สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

SIMPLE NETWORK EXPLORER

โดย

นายฉัตร ทองสง

นายปราโมทย์ ทองบุญอยู่

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์อภิเนตร อูนากูล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่
เลขทะเบียน 37026
วัน, เดือน, ป. 30 มี.ค. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

SIMPLE NETWORK EXPLORER

ผู้จัดทำ

1. นายฉัตร ทองสง รหัสประจำตัว 39014102
2. นายปราโมทย์ ทองบุญอยู่ รหัสประจำตัว 39014311

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์อภิเนตร อูนากูล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

นายฉัตร ทองสง 39014102
นายปราโมทย์ ทองบุญอยู่ 39014311
อาจารย์อภิเนตร อูนากูล อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการใช้เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลภายในองค์กรต่างๆอย่างแพร่หลายทั้งในด้านการสื่อสารข้อมูลภายในองค์กรและการสื่อสารข้อมูลระหว่างองค์กร การใช้เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลจึงจำเป็นที่จะต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงเพื่อเป็นการสนับสนุนระบบการทำงานขององค์กร

การใช้งานเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลให้มีประสิทธิภาพองค์กรจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการจัดการเครือข่ายซึ่งจะทำให้การบริหารงานและจัดการเครือข่ายสะดวกรวดเร็วและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โครงงานนี้จึงได้นำเสนอซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการเครือข่ายโดยการสำรวจและตรวจสอบการเชื่อมต่อของเครือข่ายและอุปกรณ์ภายในเครือข่ายโดยการใช้ซิมเพิลเน็ตเวิร์กเมเนจเมนต์โพรโตคอล (Simple Network Management Protocol: SNMP) ในการเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆที่ต่อเชื่อมอยู่กับเครือข่าย และนำมาแสดงผลในรูปแบบของแผนภาพแสดงอุปกรณ์ต่างๆที่มีในเครือข่ายและรูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เหล่านั้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการนำเสนอแนวความคิด ทฤษฎีและหลักการในการสร้างและพัฒนา “ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Simple Network Explorer

Chat Tongsong 39014102
Pramote Tongboonyoo 39014311
Apinet Aunagul Advisor

ABSTRACT

Presently, Communication Network is applied widely in many organizations include both internal communication and external communication. Therefore, Communication Network must have high performance to support the organizations' work.

High performance communication network must have the tool to support network management to make it comfortable and high quality. Thence, this project presents the software that support the user to network management with exploring the connection of the network by using Simple Network Management Protocal (SNMP) to collect the information of the equipment that connected to the network. Then, it will display the diagrams to show the equipment and the connection of the network.

The objective of this thesis' report is to present the idea, the theory and the concept of developing "Simple Network Explorer" which is the system that be used to explore the network and the equipment of the network.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จลงได้ก็คือ อาจารย์ อภิเนตร อูนากูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุก ๆ ท่านที่ให้ความรู้และคำปรึกษามาตลอดระยะเวลา 4 ปี

ขอขอบคุณสมาชิกทุกท่านในห้องปฏิบัติการ Embedded System Lab และห้องปฏิบัติการ Embedded System Lab ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินโครงงาน

ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้คำปรึกษา, ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

และต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนมาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่เสมอมา ในทุก ๆ ด้านอันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณ และขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นายฉัตร ทองสง
นายปราโมทย์ ทองบุญอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญรูปภาพ VII
บทที่ 1 1
บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2
1.4 วิธีการดำเนินงาน 2
บทที่ 2 4
ทฤษฎีและหลักการ 4
2.1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐาน OSI 4
2.2 หลักการจัดการระบบเครือข่าย 5
2.3 รูปแบบต่างๆของระบบเครือข่าย 8
2.4 ชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล (Internet Protocol Suite) 9
2.5 ซิมเพิลเน็ตเวิร์กเมเนจเมนต์โพรโตคอล (Simple Network Management Protocol) 11
บทที่ 3 18
การออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 18
3.1 การออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 18
3.2 การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 34
บทที่4 35
การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 35
4.1 การพัฒนาส่วนการสำรวจเครือข่าย 35
4.2 การพัฒนาส่วนตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนเครือข่าย 48
บทที่5 50
การทดสอบและวิเคราะห์ผล 50
5.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

5.2 วิธีการทดสอบ 50
5.3 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบ 51
บทที่6 56
สรุป 56
6.1 บทนำ 56
6.2 ทฤษฎีและหลักการ 56
6.3 การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 56
6.4 การทดสอบและการวิเคราะห์ผล 57
6.5 วิเคราะห์ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 57
6.6 แนวทางในการพัฒนาต่อ 57
ภาคผนวก 58
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย 59
ภาคผนวก ข. รายละเอียดโครงสร้างของ ไอพีแพกเกต 71
ภาคผนวก ค. การอ้างที่อยู่ของอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล 73
ภาคผนวก ง. รายละเอียดโครงสร้างของ TCP แพกเกต 75
ภาคผนวก จ. รายละเอียดโครงสร้างของ UDP แพกเกต 77
ภาคผนวก ฉ. รายละเอียดของ port 78
ภาคผนวก ช. ชนิดของ ICMP แพกเกต 80
บรรณานุกรม 81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 4-1 ประเภทต่างๆของอินเทอร์เฟซ 44
ตารางที่ 4-2 ออบเจ็กต์ไอเดนทิฟายเออร์ของข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงาน 49
ตารางที่ 5-1 ผลของการการทดสอบการใส่ค่าข้อมูล 52
ตารางที่ 5-2 ผลของการทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย 52
ตารางที่ 5-3 ผลของการทดสอบการแสดงไดอะแกรม 54
ตารางที่ ฉ-1 รายละเอียดของ Port 79
ตารางที่ ช-1 ประเภทชนิดของ ICMP 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้าที่

รูปที่ 2-1 ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล 7
รูปที่ 2-2 การเปรียบเทียบมาตรฐานOSI กับชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล 10
รูปที่ 2-3 โครงสร้างของ SNMPโพรโตคอล 13
รูปที่ 2-4 โครงสร้างของฐานข้อมูลการจัดการ 15
รูปที่ 3-1 Use Case Diagram 18
รูปที่ 3-2 ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายสามารถทำได้ 20
รูปที่ 3-3 Object Diagram 21
รูปที่ 3-5 Sequence Diagram แสดงการเริ่มต้นทำงานของโปรแกรม 24
รูปที่ 3-6 Sequence Diagram แสดงการเริ่มต้นทำการตรวจค้นเครือขายและอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย 25
รูปที่ 3-7 Sequence Diagram แสดงการ Ping 26
รูปที่ 3-8 Sequence Diagram แสดงการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่าย 27
รูปที่ 3-9 Sequence Diagram แสดงการเลือกแสดงเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้ 29
รูปที่ 3-10 Sequence Diagram แสดงการเลือกแสดงคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้ 31
รูปที่ 3-11 Sequence Diagram แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้ 32
รูปที่ 3-12 Sequence Diagram แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้ 33
รูปที่ 3-13 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของการทำงานในการพัฒนาระบบ 34
รูปที่ ก-1 หน้าจอหลักของโปรแกรม 59
รูปที่ ก-2 หน้าจอสำหรับการสำรวจเครือข่ายโดยผู้ใช้กำหนดช่วงของไอพีแอดเดรส 60
รูปที่ ก-3 หน้าจอสำหรับการสำรวจเครือข่ายโดยผู้ใช้กำหนดไอพีแอดเดรส ของ router เริ่มต้น 60
รูปที่ ก-4 หน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ทำการสร้างไดอะแกรม 61
รูปที่ ก-5 หน้าจอสำหรับการใช้ DNS lookup 62
รูปที่ ก-6 หน้าจอสำหรับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ 63
รูปที่ ก-7 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกมีหน่วยเป็นไบต์ต่อวินาที 64
รูปที่ ก-8 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกมีหน่วยเป็นแพกเกตต่อวินาที 64
รูปที่ ก-9 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกของการข้อมูลที่มีปลายทางที่เดียวมีหน่วยเป็นเฟรมต่อวินาที 65
รูปที่ ก-10 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกของการข้อมูลที่มีปลายทางหลายที่มีหน่วยเป็นเฟรมต่อวินาที 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

รูปที่ ก-11 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณความผิดพลาดของข้อมูลเข้าและออก 66
รูปที่ ก-12 หน้าจอแสดงกราฟแสดงค่า utilization ของอุปกรณ์ 66
รูปที่ ก-13 หน้าจอแสดงการใส่ค่าข้อมูลของผู้ใช้เพื่อทำการตรวจวัดค่าการทำงานของอุปกรณ์หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกัน 67
รูปที่ ก-14 หน้าจอแสดงผลการตรวจวัดค่าการทำงานของอุปกรณ์หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกันในรูปแบบของกราฟ 68
รูปที่ ก-15 หน้าจอแสดงการใส่ค่าข้อมูลของผู้ใช้เพื่อทำการตรวจวัดค่าการทำงานหลายๆค่าของอุปกรณ์หนึ่งๆในเวลาเดียวกัน 69
รูปที่ ก-16 หน้าจอแสดงผลการตรวจวัดค่าการทำงานหลายๆค่าของอุปกรณ์หนึ่งๆในเวลาเดียวกันในรูปแบบของกราฟ 69
รูปที่ ก-17 หน้าจอแสดงการดึงข้อมูลบนฐานข้อมูลการจัดการ 70
รูปที่ ข-1 รูปแบบส่วนหัวของ IP แพกเกต 71
รูปที่ ค-1 รูปแบบการอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ของไอพีแอดเดรส 73
รูปที่ ง-1 รูปแบบข้อมูลส่วนหัวของโพรโตคอล TCP 75
รูปที่ จ-1 รูปแบบส่วนหัวของ IPแพกเกต 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันมีการใช้เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลภายในองค์กรต่างๆอย่างแพร่หลาย ทั้งองค์กรของรัฐบาลและองค์กรของเอกชน ทั้งในด้านธุรกิจ ด้านการศึกษาและด้านการเมืองการปกครอง การใช้งานเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลไม่ได้จำกัดอยู่แค่ภายในองค์กรเท่านั้น แต่ยังจะมีการสื่อสารข้อมูลระหว่างองค์กรด้วยโดยผ่านตัวกลางแบบต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต (Internet) ดังนั้นเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลจึงกลายเป็นส่วนประกอบสำคัญขององค์กรที่ไม่ขาดไม่ได้ในปัจจุบัน

การใช้เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลจึงจำเป็นที่จะต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงเพื่อเป็นการสนับสนุนให้ประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กรสูงขึ้นด้วย การใช้งานเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลให้มีประสิทธิภาพองค์กรจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการจัดการเครือข่ายซึ่งจะทำให้การบริหารงานและจัดการเครือข่ายสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสนับสนุนการบริหารงานและจัดการเครือข่าย (Network Management Software) จัดเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างมากในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพ ในเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลประกอบไปด้วยส่วนประกอบต่างๆมากมาย ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ด้านซอฟต์แวร์ (Software) และตัวกลางการสื่อสารข้อมูลต่างๆ(Media) การบริหารงานและจัดการเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพจึงต้องพิจารณาในรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆเหล่านี้ รวมทั้งจะต้องพิจารณาถึงการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ต่างๆเหล่านี้ด้วย

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายมีด้วยกันหลายเทคโนโลยี เช่น Simple Network Management Protocol (SNMP), Common Management Information Services /Common Management Information Protocol (CMIS/CMIP), Remote Monitor (RMON) ซึ่งแต่ละเทคโนโลยีก็มีความเหมาะสมกับรูปแบบและสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป

ในโครงงานนี้จึงได้มีการสร้างและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสำรวจตรวจสอบการเชื่อมต่อของเครือข่ายและอุปกรณ์ภายในเครือข่ายอย่างง่ายขึ้นมา โดยใช้ SNMP Protocol ในการติดต่อสื่อสารและเก็บข้อมูลที่จำเป็นใช้ในการบริหารและจัดการเครือข่ายระหว่างเครื่องที่ทำหน้าเป็นผู้บริหารเครือข่ายกับอุปกรณ์ต่างๆภายในเครือข่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาหลักการในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

1.2.2 ศึกษา Simple Network Management Protocol (SNMP) ซึ่งเป็นโพรโตคอลที่ใช้ในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล และศึกษา Management Information Base (MIB) ซึ่งเป็นส่วนของข้อมูลรายละเอียดต่างๆของอุปกรณ์ที่ถูกบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 วิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์ที่จะทำการพัฒนาโดยใช้ Object-Oriented Technology

1.2.4 นำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสำรวจตรวจสอบการเชื่อมต่อของเครือข่ายและอุปกรณ์ภายในเครือข่ายและพัฒนาในส่วนการแสดงผลข้อมูลเครือข่ายออกเป็นแผนภาพ (Diagram) รวมถึงการตรวจวัดค่าการทำงานต่างๆของเครือข่ายและสามารถแสดงผลออกมาในรูปของกราฟ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

โครงงานนี้จะสร้างระบบที่ช่วยในการสำรวจตรวจสอบการเชื่อมต่อของเครือข่ายและอุปกรณ์ภายในเครือข่ายขึ้นมา ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยในการพัฒนาจะใช้หลักการของ Object-Oriented Technology

ซอฟต์แวร์ที่จะทำการพัฒนาขึ้นมาจะเน้นในเรื่องของการตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างกันของส่วนประกอบต่างๆในเครือข่ายว่า ภายในเครือข่ายหนึ่งๆที่เราทำการพิจารณาประกอบไปด้วยอุปกรณ์อะไรบ้างและเชื่อมต่อกันแบบใด โดยใช้ SNMP Protocol และ Ping

ในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ ซอฟต์แวร์จะมีความสามารถในการแสดงผลเป็นแผนภาพที่แสดงถึงอุปกรณ์ต่างๆและการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์นั้นๆซึ่งแผนภาพดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการเคลื่อนย้ายแผนภาพของผู้ใช้

นอกจากนี้ซอฟต์แวร์ยังมีความามาสามารถในการตรวจวัดค่าการทำงานต่างๆของเครือข่ายเช่น ค่าเปอร์เซ็นต์การใช้งานเครือข่าย (Utilization), จำนวนข้อมูลที่เข้าและออกจากอุปกรณ์หนึ่งๆที่มีหน่วยเป็นไบต์ (Byte), แพกเกต (Packet), จำนวนข้อมูลที่เข้าและออกจากอุปกรณ์หนึ่งๆที่เกิดความผิดพลาดขึ้น (Error In/Out) และสามารถแสดงผลออกมาในรูปของกราฟ

แต่ซอฟต์แวร์นี้จะไม่สามารถให้ข้อมูลของอุปกรณ์ที่ไม่สนับสนุน SNMP Protocol ได้ โดยจะแสดงอุปกรณ์เหล่านั้นอยู่ในรูปของ Unsupport SNMP Protocol

1.4 วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานของโครงงานนี้แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.4.1 ศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ ซึ่งมีหัวข้อหลักๆอยู่ดังนี้

- ทฤษฎีและหลักการในการจัดการเครือข่าย
- Internet Protocol
- Simple Network Management Protocol (SNMP)

ซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ในบทที่ 2

1.4.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ Unified Modeling Language (UML) ซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ในบทที่ 3

1.4.3 การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายทั้งในส่วนของการสำรวจเครือข่าย และในส่วนของการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนเครือข่ายซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

1.4.4 การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทำงานของระบบ ซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ในบทที่ 5

1.4.5 สรุปผลการทำงาน ซึ่งจะมีรายละเอียดอยู่ในบทที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network) คือ ชุดของอุปกรณ์หลายๆชนิดและวงจรหลายๆรูปแบบ ซึ่งสามารถทำการรับส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆผ่านตัวกลางการสื่อสารต่างๆ ทำให้ผู้ใช้ซึ่งอยู่ในสถานที่ต่างกันสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกัน (share resource)ได้

2.1 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐาน OSI

ISO (International Standard Organization) ซึ่งเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่ในการกำหนดมาตราฐานสากลต่างๆ ได้ทำการกำหนดมาตราฐานการเชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Protocol) ซึ่งทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่มีสถาปัตยกรรมของเครื่องแตกต่างกันสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ซึ่งถูกเรียกว่า *OSI (Open System Interconnection)* ซึ่งเป็น Logical Model ที่ถูกแบ่งออกเป็น 7 ระดับ คือ

2.1.1 Physical Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลรายละเอียดยการรับส่งข้อมูลในด้านฮาร์ดแวร์ กำหนดรูปแบบและชนิดของตัวกลางการสื่อสาร (Media) และกำหนดคุณลักษณะทางไฟฟ้าและทางกายภาพของการเชื่อมต่อในระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

2.1.2 Data Link Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่รับผิดชอบการกำหนดช่องทางการส่งข้อมูลที่ถูกต้อง กำหนด Data Format ไปจนถึง Frame Format ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Error Detection/Error Correction) จัดการข้อมูลให้เหมาะสมกับตัวกลาง

ในลำดับชั้นนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ลำดับชั้น นั่นคือ Media Access Layer (MAC) และ Logical Link Layer (LLC)

2.1.3 Network Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ควบคุมจัดการเส้นทางในการรับส่งข้อมูลระหว่างต้นทาง (Source) กับปลายทาง (destination) หรือที่ถูกเรียกว่า "Routing" ควบคุมการจัดส่งแพกเกตข้อมูลผ่านเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

2.1.4 Transport Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ควบคุมการส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทางให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ควบคุมปริมาณข้อมูลและวิธีการส่งข้อมูลให้เป็นไปตามที่กำหนด ควบคุมความเที่ยงตรงแน่นอนของข้อมูล

2.1.5 Session Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ควบคุมจัดการในเรื่องของการสร้างการติดต่อในการสื่อสารข้อมูลแต่ละครั้ง ดำเนินการเริ่มต้นการติดต่อ การยกเลิกการติดต่อ และในระหว่างการติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 Presentation Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่แปลงข้อมูลและจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง การเข้ารหัสข้อมูลและถอดรหัสข้อมูล (Data Encryption / Decryption) การบีบอัดข้อมูล (Data Compression / Decompression)

2.1.7 Application Layer

เป็นชั้นที่ทำหน้าที่จัดการดูแลการติดต่อระหว่าง Application Program ของเครือข่ายการสื่อสารกับผู้ใช้ เป็นส่วนที่มองเห็นโดยผู้ใช้ ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้แล้วส่งผ่านไปยังลำดับชั้นที่ต่ำกว่าและรับข้อมูลจากลำดับชั้นที่ต่ำกว่าเพื่อแสดงผลให้ผู้ใช้รับทราบ

2.2 หลักการจัดการระบบเครือข่าย

การจัดการระบบเครือข่าย (Network Management) เป็นกระบวนการควบคุมจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่มีความซับซ้อน เพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพและได้รับผลลัพธ์สูงสุด การจัดการระบบเครือข่ายจะรวมถึงการเก็บข้อมูล, การประมวลผลข้อมูล, การวิเคราะห์ข้อมูล, การเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ, การจัดกับสถานการณ์ต่างๆ รวมไปถึงการจัดทำรายงานเพื่อใช้ในการดูแลรักษาเครือข่าย

2.2.1 ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารและจัดการเครือการสื่อสารข้อมูล

ISO (International Standard Organization) ได้กำหนดฟังก์ชันการทำงานในการบริหารและจัดการเครือการสื่อสารข้อมูล (Network Management Functions) ดังแสดงในรูปที่ 2-1 ซึ่งจะประกอบไปด้วย

2.2.1.1 Configuration Management

เป็นกระบวนการในการหาและติดตั้งอุปกรณ์ที่สำคัญๆในเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะควบคุมการทำงานของเครือข่าย รวมทั้งการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆของเครือข่ายเข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล เช่น ชื่ออุปกรณ์, ชนิดของซอฟต์แวร์, ประเภทของฮาร์ดแวร์ เป็นต้น และกระบวนการในการติดตามบันทึกค่าพารามิเตอร์ (parameter) ต่างๆของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในเครือข่าย

2.2.1.2 Fault Management

เป็นกระบวนการในการหาตำแหน่งของปัญหาหรือข้อผิดพลาดต่างๆบนเครือข่าย ซึ่งจะประกอบไปด้วย

- การสำรวจตรวจสอบปัญหา
- การแยกแยะปัญหา
- การแก้ไขปัญหา
- การบันทึกผลและติดตามปัญหา

ในการบริหารงานและจัดการเครือข่าย อาจจะมีการตั้งค่า Threshold ขึ้นเพื่อตรวจสอบและแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติที่ได้มีการกำหนดไว้ เช่น การกำหนดระบบให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีค่า error rate เกินค่าที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.3 Performance Management

เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และตัวสื่อกลางการสื่อสาร (Media) ของเครือข่าย ตัวอย่างเช่น Error Rate, Response Time, Throughput และ Percentage Utilization เป็นต้น โดยจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้ระบบเครือข่ายการสื่อสารมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้นด้วยกลวิธีต่างๆตามความเหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ การจัดการในเรื่องประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายจะทำให้มั่นใจได้ว่า เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลสามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ได้

2.2.1.4 Security Management

เป็นกระบวนการในการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลบนเครือข่าย ข้อมูลบางอย่างที่บันทึกอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย ไม่เหมาะสมที่จะให้ทุกๆผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ซึ่งจะเรียกข้อมูลเหล่านี้ว่า Sensitive Information จะต้องทำการควบคุมดูแลเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่จะเข้าถึงข้อมูลนั้นได้ เช่น การทำการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล (Data Encryption/Decryption) การรับรองสิทธิ์ของผู้ใช้(Authentication) ซึ่งจะเป็นการดูแลรักษาข้อมูลให้ปลอดภัยจากผู้ไม่หวังดี รวมไปถึงกระบวนการในการบำรุงรักษาตรวจสอบรายงานบันทึกผลของระบบรักษาความปลอดภัย

2.2.1.5 Accounting Management

เป็นกระบวนการในการติดตามการใช้งานทรัพยากรต่างๆของเครือข่ายของแต่ละผู้ใช้ หรือกลุ่มของผู้ใช้ รวมทั้งการจัดทำสถิติการใช้งานทรัพยากรต่างๆของเครือข่าย เพื่อทำให้สามารถมั่นใจได้ยิ่งขึ้นว่าผู้ใช้ได้รับการตอบสนองต่อการใช้งานทรัพยากรของระบบตามที่ต้องการ

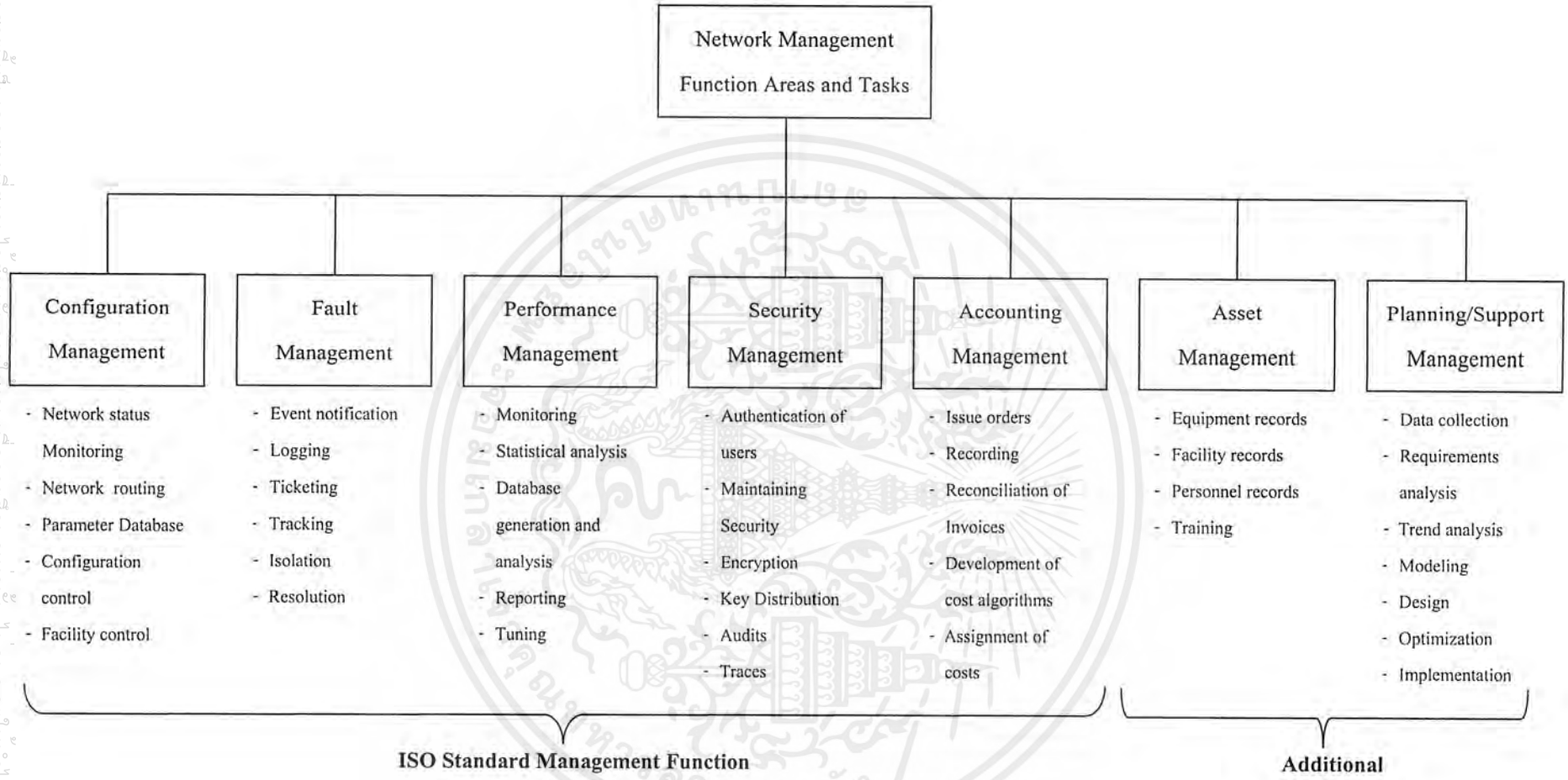
นอกจากนี้ยังมีการบันทึกรายการสั่งสินค้า การบันทึกรายการแจ้งราคาสินค้า การคำนวณค่าเสื่อมราคา การคำนวณค่าใช้จ่ายหลังหักลบหนี้ การกำหนดต้นทุนแรงงานในการจัดการเครือข่าย การตรวจดูบัญชีค่าใช้จ่ายเป็นประจำ การพัฒนาขั้นตอนในการคำนวณราคาค่าใช้จ่าย การกำหนดค่าใช้งานเครือข่ายในแต่ละครั้ง

นอกจากฟังก์ชันการทำงานในการบริหารและจัดการเครือการสื่อสารข้อมูลมาตราฐาน 5 ข้อที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีฟังก์ชันการทำงานเพิ่มเติมอีก 2 ข้อ คือ

2.2.1.6 Asset Management

เป็นกระบวนการในการควบคุมจัดการเพื่อให้ได้มาซึ่ง รายงานบันทึกของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในเครือข่าย ทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รายงานบันทึกสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ รายงานบันทึกการทำงานของพนักงาน รวมทั้งการฝึกอบรมพนักงานในการใช้งานเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-1 ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล

2.2.1.7 Planning/Support Management

เป็นกระบวนการในการควบคุมจัดการเพื่อให้ผู้ที่ทำหน้าจัดการบริหารเครือข่ายสามารถสนับสนุนการทำงานของผู้ใช้เครือข่าย ณ. ปัจจุบันนั้น ดังนั้นในบางครั้งผู้จัดการเครือข่ายอาจจะต้องไปพบกับผู้ใช้เพื่อสอบถามความพอใจในการใช้งานเครือข่ายที่มีอยู่

รวมทั้งกระบวนการในการวางแผนสำหรับผู้ใช้ในอนาคต โดยอาจจะต้องใช้การวิเคราะห์แนวโน้มการใช้งานเครือข่ายในอนาคต

2.2.2 เหตุผลในการบริหารและจัดการเครือข่ายการสื่อสาร

- เพื่อตรวจหาสถานะการทำงานของอุปกรณ์และการสื่อสารภายในเครือข่าย
- เพื่อการบริหารจัดการเครือข่ายการสื่อสารขนาดใหญ่ที่ซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น
- เพื่อการตรวจสอบสถานะของ threshold ที่ถูกกำหนดไว้
- เพื่อจัดเตรียมเครือข่ายไว้สำหรับอุปกรณ์ชนิดใหม่ๆ
- เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะต่างๆของระบบเครือข่าย
- เพื่อการใช้งานเครือข่ายการสื่อสารของผู้ใช้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- เพื่อทำการปรับประสิทธิภาพและความสามารถในการทำงานของเครือข่ายให้สมดุลกัน
- เพื่อรักษาต้นทุนในการจัดการเครือข่ายการสื่อสาร

2.3 รูปแบบต่างๆของระบบเครือข่าย

รายละเอียดต่างๆที่ควรสนใจในระบบเครือข่ายท้องถิ่นได้แก่

- รูปแบบการเชื่อมต่อของเครือข่าย (Network Topology)
- วิธีการใช้สายสัญญาณ (Access Method)
- ลักษณะของสัญญาณ (Signaling Technique)
- ชนิดของสายสัญญาณ (Transmission Medium)

1. รูปแบบการเชื่อมต่อของเครือข่าย ในระบบเครือข่ายท้องถิ่นโดยทั่วไปมีอยู่ 3 แบบใหญ่ๆ คือ
   - Bus Topology เป็นการต่อเชื่อมอุปกรณ์เข้ากับสายสื่อสารกลาง การเชื่อมต่อแบบบัสเป็นเครือข่ายที่ได้รับความนิยมมากและมีการใช้งานแพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน โดยสามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบของ อีเทอร์เนต (โดยใช้ CSMA/CD โพรโตคอล) หรือใช้ในรูปแบบของโทเคนบัส
   - Ring Topology ในการเชื่อมต่อแบบวงแหวนมักใช้ในเครือข่ายประเภทโทเคนพาสซิ่ง (Token Passing) โดยอุปกรณ์ทั้งหมดในเครือข่ายจะต่อเชื่อมกันในรูปแบบวงแหวนปิด
   - Star Topology ในการเชื่อมต่อแบบดาวอุปกรณ์จะเชื่อมต่อโดยตรงเข้ากับอุปกรณ์เครือข่ายส่วนกลางโดยอาจจะเป็นอุปกรณ์ประเภท Hub
2. วิธีการใช้สายสัญญาณ เนื่องจากในเครือข่ายท้องถิ่น มีการใช้สายสัญญาณร่วมกันในการติดต่อสื่อสาร จึงต้องมีวิธีการที่จะใช้สายสัญญาณร่วมกัน โดยไม่ต้องมีการรอนานเกินไปหรือมีการผูกขาดสายสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CSMA/CD ใช้ในกรณีที่ทุกเครื่องต่ออยู่กับสายอุปกรณ์ชุดเดียวกัน หรือคือระบบบัส โดยในขณะหนึ่งเครื่องที่ต้องการจะส่งข้อมูลจะฟังว่าสายสื่อสารว่างหรือไม่ ถ้าว่างจึงส่งสัญญาณออกมา แต่อาจมีการชนกันของข้อมูลเนื่องจากมีการตรวจสอบว่าสายสัญญาณว่างแล้วจึงส่งข้อมูลออกมาพร้อมๆกันหลายเครื่อง ทำให้ต้องมีการตรวจสอบว่าสัญญาณเกิดการชนกันหรือไม่ เมื่อตรวจพบเครื่องที่ส่งสัญญาณออกมาจะหยุดรอ โดยจะส่งสัญญาณออกมาใหม่อีกครั้งเมื่อถึงเวลาตามที่มีการสุ่มขึ้นมา
- Token Passing ใช้กับวิธีการต่อเชื่อมได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบบัส แบบดาว หรือแบบวงแหวน โดยในขณะใดขณะหนึ่งจะมีเครื่องเพียงเครื่องเดียวที่ได้รับสิทธิในการส่งข้อมูลออกมา โดยส่งออกไปพร้อมกับโทเคนที่ว่างอยู่ เมื่อเครื่องปลายทางได้รับโทเคนข้อมูลก็จะดึงข้อมูลออกไปทำให้โทเคนกลายเป็นโทเคนเปล่าอีกครั้ง เมื่อเครื่องใดได้รับโทเคนแต่ไม่ต้องการใช้งานก็จะส่งต่อไปยังเครื่องอื่นเรื่อยๆ

3. ลักษณะของสัญญาณ ที่ส่งออกไปมีอยู่ 2 ประเภท คือ Base band เป็นการส่งสัญญาณที่เป็นดิจิตอลไปบนสายสัญญาณโดยตรงเลยทำให้ในขณะหนึ่งๆสามารถมีช่องทางการส่งสัญญาณได้เพียงช่องทางเดียว Broad band เป็นการส่งสัญญาณอนาลอกไปบนสายสัญญาณ ทำให้ในขณะหนึ่งๆสามารถมีข้อมูลบนเครือข่ายได้หลายๆช่องสัญญาณ
4. ชนิดของสายสัญญาณ ที่มักจะมีการนำมาใช้ในเครือข่ายท้องถิ่นคือ สายโคแอกเชียล แบบBase Band, สายโคแอกเชียล แบบ Broad Band, สาย Twice Pair หรืออาจมีการใช้สายเคเบิ้ลใยแก้วก็ได้

