

การบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บด้วยโพรโทคอล
เอสเอ็นเอ็มพี

WEB-BASED NETWORK MANAGEMENT SYSTEM WITH SNMP
PROTOCOL



เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **51775**

วัน,เดือน,ปี **29 ก.ค. 2547**

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

b.....
1.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WEB-BASED NETWORK MANAGEMENT SYSTEM WITH
SNMP PROTOCOL**



**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

ACADEMIC YEAR 2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

การบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บด้วยโพรโตคอล
เอสเอ็นเอ็มพี

WEB-BASED NETWORK MANAGEMENT SYSTEM WITH
SNMP PROTOCOL

ชื่อนักศึกษา

นายปิยะพงศ์ พุทธิโรจน์ถาวร 43050389

นายสุขุมพร กลิ่นมาลี 43050422

ภาควิชา

คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.สังกรศรีณย์ ล่องชูผล

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการ
ศึกษา 2546

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ อ.ศิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน	
กรรมการ อ.กฤษณา บุศรา	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา อ.สังกรศรีณย์ ล่องชูผล	

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระ บุญจริง)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บด้วยโพรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี
ชื่อนักศึกษา	นายปิยะพงศ์ พฤทธิโรจน์ถาวร 43050389 นายสยมพร กลิ่นมาลี 43050422
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2546
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.สังกรศรีณย์ ถ่องชูผล

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตมีบทบาทเป็นอย่างมากในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านมัลติมีเดีย และในอีกหลายๆ ด้าน ซึ่งในแต่ละวันจะมีผู้ใช้ระบบเครือข่ายมากมาย เพื่อติดต่อธุรกิจ และค้นหาข้อมูลต่างๆ ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ ด้านการจัดการระบบเครือข่าย และด้านความปลอดภัย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลและจัดการระบบเครือข่าย ซึ่งในปัจจุบันปัญหาที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบมีอยู่มากหลายรูปแบบ ดังนั้น การดูแลระบบจึงต้องมีการเฝ้าระวังและดูแลตลอดเวลา แต่ในความเป็นจริงแล้ว ผู้ดูแลระบบไม่สามารถที่จะนั่งดูแลที่เซิร์ฟเวอร์ได้ตลอดเวลา

ดังนั้นระบบการบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บด้วยโพรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพีนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อจัดการดูแลอุปกรณ์เครือข่าย ที่สนับสนุนการทำงานของโพรโตคอล SNMP โดยการพัฒนาโปรแกรมจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของการดึงค่าข้อมูลจากอุปกรณ์ในเครือข่าย, ส่วนของการเก็บค่าข้อมูลลงฐานข้อมูล และส่วนของการจัดการดูแลอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งจะมีประโยชน์มากในการจัดการเครือข่าย เพราะทำให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครือข่ายสามารถจัดการอุปกรณ์เครือข่ายได้สะดวกยิ่งขึ้น

ปัญหาพิเศษนี้พัฒนาโดยใช้ JSP ติดต่อกับ JavaBean ซึ่งเป็นตัวดำเนินการเกี่ยวกับการติดต่ออุปกรณ์เครือข่าย และเก็บข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูล MySQL

Special Project Title	WEB-BASED NETWORK MANAGEMENT SYSTEM WITH SNMP PROTOCOL
Students	Mr.Piyapong Prittirojthavorn 43050389 Mr.Sayumporn Klinmalee 43050422
Degree	Bachelor of Science
Department	Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
Programme	Computer Science
Academic Year	2003
Special Project Advisor	Sungkornsarun Longchupole

ABSTRACT

In This times, Internet is a part of everything such as business, education, multimedia, etc. People use network system for contact in business and search data, consequence "How to manage system and security". We need to have who is control and manage system because the problems are impact to system. We must watch and be careful all the time but in fact it is impossible.

The Web-based network management system with SNMP protocol is a development program used for organizing network devices which are supported SNMP protocols. Implementation separates in 3 parts. First is to get data from network devices. Second is to record data to database. Last is the part used for manage the network devices. Therefore this System is advantage for manage network system because this helpful for network administrator to operate the network traffic.

This special problem is developed by JSP coordinate to JavaBean which connect to network devices and record data in MySQL database.

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บด้วยโพรโทคอลเอสเอ็นเอ็มพี สามารถเสร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยให้การทำงานครั้งนี้เสร็จไปได้ด้วยดี คือ อาจารย์สังกรศรีณย์ ล่องชูผล อาจารย์ผู้รับผิดชอบปัญหาพิเศษฉบับนี้ ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ยปรึกษาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษฉบับนี้

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้ความสนับสนุนทางด้านกำลังใจและทุนทรัพย์จนการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จด้วยดี รวมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้



คณะผู้จัดทำ
กุมภาพันธ์ 2547

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 หลักการที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP).....	3
2.1.1 Network Management System.....	3
2.1.2 Network Management Architecture.....	4
2.1.3 Trap-directed Polling.....	4
2.1.4 Communities and Community Names.....	6
2.1.5 Authentication service.....	7
2.1.6 Access policy.....	7
2.1.7 Configuring communities.....	8
2.1.8 SNMP Management Information Base.....	9
2.1.9 Structure of management information.....	9
2.1.10 MIB Structure.....	9
2.1.11 Object Syntax.....	11
2.1.12 Application Types.....	11
2.1.13 Defining Object.....	12
2.1.14 Defining Tables.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.15	Encoding.....	13
2.1.16	Management information base (MIB)-II.....	13
2.1.17	The System Group.....	14
2.1.18	The interface Group.....	15
2.1.19	The ifExtensions Group.....	19
2.1.20	The at Group.....	19
2.1.21	The ip Group.....	20
2.1.22	IP Forwarding Table.....	25
2.1.23	The icmp Group.....	26
2.1.24	The tcp Group.....	29
2.1.25	The udp Group.....	31
2.1.26	The egp Group.....	33
2.1.27	The transmission Group.....	35
2.1.28	The snmp Group.....	35
2.1.29	SNMP Formats.....	40
2.1.30	SNMP PDUs.....	41
2.1.30.1	GetRequest PDU.....	41
2.1.30.2	GetNextRequest PDU.....	41
2.1.30.3	GetResponse PDU.....	42
2.1.30.4	SetRequest PDU.....	42
2.1.30.5	Trap PDU.....	42
2.1.31	Transport-Level Support.....	43
2.1.32	User Datagram Protocol (UDP) Details.....	43
2.1.33	Loss of a PDU.....	43
2.1.34	Limitation of SNMP.....	44
2.2	Tomcat Web Server.....	44
2.3	เว็บเบราว์เซอร์.....	45
2.4	ลักษณะของไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์.....	45
2.5	HTML (Hypertext Markup Language).....	45
2.6	โครงสร้างของโพรโตคอล TCP / IP.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7	กลไกการทำงานของ HTTP.....	47
2.8	โครงสร้างโปรโตคอล HTTP.....	48
2.9	วิธีการติดต่อของ โปรโตคอล HTTP.....	49
2.10	ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วย MySQL.....	50
2.11	การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย Connector J.....	50
2.12	JavaServer Page.....	50
2.12.1	ข้อดีของ JSP.....	50
บทที่ 3	ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม.....	52
3.1	ขั้นตอนการออกแบบระบบ.....	52
3.1.1	การออกแบบโครงสร้างของระบบ.....	52
3.1.1.1	องค์ประกอบของโครงสร้างแต่ละส่วนของระบบ.....	53
3.2	การออกแบบฐานข้อมูล.....	56
บทที่ 4	การพัฒนาโปรแกรม.....	59
4.1	ความต้องการขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์.....	59
4.1.1	ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ทางส่วนของเซิร์ฟเวอร์.....	59
4.1.2	ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ทางส่วนของผู้ใช้บริการ.....	59
4.1.3	ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ทางส่วนของเซิร์ฟเวอร์.....	59
4.1.4	ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ทางส่วนของผู้ใช้บริการ.....	59
4.2	ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม.....	59
4.2.1	ทางส่วนของเซิร์ฟเวอร์.....	59
4.2.2	ทางส่วนของผู้ใช้บริการ.....	59
4.3	การทำงานของโปรแกรม.....	60
4.3.1	ส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	60
4.3.1.1	ส่วนของผู้ดูแลระบบด้านทำงานเกี่ยวกับการดูแลอุปกรณ์ เครือข่าย.....	60
4.3.1.2	ส่วนของการเพิ่ม ข้อมูลของผู้ดูแลระบบ กับ Host Address ลง ฐานข้อมูล.....	72
4.3.2	ส่วนของคนทั่วไป.....	74
4.3.3	ส่วนของฐานข้อมูล.....	77
4.4	ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	78

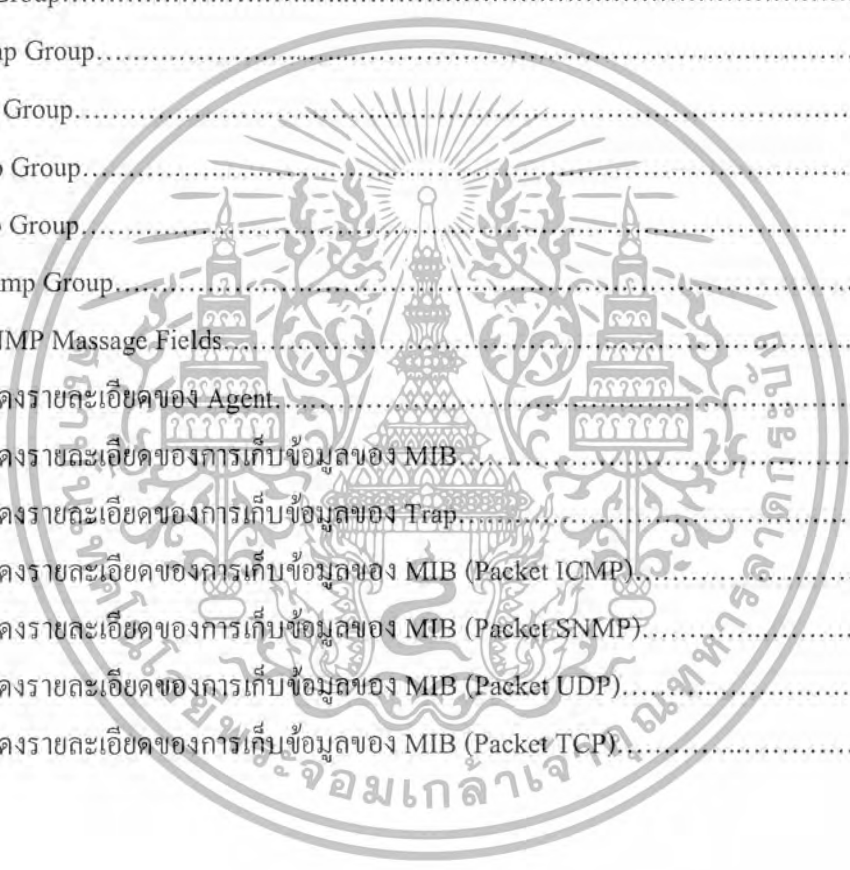
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานปัญหาพิเศษ.....	79
5.1 สรุปผล.....	79
5.1.1 การศึกษารวบรวมข้อมูล.....	79
5.1.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	79
5.1.3 การประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติจริง.....	80
5.1.4 การพัฒนาโปรแกรม.....	80
5.2 ข้อเสนอแนะของปัญหาพิเศษ.....	80
ภาคผนวก ก. การติดตั้งและการปรับแต่งโปรแกรมที่ใช้ในระบบงาน.....	83
บรรณานุกรม.....	98



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 Relationship Between MIB access Category and SNMP access policy.....	8
2.2 System Group.....	14
2.3 interface Group.....	17
2.4 at Group.....	20
2.5 ip Group.....	22
2.6 icmp Group.....	26
2.7 tcp Group.....	30
2.8 udp Group.....	32
2.9 egp Group.....	34
2.10 snmp Group.....	35
2.11 SNMP Message Fields.....	40
3.1 แสดงรายละเอียดของ Agent.....	56
3.2 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB.....	56
3.3 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ Trap.....	56
3.4 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB (Packet ICMP).....	57
3.5 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB (Packet SNMP).....	57
3.6 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB (Packet UDP).....	57
3.7 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB (Packet TCP).....	58



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 Architecture Model of Network Management System.....	3
2.2 Configuration of SNMP.....	5
2.3 Role of SNMP.....	6
2.4 Administrative Concepts.....	8
2.5 Structure of MIB.....	10
2.6 System Group.....	14
2.7 interface Group.....	16
2.8 at Group.....	19
2.9 ip Group.....	21
2.10 icmp Group.....	28
2.11 tcp Group.....	29
2.12 udp Group.....	32
2.13 egp Group.....	33
2.14 snmp Group.....	39
2.15 SNMP Formats.....	40
2.16 SNMP PDU sequence.....	42
2.17 แสดง TCP / IP stack เปรียบเทียบกับมาตรฐาน OSI.....	46
2.18 แสดงลักษณะข้อมูลที่รับส่งระหว่าง โคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์.....	49
2.19 การติดต่อระหว่างโคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์.....	49
3.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม.....	52
3.2 Deployment Diagram โครงสร้างและการทำงานของระบบโดยรวม.....	53
3.3 Deployment Diagram เครื่องคอมพิวเตอร์ทางด้านผู้ควบคุมดูแลและจัดการระบบเครือข่าย.....	54
3.4 Deployment Diagram เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์.....	54
3.5 Class Diagram ส่วนดำเนินการจัดการ (Server).....	55
3.6 Deployment Diagram อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายที่เป็น Agent.....	55
4.1 หน้าจอ Login ของผู้ดูแลระบบ.....	60
4.2 หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดเมื่อ Login ไม่ถูกต้อง.....	61
4.3 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ.....	62

รูปที่	หน้า
4.4 หน้าจอ Query.....	63
4.5 หน้าจอ Monitoring.....	64
4.6 หน้าจอ Monitoring เมื่อเลือก All Packet.....	65
4.7 หน้าจอ Monitoring เมื่อกดปุ่ม StopPoll.....	66
4.8 หน้าจอ Monitoring เมื่อเลือก Other Packet.....	68
4.9 หน้าจอ Monitoring เมื่อกดปุ่ม StopPoll.....	68
4.10 หน้าจอ Trap.....	69
4.11 หน้าจอแสดงผลของ Trap.....	70
4.12 หน้าจอ Report.....	71
4.13 หน้าจอ Traffic.....	72
4.14 หน้าจอ Login ก่อนเข้าไปทำงานในส่วนของการเพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูล.....	73
4.15 หน้าการ Update ฐานข้อมูล.....	74
4.16 หน้าหลักของบุคคลทั่วไป.....	75
4.17 หน้าจอ Traffic ของบุคคลทั่วไป.....	76
4.18 หน้าจอ Contact Us.....	77
4.19 การ Login เข้าสู่ฐานข้อมูลและเข้าสู่ฐานข้อมูลของ โปรแกรมที่สร้างไว้.....	77
4.20 แสดงตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล.....	78
4.21 ตัวอย่างคอลัมน์ในตารางที่ใช้เก็บข้อมูล.....	78
ก.1 โปรแกรม extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง.....	83
ก.2 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม.....	84
ก.3 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้.....	84
ก.4 เลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจะติดตั้ง.....	85
ก.5 เลือกคอมโพเนนต์ที่ต้องการจะติดตั้ง.....	85
ก.6 อ็อปเกรด JVM ในโปรแกรมบราวเซอร์ IE.....	86
ก.7 กำลังติดตั้งโปรแกรม.....	86
ก.8 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์.....	87
ก.9 ไฟล์และไดเรกทอรีย่อยภายในไดเรกทอรีที่ติดตั้ง J2SE.....	87
ก.10 แสดงการ Unzip file Jakarta Tomcat 5.0.rar.....	88
ก.11 แสดง Directory ที่ทำการจัดเก็บ Tomcat.....	88
ก.12 หน้าต่าง Control Panel.....	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	หน้า
ก.13 คลิกลที่ปุ่ม Environment Variables ภายในแท็บ Advanced.....	90
ก.14 คลิกลที่ปุ่ม New เพื่อเพิ่มค่าตัวแปร.....	90
ก.15 เพิ่มค่าตัวแปร PATH.....	91
ก.16 โปรแกรม extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง.....	91
ก.17 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม.....	92
ก.18 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้.....	92
ก.19 เลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจะติดตั้ง.....	93
ก.20 ทำการเลือกชนิดของการติดตั้ง.....	93
ก.21 กำลังติดตั้ง โปรแกรม.....	94
ก.22 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์.....	95
ก.23 ไฟล์และไดเรกทอรีย่อยภายในไดเรกทอรีที่ติดตั้ง MySQL.....	95
ก.24 หน้าแรกของโปรแกรม.....	97



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตมีบทบาทเป็นอย่างมากในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านมัลติมีเดีย และในอีกหลายๆ ด้าน ซึ่งในแต่ละวันจะมีผู้ใช้ระบบเครือข่ายมากมาย เพื่อติดต่อธุรกิจและค้นหาข้อมูลต่างๆ ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ ด้านการจัดการระบบเครือข่ายและความปลอดภัย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลและจัดการระบบเครือข่าย ซึ่งในปัจจุบันปัญหาที่ทำให้เกิดผลกระทบ ต่อระบบมีอยู่หลากหลายรูปแบบ ดังนั้น การดูแลระบบจึงต้องมีการเฝ้าระวังและดูแลตลอดเวลา แต่ในความเป็นจริงแล้ว ผู้ดูแลระบบไม่สามารถที่จะนั่งดูแลที่เซิร์ฟเวอร์ได้ตลอดเวลา

ดังนั้น จากปัญหาดังกล่าว จึงได้พัฒนาระบบที่สามารถควบคุมและจัดการอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายและตรวจวัดปริมาณการจราจรบนเครือข่ายจากไคลเอนต์ผ่านระบบเครือข่ายที่เชื่อมถึงกันเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการดูแลระบบได้มากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ

1. เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ดูแลระบบเครือข่าย
2. เพื่อเก็บข้อมูลที่เป็นสถิติ แล้วสามารถนำมาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านเครือข่ายที่เกิดขึ้น
3. เพื่อจำกัดเวลาในการใช้ระบบเครือข่าย

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ในปัญหาพิเศษนี้จะทำการสร้างโปรแกรม โดยสามารถแบ่งส่วนการทำงานได้ 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนโปรแกรมที่อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งใช้ในการติดต่อและจัดการกับอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยจะใช้โปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) ในการติดต่อ เพื่อจัดการงานต่างๆ บนอุปกรณ์และยังสามารถตรวจสอบว่าขณะนั้นบนเครือข่ายมีสภาพการจราจรเป็นอย่างไร และเก็บข้อมูลนั้นลงฐานข้อมูล จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลไปยังไคลเอนต์ตามที่ไคลเอนต์ร้องขอ โดยแสดงเป็นแผนภาพกราฟฟิก

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนทางฝั่งไคลเอนต์ ที่ติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้น เซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลมาให้ทางฝั่งไคลเอนต์ตามที่ไคลเอนต์ร้องขอมาแล้ว ไคลเอนต์ก็จะสามารถจัดการงานต่างๆ ฝั่งไคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการพัฒนาจะใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้ J2SE เป็นหลักในการพัฒนา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้การจัดการกับอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายทำได้สะดวกยิ่งขึ้น
2. เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับเครือข่ายเบื้องต้นอย่างมีประสิทธิภาพโดยดูข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกิดขึ้นอยู่ในอุปกรณ์เครือข่าย
3. เพื่อช่วยลดปัญหาเรื่องการจรรยาบรรณระบบเครือข่าย

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. การศึกษาและรวบรวมความต้องการของระบบงานทั้งเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนา
 - ศึกษาการทำงานของระบบเครือข่าย
 - ศึกษาเรื่องการทำงานของ โคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์และการเขียนโปรแกรม
 - ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย
 - ทำการติดตั้งและจำลองระบบเครือข่ายอย่างง่าย
 - ศึกษาการทำงานของ โพร โคลอล SNMP
2. การออกแบบโปรแกรม
 - ออกแบบเว็บไซต์ที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้
 - ออกแบบการติดต่อระหว่าง โคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์
 - ออกแบบการติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์
 - ออกแบบโครงสร้างโปรแกรม
3. การพัฒนาโปรแกรม
 - ทำการเขียน โปรแกรมตามรูปแบบและ โครงสร้างที่วางไว้ในขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม
4. การทดสอบและปรับปรุงโปรแกรม
 - ทำการทดสอบโปรแกรมและเพิ่มขีดความสามารถของโปรแกรม
5. การจัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน

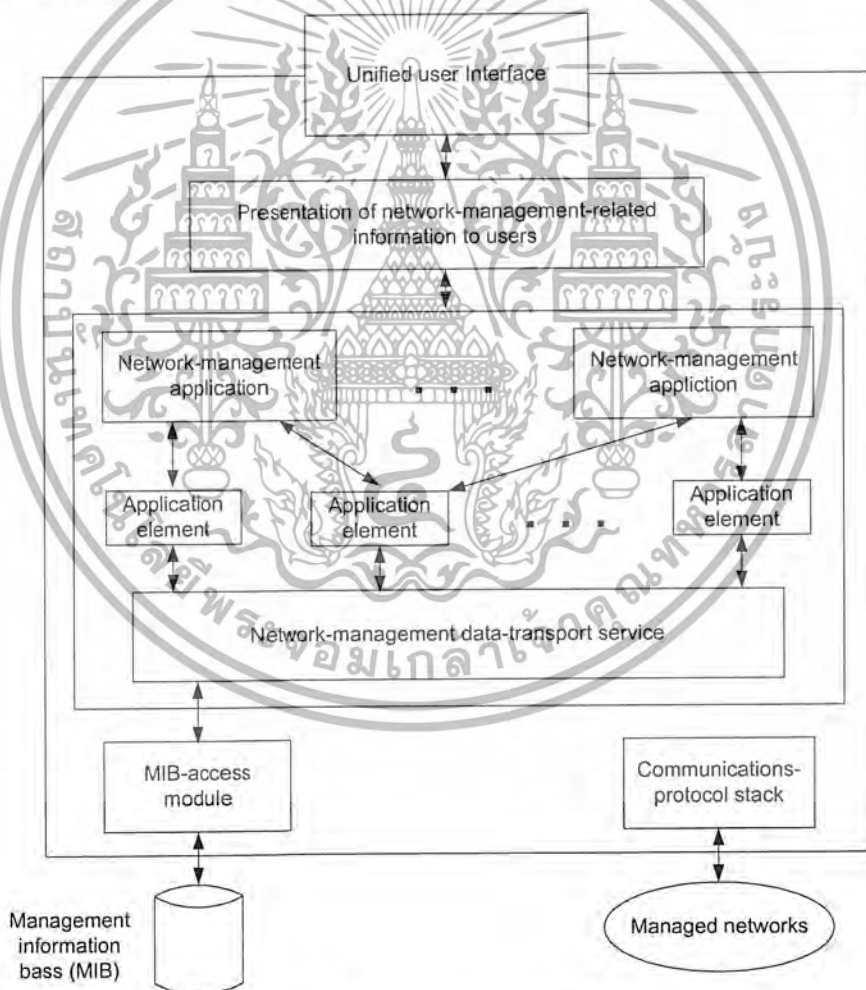
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 หลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP)

2.1.1 Network Management System

ระบบการจัดการเครือข่ายชุดของเครื่องมือสำหรับการตรวจตราและควบคุมเครือข่าย ซึ่งจะประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เพิ่มขึ้นจากอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่แล้วในเครือข่าย ระบบจัดการเครือข่ายถูกออกแบบมาเพื่อมองเครือข่ายทั้งหมดเสมือนเป็นโครงสร้างเดียวกัน โดยมีการกำหนดที่อยู่และชื่อให้กับแต่ละจุดและระบุคุณสมบัติของแต่ละส่วนและทำให้ระบบรู้จักสิ่งเหล่านี้ ส่วนประกอบของเครือข่ายที่ทำงานอยู่จะให้ผลของข้อมูลสถานะตามปกติต่อศูนย์กลางควบคุมเครือข่าย



รูปที่ 2.1 Architecture Model of Network Management System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 Network Management Architecture

องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเครือข่ายมีดังนี้

- Management station
- Management agent
- Management information base
- Network management protocol

Management station เป็นส่วนติดต่อให้กับผู้จัดการเครือข่ายในการจัดการระบบเครือข่ายมาตรฐานของโพรโตคอล SNMP มีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีความสามารถในการแปลงความต้องการของผู้จัดการเครือข่ายไปเป็นการตรวจตราและควบคุมจากส่วนไกลในเครือข่าย โดย Manager process
- เป็นส่วน Interface ให้กับผู้ดูแลเครือข่าย
- มีฐานข้อมูลที่จะดึงจาก MIB ของส่วนต่างๆทั้งหมดในเครือข่าย

Management agent จะตอบสนองความต้องการและกิจกรรมที่เกิดจาก Management station Management information base (MIB) ทรัพยากรต่างๆในเครือข่ายจะถูกมองเป็น object โดยกลุ่มของ object จะเรียกว่า MIB หน้าของ MIB คือรวบรวมการเข้าถึงของ management station ไว้ที่ agent ซึ่ง management station มีหน้าที่ในการตรวจตราโดยการดึงค่าของ MIB object และสามารถเปลี่ยนแปลงค่าของ agent ได้

Management station และ agent จะถูกเชื่อมโยงเข้ากับ Network Management Protocol นั่นก็คือ Simple Network Management Protocol (SNMP) เป็นโพรโตคอลสำหรับการจัดการเครือข่ายอย่างง่ายบนอินเทอร์เน็ต โพรโตคอล SNMP เป็นการทำงานระดับ application layer ที่เป็นส่วนของ TCP/IP protocol suite โดยทำงานผ่าน User Data Protocol (UDP) ดังนั้น โพรโตคอล SNMP จึงเป็น connectionless protocol

