวิตช์ (Georim) ทั้ง 4 ตัว และ Catalyst (catalyst เป็นอีเธอร์สวิตช์เช่นกัน) ซึ่งการเก็บข้อมูลนั้นจะต้องเก็บส่วนต่างๆ ไปพร้อมๆ กันและเก็บในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นเราจึงควรใช้ HP OpenView ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเป็นสถิติแต่ Catalyst นั้นไม่มีเอเจนท์ (SNMP agent) จึงไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลด้วย HP OpenView ได้ แต่ที่ตัว Catalyst นั้นมี program Monitor ในตัวเอง ดังนั้นจึงสามารถทำการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับส่วนที่เก็บโดย HP OpenView ได้

6.2.2.2 ส่วนของ WAN

ในส่วนของ WAN จะทำการเก็บข้อมูลที่เราท์เตอร์ที่ติดตั้งที่สาขาใหญ่ โดยจะเก็บเฉพาะเราท์เตอร์ที่ต่อกับเราท์เตอร์ของสาขาที่ตั้งอยู่ที่เขตที่มีคนอยู่มาก เพื่อนำมาเป็นตัวแทนในส่วนของ traffic ที่ส่งมายังสาขาใหญ่ โดยจะทำการเก็บเราท์เตอร์ที่ต่อกับเราท์เตอร์ในสาขากรุงเทพฯ 2 ตัวและเก็บเราท์เตอร์ที่ต่อกับเราท์เตอร์สาขาต่างจังหวัด 1 ตัวโดยจังหวัดสาขาเหล่านี้เป็นจังหวัดใหญ่ เช่น เชียงใหม่ ,หาดใหญ่ , ขอนแก่น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนใน Catalyst ที่พอร์ท 5 เป็นส่วนของ WAN แต่ Catalyst ไม่มีเอเจนท์ จึงให้กลุ่มที่ใช้เครื่องมือ Internet Advisor ทำการเก็บข้อมูลแทนเพื่อนำข้อมูลที่ได้นี้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เก็บจาก HP OpenView

6.3 การเลือกว่าจะเก็บข้อมูลใดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

เนื่องจากโครงงานนี้ได้ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพทั่วๆ ไปของเครือข่ายว่าเป็นอย่างไร (traffic ที่เกิดขึ้นในเครือข่าย) ไม่ได้วิเคราะห์รายละเอียดในระดับโปรโตคอลใดโปรโตคอลหนึ่ง ดังนั้นค่ามิบอ๊อปเจกต์ (MIB Object) ที่จะทำการเก็บจะบอกให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของเครือข่ายเท่านั้น โดยได้เลือกทำการเก็บมิบอ๊อปเจกต์ดังต่อไปนี้

- IfInUcastPkts (จำนวน unicast packet ที่เข้าสู่พอร์ท)
- IfInNUcastPkts (จำนวน non-unicast packet ได้แก่ broadcast และ multicast packet ที่เข้าสู่พอร์ท)
- IfInError (จำนวนแพ็กเกตที่เข้าสู่พอร์ทและถูกละทิ้งเนื่องจากมีความผิดพลาด (error))
- IfInDiscards (จำนวนแพ็กเกตที่เข้าสู่พอร์ทและถูกละทิ้งถึงแม้แพ็กเกตนั้นจะไม่มีความผิดพลาด เช่น บัฟเฟอร์ของหน่วยความจำขณะนั้นไม่มีที่ว่าง)
- IfInUnknowProtos (จำนวนแพ็กเกตที่เข้าสู่พอร์ทและถูกละทิ้งเนื่องจากมันถูกส่งไปยังโปรโตคอลที่ไม่ได้สนับสนุน)
- IfOutUcastPkts (จำนวน unicast packet ที่ออกจากพอร์ท)
- IfOutNUcastPkts (จำนวน non-unicast packet ที่ออกจากพอร์ท)
- IfOutErrors (จำนวนแพ็กเกตที่ส่งออกแต่ไม่ได้ส่งเนื่องจากแพ็กเกตมีความผิดพลาด (error))
- IfOutDiscards (จำนวนแพ็กเกตที่ถูกละทิ้งถึงแม้จะไม่มีความผิดพลาด เช่น ต้องการให้หน่วยความจำมีที่ว่าง)

ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บเป็นสถิติ (statistic) เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์สภาพของเครือข่าย ซึ่งวิธีการเก็บจะทำโดยการเซตให้ HP OpenView ทำการ poll อุปกรณ์ที่ต้องการเก็บ (ดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก) โดยมิบอ๊อปเจกต์ ifInUcastpkts และ ifOutUcastpkts จะทำการ poll ทุกๆ 30 นาที ส่วนมิบอ๊อปเจกต์ตัวอื่นจะทำการ poll ทุกๆ 1 ช.ม.

6.4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บสถิติ

โดยข้อมูลสถิตินี้จะอยู่ในรูปของแพ็กเกตต่อวินาที (packets/sec) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วไม่สามารถวิเคราะห์ได้ทันทีจะต้องทำเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่สามารถทำการวิเคราะห์และสรุปผลได้ง่าย โดยจะทำการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปดังต่อไปนี้

- ตารางแสดงความถี่ในการเกิด packets/sec ในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล รวมถึงค่า utilization ที่คิดโดยใช้ค่า packets/sec นั้นด้วย ซึ่งจะทำให้ทราบว่าค่า packets/sec ส่วนใหญ่เกิดขึ้นอยู่ที่ค่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางแสดงปริมาณแพ็กเกตที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน พร้อมทั้งกราฟแท่งเพื่อความสะดวกในการดูแนวโน้มที่เกิดขึ้น ทำให้ทราบว่าปริมาณแพ็กเกตที่เกิดขึ้นในแต่ละวันแตกต่างกันอย่างไร

- กราฟแสดงค่ามากสุดของ utilization ที่เกิดขึ้นในพอร์ทต่างๆ ของอีเธอร์สวิตซ์และเราท์เตอร์ วิเคราะห์ถึงสภาพของเครือข่ายว่าเป็นอย่างไร ทำให้ทราบว่า traffic ที่เกิดขึ้นนั้นจะทำให้เกิดปัญหากับเครือข่ายหรือไม่

นอกจากนี้ HP OpenView ยังแสดงกราฟของ packets/sec ที่เก็บเป็นสถิติให้ด้วย ซึ่งจะนำส่วนนี้มาร่วมวิเคราะห์ด้วย ซึ่งช่วยให้เราทราบว่าช่วงเวลาใดมี traffic มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูล

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากการทำการเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆโดยใช้แนวทางที่ได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 6 ซึ่งจะมีผลการทดลองดังต่อไปนี้คือ

- ส่วนที่เป็นกราฟเส้นแสดงถึงปริมาณการจราจร (traffic) ในแต่ละช่วงเวลา
- ส่วนที่เป็นตารางแสดงความถี่ในการเกิดแพ็กเกตต่อวินาที (packets/sec) ในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล รวมถึงค่า utilization ที่คิดโดยใช้ค่า packets/sec นั้นด้วย
- ส่วนที่เป็นตารางรวมจำนวนแพ็กเกตที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของพอร์ทต่างๆ ของอีเธอร์สวิตซ์และเราท์เตอร์ (router)
- ส่วนที่เป็นกราฟแท่งของจำนวนแพ็กเกตที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของพอร์ทต่างๆ ของอีเธอร์สวิตซ์และเราท์เตอร์
- กราฟแท่งแสดงค่ามากที่สุดของ utilazation ที่เกิดขึ้นในพอร์ทต่างๆ ของอีเธอร์สวิตซ์ (Ethernet switch) และเราท์เตอร์ (router)

โดยในการเก็บข้อมูลได้กระทำการเก็บ 2 ครั้งเพื่อความถูกต้อง โดยจะอยู่ในช่วงเวลาเดียวกันและจำนวนวันเท่ากัน คือ 20 วัน โดยข้อมูลบางแบบที่ได้นำมาแสดงเป็นเพียงบางส่วนของข้อมูลทั้งหมดเนื่องจากมีแนวโน้มเดียวกันจึงไม่ได้นำมาแสดงไว้ในที่นี้

หมายเหตุ จากข้อมูลที่เก็บเป็นสถิติทั้งหมดพบว่า ifInNUcastPkts, ifInErrors, ifInDiscard, ifInUnknowProtos, ifOutNUcastPkts, ifOutErrors, ifOutDiscards มีค่าเข้าใกล้ 0 จึงไม่นำมาร่วมวิเคราะห์ ดังนั้นจึงจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล ifInUcastPkts (จำนวน unicast packet ที่เข้าสู่พอร์ทหรือจำนวนแพ็กเกตที่ส่งไปยังปลายทางโหนดเดียวที่เข้าสู่พอร์ท) และ ifOutUcastPkts (จำนวน unicast packet ที่ออกจากพอร์ท)

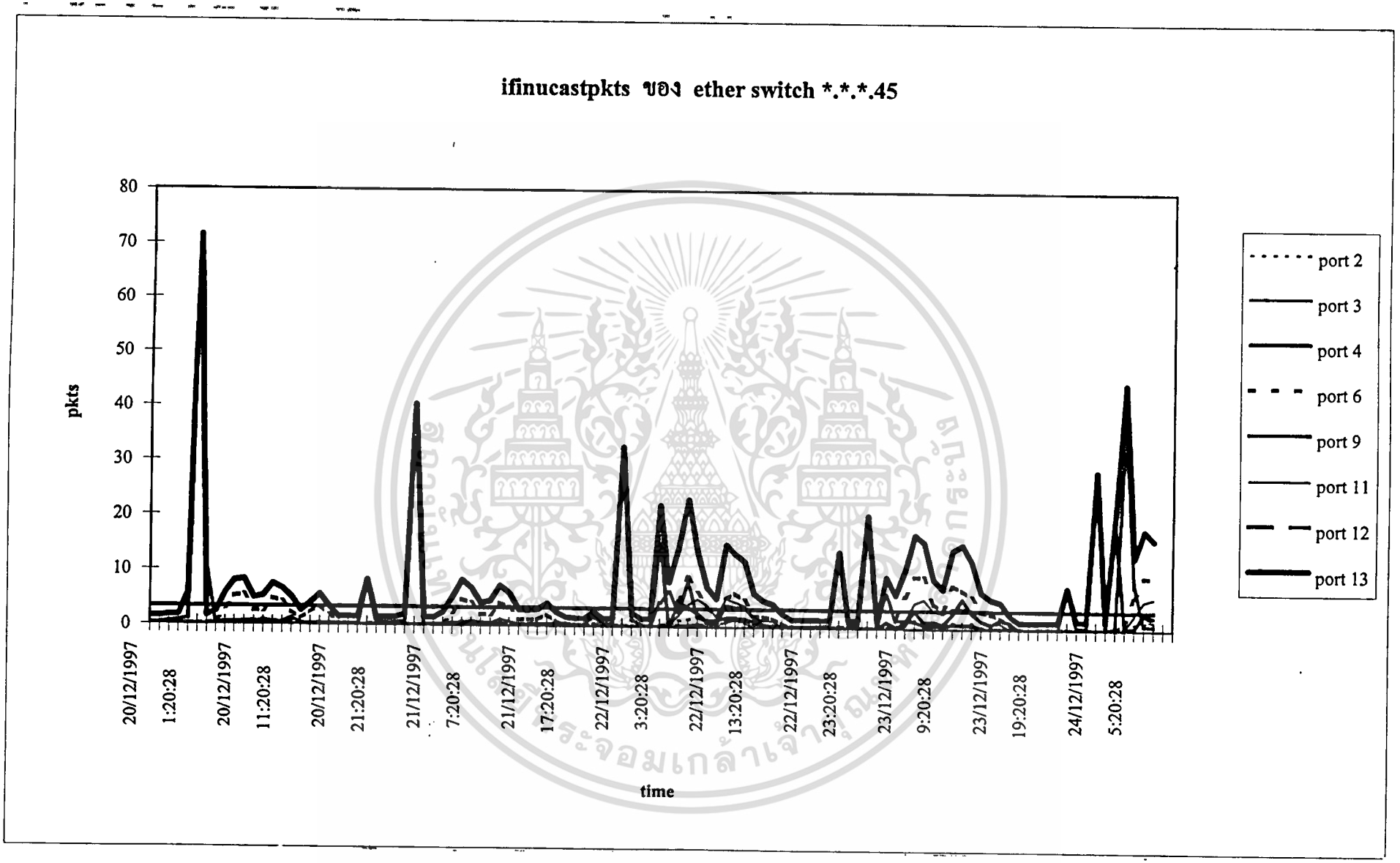
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเส้นแสดงจำนวน แพ็กเก็ตต่อวินาที (packets/sec)ในช่วงเวลาต่างๆ

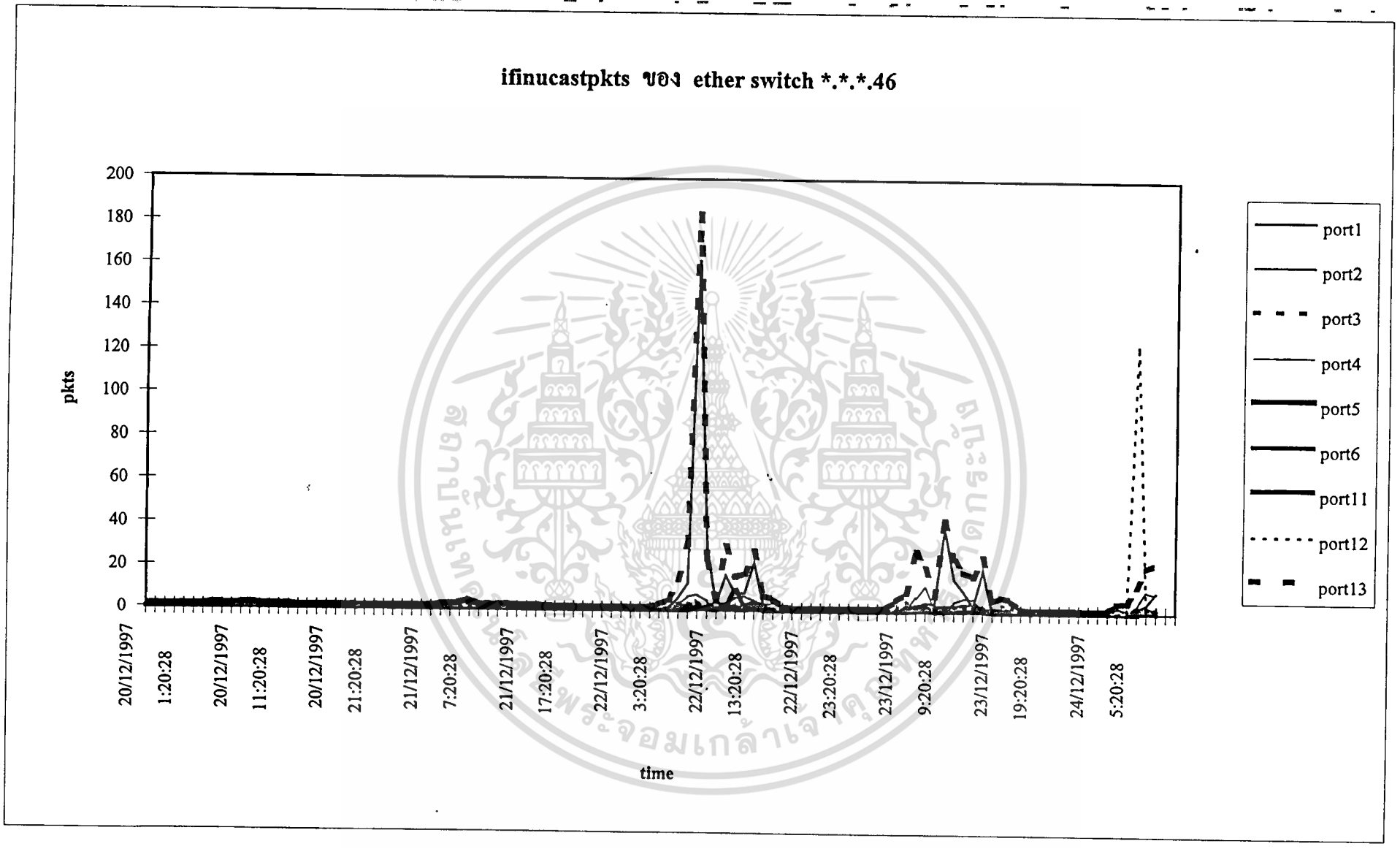
หมายเหตุ

กราฟเส้นของ ifinucastpkts คือ กราฟที่แสดงถึงจำนวนแพ็กเก็ตต่อวินาทีที่เข้าสู่อุปกรณ์

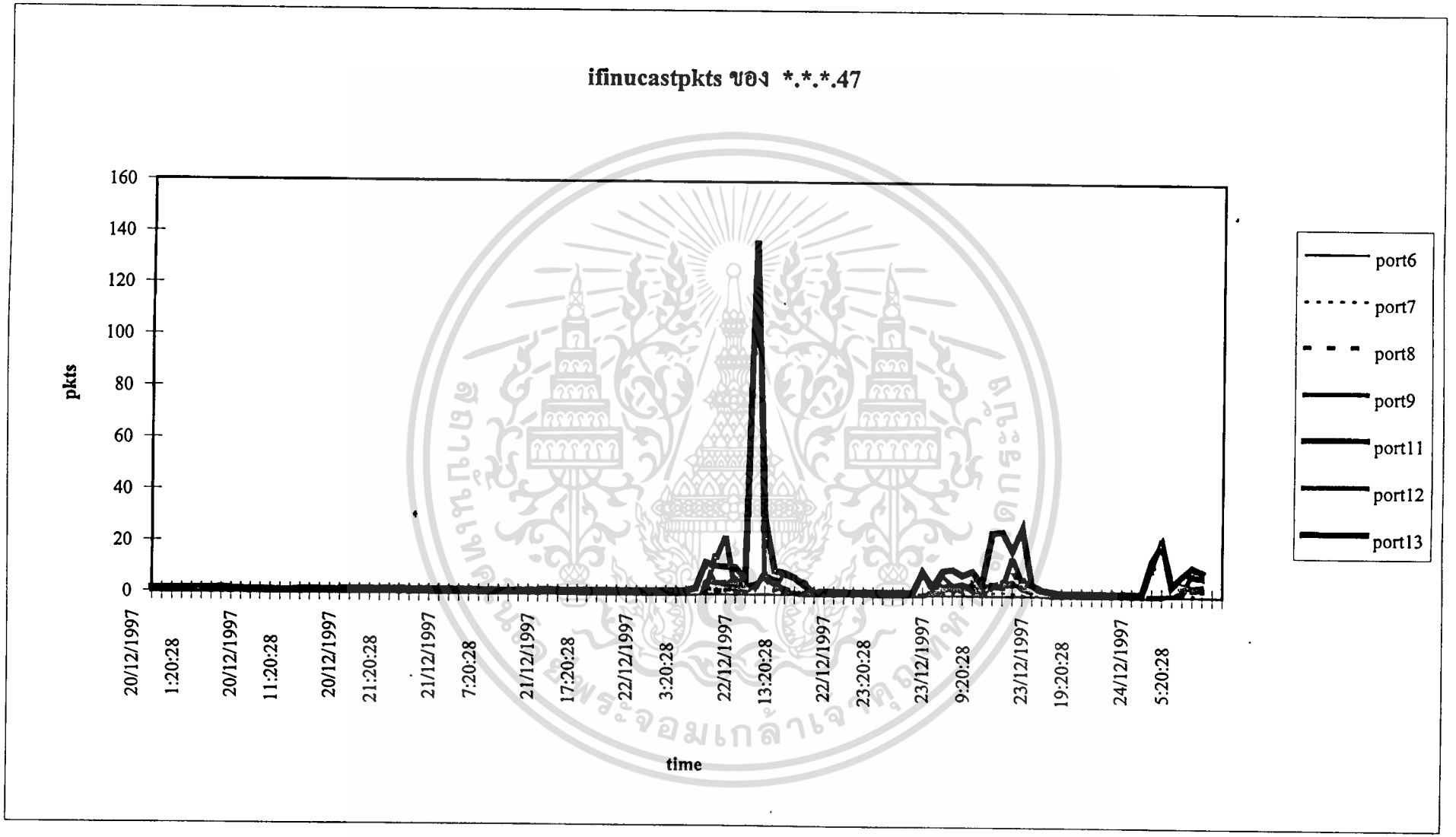
กราฟเส้นของ ifoutucastpkts คือ กราฟที่แสดงถึงจำนวนแพ็กเก็ตต่อวินาทีที่ออกจากอุปกรณ์



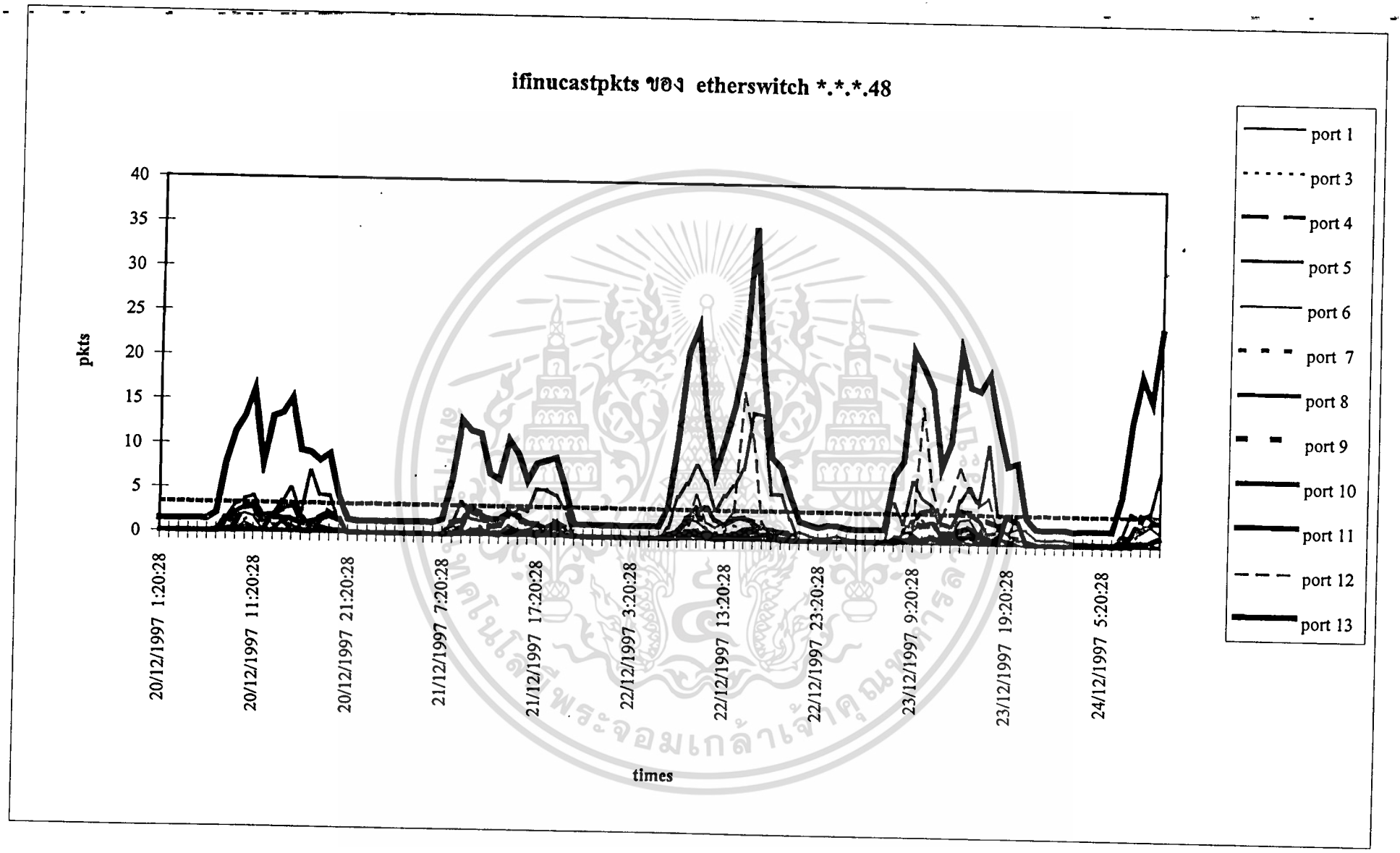
*รูปที่ 7-1 ifinucastpkts ของ etherswitch *.*.*.45*



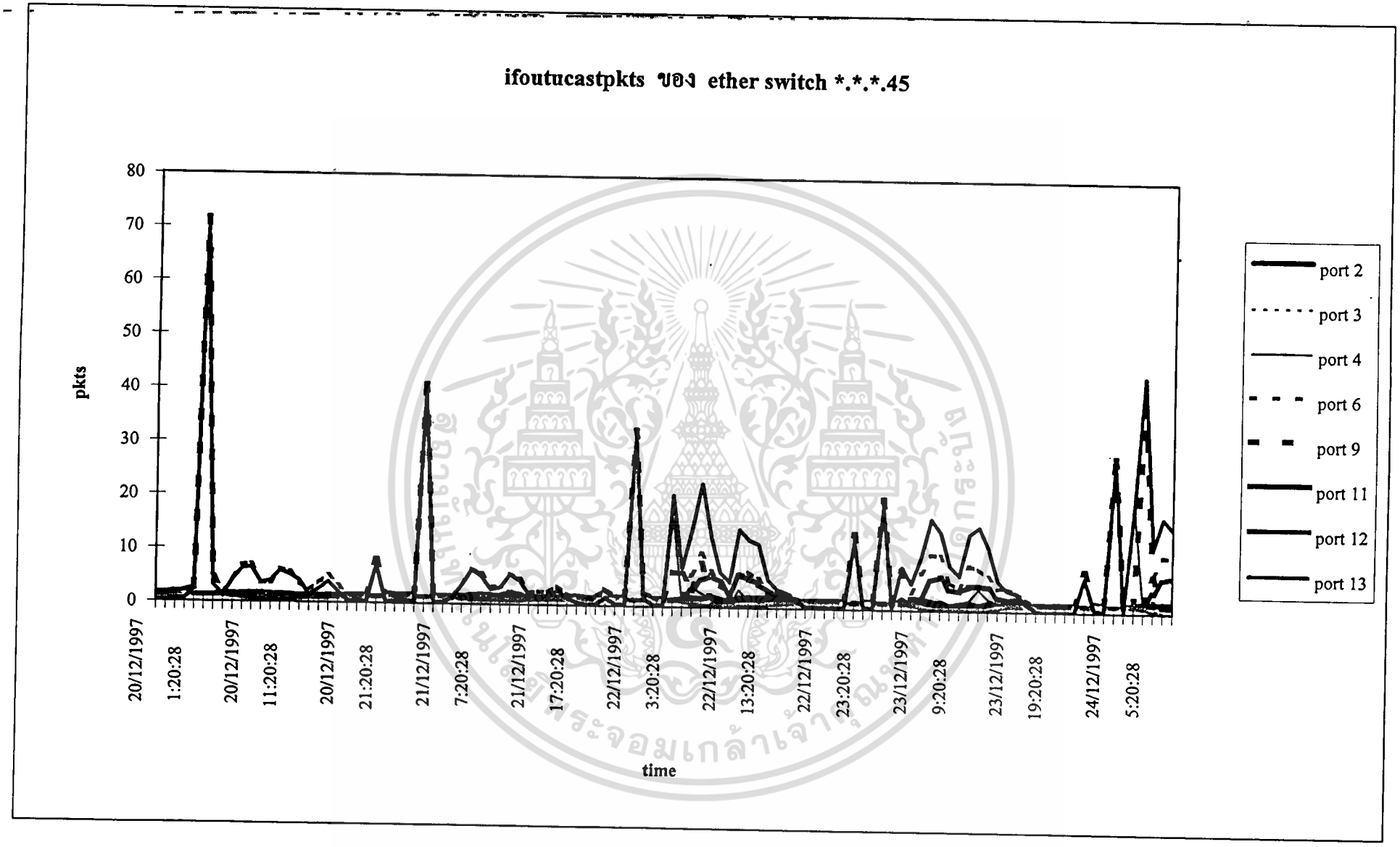
*รูปที่ 7-2 ifinucastpkts ของ ether switch *.*.*.46*



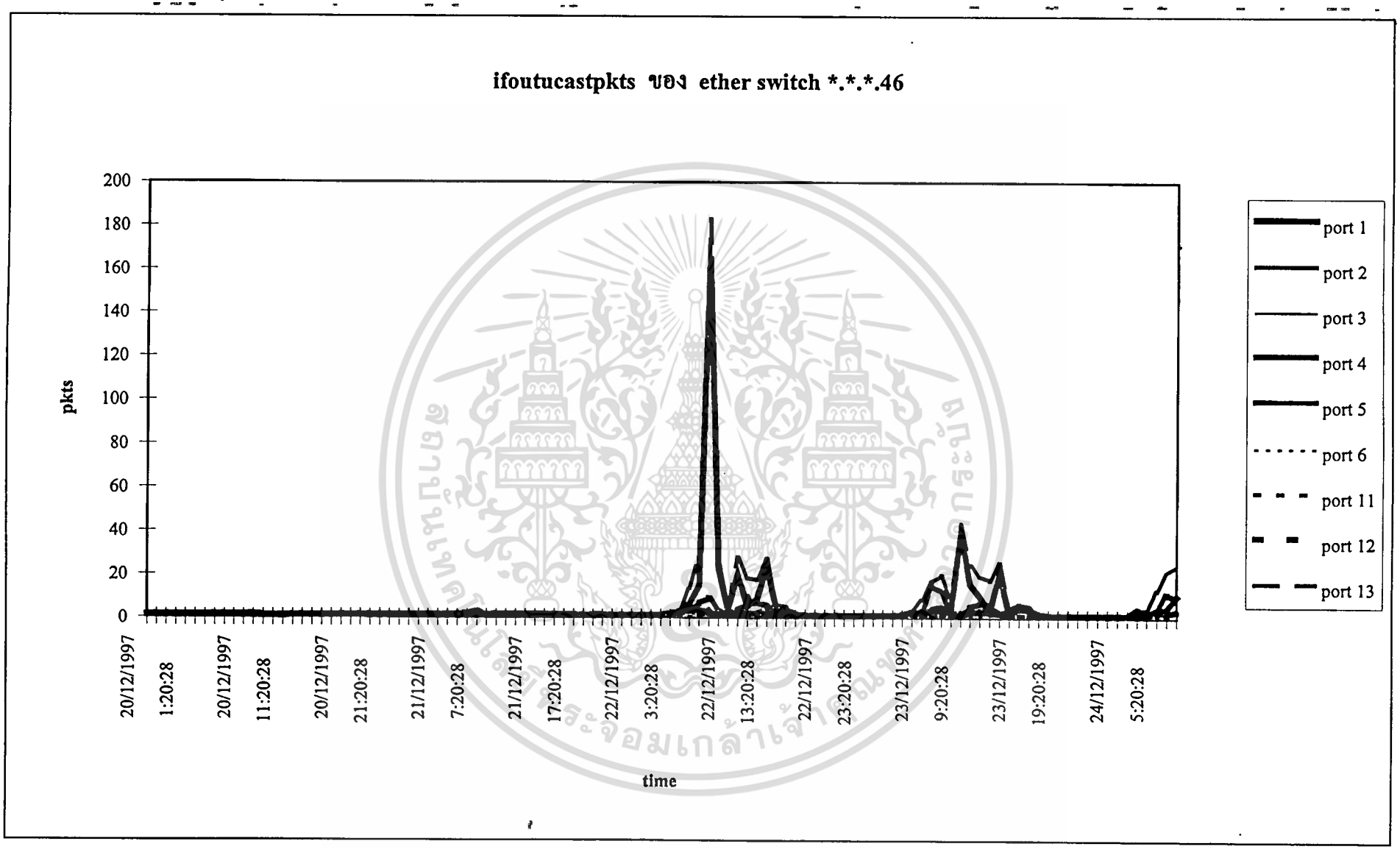
*รูปที่ 7-3 ifinucastpkts ของ ether switch *.*.*.47*



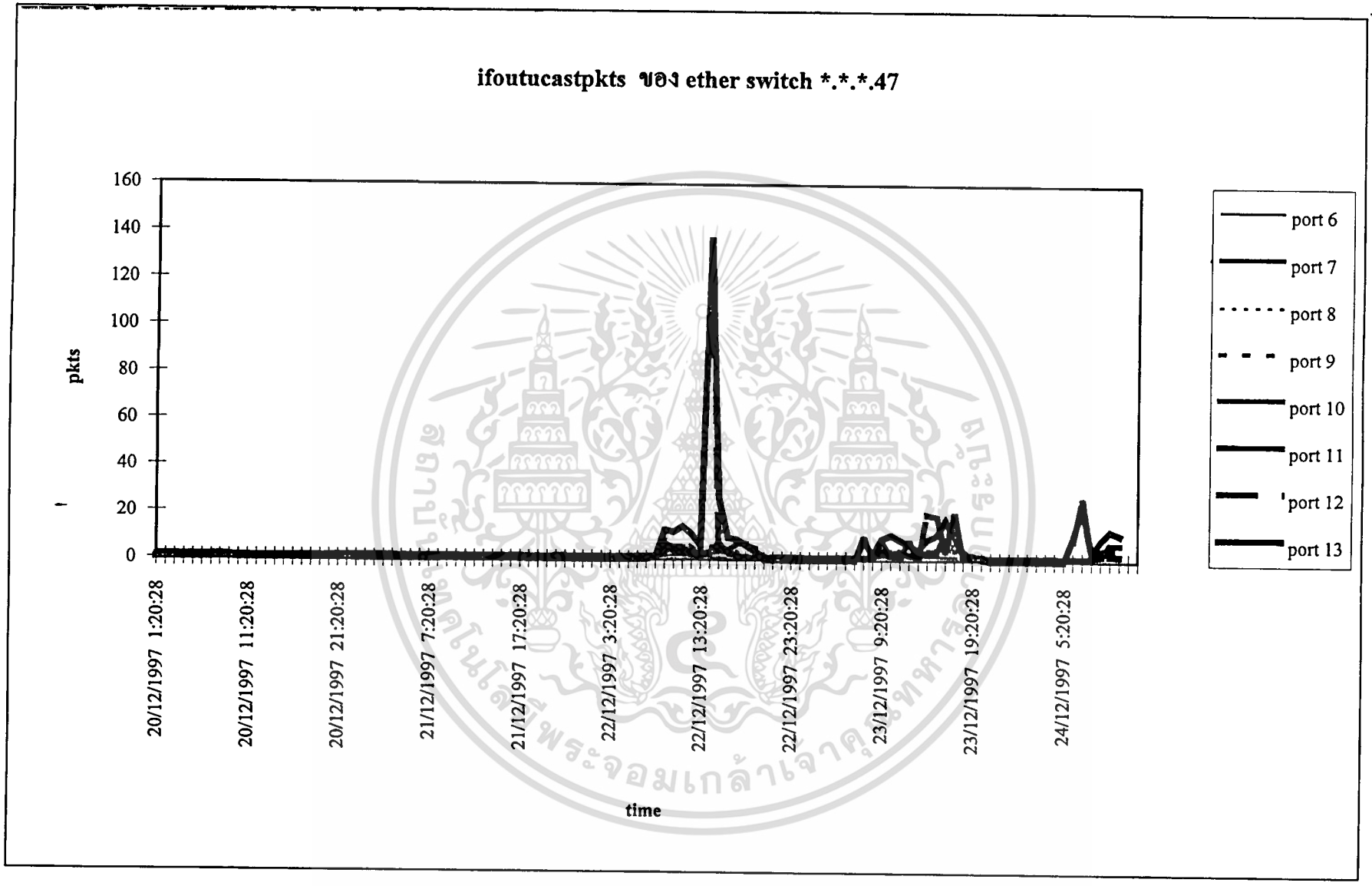
*รูปที่ 7-4 ifinucastpkts ของ etherswitch *.*.*.48*



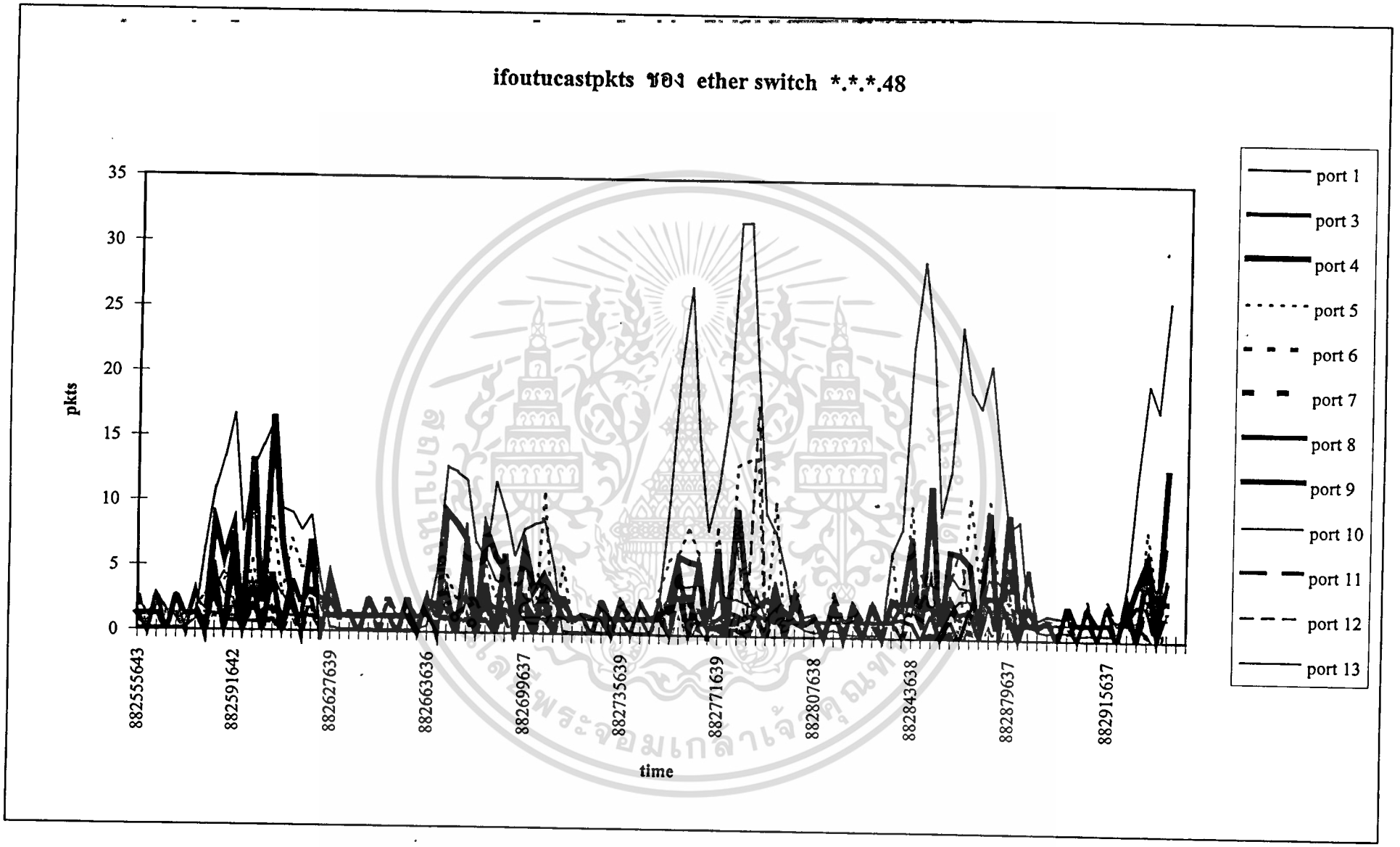
*รูปที่ 7-5 ifoutucastpkts ของ ether switch *.*.*.45*



*รูปที่ 7-6 ifoutucastpkts ของ ether switch *.*.*.46*



*รูปที่ 7-7 ifoutucastpkts ของ ether switch *.*.*.47*



*รูปที่ 7-8 ifoutucastpkts ของ ether switch *.*.*.48*

ตารางแสดงจำนวนแพ็ตเก็ต(packets)ที่เข้าออกแต่ละพอร์ทในแต่ละวันของอีเธอร์สวิตซ์ (etherswitch)

ในการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

	port 2	port 3	port 4	port 6	port9	port 11	port 12	port 13
20/12/40	3460.589	5673.45	11125.42	141734.1	297322.6	14824.64	79.61433	576724
21/12/40	7228.872	7516.59	5165.022	110905.8	197297	20961.42	79.59756	442340
22/12/40	47807.83	20631.3	151911.4	184857.6	253175.6	130286.4	79.57357	719681
23/12/40	40496.44	23996	93883.15	240077.1	184551.2	120240.4	79.60969	654136
24/12/40	29820	31189	111363	172346	311279	87107	107710	657858
25/12/40	44691	16622.6	223477	272579	273205	113649	286555	845005.9
26/12/40	25818.3	20010.1	183484	241925	240197	80529.8	286550	765281.7
27/12/40	13808.6	6509.58	4458.12	103160	136396	20026.6	286498	362315.3
28/12/40	3261.19	5112.91	5192.96	49218.5	209228	11562.8	286581	388495.5
29/12/40	26343.9	40665.7	244613	227754	267277	95329.2	286526	830530.2
30/12/40	29171.1	17177.1	83290.4	187502	291584	78976.5	286571	649823.3
31/12/40	25349.7	16695.9	62354	174017	300484	62583.5	286577	614361.2
01/01/41	175.22	174.224	1609.82	6365.5	115246	161.279	286566	219835.5
02/01/41	177.211	175.218	1610.82	6062.75	26956.6	162.273	286528	135884
03/01/41	167	168	1479	5825	21655	34302	269247	121663
04/01/41	179	178	1640	47525	65469	86400	286580	132643
05/01/41	39887	39701	74375	361474	97932	50482	286529	612907
06/01/41	51517	33959	88891	215665	292405	86403	286503	702249
07/01/41	33363	26151	155613	206685	243100	50424	286505	736125
08/01/41	21389	30245	122015	194787	279005	86400	286568	710053
09/01/41	47943	44891	97402	205705	269556	52158	286530	712904
เฉลี่ย/วัน	23431.19	18449.65	82140.62	159817.6	208253.4	61093.8	222640.1	551943.6