2.4 ชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล (Internet Protocol Suite)

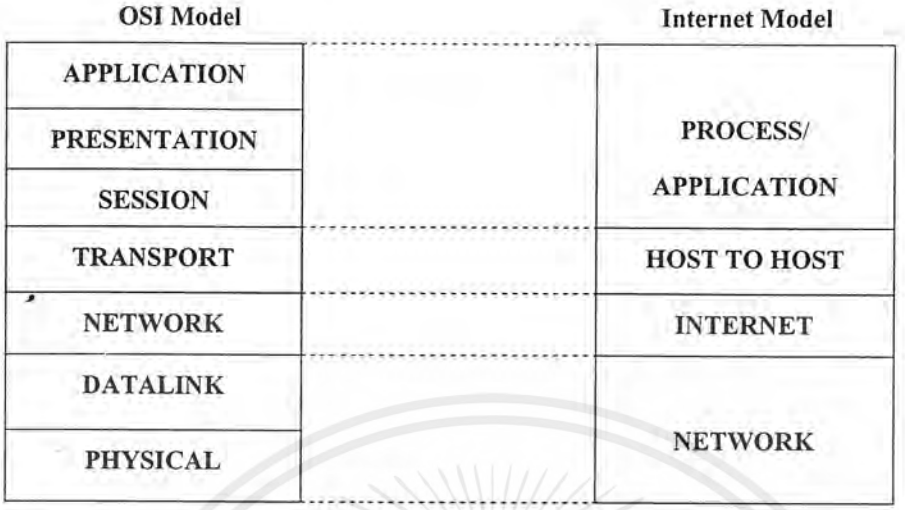
ชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลนั้น คนทั่วไปมักรู้จักในชื่อของโพรโตคอล TCP/IP ทั้งๆที่ความเป็นจริงแล้วการใช้งานโพรโตคอลในกลุ่มนี้ประกอบด้วยโพรโตคอลมากมาย ไม่ได้มีแค่ 2 ชนิดนี้เท่านั้น

ในรายละเอียดของอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลนั้นจะไม่มีการกำหนดในรายละเอียดของ มาตรฐานใน 2 ชั้นล่างของ มาตรฐาน OSI 7 เลเยอร์ คือ Datalink และ Physical เลย ทำให้ชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลสามารถทำงานได้กับระบบเครือข่ายหลายๆชนิดไม่ว่าจะเป็น อีเทอร์เน็ต, โทเคนริง, โทเคนบัสด้วยความสามารถเช่นนี้ ทำให้ชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลได้รับการยอมรับความสามารถในการรวมหลายๆระบบ เข้าไว้ด้วยกัน

ในปัจจุบันมีการนำเอาชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลมาใช้ในการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายท้องถิ่นเข้าด้วยกัน เพราะสามารถใช้ได้กับมาตรฐานหลายชนิด และสนับสนุนในงานได้หลากหลายประเภท เช่น การขนส่งแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol), การรับส่งจดหมายอิเลคทรอนิกส์ (Simple Mail Transfer Protocol) ในปัจจุบันชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลได้เป็นมาตรฐานในระบบการเชื่อมต่อเครือข่ายทั้งในหน่วยงานของรัฐและเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 การเปรียบเทียบรายละเอียดของชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล กับรูปแบบของ OSI



รูปที่ 2-2 การเปรียบเทียบมาตรฐานOSI กับชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล

ชั้นที่1 : Network จะครอบคลุมการทำงานในส่วน 2 ชั้นล่างของOSI คือชั้น Physical และชั้น Datalink โดยข้อกำหนดจะขึ้นอยู่กับระบบเครือข่ายที่ใช้ เช่น อีเทอร์เนต, โทเคนริง

ชั้นที่2 : Internet จะครอบคลุมการทำงานในส่วนชั้นเน็ตเวิร์กของOSI โดยจะมีโพรโตคอล IP และ ICMP ทำงานในชั้นนี้

ชั้นที่3 : Host to Host จะครอบคลุมการทำงานในส่วนของชั้น Transport ของ OSI และรวมถึงการทำงานบางอย่างของชั้น Session ด้วย มีโพรโตคอล TCP และ UDP ทำงานในชั้นนี้

ชั้นที่4 : Process/Application เป็นชั้นสูงสุดครอบคลุมหน้าที่การทำงานของ 3 ชั้นบนของOSI โดยมีการทำงานเช่น TELNET (Virtual Terminal Emulation), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) ทำงานในชั้นนี้

2.4.2 IP โพรโตคอล

IP เป็นโพรโตคอลที่อยู่ในชั้นเน็ตเวิร์กของ OSI หรือคือชั้นอินเทอร์เน็ตของชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อส่งข้อมูลในรูปกลุ่มของบิต จากต้นทางไปยังปลายทาง ผ่านระบบการเชื่อมต่อของเครือข่าย ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการค้นหาเส้นทาง (Routing) บนระบบเครือข่าย และหากในกรณีแพกเกตข้อมูลมีขนาดใหญ่เกินไป ก็จะทำการแบ่งแพกเกตนั้นออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆหรือการทำ fragment แล้วจึงทำการส่งผ่านไปยังระบบเครือข่ายต่อไป และเมื่อถึงปลายทางก็จะทำการจัดเรียงลำดับที่ถูกต้องใหม่ เนื่องจากแต่ละชิ้นส่วนนั้นสามารถถูกส่งมาโดยคนละเส้นทางกันได้ และในการส่งข้อมูลไปบนเครือข่ายแต่ละประเภทจะมีขนาดของข้อมูลไม่เท่ากัน จึงต้องทำการแบ่งแพกเกตเป็นส่วนๆเพื่อให้พอดีกับขนาดของข้อมูลของเครือข่ายที่จะทำการส่งข้อมูลผ่านไป โดยในส่วนหัว (Header) ของแพกเกตนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีข้อมูลของลำดับของชิ้นส่วนของแพกเกตอยู่ด้วย เพื่อใช้ในการจัดเรียงลำดับข้อมูลในการประกอบชิ้นส่วนกลับรูปเดิม

การค้นหาเส้นทางของแพกเกต จะต้องใช้ข้อมูลจากตารางการค้นหาเส้นทาง (Routing Table) ซึ่งในการเก็บข้อมูลเส้นทางของเครือข่ายจะต้องใช้โพรโตคอลชนิดอื่นๆเข้ามาช่วย เช่น Routing Information Protocol (RIP)

2.4.3 TCP โพรโตคอล

TCP เป็นโพรโตคอลที่ทำหน้าที่อยู่ในชั้น Transport โดยมีการทำงานเป็นแบบ Connection Oriented โดยมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลความน่าเชื่อถือของการติดต่อสื่อสารระหว่างงาน 2 งาน ผ่านระบบเครือข่าย โดยกลุ่มของข้อมูลที่ถูกส่งโดยชั้นนี้จะถูกเรียกว่า สตรีม (Stream)

2.4.4 UDP โพรโตคอล

เป็นโพรโตคอลที่มีการทำงานแบบ Connectionless Oriented ไม่ต้องมีการตอบรับข้อมูล ทำให้ลดภาระแก่เครือข่ายได้มาก โดยมีหน้าที่รับและส่งผ่านข้อมูลไปยังโพรโตคอลชั้นสูงขึ้นไป

2.4.5 ICMP

ICMP เป็นโพรโตคอลที่ช่วยในการทำงานของ IP แพกเกต โดยจะแสดงความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในกระบวนการส่งข้อมูล เช่น ข้อมูลไม่สามารถส่งไปยังปลายทางได้ หรือ การค้นหาเส้นทางมีความผิดพลาดเกิดขึ้น

ข้อมูลของ ICMP จะถูกส่งไปใน IP แพกเกต ด้วยเหตุนี้แพกเกตข้อมูลจะประกอบด้วยทั้งเฮดเดอร์ของIP, เฮดเดอร์ของ ICMP และ ข้อมูลของ ICMP โดยจะมีชนิดของแพกเกตทั้งหมด 13 ชนิด

2.5 ซิมเพิลเน็ตเวิร์กเมเนจเมนต์โพรโตคอล (Simple Network Management Protocol)

เนื่องจากในปัจจุบันเครือข่ายมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้การจัดการกับระบบเป็นไปอย่างยากลำบาก ทำให้มีการพัฒนาโพรโตคอลที่ใช้ในการบริหารเครือข่ายขึ้น (Network Management Protocol)

SNMPเป็นโพรโตคอลที่ใช้ในการบริหารเครือข่ายประเภทหนึ่ง โดยสนับสนุนอุปกรณ์ตั้งแต่รีพีทเตอร์ (Repeater) ไปจนถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ความสามารถระดับสูง (Supercomputer) โดยในตอนเริ่มแรกได้พัฒนาโดยใช้ชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล และต่อมาได้ขยายไปยังโพรโตคอลอื่นๆด้วย

ในอุปกรณ์ที่สนับสนุนSNMPจะมีตัวซอฟต์แวร์เอเจนต์ติดตั้งอยู่ ซึ่งเอเจนต์นี้จะรับ ข้อความจากตัวเครื่องที่ใช้ในการควบคุมระบบซึ่งจะเป็นอ่านค่า หรือ กำหนดค่าของอุปกรณ์ ซึ่งจะส่งข้อความตอบสนองกลับไป เอเจนต์นอกจากจะคอยการตอบคำถามข้อมูลจากตัวเครื่องที่ใช้ในการควบคุมระบบ แล้วเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นยังสามารถส่งข้อความไปเตือนตัวเครื่องที่ใช้ในการควบคุมระบบ ได้อีกด้วยซึ่งเรียกว่า แทรป (Trap) และยังมีความสามารถในการควบคุมการทำงานเครือข่ายอีกด้วย โดยสามารถดูปริมาณการไหลเวียนของข้อมูลในเครือข่าย, ระดับประสิทธิภาพของการทำงาน, ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ

โดยข้อมูลต่างๆ ในเครือข่ายโดยมากจะถูกเก็บอยู่ในอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย ข้อมูลที่นำมาบริหารเครือข่ายได้มีการกำหนดให้เก็บในมาตรฐานเดียวกัน (Standard MIBs) และผู้ผลิตสามารถเก็บข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลที่มีเฉพาะอุปกรณ์ของตนได้เพิ่มเข้าไปในมาตรฐาน (Enterprise Specific MIBs) วิธีในการอ้างถึงข้อมูลต่างๆไม่ว่าจะเป็นการอ่านหรือเขียนจะต้องมีการระบุถึงชื่อของสิ่งที่เราต้องการ

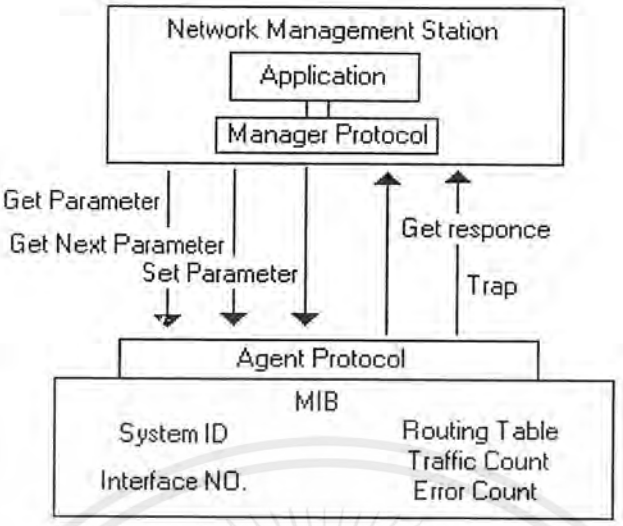
2.5.1 โครงสร้างของ SNMP

ระบบที่ทำการจัดการหรือบริหารเครือข่ายด้วยSNMPจะประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องที่ใช้ในการบริหารระบบ (Management Station) เป็นเครื่องที่มีแอพพลิเคชัน ที่ช่วยให้ผู้ใช้หรือผู้บริหาร ทำการบริหารเครือข่ายได้ โดยแอพพลิเคชันที่ใช้ในการบริหารนี้จะไม่มีมาตรฐานแน่นอน ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต ส่วนใหญ่จะช่วยในการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างๆให้แก่ผู้ใช้ หรือช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลบางอย่างได้ หรือช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอพพลิเคชันได้เอง
2. อุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องมีการติดตั้ง ซอฟต์แวร์ เอเจนต์ เข้าไป โดยเอเจนต์จะทำการรับข้อความ (Message) ที่ส่งมาจากเครื่องที่ทำการบริหารระบบ แล้วตอบสนองตามการร้องขอนั้นๆ หรือเมื่อเกิดเหตุการณ์สำคัญ หรือเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น เอเจนต์ก็จะส่งข้อความไปยังเครื่องที่ใช้ในการบริหารระบบเองโดยไม่ต้องมีการร้องขอ

   โดยข้อมูลต่างๆที่เอเจนต์ส่งกลับไปให้ผู้ที่ทำการร้องขอข้อมูลได้มาจาก ฐานข้อมูลทางลอจิคอล ที่จะเก็บข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์นั้น ๆ เรียกว่า MIBs
3. ข้อความต่างๆที่โต้ตอบระหว่าง เครื่องที่บริหารระบบกับอุปกรณ์ในเครือข่าย ได้แก่
   - Get Request เป็นการร้องขอข้อมูลต่างๆจากผู้บริหารระบบไปยังเอเจนต์เพื่ออ่านค่าต่างๆของอุปกรณ์
   - Get Response เป็นการตอบสนองของเอเจนต์ ต่อการร้องขอของผู้บริหารเครือข่าย
   - Get Next Request เป็นการร้องขอข้อมูลต่างๆจากผู้บริหารระบบไปยังเอเจนต์เพื่ออ่านค่าต่างๆของอุปกรณ์โดยจะเป็นข้อมูลตามลำดับถัดไปจากข้อมูลอันเดิม
   - Set Request เป็นการเปลี่ยนแปลงค่าของ MIBs โดยการร้องขอของผู้บริหารเครือข่าย
   - Trap เป็นการส่งข้อความเตือนแก่ผู้บริหารเครือข่ายโดยเอเจนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-3 โครงสร้างของ SNMPโพรโตคอล

โดยใน Get Request และ Get Response ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆคือ

- Version เป็นเวอร์ชันของ SNMPโพรโตคอล
- Community Name เป็นเหมือนระบบรักษาความปลอดภัยคือเป็นการกำหนดสิทธิในการจะเข้าไปกระทำการใดๆต่อเมเนจออบเจ็กต์ได้บ้าง เช่น สามารถอ่านได้อย่างเดียว สามารถอ่านและเขียนได้ สามารถเขียนได้ หรือไม่สามารถทำอะไรได้เลย
- Command เป็นชนิดของข้อความที่ส่งไปเช่น Get Request, Get Next Request, Get Response, Set Request, Trap
- Request ID เป็นหมายเลขสำหรับทำการจับคู่ระหว่างข้อความที่ส่งไปกับข้อความที่ได้รับกลับเข้ามา โดยถ้ามีค่าเท่ากันแสดงว่าเป็นการตอบกลับมาโดยข้อความที่ส่งไป
- Error Status ใช้ในการบอกว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นมา โดยในตอนที่ทำการร้องขอจะใส่ค่า 0 ลงไปเพื่อบอกว่ายังไม่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น แต่ถ้าค่าที่ตอบสนองกลับมาไม่เท่ากับ 0 แสดงว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น โดยมีค่าดังนี้
  - 0 แสดงว่าไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น
  - 1 เป็นการตอบสนองต่อการร้องขอที่มีจำนวนมากจนเกินกว่าขนาดสูงสุดของแพกเกตตามที่โพรโตคอลกำหนด
  - 2 เกิดข้อผิดพลาดเนื่องจากไม่มี Object Identifier ตามที่ได้ร้องขอไป
  - 3 เป็นการใช้ประเภทของข้อมูลที่จะทำการเขียนลงไปผิดพลาด
  - 4 มีความต้องการเขียนข้อมูลที่สามารถอ่านได้อย่างเดียว
  - 5 ไม่สามารถตอบสนองต่อการร้องขอได้โดยเหตุผลอื่นๆนอกจากข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Error Index เมื่อเกิดข้อผิดพลาดโดยรายงานใน Error Status Error Index จะบอกถึง Object identifier ที่ทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้น
- Object Identifier แสดงถึง Manage Object ที่ต้องการจะเข้าถึง
- Value จะเป็นค่าที่ตอบสนองกลับมาโดยในตอนเริ่มแรกที่ส่งออกไปจะใส่ค่าเป็น NULL

โดยใน Get next request จะใช้ในการเข้าถึงข้อมูลแบบลำดับโดยค่าใน Object Identifier จะเป็น Object Identifier ของข้อมูลที่อยู่ก่อนข้อมูลที่ต้องการ

ส่วนข้อความแทรปจะประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- Version เป็นเวอร์ชันของ SNMPโพรโตคอล
- Community Name เป็นเหมือนระบบรักษาความปลอดภัยคือเป็นการกำหนดสิทธิในการจะเข้าไปกระทำการใดๆต่อเมเนจออบเจ็กต์ได้บ้าง เช่น สามารถอ่านได้อย่างเดียว สามารถอ่านและเขียนได้ สามารถเขียนได้ หรือไม่สามารถทำอะไรได้เลย
- Command เป็นชนิดของข้อความที่ส่งไปเช่น Get Request, Get Next Request, Get Response, Set Request, Trap
- Enterprise Field เป็นค่า Object Identifier ที่บอกถึงชื่อผลิตภัณฑ์ที่ส่งข้อความแทรปนั้น
- Network Address จะบอกถึง ไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปนั้น
- Generic Trap เป็นค่าของการแทรปซึ่งประกอบด้วย
- Cold Start (0) แสดงว่าอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปมีการเริ่มต้นการทำงานใหม่ และอาจมีการเปลี่ยนแปลงคอนฟิกกูเรชัน
- Warn Start (1) แสดงว่าอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปมีการเริ่มต้นการทำงานใหม่ แต่จะไม่มีการเปลี่ยนคอนฟิกกูเรชัน
- Link Down (2) แสดงว่าเกิดความล้มเหลวที่ลิงค์ของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรป
- Link UP (3) ลิงค์ของอุปกรณ์ที่ส่งข้อความแทรปสามารถกลับมาใช้งานได้เป็นปกติ
- Authentication Failure (4) รายงานถึงความผิดพลาดที่ได้รับข้อความที่มีชื่อกลุ่ม (Community Name) ไม่ถูกต้อง
- EgpNeighbor Lost (5) รายงานถึง EGP โพรโตคอลของอุปกรณ์ข้างเคียงไม่สามารถทำงานได้
- Enterprise Specific (6) เป็นแทรปที่เจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้กำหนดขึ้นเอง
- Specification Trap เป็นชนิดของแทรปที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้นเองตามแต่ผลิตภัณฑ์
- Time Ticks บอกถึงช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการแทรปขึ้นจนกระทั่งมีการสร้างข้อความแทรป

2.5.2 ฐานข้อมูลการจัดการ (Management Information Bases หรือ MIBs)

อุปกรณ์ต่างๆที่สนับสนุนSNMPโพรโตคอลจะมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องลงในฐานข้อมูลเสมือน โดยเรียกว่าฐานข้อมูลการจัดการ (Management Information Bases) หรือ MIBs เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บค่าข้อมูลต่างๆของเมเนจออบเจ็กต์ (Manage Object) เพื่อใช้สำหรับตั้งค่าหรือรายงานผลของตัวอุปกรณ์ต่างๆ

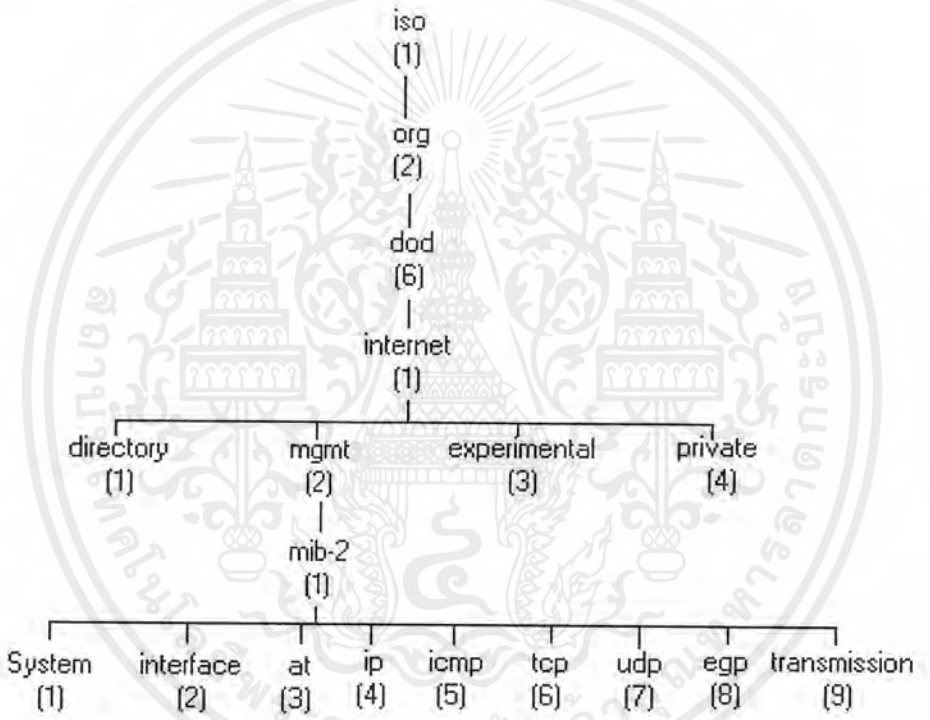
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมเนจออบเจ็กต์ คือชนิดหรือคลาสของข้อมูลที่เก็บในอุปกรณ์ เช่นข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของอุปกรณ์ (System Description) หรือ สถานะของอินเทอร์เฟซ (Interface Status)

อินสแตนท์ (Instance) คือค่าต่างๆของเมเนจออบเจ็กต์ โดยเมเนจออบเจ็กต์อาจมีอินสแตนท์เพียงค่าเดียว เช่น รายละเอียดของอุปกรณ์ (System Description) หรือ อาจมีหลายค่าเช่น อุปกรณ์ที่มีหลายอินเทอร์เฟซ ดังนั้น MIBs ออบเจ็กต์ที่แสดงสถานะของอินเทอร์เฟซ จะมีอินสแตนท์เท่ากับจำนวนอินเทอร์เฟซที่มี

โครงสร้างของ MIBs

โครงสร้างของMIBsจะมีลักษณะเหมือนต้นไม้ (Hierarchical Tree Structure) โดยแต่ละโนดในต้นไม้ (Tree) จะมีชื่อกำกับ เช่น iso, org, dod และเป็นตัวเลขกำกับ (Numeric Identifier) ที่ไม่ซ้ำกันในโนดลูกที่แตกออกมาจากโนดแม่เดียวกัน เช่นเลข 1, 2



รูปที่ 2-4 โครงสร้างของฐานข้อมูลการจัดการ

การอ้างอิงเมเนจออบเจ็กต์จะต้องอ้างอิงถึง Object Identifier โดยสามารถอ้างอิงได้ 2 แบบ คือ แบบสัญลักษณ์ตัวอักษร (Symbolic Identifier) และแบบตัวเลข (Numeric Identifier) เช่นถ้าเราต้องการอ้างถึงเมเนจออบเจ็กต์ที่ชื่อ sysdesc เราสามารถอ้างได้ 2 แบบคือ 1.3.6.1.2.1.1.1 หรือ iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysDescr ซึ่งการอ้างอิงทั้ง 2 แบบจะอ้างอิงไปยังเมเนจออบเจ็กต์เดียวกัน และต้องมีการกำหนดว่าจะอ้างถึงอินสแตนท์ไหนของเมเนจออบเจ็กต์ โดยถ้ามีเพียง 1 อินสแตนท์จะต้องเติม ".0" ต่อท้าย Object Identifier เช่น 1.3.6.1.2.1.1.1.0 หรือ iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysDescr.0 แต่ถ้าเมเนจออบเจ็กต์มีหลายอินสแตนท์ เช่นต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทราบสถานะของอินเทอร์เฟซที่ 3 ของเครื่องสามารถอ้างได้โดย เติมหมายเลขของอินสแตนท์ต่อท้ายเข้าไปในObject Identifier เช่น 1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.3 ซึ่งเป็นสถานะของอินเทอร์เฟซที่ 3 ของเครื่อง

ในกลุ่มฐานข้อมูลการจัดการที่เป็นมาตรฐานจะอยู่ในกลุ่ม Mib-2 ซึ่งจะมีทั้งหมด 11 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีเมเนจออบเจ็กต์ที่เกี่ยวข้องอยู่ภายใต้นั้นอีก กลุ่มฐานข้อมูลการจัดการมาตรฐานได้แก่

- System Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคอนฟิกกูเรชันต่างๆของอุปกรณ์ เช่น System service จะบอกว่าอุปกรณ์นี้มีการบริการอยู่ในเลเยอร์ใดบ้าง
- Interface Group จะประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวกับอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์ เช่นสถานะ ปริมาณข้อมูลเข้าและออก
- IfExtension Group เป็นข้อมูลของอินเทอร์เฟซเพิ่มเติมขึ้นมาจากกลุ่มอินเทอร์เฟซ
- Address Translation Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับการแปลงเน็ตเวิร์กเลเยอร์ Address เช่นแปลงไอพีแอดเดรสไปเป็น Address ที่อยู่ในชั้นต่ำกว่า
- Internet Protocol Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล เช่นค่าคอนฟิกกูเรชันเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล
- ICMP Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับICMPโพรโตคอลเช่นจำนวน ICMPแพกเกตที่เกิดความผิดพลาด
- TCP Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับTCPโพรโตคอล เช่น จำนวน TCPแพกเกตที่เกิดความผิดพลาด
- UDP Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับUDPโพรโตคอล เช่น จำนวน UDPแพกเกตที่เกิดความผิดพลาด
- EGP Group ข้อมูลในกลุ่มนี้จะเกี่ยวกับอีจีพีโพรโตคอล เช่น จำนวน EGPแพกเกตที่ได้รับ
- Transmission Group โดยข้อมูลในกลุ่มนี้จะประกอบด้วยกลุ่มต่างๆของทรานมิสชันเทคโนโลยี

2.5.3 ชนิดของข้อมูลของเมเนจออบเจ็กต์

ชนิดข้อมูลที่ใช้ในฐานข้อมูลการจัดการมีดังนี้

- Integer เป็นชนิดข้อมูลที่เก็บจำนวนเต็ม ที่ขนาดของข้อมูลขึ้นอยู่กับสถาปัตยกรรมของอุปกรณ์
- Octet String เป็นชนิดข้อมูลที่เก็บตัวอักษร โดยค่าออคเทด จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 255 โดยหนึ่งออคเทดใช้เก็บหนึ่งตัวอักษร
- Sequence เป็นชนิดข้อมูลใช้สำหรับการกำหนดเมเนจออบเจ็กต์เป็นแบบรายการ (List)
- Sequence of เป็นชนิดข้อมูลใช้สำหรับการกำหนดเมเนจออบเจ็กต์เป็นแบบอาร์เรย์ (Array)
- ไอพีแอดเดรส เป็นชนิดข้อมูลที่ใช้เก็บหมายเลขไอพีแอดเดรส ขนาด 32 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- Counter เป็นชนิดข้อมูลตัวนับที่จะเพิ่มค่าขึ้นเรื่อยๆ โดยเริ่มจาก 0 ไปจนถึง 4, 294, 967, 295 เมื่อขึ้นไปถึงสูงสุดจะกลับไปเริ่มที่ 0 ใหม่
- Gauge เป็นชนิดข้อมูลตัวนับที่สามารถเพิ่มหรือลดค่าได้ โดยจะมีค่าตั้งแต่ 0 ไปจนถึง 4, 294, 967, 295 เมื่อนับไปจนสูงสุดแล้วจะคงสภาพไว้ไม่กลับมาเริ่มนับ 0 ใหม่
- Time Ticks เป็นชนิดข้อมูลตัวนับเวลาที่มีหน่วยเป็น 1/100 วินาทีจะนับตั้งแต่ 0 ไปจนถึง 4, 294, 967, 295
- Opaque เป็นชนิดข้อมูลแบบพิเศษ โดยค่าที่จะใส่เป็น ออคเทดสตริง

<u>การเข้าถึงข้อมูล</u>

ในการเข้าถึงข้อมูลจะมีการแบ่งระดับการเข้าถึงข้อมูลดังนี้

- Read Only (RO) เป็นการกำหนดว่าเมเนจออบเจ็กต์สามารถอ่านค่าได้อย่างเดียว
- Read Write (RW) เป็นการกำหนดให้เมเนจออบเจ็กต์สามารถอ่านและเขียนค่าได้
- Write Only (WO) เป็นการกำหนดให้เมเนจออบเจ็กต์สามารถเขียนค่าได้อย่างเดียว
- Not Accessible (NA) เป็นการกำหนดให้เมเนจออบเจ็กต์ไม่สามารถอ่านและเขียนค่าได้

<u>สถานะของตัวแปรข้อมูล</u>

จะบ่งบอกถึงสถานะของตัวแปรของข้อมูลโดยมีสถานะดังนี้

- Mandatory (M) บอกถึงสถานะว่าเมเนจออบเจ็กต์ยังมีการใช้งานอยู่
- Optional (O) บอกถึงสถานะว่าเมเนจออบเจ็กต์อาจจะยังมีการใช้งานอยู่
- Obsolete (B) บอกถึงสถานะว่าเมเนจออบเจ็กต์เลิกใช้งานอยู่
- Deprecated (D) บอกถึงสถานะว่าเมเนจออบเจ็กต์กำลังจะไปสู่สถานะออบโซลีท

37026

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

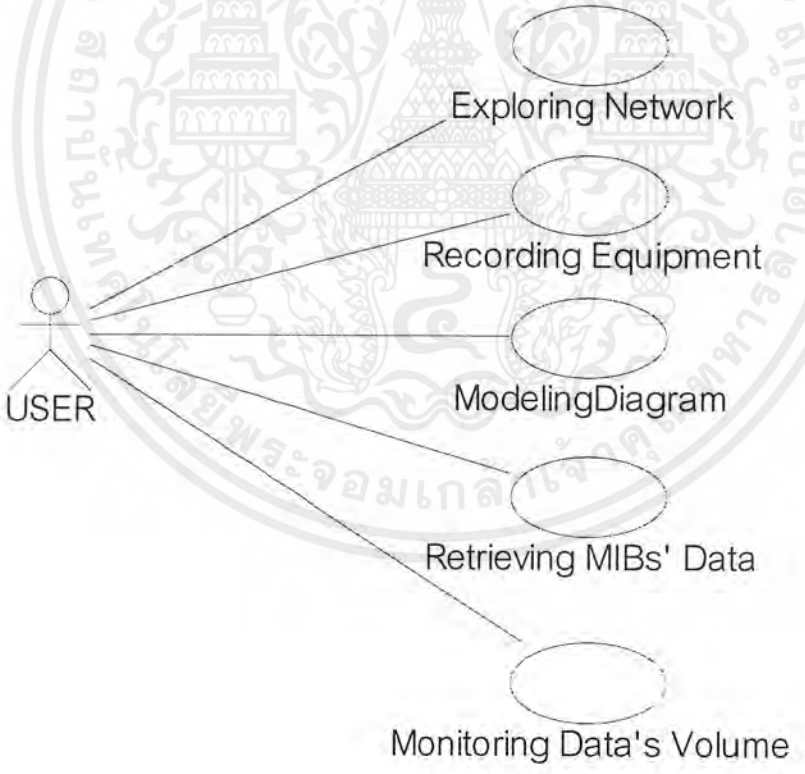
3.1 การออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ในการพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายจะใช้การพัฒนาในแบบของ Object-Oriented ดังนั้นการออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายจึงได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้ UML (Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยการสร้างโมเดลขึ้นมาเพื่อจำลองออบเจ็กต์ต่างๆที่มีอยู่ในระบบและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์เหล่านั้น

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ UML จะประกอบไปด้วยไดอะแกรมต่างๆ ดังนี้

3.1.1 Use Case Diagram

เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญๆ ของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3-1ฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญที่ปรากฏอยู่ภายใน Use Case สามารถนำไปเปรียบเทียบกับฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารที่แสดงในรูปที่ 2-1 โดยสามารถเปรียบเทียบออกมาได้ดังรูปที่ 3-2 ซึ่งจะแสดงแถบของสีที่ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารที่ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายนี้สามารถทำได้

ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารที่ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายมีรายละเอียดดังนี้

1. Exploring Network

   เป็นฟังก์ชันการทำงานในการตรวจหาเส้นทางการเชื่อมต่อของเครือข่าย รวมไปถึงการตรวจหาเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บนเครือข่ายเพื่อทำการเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่าย

2. Recording Equipment

   เป็นฟังก์ชันการทำงานในการเก็บบันทึกข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่าย โดยระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายจะเก็บข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์บนเครือข่ายในรูปของ Text File ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการแสดงแผนภาพของเครือข่าย

3. Modeling Diagram

   เป็นฟังก์ชันการทำงานในการสร้างแบบจำลอง (Model) โดยการแสดงออกมาในรูปของแผนภาพ (Diagram) ของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่าย ซึ่งเป็นการช่วยเหลือผู้ใช้ในการทำความเข้าใจในรูปแบบของเครือข่ายและส่วนประกอบของเครือข่ายมากยิ่งขึ้น โดยการใช้แบบจำลอง