2.1.3 Trap-directed Polling

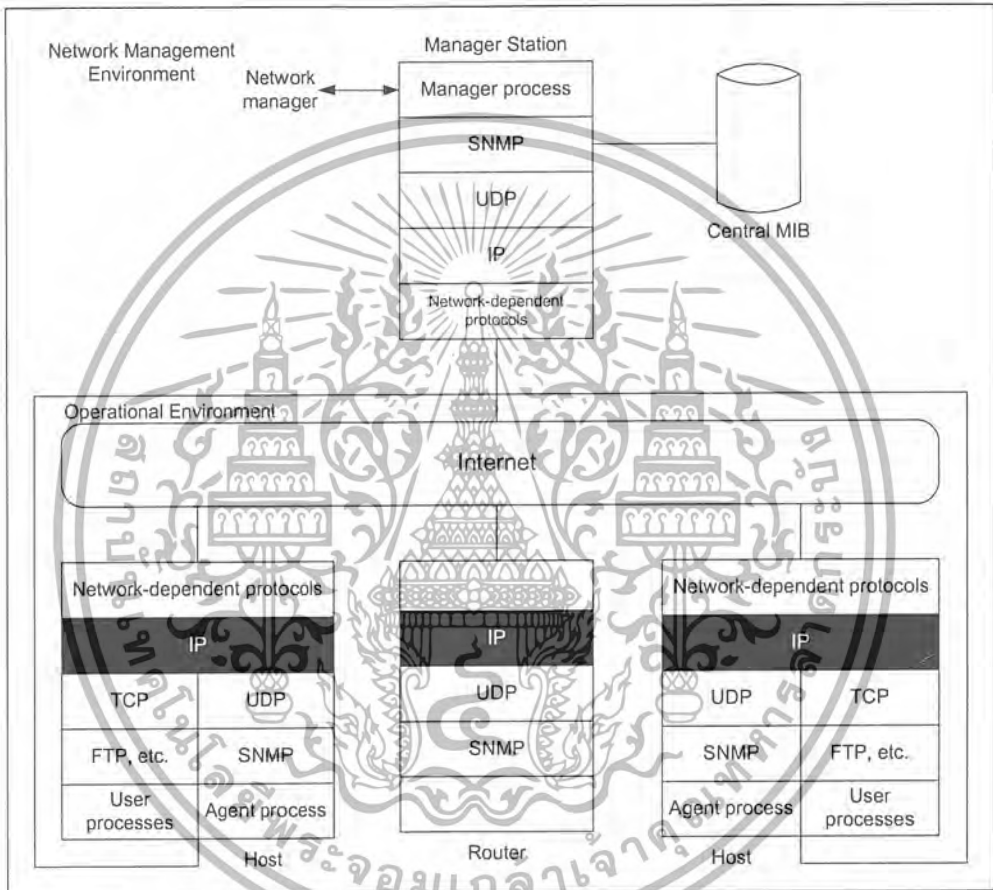
ถ้า management station ต้องรับผิดชอบกับ agent จำนวนมากๆ และถ้าแต่ละ agent ต้องดูแล กับ object จำนวนมากๆ มันอาจเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยปกติ management station จะใช้วิธีการ poll ไปยังทุกๆ agent

Management station จะต้องรู้ถึงเงื่อนไขที่ผิดปกติ ณ จุดนี้ management station ต้อง poll ไปยัง agent นั้นเพื่อรายงานเหตุการณ์เกิดขึ้นและบางที่ agent ที่อยู่ใกล้เคียงอาจจะได้วิเคราะห์ถึงปัญหาทำให้ได้รับข้อมูลมากขึ้นเกี่ยวกับเงื่อนไขที่ผิดปกติอันนี้ด้วย

การใช้ Trap-directed Polling ทำให้ประหยัดความสามารถและเวลาในการประมวลผลของ agent ด้วย

Operations Support by SNMP

- get : ทำให้ management station ดึงค่าของ object ที่ agent ได้
- set : ทำให้ management station ตั้งค่าของ object ที่ agent ได้
- trap : ทำให้ agent รู้ถึงเหตุการณ์สำคัญของ management station ที่เกิดขึ้นได้

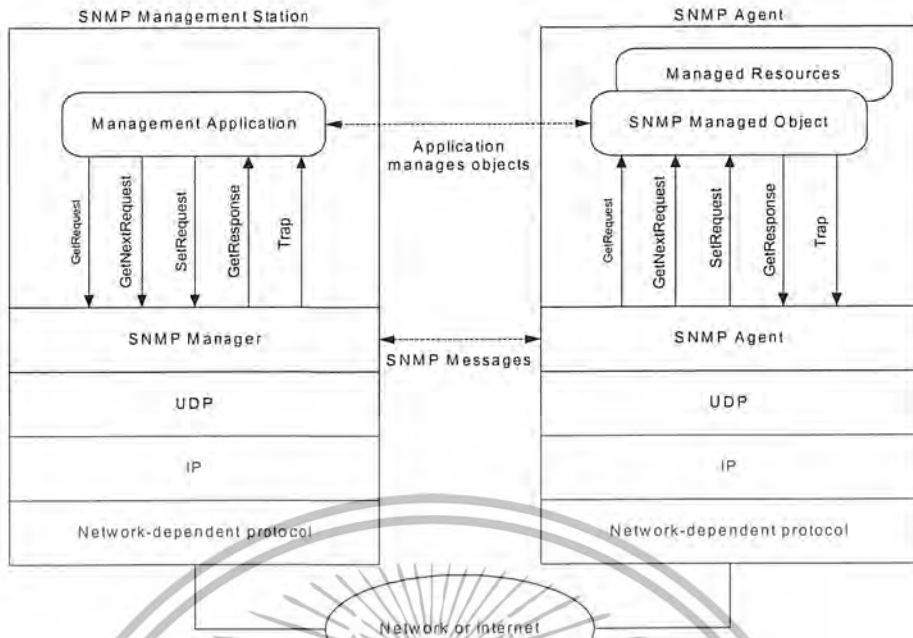


รูปที่ 2.2 Configuration of SNMP

จากรูปที่ 2.2 manager process จะควบคุมการติดต่อไปยัง MIB ที่ manager station และติดต่อไปยังผู้จัดการเครือข่าย ผู้จัดการเครือข่ายจะจัดการเครือข่ายโดยใช้ SNMP ซึ่งถูกติดตั้งบน UDP, IP และ Protocol อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย (เช่น Ethernet, FDDI และ x.25)

แต่ละ agent จะต้องทำการติดตั้ง SNMP, UDP และ TCP จากรูปที่ 2.2 ส่วนที่ไม่ได้เรงาคือสภาพแวดล้อมการทำงานที่จะต้องจัดการ และส่วนที่เรงาคือส่วนที่สนับสนุนการจัดการเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 Role of SNMP

จากรูปที่ 2.3 management station มี SNMP message 3 ชนิดคือ GetRequest , GetNextRequest และ SetRequest โดย message ทั้งสามจะถูกรับรู้โดย agent ในรูปแบบของ GetResponse message นอกจากนี้ agent อาจจะมี trap message ในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อ MIB และทรัพยากร

2.1.4 Communities and Community Names

การจัดการเครือข่ายถูกมองว่าเป็น distributed application ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับการโต้ตอบกับ application entity ที่สนับสนุนโดย application protocol ในกรณีของ SNMP นั้น application entity คือ management station application และ agent application ที่ใช้ protocol SNMP ในการสนับสนุน SNMP เป็น application ที่มีความสัมพันธ์แบบ one-to-many ระหว่าง management station และกลุ่มของ agent โดย management station สามารถ get และ set object ใน agent และสามารถ trap ได้ ดังนั้น management station จัดการกับกลุ่มของ agent แต่ละ agent จะควบคุม local MIB ของตัวเองและต้องสามารถควบคุมการใช้ของ MIB นั้น โดยกลุ่มของ management station ได้ โดยมีการควบคุม 3 แบบดังนี้

1. Authentication service : agent อาจต้องการจำกัดการเข้าถึง MIB สำหรับ agent ที่มีสิทธิ์เท่านั้น
2. Access policy : agent อาจต้องการให้สิทธิ์ในการเข้าถึงที่แตกต่างกันใน management station ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Proxy service : agent อาจทำตัวเป็น proxy กับ agent อื่นๆซึ่งเกี่ยวข้องกับการติดตั้ง Authentication service และ / หรือ Access policy สำหรับระบบการจัดการอื่นๆบนระบบ proxy

SNMP community เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง SNMP agent และกลุ่มของ SNMP manager ที่กำหนดถึงคุณลักษณะของ Authentication, Access control และ Proxy หลักการของ community คือ local โดยกำหนดที่ระบบจัดการ โดยระบบจัดการจะสร้างหนึ่ง community สำหรับแต่ละการรวมกันตามที่ต้องการซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะของ Authentication, Access control และ Proxy แต่ละ community จะมีชื่อที่ไม่ซ้ำกันภายใน agent นี้ (ก็คืออาจใช้ชื่อเหมือนกันแต่ถูกใช้โดย agent ที่ต่างกัน) และ management station ต้องใช้ชื่อ community ในการทำคำสั่ง set และ get

2.1.5 Authentication service

Authentication service เกี่ยวข้องกับการรับประกันว่าการติดต่อสื่อสารมีความเชื่อถือได้ ในกรณีของ SNMP message หน้าที่ของ Authentication service จะเป็นการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้รับว่าได้รับ message จากต้นทาง โดยวิธีการของ Authentication อาจต้องมีการ encryption / decryption เพื่อความปลอดภัยยิ่งขึ้น

2.1.6 Access policy

Agent อาจจำกัดการเข้าถึง MIB ของตนเองเพื่อเลือกเฉพาะกลุ่มของ management station ที่ได้เลือกไว้แล้ว การควบคุมการเข้าถึงมี 2 ลักษณะคือ

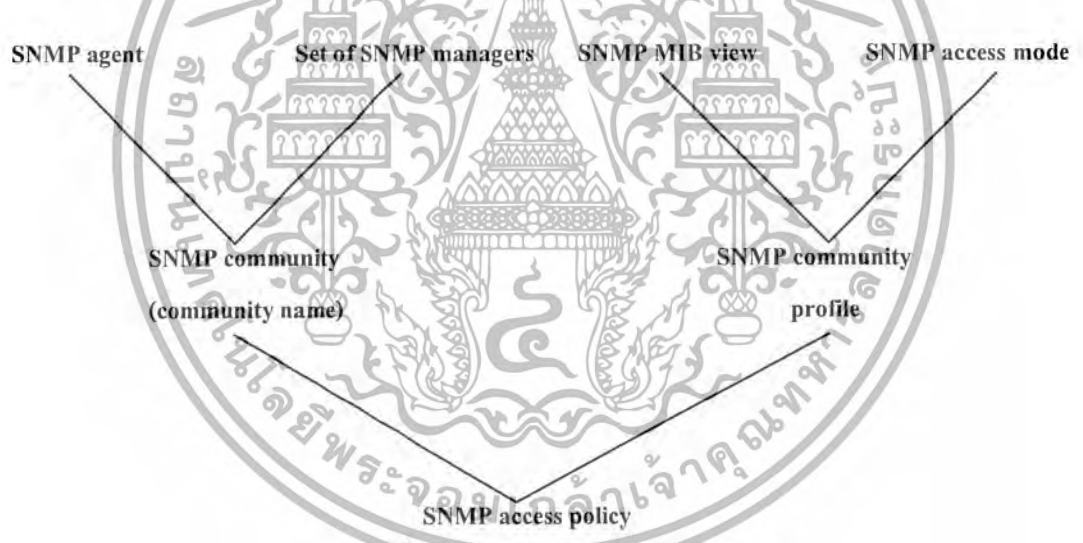
- SNMP-MIB view : เป็นกลุ่มย่อยของ object ภายใน MIB โดย MIB view ที่แตกต่างกัน อาจถูกกำหนดสำหรับแต่ละ community
- SNMP access mode : เป็นส่วนของเซต { READ-ONLY, READ-WRITE } โดย access mode จะถูกกำหนดสำหรับแต่ละ community

MIB view รวมกับ access mode เรียก SNMP community profile ประกอบด้วยการกำหนดกลุ่มย่อยของ MIB ที่ agent รวมกับ access mode ของ object เหล่านั้น เช่น access mode เป็น READ-ONLY เพราะฉะนั้นทุก object ใน view และเข้าถึงของ management station ต่อ view นี้สามารถอ่านได้อย่างเดียว ภายใน community profile การเข้าถึงทั้งสองจะต้องไปด้วยกันได้ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.1 Relationship Between MIB access Category and SNMP access policy

MIB ACCESS Category	SNMP Access Mode	
	READ-ONLY	READ-WRITE
read-only	Available for get and trap operations	
read-write	Available for get and trap operations	Available for get, set and trap operations
write-only	Available for get and trap operations but the value is implementation-specific	Available for get, set and trap operations but the value is implementation-specific for get and trap operations
not-accessible	Unavailable	

ดังนั้น community profile ในแต่ละ community ถูกกำหนดโดย agent การรวมกันของ SNMP Community และ SNMP community profile หมายถึง SNMP access policy ดังรูป



รูปที่ 2.4 Administrative Concepts

2.1.7 Configuring communities

SNMP administrative control ขึ้นกับการใช้ของ community name แต่ละ SNMP message จะมี community name ซึ่งทำหน้าที่เป็น password community name เป็นได้ทั้ง string ของ octets

การนิยามของ community “เป็นการคู่กันของหนึ่ง agent และหนึ่งเซตของ application entities” ความสัมพันธ์ของ community เป็นการนำมาใช้โดยการ configure ใครจะคุยกับของใคร community name จะรวมอยู่ใน message ซึ่งส่งระหว่างพวกมัน และ data ซึ่งสามารถเข้าถึงได้

สำหรับแต่ละ community

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายๆองค์กรอนุญาตให้ station สามารถรับการจัดการซอฟต์แวร์ที่แสดงสถิติทั่วไป ซึ่ง station จะเข้าถึง data ที่เป็นสถิติสำหรับ community name ที่เป็น public อย่างไรก็ตาม แต่ก็ยังมีการจำกัดสิทธิสำหรับผู้ใช้ที่ IP เฉพาะซึ่งเป็นความลับ

2.1.8 SNMP Management Information Base

ในระบบการจัดการ network ซึ่งมีรากฐานอยู่บน TCP/IP (Transmission-Control Protocol / Internet Protocol) ซึ่งการบริหารระบบนี้จะมี database ซึ่งเก็บ information ต่างๆ เกี่ยวกับ สิ่งที่เราสนใจจะบริหารมัน ซึ่ง database นี้จะถูกเสนอในรูปแบบของ management information base (MIB) ซึ่งแต่ละ resource ที่เราจะบริหารนั้นจะถูกแสดงในรูปแบบของ object ซึ่ง MIB จะมีโครงสร้างที่เก็บแต่ละ object เอาไว้ ซึ่งในการบริหาร network นี้เราสามารถทำการ monitor resource ต่างๆ ได้โดยการอ่านค่าของ object ที่เราสนใจใน MIB ซึ่งโครงสร้างของ MIB จะมีรูปแบบตาม Structure of management information (SMI)

2.1.9 Structure of management information

SMI ได้ถูกกำหนดไว้ตามมาตรฐาน RFC 1155 ซึ่งมีการประกาศโครงสร้างทั่วไปของ MIB รวมถึงการกำหนด type ของ data ที่ใช้ใน MIB รวมถึงการอ้างถึง resource ใน MIB โดยชื่อได้อย่างไร ซึ่ง SMI นี้จะเป็นตัวสนับสนุนและกำหนดนโยบายทั้งหมดใน MIB ตัวอย่างเช่น MIB สามารถเก็บค่าได้เป็น type ประเภทเดียวกันเท่านั้น หรือเก็บเป็น scalars หรือเป็น array 2 มิติของ scalars ซึ่งค่าที่เก็บ type ก็จะไม่แตกต่างกันตาม object ต่างๆ ใน MIB ซึ่ง SMI จะไม่ support โครงสร้างข้อมูลที่มีความซับซ้อน

เพื่อให้มีมาตรฐานในการนำเสนอข้อมูลที่จะต้องจัดการ ดังนั้น SMI ต้องมีเทคนิคที่เป็นมาตรฐานในเรื่องของ

- กำหนดโครงสร้างของ MIB
- การกำหนด object ใดๆ ประกอบด้วย ว่างารณณ์และค่าของแต่ละ object
- การเข้ารหัสให้กับค่าของ object

2.1.10 MIB Structure

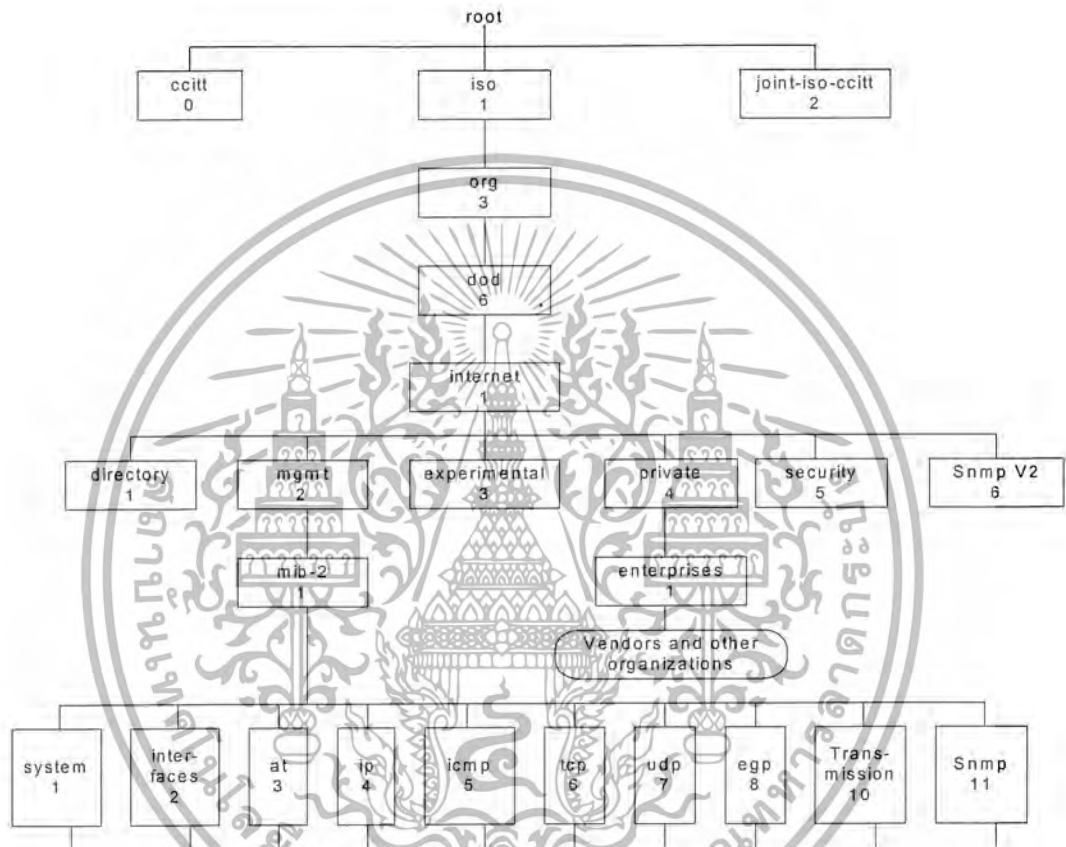
กลุ่มของแต่ละ type ใน object ต่างๆ ใน MIB จะถูกกำหนดในมาตรฐาน ASN.1 ซึ่งกำหนดเป็น type “OBJECT IDENTIFIER” ซึ่ง identifier นี้จะใช้เพื่อตั้งชื่อให้กับ object ซึ่งค่าของ OBJECT IDENTIFIER จะเป็นโครงสร้างลำดับชั้น (hierarchical) ทำให้เป็นแบบแผนในการตั้งชื่อนี้ใช้ในการระบุโครงสร้างของ object type ได้ด้วย

Object identifier จะมีค่าของแต่ละ object เป็นเอกลักษณ์ โดยค่าของมันจะประกอบด้วย ลำดับของ integer และ object ต่างๆ จะถูกประกาศในรูปแบบต้นไม้ (tree structure) ซึ่งค่าของมัน ประกอบด้วยชุดหนึ่งของเลขจำนวนเต็มกันด้วยจุดใช้เพื่อการอ้างอิงใน node ใดๆ ในโครงสร้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่โดยจะเริ่มจาก root ระดับลงมาเป็น CCITT, ISO และ joint-CCITT-ISO โครงสร้างใน MIB นี้มีการกำหนดเป็นมาตรฐานของ RFC1155 เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายสามารถรู้จักจาก management station ได้แม้ว่า SNMP application ที่ผู้ขายต่างๆ สร้างขึ้นมาหลากหลายกันไป

ตัวอย่าง internet OBJECT IDENTIFIER ::= { iso org(3) dod(6) 1 }



รูปที่ 2.5 Structure of MIB

โดยแสดงดังรูป internet node จะมีค่า object identifier คือ 1.3.6.1 ซึ่งโครงสร้าง MIB ภายใต้ internet group มีกลุ่มย่อยทั้งหมด 6 group

1. directory (1) subtree นี้ถูกจองไว้สำหรับใช้งานในอนาคตกับ OSI directory
2. mgmt (2) subtree นี้ถูกใช้สำหรับการจัดการภายใต้ SNMPv1
3. experimental (3) subtree นี้ถูกใช้สำหรับการระบุ object ที่ถูกใช้ในการทดลอง Internet
4. private (4) subtree นี้ถูกใช้สำหรับการระบุ object ที่ถูกกำหนดโดยเฉพาะ (สำหรับให้ผู้ผลิตกำหนดตัวแปรเฉพาะอุปกรณ์)

5. security (5) ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. SNMPv2 (6) subtree นี้ถูกใช้สำหรับการจัดการภายใต้ SNMPv2

2.1.11 Object Syntax

Object ภายใน SNMP MIB หนึ่งและ MIB structure ทั้งหมด ถูกกำหนดให้ใช้ ASN.1 เพื่อการรักษาวงศ์วัตถุประสงคนั้นคือ สามารถเข้าใจและใช้งานได้ง่าย ASN.1 มี type ดังนี้

1. Universal Types ภายใน UNIVERSAL class มีชนิดของข้อมูลเหล่านี้เท่านั้นที่ยอมให้ใช้ในการ กำหนด MIB object ได้คือ

- INTEGER (UNIVERSAL 2)
- OCTET STRING (UNIVERSAL 4)
- NULL (UNIVERSAL 5)
- OBJECT IDENTIFIER (UNIVERSAL 6)
- SEQUENCE, SEQUENCE OF (UNIVERSAL 2)

ใน SNMPv2 เพิ่ม type ขึ้นมาอีกหนึ่งคือ

- BIT STRING

ซึ่ง 4 type แรกเป็น type basic ที่มีมาแต่ดั้งเดิม ส่วน type แบบ ENUMERATED นั้นยังไม่มี การสร้างเกิดขึ้น เมื่อมีการกำหนด ENUMERATED type ขึ้นมันจะมีการใช้ร่วมกับ INTEGER type ซึ่งจะมีระเบียบในการใช้ ENUMERATED type อยู่ 2 อย่างดังนี้

1. ค่าที่เป็น 0 จะไม่มีการใช้แต่จะใช้ในระดัับการ check error
2. เฉพาะ enumerate integer ที่ถูกใช้ และจะมี type หนึ่งของ enumerated type “other” ซึ่งจะใช้เป็น label

ค่า object identifier ของแต่ละ object จะมีค่าไม่ซ้ำกัน ซึ่งจะประกอบด้วยลำดับของ integer ซึ่งเลขเหล่านี้ทำให้เราสามารถรู้ subidentifiers ได้ การอ่านค่า identifier จะอ่านจาก ซ้ายไปขวา ซึ่งจะถูกประกาศในแต่ละตำแหน่งของ object ใน structure ของ MIB

ตัวอย่างนี้เป็น object identifier ของ object tcpConnTable แสดงได้ดังนี้

iso	org	dod	integer	mgmt	mib-2	tcp	tcpConnTable
1	3	6	1	2	1	6	13

เราสามารถเขียน identifier ได้ดังนี้ 1.3.6.1.2.1.6.13

2.1.12 Application Types

RFC 1155 ได้ประกาศ data type ของ application type ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- NetworkAddress : ชนิดของข้อมูลนี้ถูกกำหนดโดยการใช้การสร้างจาก CHOICE เพื่อใช้ในการเลือกรูปแบบ address จากหนึ่งในจำนวนหลายๆ protocol
- IpAddress : คือ 32-bit address ที่ใช้ในรูปแบบที่ได้มีการระบุไว้ใน ip
- Counter : จำนวนเต็มศูนย์และบวกซึ่งอาจทำให้เพิ่มขึ้นได้แต่ไม่มีการลดลง ค่าที่มากที่สุดที่ได้ กำหนดไว้คือ $2^{32} - 1$ (4,294,967,295) เมื่อ counter ถูกเพิ่มขึ้นจนถึงค่ามากที่สุดที่สามารถเป็นไปได้มันจะวนกลับมาเริ่มต้นที่ 0 ใหม่
- Gauge : จำนวนเต็มศูนย์และบวกซึ่งอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยค่าสูงสุดเป็น $2^{32} - 1$ ถ้าค่าถูกใช้ไปจนถึงค่ามากที่สุดมันจะค้างอยู่ที่ค่านั้นจนกระทั่งมีการเริ่มต้นใหม่ (reset)
- Time Ticks : จำนวนเต็มศูนย์และบวกซึ่งนับเวลาใน 1/100 วินาทีตั้งแต่มีการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์บางอย่าง
- Opaque : ใช้ในการสนับสนุนความสามารถในการส่งข้อมูลที่ไม่มีหลักเกณฑ์

ซึ่ง counter เราจะรู้จักกันดีแบบ rollover counter มันจะเป็น type หนึ่งที่ใช้กันมากใน object ต่างๆเช่น application นี้จะใช้ type นี้ในการนับจำนวน packet หรือ octet ที่ส่งหรือที่ได้รับ ทางเลือกหนึ่งของ counter โดยจะพิจารณา counter ออกแบบ โดย SMI ว่าเป็น latch counter ซึ่งจะมีการระบุค่า maximum และกำหนดว่าเมื่อไรจะมีการ reset แต่การใช้ latch counter นี้ก็ก่อให้เกิดปัญหาเกิดขึ้น ลองคิดดูถ้าเกิดระบบมีการจัดการจากหลาย station ซึ่งสามารถเข้าถึง counter เหล่านี้ได้ อาจเกิดปัญหาจากการตั้งเวลาการ reset ได้ (หลายๆ station เข้ามา access พร้อมกัน) หรืออาจจะเป็นการตั้งค่า maximum ที่ไม่สอดคล้องกัน

2.1.13 Defining Object

MIB หนึ่งๆ ประกอบด้วยชุดของ object แต่ละ object จะมี type และค่าของ object โดย type ของ object จะกำหนดถึงประเภทของ object ที่ถูกจัดการความหมายของ type ของ object ก็คือ syntactic description

ใน SNMP การใช้ macro ในการกำหนดชุดของ type ที่มีความสัมพันธ์กัน ได้นำมาใช้ในการกำหนด object ที่จะต้องจัดการ ซึ่งระดับของ definition มีดังนี้