*ตารางที่ 7-1 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (etherswitch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 1)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 2	port 3	port 4	port 6	port9	port 11	port 12	port 13
20/12/40	94160.35	96206.31	100423.5	254959.7	387797.4	107764.8	90962	462879.9
21/12/40	100568.7	100915.2	98491.88	222828.2	288021.8	118262	94004.02	328662.6
22/12/40	119308.3	99302.89	181991.3	271831.9	325349.7	221581.5	76479.55	641876.1
23/12/40	116400.2	101064.6	134198	336912.1	256505.3	214715.7	80365.87	571353.6
24/12/40	98946	98976	158626	247710	378453	162436	72859	213031433
25/12/40	120447	94940.25	222538.1	365719.5	340376.3	204500.4	79566.87	770563.877
26/12/40	103553	98701.27	218572.2	336641.6	310709	169021.6	80238.63	685686.957
27/12/40	112683	106547.2	104394.2	218646.3	230362.8	123431.3	100606.8	249235.669
28/12/40	107793	109615.5	109488.6	161321.8	315422.3	117958.7	104915.2	274465.068
29/12/40	104250	116373.8	265286.4	323319.4	325533.6	185887	80604.11	760724
30/12/40	106567	95962.1	126655.3	280875.8	357290.4	167251.6	80286.01	570035
31/12/40	106481	98780.77	131587	265618.6	351516.5	152122.9	83333.03	545454
01/01/41	109160	109174.3	110254.6	115032.6	218846.7	108916.5	109092.6	112143
02/01/41	109296	109292.7	110389.9	115012.2	134574.2	109057.9	109209.2	28582
03/01/41	105507	105477	106497	111552	127602	105231	105417	208352561
04/01/41	108978	108976	110055	157746	174284	108709	108882	24115
05/01/41	120457	127254	129973	380190	165766	196358	83882	59654
06/01/41	130365	111903	141781	301853	353244	190061	81984	631405
07/01/41	109667	103124	189408	295921	315968	219618	79310	626987
08/01/41	99580	107021	160294	281423	352468	180301	80105	625680
09/01/41	127035	120987	152437	297764	328192	204108	83246	653378
เฉลี่ย/วัน	110057.3	105742.6	145873.4	254422.8	287537.3	160347.3	88826.14	20476517.8

*ตารางที่ 7-2 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (etherswitch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 1)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 1	port 2	port 3	port 4	port 5	port 6	port 11	port 12	port 13
20/12/40	1374	12402	2484	7835	3297	189	401	15838	135318
21/12/40	8611	16730	199	5303	7224	321	2681	22723	154077
22/12/40	981799	67106	29022	178482	12538	16863	107040	79571	1379041
23/12/40	364032	72159	31675	173099	15830	15230	62170	123470	838297
24/12/40	334306	90830	42948	165741	41899	38770	400296	537042	217764304
25/12/40	322875	141105	89385	260423	88447	96277	215511	176503	633397
26/12/40	344121	122964	94417	332202	91709	104945	139949	206144	686316
27/12/40	101273	106957	129941	135881	103725	100854	100714	138261	74586
28/12/40	105330	116073	124014	127684	112846	106120	105550	129210	47674
29/12/40	884269	117443	91121	254240	97322	92734	207889	176298	1193828
30/12/40	845372	121588	121144	302407	89099	94916	207913	136749	1128280
31/12/40	1385645	113149	99498	169278	91188	104910	135057	124860	1477281
01/01/41	107161	107161	107160	107161	107124	106883	106864	107390	7191
02/01/41	109447	109525	109453	118599	109563	109269	109310	109794	16364
03/01/41	64445	64446	64518	64430	64360	64231	64369	64956	45351
04/01/41	180	178	182	174	181	0	337	1082	115839
05/01/41	228589	55221	42614	182930	8609	9752	105173	66772	656799
06/01/41	1464586	64490	49928	237096	14190	11027	131784	128041	1937375
07/01/41	921305	73178	47901	249774	14800	14080	102340	112359	1432875
08/01/41	352554	51230	23384	180618	47607	25025	132800	192803	805452
09/01/41	1569745	72780	21134	181826	64074	13468	95359	64655	2075320
เฉลี่ย/วัน	499858	80795.95	62958.19	163580.1	56458.67	53612.57	120643.2	129262.9	11076426.9

*ตารางที่ 7-3 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 1)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 1	port 2	port 3	port 4	port 5	port 6	port 11	port 12	port 13
20/12/40	92255	101893	93249	99304	94352	91041	91125	105738	46659
21/12/40	102798	109243	94350	99996	100938	94304	96402	116105	62071
22/12/40	1056166	137619	103260	255667	88111	91946	183173	147386	1313467
23/12/40	434210	141350	122343	274171	90206	90861	137820	179437	729732
24/12/40	3637638	127936	85767	208297	84966	83110	445125	143038	435432951
25/12/40	322875	141105	89385	260423	88447	96277	215511	176503	633397
26/12/40	344121	122964	94417	332202	91709	104945	139949	206144	686316
27/12/40	101273	106957	129941	135881	103725	100854	100714	138261	74586
28/12/40	105330	116073	124014	127684	112846	106120	105550	129210	47674
29/12/40	884269	117443	91121	254240	97322	92734	207889	176298	1193828
30/12/40	845372	121588	121144	302407	89099	94916	207913	136749	1128280
31/12/40	1385645	113149	99498	169278	91188	104910	135057	124860	1477281
01/01/41	107161	107161	107160	107161	107124	106883	106864	107390	7191
02/01/41	109447	109525	109453	118599	109563	109269	109310	109794	16364
03/01/41	107961	107961	107965	107949	107882	107659	107737	108237	211190848
04/01/41	109236	109238	109309	109233	109236	109032	108919	109441	7338
05/01/41	356555	134848	124503	258826	91868	92621	188493	142889	542967
06/01/41	1544817	143501	128811	318597	95201	92842	213258	173136	1866438
07/01/41	997860	146067	125866	328026	93182	93152	181369	145109	1368841
08/01/41	430310	127548	100373	252930	121700	104754	212263	168219	753892
09/01/41	1650000	151649	101265	253015	142693	95670	178038	131982	2019952
เฉลี่ย/วัน	701204.7	123562.8	107771.1	208280.3	100540.9	98280.95	165356.1	141710.8	31457146.33

ตารางที่ 7-4 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 6	port 7	port 8	port 9	port 11	port 12	port 13
20/12/40	202	0	216	175	323	1303	95764
21/12/40	257	0	200	0	308	3722	101601
22/12/40	829	81385	86798	145487	220403	674096	948416
23/12/40	357	34540	159891	159214	170822	144245	607644
24/12/40	636	16532	57392	93958	105631	167497	382543
25/12/40	642	27940	85692	313734	169835	77913	470017
26/12/40	2328	4928	67869	149765	83804	429872	629499
27/12/40	375	1065	9481	3028	476	2176	118725
28/12/40	185	50	199	3444	2355	203	116055
29/12/40	2045	29334	58842	125319	223200	121656	444707
30/12/40	1442	35437	48691	189332	358835	174369	426113
31/12/40	507	19120	62170	163496	129233	452643	706618
01/01/41	163	0	176	1714	175	173	116671
02/01/41	165	0	176	0	176	175	115050
03/01/41	153	0	171	0	624	163	110986
04/01/41	169	0	179	0	177	177	114743
05/01/41	2690	22241	201779	213050	282950	736382	977583
06/01/41	1609	25154	71828	270984	477750	599161	865307
07/01/41	3195	18693	119757	267595	617984	158630	374658
08/01/41	3547	29266	71589	190596	250981	255844	506563
09/01/41	4154	28789	98165	173983	157574	608503	818571
เฉลี่ย/วัน	1221.429	17832.1	57202.9	117375	154934.1	219471.6	430849.2

ตารางที่ 7-5 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (ehter switch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 6	port 7	port 8	port 9	port 11	port 12	port 13
20/12/40	90876	90802	91148	90979	91170	91922	5108
21/12/40	93917	93790	94083	93773	94045	97969	7353
22/12/40	77050	140317	179008	221478	174397	711689	894904
23/12/40	76075	109740	220530	217187	244901	377083	371060
24/12/40	78545	93499	130468	159475	168572	247264	332828
25/12/40	79978	107441	161334	280681	272177	155593	438683
26/12/40	82444	85010	142777	169831	155517	505089	540954
27/12/40	100796	101528	109637	103237	101020	102417	18950
28/12/40	104702	104727	105003	107986	106993	104979	11482
29/12/40	82663	109610	132290	182993	287261	207487	337356
30/12/40	81502	114603	125190	262970	191296	250576	355658
31/12/40	83535	101571	146121	243240	206900	543007	599639
01/01/41	106842	106817	107069	108617	107065	107062	7283
02/01/41	109257	109183	109514	109146	109517	109516	5718
03/01/41	107676	107699	108873	107769	108267	107894	6022
04/01/41	108924	108864	109187	108920	109131	109237	5713
05/01/41	86267	105391	191202	349980	345553	776457	893390
06/01/41	83175	106488	144465	494367	332891	663259	781295
07/01/41	82255	97833	183416	497481	350691	254362	318942
08/01/41	83376	109940	147019	317086	237323	314612	456537
09/01/41	87005	111888	169515	258489	198206	643387	782381
เฉลี่ย/วัน	89850.48	105559.1	138469	213604	190137.8	308612.4	341488.4

*ตารางที่ 7-6 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 1)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 1	port 3	port 4	port 5	port 6	port 7	port 8	port 9	port 10	port 11	port 12	port 13
20/12/40	33880	42701	-	159024	7879	286532	17060	72912	85704	6105	24650	557022
21/12/40	12013	25931	-	140675	8994	286505	9095	65432	79257	1269	30797	465568
22/12/40	47430	58379	-	327869	14591	286606	13225	51082	84988	15451	186245	794341
23/12/40	62364	53208	-	217290	13227	286546	24249	74560	103269	42573	240790	792920
24/12/40	37886	41636	41750	99645	10599	250732	12009	62746	62591	22803	90835	493747
25/12/40	70763	56250	183630	221749	16656	286587	19077	91711	87404	32081	396036	972841
26/12/40	81670	65851	213105	208250	13017	286613	11052	71346	99667	40790	196625	849568
27/12/40	36047	33036	79079	64338	6221	286468	11063	78448	60831	26965	39809	402591
28/12/40	8648	19008	22075	19274	3159	286575	5926	51214	19868	9975	36392	255207
29/12/40	80164	68318	195734	194194	13911	286613	11639	64063	80572	39497	1247377	1888053
30/12/40	63979	64742	133521	166509	12468	286563	15081	59462	58717	17079	2215263	2767849
31/12/40	78857	65245	82276	62854	8933	286494	5705	48427	46256	15653	67171	459390
01/01/41	351	349	530	351	658	286490	349	350	161	161	33984	143693
02/01/41	356	355	536	356	661	286564	350	353	163	162	20054	129598
03/01/41	332	343	509	335	606	269097	337	331	157	151	18698	124870
04/01/41	366	355	535	366	681	286528	350	357	165	164	19340	129487
05/01/41	54703	77406	119290	104355	13238	280901	8013	66819	67464	19622	82169	563735
06/01/41	64249	76411	202474	223087	16716	292280	16211	67547	68467	21120	155154	777325
07/01/41	56142	64271	197648	126319	14271	280903	11960	50252	74409	12068	69706	609088
08/01/41	45752	60658	181815	145397	14918	292207	15067	58490	74848	18073	150600	832958
09/01/41	59448	59349	260189	266450	12202	286564	17143	53818	73947	18889	90371	856955
เฉลี่ย/วัน	42638.1	44466.76	112629.2	130889.9	9695.524	284017.5	10712.43	51891.43	58519.29	17173.86	257717.4	707943.1

ตารางที่ 7-7 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)
*ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (etherswitch) *.*.*.48 (ในการวัดครั้งที่ 1)*

	port 1	port 3	port 4	port 5	port 6	port 7	port 8	port 9	port 10	port 11	port 12	port 13
20/12/40	121961	129241	305864	235817	98874	91745	107642	156443	189167	97593	107203	505530
21/12/40	106466	119062	269250	221233	103448	95351	104171	152700	187126	96407	112383	408613
22/12/40	120857	131404	226126	373525	90792	76890	89693	123988	163128	92210	216011	796027
23/12/40	135142	126500	274105	272342	89200	76530	99694	146962	180949	119728	213750	829483
24/12/40	116849	120467	204800	172768	91110	78490	90073	142019	146560	104407	148369	493813
25/12/40	147744	133747	256938	278103	96454	80048	98542	170451	165323	112220	373455	988195
26/12/40	158384	143855	287224	271898	93385	80781	91087	150050	180146	121864	253861	805941
27/12/40	134552	131299	173551	160082	106854	101077	110839	168604	168948	128255	123183	328435
28/12/40	113277	123123	125835	122790	108481	105705	111424	150834	128333	115972	126572	165213
29/12/40	157132	146517	271092	258493	94499	81095	92366	143041	161430	120636	1297887	1846274
30/12/40	141429	142603	207860	230563	92620	80745	95265	137801	138310	97577	2299358	2709905
31/12/40	148787	144790	163895	143234	91971	83600	88954	131087	129416	98936	135813	398602
01/01/41	107318	107287	107544	107331	107075	107019	107312	107319	106847	106966	132174	32984
02/01/41	109753	109753	109940	109645	109500	109301	109748	109679	109199	109398	120537	19223
03/01/41	108237	108081	108577	108265	107935	107961	108182	108311	107597	107835	119076	19183
04/01/41	109447	109510	109644	109446	109192	109040	109386	109440	108978	109141	120496	19284
05/01/41	137389	157933	197074	179708	96846	84267	92097	148572	151105	104585	157765	494313
06/01/41	146154	158459	280687	299796	98658	82297	98195	150466	148343	103597	136849	790778
07/01/41	140319	142954	271491	193695	93520	79775	91142	129510	152806	91677	133150	544360
08/01/41	124624	140074	256119	227931	95492	80499	96099	137631	152843	98276	338210	630429
09/01/41	141621	140829	331548	375572	95346	83455	100007	137347	155064	102586	158106	763116
เฉลี่ย/วัน	129878.2	131785.1	216150.7	212011.3	98631.05	89317.67	99615.14	138678.8	149124.7	106660.3	324962.3	647128.6

ตารางที่ 7-8 จำนวนแพ็กเก็ต (packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)
*ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *:*:*.48 (ในการวัดครั้งที่ 1)*

	port 2	port 3	port 4	port 6	port9	port 11	port 12	port 13
20/2/41	26427.23	45423.24	166388.4	204512	74306.75	106695.5	208931.1	691372.3
21/2/41	6043.139	4528.87	29533.73	52095.42	230748.2	13853.43	268549.1	504059.9
22/2/41	5773.463	19040.34	6792.219	33144.69	202937.1	22042.2	280528.8	343826.7
23/2/41	46120.09	51012.43	235462.7	225769.9	99614.71	136984.9	286522	673521.9
24/2/41	53395.71	46237.07	210612.4	234616.8	171556.1	137846.9	298500.4	912716.7
25/2/41	49773.91	43500.73	236751.5	227468.9	276599.4	124253.1	286549.1	1000285
26/2/41	48890.88	20894.04	80310.38	47660.39	101111.2	185765.4	280584.7	1522398
27/2/41	60511.07	0	71493.24	14515.48	29980.76	213816.6	310387.5	4453559
28/2/41	989.6532	0	12683.62	11028.94	183.1841	27382.27	286409.8	237009.8
1/3/41	2699.924	0	24776.78	4888.267	289.7117	4536.839	286518.9	134746.2
2/3/41	65442.16	0	84242.57	62166.72	15078.99	231196.5	262674.3	1336676
3/3/41	55743.18	0	19133.95	6211.397	2380.42	223451.7	286549.5	2973435
4/3/41	61146.98	0	0	0	0	190548.9	286411.5	1044650
5/3/41	96473.07	0	0	0	0	307904.4	286602	894468.5
6/3/41	54930.35	0	0	0	0	239383.4	286529.5	797093.5
7/3/41	294.6876	0	0	0	0	25417.26	286498.7	362242.8
8/3/41	4366.585	0	0	0	0	122658.6	286440	396031.2
9/3/41	75109.13	0	0	0	0	414859.5	286572.8	868645.8
10/3/41	50841.51	0	0	0	0	286818.2	226788.4	1083517
เฉลี่ย/วัน	40262	12139	62010	59162	63410	158706	278345	1064750

ตารางที่ 7-9 ***จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 2)***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 2	port 3	port 4	port 6	port9	port 11	port 12	port 13
20/2/41	67066.344	83468.97	150974.9	266510.6	105608.7	158158.3	42192.2	651530.1
21/2/41	48263.382	46837.73	110621.3	142316.4	312464	98684.33	83157.35	416802.9
22/2/41	61379.0622	71416.01	95151.07	125713.4	287278.1	114488	89265.92	253959.5
23/2/41	95409.6462	96670.15	195403.1	275095	135664.1	199161.7	52205.34	666461.8
24/2/41	104391.3024	93541.2	179455.1	295683.8	213144.6	201872	54510.85	878239.6
25/2/41	111170.5488	101985.3	211073.5	296156.5	295229.7	200730.2	65225.69	1009878
26/2/41	106979.5859	50702.94	138805.5	110656	166736	169000.3	66313.9	1483315
27/2/41	115190.8236	0	140586	88628.91	111951.3	224990.7	75388.72	4443514
28/2/41	80146.764	0	90845.4	89486.19	79621.04	106290.1	79522.5	156977.5
1/3/41	85925.1816	0	105617.1	88346.5	83986.9	87857.47	83807.67	55718
2/3/41	113072.3604	0	136609.7	114375.6	78668.26	203827	58540.69	1318961
3/3/41	98140.2966	0	49061.93	36537.61	33003.3	199103.5	64560.98	2927960
4/3/41	123431.5818	0	0	0	0	165573.8	63751.7	956355.6
5/3/41	110664.8424	0	0	0	0	274637.7	64580.45	832601
6/3/41	91358.5644	0	0	0	0	163671.7	64869.48	778424
7/3/41	98312.2614	0	0	0	0	121862.5	98224.7	267030
8/3/41	86719.617	0	0	0	0	165125	83726.83	355230.6
9/3/41	94437.1548	0	0	0	0	337343.5	63556.46	884804.5
10/3/41	79906.5594	0	0	0	0	247421.2	44931.47	1001902
เฉลี่ย/วัน	93261	28664	84432	101553	100177	181042	68333	1017877

ตารางที่7-10 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port)
ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.45 (ในการวัดครั้งที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port1	port2	port3	port4	port5	port6	port11	port 12	port 13
20/2/41	430427.8	51421.64	22610.71	425981.6	47628.43	47130.81	24901.23	104458.1	1119333
21/2/41	7153.966	7622.12	207.0796	53913.38	4420.349	633.1859	172.231	24712.89	182694.5
22/2/41	339.426	9096.306	637.1653	20747.76	9080.643	3218.27	874.1151	15531.05	141321.6
23/2/41	429971.3	68046.13	21316.13	235906.6	37796.05	42536.09	40605.8	90823.79	1013824
24/2/41	493702.6	76776.14	23958.49	353890.9	34641.31	70309.7	49413.69	83582.97	1406336
25/2/41	339644.5	76892.43	16360.15	220603	103452.9	64683.29	52693.22	146390.6	1204285
26/2/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/2/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28/2/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/3/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/3/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/3/41	0	16180.1	11472.83	185195.3	63348.55	37177.54	0	0	403631.4
4/3/41	0	0	24118.22	305559.9	46597.29	51298.41	0	0	585409.3
5/3/41	0	0	29505.24	277349.9	40758.11	30682.96	0	0	652249.8
6/3/41	0	0	11331.72	230399.1	24599.21	30895.92	0	0	406005.2
7/3/41	0	0	348.4495	5106.256	272.765	2758.737	0	0	119717
8/3/41	0	0	164.2709	12338.39	583.4533	2527.784	0	0	114970.3
9/3/41	0	0	14020.73	182096.1	2584.522	32999.45	0	0	350929.2
10/3/41	0	0	22389.25	282165.6	8772.014	30592.76	0	0	448042.5
เฉลี่ย/วัน	1701240	306034.9	198440.4	2791254	424535.6	447444.9	168660.3	465499.4	8148749

ตารางที่ 7-11 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port1	port2	port3	port4	port5	port6	port11	port 12	port 13
20/2/41	472365.8	89567.52	67181.34	470882.6	82254.77	73430.23	60977.17	106183	1087473.7
21/2/41	90492.47	49978.76	83420.1	139750.1	87625.41	43330.12	83218.01	105918.8	102754.91
22/2/41	89741.08	64828.9	89983.05	109091.1	97659.92	59206.52	90222.94	100098.3	54906.674
23/2/41	479314.3	115408.4	73235.6	287839.1	121072.8	85854.8	87387.17	115421.4	937845.47
24/2/41	559321.2	126496.5	78198.55	458813.6	85014.25	110426.8	93214.47	109737.2	1308981.3
25/2/41	404961.1	136450.2	83460.4	280995.6	236244.8	105508.3	107202.5	145837.9	1087831.2
26/2/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27/2/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28/2/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/3/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/3/41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/3/41	0	74325.97	47560.7	238772	81910.37	68429.39	0	0	371931.21
4/3/41	0	114972.5	95111.86	372220.1	101524.3	112302.4	0	0	519893.57
5/3/41	0	113506	95169.04	428270	97413.72	93365.36	0	0	478856.26
6/3/41	0	100465	75295.2	296808.5	83446.22	91093.89	0	0	362131.15
7/3/41	0	107784.7	98554.33	102685.6	98535.43	100609.2	0	0	24100.402
8/3/41	0	95772.59	83974.66	95726.36	84339.07	85825.4	0	0	34364.69
9/3/41	0	103735.7	87547.78	242824.9	73061.84	101725.8	0	0	296471.27
10/3/41	0	88168.98	62322.39	308669.9	44222.06	65767.07	0	0	431389.99
เฉลี่ย/วัน	2096196	1381462	1121015	3833349	1374325	1196875	522222.2	683196.5	7098931.7

ตารางที่7-12 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (ehter switch) *.*.*.46 (ในการวัดครั้งที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 6	port 7	port 8	port 9	port 11	port 12	port 13
20/2/41	25046.69	360509.4	122543.9	332540.8	544319.9	320013.8	1012701
21/2/41	10162.31	45936.96	14882.86	32344.65	105858.6	58976.82	460226.5
22/2/41	15419.08	0	19160.12	2796.988	13708.18	660.1855	132765.8
23/2/41	23942.77	431895.4	223219.3	202939.9	335499	1057051	1249403
24/2/41	27757.05	78987.57	149606.1	373158.7	843930.4	366684.2	934902.8
25/2/41	34559.64	349123.3	195171.4	140458.9	252729.3	507423.3	1326540
26/2/41	39593.55	231534	219552.2	154912.2	290428.9	239439.5	1182570
27/2/41	49444.27	360041.5	382592.1	196052.1	21.901	383755.2	1518330
28/2/41	9566.275	1038.383	71576.87	62118.3	135676.5	192584.9	417547.8
1/3/41	9458.89	606.9654	7384.422	18196.5	28990.2	36747.47	241158.2
2/3/41	39440.62	271888.2	360329.6	161735.1	306229.4	708180.2	1799386
3/3/41	33927.82	248344.5	249022.1	197778.6	582085.5	2288690	3814371
4/3/41	28468.83	299633.1	249730.9	228156.8	399923.1	296707.2	1976631
5/3/41	23675.04	236071.1	387672.6	122148.5	241467.1	504064.9	1672728
6/3/41	24077.28	225948.5	342204.3	172500.5	315793.9	1218230	2884614
7/3/41	8339.609	4263.514	87176.89	75513.84	173671.2	1080188	1477811
8/3/41	7741.256	209.0709	19896.22	12059.01	22237.39	37300.23	382622.5
9/3/41	24660.1	233389.8	339673.1	160661.6	413001.6	329036.9	1976866
10/3/41	25662.87	231712.9	263741.3	155408.2	287417	1570647	2582156
เฉลี่ย/วัน	24260.21	190059.7	195007.2	147446.4	278578.4	589283.2	1423333

*ตารางที่ 7-13 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 2)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	port 6	port 7	port 8	port 9	port 11	port 12	port 13
20/2/41	66055.61	298641.3	179988.8	256304.6	513595.2	290135.5	1076276
21/2/41	99494.92	135494.1	100412.5	115169.5	154778.2	129959.8	397202.2
22/2/41	106808.9	89179.68	104749.3	91158.81	95513.34	89766.94	46068.69
23/2/41	75028.56	347908	271448.5	358768.6	258060.8	916777.1	1358534
24/2/41	81170.62	108187.5	192449.4	665035.9	437828	407915.2	916224.9
25/2/41	98837.13	206931.1	326875.8	226343.2	243522.3	552970.1	1241910
26/2/41	103786	259169	299730.2	192293.6	205386.9	281782.6	1129067
27/2/41	123528.7	365266.7	387769.9	252256.8	5920.596	397908.5	1534248
28/2/41	89720.8	80147.57	141804.6	100991.6	159815.3	240754	345820.7
1/3/41	94270.63	84294.77	89954.05	96493.31	96350.59	112053.5	159481.6
2/3/41	97063.07	272875.7	400571.9	214724.3	189799.9	713064.4	1904498
3/3/41	96777.55	327081.5	315354.3	214990.9	233136.1	2298871	3959311
4/3/41	90946.24	337307.6	301540.8	227341.2	194927.4	341339.3	2190161
5/3/41	87271.99	277267.8	355113.6	162274.9	226293.8	487683.7	1831963
6/3/41	87456.27	273752.9	384740.6	202021.6	231025.5	1248762	3042315
7/3/41	107024.1	102210.1	166869	147696.7	292080.7	1151612	1388031
8/3/41	92362.58	83718.99	104410.6	84846.76	103274	131611.4	286352.8
9/3/41	87073.71	274117.4	374654.9	214861.7	234705.1	335162.3	2285093
10/3/41	69781.79	245884.4	287214.3	167107.4	237136.6	1538910	2950452
เฉลี่ย/วัน	92339.96	219444	251876.5	210035.9	216481.6	614054.7	1475948

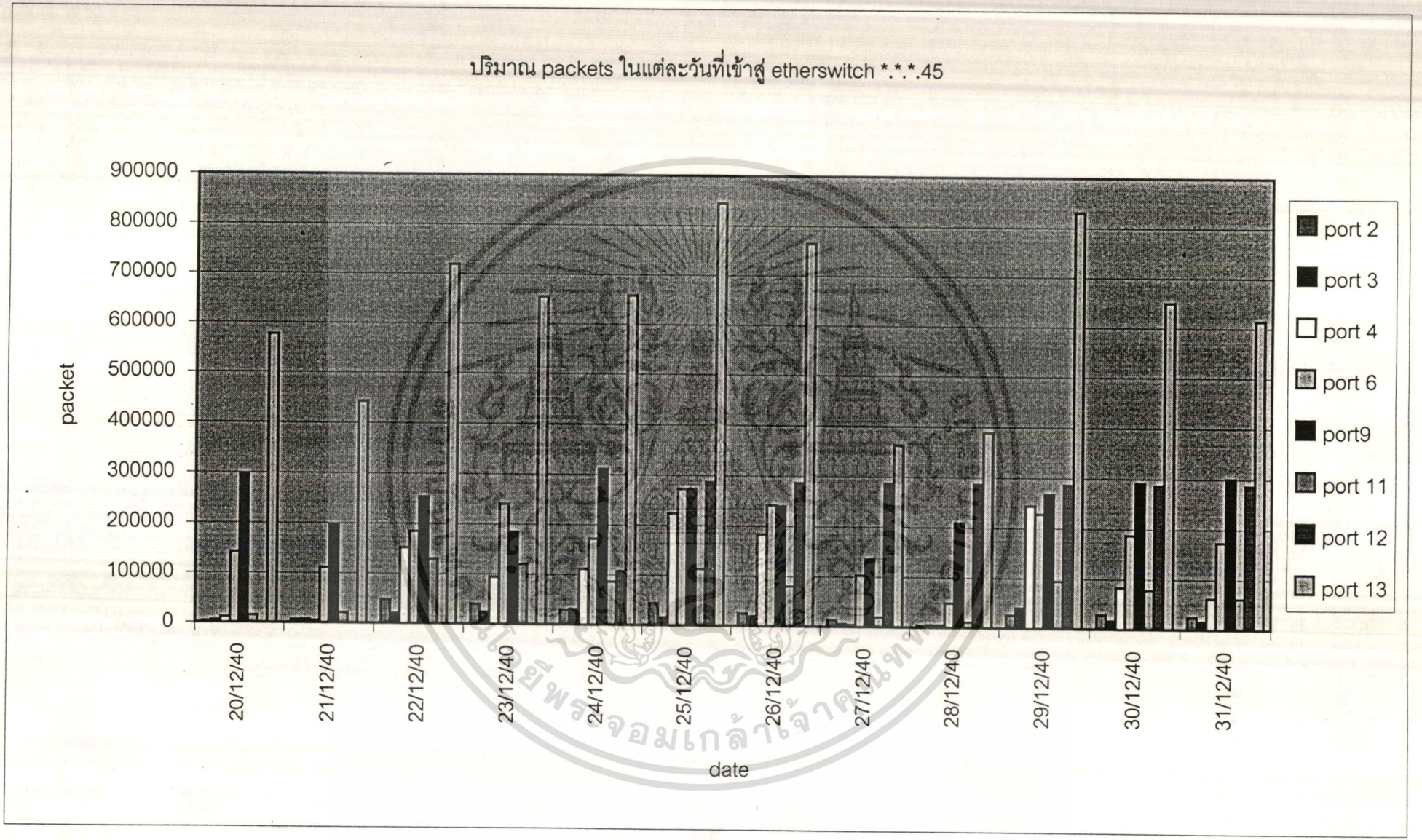
*ตารางที่7-14 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.47 (ในการวัดครั้งที่ 2)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

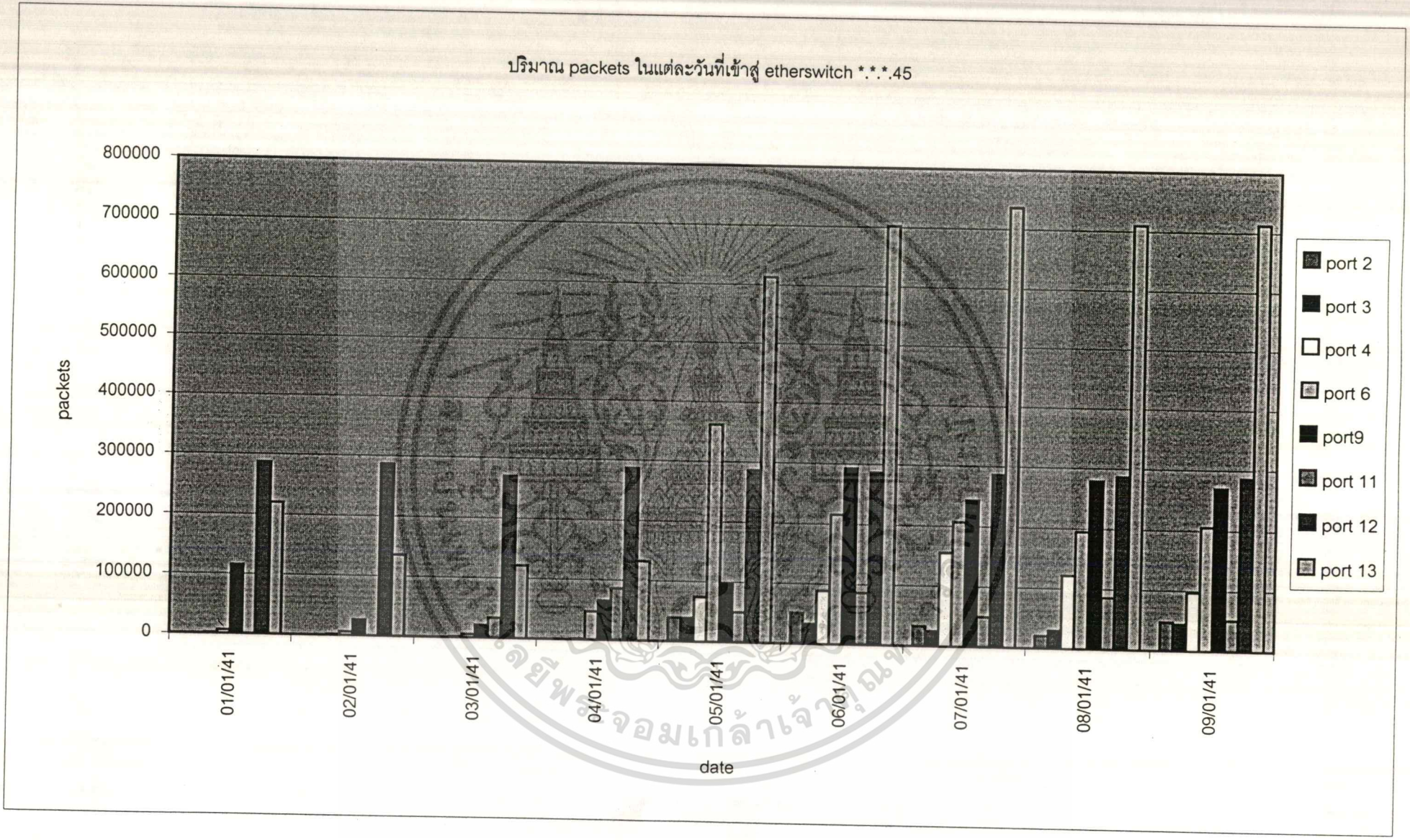
	port1	port 3	port 4	port 5	port 6	port 7	port 8	port 9	port 10	port 11	port 12	port 13
20/2/41	54418.93	97039.25	210657.2	184887.1	180185.8	208939.5	19607.53	51921.7	62018.21	14983.23	73868.02	972615.1
21/2/41	23572.83	36391.31	14624.14	50311.87	60023.54	280553.4	7137.837	27628.35	16874.94	18721.76	18850.29	434740.7
22/2/41	15721.12	30837.67	6903.718	10256.39	29494.42	292391.3	5236.209	13897.24	16267.95	4895.047	28553.89	218845.6
23/2/41	71238.41	86555.56	221678.9	204883.9	253949.8	280598	11360.21	55114.6	81764.47	24115.48	89938.71	1116599
24/2/41	68840.11	88881.73	218538.5	102240.4	233153.3	298423.1	21291.85	52140.7	78127.8	21700.28	157899.2	1131674
25/2/41	78589.96	79454.06	206839.6	114706.7	197522.4	286531.6	17328.79	66727.68	86106.68	40471.4	92087.47	1065707
26/2/41	126210.6	110569.6	206968	135489.3	152317.9	280559.7	13319.22	79408.29	64586.19	34551.78	80714.64	1018449
27/2/41	99438.16	117614.2	179709.9	138309.8	163058.8	310447.7	13416.39	74843.98	78182.47	52543.2	145286.1	905486.5
28/2/41	22005.93	38034.74	12036.37	19361.44	51756.31	280449.6	6525.356	29374.11	16148.28	21833.78	38835.43	310745.5
1/3/41	20687.98	29275.88	8890.394	14270.65	3714.156	286476.2	4141.234	13413.17	13881.76	9787.378	22194.17	210911.6
2/3/41	56255.25	92382.93	203464.1	103358.4	105212.7	268620.3	9944.052	197076.2	80154.91	26375.51	96545.69	886521.8
3/3/41	93385.88	86607.22	161171	88494.68	203042.1	286461.9	14241.31	53914.01	70072.62	26020.8	85795.22	809003
4/3/41	76570.59	78609.04	107073.2	88696.14	214960	286496.4	19534.09	46076.18	71630.13	25077.82	103486.3	862626.9
5/3/41	69568.74	63544.94	121722.9	91511.21	134699	286541.9	17064.68	35207.97	55288.4	14756.87	868199.6	1661499
6/3/41	57168.48	56271.72	137118.1	95568.44	124780.6	286523.6	6637.215	42761.56	67173.42	21976.26	2745528	3479587
7/3/41	13195.12	18465.25	24162.36	15966.55	28999.95	286409.6	1465.466	7377.102	12464.04	14235.49	86454.16	463156.3
8/3/41	6268.762	14675.31	9801.361	7629.9	41602.96	286473.2	406.1767	6889.118	13401.79	7831.202	23917.31	410245.4
9/3/41	94706.94	50081.67	177225	66637.13	241291	286559.1	12341.08	29346.47	62822.97	18094.87	123641.2	951539.1
10/3/41	46511.37	57765.33	223871.4	62308.08	121031.4	226793.1	12127.81	27820.47	58246.94	10566.37	117038.5	755339.1
เฉลี่ย/วัน	57597.64	64897.76	129076.6	83941.48	133726.1	279276.3	11217.18	47944.15	52906	21502.03	263096.5	929752.2

ตารางที่ 7-15 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port)
*ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (ehter switch) *.*.*.48 (ในการวัดครั้งที่ 2)*

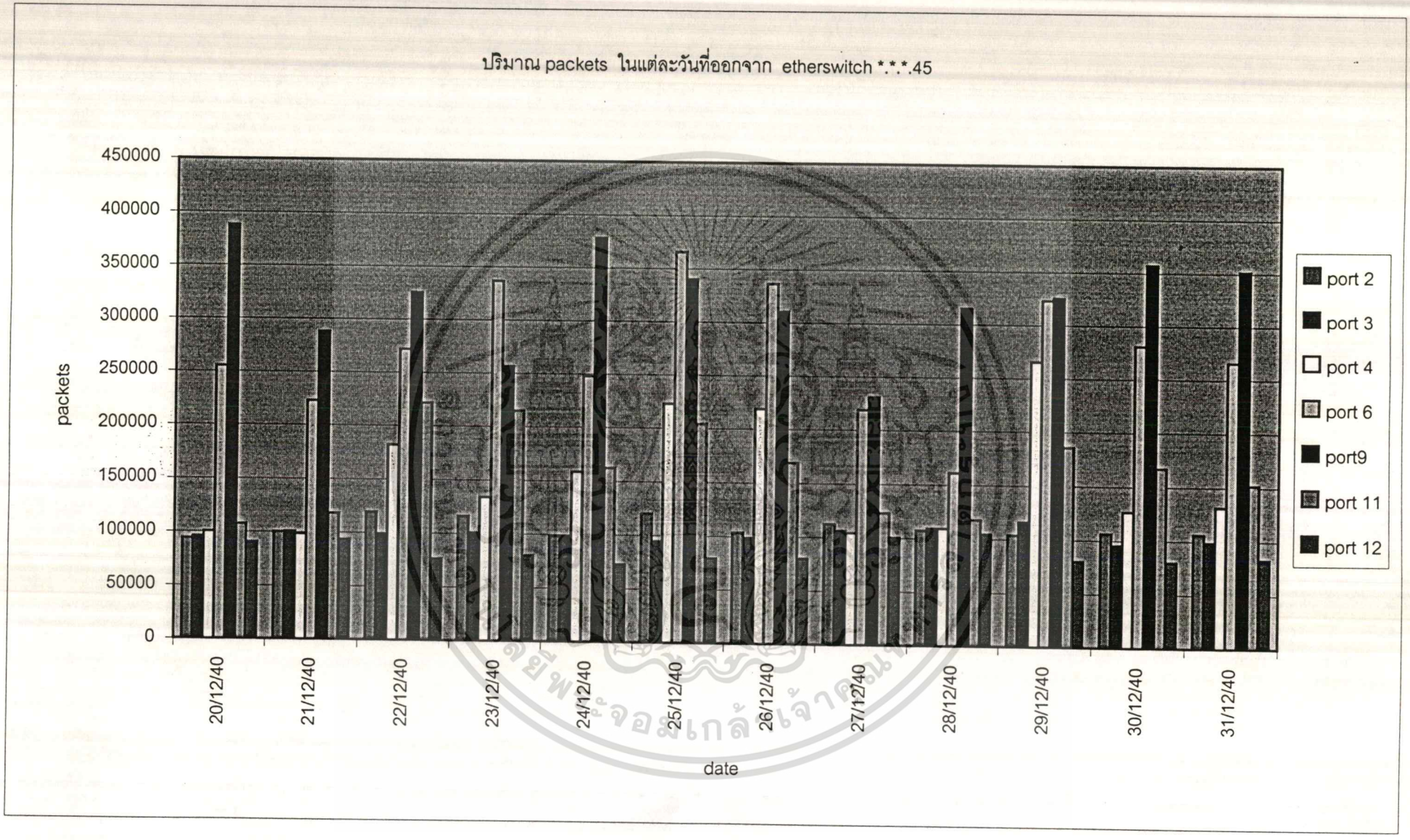
กราฟแท่งของจำนวนแพ็กเกตที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของพอร์ทต่างๆ ของอีเธอร์สวิตซ์ที่ได้จากตารางรวมจำนวน packets ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันของการวัดครั้งที่1