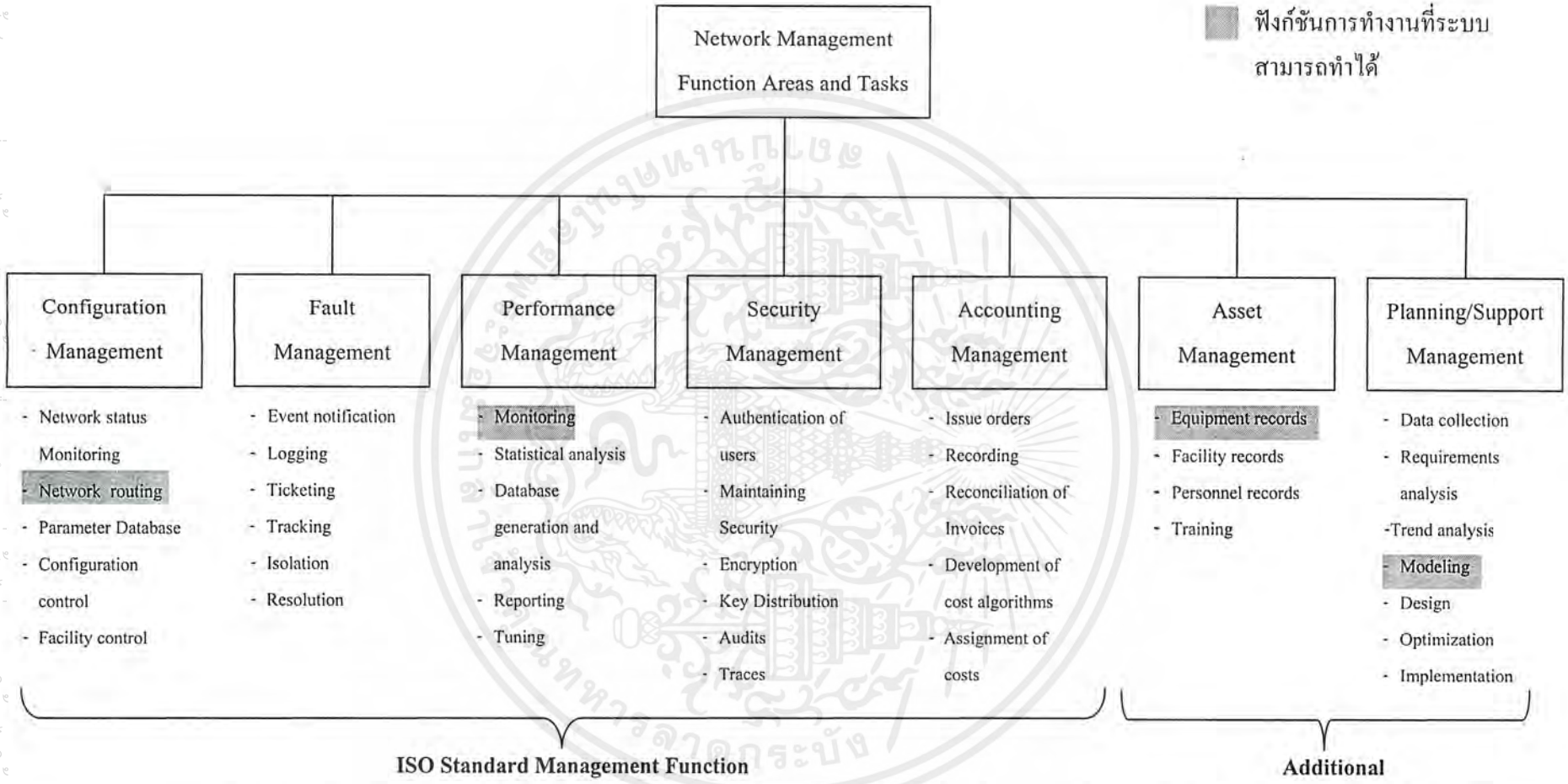
4. Retrieving MIBs' Data

   เป็นฟังก์ชันการทำงานในการเรียกดูข้อมูลของอุปกรณ์หนึ่ง ๆ ที่เก็บอยู่ใน Management Information Base (MIB) ของอุปกรณ์นั้น ๆ

5. Monitoring Data's Volume

   เป็นฟังก์ชันการทำงานในการตรวจวัดดูปริมาณข้อมูลที่ไหลเข้าและออกจากอุปกรณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถแบ่งได้เป็นหลาย ๆ ประเภทและสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาแสดงเป็นกราฟ

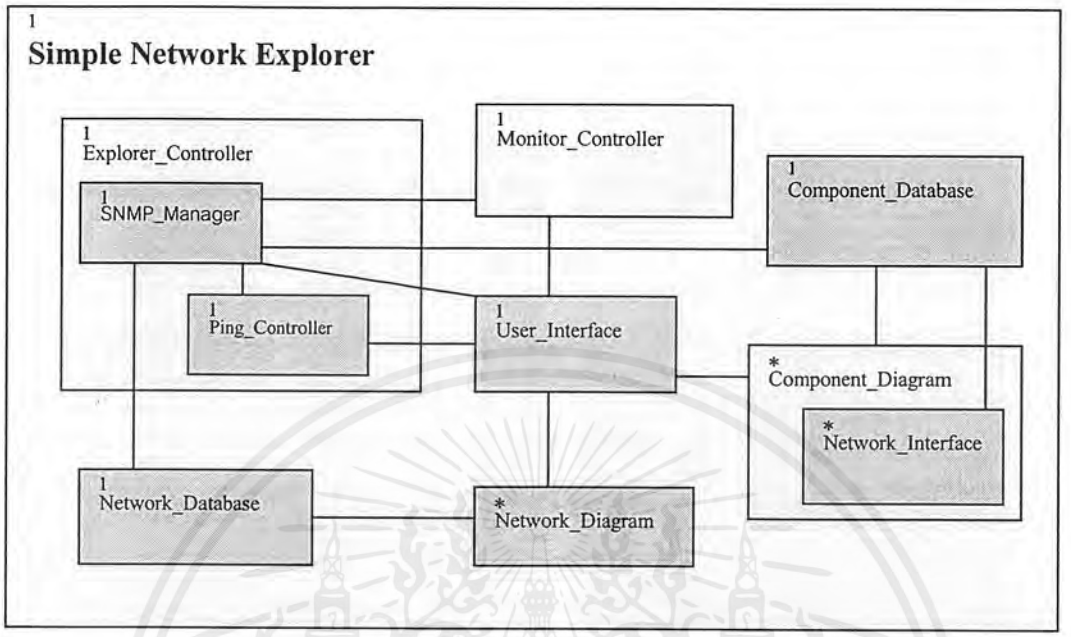
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-2 ฟังก์ชันการทำงานในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย สามารถทำได้

3.1.2 Object Diagram

เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงออบเจ็กต์ต่างๆที่ระบบจำเป็นต้องมีและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์เหล่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-3 Object Diagram

จากรูปจะเห็นได้ว่า ออบเจ็กต์ Simple Network Explorer จะประกอบไปด้วยออบเจ็กต์ต่างๆซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆตามลักษณะการทำงาน

1. ส่วน Explorer เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการตรวจหาและเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในเครือข่ายที่กำหนด ซึ่งก็คือ ออบเจ็กต์ Explorer_Controller โดยจะประกอบไปด้วยออบเจ็กต์ที่สำคัญในการทำงาน 2 ออบเจ็กต์ คือ Ping_Controller ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าในการตรวจสอบสถานะของไอพีแอดเดรสที่กำหนดเพื่อดูว่า ขณะนั้นไอพีแอดเดรสนั้น Active อยู่หรือไม่และ SNMP_Manager ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในเครือข่าย
2. ส่วน Monitor เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดปริมาณของข้อมูลที่ไหลเข้าและออกจากอุปกรณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งก็คือ ออบเจ็กต์ Monitor_Controller นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูลออกมาในรูปของกราฟอีกด้วย
3. ส่วน Database เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่าย ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ Network_Database และ Component_Database โดยที่ Network_Database จะเก็บข้อมูลต่างๆของเครือข่ายการสื่อสารต่างๆบนระบบ และ Component _Database จะเก็บข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ในเครือข่าย
4. ส่วน Diagram เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แสดงแผนภาพไดอะแกรมของเครือข่ายที่ต้องการ ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Network_Diagram และ Component_Diagram โดยที่

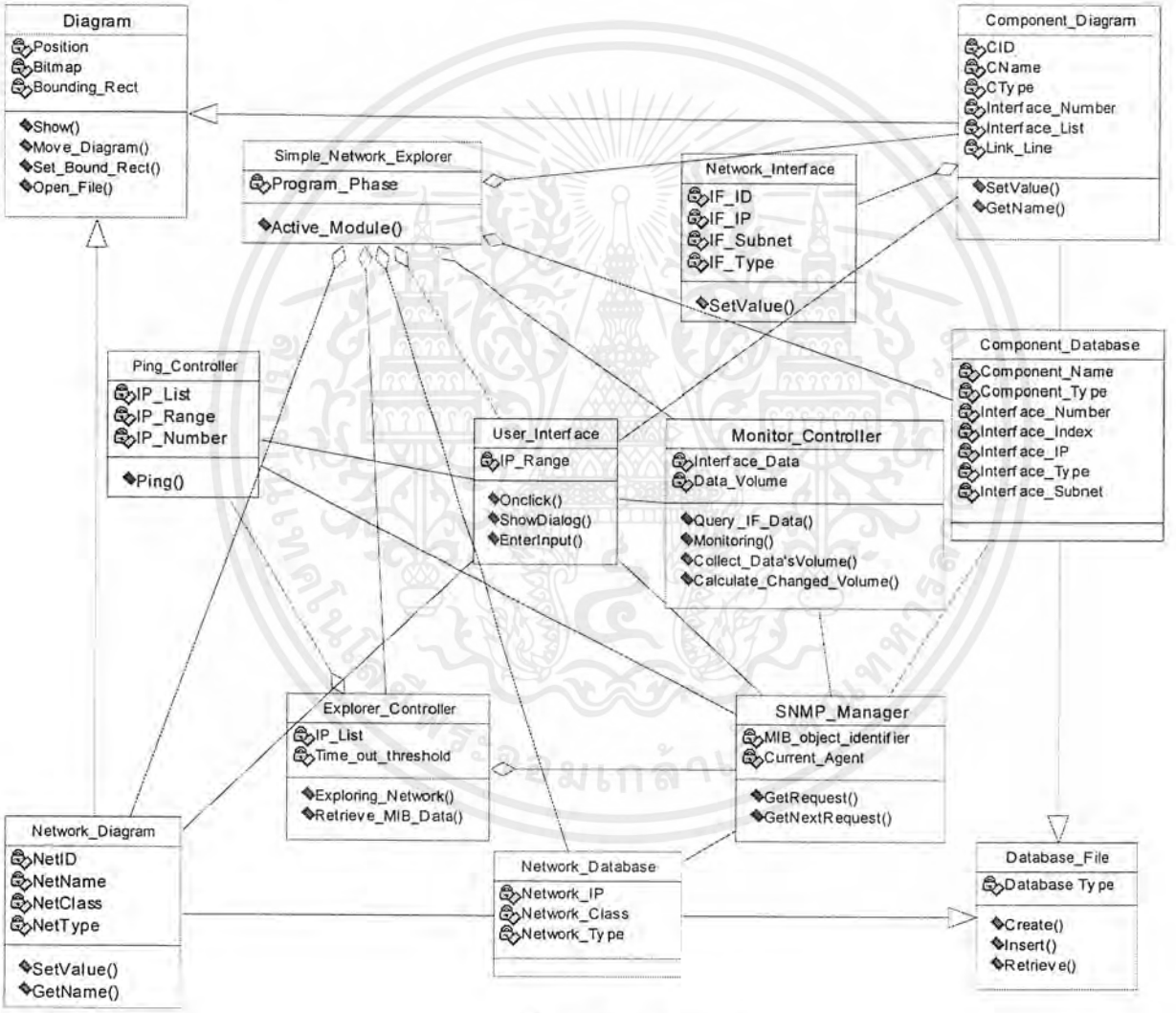
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Network_Diagram จะทำหน้าที่รับผิดชอบในการแสดงไดอะแกรมของเครือข่ายต่างๆที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายที่ต้องการ และ Component_Diagram จะทำหน้าที่รับผิดชอบในการแสดงไดอะแกรมของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายที่ต้องการ

5. ส่วนของการรับข้อมูลจากผู้ใช้นั่นคือ ออบเจ็ค User_Interface ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากผู้ใช้และรับค่า IP Range ที่ผู้ใช้ต้องการ

3.1.3 Class Diagram

เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงคลาสต่างๆที่มีใน ระบบและความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเหล่านั้นดังแสดงในรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-4 Class Diagram

จากรูปจะเห็นได้ว่า คลาส Simple_Network_Explorer จะมีความสัมพันธ์แบบ Aggregation กับคลาสอื่นๆที่จำเป็นต่อฟังก์ชันการทำงานของระบบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คลาส Explorer_Controller ซึ่งมีหน้าที่ในการตรวจหาและเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆภายในเครือข่ายที่ต้อง โดยคลาสนี้จะมีความสัมพันธ์แบบ Aggregation กับคลาส Ping_Controller ที่ทำหน้าในการตรวจสอบสถานะของไอพีแอดเดรสที่กำหนดโดยการ PING และคลาส SNMP_Manager ที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในเครือข่าย
2. คลาส Monitor_Controller ซึ่งมีหน้าที่ในการตรวจวัดปริมาณข้อมูลไหลเข้าและออกจากอุปกรณ์หนึ่ง ๆ และนำข้อมูลที่ตรวจวัดได้เหล่านั้นมาแสดงในรูปแบบของกราฟ
3. คลาส Network_Database และคลาส Component_Database ซึ่งมีหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างๆของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายตามลำดับ โดยที่คลาสทั้ง 2 นั้นมีความสัมพันธ์แบบ Generalization มาจากคลาส Database_File
4. คลาส Network_Diagram และคลาส Component_Diagram ซึ่งมีหน้าที่ในการแสดงแผนภาพไดอะแกรมของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายตามลำดับ โดยที่คลาสทั้ง 2 นั้นมีความสัมพันธ์แบบ Generalization มาจากคลาส Diagram
5. คลาส User_Interface ซึ่งมีหน้าที่ในการรับคำสั่งจากผู้ใช้และรับค่า IP Range ที่ผู้ใช้ต้องการ

นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์แบบ Association ระหว่างคลาสที่ทำการติดต่อกัน เช่น

- คลาส User_Interface ที่ติดต่อกับคลาส Ping_Controller เพื่อส่งค่า IP Range ที่รับเข้ามา
- คลาส User_Interface ที่ติดต่อกับคลาส Monitor_Controller เพื่อส่งค่า IP Range ที่รับเข้ามา และในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการแสดงค่าในรูปแบบของกราฟก็จะทำการรับค่าชนิดของข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการให้แสดงผลเป็นกราฟเข้ามาให้คลาส Monitor_Controller ด้วย
- คลาส Ping_Controller ที่ติดต่อกับคลาส SNMP_Controller เพื่อส่ง List ค่าของไอพีแอดเดรสที่ active อยู่ไปให้
- คลาส SNMP_Controller ที่ติดต่อกับคลาส Network_Database และคลาส Component_Database เพื่อส่งข้อมูลรายละเอียดของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายไปเก็บยังคลาส Network_Database และคลาส Component_Database ตามลำดับ
- คลาส Network_Database และคลาส Component_Database ที่ติดต่อกับคลาส Network_Diagram และคลาส Component_Diagram ตามลำดับ เพื่อส่งข้อมูลรายละเอียดของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายไปปรมวลผลเพื่อแสดงออกมาเป็นไดอะแกรม

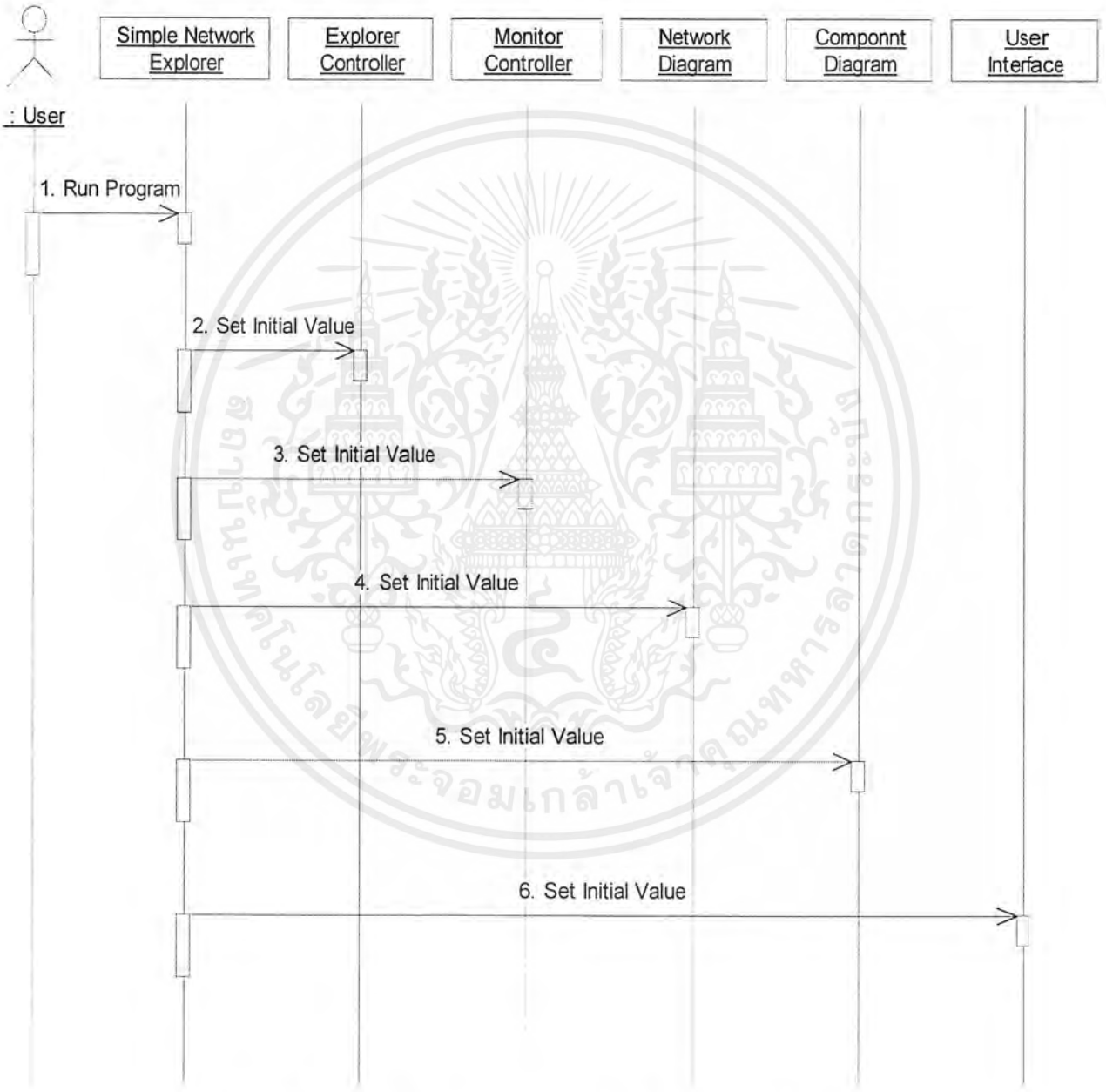
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 Scenario

เป็นไดอะแกรมที่จำลองการทำงานของระบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการทำงานที่เป็นลำดับขั้นตอนและการทำงานร่วมกันของออบเจ็กต์ต่างๆในระบบ

1. Sequence Diagram แสดงการเริ่มต้นทำงานของโปรแกรม

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การเริ่มต้นทำงานของโปรแกรมโดยผู้ใช้จะทำการรันโปรแกรมระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย จากนั้น Program Controller จะทำการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับออบเจ็กต์ต่างๆในระบบ

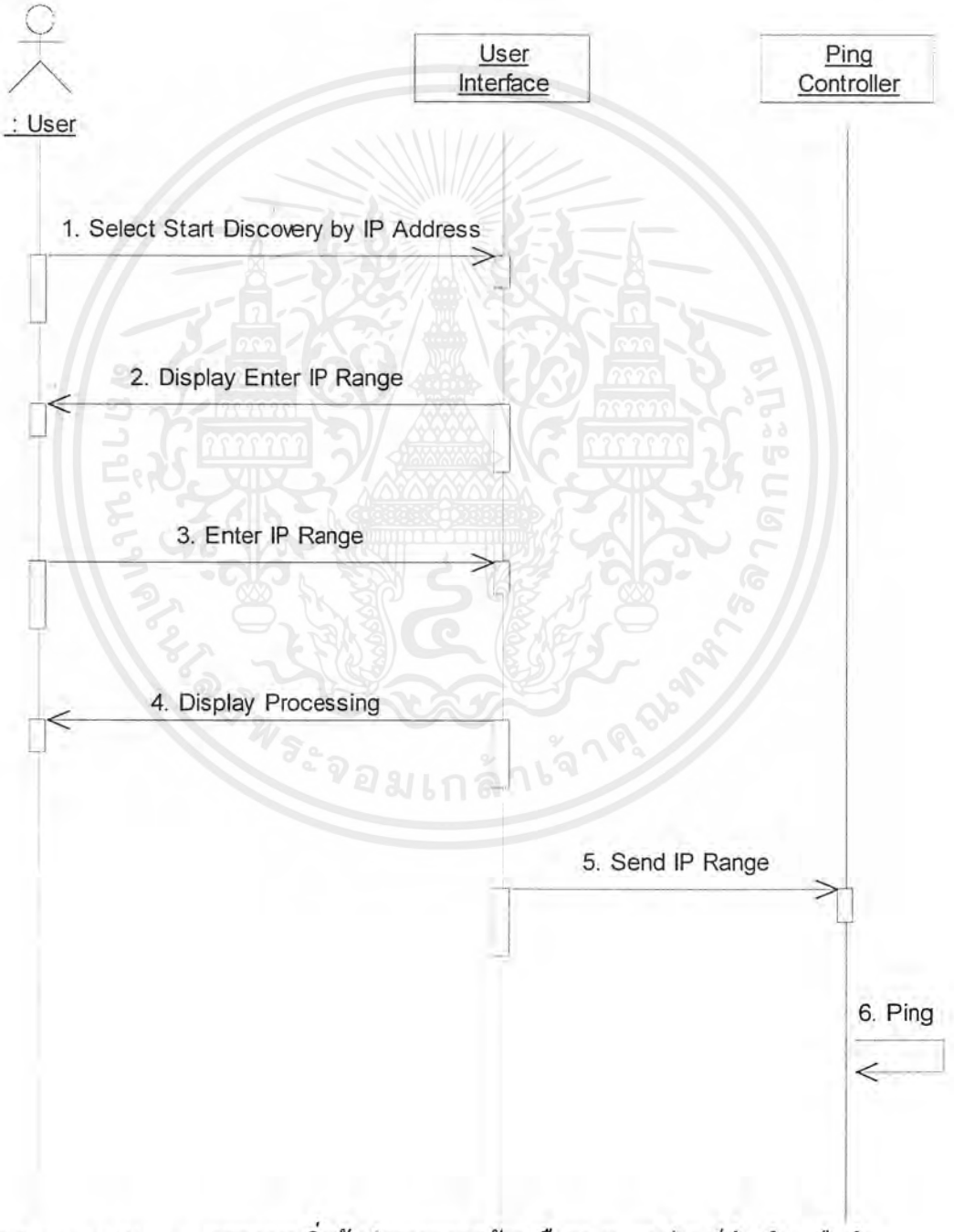


รูปที่ 3-5 Sequence Diagram แสดงการเริ่มต้นทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.2 Sequence Diagram แสดงการเริ่มต้นทำการตรวจค้นหาเครือขายและอุปกรณ์ต่างๆใน เครือข่าย (Discovery)

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การเริ่มต้นการตรวจค้นหาเครือข่าย และอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย โดยผู้ใช้จะทำการเลือกที่เมนู Discovery -> Start Discovery จากนั้นจะปรากฏไดอะล็อคให้ผู้ใช้กำหนดค่าไอพีแอดเดรสเริ่มต้นและค่าไอพีแอดเดรสสิ้นสุดของการตรวจหา เมื่อผู้ใช้กำหนดเสร็จจะปรากฏไดอะล็อคว่า ตอนนี้โปรแกรมกำลังทำงานอยู่ และ Input Controller จะส่งค่า IP Range ไปให้กับ Ping Controller เพื่อทำการเริ่มต้น Ping ไอพีแอดเดรสที่กำหนด

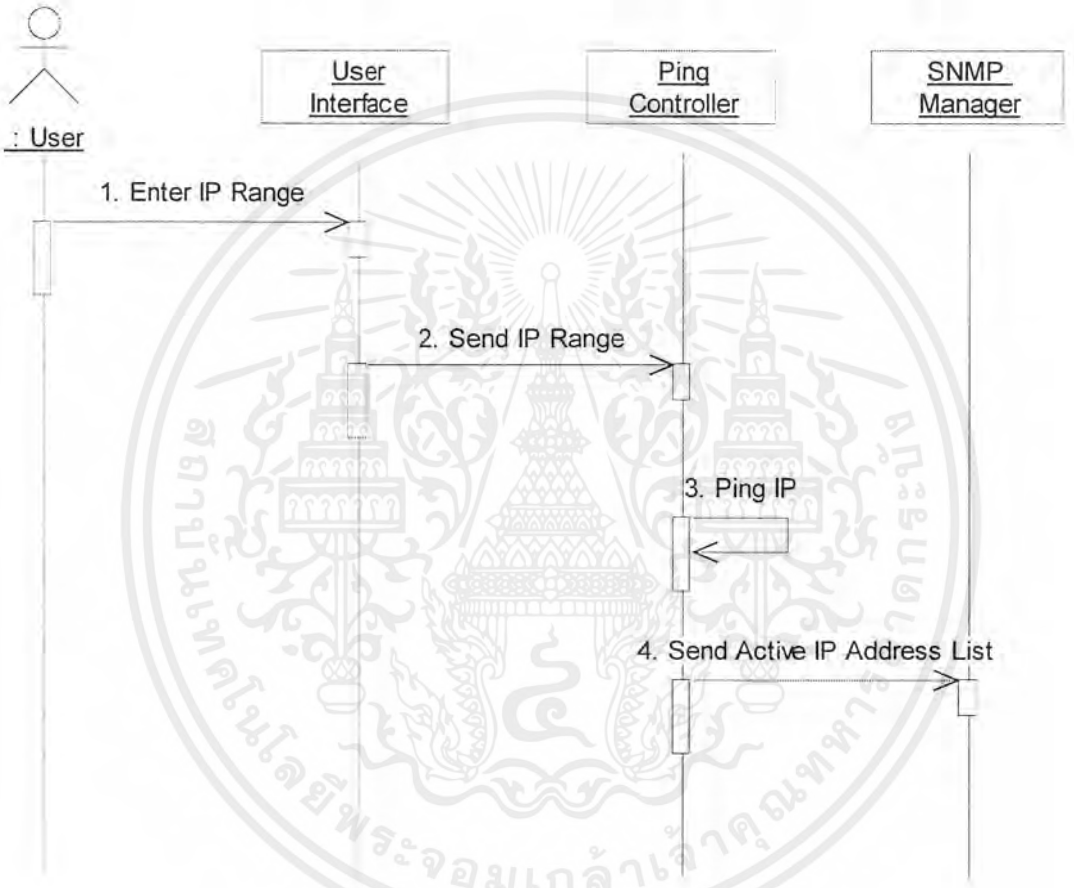


รูปที่ 3-6 Sequence Diagram แสดงการเริ่มต้นทำการตรวจค้นเครือขายและอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.3 Sequence Diagram แสดงการ Ping

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การทำการ Ping โดยผู้ใช้จะกำหนดค่าไอพีแอดเดรสเริ่มต้นและค่าไอพีแอดเดรสสิ้นสุดของการตรวจค้น เมื่อผู้ใช้กำหนดเสร็จออบเจ็กต์ Input Controller จะส่งค่า IP Range ไปให้กับออบเจ็กต์ Ping Controller เพื่อทำการเริ่มต้น Ping IP กำหนด เมื่อทำการ Ping เสร็จสิ้นครบทุกไอพีแอดเดรสออบเจ็กต์ Ping Controller จะทำการส่งรายการของไอพีแอดเดรสที่ Active อยู่ไปให้กับออบเจ็กต์ SNMP Manager



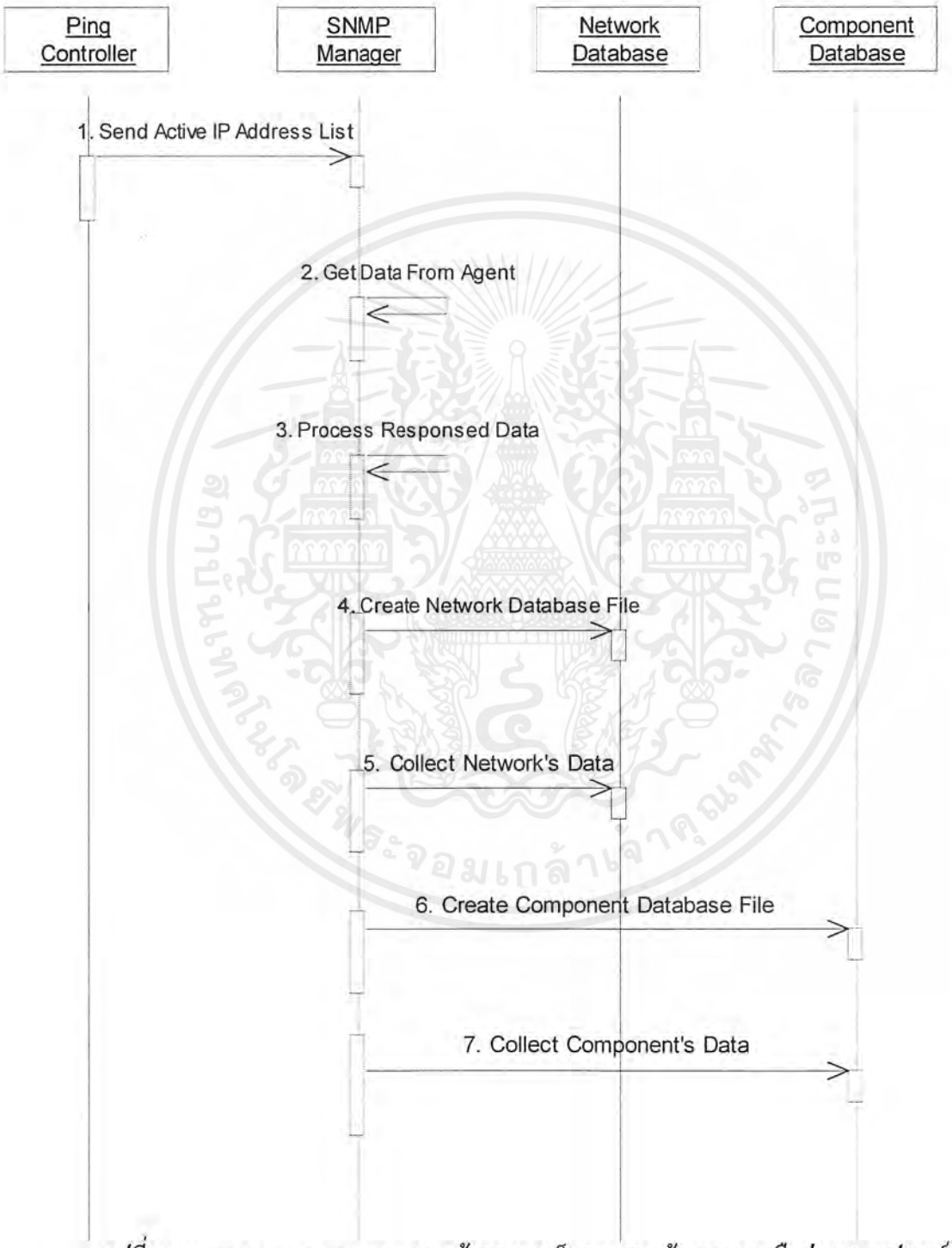
รูปที่ 3-7 Sequence Diagram แสดงการ Ping

3.1.4.4 Sequence Diagram แสดงการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่าย

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การทำการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่าย โดยออบเจ็กต์ Ping Controller จะทำการส่งรายการของไอพีแอดเดรสที่ Active อยู่ไปให้กับออบเจ็กต์ SNMP Manager เมื่อออบเจ็กต์ SNMP Manager ได้รับจะทำการติดต่อกับ SNMP Agent ที่อยู่ในอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายโดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SNMP Packet เพื่อทำการดึงข้อมูลของอุปกรณ์นั้นที่ต้องการ จากนั้นจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อแปลความหมายของข้อมูลเหล่านั้นก่อนจะเก็บลงไฟล์ โดยจะทำการสร้าง Network Database File และ Component Database File เพื่อเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายที่ได้มาตามลำดับ