- Macro definition : ระบุไวยากรณ์ของชุดของ type ที่มีความสัมพันธ์กัน
- Macro instance : instance ที่สร้างจาก macro definition ที่กำหนด โดยมีการใส่ argument ให้กับ parameter ใน macro definition เป็นการระบุถึงชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ
- Macro instance value : ใส่ค่าหนึ่งค่าใดที่ระบุไว้ให้กับตัวแปร

2.1.14 Defining Tables

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบัน Structure of Management Information (SMI) สันนิษฐานรูปแบบของการจัดโครงสร้างข้อมูลเพียงรูปแบบเดียวคือ simple two-dimension table ที่ประกอบด้วย scalar value โดยความหมายของตารางทำให้เกิดการใช้ SEQUENCE, SEQUENCE OF ASN.1 type และ IndexPart ของ OBJECT-TYPE macro

2.1.15 Encoding

Object ใน MIB ถูกเข้ารหัสโดยใช้ Basic encoding rule (BER) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ASN.1

2.1.16 Management information base (MIB)-II

จากมาตรฐานและการนำมาใช้ของ RFC1213 จะกล่าวถึง Object ใน MIB-II ดังนี้

- System Group : จะเก็บเกี่ยวกับ information ทั้งหมดของระบบนั้น
- Interfaces Group : ข้อมูลของแต่ละ interface จากระบบไปยังเครือข่ายย่อย รวมถึงลักษณะของ information ต่างๆ ที่เก็บและ สถิติ รวมถึง event ที่เกิดขึ้นในแต่ละ interface
- Address – Translation Group : อธิบายถึง address-translate table กับ internet to subnet address mapping
- IP-Group : จะเก็บ information ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำต่างๆ จาก IP ใดๆ ไปยัง node ใดๆ
- ICMP Group : จะเก็บ information ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำต่างๆ จาก ICMP ใดๆ ไปยัง node ใดๆ
- TCP Group : จะเก็บ information ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำต่างๆ จาก TCP ใดๆ ไปยัง node ใดๆ
- UDP Group : จะเก็บ information ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำต่างๆ จาก UDP ใดๆ ไปยัง node ใดๆ
- EGP Group : จะเก็บ information ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำต่างๆ จาก EGP ใดๆ ไปยัง node ใดๆ
- Transmission Group : ให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของการส่งและการเข้าถึง protocol ของแต่ละ interface ของระบบ
- SNMP Group : ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการติดตั้งและการ execution ของ SNMP (Simple Network Management Protocol) ของระบบนี้

สิ่งหนึ่งที่ทำให้วิธีการของ SNMP มีความมั่นคงและแข็งแรงก็คือการที่ MIB ถูกออกแบบมาเพื่อทำให้ง่ายในการเติบโตและมีความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติม object ใหม่ๆ private extension

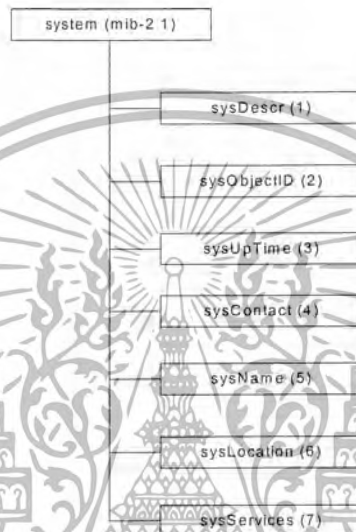
สามารถถูกเพิ่มเติมได้ใน private subtree ซึ่งสิ่งนี้ทำให้ผู้ขายสามารถสร้าง object เพื่อจัดการกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

entity ใดๆ โดยเฉพาะที่เป็นผลิตภัณฑ์ของเขาและทำให้ object เหล่านั้นสามารถมองเห็นได้จาก management station เนื่องจากการใช้ SMI ที่เป็นมาตรฐานและ object identifier scheme ที่เป็นมาตรฐาน จึงเป็นไปได้ที่จะสามารถจัดการกับ private object จาก management station ของผู้ขายที่ต่างกันได้

2.1.17 The System Group

Group นี้สำคัญมากเป็นที่ต้องการของทุกๆ อุปกรณ์ซึ่งรวม configuration information ว่ามันเป็นอย่างไและอยู่ที่ไหน และใครเรียกมันเมื่อเกิดสิ่งผิดพลาด



รูปที่ 2.6 System Group

ตารางที่ 2.2 System Group

Object	Syntax	Access	Description
sysDeser	DisplayString(SIZE(0...255))	RO	ลักษณะของ entity เช่น ฮาร์ดแวร์, OS
sysObjectID	OBJECT IDENTIFIER	RO	The vendor's authoritative identification of ระบบเครือข่ายย่อยที่จัดการบรรจุอยู่ใน entity
sysUpTime	TimeTricks	RO	เวลาดังแต่ส่วนของการจัดการเครือข่ายกลับไปเริ่มต้นใหม่ครั้งสุดท้าย
sysContact	DisplayString(SIZE(0...255))	RW	The identification และ contact information ของการติดต่อบุคคลเพื่อจัดการ โหนดนี้
sysName	DisplayString(SIZE(0...255))	RW	ชื่อที่กำหนดเพื่อให้บริการดำเนินการจัดการ โหนดนี้
sysLocation	DisplayString(SIZE(0...255))	RW	physical location ของ โหนดนี้
sysServices	INTEGER(0...127)	RO	ค่าหนึ่งซึ่งชี้เขตของการให้บริการ entity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารนี้
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารนี้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Layer	Functionality
1	physical(e.g.repeaters)
2	datalink/subnet(e.g.bridges)
3	internet(e.g.IP routers)
4	end-to-end(e.g.IP hosts)
7	application(e.g.mail relays)

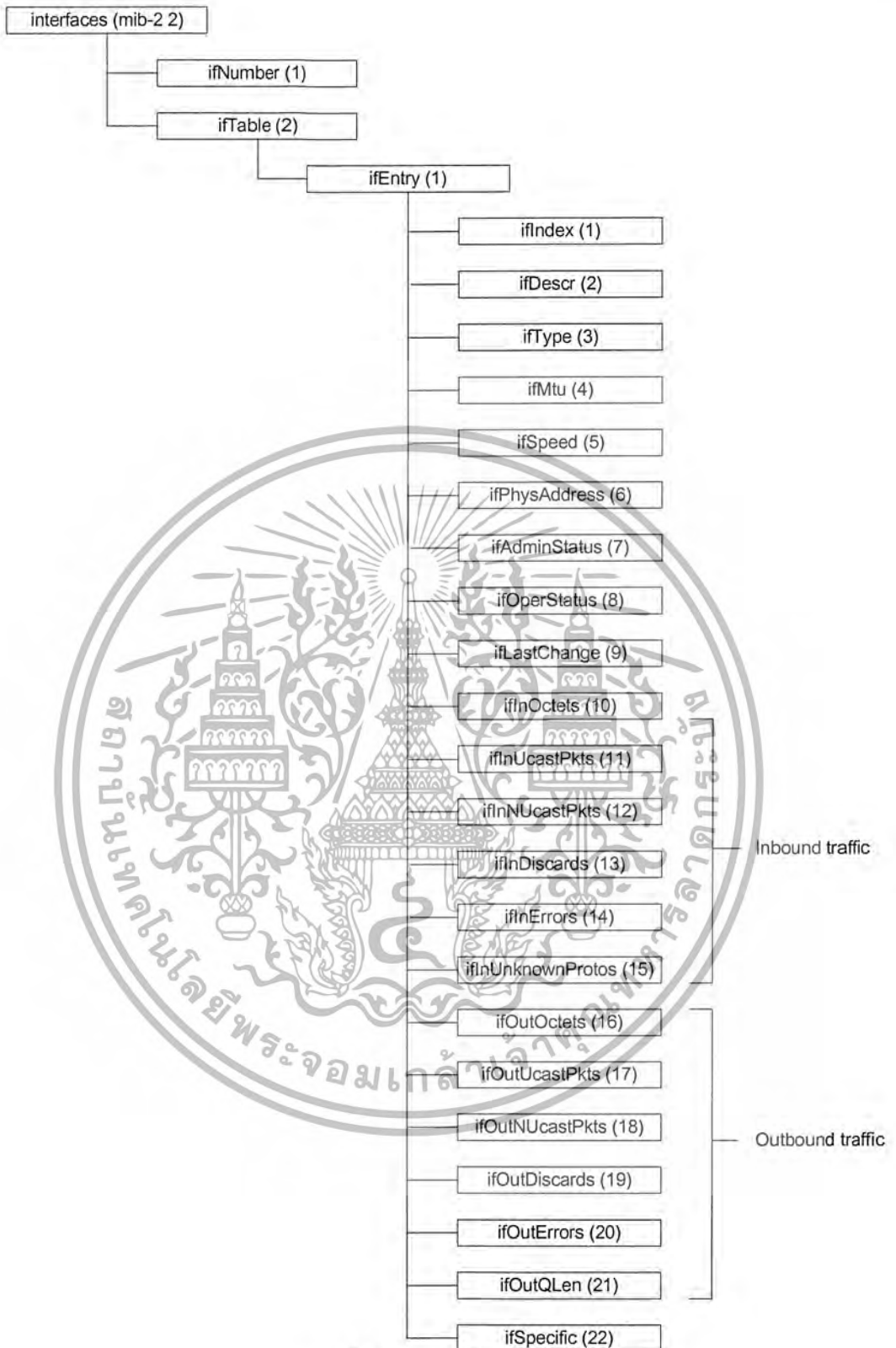
2.1.18 The interface Group

The interface group กลุ่มนี้จะเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ physical interface ของ entity อุปกรณ์ติดต่อกับภายนอกผ่าน interface hardware และ software MIB-II มี 32 types

- configuration information เช่น ประเภทของ interface, ความเร็ว
- สถานะของ interface
- สถิติความหนาแน่นการเข้าออกของข้อมูล
- การนับชนิดของ error

กลุ่มนี้จะเป็นระบบ SNMP





รูปที่ 2.7 interface Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 interface Group

Object	Syntax	Access	Description
ifNumber	INTEGER	RO	จำนวนของ network interfaces
ifTable	SEQUENCE OF ifEntity	NA	รายชื่อของ interface entries An
ifEntry	SEQUENCE	NA	interface entry containing objects ที่ subnetwork layer และที่ต่ำกว่าสำหรับ interface เฉพาะ
ifIndex	INTEGER	RO	ค่าเฉพาะสำหรับแต่ละ interface
ifDescr	DisplayString(SIZE(0...255))	RO	ข้อมูลเกี่ยวกับ interface รวมทั้งชื่อผู้ผลิต, ชื่อผลิตภัณฑ์และเวอร์ชันของ hardware, interface
ifType	INTEGER	RO	ชนิดของ interface แบ่งตาม physical/ โพรโตคอลที่เชื่อมต่อ
ifMtu	INTEGER	RO	ขนาดของ PDU ที่ใหญ่ที่สุดใน octet ซึ่งสามารถรับและส่งบน interface
ifSpeed	Gauge	RO	การประมาณอัตราของข้อมูลขณะนั้นของ interface
ifPhyAddress	PhysAddress	RO	address ของ interface ที่ protocol layer ที่อยู่ต่ำกว่า network layer
ifAdminStatus	INTEGER	RW	Desired interface state(up(1), down(2), test(3))
ifOperStatus	INTEGER	RO	Current operation interface state(up(1), down(2), test(3))
ifLastChange	TimeTricks	RO	ค่าของ sysTimeUp ที่เวลา the interface entried its current operation state
ifInOctets	Counter	RO	จำนวนรวมของ octets ที่รับบน interface รวมถึง framing characters
ifInUcastPkts	Counter	RO	จำนวนของแพ็คเก็ตที่ unicast ไป subnetwork ที่ protocol layer ที่สูงกว่า
ifInNUcastPkts	Counter	RO	จำนวนของแพ็คเก็ตที่ nonunicast ไป protocol layer ที่สูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
ifInDiscards	Counter	RO	จำนวนของ inbound packets ที่ถึงถึงแม้ไม่มี error เพื่อป้องกันไม่ให้ส่งไป protocol layer ที่สูงกว่า
ifErrors	Counter	RO	จำนวนของ inbound packets ซึ่งเกิดการป้องกัน error จากการส่งไป protocol layer ที่สูงกว่า
ifInUnknowProtos	Counter	RO	จำนวนของ inbound packets ที่ถูกทิ้งเพราะไม่รู้หรือไม่สนับสนุนโปรโตคอล
ifOutOctets	Counter	RO	จำนวนรวมของ octets ที่ส่งบน interface รวมถึง framing characters
ifOutUcastPkts	Counter	RO	จำนวนรวมของแพ็คเกจซึ่ง higher-level protocols ร้องขอเพื่อ unicast ไป address ของ subnetwork รวมถึงแพ็คเกจที่ทิ้งหรือไม่ได้ส่งด้วย
ifOutNUcastPkts	Counter	RO	จำนวนรวมของแพ็คเกจซึ่ง higher-level protocols ร้องขอที่ nonunicast ไป address ของ subnetwork รวมถึงแพ็คเกจที่ทิ้งหรือไม่ได้ส่งด้วย
ifOutDiscards	Counter	RO	จำนวนของ outbound packets ที่ถึงถึงแม้ไม่มี error เพื่อป้องกันไม่ให้ส่งไป protocol layer ที่สูงกว่า
ifOutErrors	Counter	RO	จำนวนของ outbound packets ที่ไม่ได้ส่งเพราะเกิด error
ifOutQLen	Gauge	RO	ความยาวของ the output packets queue
ifSpecific	OBJECT IDENTIFIER	RO	อ้างอิงนิยามโดยเฉพาะของ MIB สำหรับ media ที่ใช้จริงในการ interface

ifPhysAddress จะขึ้นกับชนิดของ interface ตัวอย่างเช่น IEEE LAN ทั้งหมดและ MAN และ FDDI ifPhysAddress จะเก็บค่า MAC address ที่ interface นั้น

สอง object ที่เกี่ยวข้องกับสถานะ ifAdminStatus จะอ่านและเขียนได้ตามความต้องการของ manager ส่วน ifOperStatus จะอ่านได้เพียงอย่างเดียว ถ้าทั้งสองมีสถานะเป็น (2) แสดงว่า interface ถูก shut off โดย manager แต่ถ้า ifAdminStatus เป็น (1) และ ifOperStatus เป็น (2) แสดงว่า interface นั้น fail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ifSpeed จะประมาณความจุขณะนั้นของ interface นับเป็นบิตต่อวินาที

2.1.19 The ifExtensions Group

เป็นตำแหน่งของโหนดต่างๆ และเก็บค่าบางค่าต่างๆ ที่ extension จาก interface group

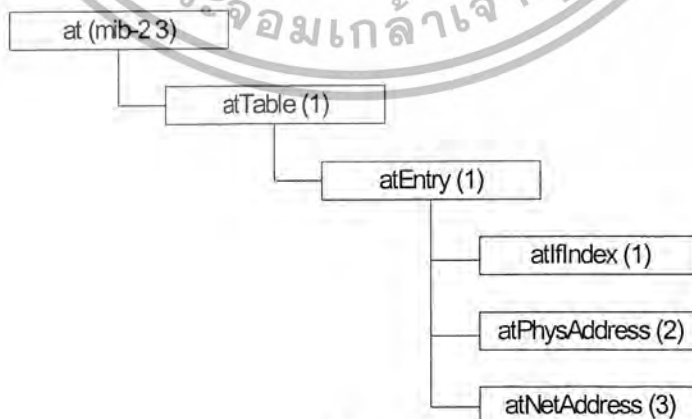
- แยกการนับความหนาแน่นของการ broadcast และ muticast
- ค่าตัวแปรที่ทดสอบและผลการทดสอบ
- เซตของ physical address (รวมถึง broadcast และ muticast address) สำหรับที่ interface มีความหนาแน่น

2.1.20 The at Group

การขนส่งข้อมูลจะเป็นเส้นทางจะมีการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดไปสู่ปลายทางก่อน datagram จะถูกส่งมันต้องถูกหุ้มด้วยเฟรม The header fram จะรวม address information ที่จำเป็นสำหรับเฟรมที่ขนส่ง

กระบวนการของการ map IP address ของ The next-hop ไป the lower layer frame address เรียกว่า address translation ลิขิต์ของ network layer address และการติดต่อทาง LAN หรือ packet net address จะถูกเก็บไว้ในตาราง translation ที่ระบบหนึ่งๆ at_group ให้การเข้าถึงการจัดการ application ที่ตาราง information นี้

ตาราง at นิยามด้วย MIB-I การออกแบบโดยทั่วไปเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อแปลงประเภทของ network layer address IP, IPX อะไรก็ตามที่เป็นการติดต่อใน lower layer address นิยามด้วย MIB-II จะมีการพิจารณาเรื่องความผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วยการ translation เป็นความจำเป็นของโพรโตคอล เช่น TCP/IP, NetWare IPX, DECnet และ Apple Talk แตกต่างกันในรายละเอียด ตาราง IP address จะแยกนิยามไว้ใน ip_group



รูปที่ 2.8 at Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

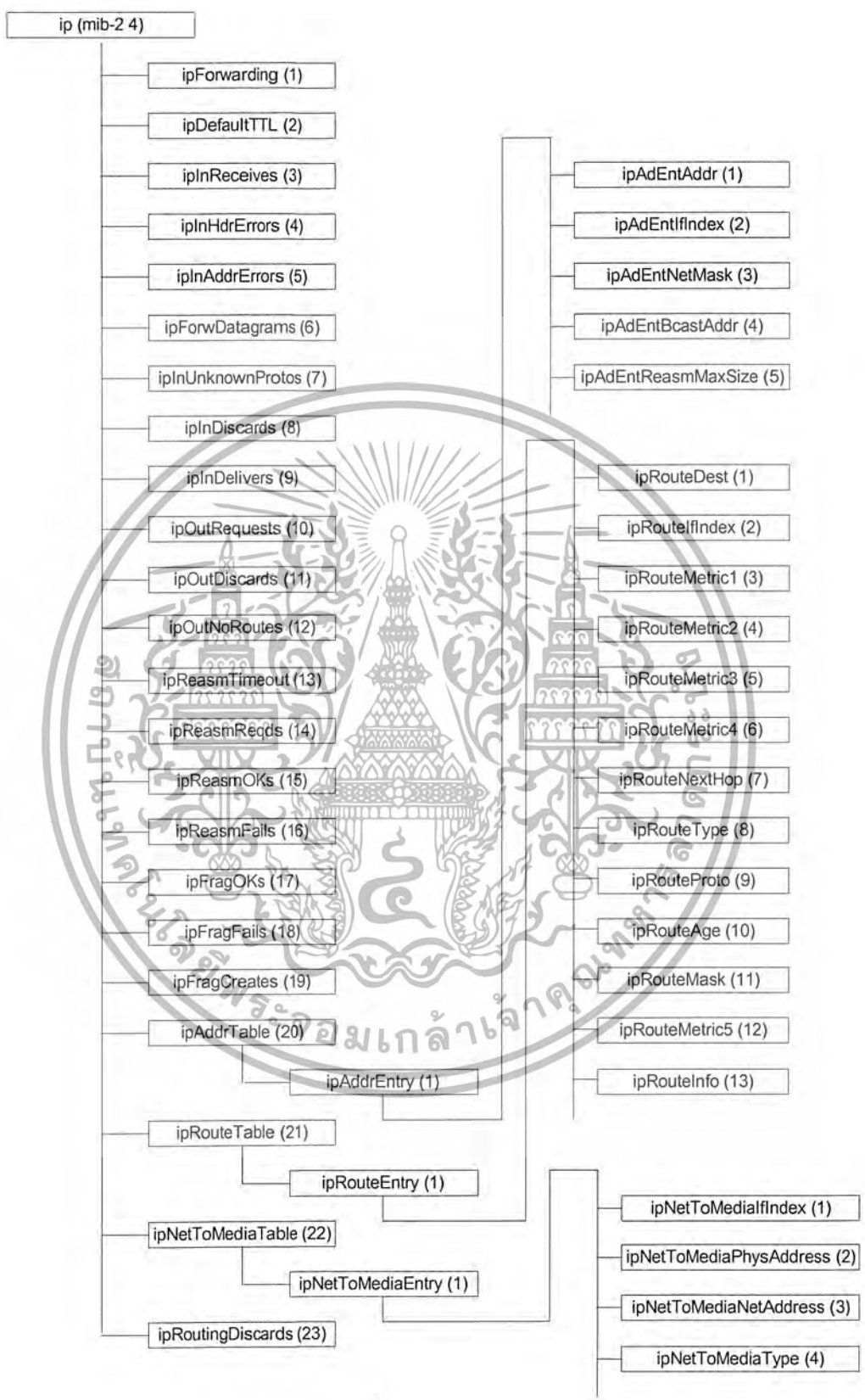
ตารางที่ 2.4 at Group

Object	Syntax	Access	Description
atTable	SEQUENCE OF AtEntry	NA	เก็บ NetworkAddress ที่เท่ากับกับ physical address
atEntry	SEQUENCE	NA	เก็บหนึ่ง NetworkAddress สำหรับแต่ละ physical address
atIfIndex	INTEGER	RW	interface on which this entry is effective
ifPhysAddress	PhysAddress	RW	media ที่ขึ้นกับ physical address
ifNetAddress	NetworkAddress	RW	NetworkAddress เช่น IP address

2.1.21 The ip Group

ครอบคลุมการ configuration และการจัดการที่จำเป็นของ host และ router

- ตัวแปรที่ config
- สถิติความหนาแน่นของการเข้าออกข้อมูล
- การนับของ error ที่เกิด
- ตาราง config แต่ละ interface กับ หนึ่ง IP address, subnet mask และค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับ IP อื่นๆ
- A new IP-specific address translation table
- ตาราง IP routing ซึ่งเคยถูกเลือกที่ The next-hop destination เมื่อ routing diagram กลุ่มนี้จะป็นระบบ TCP/IP ทั้งหมด



รูปที่ 2.9 ip Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ip Group

Object	Syntax	Access	Description
ifForwarding	INTEGER	RW	Acting as IP gateway (1), not acting as IP gateway (2)
ifDefaultTTL	INTEGER	RW	ค่า default ที่ใส่ใน Time-To-Live field ของ IP header ของ datagram ที่ entity นี้
ipInReceives	Counter	RO	จำนวนรวมของ input datagram ที่รับจาก interface รวม error
ipInHdrError	Counter	RO	จำนวนของ input datagram ที่ถูกทิ้งเมื่อเกิด error ใน IP header
ipInAddrError	Counter	RO	จำนวนของ input datagram ที่ถูกทิ้งเพราะ IP address ที่ปลายทางไม่ถูกต้องเพื่อจะรับที่ entity นี้
ipForwDatagrams	Counter	RO	จำนวนของ input datagram สำหรับ entity นี้ ไม่ได้เป็น IP destination สุดท้าย ผลคือมันพยายามที่จะ forward ต่อ
ipInUnknownProtos	Counter	RO	จำนวนของ locally addressed datagram ที่ได้รับสำเร็จแต่ถูกทิ้งเพราะไม่รู้จักหรือไม่ support โพรโตคอล
ipInDiscards	Counter	RO	จำนวนของ input datagram ซึ่งไม่มีปัญหาในการทำ process ต่อไปแต่ถูกทิ้ง (อาจจะ มีเนื้อที่ใน buffer ไม่พอ)
ipInDelivers	Counter	RO	จำนวนรวมของ input datagram ที่ส่งไปยัง IP user ได้สำเร็จ
ipOutRequests	Counter	RO	จำนวนรวมของ IP datagram ซึ่ง local IP user Protocol เอาไปใส่ไว้ใน IP ในการร้องขอเพื่อส่ง
ipOutDiscards	Counter	RO	จำนวนของ output IP datagrams ซึ่งไม่มีปัญหาในการทำ process ต่อไปแต่ถูกทิ้ง (อาจจะ มีเนื้อที่ใน buffer ไม่พอ)
ipOutNoRoutes	Counter	RO	จำนวนของ IP datagram ที่ถูกทิ้งเพราะหาเส้นทางไม่พบ
ipReasmTimeout	Counter	RO	จำนวนที่มากที่สุดของเวลาที่ได้รับ fragments ซึ่งคอยการรวมกันที่ entity นี้
ipReasmReqds	Counter	RO	จำนวนของ IP fragments ที่ได้รับ ซึ่งจำเป็นการรวบรวมที่ entity นี้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
ipReasmOKs	Counter	RO	จำนวนของ IP datagram ที่รวมกันสำเร็จ
ipReasmFails	Counter	RO	จำนวนของ failures ที่ detect ได้โดย algorithm การรวม IP
ifFrgsOK	Counter	RO	จำนวน IP datagram ซึ่งไม่ fragment ที่สำเร็จที่ entity นี้
ipFrgsFails	Counter	RO	จำนวนของ IP datagram ที่ทิ้งเพราะจำเป็นที่ต้องแยกที่ entity นี้ไม่สามารถทำได้ เพราะพยายาม set ไม่ได้
ipFrgsCreats	Counter	RO	จำนวนของ IP datagram fragment ที่ generated ได้ที่ entity นี้
ipAddrTable	SEQUENCE OF ipAddrEntry	NA	ตารางของข้อมูลของการ addressing ที่เกี่ยวข้องกับ IP address ของ entity นี้
ipAddrEntry	SEQUENCE	NA	ข้อมูลของการ addressing สำหรับหนึ่ง IP address ของ entity นี้
ipAdEntAddr	IpAddress	RO	IP address ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลของการ addressing ของ entry นี้
ipAdEntAddrIndex	INTEGER	RO	ค่าที่ชี้เอกลักษณ์เฉพาะของ interface ซึ่งการ entry นี้จะไปใช้
ipAdEntNetMask	IpAddress	RO	subnet mask ที่มีส่วนเกี่ยวกับ IP address ของ entity นี้
ipAdEntBcastAddr	INTEGER	RO	ค่าของบิตที่สำคัญน้อยที่สุดใน IP broadcast address ใช้สำหรับส่ง datagram บน interface ที่เกี่ยวข้องกับ IP address ของ entity นี้
ipAdEntReasmMaxSize	INTEGER	RO	ขนาดของ IP datagram ที่ใหญ่ที่สุดซึ่ง entity สามารถรวมได้จากการเข้ามาของ datagram interface
ipRouteTable	SEQUENCE OF IpRouteEntry	NA	ตาราง ip routing ของ entity นี้
ipRouteEntry	SEQUENCE	NA	การ route ไปยังปลายทาง
ipRouteDest	IpAddress	RW	IP address ปลายทางของการหาเส้นทางนี้
ipRouteIfIndex	INTEGER	RW	ค่าที่ชี้เอกลักษณ์ของ interface ที่เข้าไปซึ่งเป็น next hop ของการ route นี้ที่จะมาถึง
ipRouteMetric1	INTEGER	RW	Primary routing metric เพื่อการ route นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
ipRouteMetric2	INTEGER	RW	Alternate routing metric เพื่อการ route นี้
ipRouteMetric3	INTEGER	RW	Alternate routing metric เพื่อการ route นี้
ipRouteMetric4	INTEGER	RW	Alternate routing metric เพื่อการ route นี้
ipRouteNextHop	INTEGER	RW	IP address ของ next hop ของการ route นี้
ipRouteType	INTEGER	RW	other(1); invalid(2); direct(3); indirect(4)
ipRouteProto	INTEGER	RW	กลไกการ route โดยการ route นี้เป็นการเรียนรู้
ipRouteAge	INTEGER	RW	จำนวนของเวลาดังแต่การ route นี้เป็นการ update ครั้งสุดท้าย หรือการ verify
ipRouteMask	IpAddress	RW	Mask ที่เป็น ANDed กับ address ปลายทางก่อนนำไปเทียบกับ ipRouteDest
ipRouteMetric5	INTEGER	RW	Alternate routing metric เพื่อการ route นี้
ipRouteInfo	OBJECT IDENTIFIER	RO	อ้างอิงการนิยาม MIB ที่ตอบรับการ routing protocol สำหรับการ route นี้
ipNetToMediaTable	SEQUENCE OF ipNetToMediaEntry	NA	ตารางการแปลง IP address ใช้สำหรับ map จาก IP address เป็น physical address
ipNetToMediaEntry	SEQUENCE	NA	เก็บหนึ่ง IpAddress สำหรับแต่ละ physical address
ipNetToMediaIfIndex	INTEGER	RW	Interface สำหรับ entry applied นี้
ipNetToMediaPhysAddress	PhysAddress	RW	media ที่ขึ้นกับ physical address
ipNetToMediaNetAddress	IpAddress	RW	IpAddress corresponding ที่ media ขึ้นกับ physical address
ipNetToMediaType	INTEGER	RW	ชนิดของการ map other(1); invalid(2); dynamic(3); static(4)
ipRoutingDiscards	Counter	RO	จำนวนของ routing entries ที่ถูกทิ้ง แม้ว่า valid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ip group จะเก็บการนับเบื้องต้นของ traffic การไหลเข้าและออกของ IP layer มี 3 ตารางใน ip group The ipAddress เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ IP address ที่ assign ที่ entity นี้กับหนึ่ง row ของแต่ละ IP address แต่ละ address จะเป็นเอกลักษณ์ที่ assign ที่ physical interface ซึ่งโดย ipAdEntIfIndex จะมี ifIndex ซึ่งที่ address หนึ่ง interface group ข้อมูลนี้จะใช้ในการ monitoring เพื่อ configuration ของ network ในเทอมของ IP address อย่างไรก็ตาม object ในตารางนี้จะอ่านได้ อย่างเดียว ดังนั้น SNMP จึงไม่สามารถเปลี่ยน IP address สอง object ในตารางนี้ ipAdEntNetMask และ ipAdEntBcastAddr จะเกี่ยวข้องในรายละเอียดของ IP addressing

ipRouteTable จะเก็บข้อมูลใช้สำหรับ internet routing ข้อมูลในตารางนี้จะเกี่ยวข้องกับธรรมชาติทั่วไปและสามารถเป็นจริงได้จากจำนวนหนึ่งของลักษณะเฉพาะของตาราง routing ของ protocol เช่น RIP, OSPF และ IS-IS object ในตารางนี้สามารถอ่านและเขียนได้ สามารถควบคุม กระบวนการ routing

ipNetToMediaTable เป็นตารางการแปลง address ระหว่าง physical address และ IP address มีข้อมูลที่เข้าแต่ละ interface ไม่ได้ใช้เทคนิคในการ mapping(algorithm) ข้อมูลจะเก็บที่ เดียวกันใน at group ด้วย object ipNetToMediaType ซึ่งชี้ชนิดของการ map ที่ใช้