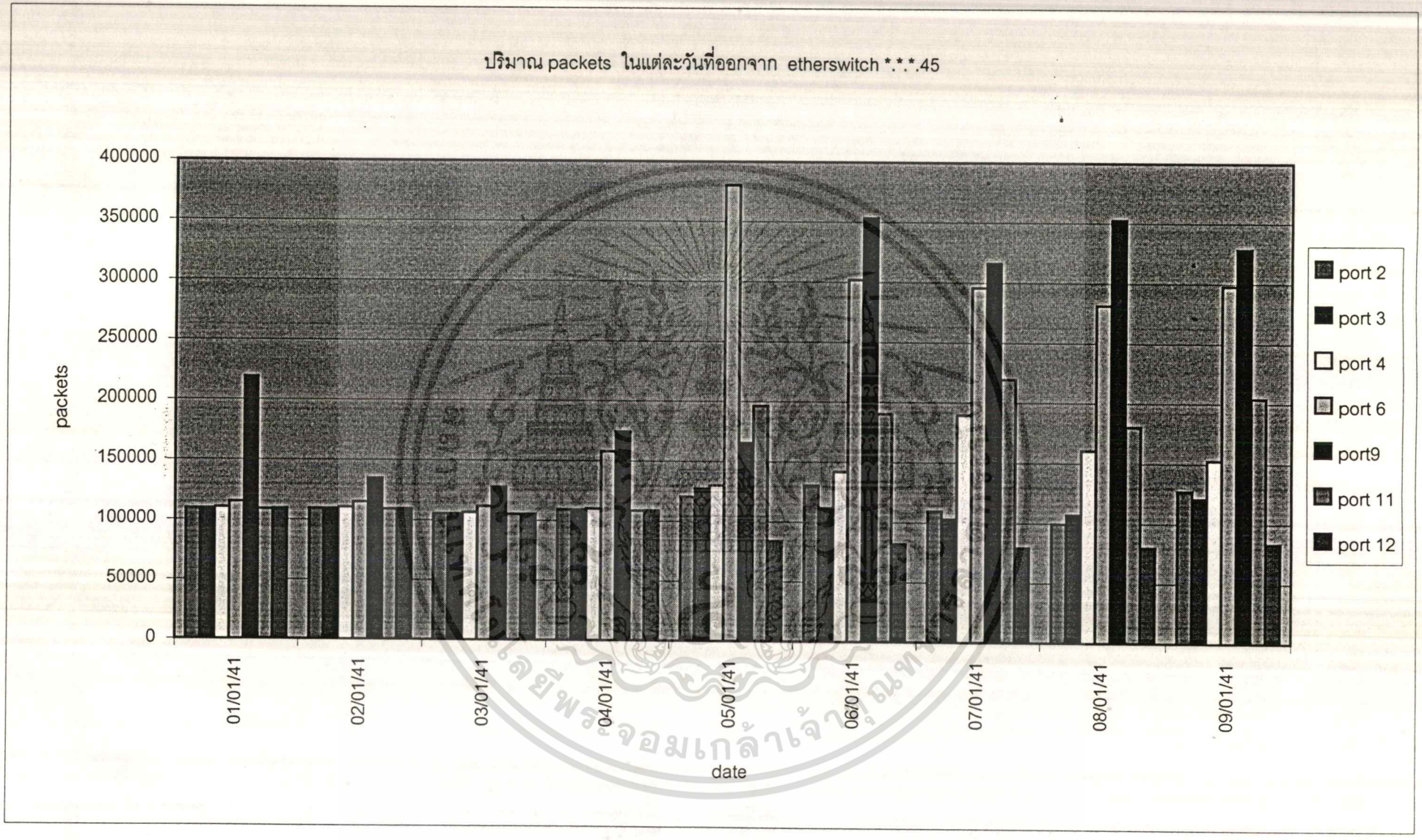
*รูปที่7-9 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (ehter switch) *.*.*.45*



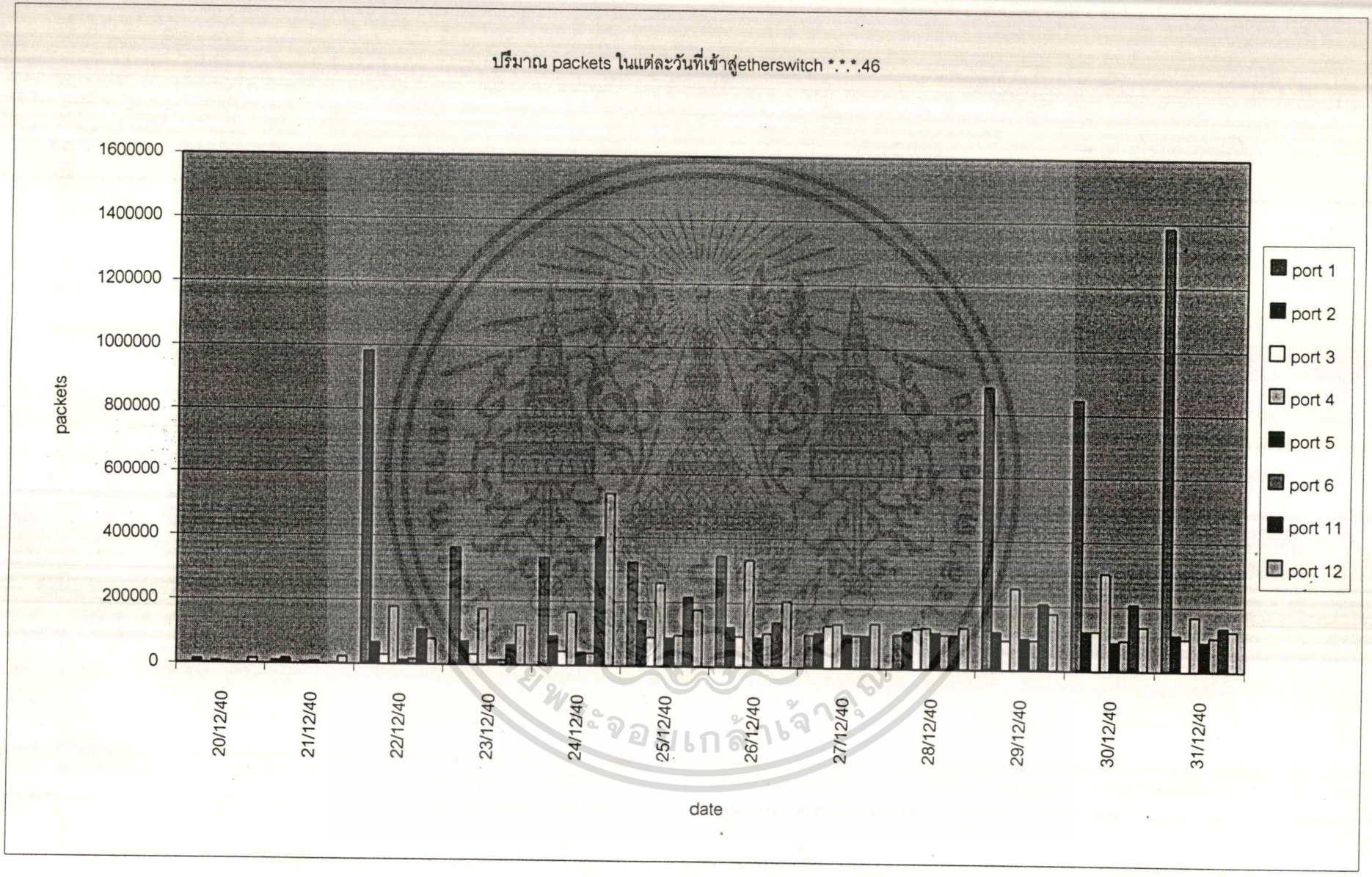
*รูปที่7-10 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (ehter switch) *.*.*.45*



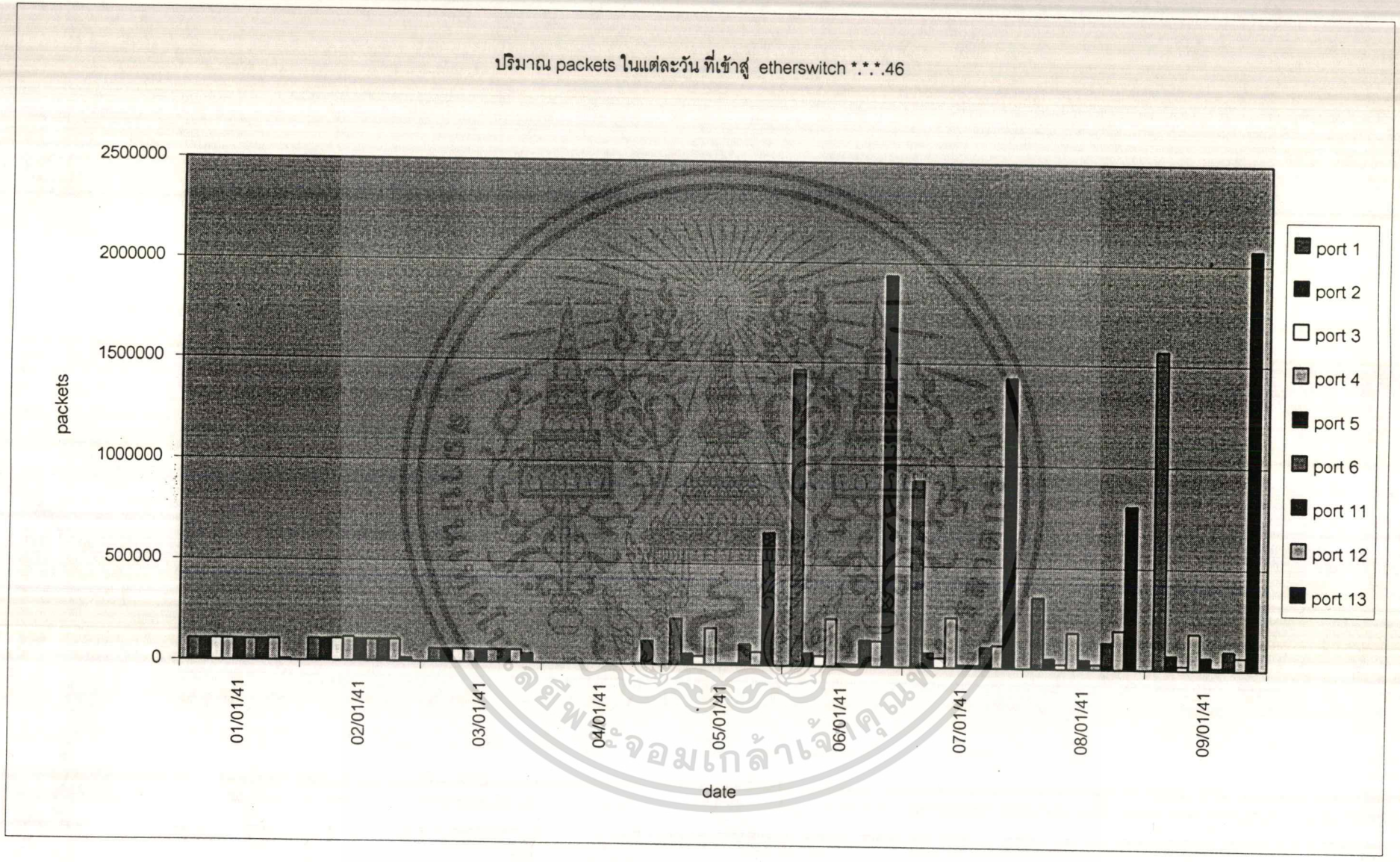
*รูปที่7-11 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (ehter switch) *.*.*.45*



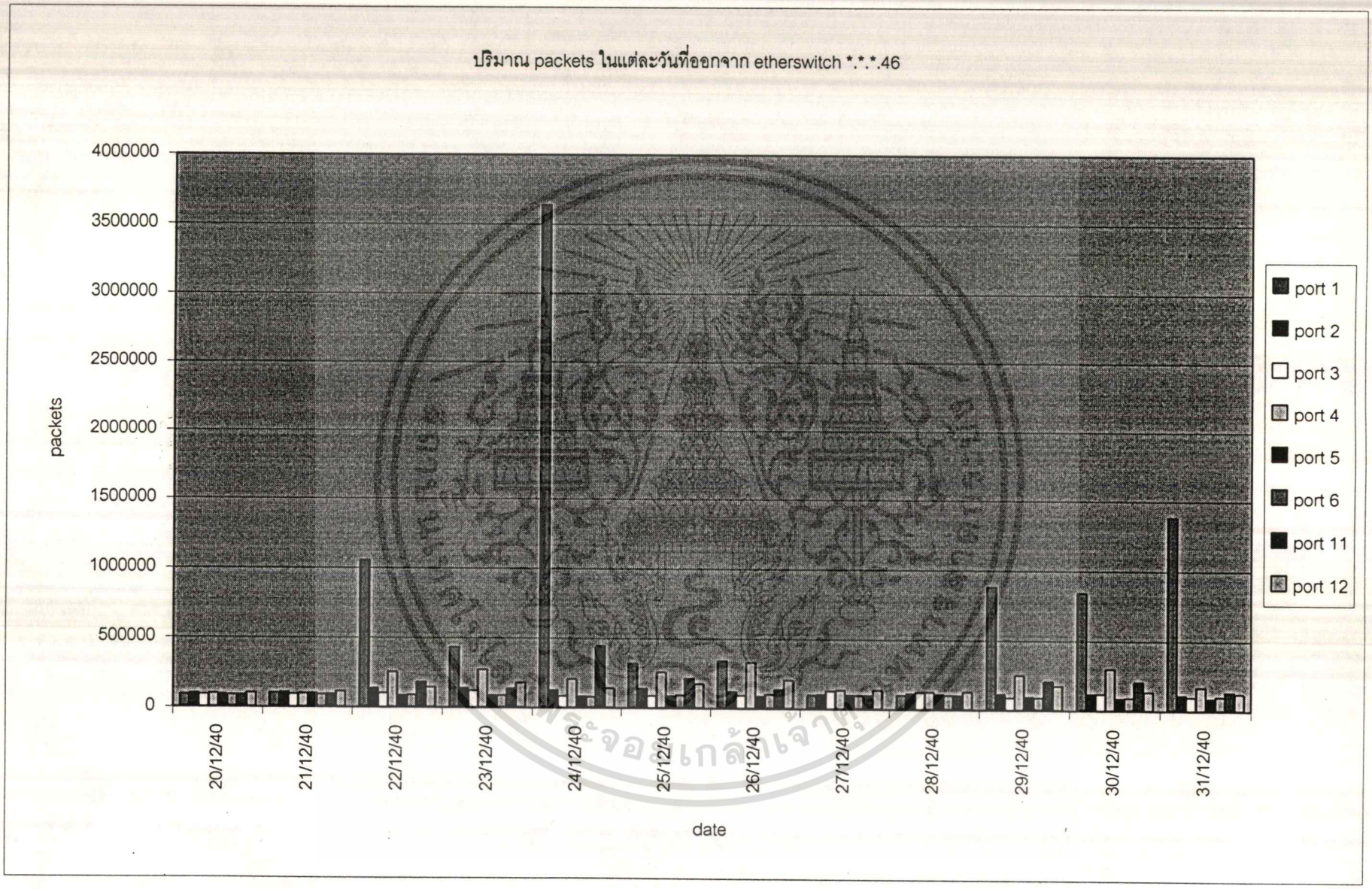
*รูปที่7-12 จำนวนแพ็กเกต (Packet) ที่ออกจากแต่ละพอร์ท (port) ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (ehter switch) *.*.*.45*



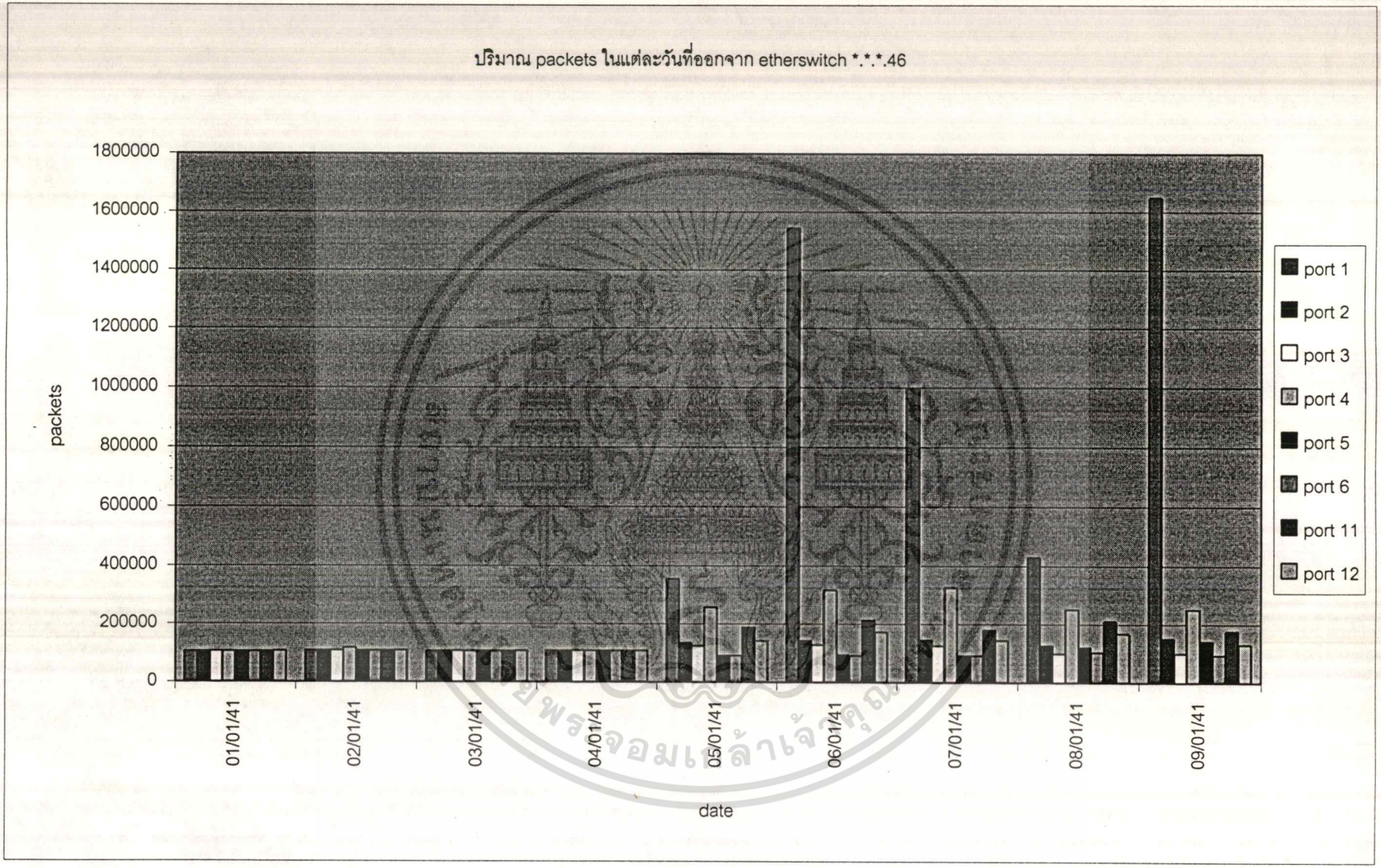
*รูปที่7-13 จำนวนแพ็กเก็ต(packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.46*



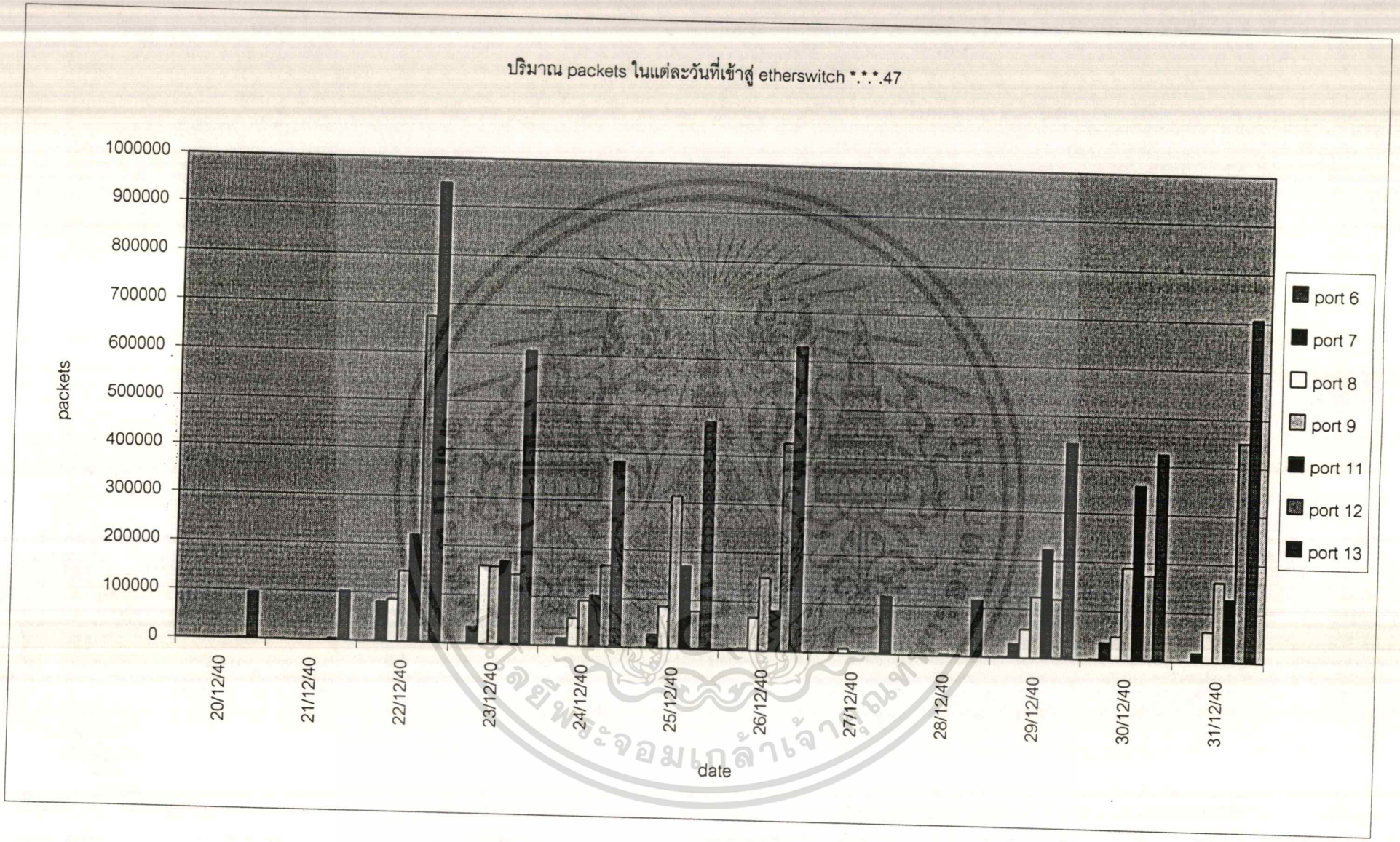
*รูปที่7-14 จำนวนแพ็กเก็ต(packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (etherswitch) *.*.*.46*



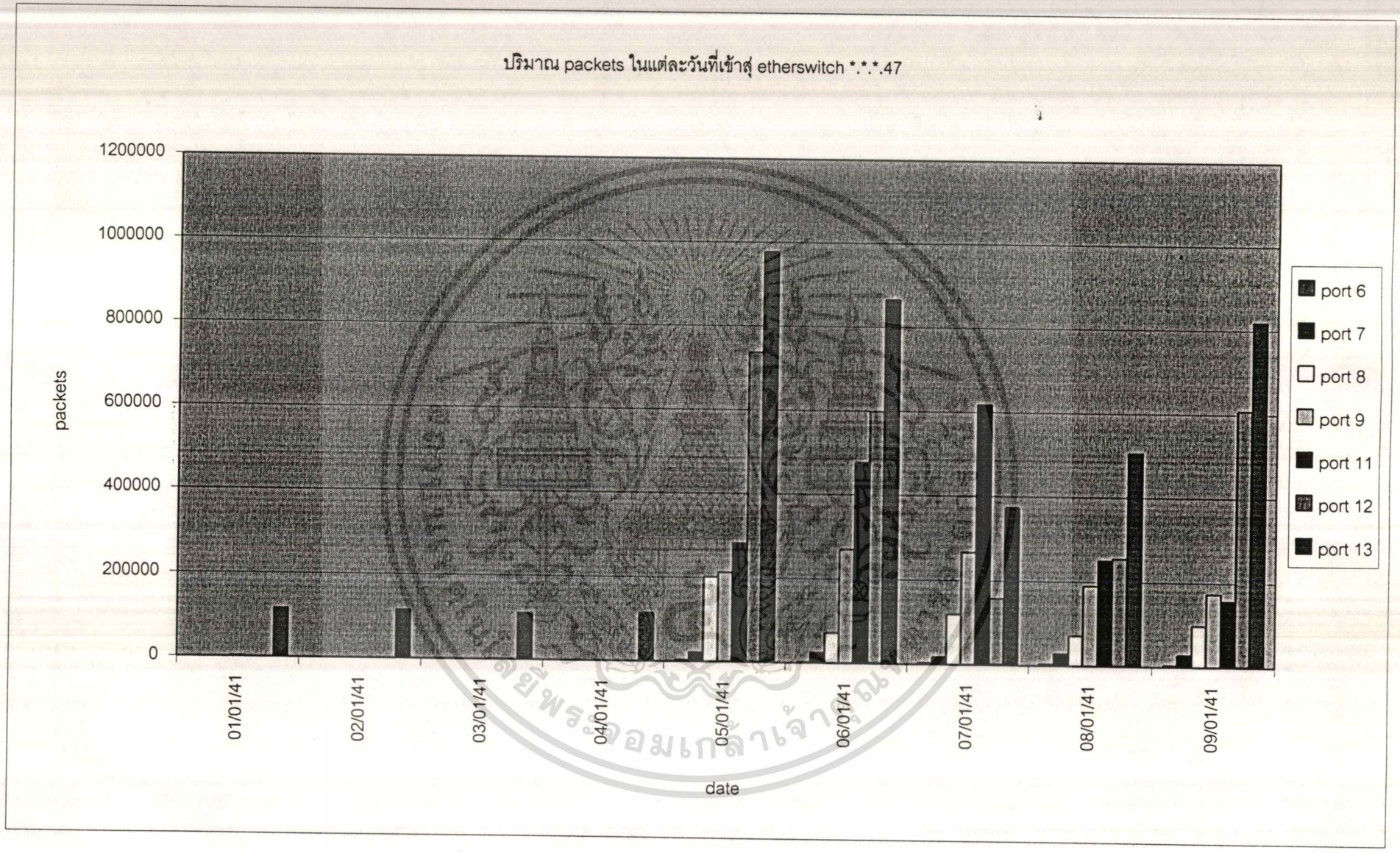
รูปที่7-15 จำนวนแพ็กเก็ต(packet)ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์(etherswitch).*.*.46*



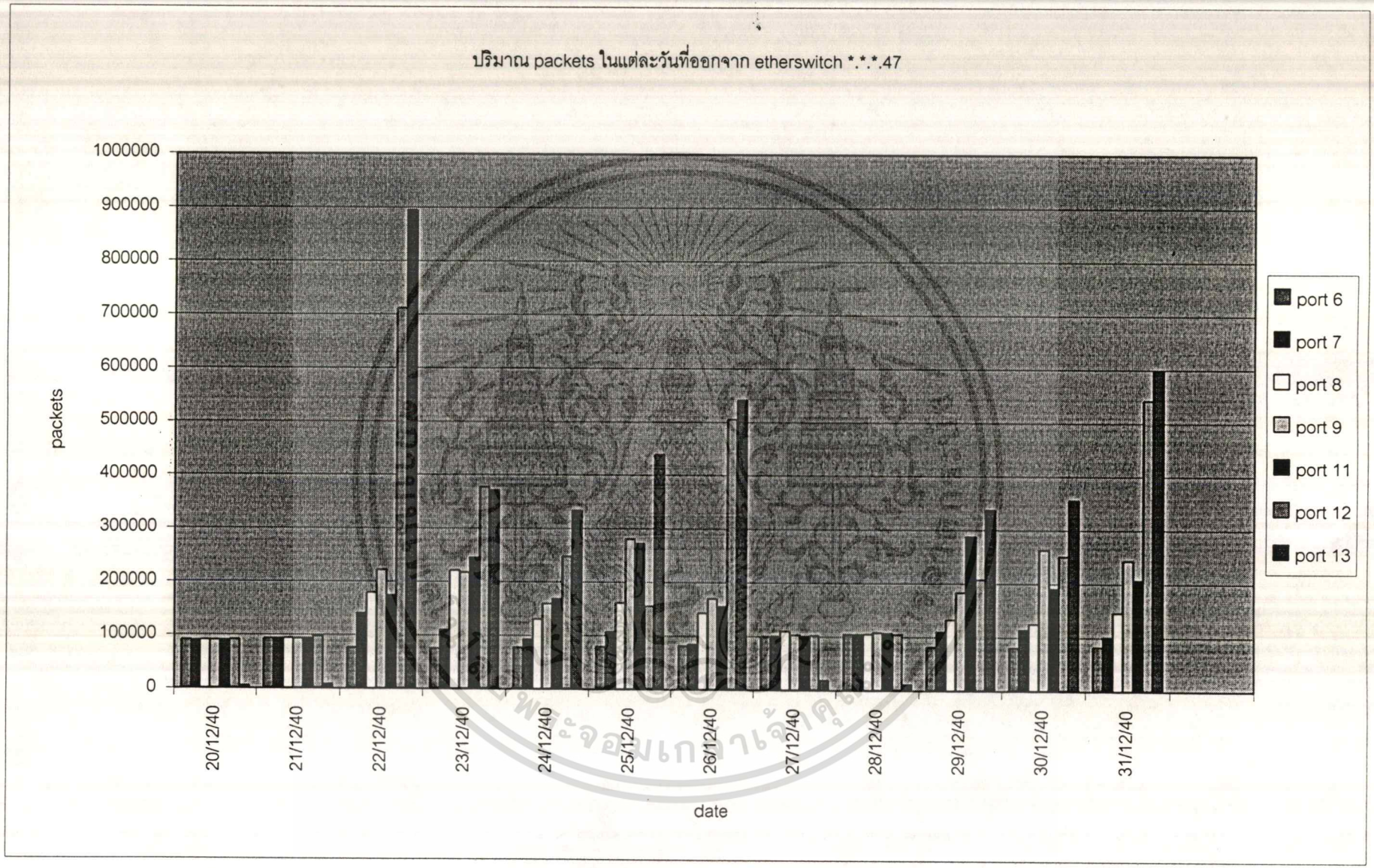
รูปที่7-16 จำนวนแพ็กเก็ต(packet)ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์(etherswitch).*.*.46*



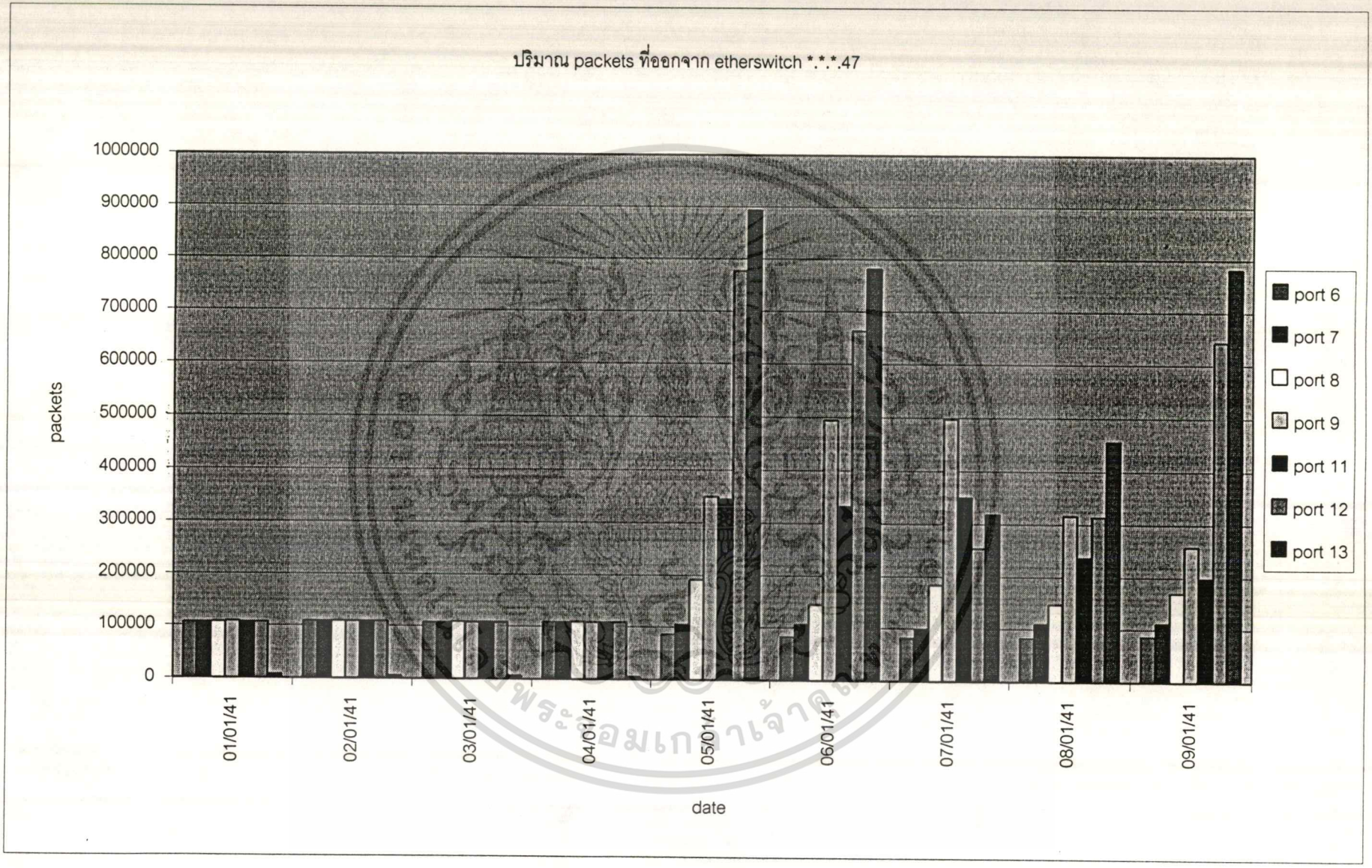
*รูปที่7-17 จำนวนแพ็กเก็ต(packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.47*



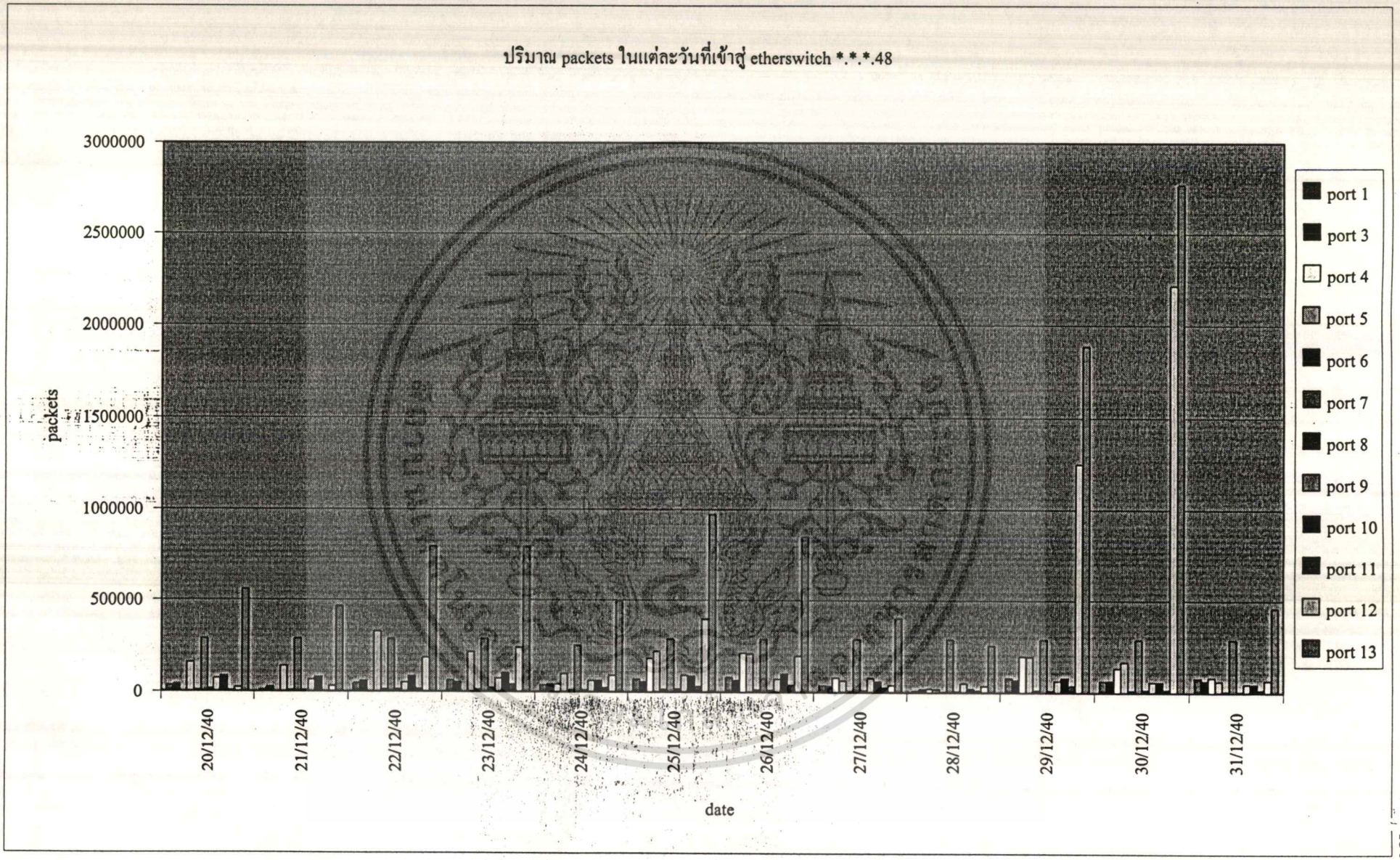
*รูปที่7-18 จำนวนแพ็กเก็ต(packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (etherswitch) *.*.*.47*



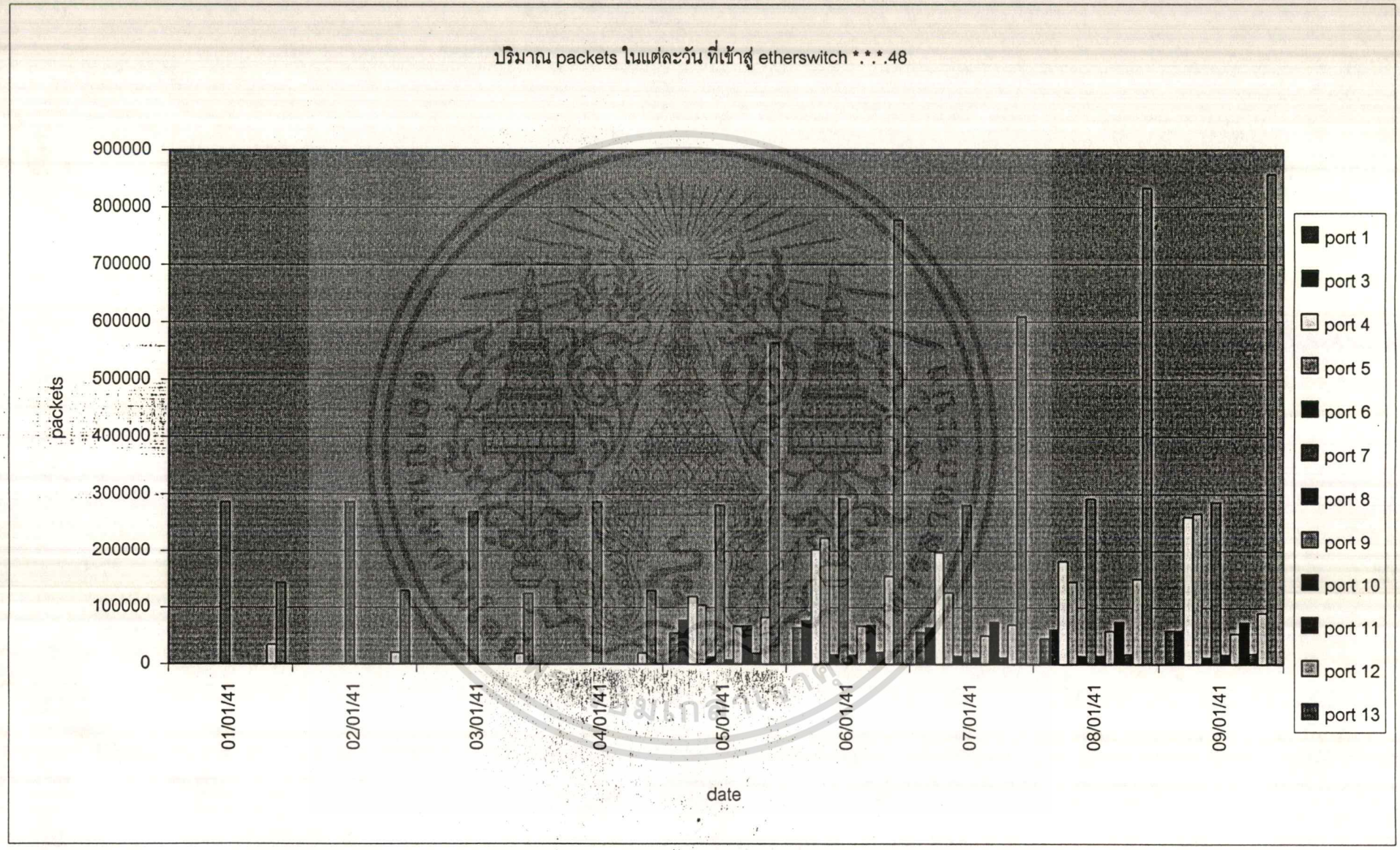
รูปที่7-19 จำนวนแพ็กเก็ต(packet)ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์(etherswitch).*.*.47*