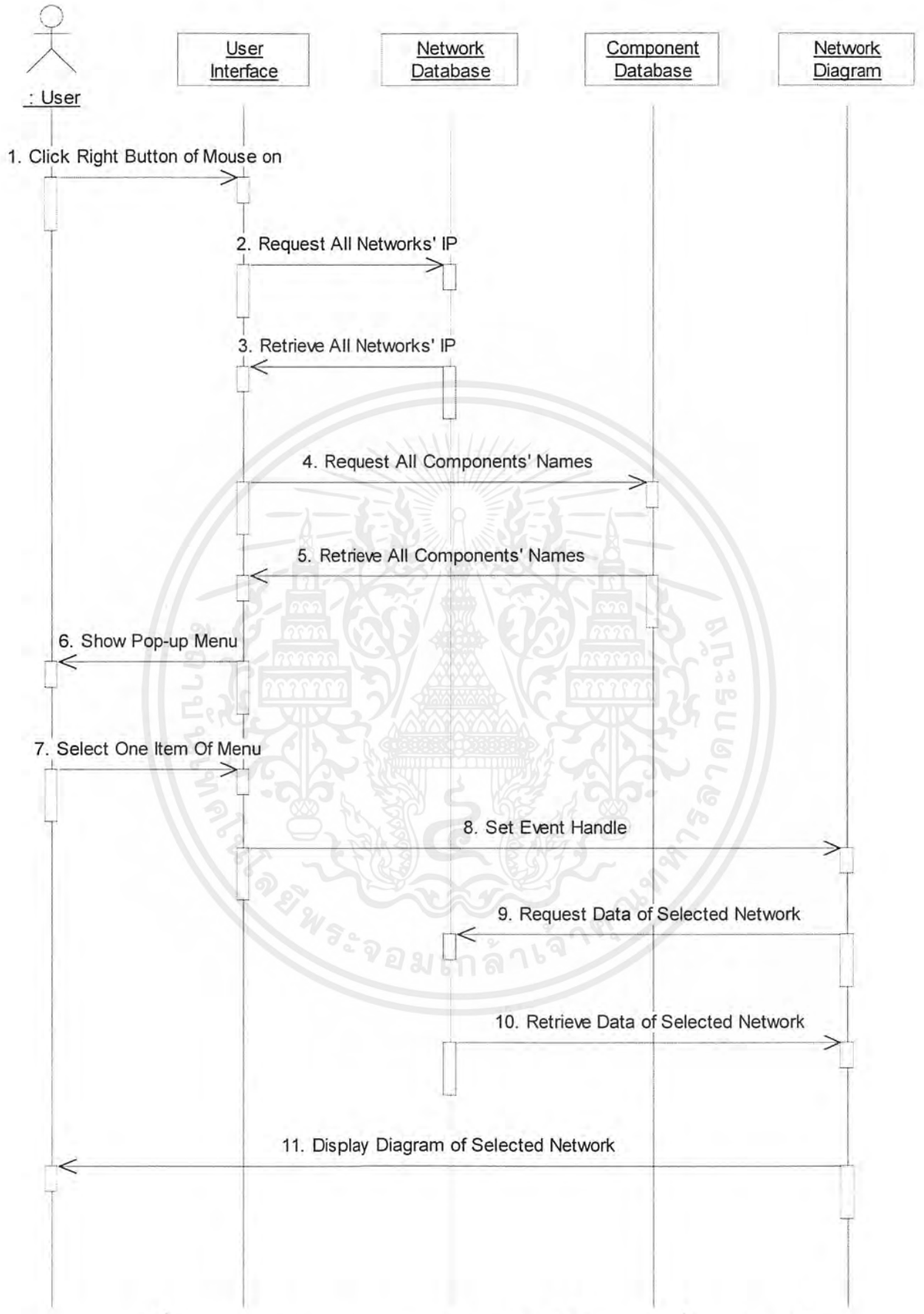
รูปที่ 3-8 Sequence Diagram แสดงการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.5 Sequence Diagram แสดงการเลือกแสดงเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การเลือกแสดงเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้จาก Pop-up Menu โดยเมื่อผู้ใช้ทำการคลิ้กขวาเมาส์ที่ไดอะล็อค ออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการร้องขอข้อมูลไอพีแอดเดรสของเครือข่ายทั้งหมดจากออบเจ็กต์ Network Database และข้อมูลชื่ออุปกรณ์ทั้งหมดจากออบเจ็กต์ Component Database ตามลำดับ จากนั้นออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการแสดง Pop-up Menu ซึ่งแสดงรายการของเลขไอพีแอดเดรสของเครือข่ายทั้งหมดและชื่ออุปกรณ์ทั้งหมดบนเครือข่ายเพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะแสดงไดอะแกรมของสิ่งใดออกมา เมื่อผู้ใช้เลือกแสดงไดอะแกรมของเครือข่ายหนึ่ง ออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการส่งค่าเหตุการณ์นั้นไปให้กับออบเจ็กต์ Network Diagram ที่ถูกเลือก ออบเจ็กต์ Network Diagram นั้นจะทำการร้องขอข้อมูลของเครือข่ายที่จำเป็นต้องใช้ในการแสดงไดอะแกรมจากออบเจ็กต์ Network Database หลังจากนั้นออบเจ็กต์ Network Diagram จะแสดงไดอะแกรมของเครือข่ายนั้นให้ผู้ใช้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



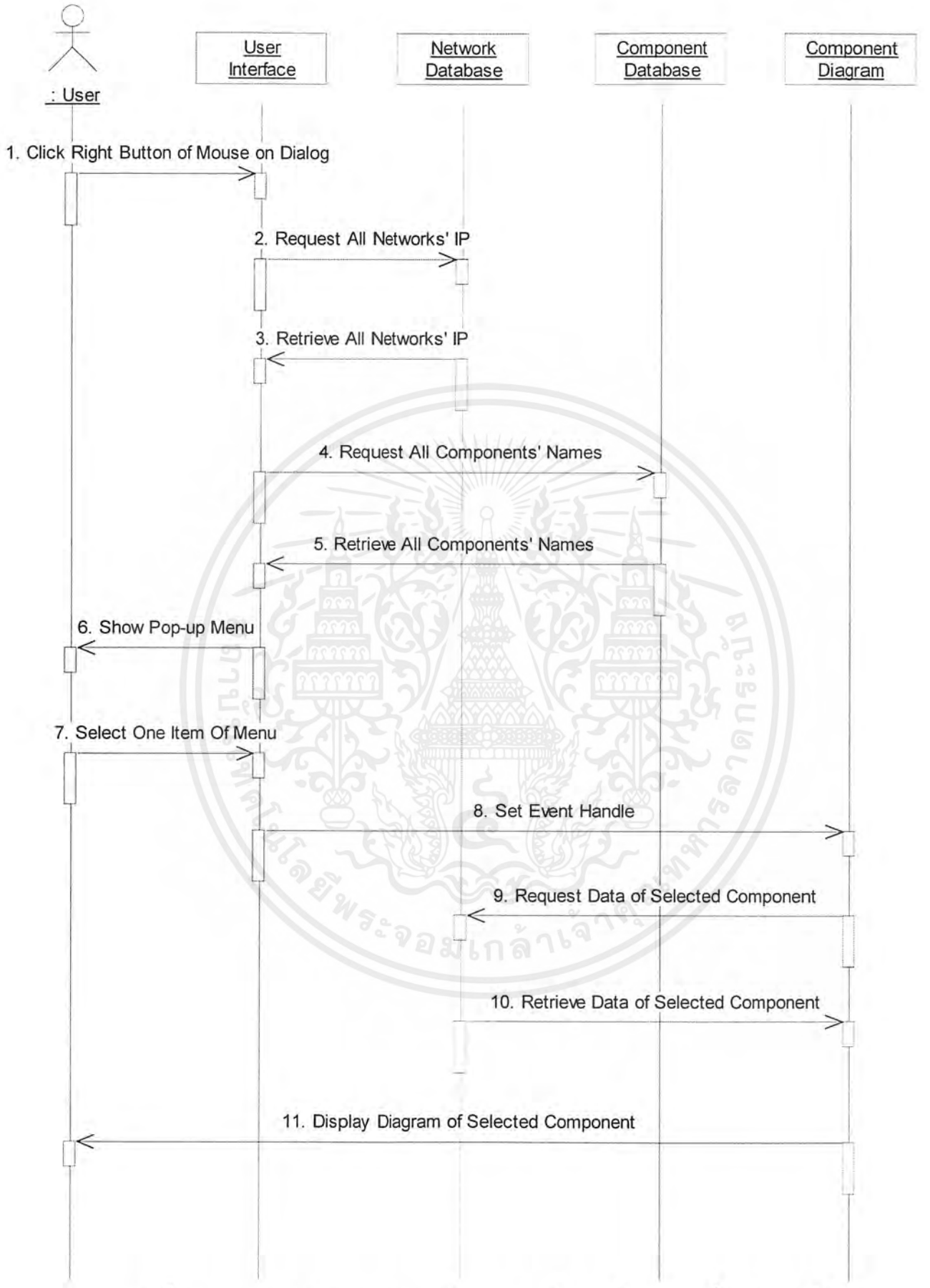
รูปที่ 3-9 Sequence Diagram แสดงการเลือกแสดงเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.6 Sequence Diagram แสดงการเลือกแสดงคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เป็น Sequence Diagram ที่ทำจำลองสถานะการณ์การเลือกแสดงคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้จาก Pop-up Menu โดยเมื่อผู้ใช้ทำการคลิ้กขวาเมาส์ที่ไดอะล็อคออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการร้องขอข้อมูลไอพีแอดเดรสของเครือข่ายทั้งหมดจากออบเจ็กต์ Network Database และข้อมูลชื่ออุปกรณ์ทั้งหมดจากออบเจ็กต์ Component Database ตามลำดับ จากนั้นออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการแสดง Pop-up Menu ซึ่งแสดงรายการของเลขไอพีแอดเดรสของเครือข่ายทั้งหมดและชื่ออุปกรณ์ทั้งหมดบนเครือข่ายเพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะแสดงไดอะแกรมของสิ่งใดออกมา เมื่อผู้ใช้เลือกแสดงไดอะแกรมของคอมโพเนนท์หนึ่ง ออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการส่งค่าเหตุการณ์นั้นไปให้กับออบเจ็กต์ Component Diagram ที่ถูกเลือก ออบเจ็กต์ Component Diagram นั้นจะทำการร้องขอข้อมูลของคอมโพเนนท์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแสดงไดอะแกรมจากออบเจ็กต์ Component Database หลังจากนั้นออบเจ็กต์ Component Diagram จะแสดงไดอะแกรมของคอมโพเนนท์นั้นให้ผู้ใช้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

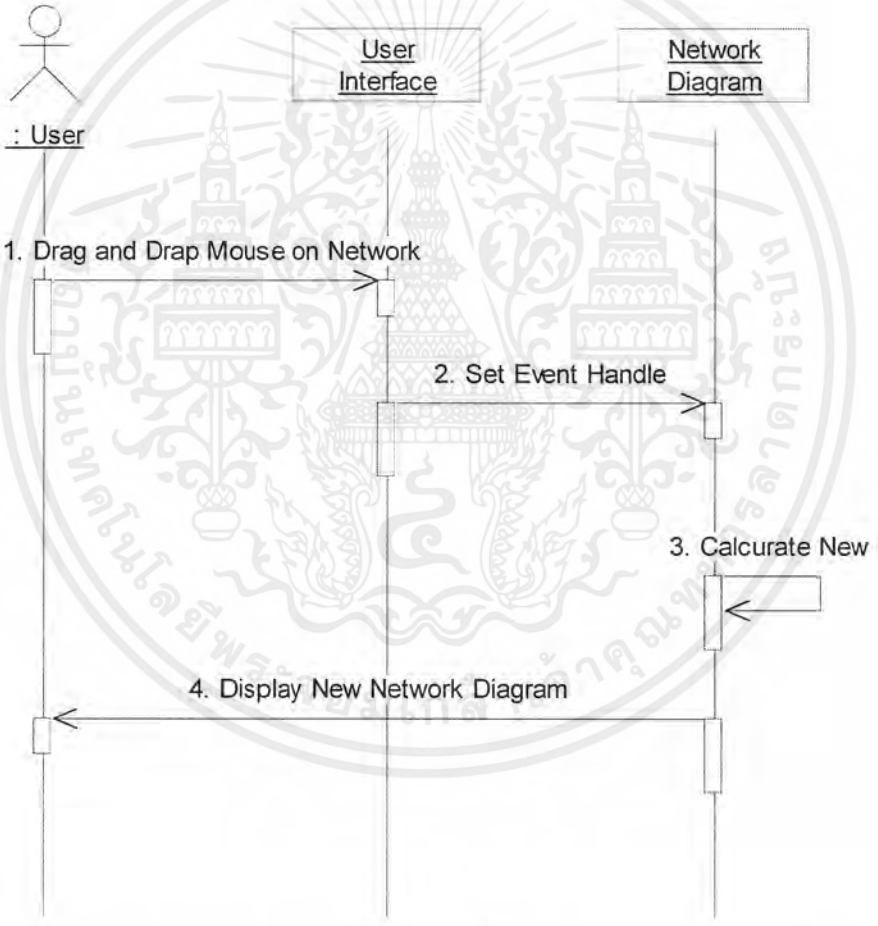


รูปที่ 3-10 Sequence Diagram แสดงการเลือกแสดงคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.7 Sequence Diagram แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การเคลื่อนย้ายตำแหน่งเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้โดยการ Drag and Drop โดยเมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะเคลื่อนย้ายตำแน่งของเน็ตเวิร์กไดะแกรมในไดอะล็อคก็จะทำการ Drag ที่เน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการเคลื่อนย้ายและ Drop ณ. ตำแหน่งใหม่ที่ต้องการ โดยออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการรับค่าเหตุการณ์นี้เข้ามาจากผู้ใช้และส่งต่อไปให้กับออบเจ็กต์ Network Diagram ที่ต้องการเคลื่อนย้าย หลังจากนั้นออบเจ็กต์ Network Diagram ที่ถูกเคลื่อนย้ายจะทำการคำนวณตำแหน่งใหม่ของไดอะแกรม และจะแสดงผลไดอะแกรมที่ตำแหน่งใหม่ให้ผู้ใช้เห็น

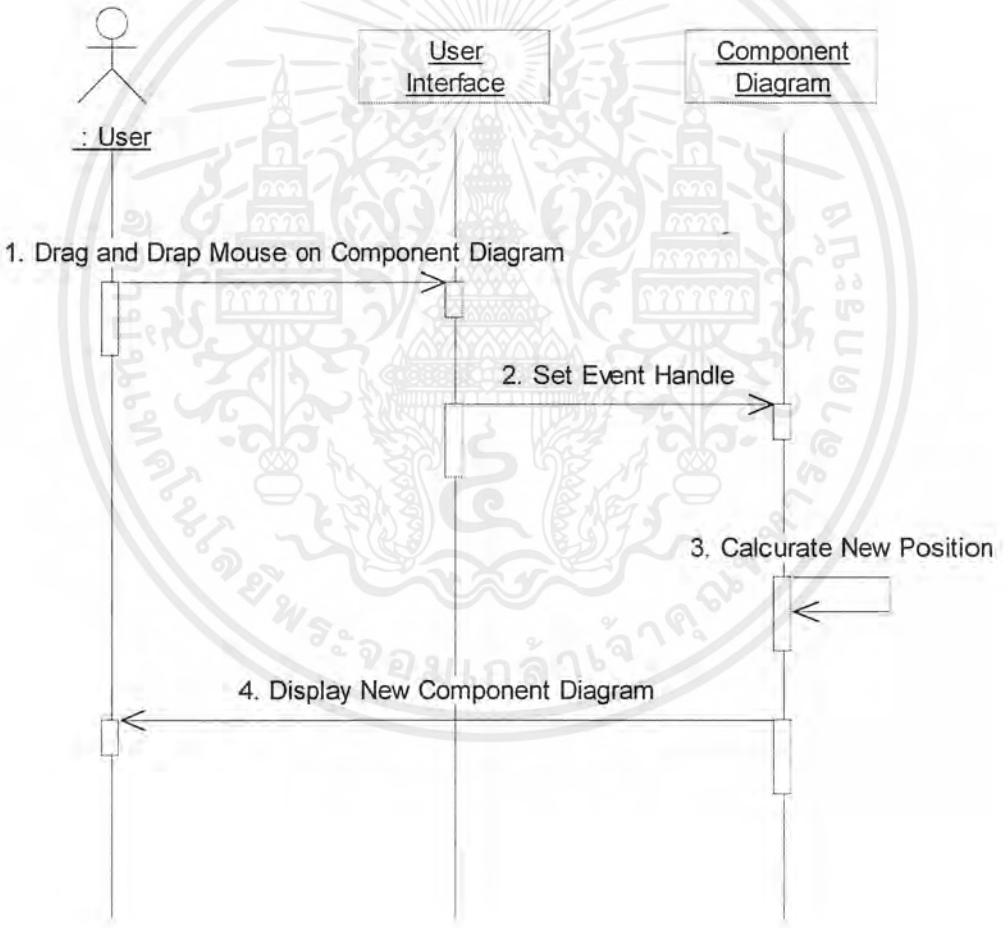


รูปที่ 3-11 Sequence Diagram แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งเน็ตเวิร์กไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.8 Sequence Diagram แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เป็น Sequence Diagram ที่จำลองสถานะการณ์การเคลื่อนย้ายตำแหน่งคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้โดยการ Drag and Drop โดยเมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะเทำการคลื่อนย้ายตำแน่งของคอมโพเนนท์ไดะแกรมในไดอะล็อคก็จะทำการ Drag ที่ตัวคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการเคลื่อนย้ายและ Drop ณ. ตำแหน่งใหม่ที่ต้องการ โดยออบเจ็กต์ Input Controller จะทำการรับค่าเหตุการณ์นี้เข้ามาจากผู้ใช้และส่งต่อไปให้กับออบเจ็กต์ Component Diagram ที่ต้องการเคลื่อนย้ายหลังจากนั้นออบเจ็กต์ Component Diagram ที่ถูกเคลื่อนย้ายจะทำการคำนวณตำแหน่งใหม่ของไดอะแกรม และจะแสดงผลไดอะแกรมที่ตำแหน่งใหม่ให้ผู้ใช้เห็น



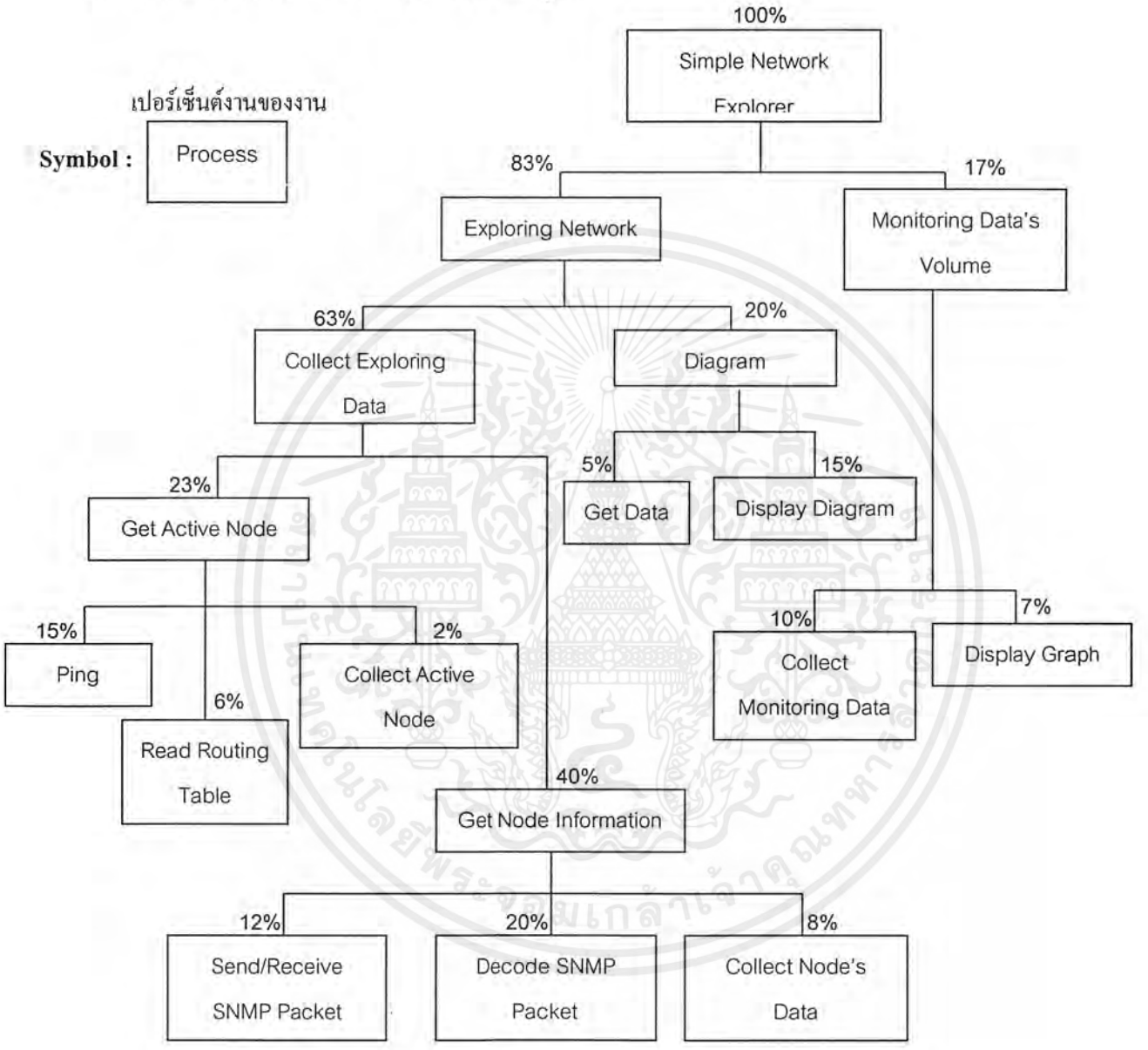
รูปที่ 3-12 Sequence Diagram แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งคอมโพเนนท์ไดอะแกรมที่ต้องการของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ในการพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายได้ใช้ Microsoft Visual C++ 6.0 ในการพัฒนาประกอบกับการใช้ MSDN Library เป็นเครื่องมือช่วยเหลือ

โดยในการพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายสามารถแบ่งออกเป็นกระบวนการในการพัฒนาในแต่ละส่วนของการทำงานของระบบได้ดังรูปที่



รูปที่ 3-13 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของการทำงานในการพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4
การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ในการพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายนั้นได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1 ส่วนที่ทำการสำรวจเครือข่ายแล้วแสดงออกมาเป็นไดอะแกรมแสดงการเชื่อมต่อของเครือข่าย 2 ส่วนที่ทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บนเครือข่าย โดยในการพัฒนาแต่ละส่วนจะมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การพัฒนาส่วนการสำรวจเครือข่าย

ในการสำรวจเครือข่ายนั้นจะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์และเครือข่ายเพื่อนำมาสร้างเป็นไดอะแกรมแสดงการเชื่อมต่อ โดยในการที่จะรวบรวมข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บนเครือข่ายโดยใช้โพรโตคอล SNMP ในการรวบรวมข้อมูลนั้น จะต้องมีรายชื่อของอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายทั้งหมดที่จะรวบรวมข้อมูลเสียก่อน เพื่อที่จะส่งต่อไปให้ส่วนที่จะทำการเก็บข้อมูล ทำการเก็บข้อมูลต่อไป

4.1.1 การเก็บรายการหมายเลข ไอพีแอดเดรส ของอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่าย

โดยวิธีที่จะใช้เก็บรายชื่อของอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายนั้น จะรวบรวมโดยหมายเลขไอพีแอดเดรสของเครื่องที่ติดตั้งอยู่บนเครือข่าย เนื่องจากอุปกรณ์เกือบทั้งหมดที่ติดตั้งอยู่บนเครือข่ายจะมีหมายเลขไอพีแอดเดรสเป็นของตัวเอง เนื่องจากชุดอินเทอร์เน็ตโพรโตคอลนั้นได้รับการยอมรับและใช้งานกันอย่างกว้างขวางจนกลายเป็นมาตรฐานของระบบเครือข่าย ในการที่จะเก็บรายชื่อของอุปกรณ์ที่ต่ออยู่บนเครือข่ายนั้นจะจัดเก็บเฉพาะอุปกรณ์ที่กำลังทำงานหรือเปิดเครื่องอยู่เท่านั้น

นอกจากนั้นในการรวบรวมข้อมูลนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้ระบบสนใจอยู่ นั่นคือขอบเขตของเครือข่ายที่จะทำการค้นหาข้อมูลจะต้องเป็นส่วนที่ผู้ใช้สนใจอยู่ไม่ทำการค้นหาข้อมูลออกนอกขอบเขตที่ผู้ใช้ระบบสนใจ เนื่องจากในส่วนของการเก็บข้อมูลเป็นส่วนที่ใช้เวลาค่อนข้างสูง นั่นคือระบบใช้เวลาสำหรับการเก็บข้อมูลของเครือข่ายมากเกินไปโดยไม่จำเป็นเมื่อเทียบกับเวลาที่เก็บข้อมูลเฉพาะเครือข่ายที่ผู้ใช้สนใจ

ในการที่จะได้มาซึ่งหมายเลขไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ ที่กำลังทำงานอยู่ของระบบที่ทำการพัฒนานั้นมีอยู่ 2 วิธีคือ

- ให้ผู้ใช้กำหนดช่วงของหมายเลขไอพีแอดเดรสของเครือข่ายที่ต้องการ เช่น ผู้ใช้ต้องการทราบข้อมูลการเชื่อมต่อเครือข่ายของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์โดยสามารถใส่หมายเลขไอพีแอดเดรส 161.246.4.0 – 161.246.6.255 ทำให้ระบบสามารถค้นหาข้อมูลเฉพาะในส่วนที่ผู้ใช้สนใจจริงๆ
- ผู้ใช้กำหนดหมายเลขไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) ของเครือข่ายที่ผู้ใช้สนใจอยู่ จากนั้นระบบจะรวบรวมหมายเลขไอพีแอดเดรสที่อยู่บนตารางการค้นหาเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเอง โดยผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดว่าจะทำการค้นหากระจายข้ามไปกี่เครือข่าย (Hop)

4.1.1.1 การรวบรวมหมายเลข ไอพีแอดเดรส โดยใช้วิธีกำหนดช่วงของ ไอพีแอดเดรสของเครือข่าย

โปรแกรมจะทำการรับค่าหมายเลขไอพีแอดเดรสเริ่มต้น และหมายเลข ไอพีแอดเดรสสุดท้ายของเครือข่ายที่จะทำการสำรวจ (Network Discovery) มาแล้วจึงนำมาตรวจดูว่าในรายชื่อทั้งหมดมีอุปกรณ์ตัวใดทำงานอยู่บ้าง โดยทำการ Ping ไปยังหมายเลขไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ตัวนั้นๆ

ในการPingไปยังหมายเลขไอพีแอดเดรสเพื่อทดสอบดูว่าหมายเลขไอพีแอดเดรสนั้นเปิดเครื่องอยู่รึเปล่าจะถูกกระทำโดยสร้างคลาส PINGcontroller ขึ้นมา

คลาส PINGcontroller

ทำหน้าที่ควบคุมการPingไปยังหมายเลขไอพีแอดเดรสตามขอบเขตของเครือข่ายที่ผู้ใช้ต้องการสำรวจ โดยการใช้ ICMP โพรโตคอล ในการ Ping คลาส PINGcontroller ประกอบด้วยเมธอด ต่างๆดังนี้

1. pingmain เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการPingโดยจะทำการสร้างหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้ระบุหมายเลขไอพีแอดเดรสแรกและหมายเลขไอพีแอดเดรสสุดท้ายของขอบเขตของเครือข่ายที่จะทำการสำรวจ โดยเก็บมาใส่ในตัวแปร firstip และ lastip ในรูปของสตริง จากนั้นจึงนำมาหาจำนวนหมายเลขไอพีแอดเดรสที่ต้องทำการ Ping จากนั้นจึงทำการ Ping ไปยังหมายเลขไอพีแอดเดรสนั้นโดยเรียกใช้เมธอด Ping

2. Ping จะต้องมีการติดต่อกับไลบรารี WS2_32.lib ซึ่งเป็นไลบรารีมาตรฐานที่ใช้ในการสร้างวินโดว์สซอคเกต เพื่อติดต่อกับเครือข่าย โดยต้องมีการ เพิ่มไลบรารี WS2_32.lib เข้าไปในโปรเจค และทำการ include เฮดเดอร์ไฟล์ (include# <Winsock.h>) เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานฟังก์ชันต่างๆที่อยู่ในไลบรารีได้

ในการทำงานของเมธอด Ping จะมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

มีการเรียกใช้ฟังก์ชัน WSAStartup จากไลบรารี WS2_32.lib ซึ่งในการใช้งานวินโดว์สซอคเก็ตจะต้องมีการเรียกใช้งานฟังก์ชันนี้เป็นฟังก์ชันแรกเสมอ โดยจะเป็นการกำหนดค่าต่างๆเช่นเวอร์ชันของวินโดว์สซอคเกตเป็นต้น

```
WSAStartup(MAKEWORD(2,1),&wsaData
```

จากนั้นมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน WSASocket จากไลบรารี WS2_32.lib เพื่อสร้างวินโดว์สซอคเกตขึ้นมาเพื่อใช้ในการส่ง ICMP แพกเกตไปยังเครือข่าย โดยมีพารามิเตอร์ต่างๆคือ Address Family จะมีค่าเป็น AF_INET, Type มีค่าเป็น SOCK_RAW, protocol มีค่าเป็น IPPROTO_ICMP เพื่อกำหนดว่าจะเป็นการเปิดซอคเกตเพื่อส่งแพกเกตของ ICMP โพรโตคอล

```
sockRaw = WSASocket (AF_INET,
                     SOCK_RAW,
                     IPPROTO_ICMP,
                     NULL, 0,0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเก็บค่าอ้างอิงของซอคเกตที่สร้างขึ้นไว้ใน ตัวแปร sockRaw

จากนั้นต้องทำการกำหนดค่า Time out ให้แก่การส่งและการรับแพกเกตโดยเรียกใช้ฟังก์ชัน setsockopt จากไลบรารี WS2_32.lib เป็นการกำหนดออพชันให้แก่ซอคเกต

```
setsockopt(sockRaw,SOL_SOCKET,SO_RCVTIMEO,(char*)&timeout,sizeof(timeout));
setsockopt(sockRaw,SOL_SOCKET,SO_SNDTIMEO,(char*)&timeout,sizeof(timeout));
```

จากนั้นจะเป็นการกำหนดปลายทางที่ต้องการส่งข้อมูลไปโดยกำหนดลงในโครงสร้าง sockaddr_in โดยมีพารามิเตอร์ต่างๆคือ

```
dest.sin_addr.s_addr มีค่าเท่ากับหมายเลขไอพีแอดเดรสปลายทาง
dest.sin_family = AF_INET;
```

จากนั้นจึงทำการใส่ข้อมูลของ ICMP แพกเกตโดยการเรียกใช้ฟังก์ชั้น fill_icmp_data

แล้วจึงส่งแพกเกตออกไปยังไอพีแอดเดรสปลายทางโดยเรียกใช้ฟังก์ชัน sendto จากไลบรารี WS2_32.lib

```
sendto(sockRaw , icmp_data,datasize , 0 , (struct sockaddr*)&dest , sizeof(dest));
```

แล้วรอรับ ICMP แพกเกตที่จะได้รับกลับคืนมาถ้าหากมีอุปกรณ์ที่ใช้ไอพีแอดเดรสตรงกับไอพีแอดเดรสที่ส่งออกไปโดยเรียกใช้ฟังก์ชัน recvfrom จากไลบรารี WS2_32.lib

```
recvfrom(sockRaw,recvbuf,MAX_PACKET,0,(struct sockaddr*)&from, &fromlen);
```

แต่ถ้ารอจนเกิดการหมดเวลา (Time out) แสดงว่า ไม่มีอุปกรณ์ที่ใช้ไอพีแอดเดรสตามที่ส่งแพกเกต ออกไป

แต่ถ้ามีการตอบกลับมาแสดงว่ามีอุปกรณ์ตามไอพีแอดเดรสที่ส่งออกไปโดยเรียกใช้ฟังก์ชัน decode_resp

3. fill_icmp_data ทำหน้าที่กำหนดค่าต่างๆของ ICMP แพกเกต เช่น ICMP เฮดเดอร์ โดยมีโครงสร้างดังนี้

```
typedef struct _ihdr { BYTE i_type;
                       BYTE i_code; /* type sub code */
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
USHORT i_cksum;
USHORT i_id;
USHORT i_seq;
ULONG timestamp;
}IcmpHeader;
```

โดยทำการกำหนดชนิดของ ICMP แพกเกตมีค่าเท่า 8 ซึ่งเป็นประเภท Echo เพื่อให้เครื่องที่ได้รับแพกเกตตอบกลับมา และมีการเพิ่มฟิลด์ Time stamp เข้าไปเพื่อให้ทราบเวลาที่เริ่มต้นส่งแพกเกตออกไป นอกจากนี้ยังมีการเรียก เมธอด checksum เพื่อทำการคำนวณหาค่า checksum ด้วย

4. decode_resp ทำหน้าที่แปลความหมายของ ICMP แพกเกตที่ได้รับกลับมา

สิ่งที่ได้จากการเรียกใช้อินแสตนท์ของคลาส PINGcontroller คือรายชื่อหมายเลขไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ที่มีการตอบสนองต่อ ICMP แพกเกตทั้งหมด โดยอยู่ในขอบเขตของเครือข่ายที่ผู้ใช้ต้องการสำรวจ

4.1.1.2 การเก็บรายการหมายเลขไอพีแอดเดรสโดยการกำหนดหมายเลขไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง

โดยโปรแกรมจะรับหมายเลขไอพีแอดเดรสเริ่มต้นของตัวค้นหาเส้นทางและจะรับค่าที่ผู้ใช้เป็นคนกำหนดว่าจะทำการค้นหาในขอบเขตกี่เครือข่าย โปรแกรมจะเข้าไปทำการอ่านค่าในตารางการค้นหาเส้นทางว่ารอบๆตัวค้นหาเส้นทางมีตัวค้นหาเส้นทางอื่นต่อเชื่อมอยู่หรือไม่ และจะทำการเก็บรายชื่อหมายเลขไอพีแอดเดรสที่ต่อเชื่อมอยู่ในแต่ละอินเทอร์เฟซของตัวค้นหาเส้นทางไปจนครบตามที่ผู้ใช้กำหนด

ในการเก็บข้อมูลนั้นจะใช้โพรโตคอล SNMP ในการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลการจัดการ โดยการสร้างอิสแตนท์ของ คลาส SNMPcontroller ขึ้นมา โดยใช้เมธอด SNMPgetnext เพื่อใช้ในการส่ง SNMP getnextrequest ไปเก็บข้อมูลต่างๆ

โดย method SNMPgetnext มีรายละเอียดดังนี้