สามตารางเป็นจำนวนของ scalar object ใน ip group ใช้สำหรับ performance และ fault monitoring

2.1.22. IP Forwarding Table

RFC 1354 จุดประสงค์เพื่อ fix ปัญหาเกี่ยวกับ ipRouteTable เพื่อให้ตาราง routing ยืดหยุ่น มากขึ้น

ปัญหาเฉพาะกับ ipRouteTable จะชี้โดย ipRouteDest ซึ่งเป็น IP address ปลายทางสำหรับการ route นี้รายละเอียดของ ipRouteDest ว่า “ Multiple route ไปปลายทางเดียวสามารถเกิดขึ้นได้ ในตารางแต่การเข้าถึง Multiple entries จะขึ้นกับกลไกของการเข้าถึงตารางที่นิยามโดยโปรโตคอล จัดการ network ที่ใช้ ”

ไม่เช่นนั้นกลไกนี้ใน SNMP จะขาดไปใน ipRouteTable ทำให้มีเส้นทางเดียวที่จะไปถึง ปลายทาง ถึงแม้การ route จะยอมให้ใช้ alternate route สำหรับ load balancing ความเชื่อหรือเหตุผล อื่นๆ

สอง objects ที่อยู่ต่ำลงไปจาก ipForward คือ ipForwardNumber เป็น gauge ที่อ่านได้เพียง อย่างเดียว ซึ่งจะบันทึกจำนวนของ entries ที่ valid ใน ipForwardTable : ipForwardTable นิยามตา ราง routing ซึ่งแทนที่ ipRouteTable

object ส่วนใหญ่ใน ipForwardTable จะมีลักษณะเช่นเดียวกับ object ใน ipRouteTable ด้วย syntax และ semantics ที่เหมือนกัน สิ่งเดียวที่แตกต่างกันคือ ชื่อที่เติมไปข้างหน้าเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ipForward” และ “ipRoute” ซึ่ง object จะจัดใหม่ตามเหตุผลที่สวองาม และมีการเพิ่ม object ใหม่เข้าไปใน ipForwardTable

- ipForwardPolicy : ใช้ policy ที่ใช้ในการ route ที่เลือกไปยังปลายทางในกรณีการ route ของ IP datagram policy จะขึ้นอยู่กับ IP type-of-service field
- ipForwardNextHopsAS : จำนวนของระบบที่เป็นอิสระของ next hop ค่านี้จะใช้โดยผู้ดูแลของเครือข่ายท้องถิ่น

ipRouteTable จะใช้โดย ipRouteDest, ipForwardTable ก็ใช้โดย ipForwardDest, ipForwardProto, ipForwardPolicy และ ipForwardNextHops ดังนั้น multiple route ที่ดีกว่า single route ก็สามารถจัดการได้

2.1.2.3 The icmp Group

Internet Control Message Protocol error message จะเป็นการส่ง message จากหลายๆ router หรือ host อื่นๆ ไปยัง host หนึ่ง ICMP จะส่งกลับไป IP datagram source เพื่อรายงานปัญหาที่นับได้ ขณะที่พยายามจะส่งดาต้าแกรมไปปลายทาง ICMP จะสนับสนุนการใช้ query message icmp group จะตรงไปตรงมา มันจะนับทุกประเภทของการเข้าและการออก icmp message กลุ่มนี้จะเป็นระบบ TCP/IP ทั้งหมด

ข้อมูลใน icmp Group จะเป็นความสัมพันธ์การ implementation และ operation ของ ICMP ที่ไหนคนหนึ่ง

ตารางที่ 2.6 icmp Group

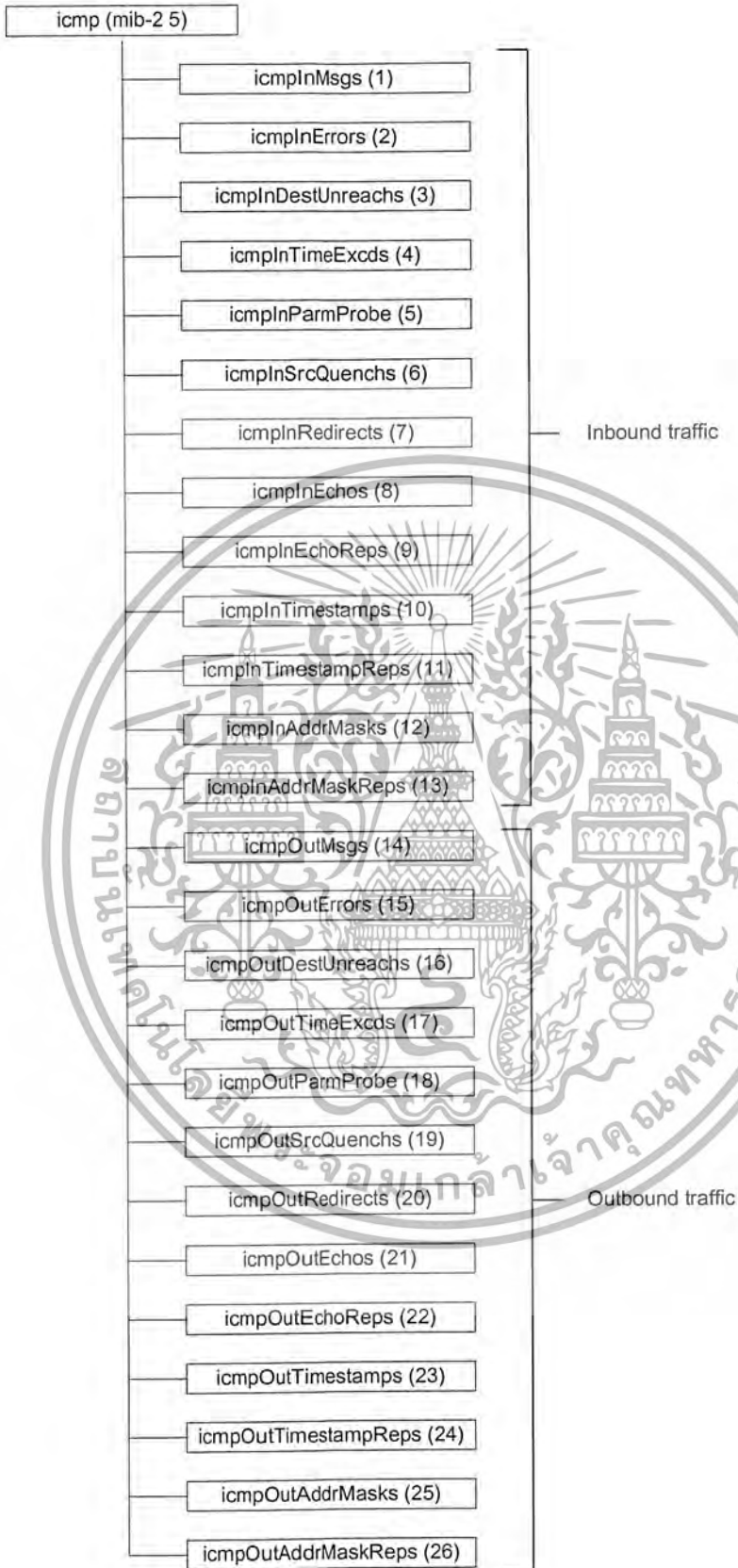
Object	Syntax	Access	Description
icmpInMsgs	Counter	RO	จำนวนรวมของ ICMP messages ซึ่ง entity ใดได้รับ
icmpInErrors	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ได้รับแต่มี ICMP-specific errors
icmpInDestUnreachs	Counter	RO	จำนวน ICMP message ที่ไปไม่ถึงปลายทางที่ได้รับ
icmpInTimeExcds	Counter	RO	จำนวน ICMP Time Exceeded message ที่ได้รับ
icmpInParmProbs	Counter	RO	จำนวน ICMP message ที่พารามิเตอร์มีปัญหาที่ได้รับ
icmpInSrcQuenchs	Counter	RO	จำนวน ICMP message ที่เส้นทางระงับที่ได้รับ
icmpInRedirects	Counter	RO	จำนวน ICMP redirect messages ที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
icmpInEchos	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ร้องขอที่ได้รับ
icmpInEchoReps	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ตอบรับการร้องขอที่ได้รับ
icmpInTimestamps	Counter	RO	จำนวน ICMP Timestamp messages ที่รับ
icmpInTimestampReps	Counter	RO	จำนวน ICMP Timestamp messages ที่รับ
icmpInAddrMasks	Counter	RO	จำนวน ICMP Address Mask Request messages ที่ได้รับ
icmpInAddrMaskReps	Counter	RO	จำนวน ICMP Address Mask Reply messages ที่ได้รับ
icmpOutMsgs	Counter	RO	จำนวนรวมของ ICMP messages ซึ่ง entity พยายามส่งออกไป
icmpOutErrors	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ entity ไม่ได้ทำการส่งออกไปเนื่องจากพบปัญหาภายใน ICMP
icmpOutDestUnreachs	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ไปไม่ถึงปลายทางที่ส่ง
icmpOutTimeExcds	Counter	RO	จำนวน ICMP Time Exceeded messages ที่ส่ง
icmpOutParmProbs	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่พารามิเตอร์มีปัญหาที่ส่ง
icmpOutSrcQuenchs	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ต้นทางระงับที่ส่ง
icmpOutRedirects	Counter	RO	จำนวน ICMP redirect messages ที่ได้ส่ง
icmpOutEchos	Counter	RO	จำนวน ICMP messages ที่ร้องขอที่ได้ส่ง
icmpOutEchoReps	Counter	RO	จำนวน ICMP message ที่ตอบรับการร้องขอที่ส่ง
icmpOutTimestamps	Counter	RO	จำนวน ICMP Timestamp messages ที่ส่ง
icmpOutTimestampReps	Counter	RO	จำนวน ICMP Timestamp messages ที่ส่ง
icmpOutAddrMasks	Counter	RO	จำนวน ICMP Address Mask Request messages ที่ส่ง
icmpOutAddrMaskReps	Counter	RO	จำนวน ICMP Address Mask Reply messages ที่ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 icmp Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

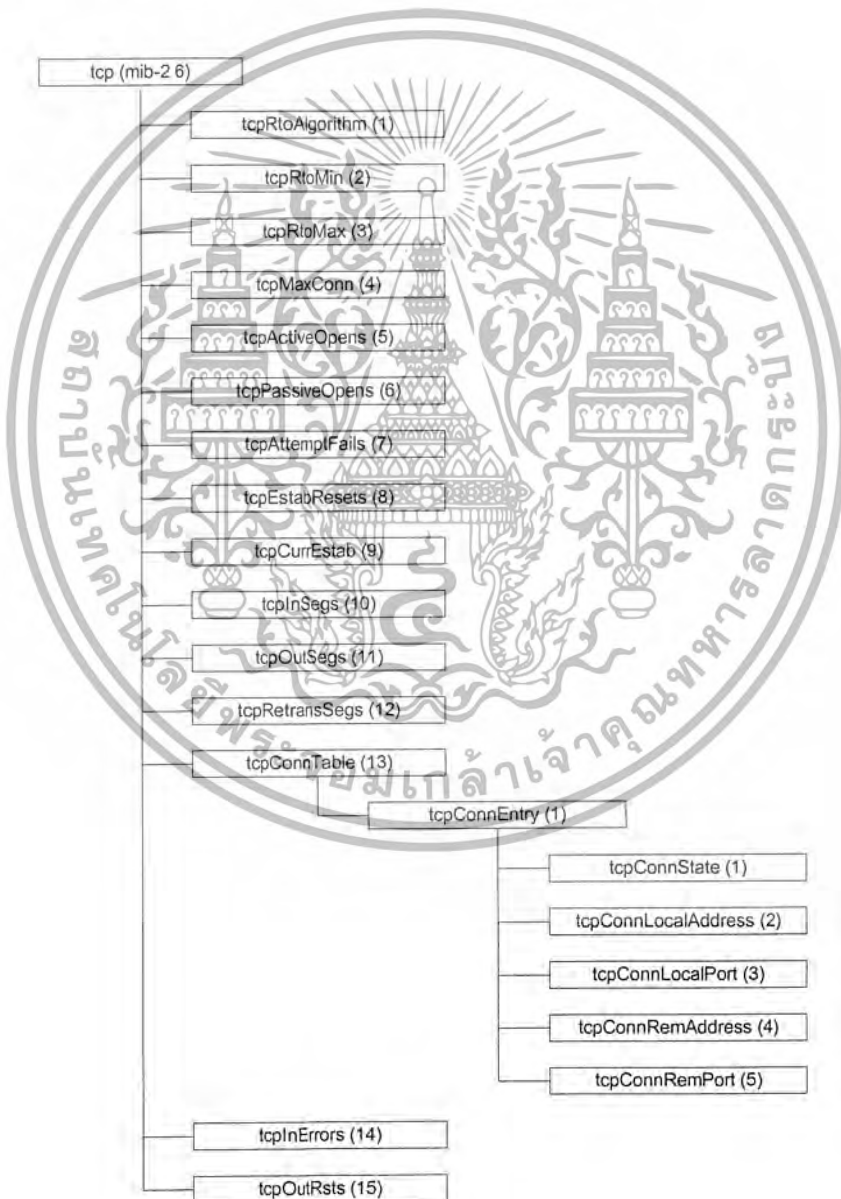
2.1.24 The tcp Group

ข้อมูลใน tcp group จะเป็นความสัมพันธ์การ implementation และ operation ของ TCP ที่ โหนดหนึ่ง

กลุ่มนี้จะจัดการ config ค่าของ TCP เช่นขีดจำกัดสูงสุดของจำนวนการติดต่อ tcp ที่มีอยู่ที่ สามารถจะ handle ได้ MIB จะเก็บบันทึกสถิติความหนาแน่นของข้อมูลที่เข้าที่ออกและ error

แต่บางทีเครื่องมือที่ใช้วินิจฉัยส่วนใหญ่คือตาราง connection ซึ่งอนุญาตให้ manager ดูรายชื่อของ active TCP sessions และเป็นความคิดที่ดีของการเข้าถึงของ application

กลุ่มนี้จะเป็นระบบ SNMP ทั้งหมด



รูปที่ 2.11 tcp Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 tcp Group

Object	Syntax	Access	Description
tcpRtoAlgorithm	INTEGER	RO	Retransmission time (othe(1), constant (2), MIL-STD-1778(3), Jacobson's algorithm(4))
tcpRtoMin	INTEGER	RO	ค่าน้อยที่สุดสำหรับ Retransmission timer
tcpRtoMax	INTEGER	RO	ค่ามากที่สุดสำหรับ Retransmission timer
tcpMaxConn	INTEGER	RO	จำกัดจำนวนรวมของการติดต่อ TCP ที่ entity สามารถสนับสนุนได้
tcpActiveOpens	Counter	RO	จำนวนของ active opens ที่ entity นี้ สนับสนุนได้
tcpPassiveOpens	Counter	RO	จำนวนของ passive opens ที่ entity นี้ สนับสนุนได้
tcpAttemptFails	Counter	RO	จำนวนของความพยายามในการติดต่อที่ fail ที่เกิดขึ้นที่ entity นี้
tcpEstabResets	Counter	RO	จำนวนของ resets ที่เกิดขึ้นที่ entity นี้
tcpCurrEstab	Gauge	RO	จำนวนของการติดต่อ TCP ที่ current status เป็นได้ทั้งคู่คือ ESTABLISHED หรือ CLOSE-WAIT
tcpInSegs	Counter	RO	จำนวนรวมของ segments ที่ได้รับรวมถึง error ที่ได้รับด้วย
tcpOutSegs	Counter	RO	จำนวนรวมของ segments ที่ส่งไม่รวมที่เก็บเพียง retransmitted octets
tcpRetranSegs	Counter	RO	จำนวนรวมของ retransmitted segments
tcpConnTable	SEQUENCE OF TcpConnEntry	NA	เก็บ TCP connection-specific information
tcpConnEntry	SEQUENCE	NA	ข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อ TCP โดยเฉพาะ ขณะนั้น
tcpConnstate	INTEGER	RW	close(1), listen(2), synSent(3), synRecieved(4), established(5), finWait (6), finWait2(7), closeWait(8), lastAck (9), closing(10), timeWait(11), deleteTCB(12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
tcpConnLocalAddress	IpAddress	RO	Local IP address สำหรับการติดต่อ
tcpConnLocalPort	INTEGER	RO	Local port number สำหรับการติดต่อ
tcpConnRemoteAddress	IpAddress	RO	Remote IP address สำหรับการติดต่อ
tcpConnRemotePort	INTEGER	RO	Remote port number สำหรับการติดต่อ
tcpInErrors	Counter	RO	จำนวนรวมของ segments ที่ได้รับ errors
tcpOutErrors	Counter	RO	จำนวนของ TCP segments ที่ส่งไป เก็บ RST flags

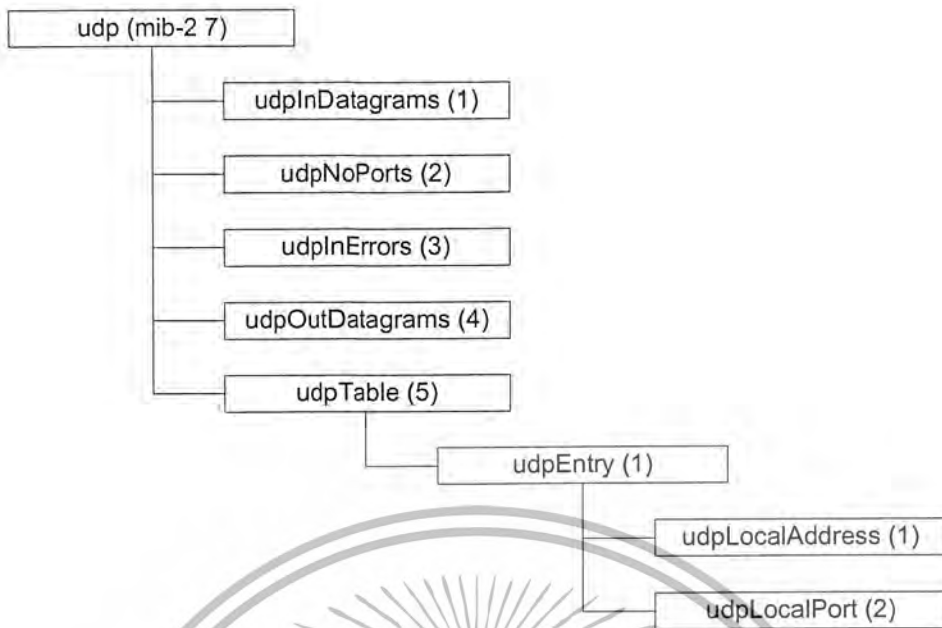
2.1.25 The udp Group

ข้อมูลใน udp group จะเป็นความสัมพันธ์การ implementation และ operation ของ UDP ที่ไหนคนหนึ่ง จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ datagram ที่ส่งและได้รับ udp group จะรวม udpTable ตารางนี้จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ entity's UDP end-point สำหรับแต่ละ UDP user ตารางจะเก็บ IP address และ port สำหรับ user

กลุ่มนี้ track ความหนาแน่นและ error แต่ UDP เป็นโปรโตคอลอย่างง่ายจึงไม่มีค่าตัวแปรที่จำเป็นมากมาย

UDP application จะส่ง stand-alone message ไป ไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลที่ทำกรติดต่อกับ partner แต่จะพบมันได้โดยการฟังจาก partner ที่จะคุยได้โดย UDP service

กลุ่มนี้จะเป็นระบบ SNMP ทั้งหมด



รูปที่ 2.12 udp Group

ตารางที่ 2.8 udp Group

Object	Syntax	Access	Description
udpDatagrams	Counter	RO	จำนวนรวมของ UDP datagram ที่ส่งไป UDP user
udpNoPorts	Counter	RO	จำนวนรวมของ UDP datagram ที่ได้รับ แต่ไม่มี application ที่ port ปลายทาง
udpInErrors	Counter	RO	จำนวนรวมของ UDP datagram ที่ได้รับ ซึ่งไม่สามารถ transfer เพราะเหตุผลอื่นมากกว่า lack of an application ที่ port ปลายทาง
udpOutDatagrams	Counter	RO	จำนวนรวมของ UDP datagram ที่ส่งจาก entity นี้
udpTable	SEQUENCE OF UdpEntry	NA	เก็บ UDP listener information
udpEntry	SEQUENCE	NA	ข้อมูลเกี่ยวกับ UDP listener โดยเฉพาะขณะนั้น
udpLocalAddress	IpAddress	RO	Local IP address สำหรับ UDP listener นี้
udpLocalPort	INTEGER	RO	Local port number สำหรับ UDP listener นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.26 The egp Group

ข้อมูลใน egp group จะเป็นความสัมพันธ์การ implementation และ operation ของ EGP (The Exterior Gateway Protocol) ที่โหนดหนึ่งจะเก็บข้อมูล EGP message ที่ส่งและได้รับ egp group รวมถึง egpNeighTable ตารางนี้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแต่ละ neighbor gateway ที่รู้ที่ entity นี้ ตารางถูกชี้โดย egpNeighAddr ซึ่งเป็น IP address ของ neighbor gateway หนึ่ง

EGP จะทำให้ router หนึ่งคุยกับ router อื่นได้ ซึ่งสอง router จะแลกเปลี่ยนข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นการเดินทางจาก network หนึ่งไปยัง network อื่น

บางทีก็สนใจในการเข้าออกของข้อมูล กลุ่มนี้จะเป็นระบบ SNMP ทั้งหมด



รูปที่ 2.13 egp Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 egp Group

Object	Syntax	Access	Description
egpInMsgs	Counter	RO	จำนวนของ EGP messages ที่ได้รับไม่มี error
egpInErrors	Counter	RO	จำนวนของ EGP messages ที่ได้รับมี error
egpOutMsgs	Counter	RO	จำนวนรวมของ locally generated EGP messages
egpOutErrors	Counter	RO	จำนวนของ locally generated EGP messages ไม่ได้ส่งการจำกัด resource ภายใน EGP entity
egpNeighTable	SEQUENCE OF EgpNeighEntry	NA	The EGP neighbor table
egpNeighEntry	SEQUENCE	NA	ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ entity นี้กับ EGP neighbor
egpNeighState	INTEGER	RO	Idle(1), acquisition(2), down(3), up(4), cease(5)
egpNeighAddr	IpAddress	RO	IP address ของ entry's EGP neighbor นี้
egpNeighAs	INTEGER	RO	Autonomous system ของ EGP peer นี้
egpNeighInMsgs	Counter	RO	จำนวนของ EGP messages ที่ได้รับไม่มี error จาก EGP peer นี้
egpNeighInErrs	Counter	RO	จำนวนของ EGP messages ที่ได้รับมี error จาก EGP peer นี้
egpNeighOutMsgs	Counter	RO	จำนวนของ locally generated EGP messages ที่ EGP peer นี้
egpNeighOutErrs	Counter	RO	จำนวนของ locally generated EGP messages ไม่ได้ส่งการจำกัด resource ที่ EGP peer ภายใน EGP entity
egpNeighInErrMsgs	Counter	RO	จำนวนของ EGP-defined error messages ที่ได้รับจาก EGP peer นี้
egpNeighOutErrMsgs	Counter	RO	จำนวนของ EGP-defined error messages ที่ส่งจาก EGP peer นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
egpNeighStateUps	Counter	RO	จำนวนของ state transition ที่ up state กับ EGP peer นี้
egpNeighStateDowns	Counter	RO	จำนวนของ state transition จาก up state ไปยัง state อื่นกับ EGP peer นี้
egpNeighIntervalHello	INTEGER	RO	Interval ระหว่าง EGP Hello command retransmissions
egpNeighIntervalPoll	INTEGER	RO	Interval ระหว่าง EGP Poll command retransmissions
egpNeighMode	INTEGER	RO	โหมดการ polling สำหรับ EGP entity นี้ (active(1), passive(2))
egpNeighEventTrigger	INTEGER	RO	ใช้ควบคุม operator-initialed เหตุการณ์ เริ่มและหยุด(start(1), stop(2))
egpAs	INTEGER	RO	Autonomous system number ของ EGP entity นี้