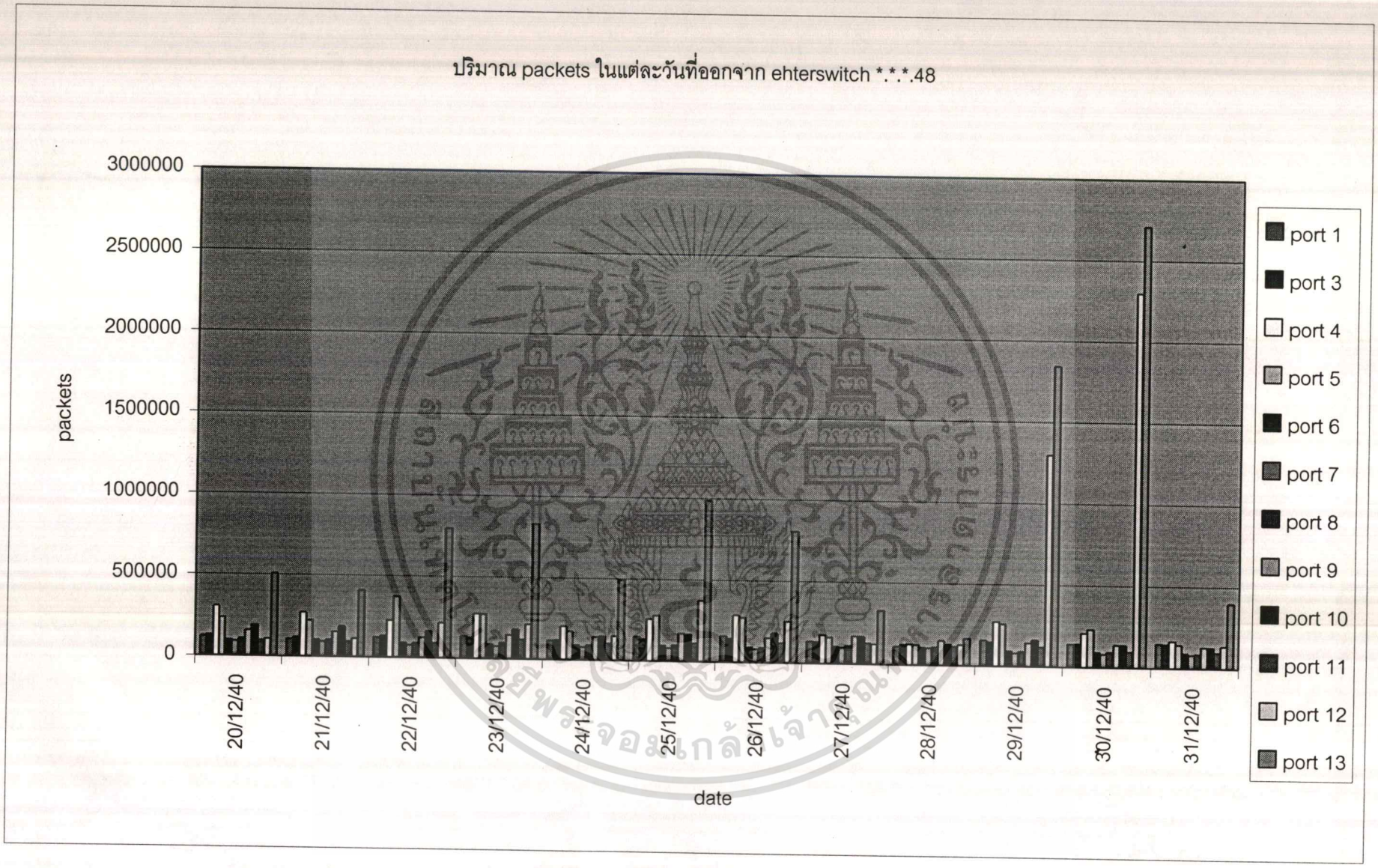
รูปที่7-20 จำนวนแพ็กเก็ต(packet)ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์(etherswitch).*.*.47*



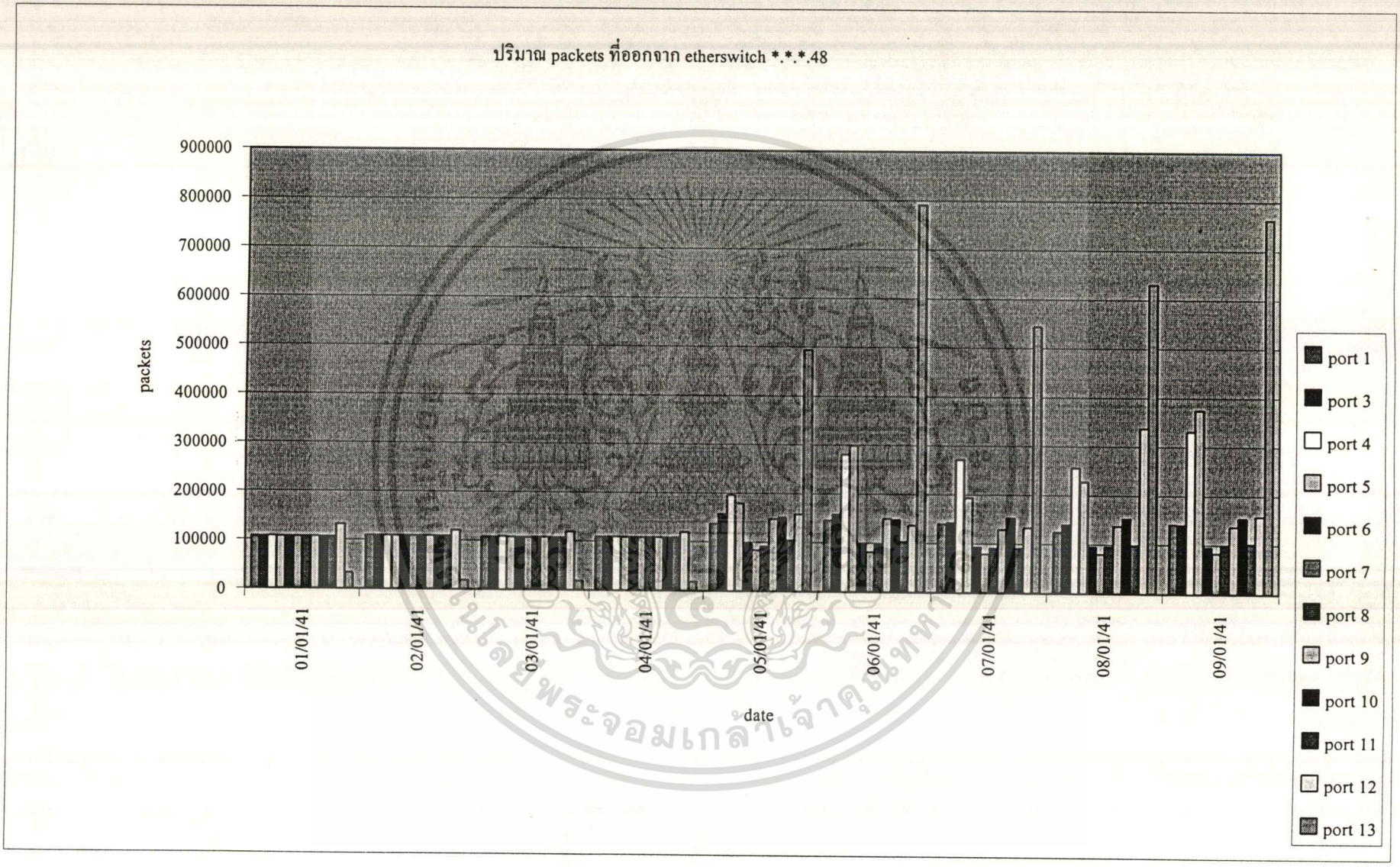
*รูปที่7-21 จำนวนแพ็กเก็ต(packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์ (etherswitch) *.*.*.48*



*รูปที่7-22 จำนวนแพ็กเก็ต(packet) ที่เข้าสู่แต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทช์ (etherswitch) *.*.*.48*



รูปที่7-23 จำนวนแพ็กเก็ต(packet)ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์(etherswitch).*.*.48*



รูปที่7-24 จำนวนแพ็กเก็ต(packet)ที่ออกจากแต่ละพอร์ท(port)ในแต่ละวันของอีเธอร์สวิทซ์(etherswitch).*.*.48*

7.1 ส่วนของแลน (LAN)

7.1.1 สรุปผลข้อมูลที่ได้จากกราฟเส้นแสดงจำนวนแพ็กเกตต่อวินาทีในช่วงเวลาต่างๆและข้อมูลจำนวนแพ็กเกตที่เข้าและออกจากอีเธอร์สวิตซ์ในแต่ละวัน

(เนื่องจากในอีเธอร์สวิตซ์แต่ละจะมีบางพอร์ทที่ไม่ได้ใช้งานดังนั้นพอร์ทที่มีปรากฏในข้อมูลจะหมายถึงพอร์ทที่ถูกใช้งานในอีเธอร์สวิตซ์นั้นๆ)

จากกราฟเส้นแสดงจำนวนแพ็กเกตต่อวินาทีในช่วงเวลาต่างๆ ของอีเธอร์สวิตซ์ (etherswitch)ในแต่ละตัวที่ได้จากการเก็บสถิติเป็นเวลา 20 วัน จำนวน 2 ครั้ง (แต่ที่ได้นำมาแสดงไว้นี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของข้อมูล) พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วอีเธอร์สวิตซ์แต่ละตัวจะเริ่มมีปริมาณข้อมูลเข้าออกเกิดขึ้น ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 19.00 น. ส่วนในช่วงเวลาอื่นจะมีปริมาณข้อมูลเข้าออกน้อยมากและปริมาณข้อมูลจะมีมากในช่วงระหว่าง 10.00 น. ถึง 12.00 น. และ 13.00 น. ถึง 15.00 น.

จากข้อมูลที่ได้จากกราฟแท่งแสดงจำนวนแพ็กเกตที่เข้าออกในแต่ละวันของอีเธอร์สวิตซ์และกราฟเส้นที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นดังต่อไปนี้

- อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.45 พบว่าในวันจันทร์ถึงศุกร์ มีปริมาณข้อมูลเข้าออกใกล้เคียงกัน และในวันเสาร์ถึงอาทิตย์จะมีปริมาณข้อมูลออกใกล้เคียงกับวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ส่วนปริมาณเข้าจะน้อยกว่าใน วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ยกเว้น พอร์ท 6 และ 9 โดยพอร์ทที่มีปริมาณข้อมูลเข้าออกมากใน อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.45 คือ พอร์ท 6 และ 9

- อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.46 พบว่าในวันจันทร์ ถึง ศุกร์ มีปริมาณข้อมูลเข้าออกใกล้เคียงกัน และในวันเสาร์ถึงอาทิตย์จะมีปริมาณข้อมูลออกใกล้เคียงกับวันจันทร์ถึงศุกร์ ยกเว้นพอร์ท 1 และ 4 ซึ่งจะมีปริมาณข้อมูลออกน้อยกว่าในวันจันทร์ถึงศุกร์ ส่วนปริมาณข้อมูลเข้าในวันเสาร์ ถึง อาทิตย์จะน้อยกว่าในวันวันจันทร์ถึงศุกร์โดยพอร์ทที่มีปริมาณข้อมูลเข้าออกมากใน อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.46 คือ พอร์ท 1 และ 4

- อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.47 พบว่าในวันจันทร์ถึงศุกร์ มีปริมาณข้อมูลเข้าออกใกล้เคียงกัน และในวันเสาร์ถึงอาทิตย์จะมีปริมาณข้อมูลออกใกล้เคียงกับวันจันทร์ ถึงศุกร์ยกเว้นพอร์ท 8 , 9 ,11 ,12 ส่วนปริมาณข้อมูลเข้าในวันเสาร์ ถึง อาทิตย์จะน้อยกว่าในวันวันจันทร์ ถึงศุกร์โดยพอร์ทที่มีปริมาณข้อมูลเข้าออกมากใน อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.46 คือ พอร์ท 9, 11 และ 12

- อีเธอร์สวิตซ์ *.*.*.48 พบว่าในวันจันทร์ถึงศุกร์ มีปริมาณข้อมูลเข้าออกใกล้เคียงกัน และในวันเสาร์ถึงอาทิตย์จะมีปริมาณข้อมูลออกใกล้เคียงกับวันจันทร์ ถึงศุกร์ ส่วนปริมาณข้อมูลเข้าในวันเสาร์ถึงอาทิตย์จะน้อยกว่าในวันจันทร์ ถึง ศุกร์ยกเว้นพอร์ท 7 ที่มีค่าใกล้เคียงกันทุกวัน โดยพอร์ทที่มีข้อมูลเข้าออกมากในอีเธอร์สวิตซ์คือพอร์ท 4, 5 และ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลสถิติแสดงถึงการจราจร (traffic) ที่เกิดขึ้นใน port ต่างๆของอีเธอร์สวิตซ์ (Georim) ในการวัดครั้งที่ 1

หมายเหตุ

pkts/sec หมายถึง จำนวน packet ต่อวินาที

ความถี่ หมายถึงจำนวนครั้งที่พบค่า pkts/sec นั้นๆ จากข้อมูลที่ได้จากการ poll ของ snmp

% ความถี่ หมายถึง เปอร์เซนต์ของจำนวนครั้งที่พบค่า pkts/sec นั้นต่อความถี่ทั้งหมด

if%utill หมายถึง Interface utilization ของแต่ละ pkts/sec

port2				port3				port4				port6			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	22	7.24	0.0410%	0-1	48	15.84	0.0410%	0-1	18	5.98	0.0410%	1-2	20	6.60	0.0819%
1-2	126	41.45	0.0819%	1-2	168	55.45	0.0819%	1-2	83	27.57	0.0819%	2-3	21	6.93	0.1229%
2-3	90	29.61	0.1229%	2-3	49	16.17	0.1229%	2-3	53	17.61	0.1229%	3-4	20	6.60	0.1638%
3-4	49	16.12	0.1638%	3-4	16	5.28	0.1638%	3-4	38	12.62	0.1638%	4-5	19	6.27	0.2048%
4-5	11	3.62	0.2048%	4-5	14	4.62	0.2048%	4-5	28	9.30	0.2048%	5-6	28	9.24	0.2458%
5-6	6	1.97	0.2458%	5-6	4	1.32	0.2458%	5-6	16	5.32	0.2458%	6-7	14	4.62	0.2867%
				6-7	3	0.99	0.2867%	6-7	11	3.65	0.2867%	7-8	21	6.93	0.3277%
				9-10	1	0.33	0.4096%	7-8	9	2.99	0.3277%	8-9	8	2.64	0.3686%
								8-9	6	1.99	0.3686%	9-10	14	4.62	0.4096%
								9-10	13	4.32	0.4096%	10-11	12	3.96	0.4506%
								10-11	4	1.33	0.4506%	11-12	12	3.96	0.4915%
								11-12	4	1.33	0.4915%	12-13	13	4.29	0.5325%
								12-13	2	0.66	0.5325%	13-14	14	4.62	0.5734%
								14-15	1	0.33	0.6144%	14-15	6	1.98	0.6144%
								16-17	1	0.33	0.6963%	15-16	13	4.29	0.6554%
								26-27	1	0.33	1.1059%	16-17	14	4.62	0.6963%
								27-28	1	0.33	1.1469%	17-18	8	2.64	0.7373%
								29-30	1	0.33	1.2288%	18-19	6	1.98	0.7782%
								31-32	3	1.00	1.3107%	19-20	15	4.95	0.8192%
								37-38	3	1.00	1.5565%	20-21	11	3.63	0.8602%
								45-46	2	0.66	1.8842%	21-22	1	0.33	0.9011%
								64-65	1	0.33	2.6624%	22-23	5	1.65	0.9421%
								85-86	1	0.33	3.5226%	23-24	1	0.33	0.9830%
								88-89	1	0.33	3.6454%	24-25	1	0.33	1.0240%
												25-26	2	0.66	1.0650%
												27-28	1	0.33	1.1469%
												28-29	1	0.33	1.1878%
												35-36	1	0.33	1.4746%
												144-145	1	0.33	5.9392%

*ตารางที่ 7-17 etherswitch *.*.*.45 (Georim 1) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1)*

port9				port11				port12				port 13							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	3	0.98	0.0410%	1-2	74	24.34	0.0819%	3-4	192	63.16	0.1638%	2-3	4	1.42	0.1229%	36-37	6	2.13	0.1516%
1-2	48	15.69	0.0819%	2-3	25	8.22	0.1229%	4-5	112	36.84	0.2048%	3-4	1	0.35	0.1638%	37-38	7	2.48	0.1556%
2-3	85	27.78	0.1229%	3-4	32	10.53	0.1638%					4-5	7	2.48	0.2048%	38-39	2	0.71	0.1597%
3-4	57	18.63	0.1638%	4-5	24	7.89	0.2048%					5-6	12	4.26	0.2458%	39-40	1	0.35	0.1638%
4-5	31	10.13	0.2048%	5-6	25	8.22	0.2458%					6-7	19	6.74	0.2867%	40-41	3	1.06	0.1679%
5-6	21	6.86	0.2458%	6-7	21	6.91	0.2867%					7-8	15	5.32	0.3277%	44-45	2	0.71	0.1843%
6-7	10	3.27	0.2867%	7-8	20	6.58	0.3277%					8-9	16	5.67	0.3686%	67-68	1	0.35	0.2785%
7-8	14	4.58	0.3277%	8-9	23	7.57	0.3686%					9-10	7	2.48	0.4096%	84-85	1	0.35	0.3482%
8-9	4	1.31	0.3686%	9-10	17	5.59	0.4096%					10-11	8	2.84	0.4506%	90-91	1	0.35	0.3727%
9-10	5	1.63	0.4096%	10-11	19	6.25	0.4506%					11-12	6	2.13	0.4915%	96-97	1	0.35	0.3973%
10-11	2	0.65	0.4506%	11-12	12	3.95	0.4915%					12-13	9	3.19	0.5325%	101-102	1	0.35	0.4178%
11-12	1	0.33	0.4915%	12-13	4	1.32	0.5325%					13-14	8	2.84	0.5734%	139-140	1	0.35	0.5734%
12-13	4	1.31	0.5325%	13-14	5	1.64	0.5734%					14-15	11	3.90	0.6144%	157-158	1	0.35	0.6472%
13-14	2	0.65	0.5734%	14-15	1	0.33	0.6144%					15-16	9	3.19	0.0655%	178-179	1	0.35	0.7332%
14-15	3	0.98	0.6144%	16-17	1	0.33	0.6963%					16-17	14	4.96	0.0696%	185-186	1	0.35	0.7619%
16-17	3	0.98	0.6963%	18-19	1	0.33	0.7782%					17-18	5	1.77	0.0737%	203-204	1	0.35	0.8356%
19-20	1	0.33	0.8192%									18-19	4	1.42	0.0778%				
22-23	1	0.33	0.9421%									19-20	6	2.13	0.0819%				
42-43	1	0.33	1.7613%									20-21	6	2.13	0.0860%				
73-74	2	0.65	3.0310%									21-22	5	1.77	0.0901%				
113-114	1	0.33	4.6694%									22-23	8	2.84	0.0942%				
161-162	1	0.33	6.6355%									23-24	10	3.55	0.0983%				
170-171	1	0.33	7.0042%									24-25	3	1.06	0.1024%				
181-182	2	0.65	7.4547%									25-26	6	2.13	0.1065%				
183-184	3	0.98	7.5366%									26-27	6	2.13	0.1106%				
												27-28	5	1.77	0.1147%				
												28-29	7	2.48	0.1188%				
												29-30	8	2.84	0.1229%				
												30-31	2	0.71	0.1270%				
												31-32	6	2.13	0.1311%				
												32-33	6	2.13	0.1352%				
												33-34	4	1.42	0.1393%				
												34-35	4	1.42	0.1434%				
												35-36	4	1.42	0.1475%				

*ตารางที่ 7-18 etherswitch *.*.*.45 (Georim 1) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1)*

port1								port2				port3				port4			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
1-2	21	7.00	0.0819%	33-34	2	0.67	1.3926%	0-1	15	4.93	0.0410%	0-1	83	27.30	0.0410%	0-1	11	3.70	0.0410%
2-3	20	6.67	0.1229%	36-37	3	1.00	1.5155%	1-2	79	25.99	0.0819%	1-2	163	53.62	0.0819%	1-2	69	23.23	0.0819%
3-4	26	8.67	0.1638%	40-41	2	0.67	1.6794%	2-3	63	20.72	0.1229%	2-3	14	4.61	0.1229%	2-3	13	4.38	0.1229%
4-5	19	6.33	0.2048%	43-44	1	0.33	1.8022%	3-4	57	18.75	0.1638%	3-4	6	1.97	0.1638%	3-4	17	5.72	0.1638%
5-6	20	6.67	0.2458%	45-46	3	1.00	1.8842%	4-5	48	15.79	0.2048%	4-5	7	2.30	0.2048%	4-5	22	7.41	0.2048%
6-7	15	5.00	0.2867%	46-47	1	0.33	1.9251%	5-6	20	6.58	0.2458%	5-6	11	3.62	0.2458%	5-6	6	2.02	0.2458%
7-8	24	8.00	0.3277%	47-48	1	0.33	1.9661%	6-7	12	3.95	0.2867%	6-7	7	2.30	0.2867%	6-7	14	4.71	0.2867%
8-9	17	5.67	0.3686%	50-51	2	0.67	2.0890%	7-8	5	1.64	0.3277%	7-8	5	1.64	0.3277%	7-8	15	5.05	0.3277%
9-10	15	5.00	0.4096%	64-65	1	0.33	2.6624%	8-9	2	0.66	0.3686%	8-9	6	1.97	0.3686%	8-9	14	4.71	0.3686%
10-11	10	3.33	0.4506%	70-71	1	0.33	2.9082%	9-10	1	0.33	0.4096%	9-10	1	0.33	0.4096%	9-10	9	3.03	0.4096%
11-12	8	2.67	0.4915%	78-79	3	1.00	3.2358%	10-11	1	0.33	0.4506%	12-13	1	0.33	0.5325%	10-11	12	4.04	0.4506%
12-13	6	2.00	0.5325%	87-88	1	0.33	3.6045%	12-13	1	0.33	0.5325%					11-12	9	3.03	0.4915%
13-14	9	3.00	0.5734%	88-89	1	0.33	3.6454%									12-13	11	3.70	0.5325%
14-15	6	2.00	0.6144%	97-98	1	0.33	4.0141%									13-14	18	6.06	0.5734%
15-16	6	2.00	0.6554%	98-99	1	0.33	4.0550%									14-15	10	3.37	0.6144%
16-17	7	2.33	0.6963%	104-105	2	0.67	4.3008%									15-16	4	1.35	0.6554%
17-18	4	1.33	0.7373%	108-109	1	0.33	4.4646%									16-17	5	1.68	0.6963%
18-19	1	0.33	0.7782%	155-156	1	0.33	6.3898%									17-18	4	1.35	0.7373%
19-20	6	2.00	0.8192%	194-195	1	0.33	7.9872%									18-19	6	2.02	0.7782%
20-21	3	1.00	0.8602%	206-207	1	0.33	8.4787%									19-20	4	1.35	0.8192%
21-22	2	0.67	0.9011%	236-237	1	0.33	9.7075%									20-21	4	1.35	0.8602%
22-23	2	0.67	0.9421%	328-329	2	0.67	13.4758%									21-22	5	1.68	0.9011%
25-26	2	0.67	1.0650%	350-351	1	0.33	14.3770%									22-23	3	1.01	0.9421%
27-28	4	1.33	1.1469%	412-413	1	0.33	16.9165%									23-24	3	1.01	0.9830%
28-29	1	0.33	1.1878%	529-530	1	0.33	21.7088%									24-25	3	1.01	1.0240%
29-30	1	0.33	1.2288%	530-531	1	0.33	21.7498%									25-26	3	1.01	1.0650%
30-31	2	0.67	1.2698%	536-537	1	0.33	21.9955%									26-27	2	0.67	1.1059%
32-33	2	0.67	1.3517%	610-611	1	0.33	25.0266%									69-70	1	0.34	2.8672%
				672-673	1	0.33	27.5661%												
				683-684	1	0.33	28.0166%												

*ตารางที่ 7-19 etherswitch *.*.*.46 (Georim 2) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1)*

port5				port6				port11				port12			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	104	34.67	0.0410%	0-1	96	32.00	0.0410%	0-1	18	6.00	0.0410%	1-2	52	17.11	0.0819%
1-2	162	54.00	0.0819%	1-2	164	54.67	0.0819%	1-2	91	30.33	0.0819%	2-3	54	17.76	0.1229%
2-3	22	7.33	0.1229%	2-3	31	10.33	0.1229%	2-3	43	14.33	0.1229%	3-4	61	20.07	0.1638%
3-4	3	1.00	0.1638%	3-4	7	2.33	0.1638%	3-4	43	14.33	0.1638%	4-5	38	12.50	0.2048%
4-5	3	1.00	0.2048%	5-6	1	0.33	0.2458%	4-5	27	9.00	0.2048%	5-6	29	9.54	0.2458%
5-6	2	0.67	0.2458%	6-7	1	0.33	0.2867%	5-6	10	3.33	0.2458%	6-7	20	6.58	0.2867%
6-7	1	0.33	0.2867%					6-7	23	7.67	0.2867%	7-8	17	5.59	0.3277%
7-8	1	0.33	0.3277%					7-8	12	4.00	0.3277%	8-9	10	3.29	0.3686%
24-25	1	0.33	1.0240%					8-9	4	1.33	0.3686%	9-10	4	1.32	0.4096%
25-26	1	0.33	1.0650%					9-10	7	2.33	0.4096%	10-11	2	0.66	0.4506%
								10-11	4	1.33	0.4506%	11-12	2	0.66	0.4915%
								11-12	4	1.33	0.4915%	13-14	1	0.33	0.5734%
								13-14	1	0.33	0.5734%	14-15	2	0.66	0.6144%
								14-15	2	0.67	0.6144%	15-16	2	0.66	0.6554%
								15-16	1	0.33	0.6554%	17-18	2	0.66	0.7373%
								17-18	1	0.33	0.7373%	20-21	3	0.99	0.8602%
								19-20	2	0.67	0.8192%	24-25	1	0.33	1.0240%
								29-30	1	0.33	1.2288%	26-27	1	0.33	1.1059%
								34-35	1	0.33	1.4336%	36-37	1	0.33	1.5155%
								35-36	1	0.33	1.4746%	127-128	2	0.66	5.2429%
								39-40	1	0.33	1.6384%				
								44-45	1	0.33	1.8432%				
								82-83	1	0.33	3.3997%				
								99-100	1	0.33	4.0960%				

*ตารางที่ 7-20 etherswitch *.*.*.46 (Georim 2) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1)*

port13											
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	1	0.34	0.0041%	25-26	4	1.37	0.1065%	55-56	1	0.34	0.2294%
1-2	3	1.03	0.0082%	26-27	5	1.71	0.1106%	56-57	1	0.34	0.2335%
2-3	6	2.05	0.0123%	27-28	6	2.05	0.1147%	57-58	4	1.37	0.2376%
3-4	4	1.37	0.0164%	28-29	2	0.68	0.1188%	58-59	3	1.03	0.2417%
4-5	8	2.74	0.0205%	29-30	5	1.71	0.1229%	59-60	2	0.68	0.2458%
5-6	5	1.71	0.0246%	30-31	5	1.71	0.1270%	63-64	2	0.68	0.2621%
6-7	6	2.05	0.0287%	31-32	6	2.05	0.1311%	66-67	1	0.34	0.2744%
7-8	7	2.40	0.0328%	32-33	5	1.71	0.1352%	67-68	2	0.68	0.2785%
8-9	9	3.08	0.0369%	33-34	5	1.71	0.1393%	69-70	2	0.68	0.2867%
9-10	15	5.14	0.0410%	34-35	8	2.74	0.1434%	73-74	2	0.68	0.3031%
10-11	10	3.42	0.0451%	35-36	6	2.05	0.1475%	78-79	1	0.34	0.3236%
11-12	10	3.42	0.0492%	36-37	4	1.37	0.1516%	79-80	1	0.34	0.3277%
12-13	7	2.40	0.0532%	37-38	1	0.34	0.1556%	83-84	1	0.34	0.3441%
13-14	4	1.37	0.0573%	38-39	4	1.37	0.1597%	85-86	2	0.68	0.3523%
14-15	6	2.05	0.0614%	39-40	3	1.03	0.1638%	86-87	1	0.34	0.3564%
15-16	7	2.40	0.0655%	40-41	9	3.08	0.1679%	97-98	1	0.34	0.4014%
16-17	2	0.68	0.0696%	41-42	2	0.68	0.1720%	99-100	1	0.34	0.4096%
17-18	5	1.71	0.0737%	42-43	6	2.05	0.1761%	101-102	1	0.34	0.4178%
18-19	1	0.34	0.0778%	43-44	4	1.37	0.1802%	107-108	1	0.34	0.4424%
19-20	1	0.34	0.0819%	44-45	3	1.03	0.1843%	111-112	1	0.34	0.4588%
20-21	3	1.03	0.0860%	45-46	3	1.03	0.1884%	120-121	1	0.34	0.4956%
21-22	6	2.05	0.0901%	48-49	5	1.71	0.2007%	248-249	1	0.34	1.0199%
22-23	6	2.05	0.0942%	49-50	4	1.37	0.2048%	332-333	1	0.34	1.3640%
23-24	4	1.37	0.0983%	50-51	4	1.37	0.2089%	412-413	1	0.34	1.6916%
24-25	2	0.68	0.1024%	52-53	4	1.37	0.2171%	413-414	1	0.34	1.6957%
				54-55	3	1.03	0.2253%	432-433	1	0.34	1.7736%
								647-648	1	0.34	2.6542%

*ตารางที่ 7-21 etherswitch *.*.*.46 (Georim 2) แผ่นที่ 3 (ครั้งที่ 1)*

port6				port7				port8				port9							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	219	70.87	0.0410%	0-1	35	11.33	0.0410%	0-1	6	1.97	0.0410%	0-1	1	0.32	0.0410%	36-37	1	0.32	1.5155%
1-2	90	29.13	0.0819%	1-2	177	57.28	0.0819%	1-2	76	25.00	0.0819%	1-2	45	14.61	0.0819%	41-42	1	0.32	1.7203%
				2-3	67	21.68	0.1229%	2-3	47	15.46	0.1229%	2-3	28	9.09	0.1229%	42-43	1	0.32	1.7613%
				3-4	17	5.50	0.1638%	3-4	53	17.43	0.1638%	3-4	19	6.17	0.1638%	43-44	1	0.32	1.8022%
				4-5	7	2.27	0.2048%	4-5	28	9.21	0.2048%	4-5	16	5.19	0.2048%	48-49	1	0.32	2.0070%
				5-6	1	0.32	0.2458%	5-6	23	7.57	0.2458%	5-6	21	6.82	0.2458%	52-53	2	0.65	2.1709%
				7-8	2	0.65	0.3277%	6-7	20	6.58	0.2867%	6-7	28	9.09	0.2867%	53-54	1	0.32	2.2118%
				18-19	2	0.65	0.7782%	7-8	12	3.95	0.3277%	7-8	25	8.12	0.3277%	62-63	1	0.32	2.5805%
								8-9	10	3.29	0.3686%	8-9	17	5.52	0.3686%	70-71	1	0.32	2.9082%
								9-10	5	1.64	0.4096%	9-10	22	7.14	0.4096%	141-142	2	0.65	5.8163%
								10-11	11	3.62	0.4506%	10-11	9	2.92	0.4506%				
								11-12	2	0.66	0.4915%	11-12	9	2.92	0.4915%				
								12-13	1	0.33	0.5325%	12-13	12	3.90	0.5325%				
								13-14	3	0.99	0.5734%	13-14	10	3.25	0.5734%				
								14-15	1	0.33	0.6144%	14-15	4	1.30	0.6144%				
								17-18	1	0.33	0.7373%	15-16	5	1.62	0.6554%				
								18-19	2	0.66	0.7782%	16-17	2	0.65	0.6963%				
								20-21	2	0.66	0.8602%	17-18	2	0.65	0.7373%				
								35-36	1	0.33	1.4746%	18-19	3	0.97	0.7782%				
												19-20	2	0.65	0.8192%				
												20-21	2	0.65	0.8602%				
												21-22	1	0.32	0.9011%				
												22-23	2	0.65	0.9421%				
												23-24	4	1.30	0.9830%				
												24-25	1	0.32	1.0240%				
												25-26	1	0.32	1.0650%				
												27-28	1	0.32	1.1469%				
												29-30	1	0.32	1.2288%				
												31-32	1	0.32	1.3107%				
												32-33	2	0.65	1.3517%				

*ตารางที่ 7-22 etherswitch *.*.*.47 (Georim 3) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1)*

port11								port12							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
1-2	64	20.71	0.0819%	35-36	1	0.32	1.4746%	0-1	1	0.33	0.0410%	47-48	3	0.99	1.9661%
2-3	23	7.44	0.1229%	38-39	2	0.65	1.5974%	1-2	53	17.55	0.0819%	48-49	1	0.33	2.0070%
3-4	25	8.09	0.1638%	39-40	2	0.65	1.6384%	2-3	30	9.93	0.1229%	55-56	1	0.33	2.2938%
4-5	21	6.80	0.2048%	40-41	1	0.32	1.6794%	3-4	32	10.60	0.1638%	61-62	1	0.33	2.5395%
5-6	24	7.77	0.2458%	41-42	1	0.32	1.7203%	4-5	32	10.60	0.2048%	88-89	1	0.33	3.6454%
6-7	20	6.47	0.2867%	44-45	1	0.32	1.8432%	5-6	31	10.26	0.2458%	93-94	1	0.33	3.8502%
7-8	18	5.83	0.3277%	46-47	1	0.32	1.9251%	6-7	18	5.96	0.2867%	114-115	1	0.33	4.7104%
8-9	13	4.21	0.3686%	49-50	1	0.32	2.0480%	7-8	14	4.64	0.3277%	191-192	2	0.66	7.8643%
9-10	9	2.91	0.4096%	53-54	1	0.32	2.2118%	8-9	13	4.30	0.3686%	232-233	1	0.33	9.5437%
10-11	6	1.94	0.4506%	59-60	1	0.32	2.4576%	9-10	11	3.64	0.4096%	261-262	2	0.66	10.7315%
11-12	9	2.91	0.4915%	75-76	1	0.32	3.1130%	10-11	8	2.65	0.4506%	283-284	1	0.33	11.6326%
12-13	4	1.29	0.5325%	77-78	1	0.32	3.1949%	11-12	3	0.99	0.4915%	291-292	1	0.33	11.9603%
13-14	9	2.91	0.5734%	90-91	1	0.32	3.7274%	12-13	1	0.33	0.5325%	300-301	1	0.33	12.3290%
14-15	6	1.94	0.6144%					13-14	7	2.32	0.5734%	502-503	1	0.33	20.6029%
15-16	5	1.62	0.6554%					14-15	5	1.66	0.6144%				
16-17	3	0.97	0.6963%					15-16	4	1.32	0.6554%				
17-18	1	0.32	0.7373%					16-17	1	0.33	0.6963%				
18-19	3	0.97	0.7782%					17-18	1	0.33	0.7373%				
19-20	3	0.97	0.8192%					18-19	1	0.33	0.7782%				
20-21	5	1.62	0.8602%					19-20	3	0.99	0.8192%				
21-22	3	0.97	0.9011%					20-21	2	0.66	0.8602%				
22-23	1	0.32	0.9421%					22-23	3	0.99	0.9421%				
24-25	6	1.94	1.0240%					24-25	4	1.32	1.0240%				
26-27	4	1.29	1.1059%					25-26	1	0.33	1.0650%				
27-28	5	1.62	1.1469%					27-28	1	0.33	1.1469%				
28-29	1	0.32	1.1878%					30-31	1	0.33	1.2698%				
29-30	1	0.32	1.2288%					38-39	1	0.33	1.5974%				
32-33	1	0.32	1.3517%					44-45	1	0.33	1.8432%				
34-35	1	0.32	1.4336%					46-47	1	0.33	1.9251%				

*ตารางที่ 7-23 etherswitch *.*.*.47 (Georim 3) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่1)*

port13							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
1-2	9	3.00	0.0082%	32-33	1	0.33	0.1352%
2-3	13	4.33	0.0123%	33-34	4	1.33	0.1393%
3-4	16	5.33	0.0164%	34-35	2	0.67	0.1434%
4-5	10	3.33	0.0205%	35-36	3	1.00	0.1475%
5-6	12	4.00	0.0246%	36-37	2	0.67	0.1516%
6-7	15	5.00	0.0287%	43-44	2	0.67	0.1802%
7-8	8	2.67	0.0328%	44-45	1	0.33	0.1843%
8-9	11	3.67	0.0369%	47-48	3	1.00	0.1966%
9-10	12	4.00	0.0410%	49-50	1	0.33	0.2048%
10-11	4	1.33	0.0451%	51-52	1	0.33	0.2130%
11-12	15	5.00	0.0492%	54-55	1	0.33	0.2253%
12-13	15	5.00	0.0532%	56-57	2	0.67	0.2335%
13-14	12	4.00	0.0573%	58-59	1	0.33	0.2417%
14-15	10	3.33	0.0614%	59-60	1	0.33	0.2458%
15-16	14	4.67	0.0655%	64-65	1	0.33	0.2662%
16-17	15	5.00	0.0696%	65-66	1	0.33	0.2703%
17-18	6	2.00	0.0737%	81-82	1	0.33	0.3359%
18-19	14	4.67	0.0778%	95-96	1	0.33	0.3932%
19-20	7	2.33	0.0819%	106-107	1	0.33	0.4383%
20-21	8	2.67	0.0860%	123-124	1	0.33	0.5079%
21-22	10	3.33	0.0901%	124-125	1	0.33	0.5120%
22-23	8	2.67	0.0942%	138-139	1	0.33	0.5693%
23-24	4	1.33	0.0983%	230-231	1	0.33	0.9462%
24-25	3	1.00	0.1024%	275-276	2	0.67	1.1305%
25-26	3	1.00	0.1065%	288-289	1	0.33	1.1837%
28-29	1	0.33	0.1188%	306-307	1	0.33	1.2575%
30-31	3	1.00	0.1270%	390-391	1	0.33	1.6015%
31-32	2	0.67	0.1311%	495-496	1	0.33	2.0316%

*ตารางที่ 7-24 etherswitch *.*.*.47 (Georim 3) แผ่นที่ 3 (ครั้งที่1)*

port1				port3				port4				port5			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	8	3.17	0.0410%	0-1	3	1.18	0.0410%	0-1	1	0.39	0.0410%	1-2	47	18.08	0.0819%
1-2	81	32.14	0.0819%	1-2	75	29.41	0.0819%	1-2	20	7.87	0.0819%	2-3	32	12.31	0.1229%
2-3	54	21.43	0.1229%	2-3	49	19.22	0.1229%	2-3	30	11.81	0.1229%	3-4	20	7.69	0.1638%
3-4	29	11.51	0.1638%	3-4	38	14.90	0.1638%	3-4	29	11.42	0.1638%	4-5	26	10.00	0.2048%
4-5	29	11.51	0.2048%	4-5	34	13.33	0.2048%	4-5	19	7.48	0.2048%	5-6	17	6.54	0.2458%
5-6	19	7.54	0.2458%	5-6	21	8.24	0.2458%	5-6	23	9.06	0.2458%	6-7	14	5.38	0.2867%
6-7	13	5.16	0.2867%	6-7	19	7.45	0.2867%	6-7	25	9.84	0.2867%	7-8	17	6.54	0.3277%
7-8	6	2.38	0.3277%	7-8	10	3.92	0.3277%	7-8	19	7.48	0.3277%	8-9	13	5.00	0.3686%
8-9	6	2.38	0.3686%	8-9	1	0.39	0.3686%	8-9	8	3.15	0.3686%	9-10	10	3.85	0.4096%
9-10	4	1.59	0.4096%	9-10	2	0.78	0.4096%	9-10	15	5.91	0.4096%	10-11	5	1.92	0.4506%
12-13	1	0.40	0.5325%	10-11	1	0.39	0.4506%	10-11	8	3.15	0.4506%	11-12	5	1.92	0.4915%
13-14	1	0.40	0.5734%	11-12	1	0.39	0.4915%	11-12	5	1.97	0.4915%	12-13	9	3.46	0.5325%
14-15	1	0.40	0.6144%	12-13	1	0.39	0.5325%	12-13	7	2.76	0.5325%	13-14	5	1.92	0.5734%
								13-14	7	2.76	0.5734%	14-15	3	1.15	0.6144%
								14-15	6	2.36	0.6144%	15-16	6	2.31	0.6554%
								15-16	7	2.76	0.6554%	16-17	3	1.15	0.6963%
								16-17	2	0.79	0.6963%	17-18	4	1.54	0.7373%
								17-18	1	0.39	0.7373%	18-19	3	1.15	0.7782%
								18-19	5	1.97	0.7782%	19-20	3	1.15	0.8192%
								19-20	3	1.18	0.8192%	20-21	1	0.38	0.8602%
								20-21	1	0.39	0.8602%	21-22	6	2.31	0.9011%
								21-22	4	1.57	0.9011%	22-23	1	0.38	0.9421%
								22-23	3	1.18	0.9421%	23-24	1	0.38	0.9830%
								23-24	2	0.79	0.9830%	24-25	1	0.38	1.0240%
								24-25	1	0.39	1.0240%	25-26	1	0.38	1.0650%
								26-27	1	0.39	1.1059%	26-27	1	0.38	1.1059%
								27-28	1	0.39	1.1469%	28-29	1	0.38	1.1878%
								42-43	1	0.39	1.7613%	29-30	2	0.77	1.2288%
												30-31	1	0.38	1.2698%
												42-43	1	0.38	1.7613%
												72-73	1	0.38	2.9901%