```
void SNMPcontroller::SNMPgetnext(CString snmpip,CString Myoid,CString snmpcmname)
{
 WSADATA wsaData;
 SOCKET sockRaw;
 WSAStartup(MAKEWORD(2,1),&wsaData);
 sockRaw = WSASocket (AF_INET,
                      SOCK_DGRAM,
                      IPPROTO_UDP,
                      NULL, 0,0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Packet* snmppkt = new Packet(V1GETNEXTCOMMAND);
        snmppkt->Community(snmpcmname.GetBuffer(1));
        snmppkt->RequestId(123);
        OidVarbind* oid = new OidVarbind(Myoid.GetBuffer(1));
    Varbind* vb = new StringVarbind();
    VbPair* vbp = new VbPair(oid, vb);
    snmppkt->Add(vbp);
        UdpClient* udp = new UdpClient(161,snmpip.GetBuffer(1));
        udp->Timeout(1);
    udp->Send(snmppkt);
        Packet* retP = udp->Receive(0);
        if (retP)
                {if (retP->RequestId() == 123)
                        {
                        if (retP->ErrorStatus() == NOERROR)
                                {
                                querydata = retP->VbData(1);
                                querytype = retP->VbType(1);
                                }
                        }
                }
        delete(snmppkt);
        delete(retP);
        delete(udp);
        WSACleanup();
}
```

โดยในการเรียกใช้จะต้องส่งค่าหมายเลขไอพีแอดเดรส ออบเจ็กต์ไอเดนทิฟายเออร์ และ คอมมิวนิตีเนม ให้แก่เมธอด SNMPgetnext โดยข้อมูลที่ได้รับกลับคืนมาจะเก็บไว้ใน querydata และชนิดข้อมูลถูกเก็บไว้ใน querytype โดยข้อมูลของตัวค้นหาเส้นทางตัวอื่นจะถูกเก็บไว้ที่ ออบเจ็กต์ไอเดนทิฟายเออร์ 1.3.6.1.2.1.4.21.1.7 ซึ่งเป็นรายละเอียดของเส้นทางที่จะไปยังเครือข่ายย่อยอื่นว่าต้องผ่านไปยังตัวค้นหาเส้นทางตัวใด จากนั้นใช้ออบเจ็กต์ไอเดนทิฟายเออร์ 1.3.6.1.2.1.4.22.1.3 เพื่อเก็บข้อมูลของหมายเลขไอพีแอดเรสที่ต่ออยู่ในแต่ละอินเทอร์เฟซของตัวค้นหาเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บนเครือข่าย

หลังจากได้รายชื่อหมายเลขไอพีแอดเดรสของอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายมาแล้วจึงทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์แต่ละตัวเพื่อนำมาใช้สร้างเป็นไดอะแกรมแสดงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่าย โดยในการเก็บข้อมูลนั้นจะทำโดยใช้ SNMP โพรโตคอลในการรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์เหล่านั้น โดยมีข้อมูลที่สนใจคือ ชื่อของอุปกรณ์, ประเภทของอุปกรณ์, จำนวนอินเทอร์เฟซ, หมายเลขไอพีแอดเดรสและ Subnet Mask ของแต่ละอินเทอร์เฟซ, ชนิดของอินเทอร์เฟซ, ชนิดของเครือข่ายที่อุปกรณ์ต่อเชื่อมอยู่

ในการสร้าง SNMP แพกเกตเพื่อทำการส่งออกไปสอบถามข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างๆนั้น สามารถใช้ไลบรารี pktlib.lib ช่วยในการสร้าง SNMP แพกเกตขึ้นมาได้

<u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆนั้นจะรับผิดชอบโดยคลาส SNMPcontroller โดยจะรับหมายเลขไอพีแอดเดรสทั้งหมดมาจากคลาส PINGcontroller จากนั้นจึงส่ง SNMP แพกเกตไปยังแต่ละไอพีแอดเดรสเหล่านั้นเพื่อตรวจสอบดูว่าอุปกรณ์ตัวนั้นได้มีการติดตั้ง SNMP เอเจนต์ไว้หรือไม่ ถ้าไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ตัวนั้นจะไม่สามารถทราบได้ว่าคืออุปกรณ์ประเภทอะไร โดยจะถูกเก็บไว้ในรายการของอุปกรณ์ประเภทไม่สนับสนุน SNMP โพรโตคอล แต่ถ้ามีการติดตั้ง SNMP เอเจนต์ก็จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆดังนี้

1. <u>ชื่อของอุปกรณ์</u>

โดยจะส่ง SNMP Get Request ออกไปเพื่อสอบถามชื่อของอุปกรณ์โดยทำการประกาศให้ snmppkt2 เป็น SNMP แพกเกต กำหนดประเภทของแพกเกตเป็น V1GETCOMMAND โดยข้อมูลชื่อของอุปกรณ์จะสามารถตรวจสอบได้จาก Object Identifier 1.3.6.1.2.1.1.5.0 แล้วทำการส่งแพกเกตออกไปโดยใช้โพโตคอลUDP ใช้พอร์ตเป็น 161 หลังจากรับข้อมูลกลับเข้ามาแล้วจะทำการตรวจสอบว่ามีหมายเลขของแพกเกตตรงกับที่ส่งไปหรือไม่ถ้าถูกต้องข้อมูลที่ตอบกลับมาจะเป็นออกเทตสตริงอยู่ภายใน VbData

```
Packet snmppkt2(V1GETCOMMAND);
snmppkt2.Community("public");
snmppkt2.RequestId(123);
OidVarbind* oid2 = new OidVarbind("1.3.6.1.2.1.1.5.0");
Varbind* vb2 = new StringVarbind();
VbPair* vbp2 = new VbPair(oid2, vb2);
snmppkt2.Add(vbp2);
UdpClient udp2(161,snmpip.GetBuffer(1));
udp2.Send(&snmppkt2);
Packet* retP2 = udp2.Receive(0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if (retP2 && retP2->RequestId() == 123)
if (retP2->ErrorStatus() == NOERROR)
  {
     tempnodedata.nodename = retP2->VbData(1);
  }
  else
       message.MessageBox("sysname error");
```

2. ชนิดของอุปกรณ์

โดยจะส่ง SNMP Get Request ออกไปเพื่อสอบถามถึงการบริการของอุปกรณ์ว่าอยู่ในเลเยอร์ใดบ้างโดยทำการประกาศให้ snmppkt3 เป็น SNMP แพกเกต กำหนดประเภทของแพกเกตเป็น V1GETCOMMAND โดยข้อมูลการบริการของอุปกรณ์จะสามารถตรวจสอบได้จาก Object Identifier 1.3.6.1.2.1.1.7.0 แล้วทำการส่งแพกเกตออกไปโดยใช้โพโตคอลUDP ใช้พอร์ตเป็น 161 หลังจากรับข้อมูลกลับเข้ามาแล้วจะทำการตรวจสอบว่ามีหมายเลขของแพกเกตตรงกับที่ส่งไปหรือไม่ถ้าถูกต้องข้อมูลที่ตอบกลับมาจะเป็นออกเทตสตริงอยู่ภายใน VbData โดยเราสามารถใช้การบริการของอุปกรณ์ในการกำหนดประเภทของอุปกรณ์ได้ โดยถ้าอุปกรณ์นั้นมีการให้บริการในชั้นสูงหรือแอพพลิเคชันเลเยอร์ อุปกรณ์นั้นอาจจะเป็นอุปกรณ์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์, เซิร์ฟเวอร์, เวิร์กสเตชัน หรืออุปกรณ์อื่นๆที่สามารถให้บริการในเลเยอร์สูงๆได้ แต่ถ้าอุปกรณ์ชนิดนั้นไม่สนับสนุนการบริการในเลเยอร์สูงแต่สนับสนุนการบริการในเลเยอร์ที่3 หรือเน็ตเวิร์กเลเยอร์ แสดงว่าอุปกรณ์นั้นเป็นอุปกรณ์ประเภทค้นหาเส้นทางเช่น เราท์เตอร์ แต่ถ้าอุปกรณ์ไม่สนับสนุนเลเยอร์สูง และ เลเยอร์ 3 แต่สนับสนุน เลเยอร์ 2 อุปกรณ์นั้น อาจเป็น Bridge หรือ Switch ก็ได้

```
Packet snmppkt3(V1GETCOMMAND);
snmppkt3.Community("public");
snmppkt3.RequestId(123);
OidVarbind* oid3 = new OidVarbind("1.3.6.1.2.1.1.7.0");
Varbind* vb3 = new StringVarbind();
VbPair* vbp3 = new VbPair(oid3, vb3);
snmppkt3.Add(vbp3);
UdpClient udp3(161,snmpip.GetBuffer(1));
udp3.Send(&snmppkt3);
Packet* retP3 = udp3.Receive(0);
if (retP3 && retP3->RequestId() == 123)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if (retP3->ErrorStatus() == NOERROR)
{
    tempnodedata.nodeservice = stringtobyte(retP3->VbData(1));
}
else
    message.MessageBox("sys service error");
```

3. จำนวนอินเทอร์เฟซ

โดยจะส่ง SNMP Get Request ออกไปเพื่อสอบถามจำนวนอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์โดยทำการประกาศให้ snmppkt4 เป็น SNMP แพกเกต กำหนดประเภทของแพกเกตเป็น V1GETCOMMAND โดยข้อมูลจำนวนอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์จะสามารถตรวจสอบได้จาก Object Identifier 1.3.6.1.2.1.2.1.0 แล้วทำการส่งแพกเกตออกไปโดยใช้โพโตคอลUDP ใช้พอร์ตเป็น 161 หลังจากรับข้อมูลกลับเข้ามาแล้วจะทำการตรวจสอบว่ามีหมายเลขของแพกเกตตรงกับที่ส่งไปหรือไม่ถ้าถูกต้องข้อมูลที่ตอบกลับมาจะเป็นออกเทตสตริงอยู่ภายใน VbData

```
Packet snmppkt4(V1GETCOMMAND);
snmppkt4.Community("public");
snmppkt4.RequestId(123);
OidVarbind* oid4 = new OidVarbind("1.3.6.1.2.1.2.1.0");
Varbind* vb4 = new StringVarbind();
VbPair* vbp4 = new VbPair(oid4, vb4);
snmppkt4.Add(vbp4);
UdpClient udp4(161,snmpip.GetBuffer(1));
udp4.Send(&snmppkt4);
Packet* retP4 = udp4.Receive(0);
 if (retP4 && retP4->RequestId() == 123)
if (retP4->ErrorStatus() == NOERROR)
{
    tempnodedata.ifnumber = stringtobyte(retP4->VbData(1));
}
else
    message.MessageBox("if no error");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประเภทของอินเทอร์เฟซ

โดยจะส่ง SNMP Get Request ออกไปเพื่อตรวจสอบชนิดของอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์โดยจะทำการส่งแพกเกตออกไปสอบถามข้อมูลตามจำนวนอินเทอร์เฟซที่ตรวจสอบไว้ โดยจะทำการประกาศให้ snmppkt เป็น SNMP แพกเกต กำหนดประเภทของแพกเกตเป็น V1GETCOMMAND โดยข้อมูลชนิดของอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์จะสามารถตรวจสอบได้จาก Object Identifier 1.3.6.1.2.1.2.2.1.3 แล้วต่อท้ายด้วยอินสแตนท์ของอินเทอร์เฟซ แล้วทำการส่งแพกเกตออกไปโดยใช้โพโตคอลUDP ใช้พอร์ตเป็น 161 หลังจากรับข้อมูลกลับเข้ามาแล้วจะทำการตรวจสอบว่ามีหมายเลขของแพกเกตตรงกับที่ส่งไปหรือไม่ถ้าถูกต้องข้อมูลที่ตอบกลับมาจะเป็นออกเทตสตริงอยู่ภายใน VbData

```
tcoid = "1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.";
tcoid += chr(++ifindex);
toid = tcoid.GetBuffer(1);
Packet snmppkt(V1GETCOMMAND);
snmppkt.Community("public");
snmppkt.RequestId(123);
OidVarbind* oid = new OidVarbind(toid);
Varbind* vb = new StringVarbind();
VbPair* vbp = new VbPair(oid, vb);
snmppkt.Add(vbp);
UdpClient udp(161,snmpip.GetBuffer(1));
udp.Send(&snmppkt);
Packet* retP = udp.Receive(0);
if (retP && retP->RequestId() == 123)
if (retP->ErrorStatus() == NOERROR)
 {
        tifdata.iftype = stringtobyte(retP->VbData(1));
  }
else
        message.MessageBox("if type error");
```

โดยข้อมูลใน VbData จะเป็นประเภทต่างๆของอินเทอร์เฟซเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VbData	IfType
6	Ethernet
8	Token Bus
9	Token Ring
15	FDDI
24	Software Loop Back

ตารางที่ 4-1 ประเภทต่างๆของอินเทอร์เฟซ

5. หมายเลขไอพีแอดเดรสของแต่ละอินเทอร์เฟซ

โดยจะส่ง SNMP Get Next Request ออกไปเพื่อสอบถามหมายเลขไอพีแอดเดรสของอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์ตามจำนวนอินเทอร์เฟซที่มี โดยทำการประกาศให้ snmppkt3 เป็น SNMP แพกเกต กำหนดประเภทของแพกเกตเป็น V1GETNEXTCOMMAND โดยข้อมูลชื่อของอุปกรณ์จะสามารถตรวจสอบได้จาก Object Identifier 1.3.6.1.2.1.4.20.1.1 แล้วทำการส่งแพกเกตออกไปโดยใช้โพโตคอล UDP ใช้พอร์ตเป็น 161 หลังจากรับข้อมูลกลับเข้ามาแล้วจะทำการตรวจสอบว่ามีหมายเลขของแพกเกตตรงกับที่ส่งไปหรือไม่ถ้าถูกต้องข้อมูลที่ตอบกลับมาจะเป็นออกเทตสตริงอยู่ภายใน VbData

```
tcoid = "1.3.6.1.2.1.4.20.1.1";
if (ifindex > 1)
{
        tcoid = tcoid + "." + oldip;
}
toid = tcoid.GetBuffer(1);
Packet snmppkt3(V1GETNEXTCOMMAND);
snmppkt3.Community("public");
snmppkt3.RequestId(123);
OidVarbind* oid3 = new OidVarbind(toid);
Varbind* vb3 = new StringVarbind();
VbPair* vbp3 = new VbPair(oid3, vb3);
snmppkt3.Add(vbp3);
UdpClient udp3(161,snmpip.GetBuffer(1));
udp3.Send(&snmppkt3);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Packet* retP3 = udp3.Receive(0);
 if (retP3 && retP3->RequestId() == 123)
if (retP3->ErrorStatus() == NOERROR)
 {
        tifdata.IP = retP3->VbData(1);
 }
  else
        message.MessageBox("ip error");
```

6. Subnet Mask ของแต่ละอินเทอร์เฟซ

โดยจะส่ง SNMP get next request ออกไปเพื่อสอบถามหมายเลข Subnet Mask ของอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์ตามจำนวนอินเทอร์เฟซที่มี โดยทำการประกาศให้ snmppkt4 เป็น SNMP แพกเกต กำหนดประเภทของแพกเกตเป็น V1GETNEXTCOMMAND โดยข้อมูลชื่อของอุปกรณ์จะสามารถตรวจสอบได้จาก Object Identifier 1.3.6.1.2.1.4.20.1.3 แล้วทำการส่งแพกเกตออกไปโดยใช้โพโตคอลUDP ใช้พอร์ตเป็น 161 หลังจากรับข้อมูลกลับเข้ามาแล้วจะทำการตรวจสอบว่ามีหมายเลขของแพกเกตตรงกับที่ส่งไปหรือไม่ถ้าถูกต้องข้อมูลที่ตอบกลับมาจะเป็นออกเทตสตริงอยู่ภายใน VbData

```
tcoid = "1.3.6.1.2.1.4.20.1.3";
if (ifindex > 1)
{
      tcoid = tcoid + "." + oldip;
}
toid = tcoid.GetBuffer(1);
Packet snmppkt4(V1GETNEXTCOMMAND);
snmppkt4.Community("public");
snmppkt4.RequestId(123);
OidVarbind* oid4 = new OidVarbind(toid);
Varbind* vb4 = new StringVarbind();
VbPair* vbp4 = new VbPair(oid4, vb4);
snmppkt4.Add(vbp4);
UdpClient udp4(161,snmpip.GetBuffer(1));
udp4.Send(&snmppkt4);
Packet* retP4 = udp4.Receive(0);
 if (retP4 && retP4->RequestId() == 123)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if (retP4->ErrorStatus() == NOERROR)
{
        tifdata.subnet = retP4->VbData(1);
}
else
        message.MessageBox("subnet error");
```

7. ขนาดของเครือข่าย

สามารถแบ่งได้จากการนำ หมายเลขไอพีแอดเดรสและ Subnet Mask ของอุปกรณ์มาทำการ แอน (AND) กันสิ่งที่ได้จะเป็นหมายเลขของเครือข่าย และสามารถรู้ได้ว่าอุปกรณ์นั้นๆต่ออยู่กับเครือข่ายประเภทใด

8. ประเภทของเครือข่าย

สามารถหาได้จากประเภทของอินเทอร์เฟซที่ต่ออยู่กับเครือข่ายนั้นๆ เนื่องจากเครือข่ายจะต้องเป็นชนิดเดียวกันกับอินเทอร์เฟซ

4.1.3 การเก็บบันทึกข้อมูล

หลังจากที่ทำการสำรวจเครือข่ายแล้วจึงทำการเก็บข้อมูล ซึ่งทำโดยคลาส data collector โดยในการเก็บข้อมูลนั้นจะทำการเก็บในลักษณะ Log File โดยในการเก็บข้อมูลจะแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยใช้ 3 ไฟล์ คือ

1. ข้อมูลของเครือข่าย

โดยข้อมูลของเครือข่ายที่ทำการเก็บได้แก่ หมายเลขเครือข่าย (Network ID), Subnet Mask และชนิดของเครือข่าย

2. ข้อมูลของอุปกรณ์ที่สนับสนุน SNMP โพรโตคอล

ข้อมูลที่จะทำการเก็บได้แก่ ชื่อเครื่อง, การบริการของอุปกรณ์ (System Service), รายละเอียดของอุปกรณ์ (System Description), จำนวนของอินเทอร์เฟซที่มี หลังจากนั้นจะเป็นรายละเอียดของอินเทอร์เฟซแต่ละตัว ได้แก่ ไอพีแอดเดรส, Subnet Mask และ ชนิดของอินเทอร์เฟซ

3. หมายเลขไอพีแอดเดรสของเครื่องที่ไม่สนับสนุน SNMP โพรโตคอล

โดยเป็นรายการของหมายเลขไอพีแอดเดรส

4.1.4 การค้นหาชื่อเครื่องจากหมายเลขไอพีแอดเดรส

ในการค้นหาชื่อเครื่องที่อยู่บนเครือข่ายจากหมายเลขไอพีแอดเดรสสามารถทำได้โดยการใช้เมธอด gethostbyaddr

```
struct HOSTENT FAR * gethostbyaddr ( const char FAR * addr,
                                     int len,
                                     int type );
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะทำการคืนค่าออกมาเป็นค่าข้อมูลที่เป็นชื่อของเครื่องที่มีหมายเลขไอพีแอดเดรส ตามที่ระบุในพารามิเตอร์ addr

โดยในการใช้เมธอดนี้ก่อนการใช้จะต้องมีการอินนิเชียล (Initial) โดยใช้เมธอด WSAStartUp ซึ่งเป็นเมธอดแรกที่จะต้องมีการเรียกใช้งานก่อนจะมีการเรียกใช้ฟังก์ชันของ Windows Sockets อื่นๆ และจะต้องมีการปิดเมธอดที่มีการเรียกใช้ฟังก์ชันของ Windows Sockets ด้วยเมธอด WSACleanup เพื่อเป็นการบอกยุติการใช้ WS2_32.DLL

4.1.5 การแสดงผลการเชื่อมต่อของเครือข่ายในรูปของไดอะแกรม

หลังจากที่ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายได้ทำการสำรวจเครือข่ายที่ผู้ใช้ต้องการเสร็จสิ้นลง ระบบจะทำการแสดงผลการเชื่อมต่อของเครือข่ายในรูปของไดอะแกรมที่จำลองการเชื่อมต่อของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บนเครือข่าย ในการพัฒนาส่วนของการแสดงผลการเชื่อมต่อของเครือข่ายในรูปของไดอะแกรมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

- ส่วนของการแสดงผลรูปภาพจำลองเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่าย

ในการแสดงผลรูปภาพจำลองเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่ายจะใช้คลาส CBitmap เพื่อแสดงผลรูปภาพที่เป็นไฟล์สกุล bmp ที่นำมาเป็นสัญญาลักษณ์ที่ใช้แทนเครือข่ายชนิดต่างๆ และอุปกรณ์ชนิดต่างๆ โดยจะต้องมีการเรียกใช้เมธอด LoadBitmap

```
BOOL LoadBitmap( UINT nIDResource );
```

เพื่อทำการโหลดรูปที่ต้องการขึ้นมาแสดงผลดังที่ระบุในพารามิเตอร์ nIDResource

นอกจากนี้ยังจะต้องทำการเมธอดที่ใช้ในการจัดการกับคลาส CBitmap ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำให้ผู้ใช้สามารถเคลื่อนย้ายไดอะแกรมรูปภาพได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการซึ่งจะต้องทำการแมปเมธอด event handle ให้กับคลาส CBitmap 3 เมธอดคือ

- OnLButtonDown เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่มซ้ายของเมาส์
- OnLButtonUp เมื่อผู้ใช้ทำการปล่อยปุ่มซ้ายของเมาส์
- OnMouseMove เมื่อผู้ใช้ทำการเลื่อนเมาส์

- ส่วนของการแสดงผลเส้นตรงที่จำลองการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับอุปกรณ์ต่างๆ

ในการแสดงผลเส้นตรงที่จำลองการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับอุปกรณ์ต่างๆจะใช้คลาส ใช้คลาส CDC ซึ่งเป็นคลาสที่มีอยู่ใน Microsoft Foundation Class Library (MFC)

ในการแสดงผลเป็นเส้นตรงแทนการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับอุปกรณ์ต่างๆที่ลากเส้นจากไดอะแกรมรูปภาพหนึ่งไปยังอีกไดอะแกรมรูปภาพหนึ่ง สามารถทำได้โดยการใช้เมธอด MoveTo

```
CPoint MoveTo( int x, int y );
```

หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
CPoint MoveTo( POINT point );
```

ซึ่งเป็นเมธอดที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายจุดจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังตำแหน่งใหม่ตามที่ระบุในค่า x และ y หรือค่า point ที่ถูกส่งค่าเข้าไปเป็นพารามิเตอร์ของเมธอดนี้

จากนั้นจะต้องมีการเรียกใช้เมธอด LineTo เพื่อใช้ในการลากเส้นตรงจากไดอะแกรมรูปภาพหนึ่งไปยังไดอะแกรมรูปภาพอีกอันหนึ่ง

```
BOOL LineTo( int x, int y );
```

หรือ

```
BOOL LineTo( POINT point );
```

ซึ่งเป็นเมธอดที่ใช้ในการลากเส้นตรงจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังตำแหน่งที่ระบุในค่าพารามิเตอร์ x และ y หรือค่าพารามิเตอร์ point และทำการเคลื่อนย้ายจุดไปยัง ณ. ตำแหน่งใหม่

โดยใน Window ที่มีการเรียกใช้คลาส CDC จะต้องมีการเรียกใช้เมธอด GetDC เพื่อระบุ device context ที่ต้องการเรียกใช้งานก่อนที่จะมีการเรียกใช้คลาส CDC และต้องมีการเรียกใช้เมธอด ReleaseDC เพื่อทำการปล่อย device context ที่เรียกใช้งานหลังจากเสร็จสิ้นการใช้งานคลาส CDC นั้น

4.2 การพัฒนาส่วนตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนเครือข่าย

โดยจะทำการเก็บรวบรวมและแสดงข้อมูลต่างๆดังเช่น ปริมาณจำนวนอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์ รวมถึงความเร็วรวมทั้งหมดของทุกๆอินเทอร์เฟซ โดยมีหน่วยเป็นบิต ค่าประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ (Utilization) ปริมาณข้อมูลเข้าออกรวมทั้งอัตราการรับและส่งข้อมูลโดยมีหน่วยเป็นไบต์ต่อวินาที ปริมาณแพกเกตข้อมูลเข้าออกรวมทั้งอัตราการรับและส่งข้อมูลโดยมีหน่วยเป็นแพกเกตต่อวินาที ปริมาณเฟรมข้อมูลเข้าออกที่เจาะจงผู้รับรวมทั้งอัตรารับและส่งเฟรมข้อมูลโดยมีหน่วยเป็นเฟรมต่อวินาที ปริมาณเฟรมข้อมูลเข้าออกที่มีผู้รับเป็นจำนวนหลายเครื่องรวมทั้งอัตรารับและส่งเฟรมข้อมูลโดยมีหน่วยเป็นเฟรมต่อวินาที

โดยในการเก็บข้อมูลต่างๆจะทำโดยคลาส MonitorFormControll โดยมีการเรียกใช้เมธอด initif เพื่อทำการเก็บค่าเริ่มต้นต่างๆ โดยในการเก็บค่าต่างๆจะทำการเรียกใช้ผ่านคลาส SNMPcontroller โดยข้อมูลต่างๆสามารถรวบรวมได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออบเจ็กต์ไอเดนทิฟายเออร์	ข้อมูล
1.3.6.1.2.1.2.1	จำนวนอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์
1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	ความเร็วของแต่อินเทอร์เฟซ
1.3.6.1.2.1.2.2.1.10	ปริมาณข้อมูลเข้ามีหน่วยเป็นไบต์
1.3.6.1.2.1.2.2.1.16	ปริมาณข้อมูลออกมีหน่วยเป็นไบต์
1.3.6.1.2.1.2.2.1.14	ปริมาณเฟรมข้อมูลเข้าที่เกิดความผิดพลาด
1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	ปริมาณเฟรมข้อมูลออกที่เกิดความผิดพลาด
1.3.6.1.2.1.4.3	ปริมาณแพกเกตข้อมูลเข้า
1.3.6.1.2.1.4.10	ปริมาณแพกเกตข้อมูลออก
1.3.6.1.2.1.2.2.1.12	ปริมาณเฟรมข้อมูลเข้าที่เป็นแบบหลายจุด
1.3.6.1.2.1.2.2.1.18	ปริมาณเฟรมข้อมูลออกที่เป็นแบบหลายจุด
1.3.6.1.2.1.2.2.1.11	ปริมาณเฟรมข้อมูลเข้าที่เจาะจงผู้รับ
1.3.6.1.2.1.2.2.1.17	ปริมาณเฟรมข้อมูลออกที่เจาะจงผู้รับ

ตารางที่ 4-2 ออบเจ็กต์ไอเดนทิฟายเออร์ของข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงาน

โดยหลังจากที่ทำการเก็บค่าข้อมูลเริ่มต้นแล้วจะทำการเก็บข้อมูลใหม่ทุกๆ 2 วินาทีโดยการใช้ตัวตั้งเวลา WM_Timer โดยจะมีการเรียกเมธอด update เพื่อเก็บค่าข้อมูลต่างๆใหม่แล้วนำมาคำนวณเพื่อแสดงผล

4.2.1 การพัฒนาส่วนของการแสดงผลในรูปแบบของกราฟ

ในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์บนเครือข่ายของระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายนี้สามารถให้ผู้ใช้เลือกที่จะแสดงผลออกมาในรูปแบบของกราฟเส้น โดยในการพัฒนาส่วนของการแสดงผลในรูปแบบของกราฟได้ใช้คลาส CDC เช่นเดียวกับในส่วนของการพัฒนาส่วนของการแสดงผลการเชื่อมต่อของเครือข่ายในรูปของไดอะแกรม

โดยในการแสดงผลเป็นเส้นตรงของกราฟที่ลากเส้นจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแกน XY สามารถทำได้โดยการใช้เมธอด MoveTo เพื่อทำการเคลื่อนย้ายจุดจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังตำแหน่งใหม่ตามในค่าพารามิเตอร์ x และ y หรือค่าพารามิเตอร์ point

จากนั้นจะต้องมีการเรียกใช้เมธอด LineTo เพื่อทำการลากเส้นตรงจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังตำแหน่งที่ระบุในค่าพารามิเตอร์ x และ y หรือค่าพารามิเตอร์ point

จะทำให้ได้เส้นตรงของกราฟที่ลากจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแกน XY ตามค่าของข้อมูลที่ทำการตรวจวัดมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่5
การทดสอบและวิเคราะห์ผล

5.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

1. การทดสอบการป้อนค่า

เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย ในการรับค่าข้อมูล IP Range (First IP และ Last IP)จากผู้ใช้ เมื่อต้องทำงานในสถานะการณ์ต่างๆกันที่สามารถอาจจะทำให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดของระบบได้

2. การทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย

เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย ในการทำการติดต่อกับเครือข่ายในกรณีต่างๆ ซึ่งระบบจะทำการติดต่อกับเครือข่ายใน 2 กรณีคือ ในการ Ping ค่าไอพีแอดเดรสตามที่ได้มีการกำหนดไว้เพื่อตรวจสอบสถานะของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่าย และในการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่ายของ SNMP Manager โดยจะทำการทดสอบการทำงานฟังก์ชันการทำงานของระบบเมื่อต้องทำงานในสถานะการณ์ต่างๆกันที่สามารถอาจจะทำให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดของระบบได้

3. การทดสอบการแสดงไดอะแกรม

เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย ในการแสดงผลไดอะแกรมให้ผู้ใช้เห็น โดยในการแสดงผลไดอะแกรมจะต้องมีการใช้ข้อมูลจากไฟล์ข้อมูล 2 ส่วนการทำงานซึ่งอาจจะทำให้เกิดการทำงานผิดพลาดได้ คือ

ส่วนที่หนึ่ง การใช้ไฟล์ข้อมูลที่เก็บรายละเอียดต่างๆของเครือข่าย (ไฟล์ชื่อ network.txt) และข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายทั้งที่สนับสนุน SNMP Service และไม่สนับสนุน (ไฟล์ชื่อ support.txt) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำมาใช้ในการประมวลผลเลือกรูปภาพไดอะแกรมและแสดงข้อมูลของไดอะแกรมที่ถูกต้อง

ส่วนที่สองคือ ในการแสดงไดอะแกรมของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่ายจะต้องทำการดึงรูปภาพจากไฟล์รูปภาพ (ไฟล์สกุล JPG) ที่มีการเตรียมไว้แล้ว เพื่อแสดงเป็นรูปภาพไดอะแกรมแทนเครือข่ายหรือตัวอุปกรณ์นั้นๆ

โดยในการทดสอบจะใช้กรณีทดสอบต่างๆที่เกี่ยวกับไฟล์ข้อมูลที่นำมาใช้งาน ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดของระบบ

5.2 วิธีการทดสอบ

ขั้นตอนในการทดสอบสามารถแสดงได้ดังนี้

1. ทำการรันโปรแกรมระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย (Simple Network Explorer)
2. เลือกเมนู Explorer -> Start Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการทดสอบการใส่ค่าข้อมูล โดยการใส่ค่าใน First IP และ Last IP ตามลักษณะของกรณีทดสอบ (Test Case) ต่าง ๆที่ได้กำหนดขึ้น
4. ทำการทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย โดยการจัดสภาวะต่างๆให้ตรงกับลักษณะของกรณีทดสอบต่าง ๆที่ได้กำหนดขึ้น
5. ทำการทดสอบการแสดงไดอะแกรม โดยการจัดสภาวะต่างๆให้ตรงกับลักษณะของกรณีทดสอบต่าง ๆที่ได้กำหนดขึ้น
6. บันทึกผลของการทดสอบแล้วนำมาวิเคราะห์ผล

5.3 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ในการทดสอบจะทำการทดสอบเป็นกรณีของการทำงานในแต่ละส่วนที่สามารถเกิดความผิดพลาดได้ โดยจะทำการแสดงผลของการทดสอบในรูปแบบของตารางที่มีค่าในแนวแกนนอนเป็น ฟังก์ชันการทำงานหลักต่างๆที่มีความสำคัญต่อการทำงานของโปรแกรม (Tested Function) และในแนวแกนตั้งมีค่าเป็น กรณีทดสอบต่างๆที่นำมาใช้ทดสอบ