2.1.27 The transmission Group

The transmission Group จะเป็นการจัดการ function ใหม่ และไม่ควรจะเรียกว่าเป็นกลุ่ม เพราะมันอยู่ในโหนดที่อยู่ในทรี MIBs ส่วนมากบรรจุหลาย ๆ กลุ่ม ซึ่ง apply ตามความแตกต่าง transmission technologies ที่เป็นสิ่งที่ติดมากับโหนดนี้

2.1.28 The snmp Group

เราจะคาดหวังว่า management station จะ poll ระบบและถามสำหรับข้อมูลนี้ เรายังคาดหวัง จะได้ trap traffic ที่เกิดขึ้น network จากเวลาต่อเวลา ถ้า SNMP ต้องการตรวจทุกๆ สิ่งสามารถนับ traffic และ error ของมันเอง สามารถตรวจสอบจำนวนของข้อมูลที่เข้าและออก gets, set, reponse และนับ error ต่างๆ เช่น พยายามอ่านตัวแปร nonexistent

ตารางที่ 2.10 snmp Group

Object	Syntax	Access	Description
SnmpInPkts	Counter	RO	จำนวนรวมของ message ส่งไป SNMP entity จาก transport service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
snmpOutPkts	Counter	RO	จำนวนรวมของ message ที่ผ่าน SNMP entity จาก transport service
snmpInBadVersions	Counter	RO	จำนวนรวมของ message ส่งไป SNMP entity แต่ไม่สนับสนุน SNMP version
snmpInBadCommunity Names	Counter	RO	จำนวนรวมของ message ส่งไป SNMP entity ที่ใช้ SNMP community name ที่ไม่รู้ entity
snmpInBadCommunity Users	Counter	RO	จำนวนรวมของ message ส่งไป SNMP entity ซึ่งแทน SNMP operation ที่ไม่ได้อนุญาตโดย SNMP community named ใน message
snmpInASNParseErrs	Counter	RO	จำนวนรวมของ ASN.1 หรือ BER.error ที่พบเมื่อการ code ได้รับ SNMP message
snmpInTooBigs	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ส่งไป SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น tooBig
snmpInNoSuchNames	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ส่งไป SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น noSuchName
snmpInBadValues	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ส่งไป SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น badValue
snmpInReadOnlys	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ส่งไป SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น readOnly
snmpInGenErrs	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ส่งไป SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น genErr
snmpInTotalReqVars	Counter	RO	จำนวนรวมของ MIB object ที่ retrived สำเร็จโดย SNMP entity ซึ่งผลของการได้รับ valid SNMP Get-Request และ Get-Next PDUs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
snmpInTotalSetVars	Counter	RO	จำนวนรวมของ MIB object ที่ retrieved สำเร็จ โดย SNMP entity ซึ่งผลของการได้รับ valid SNMP Set-Request PDUs
snmpInGetRequests	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Get-Request PDUs ที่ยอมรับและ processed โดย SNMP entity
snmpInGetnexts	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Get-Next PDUs ที่ยอมรับและ processed โดย SNMP entity
snmpInSetRequests	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Set-Request PDUs ที่ยอมรับและ processed โดย SNMP entity
snmpInGetResponses	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Get-Response PDUs ที่ยอมรับและ processed โดย SNMP entity
snmpInTraps	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Trap PDUs ที่ยอมรับและ processed โดย SNMP entity
snmpOutTooBig	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ที่ generated โดย SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น tppBig
snmpOutNoSuchNames	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ที่ generated โดย SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น noSuchName
snmpOutBadValues	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ที่ generated โดย SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น badValue
snmpOutGenErrs	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP PDUs ที่ generated โดย SNMP entity สำหรับค่าของ error-status field เป็น genErr

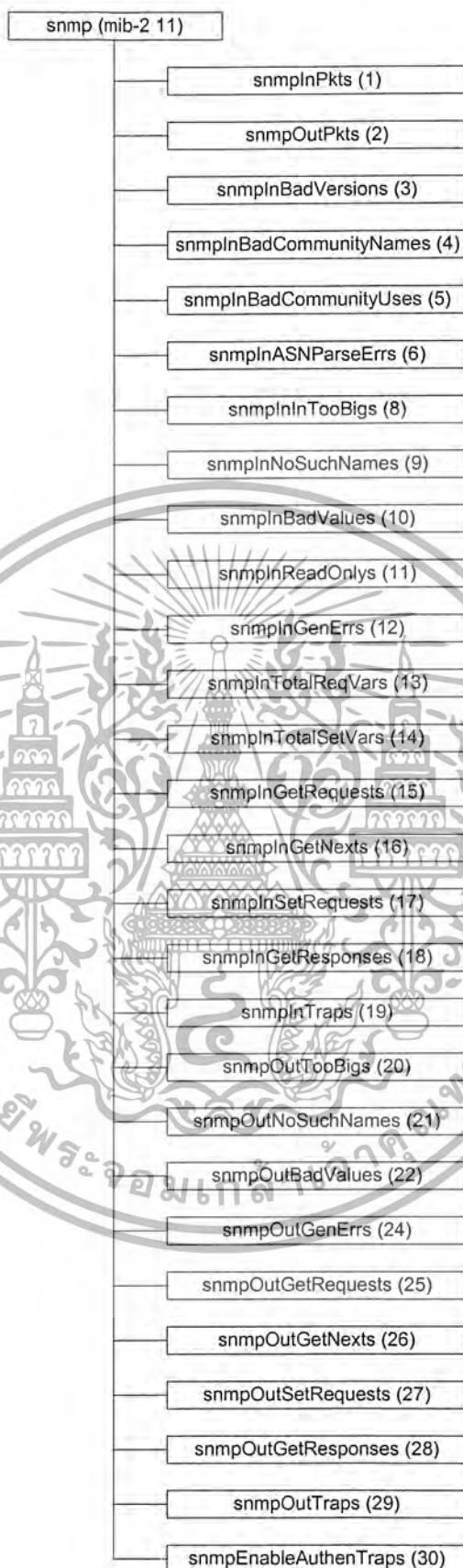
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

Object	Syntax	Access	Description
snmpOutGetRequests	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Get-Request PDUs ที่ generated โดย SNMP entity
snmpOutGetnext	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Get-Next PDUs ที่ generated โดย SNMP entity
snmpOutSetRequests	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Set-Request PDUs ที่ generated โดย SNMP entity
snmpOutGetResponses	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Get-Response PDUs ที่ generated โดย SNMP entity
snmpOutTraps	Counter	RO	จำนวนรวมของ SNMP Trap PDUs ที่ generated โดย SNMP entity
snmpEnableAuthenTraps	INTEGER	RW	Authentication-failure traps : enabled (1) หรือ disabled(2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 snmp Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.29 SNMP Formats

ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันระหว่าง management station และ agent อยู่ในรูปแบบของ SNMP message แต่ละ message ประกอบด้วย version number ที่บอกถึง version ของ SNMP ชื่อของ community ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนและหนึ่งในห้าชนิดของ protocol data unit โครงสร้างนี้แสดงดังรูป

Version	community	SNMP PDU		
---------	-----------	----------	--	--

(a) SNMP message

PDU type	request-id	0	0	Variable-bindings
----------	------------	---	---	-------------------

(b) GetRequest PDU, GetNextRequest PDU, and SetRequest PDU

PDU type	request-id	error-status	error-index	variable-bindings
----------	------------	--------------	-------------	-------------------

(c) GetResponse PDU

PDU type	enterprise	agent-addr	generic-trap	specific-trap	time-stamp	variable-bindings
----------	------------	------------	--------------	---------------	------------	-------------------

(d) Trap PDU

name 1	value 1	name 2	value 2	...	name n	value n
--------	---------	--------	---------	-----	--------	---------

(e) variable-bindings

รูปที่ 2.15 SNMP Formats

ตารางที่ 2.11 SNMP Message Fields

Fields	ความหมาย
Version	SNMP version(RFC1157)
Community	การจับคู่กันของ SNMP agent กับกลุ่มของ SNMP application entity (ชื่อของ community ที่เป็น password ของ SNMP message)
Request-id	ซึ่งให้เห็นข้อแตกต่างระหว่างความต้องการ โดยการให้แต่ละความต้องการด้วย id ที่ไม่ซ้ำกัน
Error-status	ซึ่งให้เห็นถึงสิ่งที่ผิดปกติขณะกำลังประมวลผลความต้องการ เช่น noError(0), tooBig(1), NoSuchName(2), badValue(3), readOnly(4), genErr(5)
Error-index	เมื่อ Error-status ไม่เท่ากับศูนย์ อาจจะให้ข้อมูลเพิ่มเติม โดยชี้ว่าตัวแปรในรายชื่อเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งผิดปกติ(ตัวแปรคือ instance ของ object ที่ต้องจัดการ)
Variablebindings	รายชื่อของชื่อตัวแปรและค่าที่เกี่ยวข้อง
Enterprise	ชนิดของ object ที่สร้าง trap ขึ้นอยู่กับ sysObjectID

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

Fields	ความหมาย
Agent-addr	ที่อยู่ของ object ที่สร้าง trap
Generic-trap	ชนิดของ trap ทั้งหมด เช่น coldStart(0), warmStart(1), linkDown(2), linkUp(3), Authentication-Failure(4), egpNeighborLoss(5), enterpriseSpecific(6)
Specific-trap	Trap code ที่ต้องกำหนด
Time-stamp	เวลาที่ผ่านไประหว่างการเริ่มต้นใหม่ครั้งสุดท้ายของ network entity และการสร้าง trap ซึ่งจะมีค่าของ sysUpTime

ในทางปฏิบัติ authentication service มีหน้าที่เพียงแค่ตรวจสอบชื่อ community ที่มีสิทธิ์รับ message จาก SNMP entity ที่เป็นตัวส่ง

2.1.30 SNMP PDUs

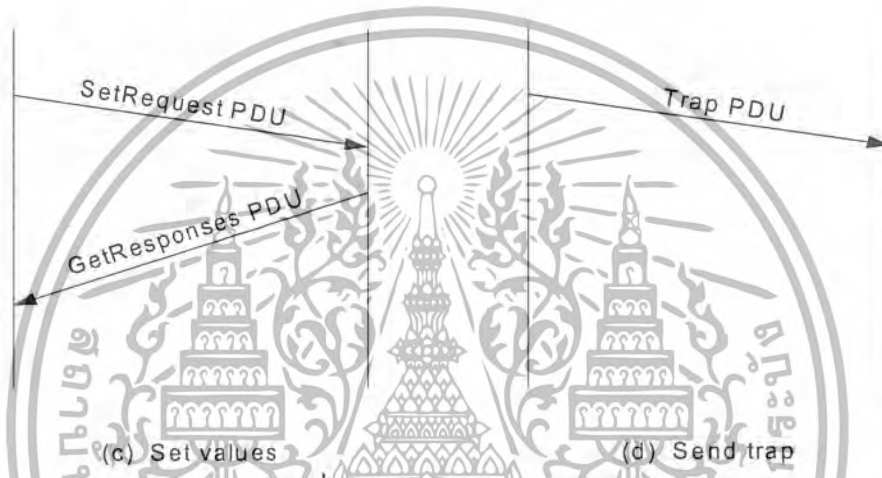
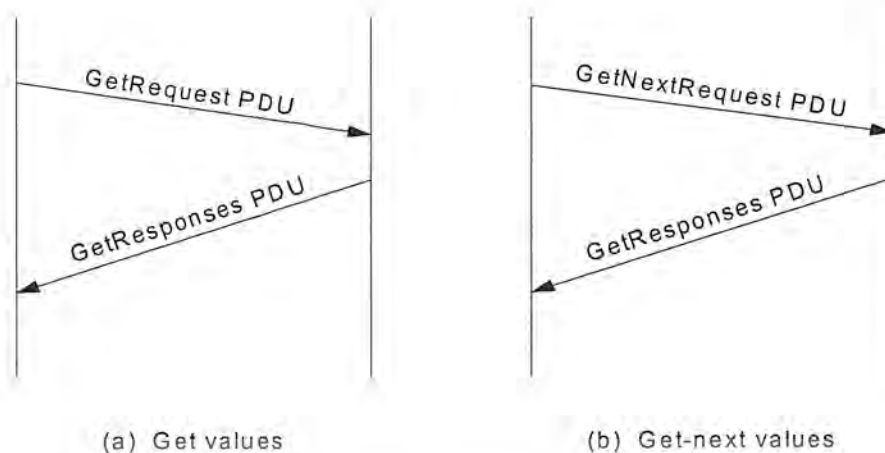
ชนิดของ PDU มี 5 ชนิดที่ใช้ใน SNMP มีดังต่อไปนี้

2.1.30.1 GetRequest PDU

โดย PDU นี้จะส่งจาก management station ไปยัง agent และใช้เพื่อดึงค่าของ object instance ซึ่ง OID จะถูกเก็บไว้ใน PDU

2.1.30.2 GetNextRequest PDU

PDU นี้ถูกส่งจาก management station ไปยัง agent และถูกใช้เพื่อดึงค่าของ object instance ซึ่ง OID จะถูกแบ่งจาก OID ที่เก็บใน PDU



รูปที่ 2.16 SNMP PDU sequence

2.1.30.3 GetResponse PDU

PDU นี้จะส่งจาก agent ไปยัง management station ในการตอบสนองต่อ GetRequest PDU, GetNextRequest PDU หรือ SetRequest PDU และประกอบด้วยค่าของ object instance

2.1.30.4 SetRequest PDU

PDU นี้ถูกส่งจาก management station ไปยัง agent และถูกใช้เพื่อตั้งค่าของ object instance ซึ่งOID และค่าจะเก็บไว้ใน PDU

2.1.30.5 Trap PDU

PDU นี้ถูกส่งจาก agent เพื่อเลือกกลุ่มของ management station เพื่อสังเกตการณ์ เหตุการณ์ที่ผิดปกติ ประเภทของ trap มีดังนี้

- coldStart(0) การส่ง SNMP entity เริ่มใหม่อีกครั้ง configuration หรือ protocol entity implementation ของ agent อาจจะเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- warmStart(1) การส่ง SNMP entity เริ่มใหม่อีกครั้ง configuration และ protocol entity implementation ของ agent จะไม่เปลี่ยน
- linkDown(2) มีความผิดพลาดในการเชื่อมต่อ agent หนึ่ง
- linkUp(3) การเชื่อมต่อ agent หนึ่งได้
- authentication-Failure(4) agent มีการได้รับ protocol message แต่มี failed authentic
- egpNeighborLoss(5) มีสัญญาณว่า EGP neighbor นั้น down
- enterpriseSpecific(6) แสดงว่าการส่งความรู้จัก protocol entity ซึ่ง enterprise-specific event เกิดขึ้น

2.1.31 Transport-Level Support

SNMP ต้องใช้ transport service สำหรับส่ง SNMP message

2.1.32 User Datagram Protocol (UDP) Details

การติดตั้ง SNMP ส่วนมากอยู่ในสถาปัตยกรรมของ TCP/IP และใช้ User Datagram Protocol (UDP) ซึ่งเป็น connectionless protocol

UDP ถูกส่งไปใน IP datagram ซึ่ง UDP header ประกอบด้วย field ที่บอกถึง port ของต้นทางและปลายทางทำให้ protocol ในระดับ application เช่น SNMP ไปยัง address นั้น

มีสอง port ที่กำหนดให้ใช้ใน SNMP โดย agent ที่ฟังการเข้ามาของคำสั่ง GetRequest, GetNextRequest และ SetRequest คือ port หมายเลข 161 และ management station ที่ฟังการเข้ามาของ trap คือ port หมายเลข 162

2.1.33 Loss of a PDU

เนื่องจาก UDP ไม่มีค่านำเชื่อถืออาจจะทำให้ SNMP message หายได้ SNMP จึงไม่มีการรับประกันการส่ง

ในกรณีของ GetRequest และ GetNextRequest นั้น management station สามารถตั้งสันนิษฐานว่า message หายหรือการตอบสนองของ GetResponse หาย โดยถ้าไม่มีการตอบสนองภายในเวลาที่กำหนด management station สามารถส่งความต้องการซ้ำออกไปได้อีก ในที่สุดอาจสำเร็จหรือไม่ก็ยกเลิกและอาจตั้งสมมติฐานได้ว่า agent down หรือ agent ไม่สามารถเข้าถึงได้

ในกรณีของ SetRequest นั้น การแก้ไขเป็นไปได้ว่าเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ object กับ GetRequest เพื่อกำหนดว่าคำสั่ง set นี้สามารถทำได้หรือไม่

เนื่องจากไม่มีการยอมรับใน SNMP สำหรับ trap จึงไม่ง่ายเลยในการที่จะตรวจสอบความผิดพลาดเพื่อส่ง trap ใน SNMP trap ควรจะใช้ในการเตือนเหตุการณ์ที่สำคัญๆ ในกรณี backup

management station ควรจะหึ่งเสียง (poll) agent เป็นระยะๆ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.34 Limitation of SNMP

ผู้ใช้ SNMP สำหรับการจัดการเครือข่ายจำเป็นต้องรู้ถึงข้อจำกัดดังต่อไปนี้

1. SNMP อาจจะไม่เหมาะสำหรับการจัดการกับเครือข่ายขนาดใหญ่ เนื่องจากประสิทธิภาพที่มีจำกัดในการหั่งเสียง (poll) ตัวอย่างเช่น ถ้าคุณต้องการส่งหนึ่ง packet ออกไปเพื่อรับข้อมูลของอีกหนึ่ง packet กลับมา ด้วยการหั่งเสียงนี้ทำให้ routine message มีปริมาณมากและอาจจะมีปัญหาเวลาตอบสนองกลับซึ่งไม่สามารถยอมรับได้
2. SNMP อาจไม่เหมาะสำหรับการดึงข้อมูลปริมาณมากๆ ตัวอย่างเช่น การ routing ทั้งตาราง
3. SNMP trap ยังไม่เป็นที่ยอมรับ ในกรณีของ UDP/IP ใช้เพื่อการส่ง trap message ซึ่ง agent ไม่อาจจะแน่ใจได้ว่า message ไปถึง management station
4. SNMP เหมาะสำหรับการเฝ้าดูมากกว่าใช้ในการควบคุม
5. SNMP ไม่สนับสนุนคำสั่งที่บังคับโดยตรง เป็นเพียงการไป trigger เหตุการณ์ที่ agent ทางอ้อมเท่านั้นโดยการเซตค่า object
6. SNMP MIB model ถูกจำกัดและไม่สามารถทำได้ง่ายในการสนับสนุน application ซึ่งทำให้ต้องมีความสามารถในการจัดการ query ค่าหรือชนิดของ object
7. SNMP ไม่สนับสนุนการติดต่อสื่อสารระหว่าง manager กับ manager ตัวอย่างเช่น ไม่มีกลไกที่ทำให้ระบบจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และเครือข่ายที่จัดการโดยอีกระบบจัดการหนึ่ง

2.2 Tomcat Web Server

Tomcat เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนการทำงานของ Servlet และ JSP โดย JSP Container ซึ่งอยู่ใน Tomcat จะทำหน้าที่แปลงไฟล์ .jsp เป็นไฟล์ .java ซึ่งเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้กัน เพราะเนื่องจากว่าไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์และมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ในปัจจุบันกระแสซอฟต์แวร์ที่ไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์และมีคุณภาพ อย่างเช่น ภาษาสำหรับ Web Programming อย่าง PHP หรือตัวจัดการฐานข้อมูล MySQL ล้วนแล้วแต่ได้รับความนิยมอย่างมาก ซึ่งโปรแกรมต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานั้นได้ใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ Tomcat เป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน

ในการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ Tomcat นั้นสามารถทำได้โดยง่าย และเมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องเข้าไปกำหนดค่า Configuration ต่าง ๆ ในไฟล์ ที่อยู่ใน path ..\tomcat\conf เพื่อให้ Tomcat สามารถทำงานได้

2.3 เว็บเบราว์เซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเบราว์เซอร์ เป็นโปรแกรมแอปพลิเคชัน หนึ่งที่เราติดต่อกับหรือดูข้อมูลบน WWW และเป็นโปรแกรมบนเครื่องไคลเอนต์ที่ใช้ Hypertext Transfer Protocol หรือ HTTP ซึ่งเป็น protocol ที่ใช้ในการร้องขอข้อมูลจาก เว็บเซิร์ฟเวอร์ ข้อมูลที่เราสามารถจะเข้าไปดูได้ มีทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูป text, graphic ฯลฯ ตัวอย่างโปรแกรม เว็บเบราว์เซอร์ ที่นิยมใช้กันทั่วไปเช่น Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera เป็นต้น

2.4 ลักษณะของไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์

ในอดีตการพัฒนาจะเป็นแบบ Host-based System คือในหน่วยงานจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งใช้เป็นทั้ง Application และ Database (File) Server และมีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เป็นเทอร์มินอลในการทำงานเครื่องเทอร์มินอลจะส่งข้อมูลไปประมวลผลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และส่งผลลัพธ์มาแสดงที่เครื่องเทอร์มินอล

แนวความคิดแบบ Host-based System นี้จะมีความสะดวกคือ ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องเทอร์มินอลที่มีประสิทธิภาพสูงมาก และการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแอปพลิเคชันจะสามารถทำได้ง่ายแต่ปัญหาคือ เมื่อระบบมีขนาดใหญ่มากขึ้น มีปริมาณเทอร์มินอลที่เชื่อมต่อมากขึ้น เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะต้องรับภาระการทำงานมาก จนอาจมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบสนองผู้ใช้งานได้

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงเกิดแนวความคิดแบบไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ โดยการพัฒนา ระบบแบบไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์นี้ เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่เป็น Database (File) Server โดยการประมวลผลส่วนใหญ่จะอยู่ที่เครื่องเทอร์มินอล (ไคลเอนต์) และเนื่องจากเครื่องไคลเอนต์ ที่ใช้งานในปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงสนับสนุนการทำงานในลักษณะนี้ได้

2.5 HTML (Hypertext Markup Language)

เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองการแสดงผลบนจอภาพในระบบอินเตอร์เน็ตในลักษณะของเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมทั้งรูปทรงกราฟฟิก, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง หรือแม้กระทั่งการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ในระบบอินเตอร์เน็ต

ภาษา HTML เป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ดกล่าวคือจะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ในมาตรฐานของรหัสแอสกี โดยเขียนอยู่ในรูปเอกสารข้อความ ดังนั้นจึงทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและกำหนดโครงสร้างได้ง่าย ด้วยภาษา HTML นี้ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้ได้ง่ายขึ้นและตอบสนองต่อการใช้ภาพทางกราฟฟิก และยังพัฒนามาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 โครงสร้างของโพรโทคอล TCP / IP

โพรโทคอล TCP / IP มีการจัดกลไกการทำงานเป็นชั้นหรือ layer เรียงต่อกัน โดยในแต่ละ layer จะมีการทำงานเทียบได้กับ OSI model มาตรฐาน แต่บาง layer ของโพรโทคอล TCP / IP จะทำงานเทียบกับ OSI หลาย layer ปนกัน ซึ่งในแต่ละ layer ของโพรโทคอล TCP / IP จะประกอบด้วย

- Process layer
- Host-to-Host layer
- Internetwork layer
- Network Interface layer

โดยเมื่อเทียบกับมาตรฐาน OSI model แล้วจะเป็นดังรูปที่ 2.17 ซึ่งจะเห็นว่าบางกลไกของโพรโทคอล TCP / IP เทียบได้กับมาตรฐาน OSI model สองชั้น หรือบางกลไกก็ทำงานคาบเกี่ยวกันระหว่างสองชั้นของ OSI model ตัวอย่างเช่น กลไกการทำงานของโพรโทคอล TCP / IP ในส่วน Network Interface layer เมื่อเทียบกับมาตรฐาน OSI model จะเทียบได้กับ Data Link layer และ Physical layer 2 ชั้นรวมกัน เป็นต้น ในแต่ละกลไกของโพรโทคอล TCP / IP จะมีโพรโทคอลอื่นๆ ในชุดของ TCP / IP ร่วมทำงานอยู่ด้วย

TCP/IP Stack		OSI 7-Layer Model
Process Layer (FTP, Telnet, SNMP)		Application Layer
		Presentation Layer
Host-to-Host Layer (TCP)		Session Layer
		Transport Layer
Internetwork Layer (IP)		Network Layer
Network InterFace (IEEE 802.3,802.5)		Datalink Layer
		Physical Layer

รูปที่ 2.17 แสดง TCP / IP stack เปรียบเทียบกับมาตรฐาน OSI

2.7 กลไกการทำงานของ HTTP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็นรูปแบบ หรือกติกามาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ WWW ซึ่ง เว็บเบราว์เซอร์ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ทั่วไปใช้เป็นบรรทัดฐานในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน การศึกษาเข้าใจกลไกการทำงานของ HTTP จึงนับเป็นพื้นฐานหนึ่งของผู้สร้างโฮมเพจทั้งในระดับเบื้องต้น และขั้นสูง