*ตารางที่ 7-25 etherswitch *.*.*.48 (Georim 4) แผ่นที่ 1 (ครั้งที่ 1)*

port6				port7				port8				port9				port10			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	84	34.71	0.0410%	0-1	27	10.59	0.0410%	0-1	98	38.43	0.0410%	0-1	7	2.85	0.0410%	1-2	69	27.17	0.0819%
1-2	132	54.55	0.0819%	1-2	21	8.24	0.0819%	1-2	140	54.90	0.0819%	1-2	54	21.95	0.0819%	2-3	62	24.41	0.1229%
2-3	22	9.09	0.1229%	3-4	104	40.78	0.1638%	2-3	14	5.49	0.1229%	2-3	75	30.49	0.1229%	3-4	24	9.45	0.1638%
3-4	3	1.24	0.1638%	4-5	52	20.39	0.2048%	3-4	3	1.18	0.1638%	3-4	44	17.89	0.1638%	4-5	27	10.63	0.2048%
4-5	1	0.41	0.2048%	5-6	1	0.39	0.2458%					4-5	27	10.98	0.2048%	5-6	27	10.63	0.2458%
				6-7	24	9.41	0.2867%					5-6	14	5.69	0.2458%	6-7	16	6.30	0.2867%
				7-8	25	9.80	0.3277%					6-7	15	6.10	0.2867%	7-8	13	5.12	0.3277%
				8-9	1	0.39	0.3686%					7-8	4	1.63	0.3277%	8-9	8	3.15	0.3686%
												8-9	3	1.22	0.3686%	9-10	4	1.57	0.4096%
												10-11	2	0.81	0.4506%	10-11	2	0.79	0.4506%
												11-12	1	0.41	0.4915%	11-12	1	0.39	0.4915%
																12-13	1	0.39	0.5325%

*ตารางที่ 7-26 etherswitch *.*.*.48 (Georim 4) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 1)*

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

port11				port 12				port13											
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	66	25.98	0.0410%	1-2	34	13.71	0.0819%	1-2	4	1.58	0.0082%	30-31	4	1.58	0.1270%	63-64	3	1.19	0.2621%
1-2	125	49.21	0.0819%	2-3	69	27.82	0.1229%	2-3	7	2.77	0.0123%	31-32	6	2.37	0.1311%	64-65	2	0.79	0.2662%
2-3	39	15.35	0.1229%	3-4	54	21.77	0.1638%	3-4	3	1.19	0.0164%	32-33	6	2.37	0.1352%	67-68	1	0.40	0.2785%
3-4	14	5.51	0.1638%	4-5	25	10.08	0.2048%	4-5	1	0.40	0.0205%	33-34	2	0.79	0.1393%	72-73	3	1.19	0.2990%
4-5	9	3.54	0.2048%	5-6	14	5.65	0.2458%	5-6	2	0.79	0.0246%	34-35	2	0.79	0.1434%	73-74	1	0.40	0.3031%
5-6	1	0.39	0.2458%	6-7	11	4.44	0.2867%	6-7	1	0.40	0.2867%	35-36	10	3.95	0.1475%	77-78	1	0.40	0.3195%
				7-8	5	2.02	0.3277%	7-8	5	1.98	0.0328%	36-37	5	1.98	0.1516%	82-83	1	0.40	0.3400%
				8-9	1	0.40	0.3686%	8-9	4	1.58	0.0369%	37-38	5	1.98	0.1556%	85-86	1	0.40	0.3523%
				9-10	5	2.02	0.4096%	9-10	5	1.98	0.0410%	38-39	3	1.19	0.1597%	108-109	1	0.40	0.4465%
				10-11	2	0.81	0.4506%	10-11	5	1.98	0.0451%	39-40	1	0.40	0.1638%				
				11-12	4	1.61	0.4915%	11-12	10	3.95	0.0492%	40-41	3	1.19	0.1679%				
				12-13	2	0.81	0.5325%	12-13	4	1.58	0.0532%	41-42	3	1.19	0.1720%				
				13-14	4	1.61	0.5734%	13-14	10	3.95	0.0573%	42-43	6	2.37	0.1761%				
				15-16	1	0.40	0.6554%	14-15	9	3.56	0.0614%	43-44	5	1.98	0.1802%				
				17-18	1	0.40	0.7373%	15-16	8	3.16	0.0655%	44-45	3	1.19	0.1843%				
				18-19	1	0.40	0.7782%	16-17	4	1.58	0.0696%	45-46	4	1.58	0.1884%				
				20-21	1	0.40	0.8192%	17-18	8	3.16	0.0737%	46-47	1	0.40	0.1925%				
				21-22	1	0.40	0.9011%	18-19	3	1.19	0.0778%	47-48	2	0.79	0.1966%				
				23-24	2	0.81	0.9830%	19-20	9	3.56	0.0819%	48-49	1	0.40	0.2007%				
				26-27	1	0.40	1.1059%	20-21	4	1.58	0.0860%	49-50	1	0.40	0.2048%				
				32-33	1	0.40	1.3517%	21-22	3	1.19	0.0901%	50-51	3	1.19	0.2089%				
				36-37	2	0.81	1.5155%	22-23	3	1.19	0.0942%	51-52	1	0.40	0.2130%				
				37-38	1	0.40	1.5565%	23-24	7	2.77	0.0983%	52-53	3	1.19	0.2171%				
				38-39	1	0.40	1.5974%	24-25	6	2.37	0.1024%	53-54	1	0.40	0.2212%				
				40-41	2	0.81	1.6794%	25-26	4	1.58	0.1065%	54-55	1	0.40	0.2253%				
				42-43	1	0.40	1.7613%	26-27	4	1.58	0.1106%	55-56	3	1.19	0.2294%				
				45-46	1	0.40	1.8842%	27-28	5	1.98	0.1147%	56-57	2	0.79	0.2335%				
				51-52	1	0.40	2.1299%	28-29	7	2.77	0.1188%	57-58	4	1.58	0.2376%				
								29-30	1	0.40	0.1229%	61-62	2	0.79	0.2540%				

*ตารางที่ 7-27 etherswitch *.*.*.48 (Georim 4) แผ่นที่ 3 (ครั้งที่1)*

ข้อมูลสถิติแสดงถึงการจราจร (traffic) ที่เกิดขึ้นใน port ต่างๆของอีเธอร์สวิตซ์ (Georim) ในการวัดครั้งที่ 2

หมายเหตุ

pkts/sec หมายถึง จำนวน packet ต่อวินาที

ความถี่ หมายถึงจำนวนครั้งที่พบค่า pkts/sec นั้นๆ จากข้อมูลที่ได้จากการ poll ของ snmp

% ความถี่ หมายถึง เปอร์เซนต์ของจำนวนครั้งที่พบค่า pkts/sec นั้นต่อความถี่ทั้งหมด

if%utill หมายถึง Interface utilization ของแต่ละ pkts/sec

port2				port3				port4				port6			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	100	22.12	0.0410%	0-1	335	73.95	0.0410%	0-1	206	45.58	0.0410%	0-1	236	52.33	0.0410%
1-2	170	37.61	0.0819%	1-2	58	12.80	0.0819%	1-2	93	20.58	0.0819%	1-2	78	17.29	0.0819%
2-3	69	15.27	0.1229%	2-3	29	6.40	0.1229%	2-3	39	8.63	0.1229%	2-3	24	5.32	0.1229%
3-4	62	13.72	0.1638%	3-4	14	3.09	0.1638%	3-4	27	5.97	0.1638%	3-4	22	4.88	0.1638%
4-5	24	5.31	0.2048%	4-5	11	2.43	0.2048%	4-5	15	3.32	0.2048%	4-5	10	2.22	0.2048%
5-6	13	2.88	0.2458%	5-6	5	1.10	0.2458%	5-6	10	2.21	0.2458%	5-6	12	2.66	0.2458%
6-7	7	1.55	0.2867%	6-7	1	0.22	0.2867%	6-7	8	1.77	0.2867%	6-7	9	2.00	0.2867%
7-8	2	0.44	0.3277%	7-8	1	0.22	0.3277%	7-8	10	2.21	0.3277%	7-8	8	1.77	0.3277%
8-9	2	0.44	0.3686%					8-9	8	1.77	0.3686%	8-9	1	0.22	0.3686%
11-12	1	0.22	0.4096%					9-10	3	0.66	0.4096%	9-10	6	1.33	0.4096%
18-19	1	0.22	0.4506%					10-11	6	1.33	0.4506%	10-11	2	0.44	0.4506%
27-28	1	0.22	0.4915%					11-12	5	1.11	0.4915%	11-12	4	0.89	0.4915%
								12-13	3	0.66	0.5325%	12-13	1	0.22	0.5325%
								13-14	1	0.22	0.5734%	13-14	6	1.33	0.5734%
								14-15	2	0.44	0.6144%	14-15	5	1.11	0.6144%
								15-16	3	0.66	0.6554%	15-16	4	0.89	0.6554%
								17-18	3	0.66	0.7373%	16-17	6	1.33	0.6963%
								18-19	4	0.88	0.7782%	17-18	4	0.89	0.7373%
								20-21	3	0.66	0.8602%	18-19	3	0.67	0.7782%
								21-22	1	0.22	0.9011%	20-21	3	0.67	0.8602%
								22-23	1	0.22	0.9421%	21-22	2	0.44	0.9011%
								24-25	1	0.22	1.0240%	22-23	4	0.89	0.9421%
								26-27	1	0.22	1.1059%	23-24	1	0.22	0.9830%
												25-26	2	0.44	1.0650%

*ตารางที่ 7-28 etherswitch *.*.*.45 (Georim 1) แผ่นที่1 (วัดครั้งที่ 2)*

port9				port11						port12		port 13							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	252	55.63	0.0410%	0-1	44	9.38	0.0410%	0-1	37	8.56	0.0410%	1-2	20	4.26	0.0082%	36-37	5	1.07	0.1516%
1-2	106	23.40	0.0819%	1-2	136	29.00	0.0819%	1-2	10	2.31	0.0819%	2-3	16	3.41	0.0123%	37-38	8	1.71	0.1556%
2-3	38	8.39	0.1229%	2-3	35	7.46	0.1229%	3-4	159	36.81	0.1638%	3-4	11	2.35	0.0164%	38-39	5	1.07	0.1597%
3-4	14	3.09	0.1638%	3-4	38	8.10	0.1638%	4-5	169	39.12	0.2048%	4-5	14	2.99	0.0205%	39-40	5	1.07	0.1638%
4-5	9	1.99	0.2048%	4-5	17	3.62	0.2048%	5-6	11	2.55	0.2458%	5-6	5	1.07	0.0246%	40-41	7	1.49	0.1679%
5-6	6	1.32	0.2458%	5-6	14	2.99	0.2458%	6-7	18	4.17	0.2867%	6-7	42	8.96	0.0287%	41-42	2	0.43	0.1720%
6-7	5	1.10	0.2867%	6-7	16	3.41	0.2867%	7-8	28	6.48	0.3277%	7-8	10	2.13	0.0328%	42-43	6	1.28	0.1761%
7-8	2	0.44	0.3277%	7-8	24	5.12	0.3277%					8-9	14	2.99	0.0369%	43-44	5	1.07	0.1802%
8-9	1	0.22	0.3686%	8-9	20	4.26	0.3686%					9-10	11	2.35	0.0410%	44-45	5	1.07	0.1843%
9-10	4	0.88	0.4096%	9-10	22	4.69	0.4096%					10-11	4	0.85	0.0451%	45-46	4	0.85	0.1884%
10-11	2	0.44	0.4506%	10-11	17	3.62	0.4506%					11-12	8	1.71	0.0492%	46-47	2	0.43	0.1925%
14-15	2	0.44	0.6144%	11-12	11	2.35	0.4915%					12-13	12	2.56	0.0532%	47-48	3	0.64	0.1966%
16-17	1	0.22	0.6963%	12-13	10	2.13	0.5325%					13-14	8	1.71	0.0573%	48-49	1	0.21	0.2007%
17-18	1	0.22	0.7373%	13-14	12	2.56	0.5734%					14-15	17	3.62	0.0614%	49-50	2	0.43	0.2048%
18-19	1	0.22	0.7782%	14-15	6	1.28	0.6144%					15-16	10	2.13	0.0655%	50-51	4	0.85	0.2089%
19-20	1	0.22	0.8192%	15-16	6	1.28	0.6554%					16-17	7	1.49	0.0696%	51-52	3	0.64	0.2130%
24-25	1	0.22	1.0240%	16-17	7	1.49	0.6963%					17-18	7	1.49	0.0737%	52-53	6	1.28	0.2171%
28-29	2	0.44	1.1878%	17-18	3	0.64	0.7373%					18-19	4	0.85	0.0778%	53-54	1	0.21	0.2212%
40-41	2	0.44	1.6794%	18-19	1	0.21	0.7782%					19-20	7	1.49	0.0819%	54-55	4	0.85	0.2253%
61-62	1	0.22	2.5395%	19-20	5	1.07	0.8192%					20-21	10	2.13	0.0860%	55-56	2	0.43	0.2294%
79-80	1	0.22	3.2768%	20-21	2	0.43	0.8602%					21-22	5	1.07	0.0901%	56-57	4	0.85	0.2335%
123-124	1	0.22	5.0790%	21-22	7	1.49	0.9011%					22-23	10	2.13	0.0942%	57-58	5	1.07	0.2376%
				22-23	5	1.07	0.9421%					23-24	7	1.49	0.0983%	59-60	2	0.43	0.2458%
				24-25	1	0.21	1.0240%					24-25	5	1.07	0.1024%	60-61	1	0.21	0.2499%
				25-26	1	0.21	1.0650%					25-26	3	0.64	0.1065%	61-62	1	0.21	0.2540%
				26-27	1	0.21	1.1059%					26-27	3	0.64	0.1106%	62-63	1	0.21	0.2580%
				27-28	1	0.21	1.1469%					27-28	4	0.85	0.1147%	63-64	1	0.21	0.2621%
				28-29	1	0.21	1.1878%					28-29	8	1.71	0.1188%	65-66	1	0.21	0.2703%
				30-31	1	0.21	1.2288%					29-30	6	1.28	0.1229%	67-68	1	0.21	0.2785%
				33-34	1	0.21	1.2698%					30-31	7	1.49	0.1270%	68-69	1	0.21	0.2826%
				34-35	1	0.21	1.4336%					31-32	7	1.49	0.1311%	71-72	1	0.21	0.2949%
				35-36	1	0.21	1.4746%					32-33	6	1.28	0.1352%	72-73	1	0.21	0.2990%
				38-39	1	0.21	1.5974%					33-34	4	0.85	0.1393%	73-74	1	0.21	0.3031%
				76-77	1	0.21	3.1539%					34-35	2	0.43	0.1434%	75-76	1	0.21	0.3113%
												35-36	3	0.64	0.1475%	76-77	1	0.21	0.3154%

*ตารางที่7-29 etherswitch *.*.*.45 (Georim1) แผ่นที่ 2 (ครั้งที่ 2)*

port 13							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
79-80	1	0.21	0.3277%	119-120	1	0.21	0.4915%
81-82	3	0.64	0.3359%	123-124	1	0.21	0.5079%
82-83	1	0.21	0.3400%	128-129	1	0.21	0.5284%
84-85	1	0.21	0.3482%	159-160	1	0.21	0.6554%
89-90	1	0.21	0.3686%	168-169	1	0.21	0.6922%
91-92	1	0.21	0.3768%	203-204	1	0.21	0.8356%
92-93	1	0.21	0.3809%	249-250	1	0.21	1.0240%
94-95	1	0.21	0.3891%	257-258	1	0.21	1.0568%
100-101	1	0.21	0.4137%	689-690	1	0.21	2.8262%
113-114	1	0.21	0.4669%	700-701	1	0.21	2.8713%
114-115	2	0.43	0.4710%	1039-1040	2	0.43	4.2598%
116-117	1	0.21	0.4792%	1054-1055	1	0.21	4.3213%

*ตารางที่ 7-30 etherswitch *.*.*.45 (Georim 1) แผ่นที่3 (วัดครั้งที่ 2)*

port1								port2				port3				port4							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	102	52.58	0.0410%	51-52	1	0.52	2.1299%	0-1	12	6.19	0.0410%	0-1	67	34.36	0.0410%	0-1	10	3.37	0.0410%	36-37	1	0.34	1.5155%
1-2	3	1.55	0.0819%	57-58	1	0.52	2.3757%	1-2	62	31.96	0.0819%	1-2	94	48.21	0.0819%	1-2	29	9.76	0.0819%	37-38	1	0.34	1.5565%
2-3	6	3.09	0.1229%	121-122	1	0.52	4.9971%	2-3	52	26.80	0.1229%	2-3	23	11.79	0.1229%	2-3	16	5.39	0.1229%	39-40	1	0.34	1.6384%
3-4	3	1.55	0.1638%					3-4	22	11.34	0.1638%	3-4	7	3.59	0.1638%	3-4	12	4.04	0.1638%	42-43	1	0.34	1.7613%
4-5	3	1.55	0.2048%					4-5	19	9.79	0.2048%	4-5	1	0.51	0.2048%	4-5	11	3.70	0.2048%	53-54	1	0.34	2.2118%
5-6	4	2.06	0.2458%					5-6	11	5.67	0.2458%	5-6	2	1.03	0.2458%	5-6	10	3.37	0.2458%	62-63	1	0.34	2.5805%
6-7	10	5.15	0.2867%					6-7	10	5.15	0.2867%	6-7	1	0.51	0.2867%	6-7	6	2.02	0.2867%	63-64	1	0.34	2.6214%
7-8	9	4.64	0.3277%					7-8	4	2.06	0.3277%					7-8	7	2.36	0.3277%	65-66	1	0.34	2.7034%
8-9	8	4.12	0.3686%					9-10	1	0.52	0.4096%					8-9	7	2.36	0.3686%	67-68	1	0.34	2.7853%
9-10	4	2.06	0.4096%					10-11	1	0.52	0.4506%					9-10	4	1.35	0.4096%	69-70	1	0.34	2.8672%
10-11	3	1.55	0.4506%													10-11	5	1.68	0.4506%	70-71	1	0.34	2.9082%
11-12	5	2.58	0.4915%													11-12	6	2.02	0.4915%	73-74	1	0.34	3.0310%
12-13	2	1.03	0.5325%													12-13	6	2.02	0.5325%	83-84	1	0.34	3.4406%
13-14	5	2.58	0.5734%													13-14	5	1.68	0.5734%	86-87	1	0.34	3.5635%
14-15	1	0.52	0.6144%													14-15	2	0.67	0.6144%	105-106	1	0.34	4.3418%
15-16	3	1.55	0.6554%													15-16	9	3.03	0.6554%				
16-17	2	1.03	0.6963%													16-17	3	1.01	0.6963%				
17-18	1	0.52	0.7373%													17-18	3	1.01	0.7373%				
18-19	1	0.52	0.7782%													18-19	4	1.35	0.7782%				
20-21	3	1.55	0.8602%													19-20	1	0.34	0.8192%				
22-23	1	0.52	0.9421%													20-21	3	1.01	0.8602%				
25-26	1	0.52	1.0650%													21-22	2	0.67	0.9011%				
26-27	1	0.52	1.1059%													22-23	4	1.35	0.9421%				
27-28	1	0.52	1.1469%													23-24	3	1.01	0.9830%				
31-32	2	1.03	1.3107%													25-26	1	0.34	1.0650%				
32-33	1	0.52	1.3517%													26-27	2	0.67	1.1059%				
33-34	3	1.55	1.3926%													27-28	1	0.34	1.1469%				
46-47	1	0.52	1.9251%													30-31	1	3.37	1.2698%				
48-49	1	0.52	2.0070%													31-32	1	0.34	1.3107%				
49-50	1	0.52	2.0480%													32-33	1	0.34	1.3517%				

*ตารางที่ 7-31 etherswitch *.*.*.46 (Georim 2) แผ่นที่ 1 (วัดครั้งที่ 2)*

port5				port6				port11				port12			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	118	60.824742	0.0410%	0-1	22	11.34	0.0410%	0-1	117	60.31	0.0410%	0-1	103	53.09	0.0410%
1-2	19	9.7938144	0.0819%	1-2	80	41.24	0.0819%	1-2	37	19.07	0.0819%	1-2	17	8.76	0.0819%
2-3	13	6.7010309	0.1229%	2-3	47	24.23	0.1229%	2-3	22	11.34	0.1229%	2-3	16	8.25	0.1229%
3-4	5	2.5773196	0.1638%	3-4	25	12.89	0.1638%	3-4	13	6.70	0.1638%	3-4	14	7.22	0.1638%
4-5	6	3.0927835	0.2048%	4-5	12	6.19	0.2048%	4-5	1	0.52	0.2048%	4-5	17	8.76	0.2048%
6-7	6	3.0927835	0.2867%	5-6	5	2.58	0.2458%	5-6	1	0.52	0.2458%	5-6	11	5.67	0.2458%
8-9	7	3.6082474	0.3686%	6-7	3	1.55	0.2867%	16-17	1	0.52	0.6963%	6-7	6	3.09	0.2867%
10-11	7	3.6082474	0.4506%	7-8	2	1.03	0.3277%	17-18	1	0.52	0.7373%	7-8	2	1.03	0.3277%
12-13	4	2.0618557	0.5325%	8-9	1	0.52	0.3686%	19-20	1	0.52	0.8192%	8-9	2	1.03	0.3686%
13-14	2	1.0309278	0.5734%									9-10	1	0.52	0.4096%
17-18	2	1.0309278	0.7373%									10-11	1	0.52	0.4506%
19-20	1	0.5154639	0.8192%									11-12	1	0.52	0.4915%
25-26	3	1.5463918	1.0650%									12-13	1	0.52	0.5325%
38-39	1	0.5154639	1.5974%									13-14	1	0.52	0.5734%
												23-24	1	0.52	0.9830%

*ตารางที่ 7-32 etherswitch *.*.*.46 (Gorim 2) แผ่นที่ 2 (วัดครั้งที่ 2)*

port13											
pkts/sec	ความถ	%ความถ	if%util	pkts/sec	ความถ	%ความถ	if%util	pkts/sec	ความถ	%ความถ	if%util
1-2	4	1.85	0.0082%	29-30	2	0.93	0.1229%	60-61	1	0.46	0.2499%
2-3	6	2.78	0.0123%	30-31	3	1.39	0.1270%	62-63	1	0.46	0.2580%
3-4	10	4.63	0.0164%	31-32	6	2.78	0.1311%	64-65	2	0.93	0.2662%
4-5	6	2.78	0.0205%	32-33	4	1.85	0.1352%	66-67	1	0.46	0.2744%
5-6	6	2.78	0.0246%	33-34	3	1.39	0.1393%	71-72	1	0.46	0.2949%
6-7	3	1.39	0.0287%	34-35	1	0.46	0.1434%	72-73	1	0.46	0.2990%
7-8	5	2.31	0.0328%	35-36	1	0.46	0.1475%	73-74	1	0.46	0.3031%
8-9	10	4.63	0.0369%	36-37	1	0.46	0.1516%	75-76	1	0.46	0.3113%
9-10	6	2.78	0.0410%	37-38	3	1.39	0.1556%	84-85	1	0.46	0.3482%
10-11	5	2.31	0.0451%	38-39	2	0.93	0.1597%	86-87	1	0.46	0.3564%
11-12	4	1.85	0.0492%	39-40	5	2.31	0.1638%	90-91	1	0.46	0.3727%
12-13	4	1.85	0.0532%	40-41	3	1.39	0.1679%	97-98	2	0.93	0.4014%
13-14	3	1.39	0.0573%	41-42	3	1.39	0.1720%	99-100	1	0.46	0.4096%
14-15	10	4.63	0.0614%	42-46	1	0.46	0.1884%	102-103	1	0.46	0.4219%
15-16	3	1.39	0.0655%	43-44	2	0.93	0.1802%	105-106	1	0.46	0.4342%
16-17	2	0.93	0.0696%	44-45	2	0.93	0.1843%	108-109	1	0.46	0.4465%
17-18	2	0.93	0.0737%	45-46	1	0.46	0.1884%	129-130	1	0.46	0.5325%
18-19	5	2.31	0.0778%	46-47	1	0.46	0.1925%	136-137	1	0.46	0.5612%
19-20	5	2.31	0.0819%	47-48	2	0.93	0.1966%	144-145	1	0.46	0.5939%
20-21	1	0.46	0.0860%	48-49	2	0.93	0.2007%	165-166	1	0.46	0.6799%
21-22	4	1.85	0.0901%	50-51	2	0.93	0.2089%				
22-23	5	2.31	0.0942%	51-52	1	0.46	0.2130%				
23-24	3	1.39	0.1679%	52-53	2	0.93	0.2171%				
24-25	5	2.31	0.1024%	53-55	2	0.93	0.2253%				
25-26	4	1.85	0.1065%	55-56	2	0.93	0.2294%				
26-27	3	1.39	0.1106%	56-57	2	0.93	0.2335%				
27-28	6	2.78	0.1147%	57-58	3	1.39	0.2376%				
28-29	1	0.46	0.1188%	59-60	1	0.46	0.2458%				

*ตารางที่ 7-33 etherswitch *.*.*.46 (Gorim 2) แผ่นที่ 2 (วัดครั้งที่ 2)*

port6				port7				port8								port9							
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	92	20.00	0.0410%	0-1	109	25.95	0.0410%	0-1	25	5.40	0.0410%	29-30	2	0.43	1.2288%	0-1	30	6.48	0.0410%	35-36	1	0.22	0.1843%
1-2	231	50.22	0.0819%	1-2	118	28.10	0.0819%	1-2	135	29.16	0.0819%	30-31	2	0.43	1.2698%	1-2	120	25.92	0.0819%	37-38	1	0.22	0.1946%
2-3	95	20.65	0.1229%	2-3	36	8.57	0.1229%	2-3	64	13.82	0.1229%	31-32	4	0.86	1.3107%	2-3	47	10.15	0.1229%	39-40	2	0.43	0.2048%
3-4	29	6.30	0.1638%	3-4	25	5.95	0.1638%	3-4	24	5.18	0.1638%	32-33	5	1.08	1.3517%	3-4	44	9.50	0.1638%	42-43	1	0.22	0.2202%
4-5	11	2.39	0.2048%	4-5	9	2.14	0.2048%	4-5	20	4.32	0.2048%	33-34	2	0.43	1.3926%	4-5	30	6.48	0.2048%	45-46	1	0.22	0.2355%
5-6	1	0.22	0.2458%	5-6	9	2.14	0.2458%	5-6	12	2.59	0.2458%	35-36	1	0.22	1.4746%	5-6	23	4.97	0.2458%	50-51	1	0.22	0.2611%
6-7	1	0.22	0.2867%	6-7	10	2.38	0.2867%	6-7	13	2.81	0.2867%	36-37	1	0.22	1.5155%	6-7	17	3.67	0.2867%	51-52	1	0.22	0.2662%
				7-8	10	2.38	0.3277%	7-8	15	3.24	0.3277%	37-38	2	0.43	1.5565%	7-8	28	6.05	0.3277%	56-59	1	0.22	0.3021%
				8-9	3	0.71	0.3686%	8-9	16	3.46	0.3686%	39-40	3	0.65	1.6384%	8-9	26	5.62	0.3686%	51-52	1	0.22	0.3174%
				9-10	6	1.43	0.4096%	9-10	20	4.32	0.4096%	40-41	1	0.22	1.6794%	9-10	19	4.10	0.4096%	56-59	1	0.22	0.3533%
				10-11	6	1.43	0.4506%	10-11	5	1.08	0.4506%	41-42	2	0.43	1.7203%	10-11	12	2.59	0.4506%				
				11-12	18	4.29	0.4915%	11-12	4	0.86	0.4915%	47-48	1	0.22	1.9661%	11-12	11	2.38	0.4915%				
				12-13	7	1.67	0.5325%	12-13	11	2.38	0.5325%	48-49	1	0.22	2.0070%	12-13	8	1.73	0.5325%				
				13-14	8	1.90	0.5734%	13-14	8	1.73	0.5734%	53-54	1	0.22	2.2118%	13-14	4	0.86	0.5734%				
				14-15	5	1.19	0.6144%	14-15	1	0.22	0.6144%	57-58	1	0.22	2.3757%	14-15	2	0.43	0.6144%				
				15-16	8	1.90	0.6554%	15-16	3	0.65	0.6554%	58-59	1	0.22	2.4166%	15-16	3	0.65	0.6554%				
				16-17	7	1.67	0.6963%	16-17	6	1.30	0.6963%	60-61	1	0.22	2.4986%	16-17	7	1.51	0.6963%				
				17-18	8	1.90	0.7373%	17-18	3	0.65	0.7373%	61-62	1	0.22	2.5395%	19-20	2	0.43	0.8192%				
				18-19	7	1.67	0.7782%	18-19	6	1.30	0.7782%	64-65	1	0.22	2.6214%	20-21	1	0.22	0.8602%				
				19-20	1	0.24	0.8192%	20-21	6	1.30	0.8602%	66-67	1	0.22	2.7443%	21-22	7	1.51	0.9011%				
				20-21	5	1.19	0.8602%	21-22	9	1.94	0.9011%					22-23	1	0.22	0.9421%				
				21-22	5	1.19	0.9011%	22-23	4	0.86	0.9421%					24-25	1	0.22	1.0240%				
								23-24	3	0.65	0.9830%					25-26	2	0.43	1.0650%				
								24-25	6	1.30	1.0240%					27-28	2	0.43	1.1469%				
								25-26	2	0.43	1.0650%					28-29	1	0.22	1.1878%				
								26-27	3	0.65	1.1059%					29-30	2	0.43	1.2288%				
								27-28	2	0.43	1.1469%					32-33	1	0.22	1.3517%				
								28-29	3	0.65	1.1878%					33-34	1	0.22	1.3926%				
																35-36	1	0.22	1.4746%				

*ตารางที่ 7-34 etherswitch *.*.*.47 (Georim 3) แผ่นที่1 (วัดครั้งที่ 2)*

port11								port12											
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	24	5.26	0.0410%	39-40	1	0.22	1.6384%	0-1	104	34.44	0.0410%	34-35	3	0.99	1.4336%	231-232	1	0.33	9.5027%
1-2	111	24.34	0.0819%	40-41	2	0.44	1.6794%	1-2	22	7.28	0.0819%	35-36	1	0.33	1.4746%	255-256	1	0.33	10.4858%
2-3	27	5.92	0.1229%	41-42	1	0.22	1.7203%	2-3	32	10.60	0.1229%	37-38	2	0.66	1.5565%	352-353	1	0.33	14.4589%
3-4	17	3.73	0.1638%	44-45	1	0.22	1.8432%	3-4	31	10.26	0.1638%	38-39	2	0.66	1.5974%	358-359	1	0.33	14.7046%
4-5	30	6.58	0.2048%	46-47	4	0.88	1.9251%	4-5	19	6.29	0.2048%	39-40	1	0.33	1.6384%	441-442	1	0.33	18.1043%
5-6	34	7.46	0.2458%	48-49	2	0.44	2.0070%	5-6	20	6.62	0.2458%	40-41	1	0.33	1.6794%	507-508	1	0.33	20.8077%
6-7	27	5.92	0.2867%	51-52	2	0.44	2.1299%	6-7	26	8.61	0.2867%	41-42	1	0.33	1.7203%	531-532	1	0.33	21.7907%
7-8	17	3.73	0.3277%	54-55	1	0.22	2.2528%	7-8	13	4.30	0.3277%	43-44	1	0.33	1.8022%	577-578	1	0.33	23.6749%
8-9	23	5.04	0.3686%	55-56	1	0.22	2.2938%	8-9	14	4.64	0.3686%	44-45	2	0.66	1.8432%	595-596	1	0.33	24.4122%
9-10	17	3.73	0.4096%	60-61	2	0.44	2.4986%	9-10	14	4.64	0.4096%	50-51	1	0.33	2.0890%	659-660	1	0.33	27.0336%
10-11	9	1.97	0.4506%	63-64	2	0.44	2.6214%	10-11	8	2.65	0.4506%	51-52	1	0.33	2.1299%				
11-12	10	2.19	0.4915%	68-69	1	0.22	2.8262%	11-12	11	3.64	0.4915%	56-57	1	0.33	2.7443%				
12-13	9	1.97	0.5325%	110-111	1	0.22	4.5466%	12-13	12	3.97	0.5325%	60-61	1	0.33	2.4986%				
13-14	10	2.19	0.5734%					13-14	6	1.99	0.5734%	63-64	1	0.33	2.6214%				
14-15	10	2.19	0.6144%					14-15	14	4.64	0.6144%	67-68	1	0.33	2.7853%				
15-16	7	1.54	0.6554%					15-16	9	2.98	0.6554%	68-69	1	0.33	2.8262%				
16-17	4	0.88	0.6963%					16-17	5	1.66	0.6963%	72-73	1	0.33	2.9901%				
17-18	6	1.32	0.7373%					17-18	3	0.99	0.7373%	74-75	1	0.33	3.0720%				
18-19	6	1.32	0.7782%					18-19	4	1.32	0.7782%	77-78	1	0.33	3.1949%				
19-20	4	0.88	0.8192%					19-20	3	0.99	0.8192%	82-83	1	0.33	3.3997%				
20-21	2	0.44	0.8602%					21-22	2	0.66	0.9011%	101-102	1	0.33	4.1779%				
21-22	2	0.44	0.9011%					22-23	4	1.32	0.9421%	109-110	1	0.33	4.5056%				
22-23	6	1.32	0.9421%					23-24	2	0.66	0.9830%	122-123	1	0.33	5.0381%				
24-25	2	0.44	1.0240%					24-25	2	0.66	1.0240%	135-136	1	0.33	5.5706%				
26-27	4	0.88	1.1059%					25-26	4	1.32	1.0650%	140-141	1	0.33	5.7754%				
27-28	1	0.22	1.1469%					27-28	2	0.66	1.1469%	147-148	1	0.33	6.0621%				
28-29	4	0.88	1.1878%					28-29	2	0.66	1.1878%	150-151	1	0.33	6.1850%				
29-30	2	0.44	1.2288%					29-30	2	0.66	1.2288%	177-178	1	0.33	7.2909%				
31-32	2	0.44	1.3107%					30-31	2	0.66	1.2698%	178-179	1	0.33	7.3318%				
32-33	5	1.10	1.3517%					31-32	1	0.33	1.3107%	202-203	1	0.33	8.3149%				
36-37	3	0.66	1.5155%					33-34	2	0.66	1.3926%	218-219	1	0.33	8.9702%				

*ตารางที่ 7-35 etherswitch *.*.*.47 (Georim 3) แผ่นที่ 2 (วัดครั้งที่ 2)*

port13																				
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
1-2	24	5.47	0.0082%	31-32	3	0.68	0.1311%	71-72	1	0.23	0.2949%	110-111	1	0.23	0.4547%	166-167	1	0.23	0.6840%
2-3	12	2.73	0.0123%	32-33	2	0.46	0.1352%	72-73	4	0.91	0.2990%	111-112	1	0.23	0.4588%	168-169	1	0.23	0.6922%
3-4	12	2.73	0.0164%	33-34	3	0.68	0.1393%	73-74	1	0.23	0.3031%	112-113	2	0.46	0.4628%	170-171	1	0.23	0.7004%
4-5	10	2.28	0.0205%	34-35	3	0.68	0.1434%	74-75	3	0.68	0.3072%	113-114	2	0.46	0.4669%	174-175	1	0.23	0.7168%
5-6	16	3.64	0.0246%	35-36	2	0.46	0.1475%	75-76	3	0.68	0.3113%	114-115	1	0.23	0.4710%	182-183	1	0.23	0.7496%
6-7	10	2.28	0.0287%	36-37	6	1.37	0.1516%	77-78	3	0.68	0.3195%	115-116	1	0.23	0.4751%	184-185	1	0.23	0.7578%
7-8	22	5.01	0.0328%	37-38	2	0.46	0.1556%	78-79	1	0.23	0.3236%	116-117	1	0.23	0.4792%	189-190	1	0.23	0.7782%
8-9	11	2.51	0.0369%	38-39	4	0.91	0.1597%	79-80	2	0.46	0.3277%	117-118	1	0.23	0.4833%	195-196	1	0.23	0.8028%
9-10	4	0.91	0.0410%	39-40	1	0.23	0.1638%	82-83	1	0.23	0.3400%	119-120	2	0.46	0.4915%	197-198	2	0.46	0.8110%
10-11	10	2.28	0.0451%	40-41	4	0.91	0.1679%	84-85	1	0.23	0.3482%	121-122	1	0.23	0.4997%	198-199	1	0.23	0.8151%
11-12	10	2.28	0.0492%	41-42	4	0.91	0.1720%	85-86	1	0.23	0.3523%	122-123	1	0.23	0.5038%	199-200	1	0.23	0.8192%
12-13	7	1.59	0.0532%	44-45	5	1.14	0.1843%	86-87	1	0.23	0.3564%	123-124	1	0.23	0.5079%	201-202	1	0.23	0.8274%
13-14	8	1.82	0.0573%	45-46	1	0.23	0.1884%	87-88	1	0.23	0.3604%	124-125	1	0.23	0.5120%	214-215	1	0.23	0.8806%
14-15	17	3.87	0.0614%	47-48	1	0.23	0.1966%	88-89	2	0.46	0.3645%	126-127	2	0.46	0.5202%	221-222	1	0.23	0.9093%
15-16	8	1.82	0.0655%	48-49	1	0.23	0.2007%	89-90	2	0.46	0.3686%	129-130	1	0.23	0.5325%	237-238	1	0.23	0.9748%
16-17	6	1.37	0.0696%	50-51	1	0.23	0.2089%	90-91	4	0.91	0.3727%	130-131	1	0.23	0.5366%	312-313	1	0.23	1.2820%
17-18	5	1.14	0.0737%	51-52	2	0.46	0.2130%	91-92	3	0.68	0.3768%	132-133	1	0.23	0.5448%	320-321	1	0.23	1.3148%
18-19	12	2.73	0.0778%	53-54	2	0.46	0.2212%	92-93	2	0.46	0.3809%	133-134	1	0.23	0.5489%	331-332	1	0.23	1.3599%
19-20	9	2.05	0.0819%	54-55	2	0.46	0.2253%	94-95	2	0.46	0.3891%	134-135	1	0.23	0.5530%	356-357	1	0.23	1.4623%
20-21	2	0.46	0.0860%	56-57	1	0.23	0.2335%	96-97	1	0.23	0.3973%	137-138	1	0.23	0.5652%	391-392	1	0.23	1.6056%
21-22	6	1.37	0.0901%	57-58	3	0.68	0.2376%	97-98	1	0.23	0.4014%	139-140	1	0.23	0.5734%	413-414	1	0.23	1.6957%
22-23	3	0.68	0.0942%	58-59	4	0.91	0.2417%	98-99	1	0.23	0.4055%	140-141	1	0.23	0.5775%	453-454	1	0.23	1.8596%
23-24	3	0.68	0.0983%	59-60	1	0.23	0.2458%	101-102	1	0.23	0.4178%	141-142	1	0.23	0.5816%	475-476	1	0.23	1.9497%
24-25	4	0.91	0.1024%	60-61	3	0.68	0.2499%	102-103	1	0.23	0.4219%	148-149	1	0.23	0.6103%	480-481	1	0.23	1.9702%
25-26	4	0.91	0.1065%	62-63	2	0.46	0.2580%	103-104	1	0.23	0.4260%	149-150	3	0.68	0.6144%	515-516	1	0.23	2.1135%
26-27	2	0.46	0.1106%	63-64	2	0.46	0.2621%	104-105	1	0.23	0.4301%	151-152	1	0.23	0.6226%	537-538	1	0.23	2.2036%
27-28	4	0.91	0.1147%	64-65	5	1.14	0.2662%	105-106	2	0.46	0.4342%	153-154	1	0.23	0.6308%	542-543	1	0.23	2.2241%
28-29	3	0.68	0.1188%	67-68	1	0.23	0.2785%	107-108	1	0.23	0.4424%	158-159	1	0.23	0.6513%				
29-30	3	0.68	0.1229%	68-69	3	0.68	0.2826%	108-109	1	0.23	0.4465%	159-160	1	0.23	0.6554%				
30-31	1	0.23	0.1270%	69-70	2	0.46	0.2867%	109-110	2	0.46	0.4506%	164-165	1	0.23	0.6758%				

*ตารางที่ 7-36 etherswitch *.*.*.47 (Georim 3) แผ่นที่ 3 (วัดครั้งที่ 2)*

port1				port3				port4				port5			
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	38	12.58	0.0410%	0-1	8	2.65	0.0410%	0-1	6	1.89	0.0410%	0-1	15	4.97	0.0410%
1-2	49	16.23	0.0819%	1-2	66	21.85	0.0819%	1-2	40	12.62	0.0819%	1-2	60	19.87	0.0819%
2-3	46	15.23	0.1229%	2-3	54	17.88	0.1229%	2-3	36	11.36	0.1229%	2-3	29	9.60	0.1229%
3-4	50	16.56	0.1638%	3-4	56	18.54	0.1638%	3-4	22	6.94	0.1638%	3-4	35	11.59	0.1638%
4-5	41	13.58	0.2048%	4-5	42	13.91	0.2048%	4-5	26	8.20	0.2048%	4-5	36	11.92	0.2048%
5-6	37	12.25	0.2458%	5-6	27	8.94	0.2458%	5-6	18	5.68	0.2458%	5-6	24	7.95	0.2458%
6-7	20	6.62	0.2867%	6-7	17	5.63	0.2867%	6-7	22	6.94	0.2867%	6-7	21	6.95	0.2867%
8-9	8	2.65	0.3686%	7-8	15	4.97	0.3277%	7-8	19	5.99	0.3277%	7-8	17	5.63	0.3277%
9-10	13	4.30	0.4096%	8-9	8	2.65	0.3686%	8-9	13	4.10	0.3686%	8-9	10	3.31	0.3686%
				10-11	4	1.32	0.4506%	9-10	14	4.42	0.4096%	9-10	13	4.30	0.4096%
				11-12	4	1.32	0.4915%	10-11	21	6.62	0.4506%	10-11	5	1.66	0.4506%
				13-14	1	0.33	0.5734%	11-12	8	2.52	0.4915%	11-12	10	3.31	0.4915%
								12-13	16	5.05	0.5325%	12-13	6	1.99	0.5325%
								13-14	8	2.52	0.5734%	13-14	5	1.66	0.5734%
								14-15	11	3.47	0.6144%	14-15	2	0.66	0.6144%
								15-16	7	2.21	0.6554%	15-16	1	0.33	0.6554%
								16-17	4	1.26	0.6963%	17-18	1	0.33	0.7373%
								17-18	7	2.21	0.7373%	18-19	3	0.99	0.7782%
								18-19	4	1.26	0.7782%	19-20	2	0.66	0.8192%
								19-20	2	0.63	0.8192%	20-21	1	0.33	0.8602%
								21-22	1	0.32	0.9011%	25-26	1	0.33	1.0650%
								23-24	2	0.63	0.9830%	26-27	1	0.33	1.1059%
								24-25	1	0.32	1.0240%	31-32	1	0.33	1.3107%
								25-26	3	0.95	1.0650%	33-34	1	0.33	1.3926%
								29-30	1	0.32	1.2288%	34-35	1	0.33	1.4336%
								30-31	1	0.32	1.2698%	58-59	1	0.33	2.4166%
								32-33	1	0.32	1.3517%				
								33-34	1	0.32	1.3926%				
								35-36	1	0.32	1.4746%				
								45-46	1	0.32	1.8842%				