ในการแสดงผลการทดสอบในตารางในแต่ละเซลล์จะใช้เครื่องหมายดังนี้

✓ หมายถึง ฟังก์ชันการทำงานนี้มีการทำงานเมื่อเกิดกรณีที่ระบุไว้ในกรณีทดสอบและสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่คาดหมายไว้

✗ หมายถึง ฟังก์ชันการทำงานนี้มีการทำงานเมื่อเกิดกรณีที่ระบุไว้ในกรณีทดสอบแต่เกิดการทำงานที่ผิดพลาดของฟังก์ชันการทำงานนี้อันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆที่จะได้มีการอธิบายไว้ต่อไป

✓ / ✗ หมายถึง ฟังก์ชันการทำงานนี้มีการทำงานเมื่อเกิดกรณีที่ระบุไว้ในกรณีทดสอบแต่ฟังก์ชันการทำงานอาจจะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรืออาจจะทำงานผิดพลาดซึ่งขึ้นอยู่กับกรณีทดสอบต่างๆที่จะได้มีการอธิบายไว้ต่อไปตามแต่ละกรณี

– หมายถึง ฟังก์ชันการทำงานนี้ไม่มีการทำงานเกิดขึ้นเมื่อเกิดกรณีที่ระบุไว้ในกรณีทดสอบ (เมื่อเซลล์นี้ไม่มีเครื่องหมายใดๆ)

5.3.1 การทดสอบการใส่ค่าข้อมูล

- ผลของการการทดสอบการใส่ค่าข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ใส่ค่าที่เป็นตัวอักษร	ใส่ค่าตัวเลขไม่ครบ	ใส่ค่าเพียงค่าเดียว	ใส่ค่า IP ถูกต้องครบถ้วน
การรับค่าข้อมูล	✓	✓	✓	✓
การ Ping IP	-	-	-	✓
การเก็บข้อมูลของอุปกรณ์และเครือข่าย	-	-	-	✓
การเก็บข้อมูลลงไฟล์	-	-	-	✓
การแสดงไดอะแกรม	-	-	-	✓
ผลการทดสอบ	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 5-1 ผลของการการทดสอบการใส่ค่าข้อมูล

- การวิเคราะห์ผลของการการทดสอบการใส่ค่าข้อมูล

จากผลของการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม้ในกรณีที่มีการป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด โดยถ้าเกิดการป้อนข้อมูลที่ผิดพลาดระบบจะทำขึ้นข้อความเตือนให้แก่ผู้ใช้รับทราบ (Message Box) และจะไม่สามารถทำการทำงานผ่านส่วนนี้ของระบบไปได้ถ้าผู้ใช้ยังไม่สามารถป้อนข้อมูลที่ถูกต้องได้

ถ้าผู้ใช้มีการป้อนข้อมูล IP Range ที่ถูกต้องและไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นที่การทำงานในส่วนอื่นๆ ระบบจะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องไม่มีความผิดพลาดของผลการทำงานเกิดขึ้นที่ส่วนใดๆทั้งสิ้น

5.3.2 การทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย

- ผลของการทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย

	เมื่อไม่สามารถติดต่อกับเครือข่ายได้	เมื่ออุปกรณ์บนเครือข่ายปิดลงในระหว่างการทำงาน	เมื่อเครือข่ายเกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงาน	เมื่อสถานะการณ์ปกติ
การรับค่าข้อมูล	✓	✓	✓	✓
การ Ping IP	✗	✓ / ✗	✓ / ✗	✓
การเก็บข้อมูลของอุปกรณ์และเครือข่าย	✗	✗	✗	✓
การเก็บข้อมูลลงไฟล์	✗	✗	✗	✓
การแสดงไดอะแกรม	✗	✗	✗	✓
ผลการทดสอบ	✗	✗	✗	✓

ตารางที่ 5-2 ผลของการทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวิเคราะห์ผลของการทดสอบการติดต่อกับเครือข่าย

จากผลของการทดสอบการทำงานของระบบที่จะต้องมีการติดต่อกับเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลเพื่อทำการเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่ายจะเห็นได้ว่า ถ้าเกิดข้อผิดพลาดใดๆกับเครือข่ายจะมีผลทำให้การทำงานที่ผิดพลาดของระบบเกิดขึ้นโดยจะมาทำการวิเคราะห์เป็นกรณีไป

1. กรณีที่ไม่สามารถติดต่อกับเครือข่ายได้

เช่น ในกรณีที่สายสื่อสารข้อมูลของเครื่องที่ทำการรันโปรแกรมเกิดขาดการติดต่อ (หลุด) ในกรณีระบบจะเกิด Error ขึ้นมาโดยจะปรากฏเป็น Error Message ของระบบแล้วทำให้ระบบหยุดทำงาน

ในกรณีนี้เกิดเนื่องมาจากสาเหตุของความผิดพลาดเกิดขึ้นจากสภาวะแวดล้อมนอกระบบ ทำให้ยากต่อการแก้ไขและป้องกัน

<u>วิธีการแก้ไข</u>

ทำได้โดยการตรวจสอบสถานะการติดต่อของเครื่องกับเครือข่ายทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มการรันโปรแกรม แต่ถ้าในกรณีที่เกิดการขาดการติดต่อในระหว่างการทำงานของโปรแกรมจะต้องแก้ไขโดยการตรวจสอบสถานะการติดต่ออีกครั้งแล้วทำการเริ่มรันโปรแกรมใหม่

2. ในกรณีที่อุปกรณ์บนเครือข่ายปิดลงในระหว่างการทำงานของโปรแกรม

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า อาจจะเกิดข้อผิดพลาดหรือไม่เกิดก็ได้ในระหว่างการทำงานของโปรแกรมขึ้นอยู่กับว่า เวลาที่อุปกรณ์นั้นได้ปิดลงโปรแกรมได้ทำการติดต่อกับตัวอุปกรณ์ตัวนั้นเสร็จสิ้นหรือยัง ถ้ายังจะทำให้การทำงานและผลของการทำงานผิดพลาดในทันที

ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ได้ทำการ Ping เพื่อตรวจสอบสถานะการติดต่อกับอุปกรณ์หนึ่งอยู่ ซึ่งก็ให้ผลลัพธ์ว่า อุปกรณ์นั้นเชื่อมต่อกันอยู่ แต่ในระหว่างที่โปรแกรมทำงานอยู่ที่ส่วน SNMP Manager กำลังจะไปดึงข้อมูลมาจากอุปกรณ์นั้น ได้มีการปิดอุปกรณ์นั้นลงจะทำให้ SNMP Manager ไม่สามารถติดต่อกับอุปกรณ์นั้นได้ มีผลทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

เช่นเดียวกับกรณีแรกที่กรณีนี้เกิดเนื่องมาจากสาเหตุของความผิดพลาดเกิดขึ้นจากสภาวะแวดล้อมนอกระบบ ทำให้ยากต่อการแก้ไขและป้องกัน

<u>วิธีการแก้ไข</u>

ทำได้โดยการตรวจสอบสถานะการติดต่อกับอุปกรณ์นั้นอีกครั้งแล้วทำการเริ่มรันโปรแกรมใหม่

2. ในกรณีที่เครือข่ายเกิดการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการทำงาน

ในกรณีนี้จะมีความคล้ายคลึงกับในกรณีที่ 2 เช่น ในกรณีที่ได้ทำการ Ping เพื่อตรวจสอบสถานะการติดต่อกับอุปกรณ์หนึ่งอยู่ ซึ่งก็ให้ผลลัพธ์ว่า อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นเชื่อมต่อกันอยู่ แต่ในระหว่างที่โปรแกรมทำงานอยู่ที่ส่วน SNMP Manager กำลังจะไปดึงข้อมูลมาจากอุปกรณ์นั้น เครือข่ายที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องกับอุปกรณ์ตัวนั้นได้เกิดปัญหาขึ้น (Network failed) ทำให้การเชื่อมต่อยุติลง SNMP Manager จึงไม่สามารถติดต่อกับอุปกรณ์นั้นได้ มีผลทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า อาจจะเกิดข้อผิดพลาดหรือไม่เกิดก็ได้ในระหว่างการทำงานของโปรแกรมขึ้นอยู่กับว่า เวลาที่เครือข่ายเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น โปรแกรมได้ทำการติดต่อกับตัวอุปกรณ์ตัวนั้นเสร็จสิ้นหรือยัง ถ้ายังจะทำให้การทำงานและผลของการทำงานผิดพลาดในทันที

<u>วิธีการแก้ไข</u>

ทำได้โดยการตรวจสอบสถานะการติดต่อกับอุปกรณ์นั้นอีกครั้งแล้วทำการเริ่มรันโปรแกรมใหม่

แต่ถ้าการทำงานกับเครือข่ายการสื่อสารไม่เกิดข้อผิดพลาดใดๆขึ้น ระบบจะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องได้ผลลัพธ์ของการทำงานออกมาตรงตามที่ได้ที่มีการคาดหมายไว้

5.3.3 การทดสอบการแสดงไดอะแกรม

- ผลของการทดสอบการแสดงไดอะแกรม

	เมื่อดาต้าไฟล์สูญหาย	เมื่อไฟล์รูปไดอะแกรมสูญหาย	ในสถานะปกติ
การรับค่าข้อมูล	✓	✓	✓
การ Ping IP	✓	✓	✓
การเก็บข้อมูลของอุปกรณ์และเครือข่าย	✓	✓	✓
การเก็บข้อมูลลงไฟล์	✓	✓	✓
การแสดงไดอะแกรม			✓
ผลการทดสอบ	✓	✓	✓

ตารางที่ 5-3 ผลของการทดสอบการแสดงไดอะแกรม

- การวิเคราะห์ผลการทดสอบผลของการทดสอบการแสดงไดอะแกรม

จากผลของการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม้ในกรณีที่มีการสูญหายของไฟล์ข้อมูลที่จำเป็นต่อการแสดงไดอะแกรมของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่าย โดยถ้าเกิดการสูญหายของไฟล์ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้งานระบบจะทำการแสดงข้อความเตือนถึงข้อผิดพลาดของระบบที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นทำงานระบบใหม่หรือหาไฟล์ข้อมูลที่สูญหายไปมาแทนที่ไฟล์ที่สูญหายไป ถ้าระบบยังขาดไฟล์ข้อมูลที่จำเป็นต่อการแสดงไดอะแกรม ระบบจะไม่สามารถทำงานผ่านการทำงานในส่วนนี้ไปได้

ถ้าไม่เกิดการสูญหายของไฟล์ข้อมูลที่ต้องใช้ในการแสดงไดอะแกรมใดๆทั้งสิ้นและไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นที่การทำงานในส่วนอื่นๆ ระบบจะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องไม่มีความผิดพลาดของผลการทำงานเกิดขึ้นที่ส่วนใดๆทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่6
สรุป

ในการสรุปจะทำการสรุปเป็นบทต่างๆ ดังนี้

6.1 บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลมีความสำคัญอย่างมากต่อองค์กรต่างๆ ซึ่งเครือข่ายจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยเครื่องมือในการจัดการและบริหารเครือข่ายที่มีคุณภาพ โครงงานนี้จึงได้มีนำเสนอการสร้างและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุนในการบริหารและจัดการเครือข่ายสื่อสารข้อมูล (Simple Network Explorer) ขึ้นมา โดยใช้ SNMP Protocol เป็นหลักในการทำงาน

6.2 ทฤษฎีและหลักการ

ทฤษฎีและหลักการความรู้ต่างๆที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายมีดังนี้

1. ระบบเครือข่ายตามมาตราฐาน OSI
2. การจัดการระบบเครือข่าย (Network Management)
3. Simple Network Management Protocol (SNMP)

6.3 การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

1. การออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ในการออกแบบระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายได้ใช้การพัฒนาระบบแบบ Object – Oriented โดยใช้ Unified Modeling Language (UML) ในการสร้างแบบจำลองของการออกแบบซึ่งได้แสดงออกมาในรูปของไดอะแกรมต่างๆดังนี้

- Use Case Diagram
- Object Diagram
- Class Diagram
- Scenario (Sequence Diagram)

2. การพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ในการพัฒนาระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายได้ใช้ Microsoft Visual C++ 6.0 ในการพัฒนา ประกอบกับการใช้ MSDN Library เป็นเครื่องมือช่วยเหลือ

3. การรวบรวมอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บนเครือข่าย
4. การเก็บข้อมูลของเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บนเครือข่าย
5. การเก็บบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การทดสอบและการวิเคราะห์ผล

ในส่วนนี้ได้นำเสนอถึงการทดสอบการทำงานของระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย และได้นำผลที่ได้จากการทดสอบนำมาวิเคราะห์และหาวิธีในการแก้ไขในกรณีที่เกิดมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจากการทดสอบได้ผลลัพธ์ออกมาว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องไม่เกิดผลลัพธ์ของการทำงานที่ผิดพลาดในกรณีที่ไม่มีความผิดพลาดอันเนื่องมาจากสภาวะภายนอกระบบ แต่ถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้นจากภายนอกระบบอาจจะมีผลทำให้ระบบเกิดการทำงานที่ผิดพลาด ซึ่งสภาวะภายนอกระบบเหล่านี้ยากแก้การป้องกันและตรวจสอบพบ

6.5 วิเคราะห์ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนันผู้ใช้ในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายโดยสามารถแบ่งการทำงานหลักได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. Exploring Network เป็นส่วนการทำงานในการตรวจค้นหาเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่าย โดยการใช้โพรโตคอล SNMP
2. Display Diagram เป็นส่วนการทำงานในการแสดงแผนภาพไดอะแกรมของเครือข่ายและอุปกรณ์บนเครือข่ายให้ผู้ใช้พิจารณา

เนื่องจากในการบริหารงานและจัดการเครือข่ายมีฟังก์ชันในการทำงานมากมาย จากรายละเอียดของระบบที่ได้กล่าวมาในข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายนี้สามารถทำฟังก์ชันในการบริหารและจัดการเครือข่ายได้พียงส่วน ดังนั้นระบบนี้จึงสมควรที่จะต้องมีการพัฒนาต่อเพื่อให้มาความสามารถในการการบริหารและจัดการเครือข่ายได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6.6 แนวทางในการพัฒนาต่อ

เพื่อให้ความสามารถในการการบริหารงานและจัดการเครือข่ายของระบบครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายนี้ควรจะมีการพัฒนาต่อในด้านความสามารถในการติดตามการทำงานของเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล (Monitoring) เพื่อให้การบริหารจัดการเครือข่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการทำให้ผู้ใช้สามารถออกคำสั่ง (เช่น คลิ้กที่รูปไดอะแกรม) เพื่อขอดูข้อมูลของเครือข่ายหรืออุปกรณ์ต่างๆที่ผู้ใช้ต้องการจากระบบได้ โดยค่าข้อมูลที่ควรจะสามารถแสดงออกมาได้นั้นควรจะเป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ เช่น ค่า Utilization, ค่า Error Rate เป็นต้น ซึ่งความสามารถดังกล่าว จะช่วยสนับสนุนการบริหารและจัดการเครือข่ายในด้านของ Performance Management

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

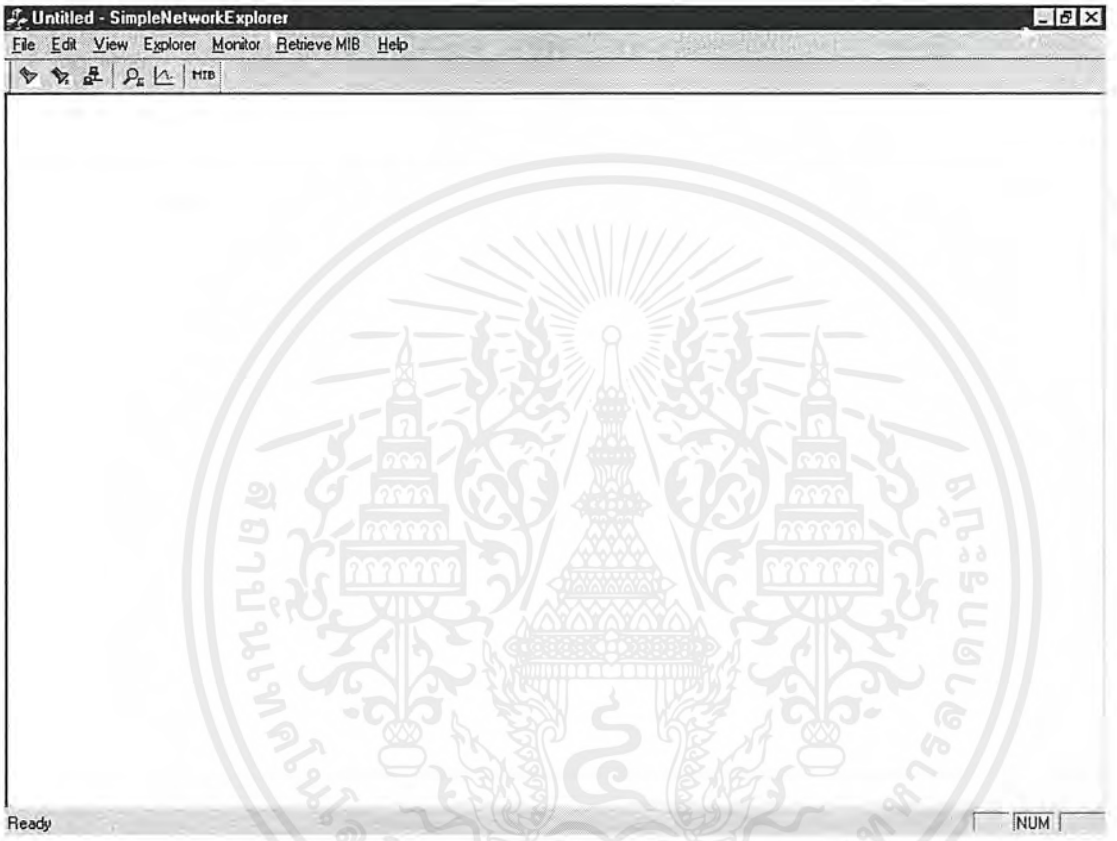
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
คู่มือการใช้งานระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

ขั้นตอนการใช้งานระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่าย

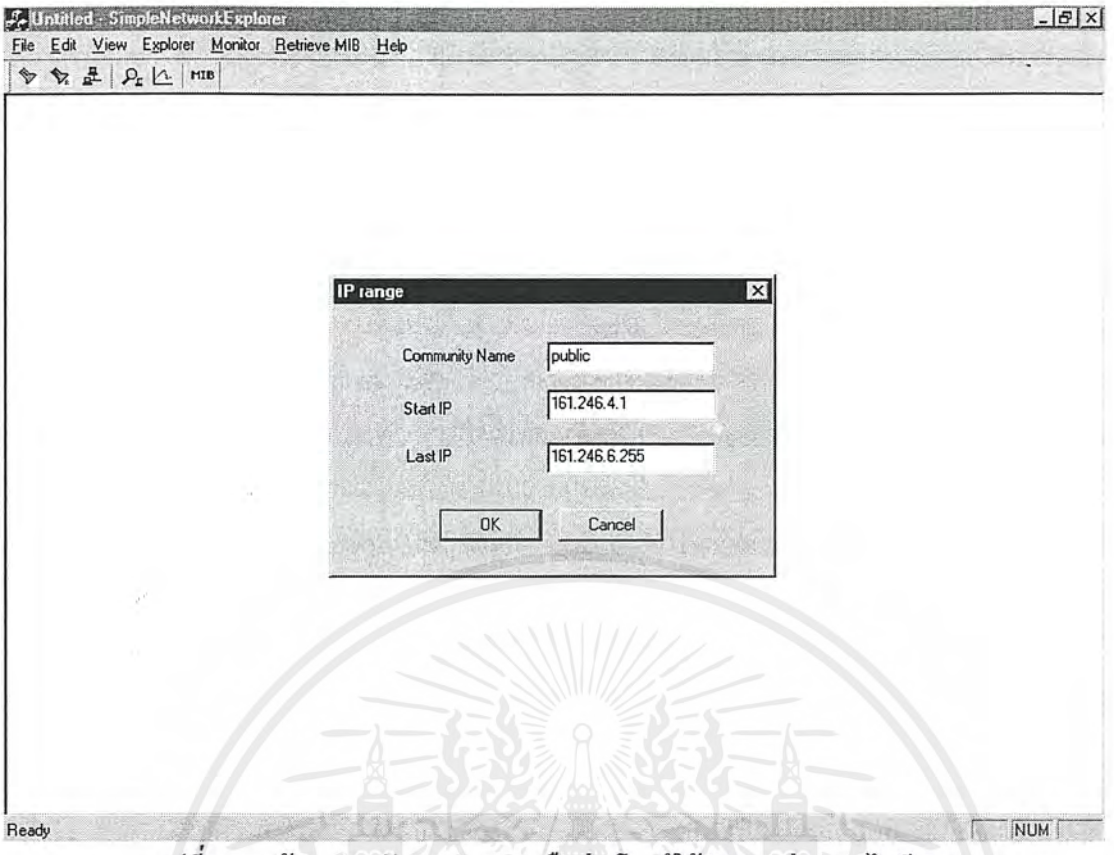
ในการเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมระบบการสำรวจเครือข่ายอย่างง่ายสามารถทำได้โดยการเปิดไฟล์ SimpleNetworkExplorer.exe ซึ่งจะทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาโดยแสดงหน้าจอหลักดังรูป



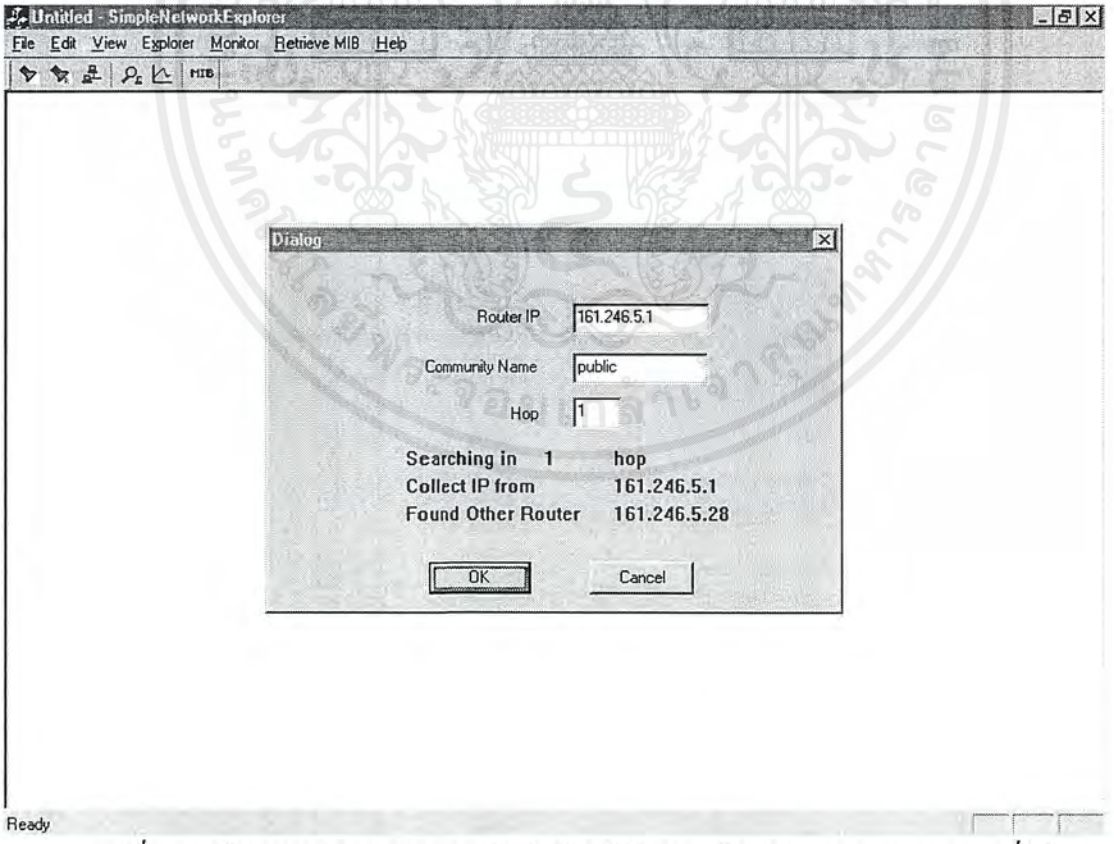
รูปที่ ก-1 หน้าจอหลักของโปรแกรม

ในเมนูบาร์จะประกอบไปด้วย File ซึ่งจะมีคำสั่งสำหรับเปิดปิดโปรแกรม และในเมนู Explorer ในเมนูบาร์ จะมีคำสั่งสำหรับเริ่มทำการสำรวจเครือข่าย โดยจะมีรูปแบบในการกำหนดขอบเขตในการสำรวจเครือข่าย 2 ลักษณะคือ 1 ผู้ใช้กำหนดขอบเขตของเครือข่ายโดยใช้วิธีกำหนดช่วงของ ไอพีแอดเดรสของเครือข่าย และ 2 ผู้ใช้กำหนด router เริ่มต้นและกำหนดว่าจะค้นหาขยายออกไปกี่ hop ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-2 หน้าจอสำหรับการสำรวจเครือข่ายโดยผู้ใช้กำหนดช่วงของไอพีแอดเดรส



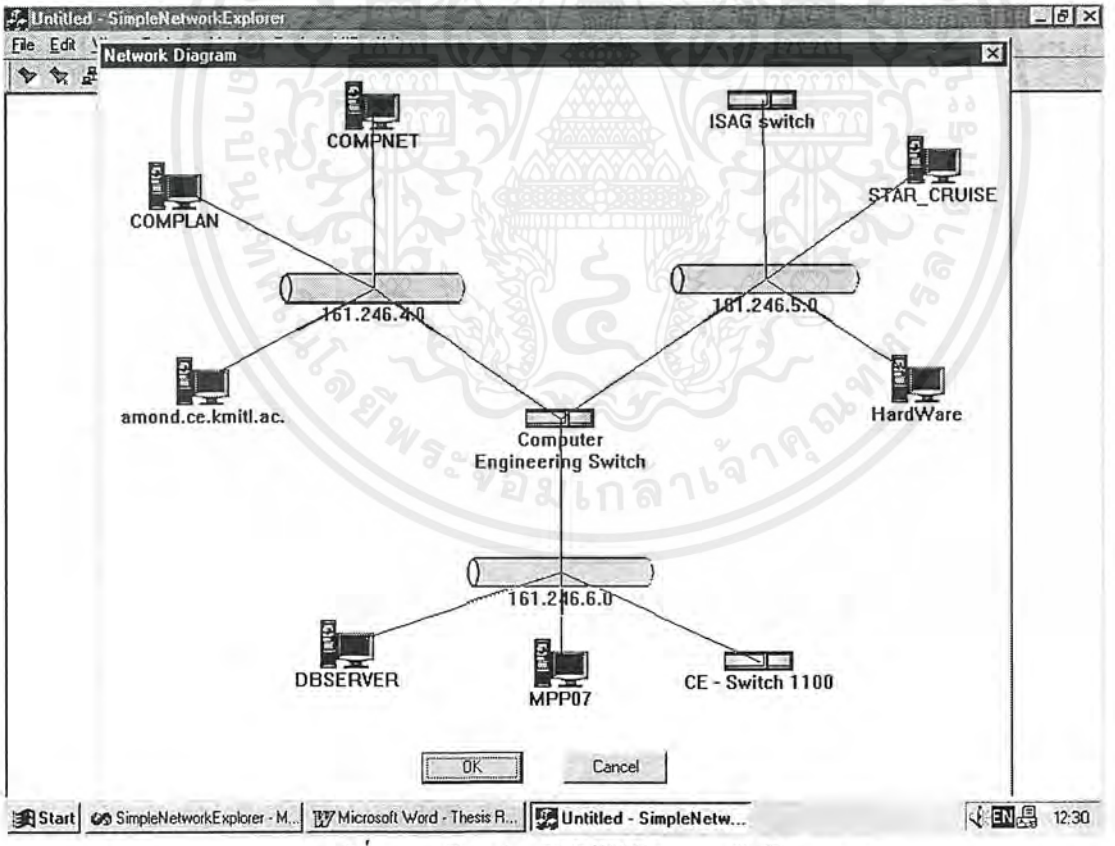
รูปที่ ก-3 หน้าจอสำหรับการสำรวจเครือข่ายโดยผู้ใช้กำหนดไอพีแอดเดรส ของ router เริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นโปรแกรมจะเริ่มทำการสำรวจเครือข่าย โดยในขณะที่โปรแกรมเริ่มทำการสำรวจเครือข่ายจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

- ส่วนเก็บรายการหมายเลข ไอพีแอดเดรส ของเครื่องที่อยู่บนเครือข่าย โดยถ้าใช้วิธีกำหนดช่วงของหมายเลข ไอพีแอดเดรส โปรแกรมจะแสดงสถานะว่ากำลัง ping ถึง หมายเลข IP อะไรและกำลังอยู่สถานะใด ระหว่าง การรอการตอบกลับ (Waiting) หรือ มีการตอบกลับมา (Response) หรือ ไม่สามารถค้นพบหมายเลข IP ตามที่ทำการ ping ไป (Time Out) ถ้าใช้วิธีกำหนดเบอร์ ไอพีแอดเดรส ของ router จะแสดงสถานะว่ากำลังเก็บข้อมูลใช้ hop ที่เท่าไร โดยกำลังค้นหาจาก router เบอร์อะไร และสามารถค้นหา router เบอร์อะไรเพิ่มขึ้นมา
- ส่วนเก็บรายละเอียดของเครื่องต่างๆที่อยู่บนเครือข่าย แสดงสถานะว่ากำลังเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ใดที่อยู่ในเครือข่าย โดยมีสถานะดังนี้ กำลังเก็บข้อมูลอยู่ (Waiting) หรือ ทำการเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว (Complete) หรือ อุปกรณ์ตัวนั้นไม่สนับสนุน SNMP โพรโตคอล (Not Support)

หลังจากทำการเก็บข้อมูลของเครือข่ายตามที่กำหนดไว้เสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการแสดงหน้าจอสำหรับแสดงไดอะแกรมให้ผู้ใช้พิจารณา



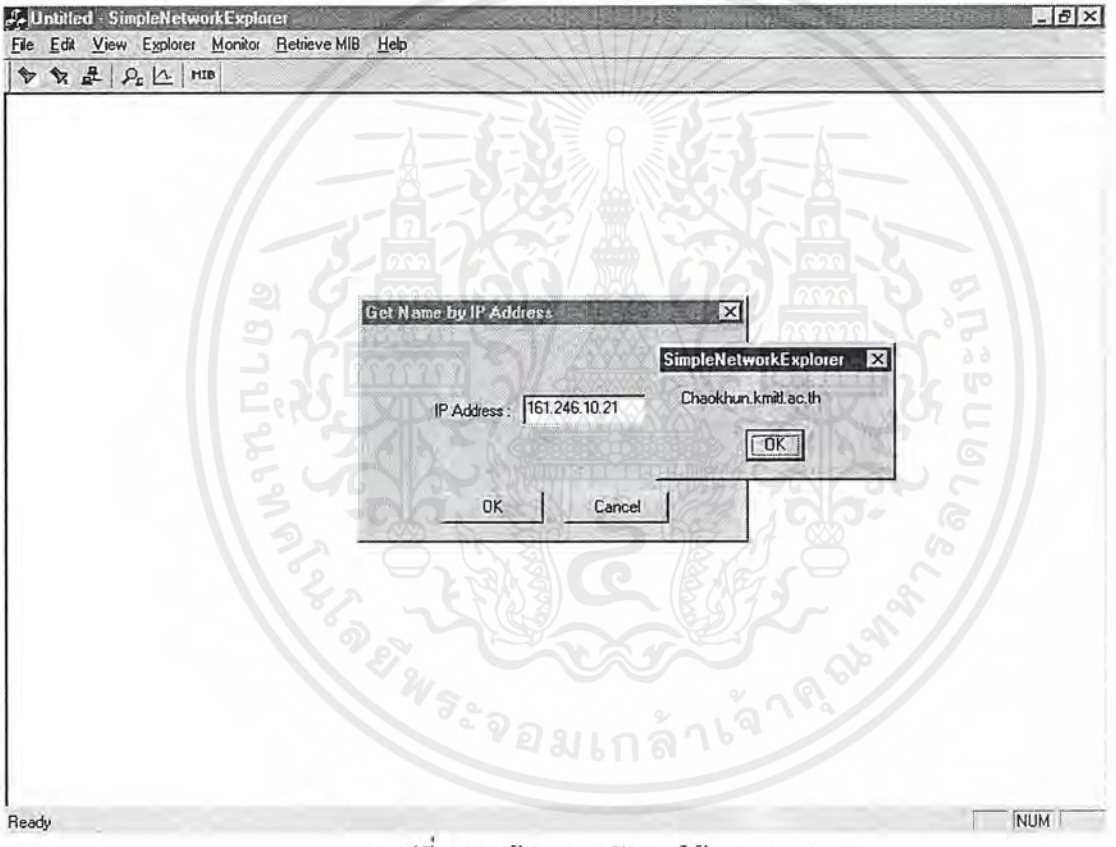
รูปที่ ก-4 หน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ทำการสร้างไดอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกที่จะแสดงอุปกรณ์หรือเครือข่ายใดๆที่โปรแกรมทำการค้นพบได้เอง โดยทำการคลิกด้านขวาที่เมาส์ เพื่อแสดงป๊อปอัพเมนูขึ้นมา เพื่อเลือกว่าจะนำอุปกรณ์หรือเครือข่ายใดแสดงดังรูป

หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถขยายไดอะแกรมเพื่อแสดงการต่อเชื่อมของเครือข่ายต่อไปได้อีกโดยทำการคลิกด้านขวาของเมาส์ที่ตัวเครือข่ายหรือตัวอุปกรณ์เพื่อให้แสดงอุปกรณ์ต่างๆที่ต่อเชื่อมอยู่กับวัตถุนั้นๆอยู่หลังจากเลือกอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมอยู่แล้วโปรแกรมโปรแกรมจะทำการแสดงการต่อเชื่อมไดอะแกรมให้ผู้ใช้

ในการสำรวจเครือข่ายถ้าเครื่องที่อยู่บนเครือข่ายไม่สนับสนุน SNMP Protocol ก็ยังสามารถเก็บรายละเอียดของอุปกรณ์เช่นชื่อเครื่องได้โดยใช้ DNSlookup โดยผู้ใช้สามารถหาชื่อเครื่องได้โดยป้อนหมายเลขไอพีแอดเดรส ของเครื่องนั้นเข้าไป

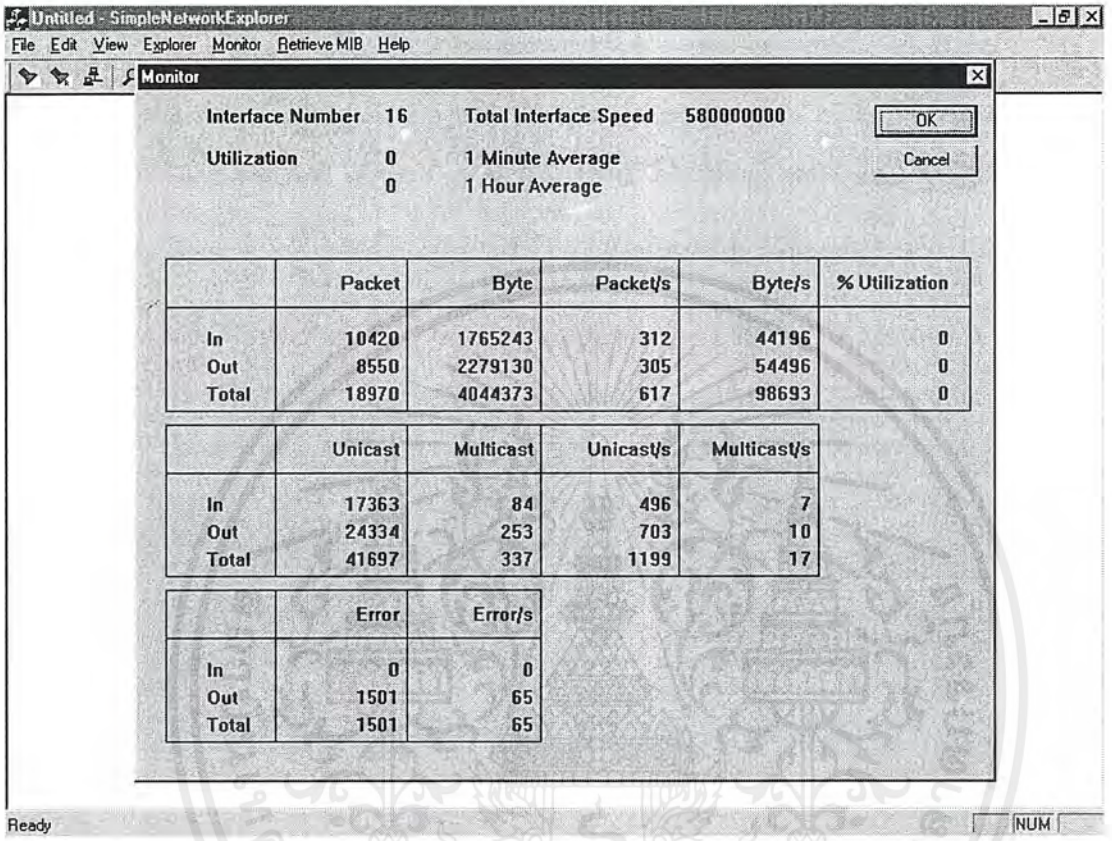


รูปที่ ก-5 หน้าจอสำหรับการใช้ DNS lookup

นอกจากนั้นโปรแกรมยังสามารถทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆบนเครือข่ายที่สนับสนุน SNMP Protocol ได้โดยสามารถแสดงได้ในทั้งรูปแบบของ ตัวเลข หรือแสดงออกมาเป็นกราฟ โดยสามารถแสดงข้อมูลต่างๆดังนี้ จำนวนอินเทอร์เฟซที่อุปกรณ์ตัวนั้นมีอยู่ รวมทั้งผลรวมของความเร็วของแต่ละอินเทอร์เฟซ ค่า Utilization ของอุปกรณ์ ได้แสดงในเวลาปัจจุบัน ค่าเฉลี่ยใน 1 นาที ค่าเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง จำนวนข้อมูลที่เข้าและออกทั้งหมดของอุปกรณ์โดยมีหน่วยเป็นไบต์ รวมทั้งอัตราความเร็วของข้อมูลมีหน่วยเป็นไบต์ต่อวินาที จำนวนแพกเกตข้อมูลที่เข้าและออกทั้งหมดรวมทั้งอัตราการไหลเข้าและ

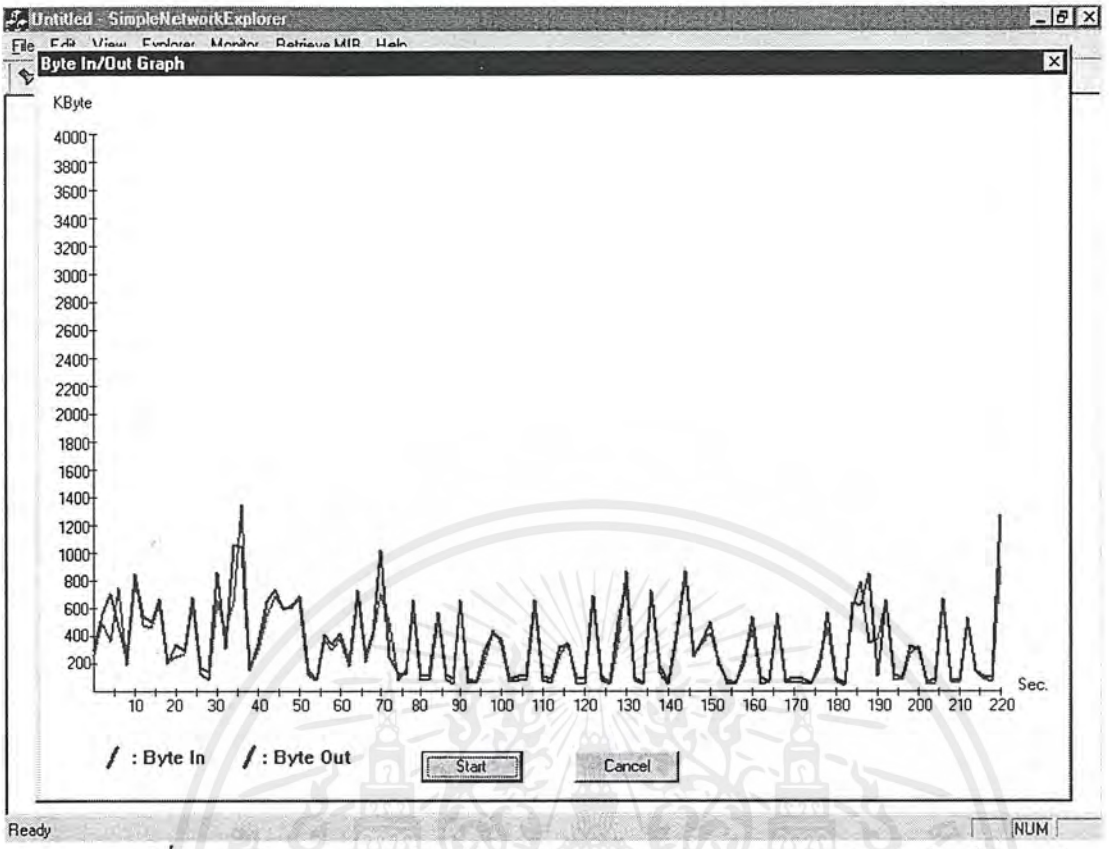
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกของแพกเกตทั้งหมด มีหน่วยเป็นแพคเกตต่อวินาที ปริมาณของเฟรมข้อมูลโดยแยกเป็นเฟรมข้อมูลที่เจาะจงผู้รับปลายทางเพียงเครื่องเดียว หรือส่งไปยังเครื่องปลายทางหลายเครื่อง และปริมาณความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

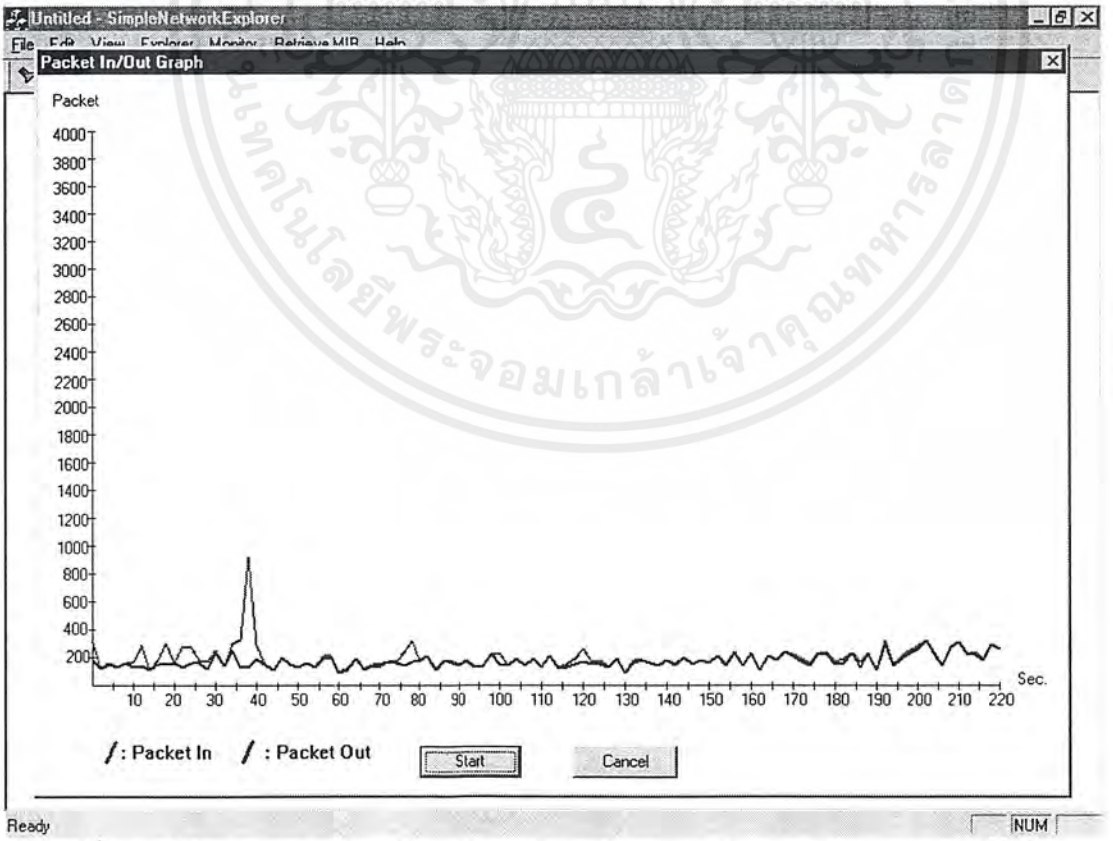


รูปที่ ก-6 หน้าจอสำหรับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

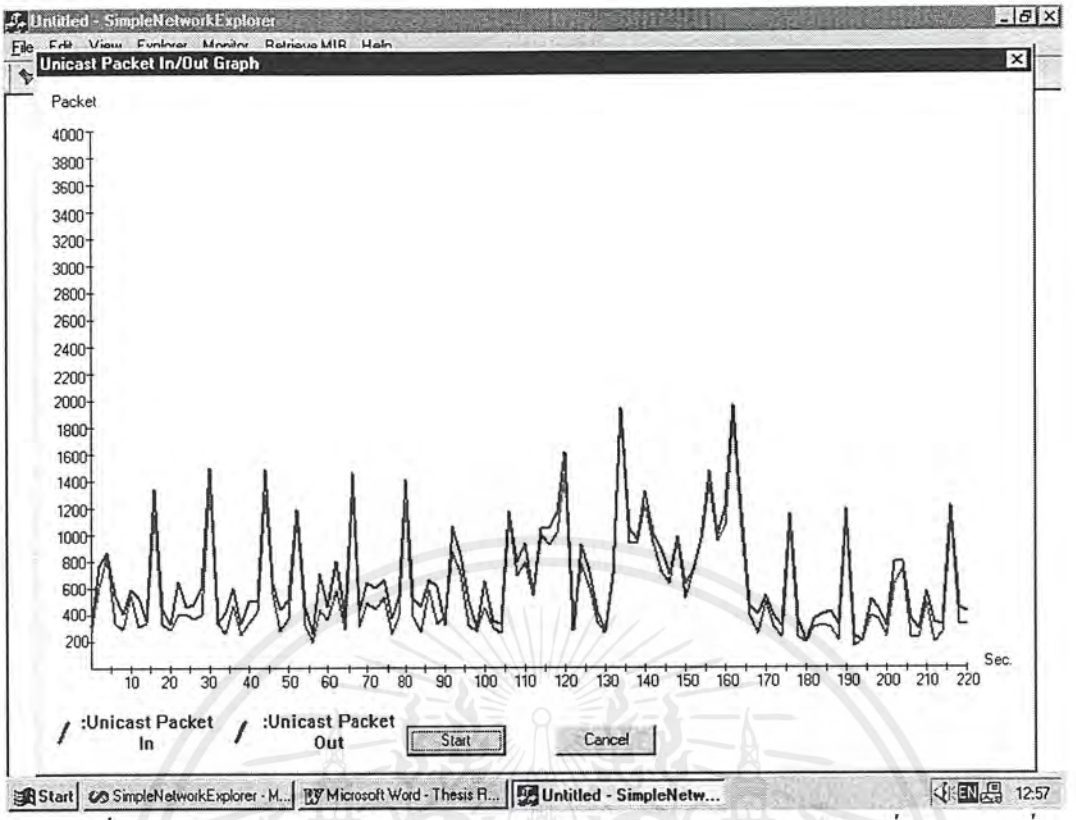


รูปที่ ก-7 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออก มีหน่วยเป็น ไบต์ต่อวินาที

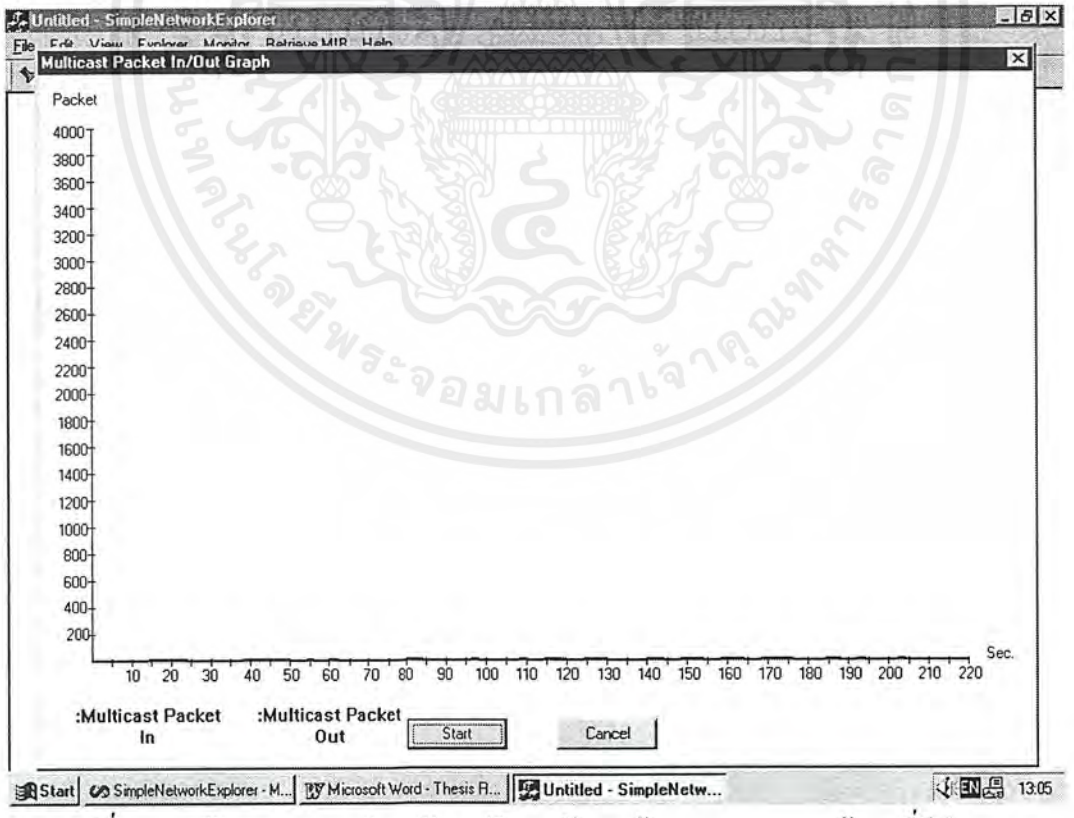


รูปที่ ก-8 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออก มีหน่วยเป็น แพกเกตต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

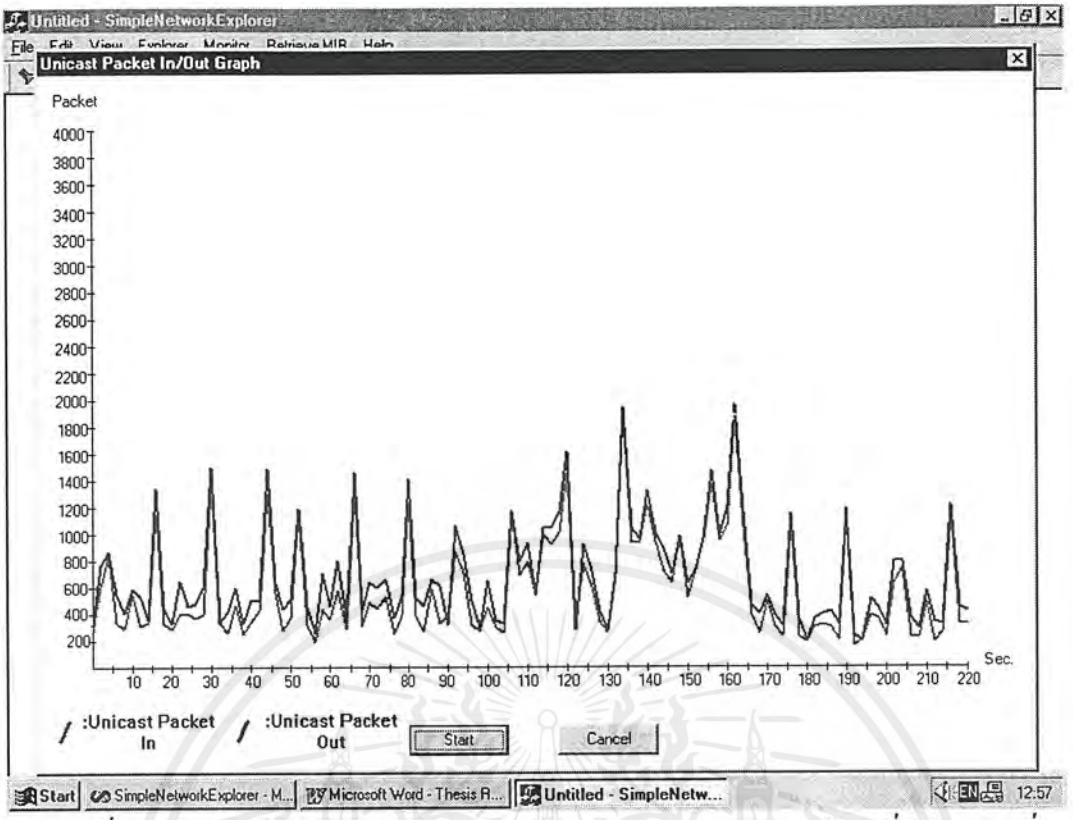


รูปที่ ก-9 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกของการข้อมูลที่มีปลายทางที่เดียว มีหน่วยเป็น เฟรมต่อวินาที



รูปที่ ก-10 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกของการข้อมูลที่มีปลายทางหลายที่มีหน่วยเป็น เฟรมต่อวินาที

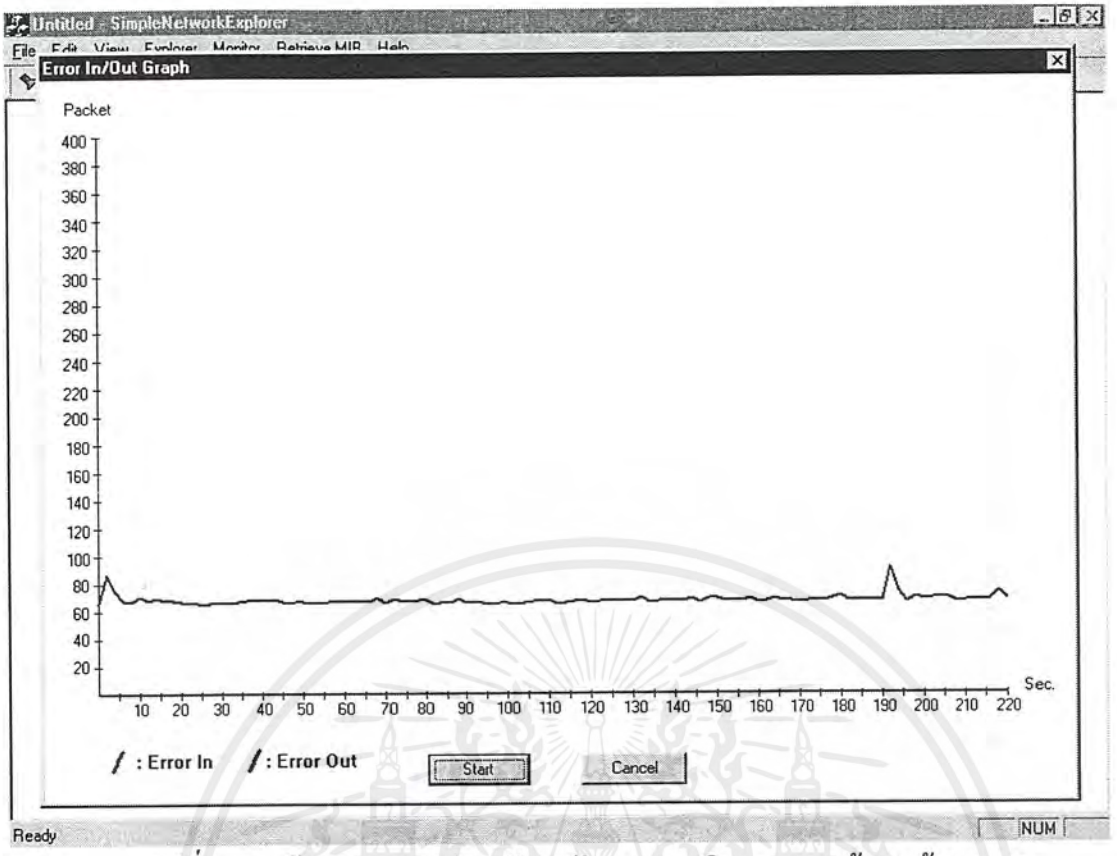
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



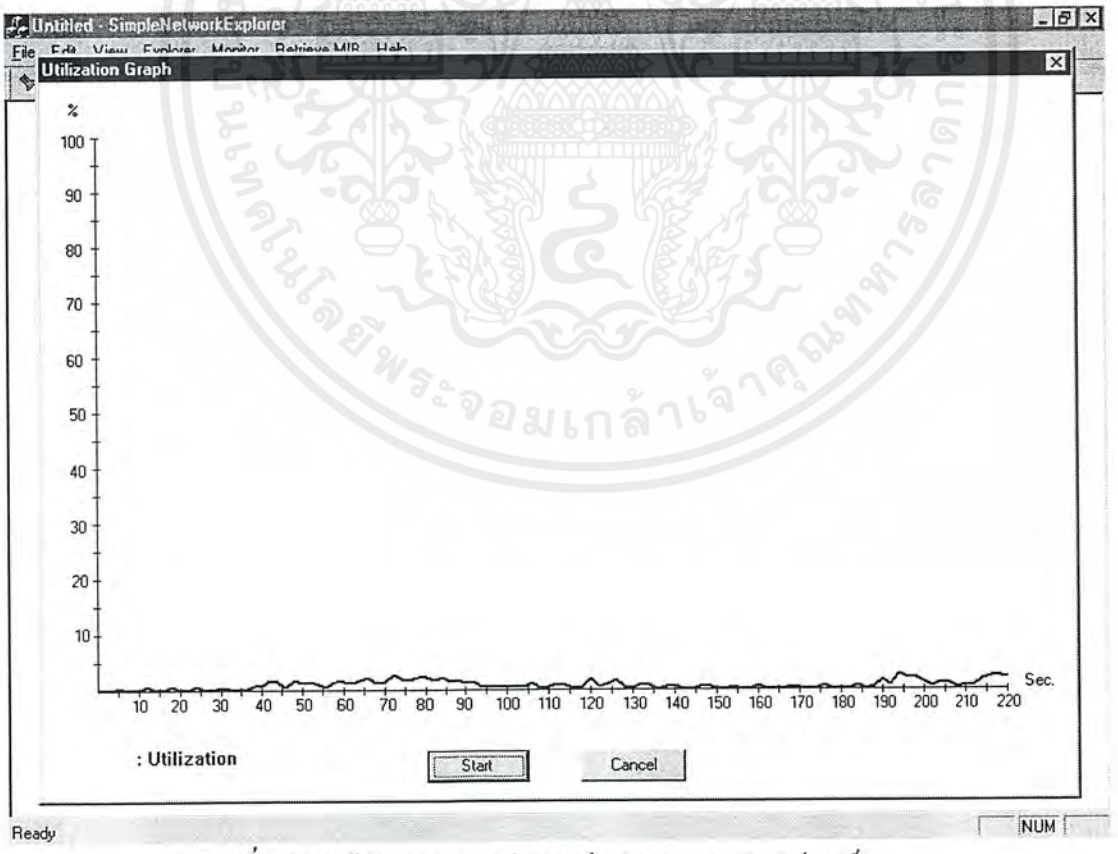
รูปที่ ก-9 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกของการข้อมูลที่มีปลายทางที่เดียว มีหน่วยเป็น เฟรมต่อวินาที

รูปที่ ก-10 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณข้อมูลเข้าและออกของการข้อมูลที่มีปลายทางหลายที่มีหน่วยเป็น เฟรมต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



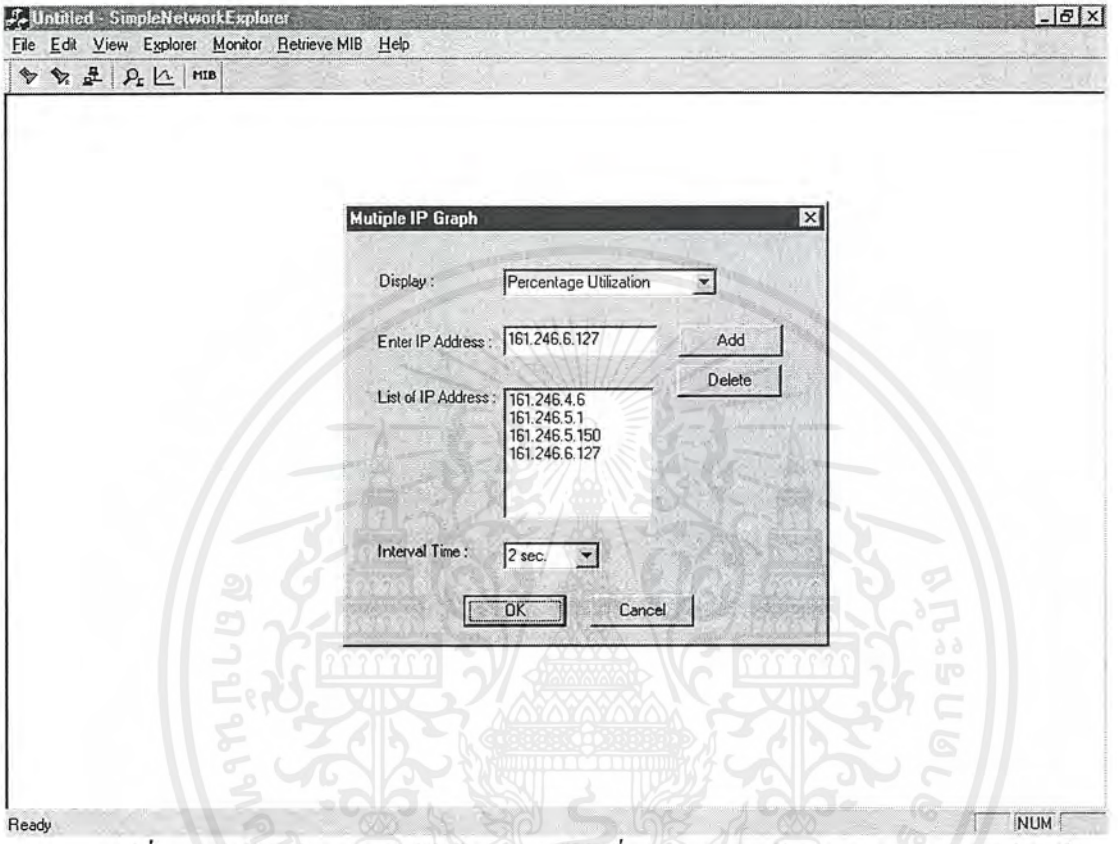
รูปที่ ก-11 หน้าจอแสดงกราฟของอัตราปริมาณความผิดพลาดของข้อมูลเข้าและออก



รูปที่ ก-12 หน้าจอแสดงกราฟแสดงค่า utilization ของอุปกรณ์

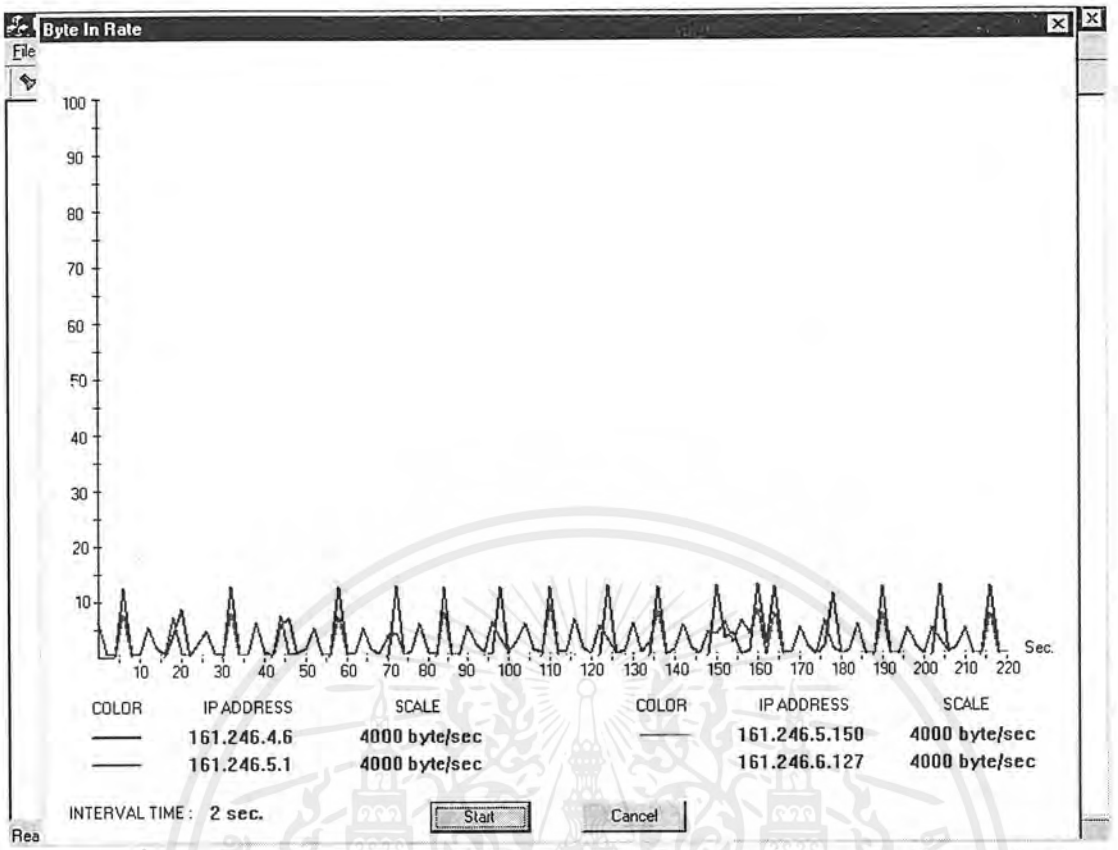
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในการแสดงผลการตรวจวัดค่าการทำงานของอุปกรณ์หนึ่งๆภายในเครือข่ายในรูปแบบของกราฟ ผู้ใช้ยังสามารถเลือกเมนูให้โปรแกรมแสดงผลค่าการทำงานหนึ่งๆของอุปกรณ์จำนวนหลายอุปกรณ์ในรูปแบบของกราฟได้ในเวลาเดียวกันและสามารถกำหนดค่าช่วงเวลาในการตรวจวัดค่า (Interval Time) ได้อีกด้วย ดังแสดงในรูป