เมื่อ เว็บเบราว์เซอร์ ต้องการข้อมูลใดๆ จาก เว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงผล (หรืออาจนำมาใช้งานอื่นๆ ก็ได้) เว็บเบราว์เซอร์ จะต้องทำการร้องขอไปยัง เว็บเซิร์ฟเวอร์ เสมอ จากนั้น เว็บเซิร์ฟเวอร์ จะนำการร้องขอไปพิจารณา แล้วจึงส่งข้อมูลกลับมาให้ เว็บเบราว์เซอร์ เพื่อใช้งานต่อไป การดำเนินการจะเป็นเช่นนี้ทุกครั้ง จึงสรุปขั้นตอนการทำงานแบบ HTTP แยกออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างการเชื่อมต่อระหว่าง เว็บเบราว์เซอร์ (บนเครื่องผู้ใช้) กับเว็บเซิร์ฟเวอร์
เว็บเบราว์เซอร์ จะเริ่มสร้างการเชื่อมต่อกับ เว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้พอร์ตชานนามาหมายเลข 80 (หรือพอร์ต หมายเลขอื่น แล้วแต่กรณี แต่โดยทั่วไปแล้วจะใช้พอร์ตหมายเลข 80 หรือ 8000) ด้วย TCP (Transmission Control Protocol) เมื่อเชื่อมต่อได้ ถือว่าสิ้นสุดกระบวนการนี้

ขั้นตอนที่ 2 เว็บเบราว์เซอร์ ส่งคำร้องขอข้อมูลไปยัง เว็บเซิร์ฟเวอร์
เมื่อเชื่อมต่อ ได้แล้วเว็บเบราว์เซอร์ จะร้องขอข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้รูปแบบดังนี้

method path http_version

Method เป็นการบอกถึงวิธีการรับ-ส่งข้อมูลที่ต้องการ มีอยู่ด้วยกัน 3 วิธีคือ

1. Get ร้องขอข้อมูลตาม path ที่กำหนด
2. Head ร้องขอข้อมูลเบื้องต้นของข้อมูลตาม path ที่กำหนด เช่น วัน-เวลาที่แก้ไขล่าสุด, ขนาดของไฟล์ข้อมูล ฯลฯ
3. Post แจ้งให้ เว็บเซิร์ฟเวอร์ รับข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานต่อไป (เก็บลง stdin ของระบบ) โดยปกติ method นี้จะใช้ร่วมกันแบบ ฟอรัม HTML เพื่อส่งข้อมูลให้ server ประมวลผล

Path ระบุที่อยู่ของข้อมูลที่ต้องการ โดย เว็บเบราว์เซอร์ จะนำมาจาก URL ที่ระบุโดยผู้ใช้

http_version ระบุหมายเลขรุ่น HTTP โดยทั่วไปคือ HTTP/1.1

จากนั้น เว็บเบราว์เซอร์ จะส่งรายละเอียดต่างๆ ของตัว เบราว์เซอร์ เองเพื่อให้ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ใช้ตรวจสอบเช่น เป็นโปรแกรม เว็บเบราว์เซอร์ รุ่นใด (ข้อมูลในฟิลด์ User-Agent), สามารถทำงานกับไฟล์ข้อมูลชนิดใดบ้าง (ข้อมูลในฟิลด์ Accept) ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของ เว็บเบราว์เซอร์ ที่ใช้

งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 เว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่งข้อมูลตามที่ร้องขอ (หากมีข้อผิดพลาด ก็จะแจ้งข้อผิดพลาดนั้น) กลับไปให้ เว็บเบราว์เซอร์

เมื่อสิ้นสุดการร้องขอของ เว็บเบราว์เซอร์ ทาง เว็บเซิร์ฟเวอร์ จะนำคำร้องนั้นไปประมวลผล หากข้อมูลนั้นเป็นเพียงไฟล์ข้อมูลธรรมดา เซิร์ฟเวอร์ ก็จะอ่านไฟล์ข้อมูลนั้น แล้วส่งกลับให้ เว็บเบราว์เซอร์ ได้ทันที

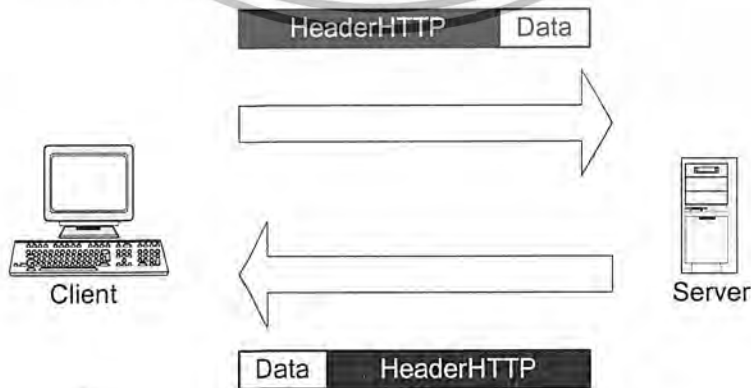
ขั้นตอนที่ 4 ยุติการเชื่อมต่อ

เมื่อสิ้นสุดทุกๆ กระบวนการ เว็บเบราว์เซอร์ ได้รับข้อมูลต่างๆ ครบถ้วน เว็บเซิร์ฟเวอร์ ก็จะตัดการเชื่อมต่อ นั้น เว็บเบราว์เซอร์ จะนำข้อมูลที่ได้อ่านไปใช้แสดงผลต่อไป

2.8 โครงสร้างโปรโตคอล HTTP

โปรโตคอล HTTP อยู่บนพื้นฐานของไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ ที่ต้องมีการร้องขอ (request) และการตอบสนอง (response) โปรโตคอลนี้อาศัยการเชื่อมต่อผ่านทางโปรโตคอล TCP / IP อีกทีหนึ่งโดยใช้พอร์ตหมายเลข 80 เป็นช่องทางมาตรฐานในการติดต่อ ในทางปฏิบัติจะใช้พอร์ตหมายเลขอื่นก็ได้ แต่จะทำให้เกิดความลำบากต่อผู้ใช้ที่ต้องระบุหมายเลขพอร์ตลงใน URL ด้วย เช่น ถ้ากำหนดให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ ใช้พอร์ตหมายเลข 82 เวลาผู้ใช้จะเปิดเว็บเพจหรือร้องขอใดๆ จะต้องระบุหมายเลขพอร์ตต่อท้าย URL เช่น <http://aun.bird.com:82>

ในการร้องขอจาก ไคลเอนต์ และการตอบสนองจาก เซิร์ฟเวอร์ ย่อมต้องมีการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน แต่ข้อมูลที่รับส่งให้กันในแต่ละครั้ง ไม่ได้มีเฉพาะข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ละฝ่ายจะต้องเพิ่มส่วนที่เรียกว่า HTTP Header เข้าไปในส่วนหัวของข้อมูลด้วย header HTTP จะใช้เป็นตัวบอกว่าข้อมูลที่ส่งหลังจากนี้เป็นอะไร เป็นข้อมูลการร้องขอจาก ไคลเอนต์ หรือเป็นข้อมูลตอบสนองจาก เซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 2.18

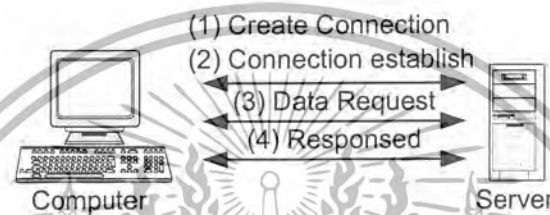


รูปที่ 2.18 แสดงลักษณะข้อมูลที่รับส่งระหว่าง ไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์

เนื่องจากข้อมูลใน header HTTP เป็นตัวควบคุมหรือบอกว่ให้ฝ่ายรับควรทำอะไรกับข้อมูลที่ส่งมาให้ในบางครั้งจึงมีคนเรียกข้อมูลส่วนนี้ว่า Meta Information

2.9 วิธีการติดต่อของโพรโทคอล HTTP

ด้วยเหตุผลที่การทำงานของโพรโทคอล HTTP เป็นแบบ โคลเอนต์ และ เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น การติดต่อสื่อสารใดๆ ผ่านโพรโทคอล นี้จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวลูกกับตัวแม่ การสื่อสารจึงจะสมบูรณ์ การติดต่อจะมีขั้นตอนดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 การติดต่อระหว่างโคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 2.19 ขั้นแรกคือ โคลเอนต์ (ในตอนนี้คือ เว็บเบราว์เซอร์) จะสร้าง การติดต่อ กับ เซิร์ฟเวอร์ ผ่านสิ่งที่เรียกว่า "Socket" เมื่อ Socket ทั้งสองฝั่งเสียบเชื่อมต่อกันได้สำเร็จ โคลเอนต์ จะส่งคำร้องขอข้อมูล ไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ จะไปหาข้อมูลที่ โคลเอนต์ ต้องการซึ่งไม่ว่าจะมีหรือไม่มีข้อมูลตามที่โคลเอนต์ร้องขอเซิร์ฟเวอร์ก็ต้องส่งข้อมูลตอบสนอง กลับมายัง โคลเอนต์ เสมอ สุดท้ายการเชื่อมต่อจะถูกตัดขาดหรือปลดการเชื่อมต่อของ Socket ทั้งสองฝั่งออกนั่นเอง

2.10 ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วย MySQL

MySQL เป็น Database Sever ที่เหมาะกับองค์กรขนาดกลางที่มีข้อมูลไม่มากนัก และเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) และยังเป็นฟรีแวร์ (Freeware) จึงได้รับความนิยมอย่างมาก ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น Unix, Mac และ Windows นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ Java, C, C++, PHP, ASP และ JSP

2.11 การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย Connector J

Connector J เป็น JDBC API ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อกับฐานข้อมูล หรือจะกล่าวง่าย ๆ ว่าเป็นกลุ่มของคลาสที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลนั่นเอง ดังนั้นเมื่อต้องการเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สคริปต์ JSP ติดต่อกับฐานข้อมูล ก็จะต้องเรียกใช้ไดรเวอร์ของ Connector J (Driver.class) ในการติดต่อกัน ซึ่งจะอยู่ในรูปของคลาส

2.12 JavaServer Pages (JSP)

JSP เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ “สคริปต์” ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server – Side – Script) และส่งผลลัพธ์กลับมายังเว็บเบราว์เซอร์เป็นภาษา HTML เหมือนกับเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น ASP, PHP เป็นต้น การเขียนสคริปต์ JSP จะใช้ภาษา Java เป็นหลัก ซึ่งเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมอย่างมากภาษาหนึ่ง เนื่องจากมีคุณลักษณะของภาษาเชิงวัตถุที่มีเทคนิคช่วยให้การเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น มีความสามารถในการนำส่วนประกอบหรือคอมโพเนนต์ต่างๆ (Component) กลับมาใช้งานได้อีก ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะในการพัฒนาโปรแกรมขนาดใหญ่

2.12.1 ข้อดีของ JSP

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย JSP มีข้อดีต่างๆ มากมาย ดังนี้

1. ทำงานโดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม JSP ได้สืบทอดคุณสมบัติเด่นของ Java มาอย่างเต็มเปี่ยม คือ การทำงานโดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มหรือระบบปฏิบัติการใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบ Windows, Linux, Unix, Mac OS เป็นต้น ดังนั้น เมื่อพัฒนาเว็บด้วย JSP ในแพลตฟอร์มหนึ่ง ก็สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้งานกับแพลตฟอร์มอื่นๆ ได้ไม่ยาก
2. ใช้งาน Java API ได้หลากหลาย JSP สามารถเรียกใช้งาน Java API ได้หลากหลาย ซึ่ง Java API คือ กลุ่มของคลาสที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานต่างๆ เช่น การจัดการเกี่ยวกับเน็ตเวิร์ค, การติดต่อฐานข้อมูล, การจัดการทางด้านกราฟิก, การรับ – ส่งอีเมล, การจัดการเกี่ยวกับออบเจกต์ต่างๆ เป็นต้น
3. การนำคอมโพเนนต์กลับมาใช้ได้อีก เราสามารถนำ JavaBean มาใช้งานร่วมกับสคริปต์ JSP เพราะ JavaBean เป็นคอมโพเนนต์ที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับทำงานหรือทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ดังนั้นเราไม่ต้องเสียเวลาเขียนสคริปต์ JSP เพื่อทำงานนั้นทุกครั้ง จึงพัฒนาเว็บไซต์เสร็จเร็วขึ้น
4. มีความยืดหยุ่นในการใช้งานเราสามารถกำหนดแท็กใหม่ขึ้นมาใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการได้ นอกจากนี้ภาษาที่ใช้เขียนสคริปต์ JSP ไม่จำกัดเฉพาะภาษา Java เท่านั้น ตามหลักการแล้วเราสามารถใส่ภาษาอื่นๆ ในการเขียนสคริปต์ได้ รวมทั้งยังสามารถนำไปใช้งานร่วมกับ XML ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มีความปลอดภัยสูง JSP มีระบบจัดการข้อผิดพลาดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระหว่างการเขียนสคริปต์ หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเมื่อนำสคริปต์ JSP ไปใช้งานจริง สามารถตรวจสอบและรายงานข้อผิดพลาดได้ทันที และยังมีระบบการตรวจสอบความปลอดภัย ที่สามารถป้องกันการเขียนสคริปต์ที่ไม่ถูกต้องซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรต่างๆ ภายในเซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งป้องกันการทำงานของสคริปต์ในระหว่างที่ผู้ชมเรียกดูและใช้บริการเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วย JSP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “การบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บ (Web-based network management system with SNMP protocol)” มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

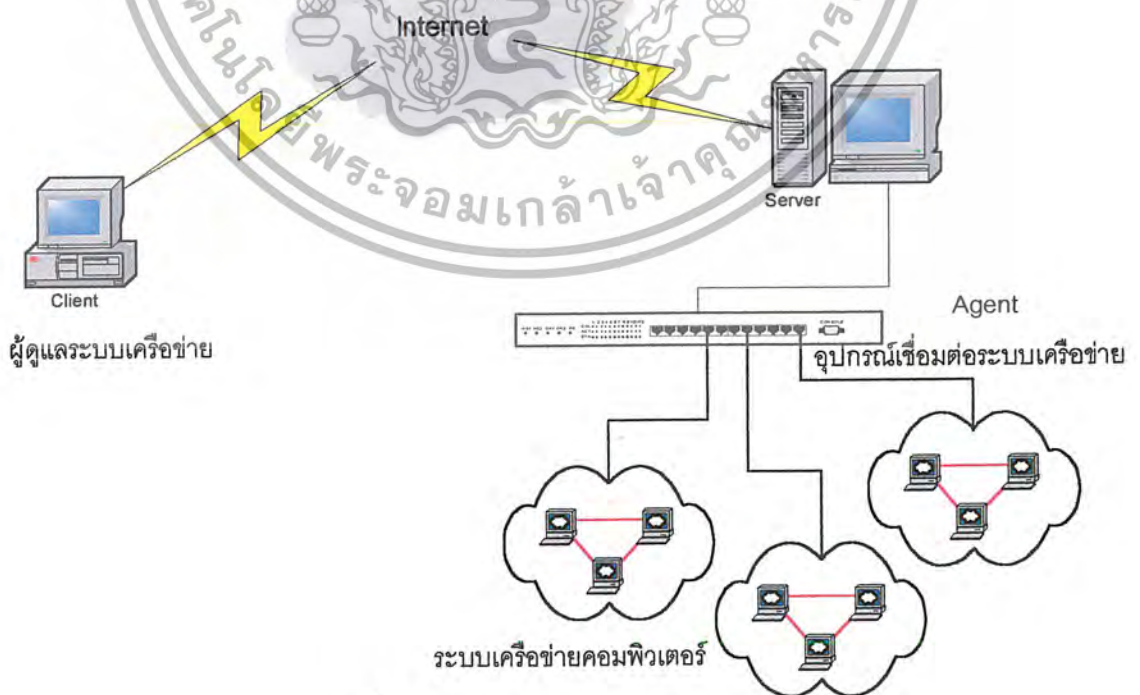
- 3.1 ขั้นตอนการออกแบบระบบ
- 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

3.1 ขั้นตอนการออกแบบระบบ

3.1.1 การออกแบบโครงสร้างของระบบ

โครงสร้างของระบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้

1. ส่วนควบคุมและสั่งงาน (Client)
2. ส่วนดำเนินการจัดการ (Server)
3. ส่วนส่วนที่เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย (Agent)

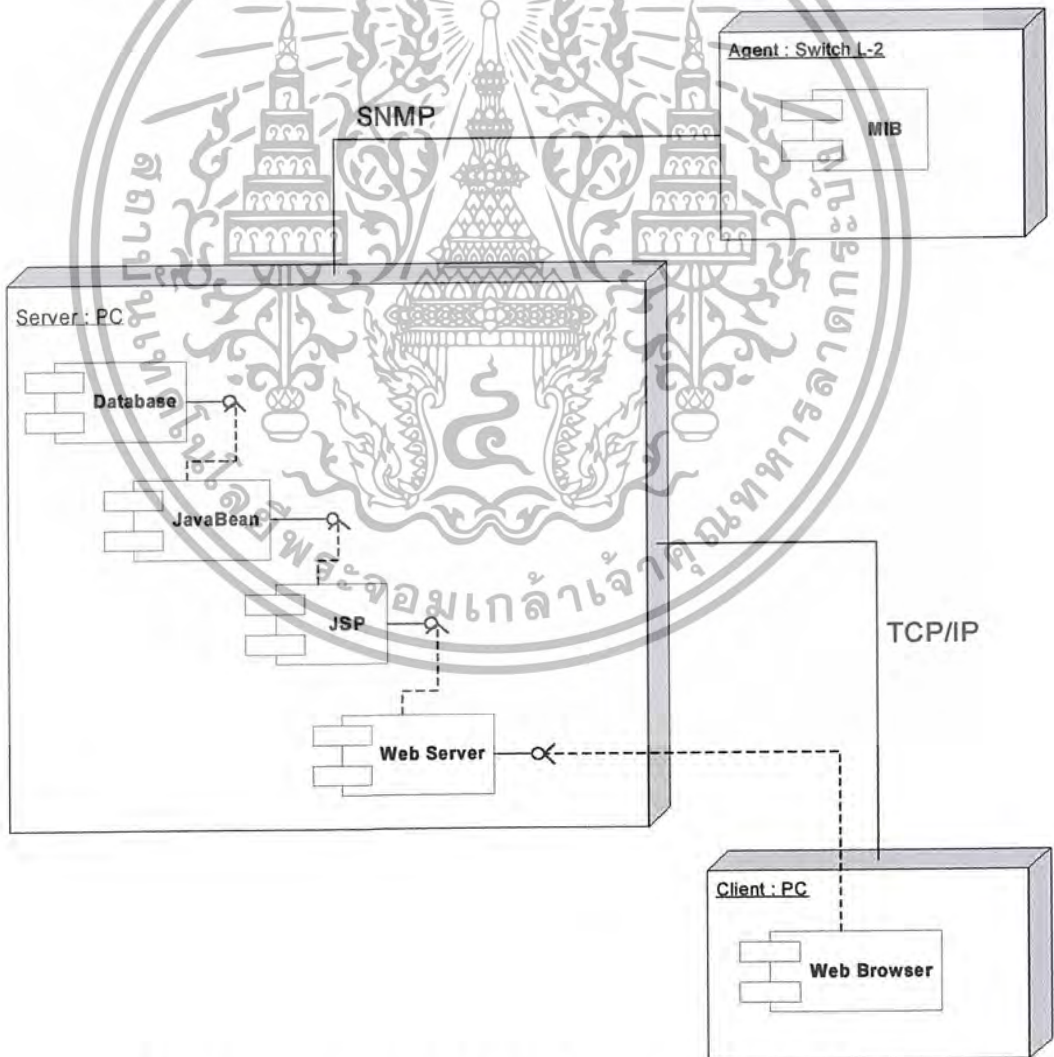


รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดงระบบการทำงานโดยรวม คือ ผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมดูแลและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้โดยที่ตัวผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นไม่จำเป็นต้องอยู่หน้าอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยสามารถควบคุมดูแลและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านทาง Web Browser ซึ่งข้อมูลและคำสั่งต่างๆ จะส่งจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไปยังอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจะมีโพรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) เป็นตัวกลางในการติดต่อ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์แล้วทำการส่งกลับไปยัง Web Browser ตามที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายทำการร้องขอ

3.1.1.1 องค์ประกอบของโครงสร้างแต่ละส่วนของระบบ

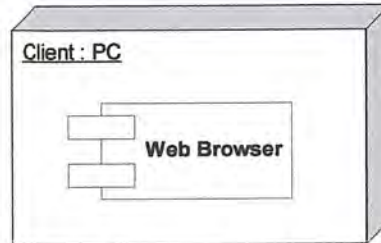


รูปที่ 3.2 Deployment Diagram โครงสร้างและการทำงานของระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. องค์ประกอบโครงสร้างส่วนควบคุมและสั่งงาน (Client)

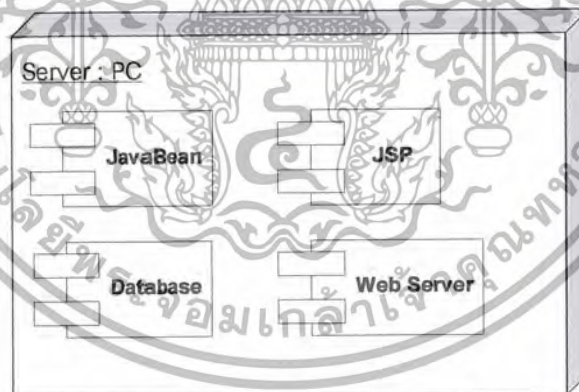
- Web Browser สำหรับให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำการสั่งการควบคุมดูแลและจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้



รูปที่ 3.3 Deployment Diagram เครื่องคอมพิวเตอร์ทางด้านผู้ควบคุมดูแลและจัดการระบบเครือข่าย

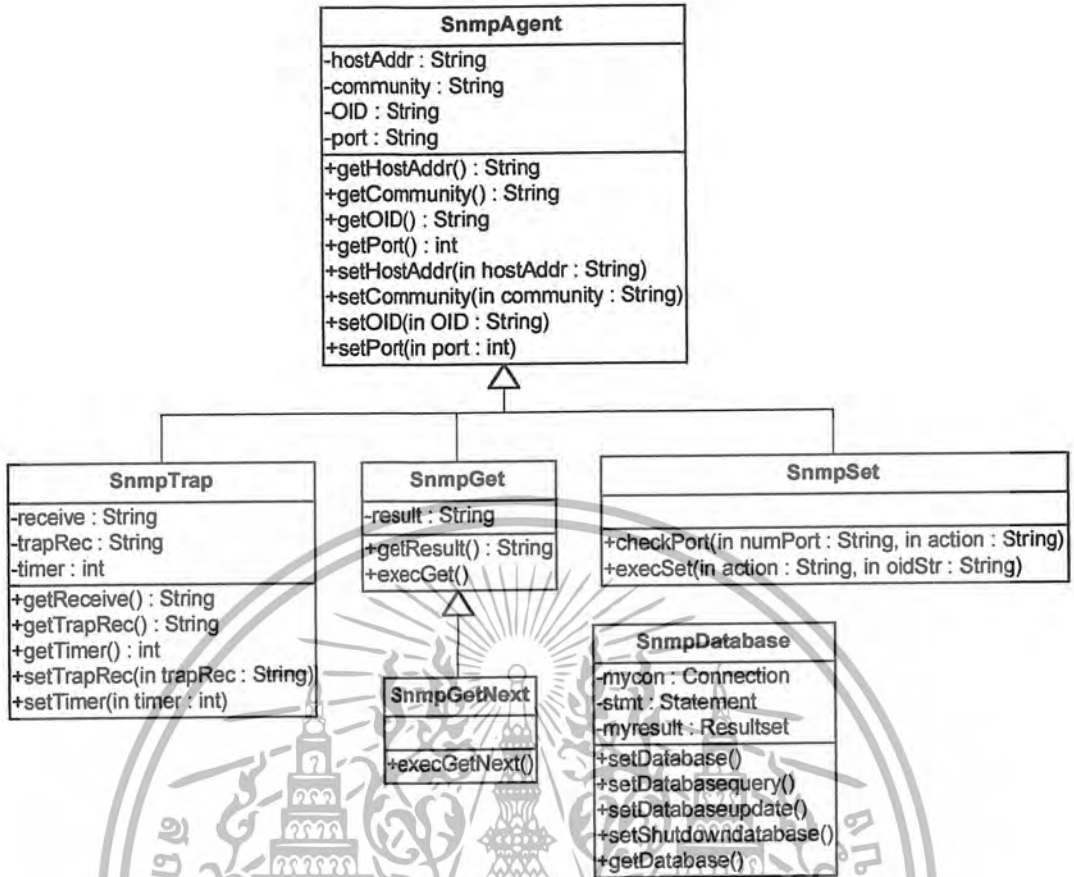
2. องค์ประกอบโครงสร้างส่วนดำเนินการจัดการ (Server)

- Web Server ในที่นี่ใช้ Apache Tomcat ใช้สำหรับเก็บ Web Site ที่ให้บริการ เช่น Java Server Page , Servlet และรูปภาพ เป็นต้น
- Web Application ประกอบด้วย Java Server Page , JavaBean , HTML ซึ่งจะเป็นส่วนในการดำเนินการจัดการด้านผู้ดูแลระบบเครือข่ายและดำเนินงานเพื่อตอบสนองการทำงานของ ผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 3.4 Deployment Diagram เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

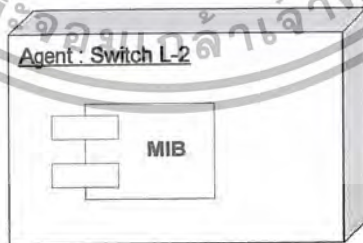
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 Class Diagram ส่วนดำเนินการจัดการ (Server)

3. ส่วนที่เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย (Agent)

- MIB (Management Information Base) เป็นตัวเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ดึงข้อมูลในอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายมาใช้ในการควบคุมดูแลและจัดการระบบเครือข่าย



รูปที่ 3.6 Deployment Diagram อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายที่เป็น Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย จะใช้โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL มีรายละเอียดตารางดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของ Agent

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	description	รายละเอียดของ Agent	varchar(60)	

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	port	Interface ของ Agent	char(3)	P.K
3	speed	ความเร็ว Interface ของ Agent	varchar(20)	
4	ifinocets	จำนวนของ packets ที่เข้ามาในแต่ละ Interface	varchar(40)	
5	ifoutocets	จำนวนของ packets ที่ออกไปในแต่ละ Interface	varchar(40)	
6	ifinerrors	จำนวนของ packets ที่ error ที่เข้ามาในแต่ละ Interface	varchar(40)	
7	ifouterrors	จำนวนของ packets ที่ error ที่ออกไปในแต่ละ Interface	varchar(40)	
8	date	วันที่ทำการดึงค่า	date	P.K
9	time	เวลาที่ทำการดึงค่า	time	P.K