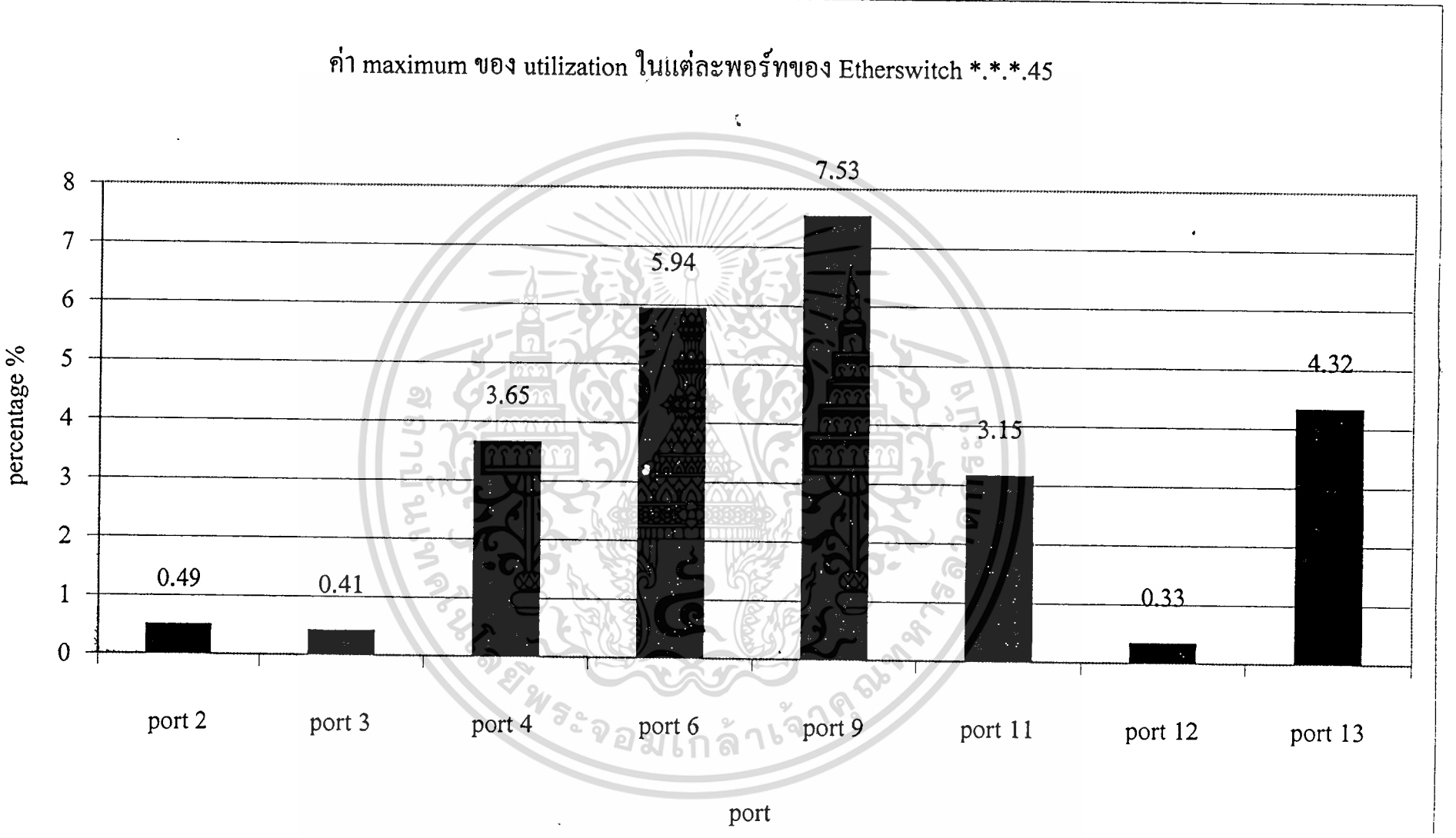
*ตารางที่ 7-37 etherswitch *.*.*.48 (Georim 4) แผ่นที่ 1 (วัดครั้งที่ 2)*

port6				port7				port8				port9					port10		
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	7	2.69	0.0410%	0-1	18	5.75	0.0410%	0-1	178	54.27	0.0410%	0-1	42	13.95	0.0410%	0-1	11	3.57	0.0410%
1-2	20	7.69	0.0819%	1-2	3	0.96	0.0819%	1-2	115	35.06	0.0819%	1-2	83	27.57	0.0819%	1-2	83	26.95	0.0819%
2-3	23	8.85	0.1229%	2-3	1	0.32	0.1229%	2-3	10	3.05	0.1229%	2-3	73	24.25	0.1229%	2-3	44	14.29	0.1229%
3-4	20	7.69	0.1638%	3-4	183	58.47	0.1638%	3-4	3	0.91	0.1638%	3-4	43	14.29	0.1638%	3-4	46	14.94	0.1638%
4-5	18	6.92	0.2048%	4-5	87	27.80	0.2048%	4-5	11	3.35	0.2048%	4-5	31	10.30	0.2048%	4-5	36	11.69	0.2048%
5-6	12	4.62	0.2458%	5-6	1	0.32	0.2458%	5-6	3	0.91	0.2458%	5-6	11	3.65	0.2458%	5-6	49	15.91	0.2458%
6-7	19	7.31	0.2867%	6-7	13	4.15	0.2867%	6-7	5	1.52	0.2867%	6-7	4	1.33	0.2867%	6-7	24	7.79	0.2867%
7-8	26	10.00	0.3277%	7-8	7	2.24	0.3277%	7-8	1	0.30	0.3277%	7-8	6	1.99	0.3277%	7-8	5	1.62	0.3277%
8-9	11	4.23	0.3686%					9-10	2	0.61	0.4096%	8-9	2	0.66	0.3686%	8-9	7	2.27	0.3686%
9-10	12	4.62	0.4096%									9-10	1	0.33	0.4096%	9-10	3	0.97	0.4096%
10-11	14	5.38	0.4506%									13-14	1	0.33	0.5734%				
12-13	17	6.54	0.5325%									17-18	1	0.33	0.7373%				
13-14	15	5.77	0.5734%									18-19	1	0.33	0.7782%				
14-15	11	4.23	0.6144%									38-39	1	0.33	1.5974%				
15-16	10	3.85	0.6554%									54-55	1	0.33	2.2528%				
16-17	5	1.92	0.6963%																
17-18	6	2.31	0.7373%																
18-19	2	0.77	0.7782%																
19-20	1	0.38	0.8192%																
21-22	3	1.15	0.9011%																
22-23	3	1.15	0.9421%																
23-24	1	0.38	0.9830%																
25-26	3	1.15	1.0650%																
26-27	1	0.38	1.1059%																

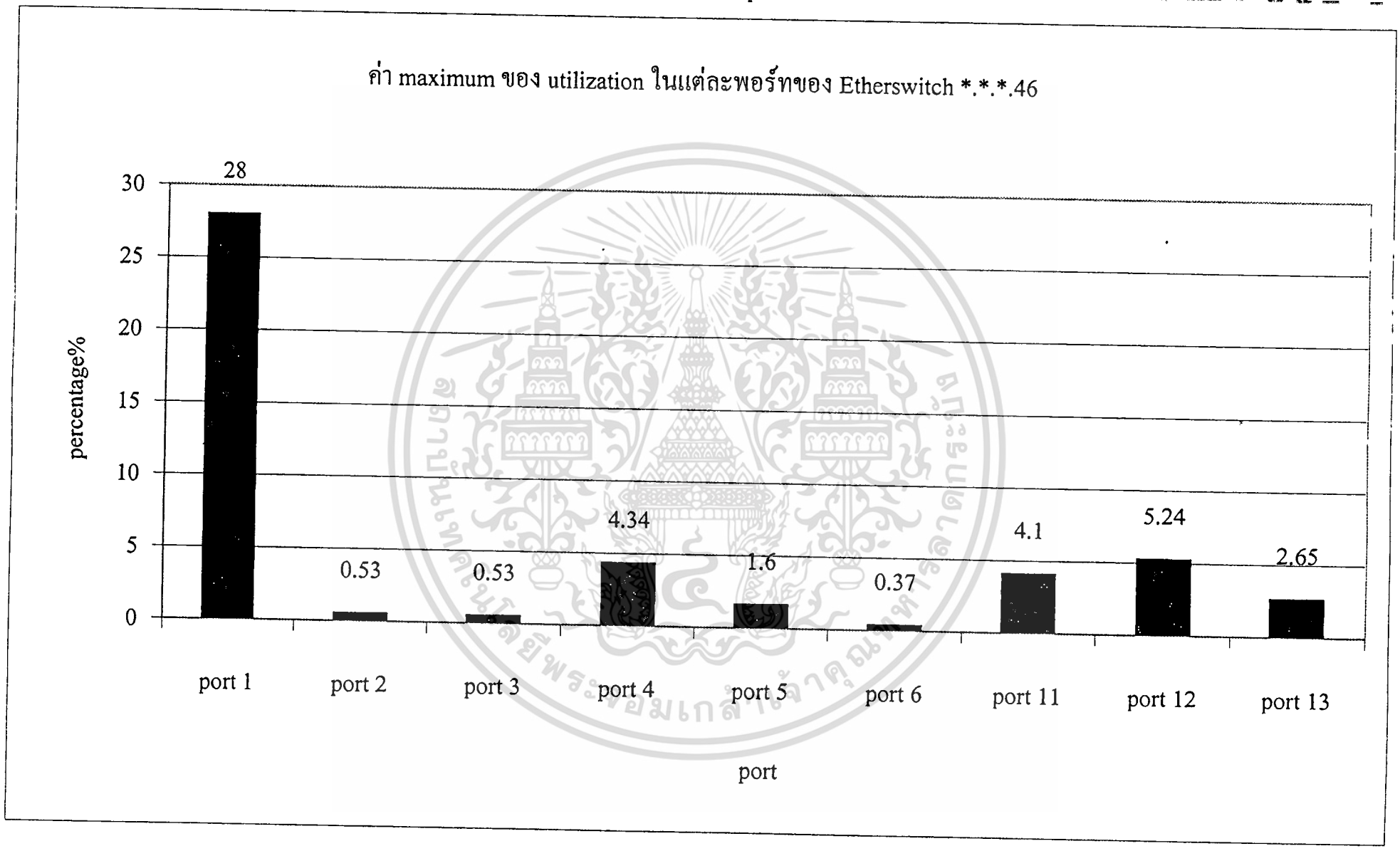
*ตารางที่ 7-38 etherswitch *.*.*.48 (Georim 4) แผ่นที่ 2 (วัดครั้งที่ 2)*

port11				port 12				port13											
pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util	pkts/sec	ความถี่	%ความถี่	if%util
0-1	102	34.11	0.0410%	0-1	2	0.66	0.0410%	4-5	1	0.35	0.0205%	33-34	5	1.74	0.1393%	63-64	1	0.35	0.2621%
1-2	125	41.81	0.0819%	1-2	63	20.93	0.0819%	5-6	1	0.35	0.0246%	34-35	4	1.39	0.1434%	64-65	1	0.35	0.2662%
2-3	41	13.71	0.1229%	2-3	79	26.25	0.1229%	6-7	2	0.69	0.0287%	35-36	5	1.74	0.1475%	65-66	1	0.35	0.2703%
3-4	20	6.69	0.1638%	3-4	64	21.26	0.1638%	7-8	2	0.69	0.0328%	36-37	7	2.43	0.1516%	66-67	2	0.69	0.2744%
4-5	7	2.34	0.2048%	4-5	27	8.97	0.2048%	8-9	6	2.08	0.0369%	37-38	7	2.43	0.1556%	67-68	1	0.35	0.2785%
5-6	3	1.00	0.2458%	5-6	22	7.31	0.2458%	9-10	3	1.04	0.0410%	38-39	11	3.82	0.1597%	68-69	2	0.69	0.2826%
7-8	1	0.33	0.3277%	6-7	13	4.32	0.2867%	10-11	10	3.47	0.0451%	39-40	5	1.74	0.1638%	69-70	2	0.69	0.2867%
				7-8	9	2.99	0.3277%	11-12	8	2.78	0.0492%	40-41	6	2.08	0.1679%	70-71	2	0.69	0.2908%
				8-9	3	1.00	0.3686%	12-13	6	2.08	0.0532%	41-42	4	1.39	0.1720%	71-72	3	1.04	0.2949%
				9-10	5	1.66	0.4096%	13-14	4	1.39	0.0573%	42-43	3	1.04	0.1761%	72-73	1	0.35	0.2990%
				10-11	1	0.33	0.4506%	14-15	3	1.04	0.0614%	43-44	7	2.43	0.1802%	73-74	1	0.35	0.3031%
				11-12	1	0.33	0.4915%	15-16	8	2.78	0.0655%	44-45	4	1.39	0.1843%	74-75	1	0.35	0.3072%
				13-14	4	1.33	0.5734%	16-17	4	1.39	0.0696%	45-46	4	1.39	0.1884%	78-79	1	0.35	0.3236%
				15-16	1	0.33	0.6554%	17-18	4	1.39	0.0737%	46-47	6	2.08	0.1925%	80-81	1	0.35	0.3318%
				18-19	1	0.33	0.7782%	18-19	5	1.74	0.0778%	47-48	5	1.74	0.1966%	82-83	1	0.35	0.3400%
				22-23	1	0.33	0.9421%	19-20	6	2.08	0.0819%	48-49	5	1.74	0.2007%	86-87	1	0.35	0.3564%
				25-26	1	0.33	1.0650%	20-21	6	2.08	0.0860%	49-50	3	1.04	0.2048%	92-93	1	0.35	0.3809%
				26-27	1	0.33	1.1059%	21-22	7	2.43	0.0901%	50-51	6	2.08	0.2089%				
				28-29	1	0.33	1.1878%	22-23	5	1.74	0.0942%	51-52	8	2.78	0.2130%				
				38-39	1	0.33	1.5974%	23-24	7	2.43	0.0983%	52-53	2	0.69	0.2171%				
				90-91	1	0.33	3.7274%	24-25	2	0.69	0.1024%	53-54	3	1.04	0.2212%				
								25-26	1	0.35	0.1065%	54-55	3	1.04	0.2253%				
								26-27	9	3.13	0.1106%	56-57	1	0.35	0.2335%				
								27-28	5	1.74	0.1147%	57-58	2	0.69	0.2376%				
								28-29	4	1.39	0.1188%	60-61	3	1.04	0.2499%				
								29-30	10	3.47	0.1229%	61-62	1	0.35	0.2540%				
								30-31	5	1.74	0.1270%	62-63	4	1.39	0.2580%				
								32-33	5	1.74	0.1352%								

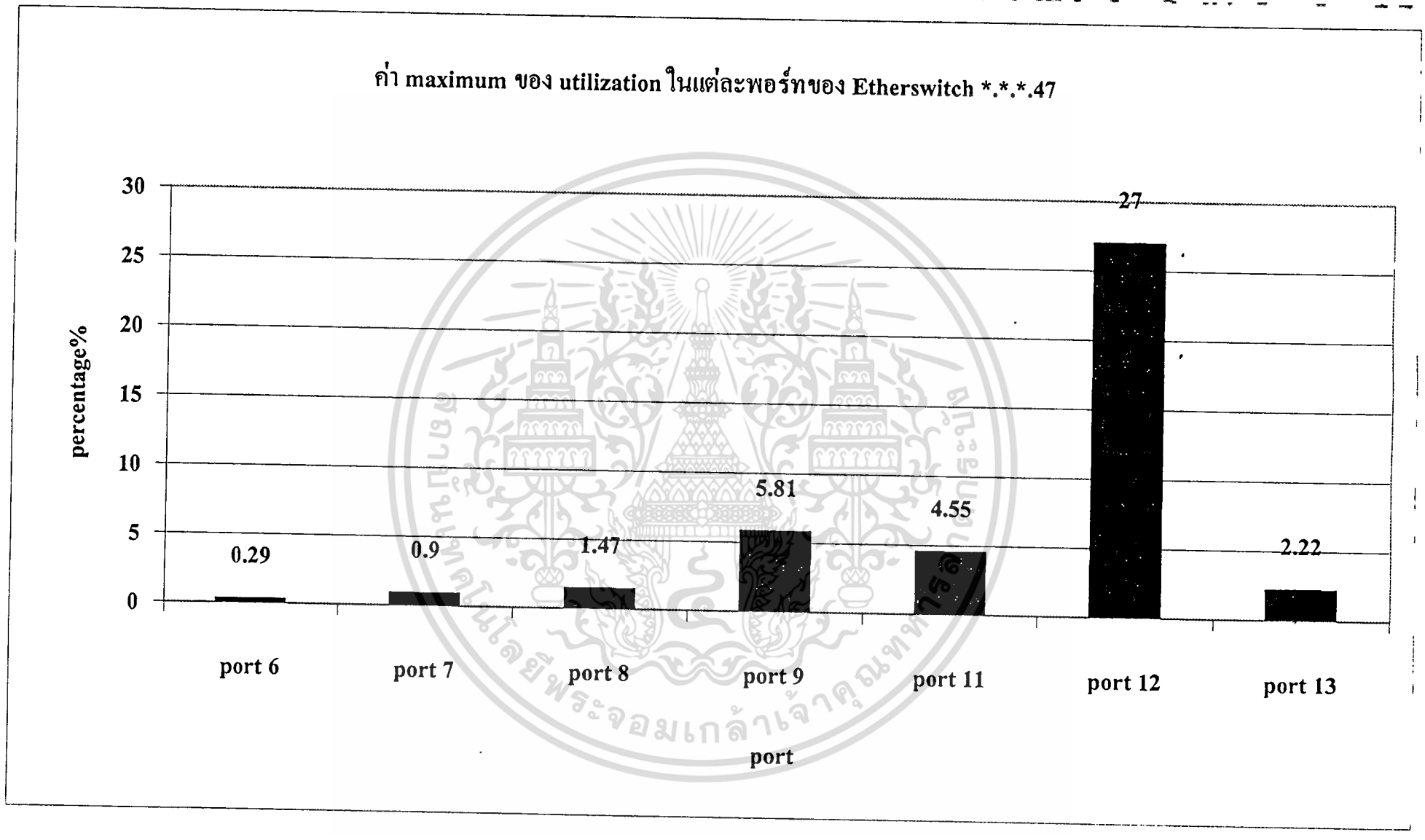
*ตารางที่ 7-39 etherswitch *.*.*.48 (Georim 4) แผ่นที่ 3 (วัดครั้งที่ 2)*



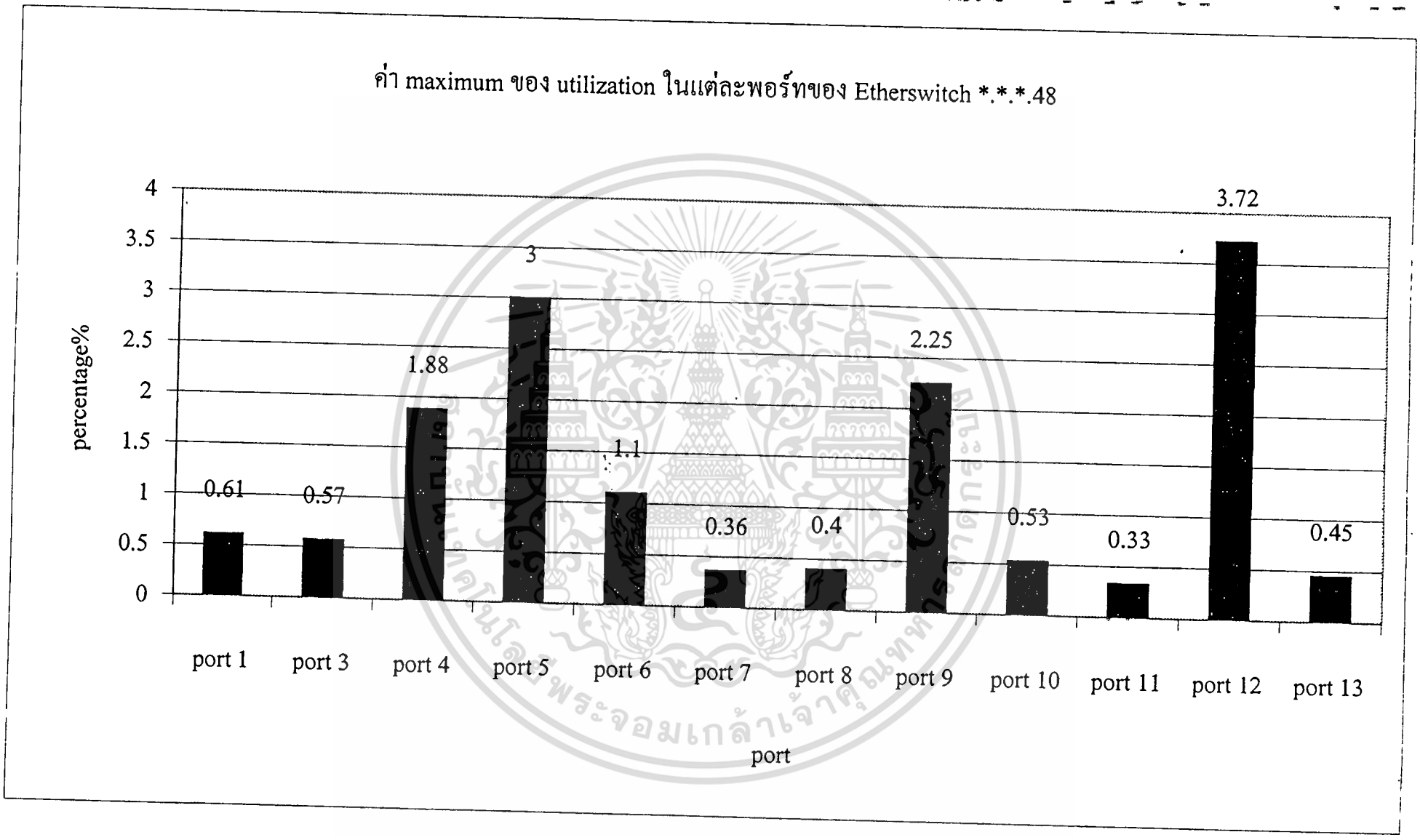
*รูปที่ 7-25 ค่า maximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ Etherswitch *.*.*.45*



*รูปที่ 7-26 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ Etherswitch *.*.*.46*



*รูปที่ 7-27 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ Etherswitch *.*.*.47*



*รูปที่ 7-28 ค่าmaximum ของ utilization ในแต่ละพอร์ทของ Etherswitch *.*.*.48*

7.1.2 หลังจากที่ได้วิเคราะห์แล้วว่าส่วนใหญ่จะมีการจราจรมากอยู่ในช่วงวันจันทร์ - ศุกร์และมีช่วงเวลาใช้งานตั้งแต่เวลา 7.00 น. - 19.00 น. ดังนั้นในการทำการเลือกช่วงที่จะนำมาวิเคราะห์จึงเลือกช่วงดังกล่าวนี้ เป็นช่วงเวลาที่จะมาทำการวิเคราะห์หาความถี่ในการเกิดแพ็กเกตต่อวินาที (packets/sec) นั้นๆ

โดยจากข้อมูลที่ได้จากตารางแสดงความถี่ในการเกิดแพ็กเกตต่อวินาที (packets/sec) ในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง รวมถึงค่า utilazation ที่คิดโดยใช้ค่า packets/sec นั้นด้วย จะได้ค่าแพ็กเกตต่อวินาที(packet/sec) ที่เข้าออกส่วนใหญ่ของอีเธอร์สวิตช์เป็นดังต่อไปนี้

Georim 1		Georim 1		Georim 1		Georim 1	
พอร์ท	Packets/sec ส่วนใหญ่	พอร์ท	Packets/sec ส่วนใหญ่	พอร์ท	Packets/sec ส่วนใหญ่	พอร์ท	Packets/sec ส่วนใหญ่
2	0-4	1	0-4	6	0-3	1	0-5
3	0-3	2	1-5	7	0-3	3	1-5
4	0-4	3	0-3	8	1-4	4	1-4
6	0-6	4	1-2	9	1-4	5	1-5
9	0-5	5	0-2	11	1-2	6	0-2
11	0-4	6	0-4	12	1-6	7	3-5
12	3-5	11	0-4	13	ค่ากระจาย	8	0-2
13	ค่ากระจาย	12	0-5			9	0-5
		13	ค่ากระจาย			10	1-6
						11	1-3
						12	1-5
						13	ค่ากระจาย

ตารางที่7-40 แสดงค่าแพ็กเกตต่อวินาที (packets/sec) ที่พบส่วนใหญ่ในแต่ละพอร์ทของอีเธอร์สวิตช์

จากข้อมูลพบว่าค่า packets/sec ที่เข้าออกส่วนใหญ่ของแต่ละพอร์ทของอีเธอร์สวิตช์ เมื่อคิดเป็น utilization แล้วมีค่าไม่เกิน 1% แสดงว่าแต่ละพอร์ทมีการใช้งานส่วนใหญ่ในปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับความสามารถที่มันรองรับได้ และพบว่าเมื่อดูค่า packets/sec ที่เข้าออกที่มีค่าสูง (เมื่อเทียบกับค่า packets/sec ที่เข้าออกทั้งหมด) ในแต่ละพอร์ทของอีเธอร์สวิตช์ พบว่าค่าสูงๆ นี้มีความถี่ในการเกิดขึ้นน้อย

จากกราฟแสดงค่ามากสุดของ utilization ที่พบในแต่ละพอร์ทของอีเธอร์สวิตช์แต่ละตัวจากการเก็บข้อมูลทั้ง 2 ครั้ง จะพบว่าค่า utilization มากสุดของพอร์ทต่างๆจะมีค่าไม่เกิน 8% ยกเว้นพอร์ท 1 ของ

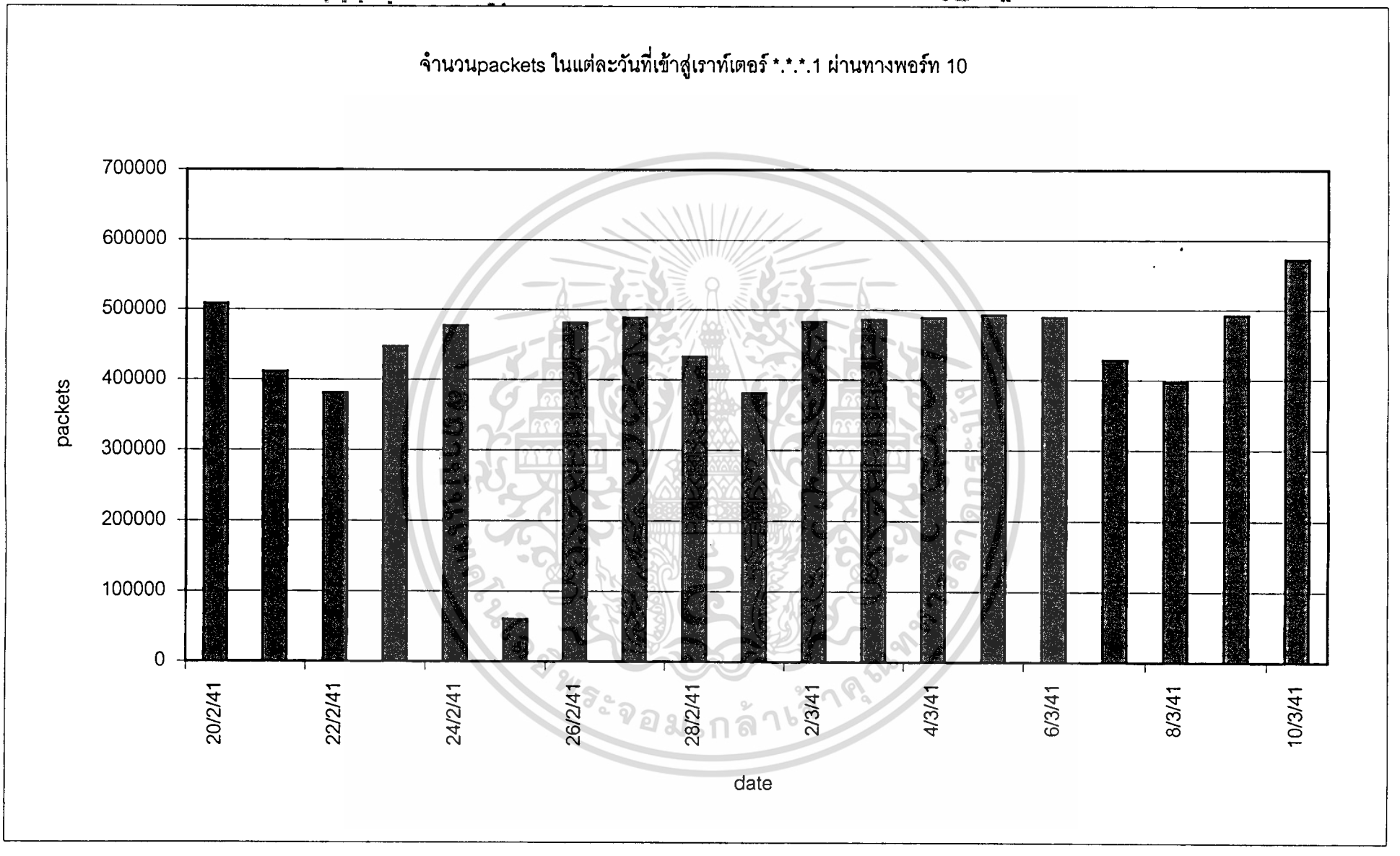
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Georim 2 และพอร์ท 12 ของ Georim 3 ที่มีค่า utilization ไม่เกิน 28% แสดงว่าแม้ค่า packets/sec สูงสุดที่พบในตอนนี้ก็ยังมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับความสามารถที่มันรองรับได้

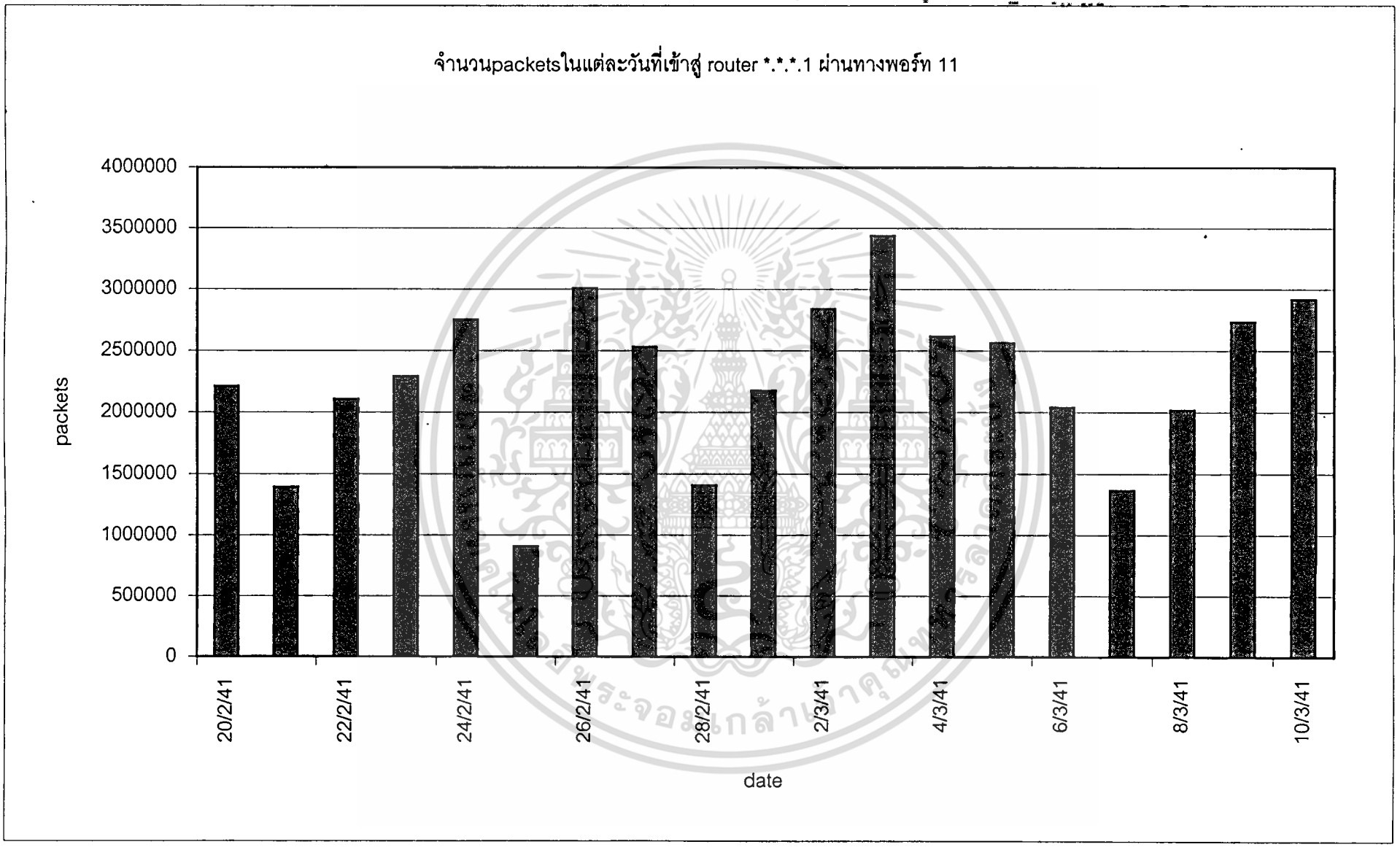
7.1.3 จากผลของข้อ 7.1.2 และ 7.1.3 ทำให้สามารถสรุปได้ว่า สภาพของเครือข่ายในขณะนี้ยังไม่มีปัญหาเกิดขึ้น เนื่องจากค่า utilazation ของเครือข่ายมีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับความสามารถในการรองรับของเครือข่ายในขณะนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

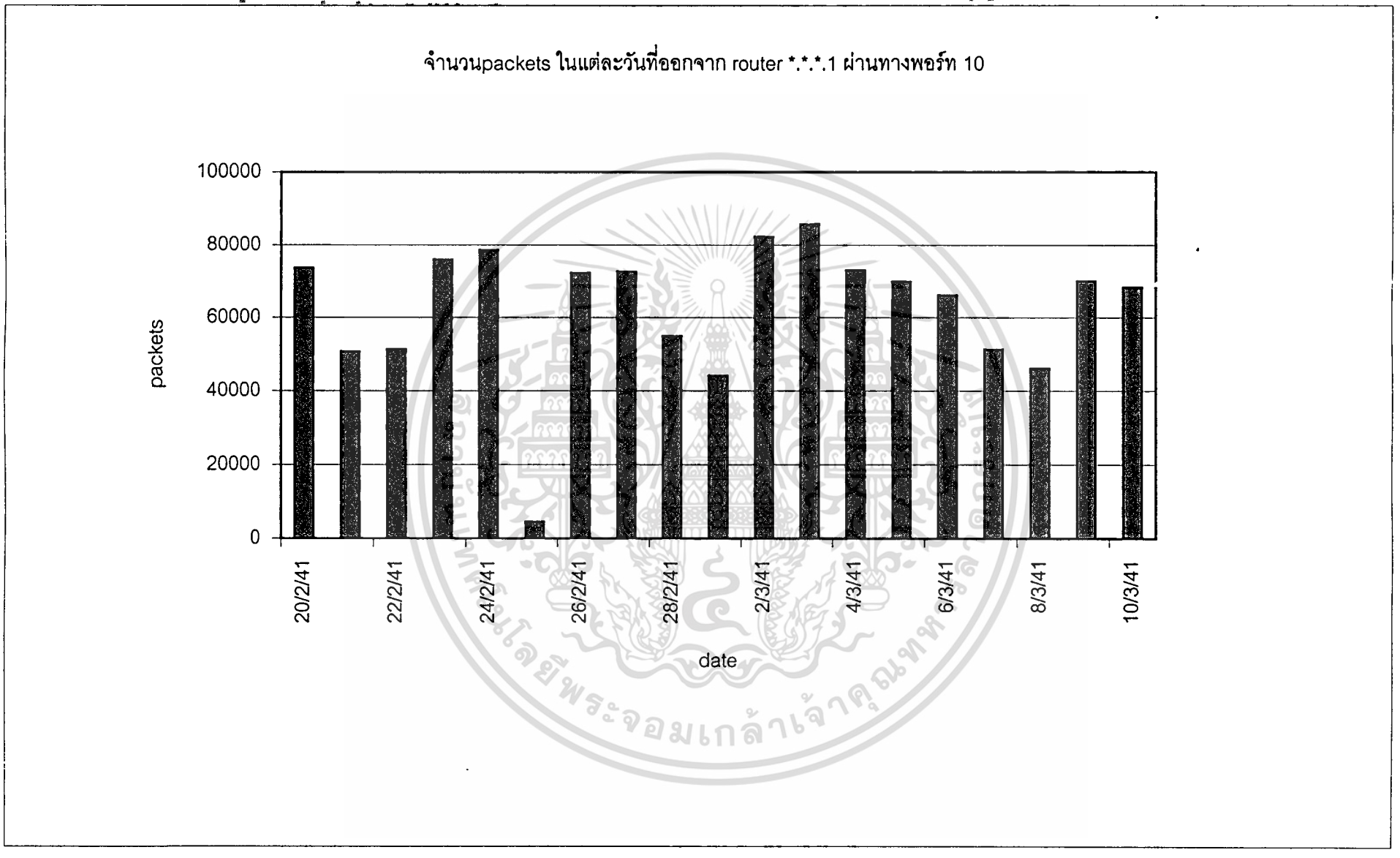
ตารางแสดงจำนวนแพ็ตเก็ต(packets)ที่เข้าออกแต่ละพอร์ทในแต่ละวันของเราท์เตอร์(router)



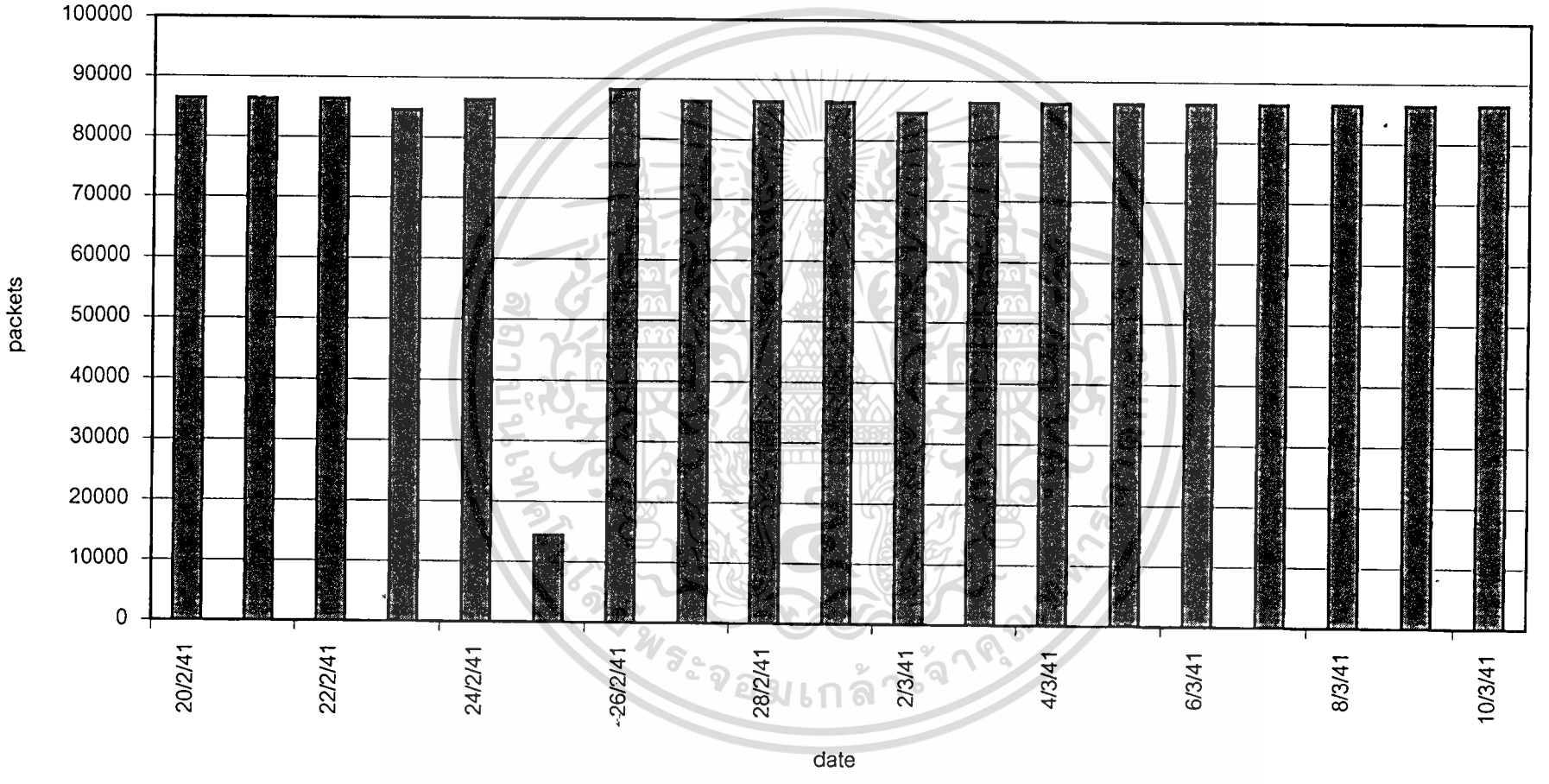
*รูปที่ 7-29 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 10*