รูปที่ ก-13 หน้าจอแสดงการใส่ค่าข้อมูลของผู้ใช้เพื่อทำการตรวจวัดค่าการทำงานของอุปกรณ์หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกัน

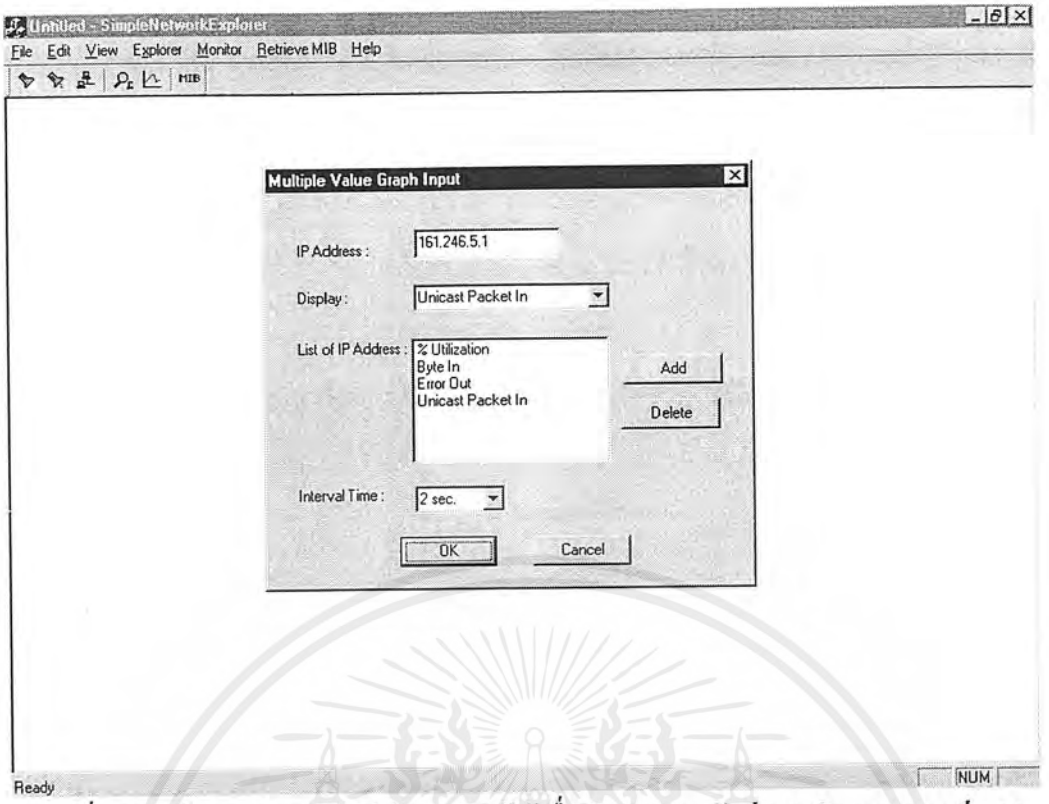
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



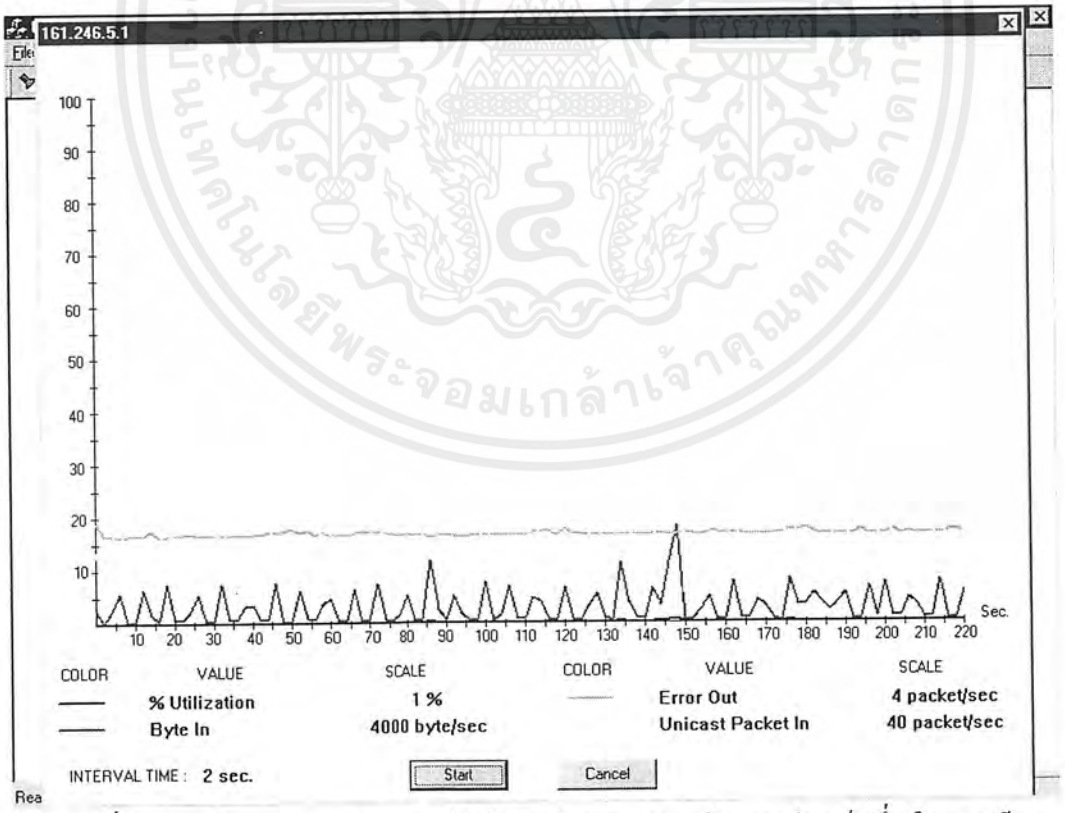
รูปที่ ก-14 หน้าจอแสดงผลการตรวจวัดค่าการทำงานของอุปกรณ์หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกันในรูปแบบของกราฟ

และผู้ใช้ยังสามารถเลือกเมนูให้โปรแกรมแสดงผลค่าการทำงานจำนวนหลายๆค่าของอุปกรณ์หนึ่งๆได้ในเวลาเดียวกันและสามารถกำหนดค่าช่วงเวลาในการตรวจวัดค่าได้อีกด้วยดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



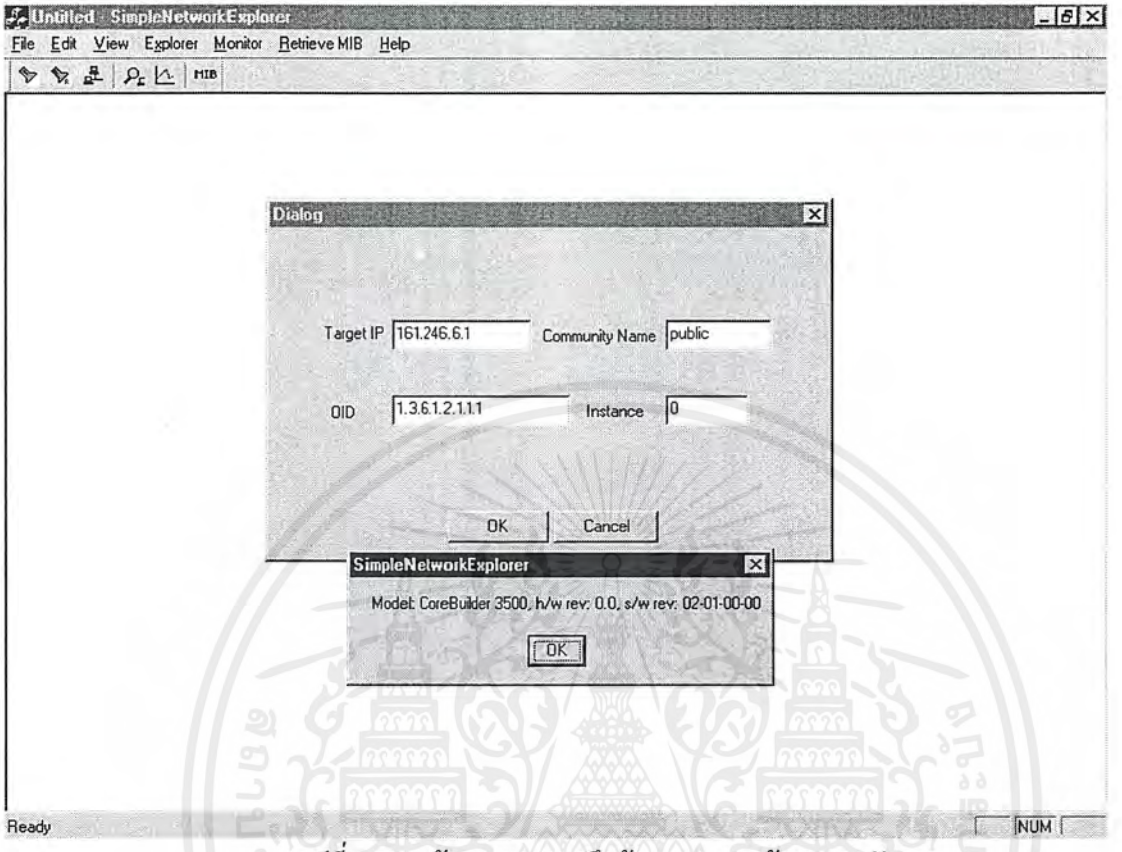
รูปที่ ก-15 หน้าจอแสดงการใส่ค่าข้อมูลของผู้ใช้เพื่อทำการตรวจวัดค่าการทำงานหลายๆค่าของอุปกรณ์หนึ่งๆในเวลาเดียวกัน



รูปที่ ก-16 หน้าจอแสดงผลการตรวจวัดค่าการทำงานหลายๆค่าของอุปกรณ์หนึ่งๆในเวลาเดียวกันในรูปแบบของกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นผู้ใช้ยังสามารถดูข้อมูลในฐานข้อมูลการจัดการของอุปกรณ์นั้นๆได้อีกด้วยโดยระบุหมายเลข ไอพีแอดเดรส, OID ของอุปกรณ์ที่ต้องการทราบข้อมูล



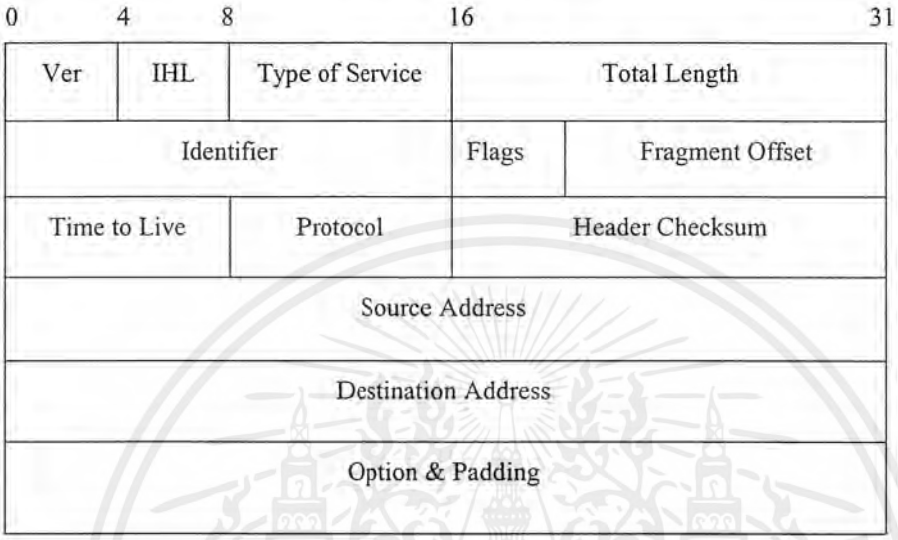
รูปที่ ก-17 หน้าจอแสดงการดึงข้อมูลบนฐานข้อมูลการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
รายละเอียดโครงสร้างของ ไอพีแพกเกต

รายละเอียดโครงสร้างของ ไอพีแพกเกต

ในรายละเอียดของข้อมูลที่ประกอบเป็น IP แพกเกตได้แก่



รูปที่ ข-1 รูปแบบส่วนหัวของ IP แพกเกต

Ver : ขนาด 4 บิต

เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขของรุ่นของแพกเกต ซึ่งทั้งผู้ส่งและผู้รับ และตัวค้นหาเส้นทางจะต้องรู้จักรุ่นของแพกเกตนั้นๆด้วย โดยในปัจจุบันที่ใช้จะเป็นเวอร์ชัน 4

IHL (Internet Header Length) : ขนาด 4 บิต

เป็นขนาดความยาวของส่วนเฮดเดอร์ของแพกเกตข้อมูล ในหน่วยของเวิร์ด (32 บิต) โดยปกติจะมีความยาวเท่ากับ 5 เวิร์ด หรือ 20 ไบต์

Type of Service : ขนาด 8 บิต

จะเป็นตัวกำหนดลักษณะการตอบสนองต่อแพกเกตที่ส่งเข้ามานั้นๆ โดยประกอบด้วย

- บิตที่ 0-2 จะใช้เป็นตัวกำหนดความสำคัญของแพกเกต โดยจะมีค่าตั้งแต่ 0 – 7 ซึ่ง ค่า 7 จะแสดงถึงความสำคัญที่สำคัญที่สุด ส่วนค่า 0 จะแสดงถึงความสำคัญที่ต่ำที่สุด
- บิตที่ 3 จะใช้เป็นตัวกำหนดลักษณะการหน่วงเวลาของแพกเกต โดย ค่า 0 จะเป็นการส่งข้อมูลแบบปกติ ส่วนค่า 1 จะเป็นการกำหนดให้การส่งแพกเกตนั้นมีการหน่วงเวลาน้อยที่สุด
- บิตที่ 4 จะเป็นตัวกำหนดปริมาณข้อมูลที่ส่งออกไป ถ้ามีค่าเป็น 0 จะกำหนดให้ปริมาณข้อมูลที่ส่งออกไปเป็นแบบปกติ ถ้ามีค่าเป็น 1 จะกำหนดให้ปริมาณข้อมูลที่ส่งออกไปมีปริมาณที่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บิตที่ 5 จะเป็นตัวกำหนดความน่าเชื่อถือของข้อมูล ถ้าถูกกำหนดเป็น 0 จะเป็นการส่งข้อมูลแบบปกติ แต่ถ้าถูกกำหนดเป็น 1 จะเป็นการส่งข้อมูลที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง
- บิตที่ 6-7 ยังไม่มีการใช้งาน

Total Length : ขนาด 16 บิต

เป็นขนาดความยาวของแพกเกตข้อมูลนั้นๆ โดยมีหน่วยเป็นไบต์ ซึ่งจะทำให้มีขนาดแพกเกตที่ยาวที่สุดได้ 65,535 ไบต์ และต้องมีความยาวอย่างน้อยที่สุด 576 ไบต์

Identifier : ขนาด 16 บิต

เป็นตัวระบุหมายเลขของแพกเกต ที่เป็นเจ้าของชิ้นส่วนนั้นๆเพื่อให้สามารถประกอบชิ้นส่วนกลับคืนมาได้

Flags : ขนาด 3 บิต

ใช้เป็นตัวระบุตำแหน่งของชิ้นส่วนย่อยว่าอยู่ในตำแหน่งที่เท่าไรในแพกเกต

Fragment Offset : ขนาด 13 บิต

เป็นตัวระบุลำดับของข้อมูลเป็นชิ้นส่วนย่อยที่เท่าไรของแพกเกต

Time to Live : ขนาด 8 บิต

เป็นตัวกำหนดอายุของแพกเกตที่สามารถผ่านไปยังเครือข่าย เมื่อแพกเกตถูกส่งออกไปยังเครือข่ายแล้วผ่านตัวค้นหาเส้นทาง 1 ครั้ง จะทำให้ค่านี้ลดไปทีละ 1 แต่ในบางครั้งก็อาจจะมีการลดมากกว่า 1 ค่าก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเร็วของตัวค้นหาเส้นทาง โดยเมื่อค่านี้ลดลงจนเหลือ 0 แพกเกตจะถูกกรองทิ้งออกไปจากเครือข่าย ค่าสูงสุดที่จะมีได้คือ 255 หรือประมาณ 4.25 นาที

Protocol : ขนาด 8 บิต

เป็นตัวกำหนดโพรโตคอลที่อยู่ที่ชั้นสูงขึ้นไป เพื่อให้ผู้รับสามารถส่งผ่านแพกเกตจากชั้น อินเทอร์เน็ต ไปสู่ชั้น Host to Host ได้อย่างถูกต้อง เช่น มีค่าเป็น 1 สำหรับ ICMP, มีค่าเป็น 6 สำหรับ TCP, มีค่าเป็น 17 สำหรับ UDP

Header Checksum : ขนาด 16 บิต

ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่อยู่ในแพกเกต เมื่อมีการส่งผ่านตัวค้นหาเส้นทาง 1 ครั้ง ค่านี้จะเปลี่ยนไปเนื่องจาก ค่าอายุของแพกเกต (Time to Live) จะถูกลดลง

Source Address : ขนาด 32 บิต

เป็นที่อยู่ทางลอจิคัล ของต้นทาง

Destination Address : ขนาด 32 บิต

เป็นที่อยู่ทางลอจิคัล ของปลายทาง

Option & Padding : ขนาดไม่เกิน 320 บิต

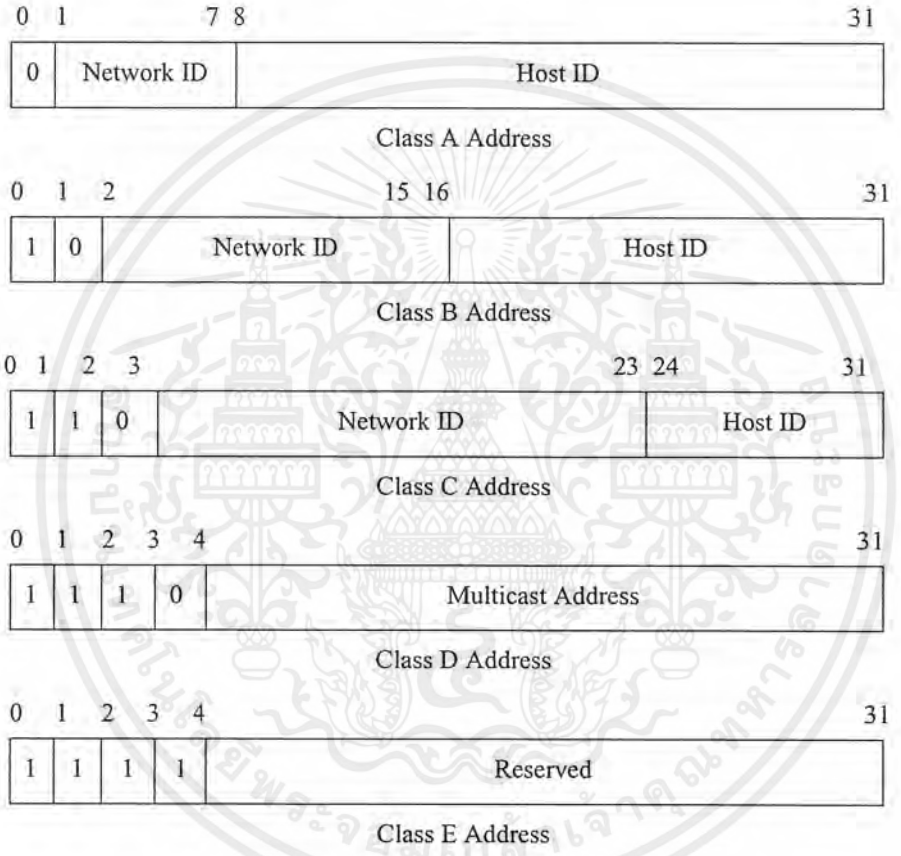
เป็นส่วนที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อใช้กับงานบางประเภทเช่น เพื่อใช้ระบุการค้นหาเส้นทางของแพกเกต ใช้ระบุค่า Time Stamp ใช้ในด้านความปลอดภัย หรือใช้เติมเข้ามาเพื่อให้แพกเกตมีขนาดเท่ากับขนาดที่น้อยที่สุดเท่าที่จะมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.
การอ้างที่อยู่ของอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล

การอ้างที่อยู่ของอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล

เป็นที่อยู่ทางลอจิคัล มีขนาด 32 บิต เรียกว่า ไอพีแอดเดรส (IP Address) โดยจะเป็นชุดของตัวเลข 4 ตัว มีขนาดตัวละ 1 ไบต์ คั่นด้วย จุดทศนิยม โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ หมายเลขโฮสต์ และหมายเลขเครือข่าย โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 คลาส คือ คลาส เอ (Class A) ถึง คลาส อี (Class E)



รูปที่ ค-1 รูปแบบการอ้างอิงตำแหน่งที่อยู่ของไอพีแอดเดรส

Class A :

จะมีค่าตั้งแต่ 0 – 127 โดยถ้าเป็นเลขฐาน 2 ก็จะขึ้นต้นด้วย 0 ใน 1 ไบต์แรกจะใช้ระบุหมายเลขที่อยู่ของเครือข่าย ส่วนอีก 3 ไบต์หลังจะใช้ระบุหมายเลขของ โฮสต์ ในคลาสเอ จะใช้กับเครือข่ายที่ภายในประกอบด้วยโฮสต์จำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class B :

จะมีค่าตั้งแต่ 128 – 191 โดยถ้าเป็นเลขฐาน 2 จะขึ้นต้นด้วย 10 โดย 2 ไบต์แรกจะใช้ระบุที่อยู่ของเครือข่าย ส่วนอีก 2 ไบต์หลังจะใช้ระบุหมายเลขของ โฮสต์ มักใช้กับเครือข่ายขนาดกลาง

Class C :

จะมีค่าตั้งแต่ 192 - 223 โดยถ้าเป็นเลขฐาน 2 จะขึ้นต้นด้วย 110 โดย 3 ไบต์แรกจะใช้ระบุที่อยู่ของเครือข่าย ส่วนไบต์หลังจะใช้ระบุหมายเลขของโฮสต์ มักใช้กับเครือข่ายขนาดเล็ก ที่มีจำนวนโฮสต์ไม่มาก

Class D :

จะมีค่าตั้งแต่ 224 – 239 โดยถ้าเป็นเลขฐาน 2 จะขึ้นต้นด้วย 1110 ใช้กับข้อมูลที่มีการส่งกระจายไปหลายจุด

Class E :

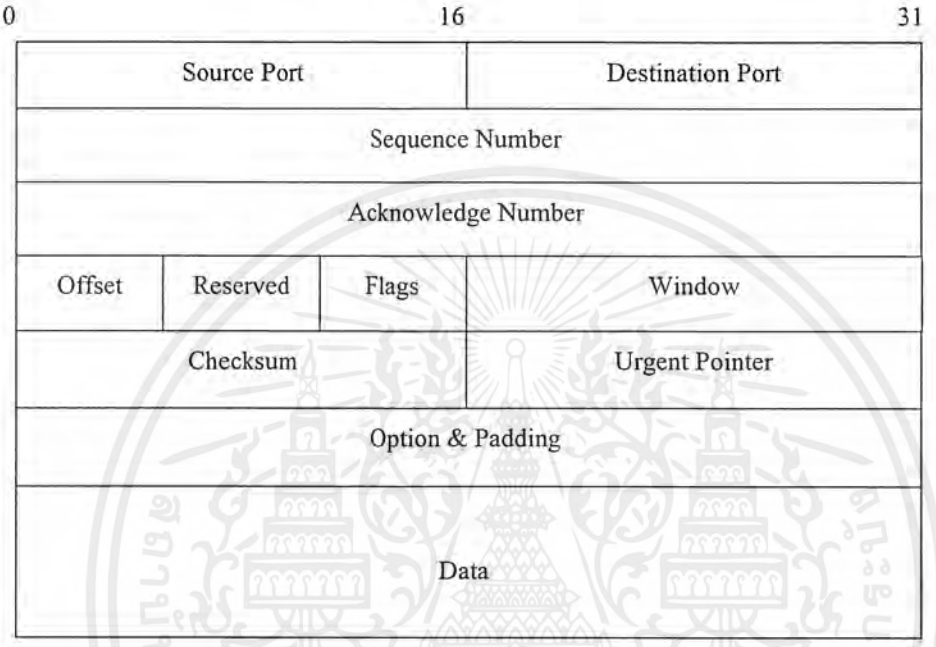
เริ่มจาก 240 – 255 โดยถ้าเป็นเลขฐาน 2 จะขึ้นต้นด้วย 1111 ยังไม่มีการนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.
รายละเอียดโครงสร้างของ TCP แพกเกต

รายละเอียดโครงสร้างของ TCP แพกเกต

ในรายละเอียดของข้อมูลที่ประกอบเป็น TCP แพกเกตได้แก่



รูปที่ ง-1 รูปแบบข้อมูลส่วนหัวของโพรโตคอล TCP

Source Port : ขนาด 16 บิต

แสดงประเภทของแอพลิเคชันในชั้นบน ของฝั่งต้นทางของการเชื่อมต่อ ไม่ว่าจะเป็น TELNET , SMTP เพื่อให้ส่งข้อมูลในระหว่างชั้นได้ถูกต้อง

Destination Port : ขนาด 16 บิต

แสดงประเภทของแอพลิเคชันในชั้นบนเช่นเดียวกันกับ Source Port แต่เป็นของฝั่งปลายทางของการเชื่อมต่อ

Sequence Number : ขนาด 32 บิต

เป็นลำดับของแพตเก็ต

Acknowledge Number : ขนาด 32 บิต

ใช้ในการตอบรับว่าได้รับแพกเกตแล้ว โดยจะเป็นหมายเลขลำดับของแพกเกตที่คาดว่าจะได้รับในครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Offset : ขนาด 4 บิต

ใช้ในการบอกความยาวของเฮดเดอร์ TCP ในหน่วยของเวิร์ด ซึ่งค่านี้ไม่แน่นอนโดยจะเปลี่ยนตามฟิลด์ option

Reserved : ขนาด 6 บิต

สำรองไว้ใช้ในอนาคต

Flags : ขนาด 6 บิต

เป็นข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมการติดต่อ ของTCP ดังนี้

- Urgent จะถูกกำหนดเพื่อบอกว่า ฟิลด์ Urgent Pointer มีการใช้งาน
- Acknowledgement จะถูกกำหนดเมื่อมีหมายเลขลำดับของการตอบรับอยู่ในฟิลด์ Acknowledge Number อยู่ด้วย
- Push ถ้าเป็นฝ่ายส่งจะทำการส่งข้อมูลไปยังชั้นล่างทันที แต่ถ้าเป็นฝ่ายรับจะส่งข้อมูลขึ้นไปบนชั้นบนทันที
- Synchronize แสดงเป็นแพกเกตที่ใช้ในการสร้างวงจรเสมือน
- Finish เพื่อบอกว่าได้มีการส่งข้อมูลครบทั้งหมดแล้ว และทำการยกเลิกการติดต่อ
- Reset เป็นตัวรีเซตการติดต่อ

Windows : ขนาด 16 บิต

เพื่อบอกจำนวนข้อมูลสามารถจะรับกลับมาได้ หน่วยเป็นไบต์

Checksum : ขนาด 16 บิต

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

Urgent Pointer : ขนาด 16 บิต

เป็นค่าตำแหน่งของข้อมูลที่อยู่ใน TCP เซกเมนต์

Option :

เป็นออฟชันที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานเช่นการขยาย เซกเมนต์ ของ

Data :

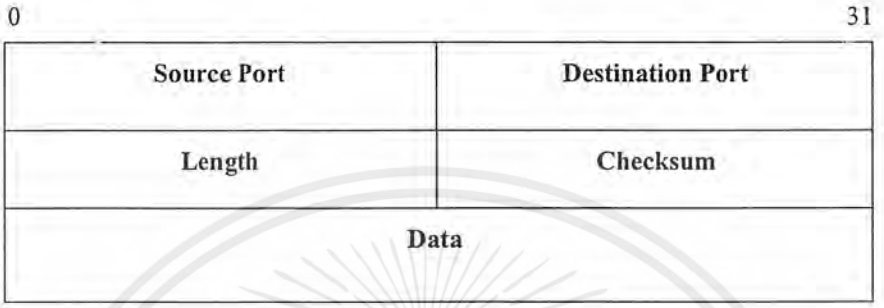
เก็บข้อมูลของโพรโตคอลที่อยู่ชั้นสูงขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.
รายละเอียดโครงสร้างของ UDP แพกเกต

รายละเอียดโครงสร้างของ UDP แพกเกต

ในรายละเอียดของข้อมูลที่ประกอบเป็น UDP แพกเกตได้แก่



รูปที่ จ-1 รูปแบบส่วนหัวของ IPแพกเกต

Source Port : ขนาด 16 บิต

แสดงประเภทของแอพลิเคชันในชั้นบน ของฝั่งต้นทางของการเชื่อมต่อ ไม่ว่าจะเป็น TELNET, SMTP เพื่อให้ส่งข้อมูลในระหว่างชั้นได้ถูกต้อง

Destination Port : ขนาด 16 บิต

แสดงประเภทของแอพลิเคชันในชั้นบนเช่นเดียวกันกับ Source Port แต่เป็นของฝั่งปลายทางของการเชื่อมต่อ

Length : ขนาด 16 บิต

ใช้บอกความยาวของ UDP แพกเกต มีหน่วยเป็นไบต์

UDP Checksum : ขนาด 16 บิต

ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

Data :

เป็นข้อมูลของแอพพลิเคชันในชั้นสูงขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ.

รายละเอียดของ port

Port	Description
1	TCP Port Service Multiplexer
5	Remote Job Entry
7	ECHO
11	Active User
13	Daytime
17	Quote of the Day
19	Character Generator
20	File Transfer (data)
21	File Transfer (control)
23	TELNET
25	Simple Mail Transfer
37	Time
42	Host Name Server
43	Who Is
53	Domain Name Server
67	Bootstrap Protocol Server
68	Bootstrap Protocol Client
69	Trivial File Transfer
79	Finger
102	ISO – TSAP
103	X.400
104	X.400-SND
109	Post Office Protocol ver 2
110	Post Office Protocol ver 3
137	NetBIOS Name Service
138	NetBIOS Datagram Service
139	NetBIOS Session Service
144	NEWs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Port	Description
146	ISO – TP0
147	ISO – IP
161	SNMP
162	SNMP Trap
163	CMIP/TCP Manager
164	CMIP/TCP Agent
165	Xerox
201	AppleTalk Routing Maintenance
202	AppleTalk Name Binding
203	AppleTalk Unused
204	AppleTalk Echo
206	AppleTalk Zone Information
246	Display Systems Protocol

ตารางที่ ฉ-1 รายละเอียดของ Port

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช.

ชนิดของ ICMP แพกเกต

Type code	ICMP message
0	Echo reply
3	Destination Unreachable
4	Source Quench
5	Redirect
8	Echo
11	Time Exceeded
12	Parameter Problem
13	Timestamp
14	Timestamp Reply
15	Information request
16	Information reply
17	Address Mask request
18	Address Mask reply

ตารางที่ ช-1 ประเภทชนิดของ ICMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Edward Strut: "Network Management: Concepts and Tools", Chapman & Hall, 1994

[2] Mark A. Miller: "Troubleshooting TCP/IP: Analysis The Protocol of The Internet", M&T Books, 1993

[3] Pramode K. Verma: " Performance Estimation of Computer Computer Communication", Computer Science Press, 1989

[4] Debra R. Neidermiller-Chaffins, Drew Heywood: "Netware Training Guide: Network Technologies" , New Reiders, 1993

[5] Sidnie M. Feit "SNMP: A Guide to Network Management", McGraw – Hill, 1995

[6] Gilbert Held : "LAN Management with SNMP and RMON", Jonh Wiley, 1996

[7] "Introduction to Simple Network Management Protocol"

[8] Andrew Mark: "C++ WindowsNT Programming", M&T Books, 1994

[9] Robert Gallager, Dimitri Bertsekas: "Data Networks", Prentice Hall, 1992

[10] John Blommers: "Practical Planning for Network Growth", Prentice Hall, 1996

[11] Byron S. Gottfriend: "Schaum's Theory and Problem", Mc Graw – Hill

[12] รศ. มัณฑนา ปราการสมุทร: "การเขียนชุดคำสั่งภาษา C"

[13] นิรุธ อำนวยศิลป์: "Microsoft Visual C++ 6.0", Success Media

[14] โรเบิร์ต ลาฟอเร่, ราบินเดอร์ ศรีกิจจาภรณ์: "การเขียนโปรแกรมแบบโอโอพี ด้วยเทอร์โบและบอร์แลนด์ C++" , ซีเอ็ด, 1994

[15] นุกูล กระจาย: "การเขียนโปรแกรมในดอสและวินโดวส์ด้วยบอร์แลนด์ C++", ซีเอ็ด, 1997

เว็บไซต์อ้างอิง

http://www.packetdrivers.com/

http://www.cswl.com/

http://www.webopedia.internet.com/

http://www.zdnet.com/

http://www.moat.nlanr.net/

http://www.dg.com/

http://www.planitia.com/

http://www.monarch-info.com/

http://www.as-ibm.com/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://www.jhunix.hcf.jhu.edu/

http://www.thaidev.com/

http://www.codeguru.com/

http://www.developer.com/

http://msdn.microsoft.com/vstudio/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้