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลของ Trap

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	event	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	varchar(60)	
3	date	วันที่ทำการดึงค่า	date	P.K
4	time	เวลาที่ทำการดึงค่า	time	P.K
5	hostrectrap	IP Address ของเครื่องที่ต้องการจะส่ง Trap ไป	varchar(15)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB(Packet ICMP)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	icmpinmsgs	จำนวนของ packets ICMP ที่เข้ามาใน Agent	varchar(40)	
3	icmpoutmsgs	จำนวนของ packets ICMP ที่ออกจาก Agent	varchar(40)	
4	icmpinerrors	จำนวนของ packets ICMP ที่ error ที่เข้ามาใน Agent	varchar(40)	
5	icmpouterrors	จำนวนของ packets ICMP ที่ error ที่ออกจาก Agent	varchar(40)	
6	date	วันที่ทำการดึงค่า	date	P.K
7	time	เวลาที่ทำการดึงค่า	time	P.K

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB(Packet SNMP)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	snmpinpkts	จำนวนของ packets SNMP ที่เข้ามาใน Agent	varchar(40)	
3	snmpoutpkts	จำนวนของ packets SNMP ที่ออกจาก Agent	varchar(40)	
4	date	วันที่ทำการดึงค่า	date	P.K
5	time	เวลาที่ทำการดึงค่า	time	P.K

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB (Packet UDP)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	udpindatagrams	จำนวนของ packets UDP ที่เข้ามาใน Agent	varchar(40)	
3	udpoutdatagrams	จำนวนของ packets UDP ที่ออกจาก Agent	varchar(40)	
4	udpinerrors	จำนวนของ packets SNMP ที่ error	varchar(40)	
5	date	วันที่ทำการดึงค่า	date	P.K
6	time	เวลาที่ทำการดึงค่า	time	P.K

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของการเก็บข้อมูลของ MIB (Packet TCP)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	รายละเอียด	ชนิดข้อมูล	คีย์
1	host	IP Address ของ Agent	varchar(15)	P.K
2	tcpinsegs	จำนวนของ packets TCP ที่เข้ามาใน Agent	varchar(40)	
3	tcpoutsegs	จำนวนของ packets TCP ที่ออกจาก Agent	varchar(40)	
4	tcpinerrs	จำนวนของ packets TCP ที่ error	varchar(40)	
5	date	วันที่ทำการดึงค่า	date	P.K
6	time	เวลาที่ทำการดึงค่า	time	P.K



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาโปรแกรม

4.1 ความต้องการขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์

4.1.1 ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ทางส่วนของเซิร์ฟเวอร์

- คอมพิวเตอร์รุ่น Pentium II ขึ้นไป
- คอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย TCP/IP ได้
- หน่วยความจำขนาด 32 MB
- ฮาร์ดดิสก์ 10 GB ขึ้นไป
- อุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch ที่สนับสนุน โพรโทคอล SNMP

4.1.2 ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ทางส่วนของผู้ใช้บริการ

- คอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียกใช้โปรแกรม Internet Explorer ได้
- คอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย TCP/IP ได้
- หน่วยความจำขนาด 32 MB
- ฮาร์ดดิสก์ 10 MB ขึ้นไป

4.1.3 ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ทางส่วนของเซิร์ฟเวอร์

- ระบบปฏิบัติการ Windows 2000, XP Professional
- ฐานข้อมูล MySQL
- เซิร์ฟเวอร์ Tomcat version 4.0 ขึ้นไป

4.1.4 ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ทางส่วนของผู้ใช้บริการ

- ระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98, 2000, NT, XP Profession, XP Home
- โปรแกรม Internet Explorer

4.2 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

4.2.1 ทางส่วนของเซิร์ฟเวอร์

ทำการลงระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ ทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ลงในเครื่องที่กำหนดให้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

4.2.2 ทางส่วนของผู้ใช้บริการ

ทำการลงระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ ทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในการที่จะใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทำงานของโปรแกรม

ในการพัฒนาระบบจะสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) เพื่อเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานสำหรับแต่ละผู้ใช้งานประเภทต่างๆตามสิทธิที่ผู้ใช้งานแต่ละคนได้รับ ซึ่งส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานของผู้ใช้แต่ละระดับจะมีรูปแบบหน้าจอและรูปแบบการทำงานที่ต่างกันประเภทการทำงานของระบบสามารถแบ่งได้ตามสิทธิของผู้ใช้งานดังนี้

- ส่วนของผู้ดูแลระบบ
- ส่วนของผู้ดูแลระบบด้านทำงานเกี่ยวกับการดูแลอุปกรณ์เครือข่าย
- ส่วนของการเพิ่ม ข้อมูลของผู้ดูแลระบบ กับ Host Address ลงฐานข้อมูล
- ส่วนของบุคคลทั่วไป

4.3.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

4.3.1.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบด้านทำงานเกี่ยวกับการดูแลอุปกรณ์เครือข่าย

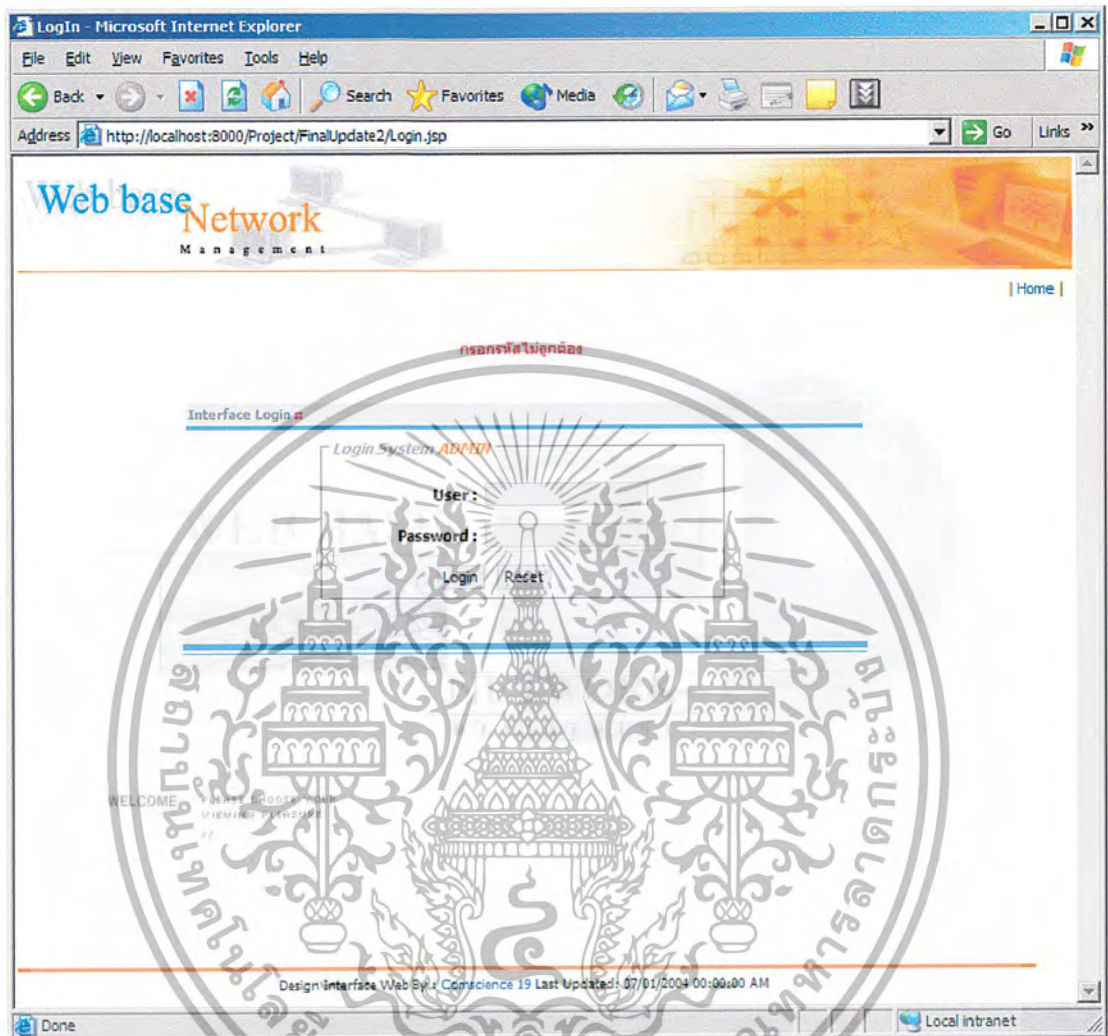
การที่จะเข้าไปในส่วนของผู้ดูแลระบบนั้นจำเป็นต้องผ่านการ Login ก่อนถึงจะผ่านไปสู่หน้าของผู้ดูแลระบบได้



รูปที่ 4.1 หน้าจอ Login ของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

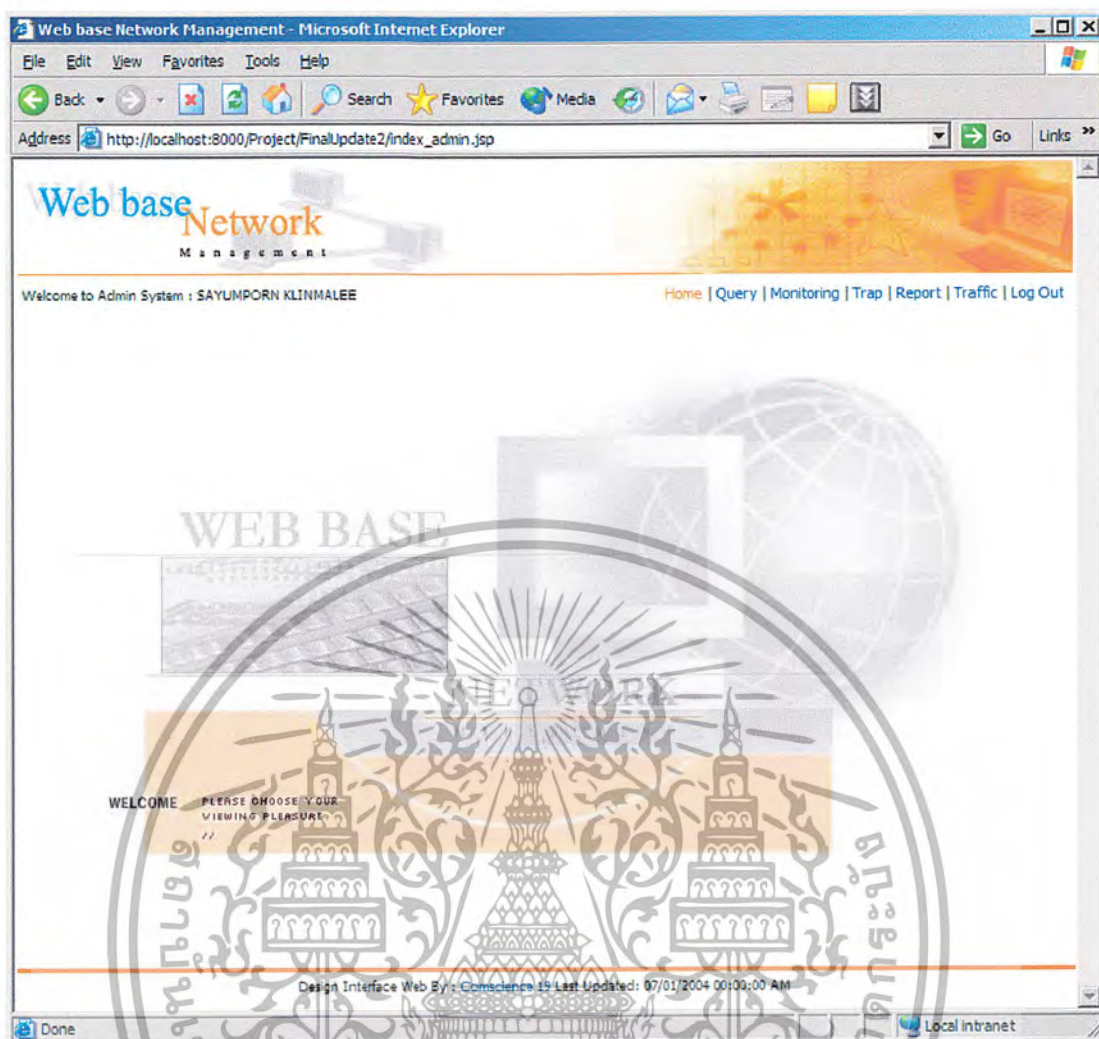
ถ้าหากว่าการ Login ผิดพลาด หรือ เป็นบุคคลอื่นเข้ามาทำการ Login แล้ว Username และ Password ไม่ถูกต้องจะเป็น ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดเมื่อ Login ไม่ถูกต้อง

เมื่อ Login เสร็จแล้วจะเข้าสู่หน้าหลักของผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ ทางด้านซ้ายบน ของจอจะแสดง ชื่อของผู้ดูแลระบบ ที่ทำการLogin เข้ามาใช้งาน ส่วนทางด้านขวาบน จะแสดง เมนูต่างๆ จะอธิบายหน้าจอของแต่ละเมนูดังต่อไปนี้

หน้า Query หน้านี้จะเป็นหน้าที่ใช้ในการดูข้อมูลที่อยู่ในอุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch จากรูปที่ 4.4 จะเห็นหน้าจอแสดงผล เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. ส่วนของการกรอกข้อมูลประเภท TextBox ต่างๆ มีดังต่อไปนี้

- Host Address จะให้เลือกว่าจะทำงานกับ Host Address อะไร โดยจะดึงข้อมูลจาก Database มาให้เลือก
- Community จะเป็นส่วนที่ให้ใส่ค่าที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มของคำสั่งที่ต้องการจะดู
- Object ID จะเป็นส่วนที่ให้ใส่ค่า OID ซึ่งจะมี Link ไปยังหน้าที่บอกค่า OID ต่างๆ อยู่ข้างๆ เพื่อสะดวกในการเลือกว่าจะดูข้อมูลอะไร

- Port จะกำหนดไว้ให้เลยว่าให้ใช้ Port ที่ 161

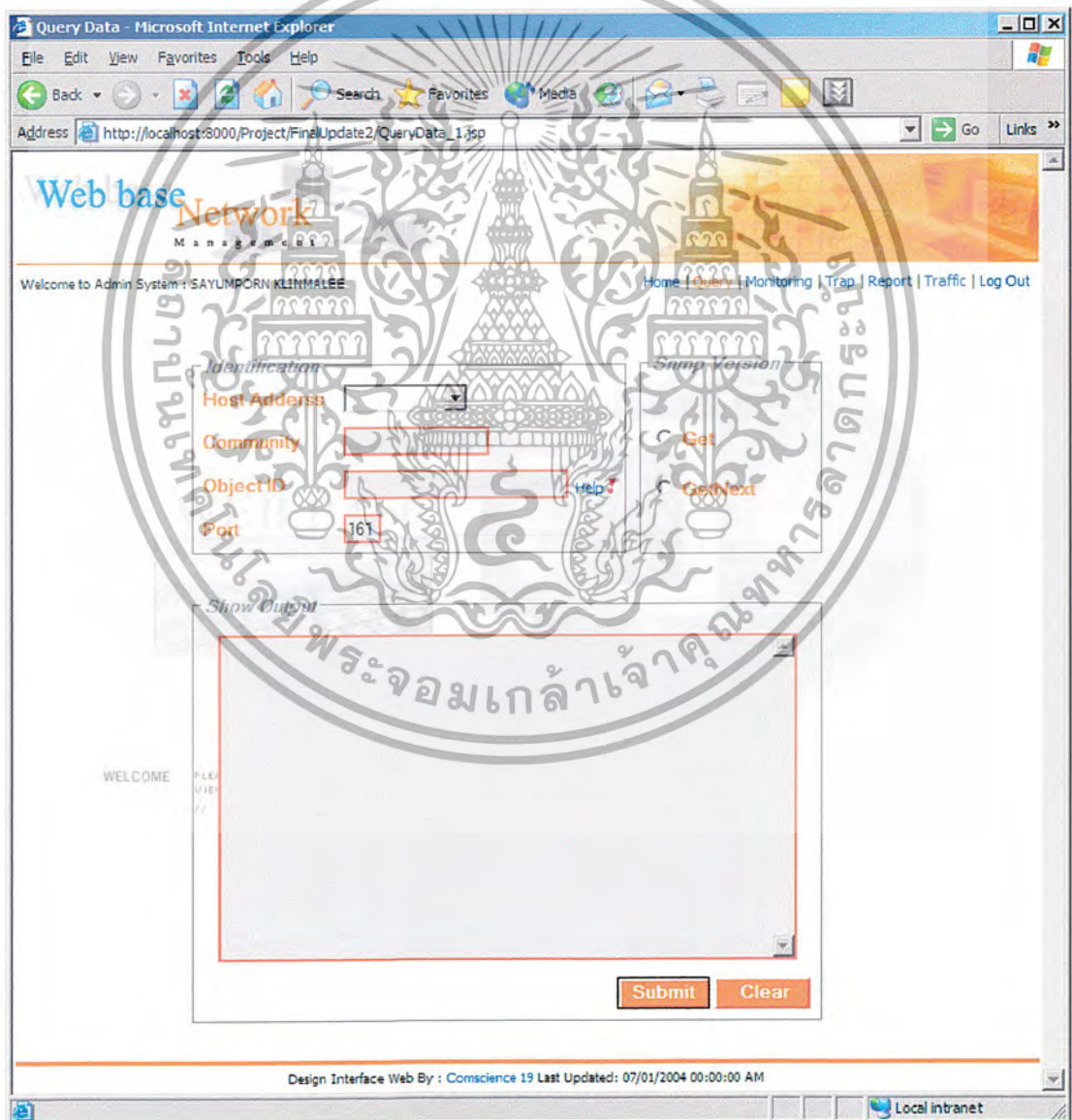
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนของการเลือกประเภทในการดูข้อมูล มีดังต่อไปนี้

- Get
- GetNext

3. ส่วนของการแสดงผลข้อมูล

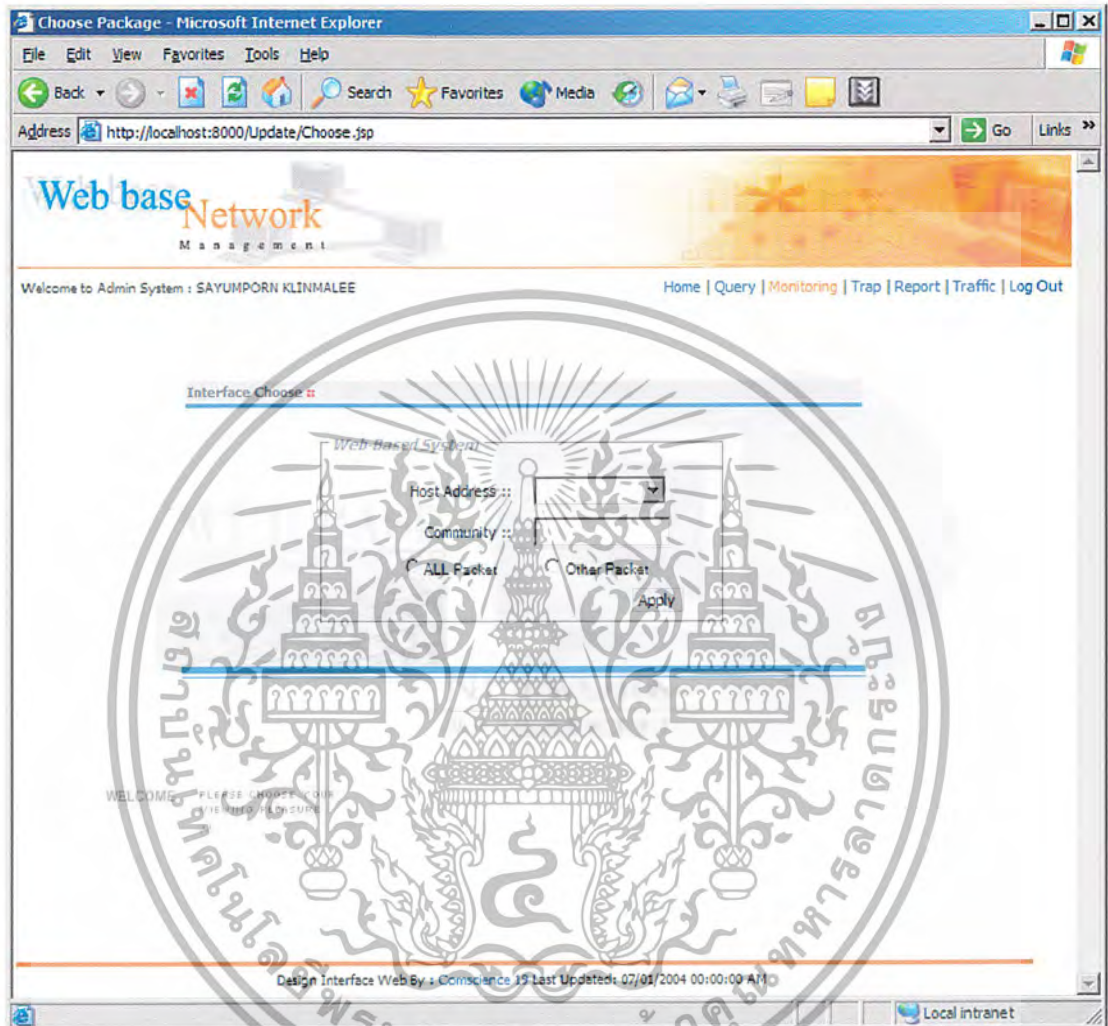
- จะเป็นหน้าจอที่แสดงผลของข้อมูลที่ดึงมาจากอุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch
- ปุ่มกดจะมี 2 ปุ่ม คือ
 - ปุ่ม Submit จะใช้สำหรับกดเพื่อดูข้อมูล
 - ปุ่ม Clear จะใช้สำหรับกดเพื่อลบข้อมูลที่กรอกในส่วนตอนต้น



รูปที่ 4.4 หน้าจอ Query

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า Monitoring หน้าจอ Monitoring จะแบ่งออกเป็น 3 หน้า หน้าจอแรก ดังรูปที่ 4.5 จะเป็นหน้าจอสำหรับให้เลือกว่าต้องการดูข้อมูลจาก Host Address อะไร กับ Packet ประเภทอะไร ซึ่งจะมีอยู่ 2 ตัวเลือกคือ 1. All Packet 2. Other Packet



รูปที่ 4.5 หน้าจอ Monitoring

ถ้าทำการเลือกแล้วว่าต้องการดูข้อมูลชนิดอะไร ถ้าเลือกข้อมูลประเภทที่ 1. All Packet จะเป็นดังรูปที่ 4.6 หน้าจอ Monitoring หน้านี้จะทำการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch ออกมาซึ่งหน้าจะทำการดึงมาเรื่อยๆ ทุกๆ 1 นาที ซึ่งข้อมูลที่ดึงมานี้จะทำการเก็บลงฐานข้อมูลที่สร้างเอาไว้เพื่อทำเป็นสถิติ ซึ่งข้อมูลที่ดึงออกมาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

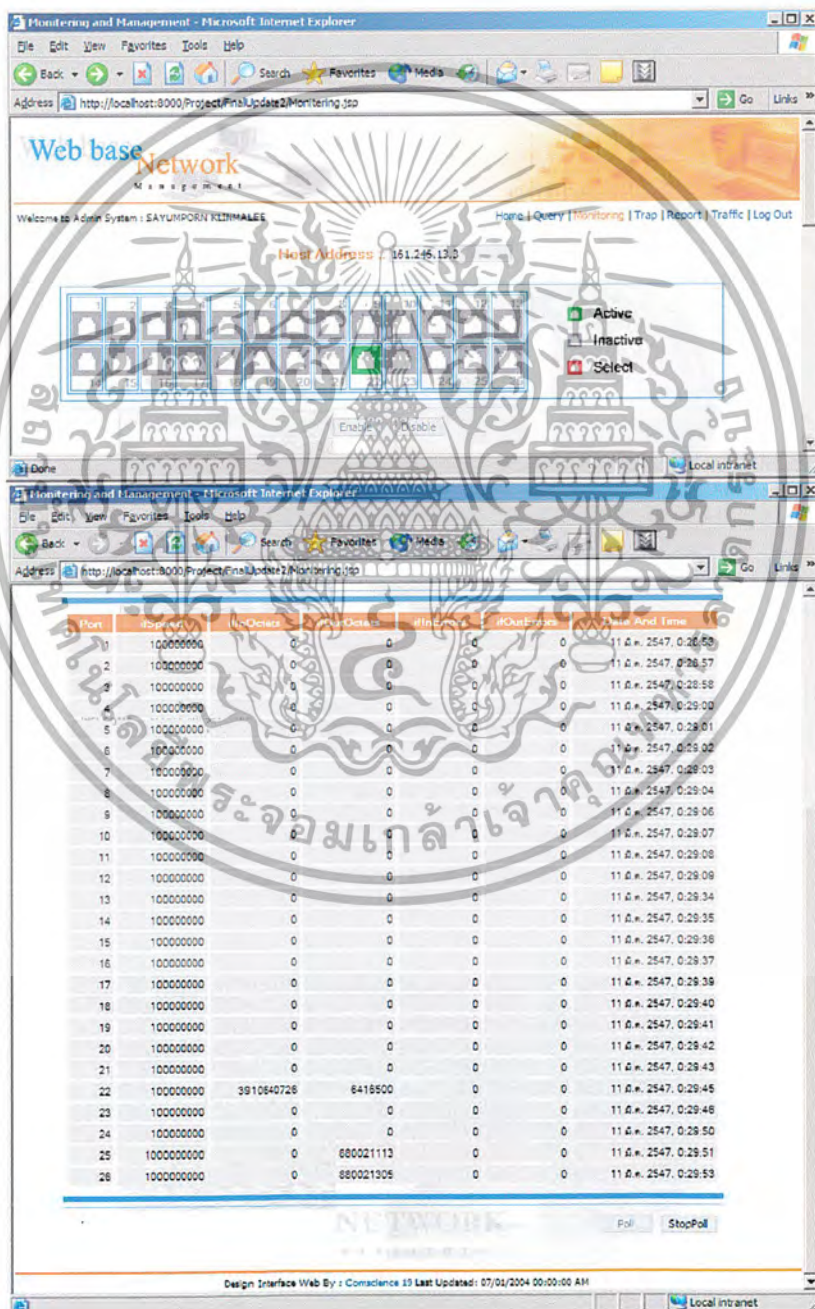
1. ส่วนที่แสดงจำนวน Port และสถานะของ Port