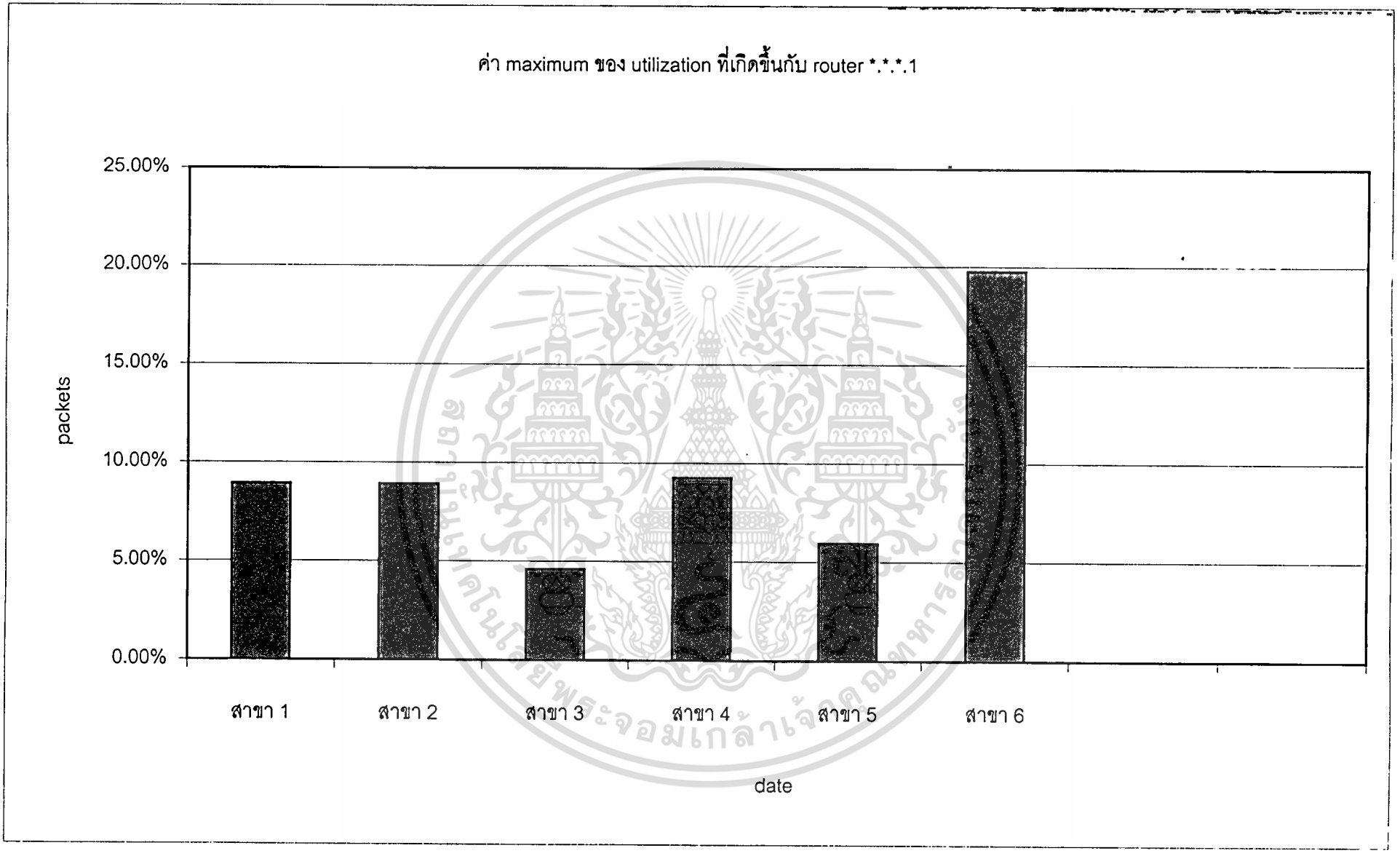
*รูปที่ 7-30 จำนวนpacketsในแต่ละวันที่เข้าสู่ router *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 11*



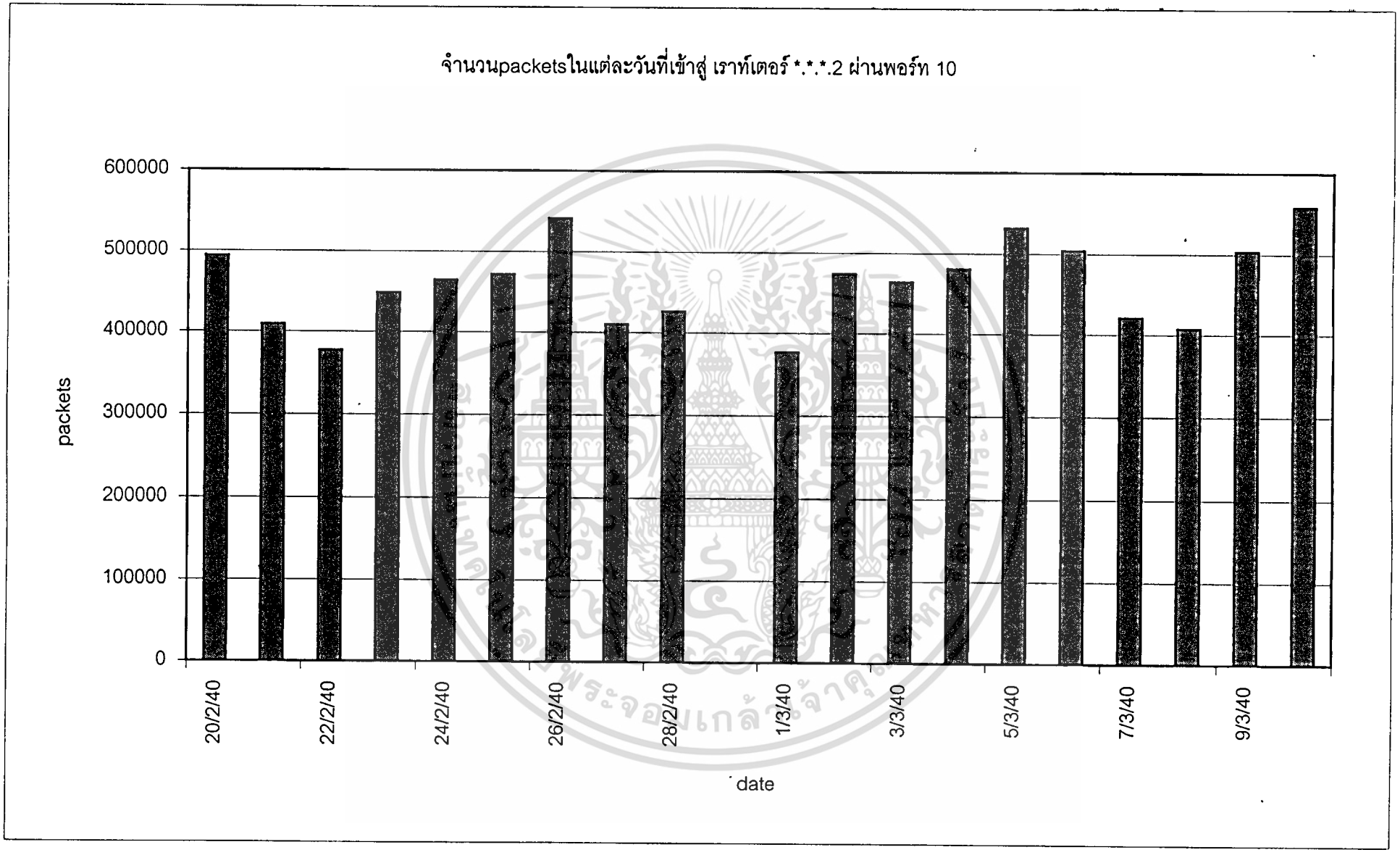
*รูปที่ 7-31 จำนวนpackets ในแต่ละวันที่ออกจาก router *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 10*



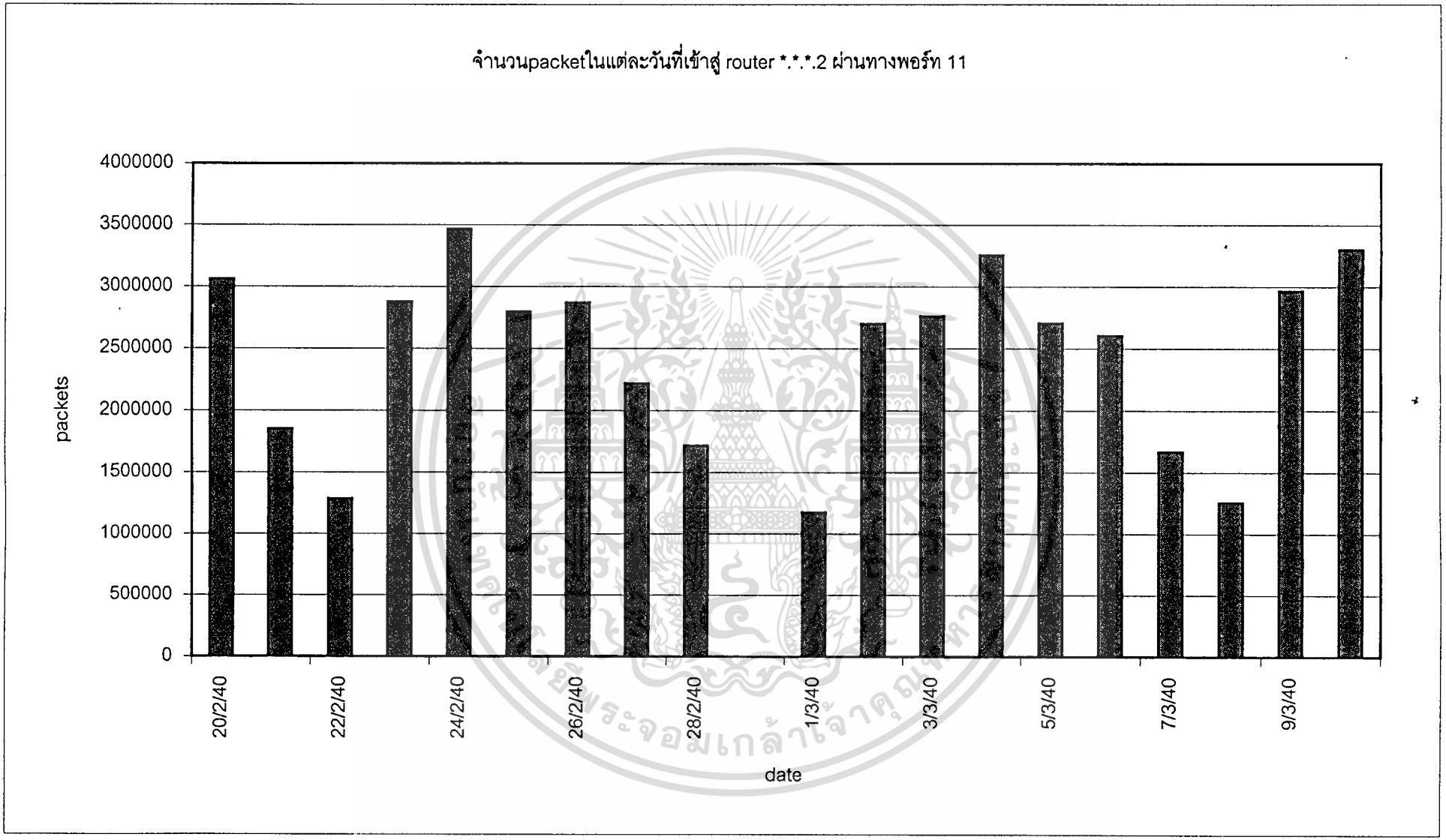
*รูปที่ 7-32 จำนวนpackets ในแต่ละวันที่ออกจาก router *.*.*.1 ผ่านทางพอร์ท 11*



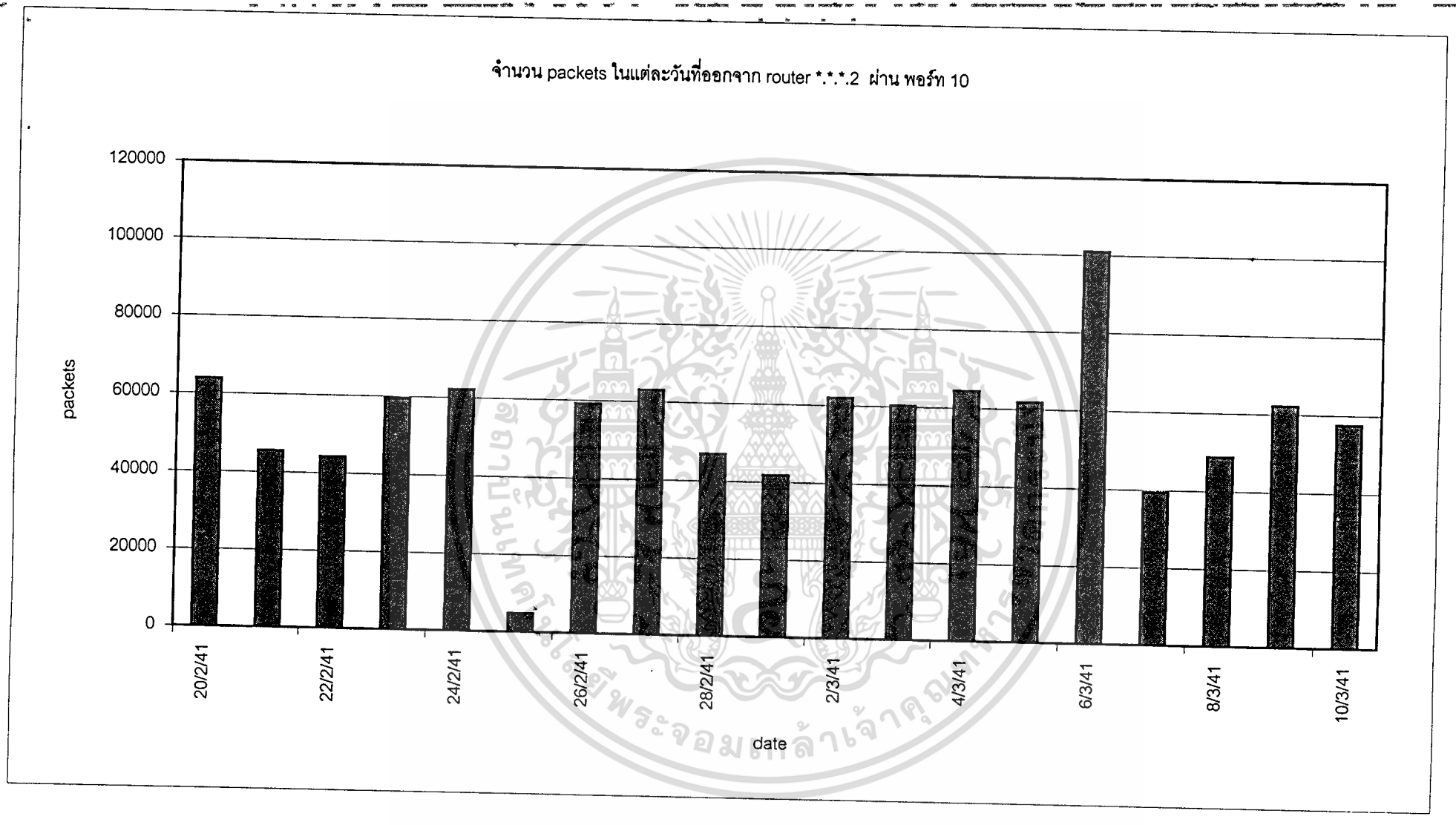
*รูปที่ 7-33 ค่า maximum ของ utilization ที่เกิดขึ้นกับ router *.*.*.1*



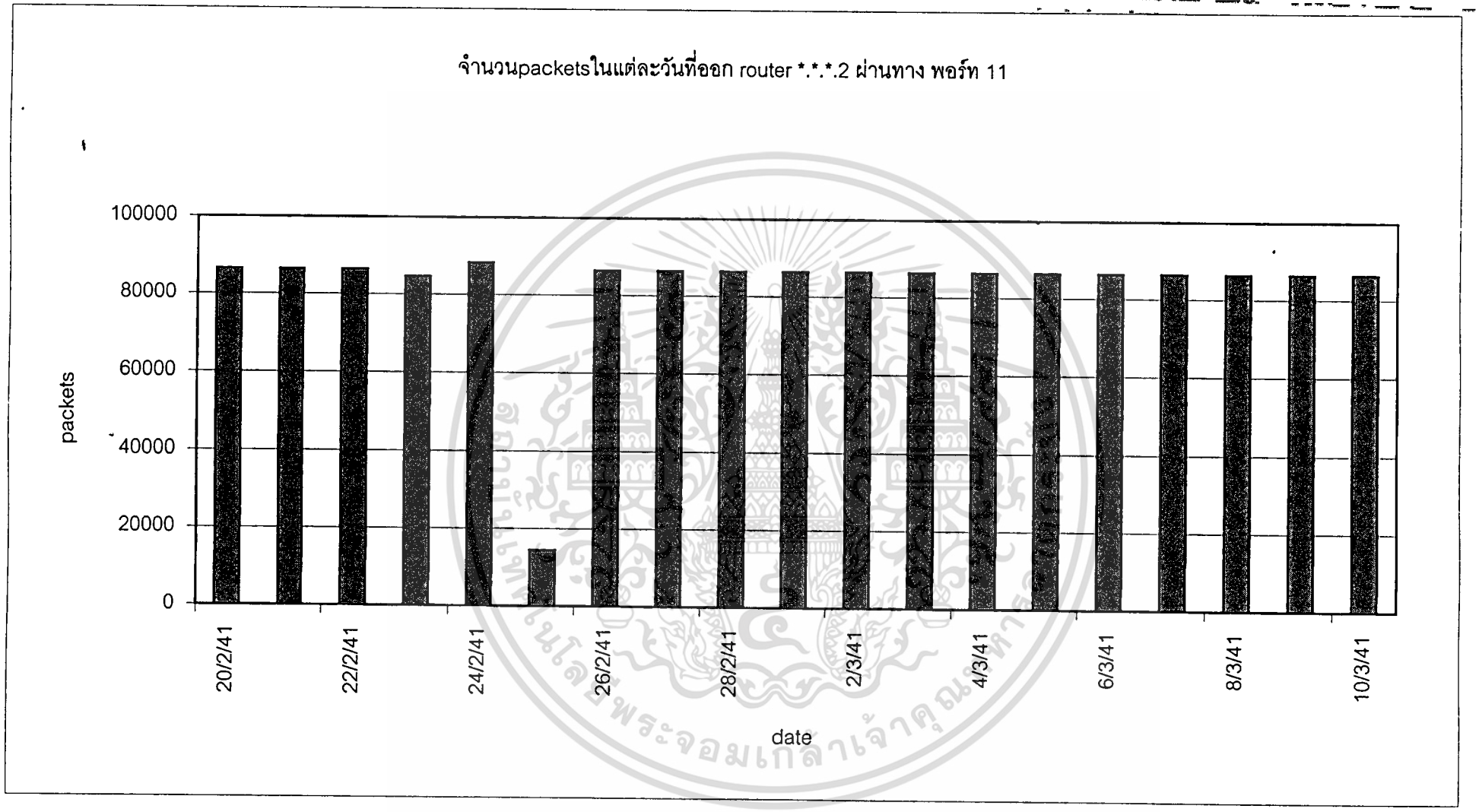
*รูปที่ 7-34จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.2 ผ่านทางพอร์ท 10*



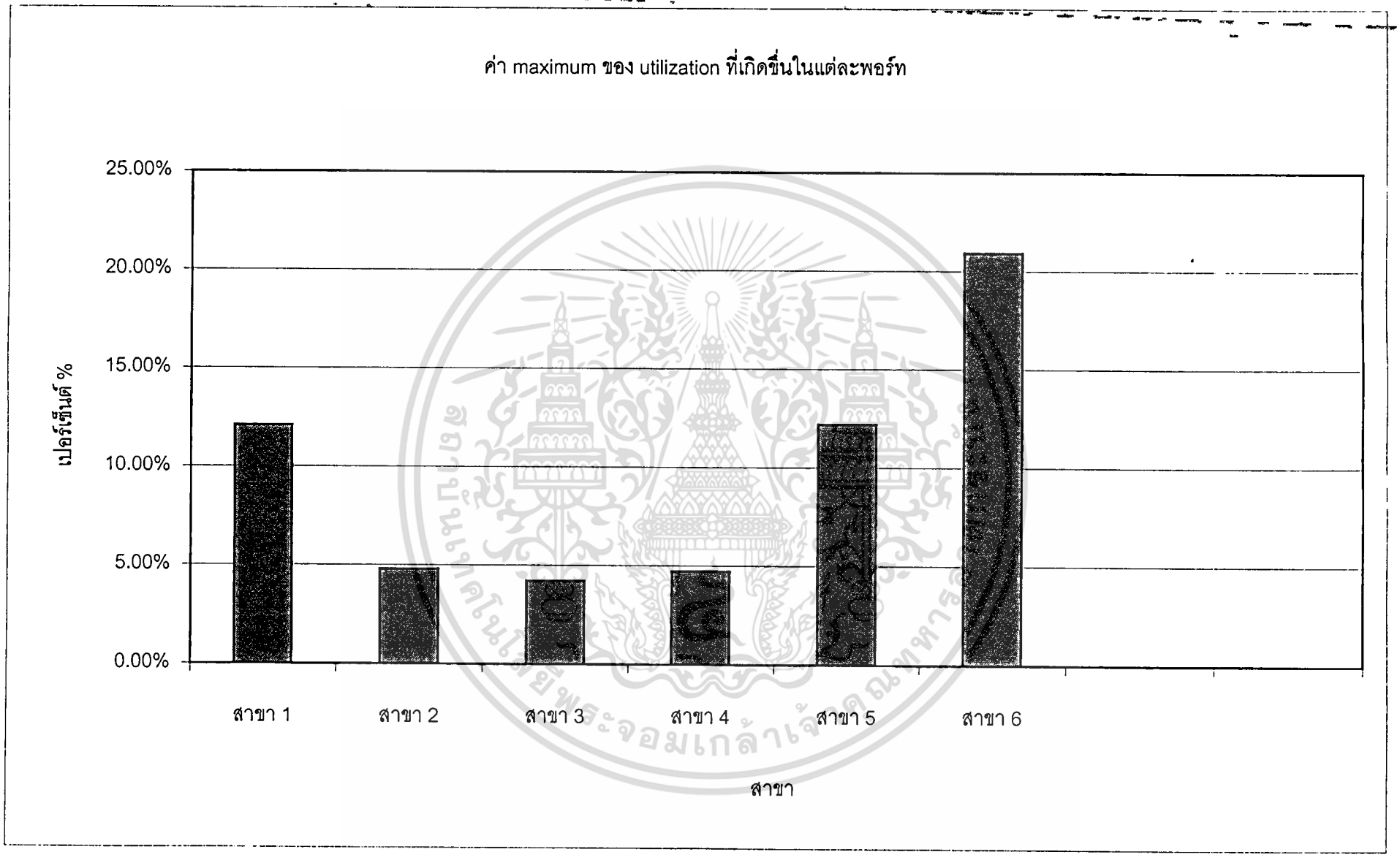
*รูปที่ 7-35 จำนวนแพ็กเก็ตในแต่ละวันที่เข้าสู่เราท์เตอร์ *.*.*.2 ผ่านทางพอร์ท 11*



*รูปที่ 7-36 จำนวน packets ในแต่ละวันที่ออกจาก router *.*.*.2 ผ่าน พอร์ท 10*



*รูปที่ 7-37 จำนวนpacketsในแต่ละวันที่ออก router *.*.*.2 ผ่านทาง พอร์ท 11*



*รูปที่ 7-38 ค่า maximum ของ utilization ที่เกิดขึ้นในแต่ละพอร์ทของเราท์เตอร์ *.*.*.2*

7.2 ส่วนของแวน (WAN)

โดยจะพบว่าเราท์เตอร์ในแต่ละตัวต่อไปยังสาขาต่างๆ 6 สาขา ซึ่งเราท์เตอร์ *.*.*.1 ทำการเชื่อมต่อกับเราท์เตอร์ที่เป็นสาขาในกรุงเทพ , เราท์เตอร์ *.*.*.2 เชื่อมต่อกับเราท์เตอร์ที่เป็นสาขาในกรุงเทพเช่นเดียวกัน และมีพอร์ทที่ 10และ 11 ที่ต่อไปยัง server

จากข้อมูลพบว่าค่า utilization สูงสุดที่เกิดขึ้น (ดังกราฟที่แสดงไว้ก่อนหน้านี้) จะเห็นว่าส่วนใหญ่มีค่าไม่เกิน 20% ดังนั้นการจราจรที่เกิดขึ้นกับเราท์เตอร์ในส่วนของ WAN ไม่น่าจะทำให้เกิดปัญหาขึ้นกับเครือข่าย

นอกจากนี้ยังพบว่าพอร์ท 11 จะมีปริมาณข้อมูลทีเข้าในแต่ละวันมากกว่าพอร์ท 10 ส่วนข้อมูลออกในแต่ละวันของพอร์ท 11 มีค่าใกล้เคียงกันทุกวันคือเกือบเท่ากันในแต่ละวันและมากกว่าของพอร์ท 10 ด้วยแต่ไม่มากนัก

7.3 สรุปการวิเคราะห์เครือข่ายของธนาคารอาคารสงเคราะห์

จากข้อมูลที่ได้มาส่วนของเครือข่ายแล้วพบว่าการจราจร (traffic) ที่เกิดขึ้นในระบบมีค่าต่ำมากๆ ซึ่ง เมื่อดูจากค่า utilization แล้วมีปริมาณ 1-2 % เท่านั้นและการสื่อสารในเครือข่ายก็ไม่มีปัญหาใดๆ เนื่องจากไม่มีค่า error ใดๆ เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลเลยแต่เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มของ internet advisor มาพิจารณาร่วมกันว่ายังมี packet บางส่วนที่มีปัญหาเกิดขึ้น เช่นเกิด excessive retransmission บ่อยครั้ง รวมทั้ง reset connection ด้วยซึ่งเกิดจากการที่เครื่องลูกข่ายร้องขอข้อมูลจาก server แล้วไม่ได้รับการตอบสนองในเวลาที่กำหนดไว้

คาดว่าสาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากตัว server ไม่สามารถตอบสนองข้อมูลได้ทันที ซึ่งอาจเกิดมาจากการเก็บข้อมูลของลูกค้าแต่ละคนรวมไว้ที่ดิสก์เดียว ทำให้ แอพพลิเคชั่นทุกแอพพลิเคชั่นที่เกี่ยวกับลูกค้าคนนั้นต้องติดต่อกับดิสก์นั้นเท่านั้น รวมถึงการเก็บข้อมูลลูกค้าเรียงตามลำดับหมายเลขทำให้มีโอกาสเป็นไปได้สูงที่ลูกค้าหมายเลขใกล้เคียงกันติดต่อกับธนาคารพร้อมๆกัน

อีกสาเหตุหนึ่งอาจเกิดมาจากตัวแอพพลิเคชั่นที่ใช้งานอยู่ เนื่องจากข้อมูลของลูกค้าถูกเก็บเรียงกันอยู่บนดิสก์เดียวทำให้เป็นไปได้ว่ามีการ lock ข้อมูลบนดิสก์ทำให้แอพพลิเคชั่นอื่นๆไม่สามารถใช้ข้อมูลที่ถูก lock นั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

สรุปและวิจารณ์

จากการที่ได้ทำการศึกษา HP OpenView Network Node Manager ซึ่งเป็นแอพพลิเคชั่น ที่ใช้ในการบริหารเครือข่ายพบว่า HP OpenView (NNM) ช่วยให้สามารถทำการบริหารเครือข่ายได้ง่ายขึ้นเนื่องจากลักษณะ ที่เป็น GUI (Graphic User Interface) ทำให้ผู้บริหารเครือข่ายสามารถทำการดูเครือข่ายย่อยที่มีปัญหาได้อย่างง่ายดาย (จากที่ได้กล่าวมาแล้วในบทข้างต้น แล้วว่า HP OpenView จะทำการแสดงสัญลักษณ์สีที่ได้กำหนดไว้ ตามสภาพของเครือข่ายในขณะนั้นเช่น ถ้าสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เป็นสีแดงว่าอุปกรณ์นั้นดาวน์อยู่ (down) แต่ความสามารถของ HP OpenView (NNM) นั้นยังจำกัดอยู่เนื่องจากอุปกรณ์ที่จะสามารถทำการบริหารได้นั้นจะต้องมีเอเจนท์ (agent) ดังนั้นถ้าอุปกรณ์ใดไม่ได้ทำการอินสตอล เอเจนท์ก็จะไม่สามารถทำการบริหารโดยใช้ HP Openview ได้

จากการศึกษาซิมเปิลเนทเวอร์คเมเนจเมนท์โปรโตคอลซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการบริหารเครือข่ายพบว่ามันเป็นโปรโตคอลที่ง่ายดังนั้น มันจึงสามารถทำงานได้ไม่ว่าเครือข่ายจะมีขนาดใหญ่ หรือเล็กก็ตาม เนื่องจากการปรับค่าต่างๆ สามารถกระทำการได้โดยง่ายและใช้เวลาไม่มากนักอีกทั้งยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถโปรแกรมและสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่างๆในระบบได้โดยง่ายนั้นคือมีโปรโตคอลนี้สามารถทำการรองรับการขยายตัวในอนาคตได้ และข้อดีอีกอย่างของโปรโตคอลนี้คือมีการนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางดังนั้นผู้ผลิตส่วนใหญ่มักจะผลิตภัณฑ์ที่ทำงานร่วมกับโปรโตคอล (SNMP) นี้ได้

แต่มันก็มีข้อเสียคือมันมีช่องโหว่ เรื่องของความปลอกภัยเนื่องจากผู้บุกรุกอาจจะเข้าถึงข้อมูลได้ (โดยเพียงรู้ค่า คอมมูนิตี้เนม (Community name)) และอาจจะทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลซึ่งอาจทำให้เกิดผลเสียกับเครือข่ายได้

จากการเข้าไปศึกษาระบบเครือข่าย พบว่าข้อมูลเกี่ยวกับเครือข่ายไม่ได้มีการบันทึกไว้เป็นเอกสารอย่างทางการและมักจะทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยไม่ได้ทำการจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงไว้ซึ่งอาจจะเกิดการไม่ประสานงานกันในการทำงานเนื่องจากไม่ทราบว่าได้ทำการเปลี่ยนแปลงส่วนใดไปบ้างไม่สามารถทำการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นก่อนการเปลี่ยนแปลงและหลังเปลี่ยนได้ดังนั้น อาจจะส่งผลให้การบริหารเครือข่ายมีประสิทธิภาพน้อยกว่าที่ควรจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

OSI โมเดล

องค์กรมาตรฐานสากลหรือ ISO (International Organization for Standardization) ได้มีการศึกษาและหาแนวทางในการกำหนดมาตรฐานขอลเครือข่าย เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาทั้งสามประการ ซึ่งจะทำให้การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายสามารถทำได้ ISO ค้นพบว่าระบบเครือข่ายจะมีกิจกรรมพื้นฐานต่างๆ เช่น การรับส่งข้อมูล การเข้าใช้งานเครื่องแม่ข่าย การสั่งพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ในเครือข่าย เป็นต้น ดังนั้น ISO ได้จัดแบ่งกิจกรรมเหล่านั้นออกเป็นงานย่อยและกำหนดโมเดลแบ่งเป็นชั้นๆ ตามลำดับ เรียกว่า มาตรฐานเปิดการเชื่อมต่อ (Open System Interconnection หรือ OSI โมเดล) ด้วยวิธีการแบ่งกิจกรรมที่ซับซ้อนในเครือข่ายออกเป็นงานย่อยๆ ก็จะช่วยทำให้การออกแบบและใช้งานเครือข่ายรวมถึงการเชื่อมโยงกันเป็นไปได้ด้วยความสะดวก และมีวิธีการทำงานอยู่ในกรอบเดียวกัน โมเดล OSI นี้เป็นต้นแบบแนวคิดในการสร้างเครือข่ายแต่ไม่ใช่พิมพ์เขียวตายตัวอย่างในงานก่อสร้าง และไม่ใช่เป็นวิธีการสร้างระบบเครือข่ายโดยตรง แต่เป็นมาตรฐานให้กับผู้ที่ต้องการสร้างเครือข่ายหรืออุปกรณ์ รวมถึงซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องซึ่งจะต้องนำมาใช้กับเครือข่ายได้เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเท่านั้น

OSI Network Layer Model

Application Layer (Layer 7)
Presentation Layer (Layer 6)
Session Layer (Layer 5

จัดการเรื่องของ application

Transport Layer (Layer 4)
Network Layer (Layer 3)
Data Link Layer (Layer 2)
Physical Layer (Layer 1)

ดูและเรื่องการรับส่งข้อมูลในเน็ตเวิร์ค

ในแต่ละชั้นของ ISO โมเดล จะมีการสื่อสารติดต่อกันเป็นชั้นๆ ตามสำดับลงมา เช่น Application Layer ก็จะสื่อสารกับ Presentation Layer ,Presentation Layer ก็จะสื่อสารกับ Session Layer ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปจนถึงชั้นแรกสุดคือ Physical Layer ถ้าจะจัดแบ่งชั้นต่างๆ ของโมเดลออกเป็นกลุ่มๆ จะได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกประกอบด้วย Application ,Presentation และ Session Layer ทำหน้าที่หลักในการจัดการเรื่องราวของแอพพลิเคชั่น กลุ่มที่สองคือ Transport, Network , Data Link และ Physical Layer ทำหน้าที่จัดการเรื่องราวการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องข่ายและในเครือข่ายเดียวกัน รายละเอียดของแต่ละชั้นเป็นดังนี้

Application Layer ชั้นบนสุดของโมเดลจะเป็นส่วนที่ทำให้การติดต่อระหว่างแอพพลิเคชั่น ของเครื่องข่ายกับผู้ใช้ เป็นไปได้ตามต้องการ ตัวอย่าง แอพพลิเคชั่นของเครื่องข่ายเช่น ระบบ E-mail ,การโอนถ่ายไฟล์ ,การขอเข้าใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย (Host terminal) เป็นต้น Application Layer จะทำหน้าที่จัดการเรื่องต่างๆของเครือข่ายตามที่ผู้ใช้ต้องการนั่นเอง โดยจะอยู่ระดับบนที่ใกล้ชิดกับผู้ใช้ที่สุด

Presentation Layer เป็นชั้นที่มีการกำหนดที่ไม่ชัดเจนนัก และมีการนำไปใช้ไม่มาก หน้าที่หลักคือเป็นส่วนที่จัดรูปแบบและนำเสนอข้อมูลให้เป็นไปตามที่ต้องการ รวมไปถึงการจัดแปลงข้อมูลในรูปมาตรฐาน ASCII ,EBCDIC ,การลดขนาดข้อมูล (data compression) ,การเข้ารหัสหรือถอดรหัสของข้อมูลเพื่อความปลอดภัยในการสื่อสาร แต่ส่วนใหญ่แล้วแอพพลิเคชั่นจะเป็นตัวแทนจัดการได้

Session Layer เป็นชั้นที่จัดการในเรื่องของการสร้าง "การติดต่อแต่ละครั้ง" หรือ session ให้ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝั่ง โดยทำหน้าที่ตั้งแต่เริ่มการติดต่อ ดูแลให้การส่งผ่านข้อมูลในการติดต่อครั้งนั้นๆ เป็นไปได้โดยไม่มีปัญหา จนถึงการเลิกการติดต่อเมื่อเสร็จงาน

Transport Layer ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณและรายละเอียดวิธีการรับส่งข้อมูล ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ และจัดการให้การเชื่อมโยงเครือข่ายเป็นไปอย่างราบรื่น Transport Layer เป็นชั้นสุดท้ายที่จัดการเรื่องของเส้นทางในการส่งข้อมูล และจัดการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลซึ่งส่วนของ TCP (Transmission Control protocol)ในโปรโตคอล TCP/IP (แบบที่ใช้ในอินเตอร์เน็ต) ทำงานที่ระดับนี้

Network Layer ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณและรายละเอียดวิธีการรับส่งข้อมูล ให้เป็นไปตามที่เส้นทางกำหนด ในปัจจุบันเมื่อมีการใช้เครือข่ายมากขึ้น ขนาดใหญ่ขึ้น ซับซ้อนมากขึ้น จะมีการจัดการแบ่งเครือข่ายนั้นให้เป็นส่วนย่อยขึ้น หรือ Network Segment (หรือที่เรียกว่า subnetwork) โดยใช้อุปกรณ์ Bridge หรือ Router ทั้งนี้ Network Layer จะจัดการส่งผ่าน packet ข้อมูล (data packet คือข้อมูลที่ถูกจัดให้อยู่ในรูปที่กำหนดไว้แล้วนั่นเอง) ผ่านอุปกรณ์ต่างๆ ไปยังเครือข่ายย่อยให้ถูกต้องตามที่ต้องการ นอกจากนี้ Network Layer จะจัดการดูแลเส้นทางในการส่งข้อมูล (Routing table) และกั้นกรอง packet ข้อมูลที่ส่งไปยังที่หมายในเครือข่ายย่อยเดียวกัน ไม่ให้ข้ามไปยังเครือข่ายย่อยอื่น ซึ่งจะช่วยลดปริมาณข้อมูลที่จะวิ่งบนเครือข่ายได้ส่วนหนึ่ง โปรโตคอล IP, TCP/IP และ IPX เป็นโปรโตคอลที่ทำงานใน layer นี้

Data link Layer ทำหน้าที่เรียกใช้หรือกำหนดช่องทางในการส่งข้อมูลที่ถูกต้อง เช่น Ethernet ,Token Ring หรือ FDDI เป็นต้น รวมถึงการควบคุมลำดับและอัตราการรับส่งข้อมูลหรือ flow control และสถานที่ๆ จะส่งข้อมูลไป (address) ทั้งนี้ Data Link Layer เป็นชั้นแรกที่จัดการแปลงข้อมูลจากจากบิตให้อยู่ในรูปของ packet โดยจะมีการเพิ่มข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในกรณีส่งข้อมูลออกไป หรือในกรณีอ่านข้อมูลเข้ามาก็จะตรวจสอบส่วน checksum เพื่อดูว่าข้อมูลที่ได้รับมาถูกต้องครบถ้วนและ ถ้าได้รับ packet ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องก็จะไม่เอาข้อมูลนั้นไปใช้งานต่อ และบอกไปยังต้นทางให้ส่งมาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Physical Layer รับผิดชอบดูแลรายละเอียดการส่งข้อมูลในด้านฮาร์ดแวร์จริง เช่น การควบคุม Network Interface card การส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณแบบต่างๆการเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายแบบต่างๆ โดย Physical Layer จะจัดสร้างสัญญาณทางไฟฟ้า ,สัญญาณเสียง หรือสัญญาณแสงที่จำเป็นในการสื่อสารโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

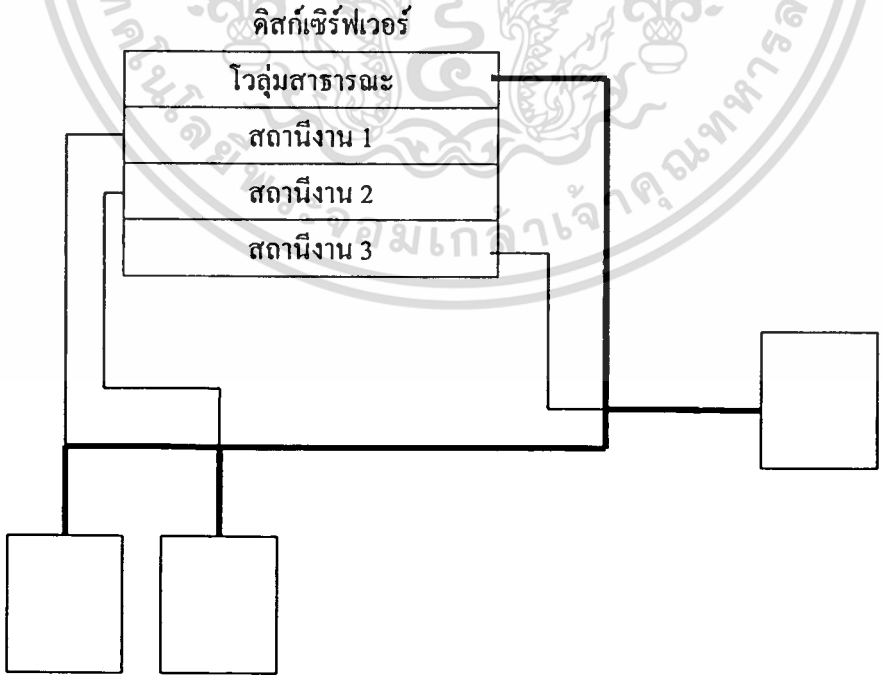
ภาคผนวก ข
พื้นฐานระบบเครือข่ายแลน

แลนคือระบบเครือข่ายที่เอื้ออำนวยให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่อง สามารถแบ่งปันร่วมใช้ข่าวสารข้อมูลและทรัพยากรต่างๆได้ โดยอยู่ในขอบเขตพื้นที่จำกัดหนึ่ง

สถานีงานในระบบเครือข่าย

สาเหตุที่ทำให้หลายๆบริษัทตัดสินใจเลือระบบเครือข่ายแลนโดยส่วนใหญ่มักเป็นเพราะบริษัทเหล่านี้มักมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และซอฟต์แวร์ต่างๆ ใช้งานอยู่แล้ว แทนที่จะต้องทิ้งอุปกรณ์เหล่านี้ แล้วเริ่มต้นใหม่ด้วยการใช้เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ ก็หันมาทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหลายนี้เข้าด้วยกัน เพื่อแบ่งปันร่วมใช้ทรัพยากรฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แทนต่อไป

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่ถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายจะยังคงสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ต่างๆบนเครื่องของตนได้ดังเดิมเหมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วๆไป และเมื่อรันซอฟต์แวร์ทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องนี้เป็นสถานีงานของระบบเครือข่ายก็จะสามารถเรียกใช้ข้อมูลบนดิสก์เซิร์ฟเวอร์ของระบบเครือข่ายได้อีกด้วยดังแสดงในรูป ซึ่งจะเห็นว่าในการเชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสถานีงานของระบบเครือข่ายนั้นๆ จำเป็นจะต้องมีตัวกลางในการเชื่อมต่อ (มักเป็นแผงวงจร) ซึ่งเสียบไว้ในสล็อตขยายช่องหนึ่งของไมโครคอมพิวเตอร์ แล้วเชื่อมโยงด้วยสายสัญญาณเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ต่อไป



รูปที่ ข-1 สถานีงานต่างๆเชื่อมต่อเข้ากับดิสก์เซิร์ฟเวอร์ผ่านแผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่ายและสายสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิสก์เซิรฟเวอร์ของระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายแลนรุ่นแรกๆ ใช้ดิสก์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็น ฮาร์ดดิสก์ที่บรรจุข้อมูลที่สามารถแบ่งปันร่วมใช้งานกับสถานีต่างๆในระบบเครือข่ายได้ในมุมมองของสถานีงาน จะมองเห็นว่าเซิร์ฟเวอร์เป็นเสมือนฮาร์ดิสก์อีกหน่วยหนึ่งของตน

โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ DOS ใช้ตารางจัดเก็บไฟล์หรือ FAT (file allocation table) เป็นตัวกลางในการสืบค้นว่าไฟล์ต่างๆถูกจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งใด หากสถานีงานมิได้ทำการคัดลอกสำเนาตารางดังกล่าวมาเก็บไว้ ก็จะไม่สามารถทำการค้นหาได้ว่า ไฟล์นั้นถูกจัดเก็บไว้ที่ใด ดังนั้นเพื่อให้สถานีงานสามารถเข้าถึงดิสก์เซิร์ฟเวอร์ได้ ดิสก์เซิร์ฟเวอร์จะต้องทำการส่งสำเนาตารางดังกล่าวไปให้สถานีงานแต่ละเครื่อง สถานีงานทั้งหลาย จะทำการคัดลอกตารางนี้ไว้ในหน่วยความจำแรม (RAM) เมื่อสถานีงานต้องการเข้าถึงพื้นที่ข้อมูลของเครือข่าย ระบบปฏิบัติการบนสถานีงานจะใช้ตาราง FAT ของเครือข่ายในการเข้าถึงไฟล์ต่างๆบนดิสก์เซิร์ฟเวอร์อีกทอดหนึ่ง

โดยดิสก์เซิร์ฟเวอร์มีวิธีในการรักษาเสถียรภาพของตาราง FAT อย่างง่าย ด้วยการแบ่งฮาร์ดดิสก์ออกเป็นส่วนย่อยดังกล่าวจะมีชื่อหรือโวลุ่ม (volume)เฉพาะของแต่ละผู้ใช้หรือแต่ละสถานีงานนั่นคือ สถานีงานจะมีตาราง FAT บนดิสก์เซิร์ฟเวอร์เป็นส่วนตัวของตัวเอง หากเกิดความผิดพลาด ในตาราง FAT ของสถานีงานสถานีหนึ่ง ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อสถานีงานอื่นตามไปด้วย และยังมีการแบ่งโวลุ่มส่วนหนึ่งไว้เป็นโวลุ่มส่วนกลางหรือโวลุ่มสาธารณะ อันเป็นโวลุ่มที่ผู้ใช้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แต่ไม่สามารถเขียนข้อมูลใดๆลงไปได้ กล่าวคือสามารถอ่านได้อย่างเดียว

ไฟล์เซิร์ฟเวอร์

ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ หรือศูนย์บริการมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือมากกว่าดิสก์เซิร์ฟเวอร์ ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์พิเศษซึ่งทำตัวเหมือนเปลือก (shell) ห่อหุ้มระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์เอาไว้ โดยเปลือกดังกล่าวนี้จะเป็นซอฟต์แวร์ ที่ทำหน้าที่คอยดักและกลั่นกรองคำสั่งต่างๆจากไฟล์เซิร์ฟเวอร์ก่อนที่จะส่งไปให้ระบบปฏิบัติการของเครื่องต่อไป ไฟล์เซิร์ฟเวอร์จะดำเนินการกับตาราง FAT ของตนด้วยระบบปฏิบัติการของไฟล์เซิร์ฟเวอร์เอง เมื่อมีสถานีงานใดร้องขอใช้งานข้อมูลเข้ามา ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งรู้ดีอยู่แล้วว่าไฟล์นั้นๆ ถูกจัดเก็บไว้ที่ตำแหน่งใดบ้างจากตาราง FAT ของตนจะทำการจัดส่งแฟ้มข้อมูลนั้นๆไปให้กับสถานีงานนั้นๆ โดยตรง ซึ่งจะสังเกตว่าสถานีงานมิได้ใช้หลักการอ้างถึงไฟล์เซิร์ฟเวอร์ หากแต่ใช้วิธีการแจ้งระบุเป็นชื่อแฟ้มข้อมูลออกไปได้เลย ซึ่งมีความสะดวกมากกว่ามาก

สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย

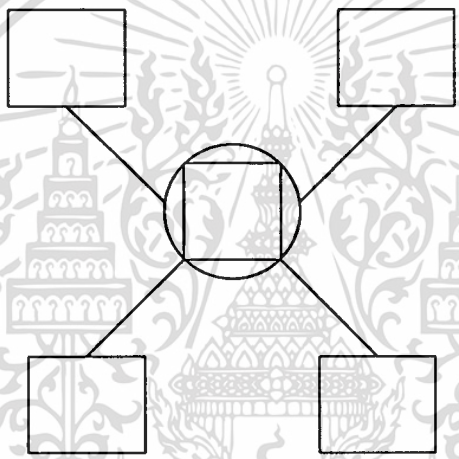
ในการเดินสายสัญญาณเราสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน อันทำให้เกิดการแบ่งแยกระบบเครือข่ายลงไปเป็นอีกหลายแบบ เราเรียกสิ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างของระบบเครือข่ายอันเนื่องมาจากลักษณะการเดินสายสัญญาณนี้ว่า สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย (network architecture) หรือ โทโปโลยี (topology) ทั้งนี้พึงระลึกไว้ว่าลักษณะการเดินสายสัญญาณในระบบเครือข่ายแลน ไม่ว่าจะเป็นการเดินสายในลักษณะใดก็ตาม มิได้หมายความว่าจะต้องใช้สายสัญญาณแบบใดแบบหนึ่งโดยเฉพาะเจาะจงลงไป ทั้งนี้เพราะเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเลือกใช้สายคู่บิดเกลียว สายโคแอ็กเชียล และเส้นใยนำแสงมาเชื่อมเป็นโทโปโลยีแบบใดก็ได้ทุกแบบ

โทโปโลยีรูปดาว (star)

โทโปโลยีที่เก่าแก่ที่สุดแบบหนึ่งของระบบเครือข่ายคือแบบดาวซึ่งมีแนวทางในการส่งและรับส่งข้อมูลคล้ายกับการทำงานของระบบโทรศัพท์จากผู้ใช้รายหนึ่ง (หรือสถานีงานหนึ่ง)ไปยังผู้ใช้อีกรายหนึ่ง(หรืออีกสถานีหนึ่ง) การควบคุมการเชื่อมต่อผู้ใช้รายหนึ่งถึงผู้ใช้อีกรายหนึ่งจะถูกดำเนินการโดยศูนย์กลาง ซึ่งนั่นหมายความว่าการรับส่งข้อมูลข่าวสารในระบบเครือข่ายที่ใช้โทโปโลยีรูปดาวนี้ ข้อมูลทั้งหมดจะต้องถูกส่งผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง (central computer) ก่อนระบบเครือข่าย STARLAN ของ AT&T เป็นตัวอย่างหนึ่งของระบบเครือข่ายแลนที่ใช้รูปโทโปโลยีรูปดาว ดังรูปข้างล่าง ซึ่งจะเห็นว่าการเพิ่มเติมสถานีงานใหม่ลงไปสามารถทำได้อย่างง่ายดาย



รูปที่ ข-2 โทโปโลยีรูปดาว

โทโปโลยีรูปกลุ่มดาว(clustered star)

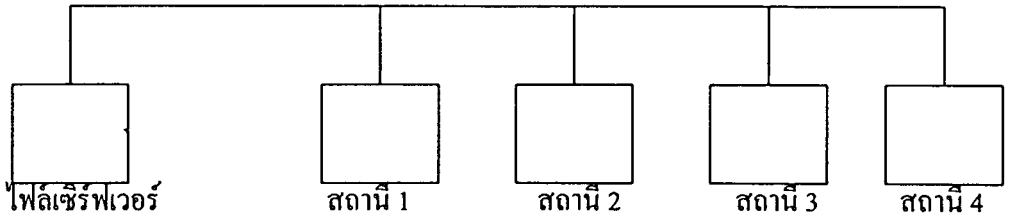
โทโปโลยีกลุ่มดาวประกอบไปด้วยโทโปโลยีรูปดาวหลายๆดวงเชื่อมต่อกัน หากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นที่โทโปโลยีรูปดวงดาวอื่นหรือระบบเครือข่ายทั้งระบบ เว้นแต่สถานีงานที่เชื่อมต่ออยู่กับโทโปโลยีรูปดาวดวงนั้น โดยตรงที่จะไม่สามารถใช้งานในระบบเครือข่ายได้

โทโปโลยีแบบบัส (Bus)

โทโปโลยีแบบบัส (Bus)เหมือนกับว่ามีถนนของข้อมูลตัดผ่านสถานีงานทุกๆเครื่องของระบบเครือข่าย โดยหากสถานีงานใดต้องการจะติดต่อกับระบบเครือข่ายก็จะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าบัสหรือถนนนั้นว่างหรือไม่ถ้าหากไม่ว่างก็ไม่สามารถทำการส่งข้อมูลออกไปได้ต้องรอจังหวะให้ถนนว่างเสียก่อน ทั้งนี้เนื่องจากถนนสายนี้มีเพียงเส้นเดียวและข้อมูลจะวิ่งสวนกันไม่ได้ ในกรณีที่มีข้อมูลวิ่งมาในบัส ข้อมูลนี้จะวิ่งผ่านสถานีต่างๆ ไปเรื่อยๆ ในขณะที่สถานีแต่ละเครื่องจะคอยตรวจสอบข้อมูลที่ผ่านเข้ามาว่าเป็นข้อมูลของตนหรือไม่ หากไม่ใช่ก็จะปล่อยให้ข้อมูลวิ่งผ่านไป แต่หากเลขที่อยู่ปลายทาง ซึ่งกำกับมากับข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงกับเลขที่ตนอยู่ของตน สถานีนั้นก็จะดักรับข้อมูลเข้าไปในหน่วยความจำแรม ของแผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่ายเพื่อทำการประมวลผลต่อไป



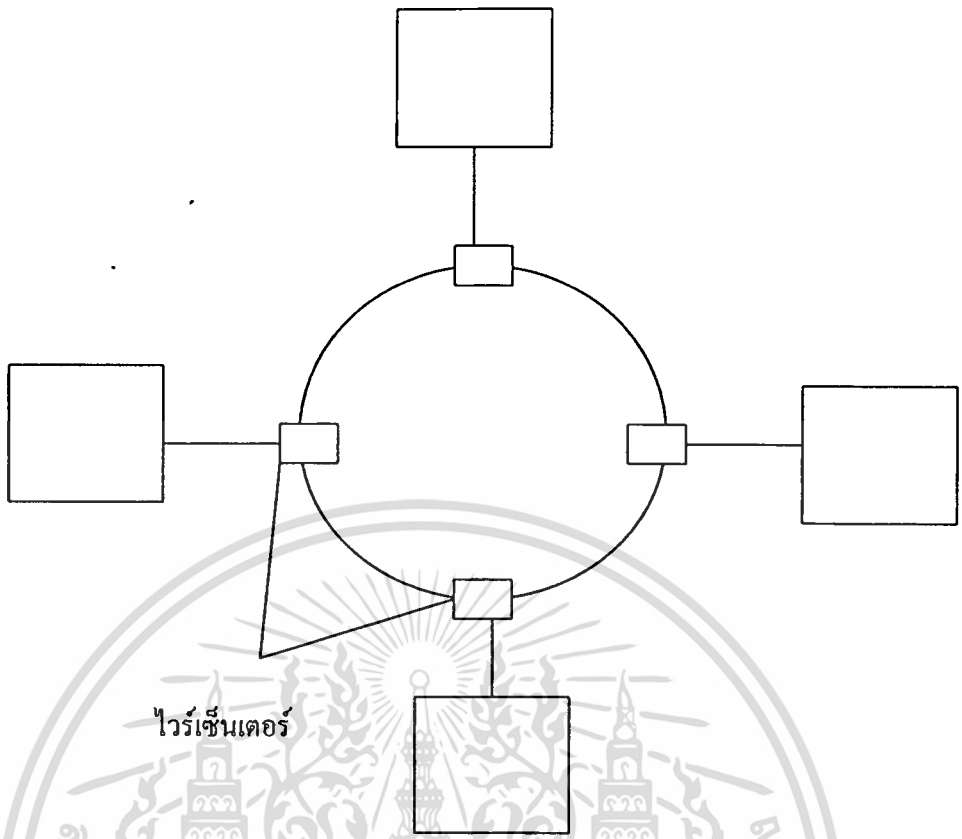
รูป ข-3 โทโปโลยีแบบบัส

โทโปโลยีรูปวงแหวน (Ring)

โทโปโลยีรูปวงแหวน (Ring) เป็นแบบที่ข้อมูลจะส่งจากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่งวนไปในทิศทางเดียวกันเท่านั้น (ระบบเครือข่ายรูปวงแหวนบางระบบสามารถส่งข้อมูลได้ในสองทิศทาง แต่ในช่วงเวลานั้นๆก็จะสามารถส่งได้เพียงทิศทางเดียวเท่านั้น กล่าวคือไม่ได้ส่งสวนกันในเวลาเดียวกันนั่นเอง

การทำงานภายใต้โทโปโลยีรูปวงแหวนนี้จะมีการตรวจสอบการรับข้อมูลด้วยว่าข้อมูลที่ตนส่งไปนั้นถึงผู้รับหรือไม่ กล่าวคือเมื่อโหนดพบข้อมูลซึ่งบ่งไว้ว่าส่งถึงตน โหนดนั้นก็จะทำการคัดลอกข้อมูลดังกล่าวไปแล้วส่ง แฟล็ก (flag) เป็นสัญญาณแจ้งกลับไปยังโหนดที่ส่งข้อมูลมา ในความหมายว่าตนได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-4 โทโปโลยีรูปวงแหวน

โดยในโทโปโลยีนี้สถานีงานทุกสถานีในระบบเครือข่ายมีความเสมอภาคกัน ไม่มีงานใดมีอภิสิทธิ์เหนือสถานีงานอื่น และหากโหนดใดเกิดความเสียหายขึ้นระบบเครือข่ายก็ยังคงสามารถทำงานได้ต่อไป และการเพิ่มสถานีใหม่ลงไปภายหลังนั้นอาจทำได้ไม่สะดวก เนื่องจากจะต้องทำการปิดระบบ (shut down) หรือหยุดทำการงานของระบบเครือข่ายทั้งหมดเสียก่อน จนเมื่อได้ทำการเพิ่มสถานีงานและเชื่อมต่อสายสัญญาณเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะสามารถใช้งานระบบเครือข่ายได้ดังเดิมแต่เราสามารถทำการแก้ไขได้โดยการใช้ตัวเชื่อมสัญญาณหรือ ไวร์เซ็นเตอร์ (wire center) เป็นตัวกลางการเชื่อมต่อระหว่างสถานีงานกับวงแหวน อันช่วยทำให้สามารถทำการเพิ่มหรือลดสถานีงานได้ทันที ด้วยการต่อสถานีงานเข้าหรือถอดออกจากไวร์เซ็นเตอร์

มาตรฐานของระบบเครือข่ายและโปรโตคอลแบบต่างๆ

มาตรฐาน x.25 ของ CCITT

องค์กร CCITT (ย่อมาจาก Committee for International Telephony and Telegraphy) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ควบคุมดูแลการสื่อสารผ่านระบบโทรศัพท์และโทรเลข ได้พัฒนาชุดมาตรฐานการสื่อสารระยะไกลระหว่างประเทศขึ้นมา หนึ่งในจำนวนชุดมาตรฐานดังกล่าวคือมาตรฐาน x.25 ซึ่งจะเห็นว่า 3 ระดับแรกของแบบจำลอง OSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● การทำงานในระดับกายภาพหรือระดับฟิสิคัล (Physical layer)ของ x.25 จะมีลักษณะคล้ายกันมากกับระดับกายภาพของแบบจำลอง OSI โดยในกรณีของ X.25 นั้นจะใช้ข้อกำหนด X.21 ของ CCITT เองในการกำหนดมาตรฐาน RS-232C สำหรับการส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส (asychronous) รวมถึงการสื่อสารแบบฟูลดูเล็กซ์และการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัสในลักษณะจุด-ต่อ-จุด (point-to-point synchronous) ระหว่างอุปกรณ์ DTE กับเครือข่ายสวิตซ์สาธารณะ

●ระดับเฟรม (frame layer) ของ X.25 มีลักษณะการทำงานคล้ายกับระดับเชื่อมโยงข้อมูลของแบบ OSI โดยมีหน้าที่หลักในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ DTE กับระบบเครือข่าย

●ระดับเพ็กเก็ต (packet layer) ของ X.25 ข้อมูลจะอยู่ในรูปของ แพ็กเก็ต ซึ่งตรงกับความต้องการของเครือข่ายสวิตซ์สาธารณะ โดยมาตรฐาน X.25 จะพยายามดำเนินการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ DTE ออกไปให้อยู่ในรูปแบบที่เครือข่ายสวิตซ์สาธารณะสามารถเข้าใจได้

แพ็กเก็ตของข้อมูลเหล่านี้จะประกอบไปด้วยรายละเอียดชนิดของข้อมูลที่ถูกส่งออกมาจากผู้หนึ่งอันได้แก่ ฟิลด์ตำแน่ง (address) ซึ่งจะแจ้งตำแหน่งปลายทางที่ต้องการส่งข้อมูลไปถึง ฟิลด์ควบคุม (control) ซึ่งบรรจุรายละเอียดเพิ่มเติมอื่นๆไว้ อย่างเช่นตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสิ้นสุดของข้อมูล การตรวจสอบการรับข้อมูลว่าสำเร็จไปด้วยดีหรือไม่ หรือมีข้อผิดพลาดอะไรเกิดขึ้นหรือไม่ รวมทั้งการแจ้งกลับให้ทราบด้วยว่าได้มีการรับข้อมูลไปแล้ว

มาตรฐาน X.25 ถูกออกแบบมาสำหรับการทำแพ็กเก็ตสวิตชิ่ง ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ (host) จะถูกจัดให้อยู่ในรูปแพ็กเก็ตใส่ตำแหน่งที่อยู่ลงไป แล้วส่งไป 2 ระดับล่างเพื่อทำการส่งออกต่อไปเนื่องจากเส้นทางในการส่งข้อมูลไปยังสถานีที่ต้องการนั้นมีอยู่หลายเส้นทาง (วงจร) ด้วยกัน ดังนั้นจึงต้องมีการสร้างตารางเส้นทางเดิน (routing table) ขึ้นมาคอยกำกับแนวเส้นทาง เพื่อเป็นการกระจายภาระในการส่งผ่านข้อมูลให้เป็นไปอย่างทั่วถึงและเหมาะสม โดยส่วนใหญ่แล้วมาตรฐาน X.25 มักจะถูกใช้งานเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างเครื่องเมนเฟรมกับเครือข่ายสวิตซ์สาธารณะ

ระดับเครือข่ายยังประกอบไปด้วยส่วนประกอบอื่นๆที่คล้ายๆกันกับ X.25 เช่นมีกระบวนการในการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และการส่งข้อมูลในลักษณะเรียงตามลำดับ นอกจากนี้ ระดับชั้นนี้ยังสามารถควบคุมความหนาแน่นของข้อมูลภายในระบบเครือข่ายได้อีกด้วย โดยใช้วิธีการจำกัดอัตราความเร็วมิให้จ่ายเข้าระบบเครือข่ายเร็วเกินไปหรือมากเกินไปที่เครือข่ายจะพักข้อมูลไว้ได้

กระบวนการ HDLC (High-Level Data Link Control)

หากแยกพิจารณาระดับการทำงานของมาตรฐาน X.25 เฉพาะในระดับการเชื่อมต่อข้อมูลกับระดับเครือข่ายของแบบจำลอง OSI มาจัดตั้งเป็นมาตรฐานใหม่ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ DTE ดังเช่นเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ DCE ดังเช่นโมเด็ม ก็จะได้กระบวนการทำงานอีกแบบหนึ่งที่รู้จักในนามของ HDLC ซึ่งย่อมาจาก High-Level Data Link Control อันเป็นกระบวนการในการควบคุมการเชื่อมโยงข้อมูลในระดับสูง

การทำงานภายใน HDLC ข้อมูลทั้งหมดจะถูกจัดในลักษณะเป็นเฟรม โดยภายในเฟรมจะประกอบไปด้วยฟิลด์ต่างๆจำนวน 6 ฟิลด์ ฟิลด์ต้นและปลายของเฟรมจะเป็นแฟล็กที่ใช้แทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของเฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รมดังแสดงในรูป ซึ่งจะเห็นว่าแฟล็กมีลักษณะข้อมูลเป็นบิตระดับ 1 อยู่ 6 บิตติดกัน และปิดหัวท้ายแฟล็กด้วยระดับ 0

01111110	ตำแหน่ง	ควบคุม	ข่าวสารข้อมูล	ตรวจสอบการจัดเรียงของเฟรม	01111110

รูป ข-5 เฟรมข้อมูลของ HDLC

ฟิลด์ตำแหน่ง (address) ประกอบไปด้วยตำแหน่งที่อยู่ของปลายทางในกรณีที่เฟรมนี้เป็นเฟรมของชุดคำสั่ง หรือเป็นตำแหน่งที่ของต้นทาง ในกรณีที่เฟรมนี้เป็นเฟรมของการตอบสนอง ฟิลด์ควบคุม (control) ประกอบไปด้วยข้อมูลซึ่งใช้แสดงให้ทราบว่าเฟรมนี้เป็นเฟรมชุดคำสั่งหรือเฟรมการตอบสนอง ฟิลด์ต่อไปคือฟิลด์ข่าวสารข้อมูล (information) จะประกอบไปด้วยอักขระข่าวสารข้อมูลต่างๆ โดยใช้การแทนรหัสข้อมูลด้วยบิตจำนวน 8 บิตหรืออาจผิดแปลกไปจากนี้ก็ได้ ดังเช่นจะได้เห็นต่อไปในเรื่องของความแตกต่างระหว่าง HDLC กับ SDLC ที่ IBM แก้ไขดัดแปลง มาจาก HDLC

ฟิลด์ตรวจสอบการจัดเรียงของเฟรม (Frame-Check sequence) ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องในการรับข้อมูลว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นหรือไม่ โดยเฉพาะในกรณีที่มีข้อมูลเป็นบิตระดับ 1 จำนวน 5 บิตเรียงติดกันมา จะทำอย่างไรผู้รับจึงจะแยกออกว่าตำแหน่งดังกล่าวนี้เป็นบิตของชุดข่าวสารข้อมูลหรือเป็นแฟล็กแจ้งจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของเฟรม

วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยเทคนิค บิตสตัฟฟิ่ง (bit stuffing) ซึ่งอาศัยเทคนิคพื้นฐานด้วยการสอดไส้บิตเพิ่มเติมลงไปกล่าวคือในการทำงานของ HDLC จะมีการคอยตรวจสอบและแทรกบิตระดับ 0 ลงไป 1 บิต หากตรวจพบว่ามีชุดของบิตที่เป็นระดับ 1 เรียงติดกันเกิน 5 บิต แล้วแจ้งรายละเอียดการสอดไส้บิตใหม่นี้ไว้ในฟิลด์ตรวจสอบการจัดเรียงของเฟรม เพื่อที่สถานีผู้รับจะได้ทราบว่ามีการแทรก 0 ไว้ที่ใดบ้างก่อนที่จะอ่านข้อมูลและคัดบิตระดับ 0 บิต นั้นออกทิ้งไป

โปรโตคอล HDLC ถูกแบบขึ้นมาเพื่อรองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลขนาดใหญ่ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางจะคอยาตอบสนองต่อการตรวจความถูกต้องของข้อมูล และคอยเวียนตรวจสอบสถานีต่างๆ ตามช่วงเวลาที่ออกแบบไว้ โดยหากตรวจสอบสถานีงานต้องการจะส่งข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์ก็จะทำการส่งบิตโพล (poll bit) ออกไปเพื่อเป็นการแจ้งให้สถานีงานนั้นทราบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางรับทราบการร้องขอส่งข้อมูล และอนุญาตให้ดำเนินการส่งข้อมูลมาได้ การทำงานในโหมดลักษณะดังที่กล่าวมานี้เรียกว่า Normal Response Mode (NRM) หรือทำงานในลักษณะต้องรอการตอบสนองจากเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางก่อนนั่นเอง

การทำงานในอีกลักษณะหนึ่งจะอยู่ในรูปของการอนุญาตให้สถานีงานทั้งหมดสามารถส่งข้อมูลมาได้ทันทีที่ต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องรอการอนุญาตหรือบิตโพลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง วิธีการดังกล่าวเรียกว่า Asychronous Response Mode (ARM)

SDLC (Synchronous Data Link Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SDLC (Synchronous Data Link Control) เป็นกรรมวิธีหนึ่งที่แยกย่อยมาจาก HDLC นั่นคือมีลักษณะของเฟรมข้อมูลพื้นฐานคล้ายเฟรมข้อมูลของ HDLC คือมีแฟล็กแสดงจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของเฟรม ด้วยรูปแบบแฟล็กที่เหมือนกัน มีการแบ่งฟิลด์ต่างๆ คล้ายๆ กันแต่มีรายละเอียดบางประการเปลี่ยนไป กล่าวคือ ข่าวสารข้อมูลใน SDLC จะมีเฉพาะอักขระที่แทนด้วยบิตจำนวน 8 บิตเท่านั้น ในขณะที่ของ HDLC จะเพียงแค่นิยมใช้แบบ 8 บิตแต่ก็สามารถเป็นกี่บิตก็ได้ นอกจากเหนือนี้ เฟรมชุดคำสั่งและการตอบสนองของ SDLC ยังใช้แตกต่างกันกับของ HDLC ด้วย โดยใน SDLC จะมีชุดคำสั่งและการตอบสนองเพิ่มเติมขึ้นมา

มาตรฐานระบบเครือข่ายของ IEEE

IEEE 802.3 และอีเธอร์เน็ต

ข้อกำหนดใน 802.3 นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาโดยอ้างอิงตามระดับชั้น 3 ระดับล่างของแบบจำลอง OSI แต่ได้พัฒนาระดับการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงตรรกะหรือ LLC (Logical link control) และระดับย่อยการเข้าถึงสื่อกลางหรือ MAC (media access control) โดยมาตรฐานของระดับย่อย LLC นั้นมีลักษณะคล้ายกันมากกับ HDLC ที่ได้กล่าวถึงไปแล้วก่อนหน้านี้ ส่วนมาตรฐานของระดับย่อย MAC นั้นจะเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการชนกันของข้อมูลแพ็กเก็ตข้อมูลของอีเธอร์เน็ต

มาตรฐาน IEEE 802.3เป็นมาตรฐานระบบเครือข่ายแลนที่ใช้โทโปโลยีแบบบัสซึ่งเป็นระบบเครือข่ายที่ใช้สัญญาณโคแอ็กเชียล แบบเบสแบนด์ขนาด 50 โอห์ม สามารถส่งข้อมูลได้ที่อัตราความเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที ดังรูป เป็นลักษณะมาตรฐานของเฟรมข้อมูลที่ใช้ในระบบเครือข่ายแลนแบบอีเธอร์เน็ต ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าเป็นเฟรมที่มีลักษณะคล้ายกับเฟรมของโปรโตคอล HDLC ที่ได้กล่าวถึงไปแล้วมาก

พรีแอมเบิล	ตำแหน่งที่อยู่ปลายทาง	ตำแหน่งที่อยู่ต้นทาง	แบบ	ข้อมูล	ตรวจสอบการจัดเรียงของเฟรม

รูปที่ ข-6 รูปแบบเฟรมของอีเธอร์เน็ต

ลักษณะของเฟรมหรือแพ็กเก็ตข้อมูลของอีเธอร์เน็ตจะเริ่มต้นด้วยฟิลด์ พรีแอมเบิล (preamble) ซึ่งเป็นชุดข้อมูลขนาด 8 ไบต์ ใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ของการรับส่งข้อมูล ถัดไปคือฟิลด์ตำแหน่งที่อยู่ปลายทาง (destination address) ซึ่งสามารถแทนค่าเป็นตำแหน่งที่อยู่ของสถานีงานเพียงเครื่องเดียว หรือกลุ่มของสถานีงานหรือกลุ่มของสถานีงานหลายๆกลุ่มได้ ฟิลด์ตำแน่งที่อยู่ต้นทาง (source address) เป็นข้อมูลที่จะทำให้สถานีที่รับข้อมูลชุดนี้ไป ทราบว่าข้อมูลถูกส่งมาจากใคร ฟิลด์แบบ (TYPE) เป็นฟิลด์ที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับแบบหรือชนิดของข้อมูลว่าเป็นแบบใด หากปราศจากรายละเอียดนี้แล้ว ก็จะไม่สามารถทำการถอดข้อมูลขึ้นมาใช้งานได้ ฟิลด์ ข้อมูล (DATA) มีขนาดจำกัดตายตัวอยู่ในย่านหนึ่ง กล่าวคือขนาดข้อมูลต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 46 ไบต์ และขนาดข้อมูลสูงสุดที่รองรับได้มีขนาดไม่เกิน 1,500 ไบต์ สุดท้ายคือฟิลด์ตรวจสอบการจัดเรียงของเฟรม (Frame-Check Sequence)ซึ่งใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความแน่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ในทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจว่าสถานีงานจะได้รับข้อมูลไปอย่างถูกต้องนอกเหนือจากนี้ยังมีการกำหนดชนิดของเฟรมข้อมูลที่จะสามารถอัดเป็นชุดแพ็กเก็ตไว้ด้วย รวมถึงชนิดของสายสัญญาณที่จะใช้เป็นสื่อในการส่งข้อมูล โดยกำหนดไว้ว่าต้องมีความยาวไม่เกิน 1,500 ฟุตและแนวทางในการใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณหรือรีพีตเตอร์ (repeater) ในการเพิ่มความแรงของสัญญาณภายในระบบเครือข่าย

โปรโตคอล CSMA/CD

ข้อกำหนดย่อย IEEE 802.3 ได้ระบุแนวทางในการใช้ระบบเครือข่ายแลนที่ใช้โทคปโลยีแบบบัสให้สามารถรวบรวม เฟรมข้อมูล (และส่งผ่านไปในระบบเครือข่าย) และจัดเรียงการส่งออกไปโดยหลีกเลี่ยงการชนของข้อมูล (collision) เป็นกฎเกณฑ์หรือโปรโตคอลที่เรียกโดยย่อว่า CSMA/CD (ย่อมาจาก Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection)

เพื่อให้นึกภาพขั้นตอนการทำงานของ CSMA ได้ง่ายขึ้น ขอให้นึกภาพว่ามีผู้ใช้คนหนึ่งในระบบเครือข่ายกำลังต้องการส่งข้อมูลชุดหนึ่งนั่นคือ ที่ระดับกายภาพของแบบจำลอง OSI (ซึ่งทำงานสัมพันธ์กันกับมาตรฐาน IEEE 802.3) ของสถานีงานของผู้ใช้รายนี้ จะผลิตสัญญาณแจ้งออกไปเพื่อตรวจสอบดูว่ามีสัญญาณพาหะของผู้ใช้รายอื่นอยู่หรือไม่ ถ้าหากไม่พบสัญญาณพาหะใดๆผู้ใช้รายนี้ก็จะสามารถเริ่มส่งข้อมูลออกไปได้ และถ้าหากมีการชนกันเกิดขึ้นก็จะมี CD (collision detection) หรือการตรวจสอบการชนกันของข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่ในการตรวจว่ามีข้อมูลเกิดการชนกันหรือไม่

IEEE 802.3 10BaseT

IEEE 802.3 10Base เป็นการรวมเอาคุณลักษณะที่เด่นๆของระบบเครือข่ายแบบบัสและรูปดาวเข้าด้วยกัน โดยในทางตรรกะจะมีลักษณะการส่งผ่านข้อมูลผ่านไปในระบบเครือข่ายเหมือนกับระบบเครือข่ายแบบบัส แต่ในการจัดวางทางกายภาพจะมีลักษณะเป็นระบบเครือข่ายรูปดาวแบบกระจาย (distributed star) ซึ่งจะใช้สายสัญญาณที่มีราคาไม่แพงอย่างสายคู่บิดเกลียว ระบบเครือข่าย 10BaseT สามารถส่งข้อมูลได้ที่อัตราเร็ว 10 เมกะบิตต่อวินาที ในระยะทางสูงสุดไม่เกิน 100 เมตร

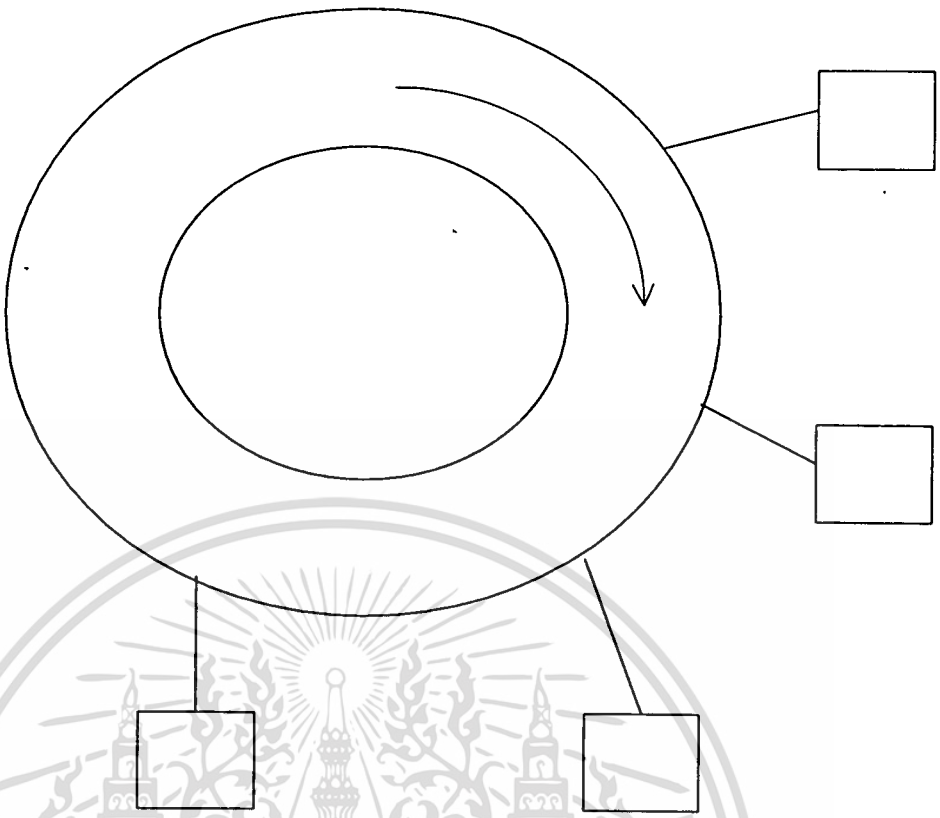
เมื่อใช้งานระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน 10BaseT และมีระบบการจัดการระบบเครือข่ายด้วยการเชื่อมต่อสถานีงานเข้ากับ (hub) ที่มีระบบวินิจฉัยบรรจุอยู่ภายใน หากตรวจพบว่ามีสถานีงานใดทำงานผิดปกติหรือเสียหาย อับจะทำการข้ามการให้บริการ (bypass) สถานีงานนั้นไป อันช่วยให้ระบบเครือข่ายไม่หยุดชะงักการทำงาน

IEEE 802.5 และระบบเครือข่ายโทเคนริง

มาตรฐาน IEEE 802.5 ถูกพัมนาขึ้นมาครอบคลุมระบบเครือข่ายแลน ที่ใช้โทโปโลยีรูปวงแหวน ซึ่งใช้โทเคนเป็นตัวนำข้อมูลจากสถานีหนึ่งไปอีกสถานีหนึ่ง

จากรูปจะแสดงให้เห็นถึงการส่งข้อมูลของสถานีงานหนึ่งในระบบเครือข่ายรูปวงแหวน ซึ่งใช้โทเคน เป็นตัวกลางนำไปยังสถานีงานปลายทาง เมื่อสถานีปลายทางได้รับและทำการคัดลอกข้อมูลเสร็จแล้วก็จะทำการส่งโทเคนกลับไปยังสถานีงานต้นทาง ซึ่งจะทำการถอดเอาข้อมูลออก แล้วปล่อยให้โทเคนไปให้สถานีงานถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ข-7 วิธีการส่งโทเคนริงบนเครือข่ายโทเคนริง

นับเนื่องจากความสำคัญอย่างยิ่งยวดของการที่สถานีงานต้นทางจะต้องรับรู้ให้ได้ว่าสถานีปลายทางสามารถรับข้อมูลไปได้หรือเปล่า จึงทำให้รูปแบบในการจัดเฟรมของโทเคนเปลี่ยนไปคล้ายรูปข้างล่างนี้ โดยจุดสำคัญของการณ์ดังกล่าวอยู่ในฟิลด์ "ควบคุมการเข้าถึง" (Access control)

จุดเริ่มต้น	ควบคุมการเข้าถึง	จุดสิ้นสุด

รูปที่ ข-8 รูปแบบเฟรมของโทเคน

ฟิลด์ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการส่งผ่านโทเคนไปให้สถานีอื่นๆ คือฟิลด์จุดสิ้นสุดเฟรม (Ending frame delimiter) โดยภายในเฟรมนี้จะมีบิตอยู่ 2 บิตที่ใช้ในการแสดงว่าสถานีงานปลายทางมีตำแหน่งที่อยู่ตรงกับที่ระบุไว้หรือไม่ และใช้แจ้งให้ทราบว่าสถานีงานปลายทางมีตำแหน่งที่อยู่ตรงกับที่ระบุไว้หรือไม่ และใช้แจ้งให้ทราบว่าข้อมูลทั้งหลายได้ถูกทำการคัดลอกไปเป็นที่เรียบร้อยดีหรือไม่

การทำงานในสภาวะปกติของระบบเครือข่ายโทเคนริง สถานีงานแต่ละเครื่องที่ได้รับโทเคนไปจะทำการตรวจสอบว่าตำแหน่งที่อยู่ในนั้นเป็นตำแหน่งเดียวที่อยู่เดียวกันของตนเองหรือไม่ ถ้าตรงกันสถานีงานนั้นก็จะทำการคัดลอกข้อมูลขึ้นไป และทำการทวนสัญญาณให้แรงขึ้นพร้อมกับส่งโทเคนนั้นกลับไป แต่ถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากตำแหน่งที่อยู่ดังกล่าวไม่ตรงกับของตนเอง สถานีงานนี้ก็จะทำการทวนสัญญาณให้แรงขึ้นแล้วส่งปล่อยผ่านไป หากเป็นระบบเครือข่ายที่ให้ความสนใจในเรื่องการล่มของระบบเครือข่ายเป็นพิเศษ ก็จะมีการตรวจสอบสถานีต่างๆอยู่ตลอดเวลา เมื่อพบว่ามีสถานีงานใดเสียหาย ซึ่งอาจส่งผลร้ายทำให้ระบบเครือข่ายทั้งระบบหยุดการทำงาน วิธีการแก้ง่ายๆที่ช่วยแก้ปัญหานี้คือใช้ฮาร์ดแวร์ ที่สามารถทำการส่งผ่าน (bypass) สถานีงานที่ไม่สามารถทำการสื่อสารข้อมูล ได้ดังตัวอย่างที่ได้เคยกล่าวไปแล้วในเรื่องของการใช้ไวร์เซ็นเตอร์ที่ช่วยให้สามารถข้ามการให้บริการแก่สถานีงานที่ไม่ทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ไม่มีทางสำเร็จไปได้ถ้าขาดบุคคลเหล่านี้

- ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ที่ปรึกษากลุ่มโปรเจกต์ ผู้ช่วยให้คำแนะนำ เอาใจใส่ดูแล และควบคุมการทำงานให้ดำเนินการไปได้ด้วยดี

- พี่ๆ ที่อยู่ธนาคารอาคารสงเคราะห์ ผู้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำงานและให้คำปรึกษาและช่วยให้ดำเนินเป็นไปได้ด้วยดี

- เพื่อนๆ ที่ช่วยให้กำลังใจและสนับสนุนมาด้วยดี

ทางคณะผู้จัดทำโครงงานการบริหารเครือข่ายโดยใช้ HP OpenView Network Node Manager จึงขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย (ขอบคุณค่ะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Rose, M. T., The Simple Book :An Introduction to Management of TCP/IP –based Internets,Prentice-Hall ,Engwood Cliffs ,NJ., 1990

[2] William Stallings : " SNMP, SNMPv2 and CMIP The Practical Guide To Network Management Standards , Addison-Wesley publishing Company

[3] Black, Uyless , Computer Networks – Protocols, Standards, and Interfaces, Prentice – Hall Inc. ,Engwood Cliffs ,NJ., 1987

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้