Port แต่ละ Port จะมีหมายเลขแสดงว่าเป็น Port ที่ทำอะไร และจะบอกสถานะของ Port ด้วยสี ถ้าเป็นสีเขียว แสดงว่า Port นั้น พร้อมทั้งจะใช้งานแต่ยังไม่ถูกใช้งาน แต่ถ้าเป็นสีแดง แสดงว่าตอนนี้ Port นั้นถูกใช้งานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนที่แสดงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch ส่วนนี้จะแสดงข้อมูลว่า Port ที่เท่าไร มี ความเร็ว, ข้อมูลเข้า, ข้อมูลออก, ข้อผิดพลาดเข้า, ข้อผิดพลาดออก เท่าไร และบอกวันเวลาที่เกิดขึ้นด้วย

จะเห็นว่าหน้าจอ Monitoring นี้จะ ปุ่มอยู่ 4 ปุ่มแต่ละมี ปุ่มที่ใช้งาน ได้อยู่ปุ่มเดียว คือ ปุ่ม StopPoll ปุ่ม StopPoll นี้จะมีไว้สำหรับกดเพื่อเข้าไปยังหน้าของ Monitoring ส่วนที่ 3 ซึ่ง หน้า Monitoring ในส่วนที่ 3 นี้จะมีไว้ทำการควบคุม Port ว่าต้องการจะให้ เปิด Port หรือ ปิด Port ไหนบ้าง ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.6 หน้าจอ Monitoring เมื่อเลือก All Packet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Monitoring and Management - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost:8000/Project/FinalUpdate2/DataBase.jsp

Web base Network Management

Welcome to Admin System : SAYUMPORN KLINMALEE

Home | Query | Monitoring | Trap | Report | Traffic | Log Out

Host Address :: 161.245.13.3 Community :: **

Active Inactive Select

Enable Disable

Monitoring and Management - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost:8000/Project/FinalUpdate2/DataBase.jsp

Port	InSpeed	InErrors	OutErrors	InErrors	OutErrors	Date And Time
1	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:28:53
2	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:28:57
3	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:28:58
4	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:00
5	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:01
6	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:02
7	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:03
8	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:04
9	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:06
10	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:07
11	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:08
12	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:09
13	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:34
14	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:35
15	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:38
16	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:37
17	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:39
18	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:40
19	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:41
20	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:42
21	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:43
22	100000000	3910640726	8416800	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:45
23	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:46
24	100000000	0	0	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:50
25	100000000	0	880021113	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:51
26	100000000	0	880021305	0	0	11 มิ.ย. 2547, 0:29:53

Design Interface Web By : Conscience 19 Last Updated: 07/01/2004 00:00:00 AM

รูปที่ 4.7 หน้าจอ Monitoring เมื่อคลิกปุ่ม StopPoll

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.7 จะเห็นว่าก่อนที่จะทำการ ปิด, เปิด Port จำเป็นที่จะต้องใส่ค่า Community และเลือก Port ที่ต้องการจะ เปิด หรือ ปิด เสียก่อน ในการ ปิด, เปิด Port นั้นจะมีปุ่ม เป็นตัวทำงาน ซึ่งปุ่ม Enable คือ เปิด Port ส่วนปุ่ม Disable คือ ปิด Port ปุ่ม Poll เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับ กลับไปหน้า Monitoring ก่อนหน้าเพื่อดึงข้อมูลและเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลอีกครั้ง

จากรูปที่ 4.5 ถ้าทำการเลือกประเภทที่ 2. Other Packet จะเป็นดังรูปที่ 4.8 หน้าจอ จะทำงานโดยการไปดึงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch โดยจะดึงข้อมูลโดยใช้ โพรโตคอล ICMP, TCP, UDP, SNMP ซึ่งจะดึงข้อมูลแบบนี้ไปเรื่อยๆ ทุกๆ 1 นาที ซึ่งข้อมูลที่ดึงมา นี้จะทำการเก็บลงฐานข้อมูลที่สร้างเอาไว้เพื่อทำเป็นสถิติ ซึ่งข้อมูลที่ดึงออกมาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. ส่วนที่แสดงจำนวน Port และสถานะของ Port

Port แต่ละ Port จะมีหมายเลขแสดงว่าเป็น Port ที่เท่าไร และจะบอกสถานะของ Port ด้วยสี ถ้าเป็นสีเขียว แสดงว่า Port นั้น พร้อมทั้งจะใช้งานแต่ยังไม่ถูกใช้งาน แต่ถ้าเป็นสีเขียวน แสดงว่าตอนนี้ Port นั้นถูกใช้งานอยู่

2. ส่วนที่แสดงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายประเภท Switch โดยใช้โพรโตคอล

ICMP, TCP, UDP, SNMP

ส่วนที่แสดงข้อมูลส่วนนี้จะแยกออกเป็นตารางตามที่ใช้โพรโตคอลติดต่อซึ่งจะ เก็บข้อมูลตามที่โพรโตคอลนั้นๆ สามารถไปดึงข้อมูลมาได้ และจะเก็บเวลาในขณะที่ดึงข้อมูลด้วย จะเห็นว่าหน้าจอ Monitoring นี้จะมีปุ่มอยู่ 4 ปุ่มแต่ละมี ปุ่มที่ใช้งาน ได้อยู่ปุ่มเดียว คือ ปุ่ม StopPoll ปุ่ม StopPoll นี้จะมีไว้สำหรับกดเพื่อเข้าไปยังหน้าของ Monitoring ส่วนที่ 3 ซึ่ง หน้า Monitoring ในส่วนที่ 3 นี้จะมีไว้ทำการควบคุม Port ว่าต้องการจะให้ ปิด Port หรือ เปิด Port ไหนบ้าง ดังรูปที่ 4.9

Monitoring and Management - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost:8000/Project/FinalUpdate2/Monitoring_snmp.jsp

Web base Network Management

Welcome to Admin System : SAYUMPORN KLINMALEE

Host Address :: 161.246.13.3

Active Inactive Select

icmpInMsgs	icmpOutMsgs	icmpInErrors	icmpOutErrors	Date And Time
24025	8	0	0	11 ต.ค. 2547, 1:20:55
tcpInSegs	tcpOutSegs	tcpInErrs	Date And Time	
2442	2269	5	11 ต.ค. 2547, 1:20:55	
udpInDatagrams	udpOutDatagrams	udpInErrors	Date And Time	
188014	39325	0	11 ต.ค. 2547, 1:20:56	
SnmpInpkts	SnmpOutpkts	Date And Time		
24483	39328	11 ต.ค. 2547, 1:20:57		

Design Interface Web By : Conscience 19 Last Updated: 07/01/2004 00:00:00 AM

รูปที่ 4.8 หน้าจอ Monitoring เมื่อเลือก Other Packet

Monitoring and Management - Microsoft Internet Explorer

Address: http://localhost:8000/Project/FinalUpdate2/DataBase_snmp.jsp

Web base Network Management

Welcome to Admin System : SAYUMPORN KLINMALEE

Host Address 161.246.13.3 Community

Active Inactive Select

icmpInMsgs	icmpOutMsgs	icmpInErrors	icmpOutErrors	Date And Time
24025	8	0	0	11 ต.ค. 2547, 1:20:55
tcpInSegs	tcpOutSegs	tcpInErrs	Date And Time	
2442	2269	5	11 ต.ค. 2547, 1:20:55	
udpInDatagrams	udpOutDatagrams	udpInErrors	Date And Time	
188014	39325	0	11 ต.ค. 2547, 1:20:56	
SnmpInpkts	SnmpOutpkts	Date And Time		
24483	39328	11 ต.ค. 2547, 1:20:57		

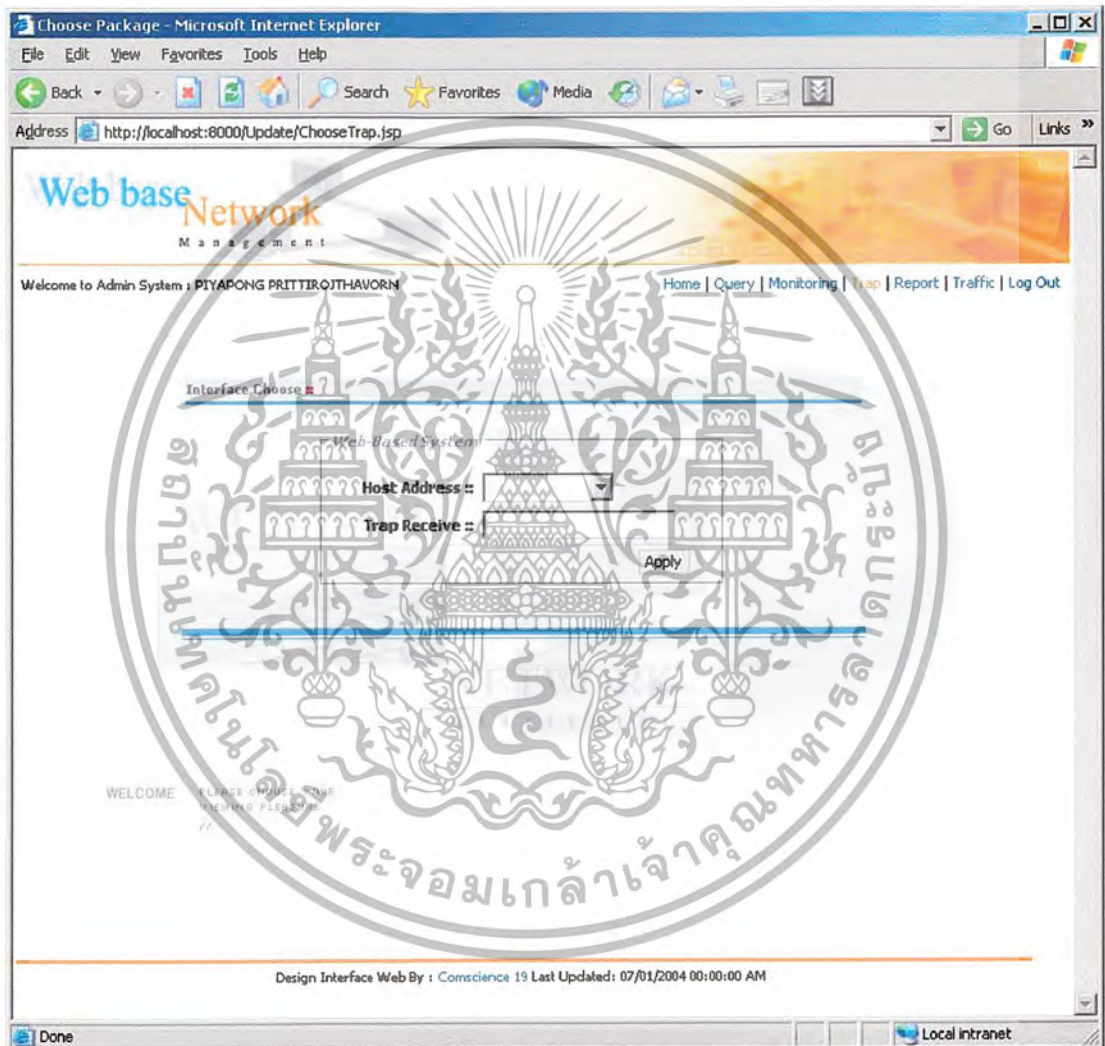
Design Interface Web By : Conscience 19 Last Updated: 07/01/2004 00:00:00 AM

รูปที่ 4.9 หน้าจอ Monitoring เมื่อกดปุ่ม StopPoll

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.10 จะเห็นว่าก่อนที่จะทำการ ปิด, เปิด Port จำเป็นที่จะต้องใส่ค่า Community และ เลือก Port ที่ต้องการจะ เปิด หรือ ปิด เสียก่อน ในการ ปิด, เปิด Port นั้นจะมีปุ่มเป็นตัวทำงาน ซึ่งปุ่ม Enable คือ เปิด Port ส่วนปุ่ม Disable คือ ปิด Port ปุ่ม Poll เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับกลับไปหน้า Monitoring ก่อนหน้าเพื่อดึงข้อมูลและเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลอีกครั้ง

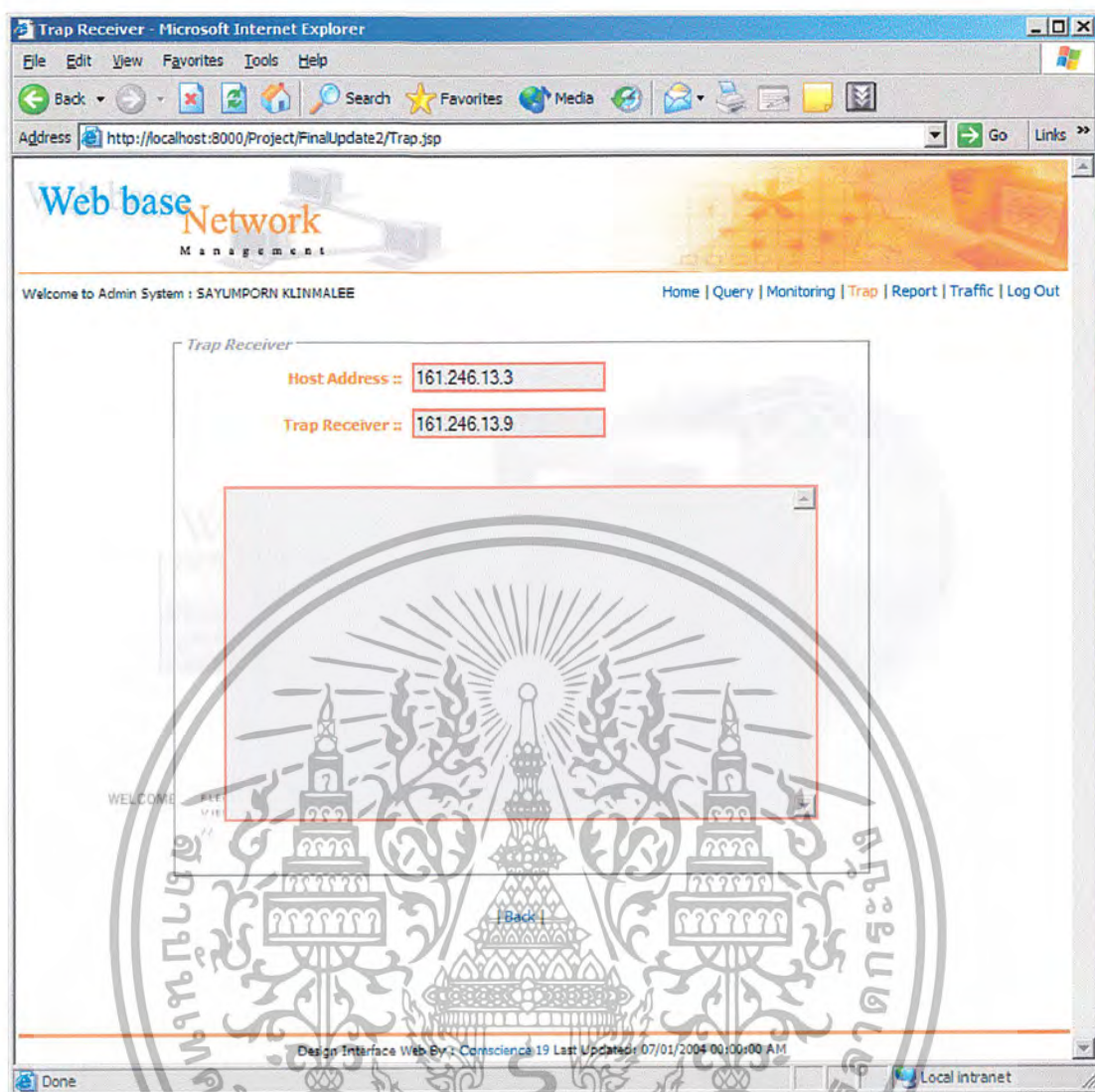
หน้า Trap จะแบ่งออกเป็น 2 หน้า หน้าแรกจะเป็นการให้เลือกค่า Host Address และใส่ค่า Trap Receiver พอคลิกปุ่ม Apply ก็จะไปสู่หน้า Trap ที่ 2 ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หน้าจอ Trap

หน้า Trap ที่ 2 จะแสดงค่าของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาต่างๆ และจะเก็บลงฐานข้อมูล ซึ่งจะทำแบบนี้เรื่อยๆ ทุกๆ 1 นาที ดังรูปที่ 4.11 จะเห็นว่าจะมีการแสดงว่า ติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายที่ Host Address ที่เท่าไรและก็จะแสดงว่าจะรับ Trap จาก Host address ที่เท่าไร แล้วจะมีส่วนที่แสดงว่ามีเหตุการณ์เกิดขึ้นหรือเปล่าอยู่ในส่วนล่างสุด และถ้าต้องการกลับไปหน้า Trap ที่ 1 ก็กดปุ่มที่ตัวอักษร Back

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงผลของ Trap

หน้า Report ดังรูปที่ 4.12 หน้านี้จะมีไว้สำหรับเรียกค่าในฐานข้อมูลออกมาแสดงให้ดูซึ่งจะมีให้เลือก 2 อย่างว่าจะทำการดูอะไร และจะดูในวันที่เท่าไร ถ้าเลือก Packet จะแสดงข้อมูลว่า Port ไหนใช้งานมากที่สุด แล้วเรียงไปจนถึง Port ที่ใช้น้อยที่สุด แต่ Port ที่ไม่มีข้อมูลจะไม่แสดงให้ดู โดยจะแสดงออกมาเป็นตาราง แต่ถ้าเลือก Trap จะแสดงค่าว่าเมื่อเวลาเท่านี้เกิดเหตุการณ์อะไรขึ้นจะแสดงออกมาเป็นตารางเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Report Page - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost:8000/Update/Report.jsp

Web base Network Management

Welcome to Admin System : SAYUMPORN KLINMALEE Home | Query | Monitoring | Trap | Report | Traffic | Log Out

Interface Choose ::

Host Address

Host Address ::

Select

Packet Day

Trap Day

Other Day

Date

Year ::

Month ::

Choose

Show

Clear

Host Address :: 161.245.13.3 Date :: 18 - 03 - 2004

Port	Iptotal Octets
22	476414091262
26	307409883947
25	307409636859

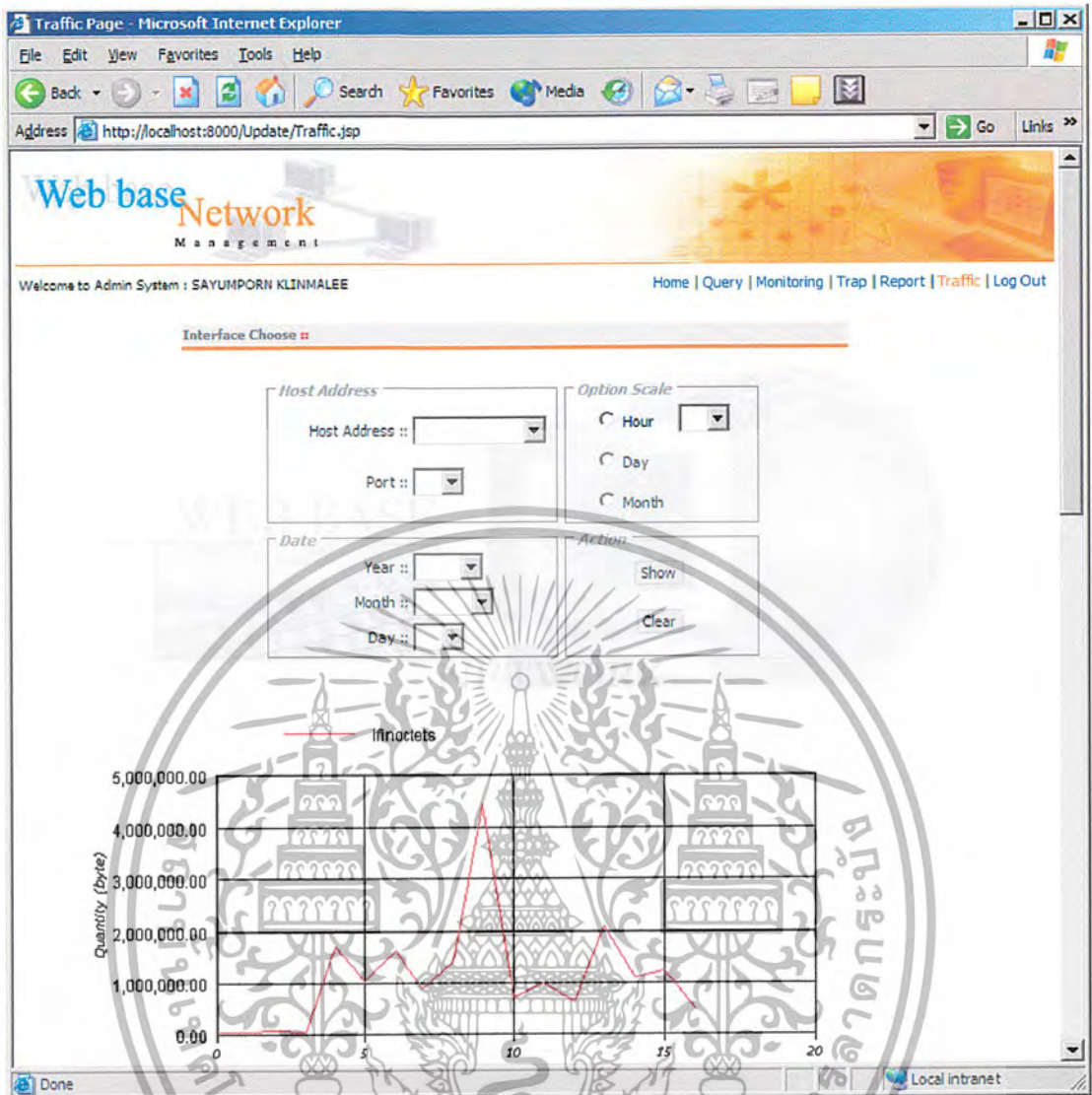
Design Interface Web By : Conscience 19 Last Updated: 07/01/2004 00:00:00 AM

Done Local intranet

รูปที่ 4.12 หน้าจอ Report

หน้า Traffic หน้านี้จะต้องทำการใส่ Host Address, วัน เดือน ปี, และเลือกว่าการดูกราฟว่าจะดูเป็น ชั่วโมง หรือ วัน หรือ เดือน แล้วทำการกดปุ่ม Show จะแสดงข้อมูลออกมาเป็นกราฟ โดยแนวแกน Y จะบอกถึงปริมาณข้อมูล ส่วนแนวแกน X จะบอกถึงเวลา ดังรูปที่ 4.13 จะเห็นว่ามีการฟออยู่ช่วงล่าง กราฟจะแสดงทั้งหมด 3 ข้อมูล 1. ifinoctets 2. ifoutoctets 3. inerrors 4. outerrors

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

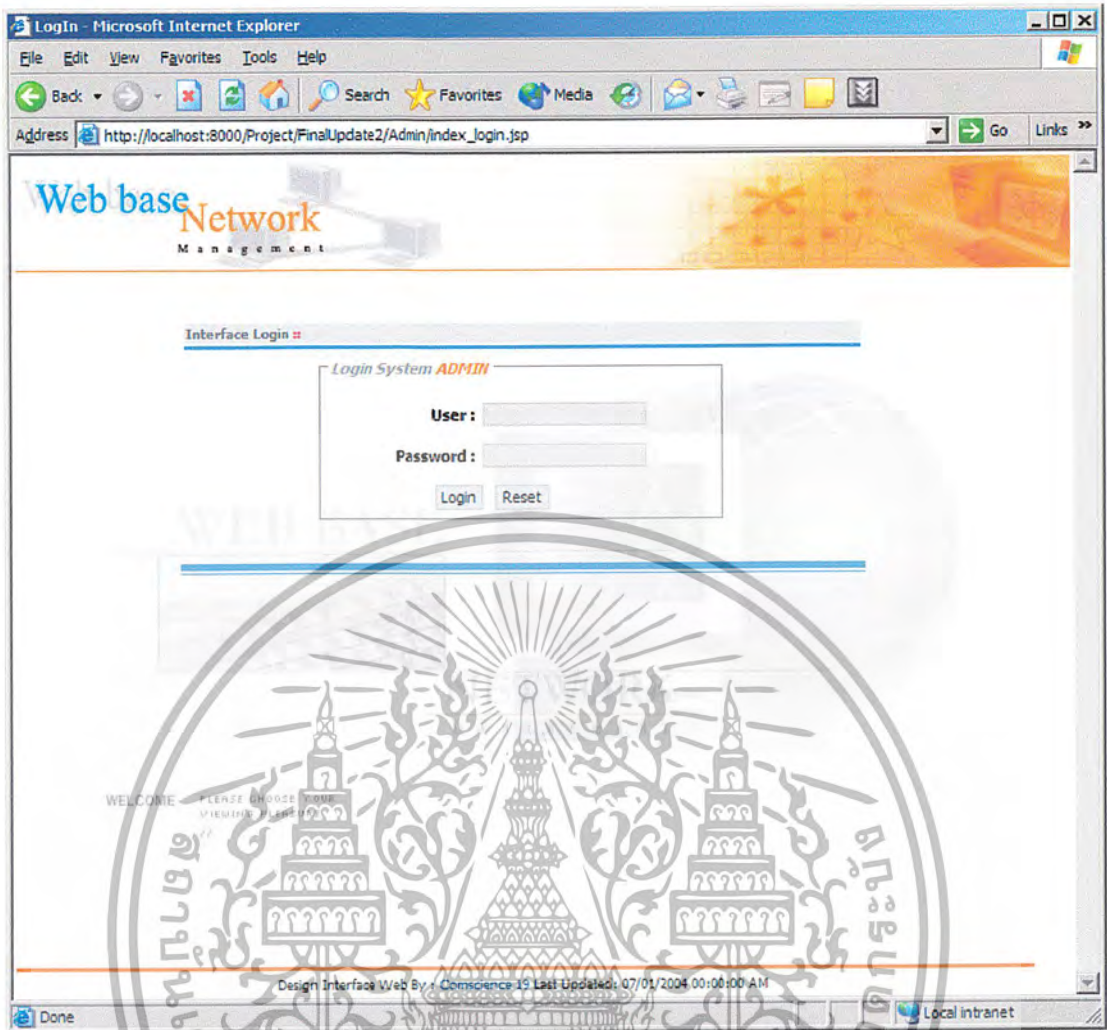


รูปที่ 4.13 หน้าจอ Traffic

เมนู Log Out คือการออกจากการทำงานของผูู้ดูแลระบบซึ่งจะกลับไปยังหน้า Login ในตอนแรกใหม่

4.3.1.2 ส่วนของการเพิ่ม ข้อมูลของผูู้ดูแลระบบ กับ Host Address ลงฐานข้อมูล หน้าแรกของการทำงานในส่วนนี้จะต้องผ่านหน้า Login ก่อนถึงจะเข้าไปทำงาน ในส่วนของการเพิ่มข้อมูล ได้ดังรูปที่ 4.14

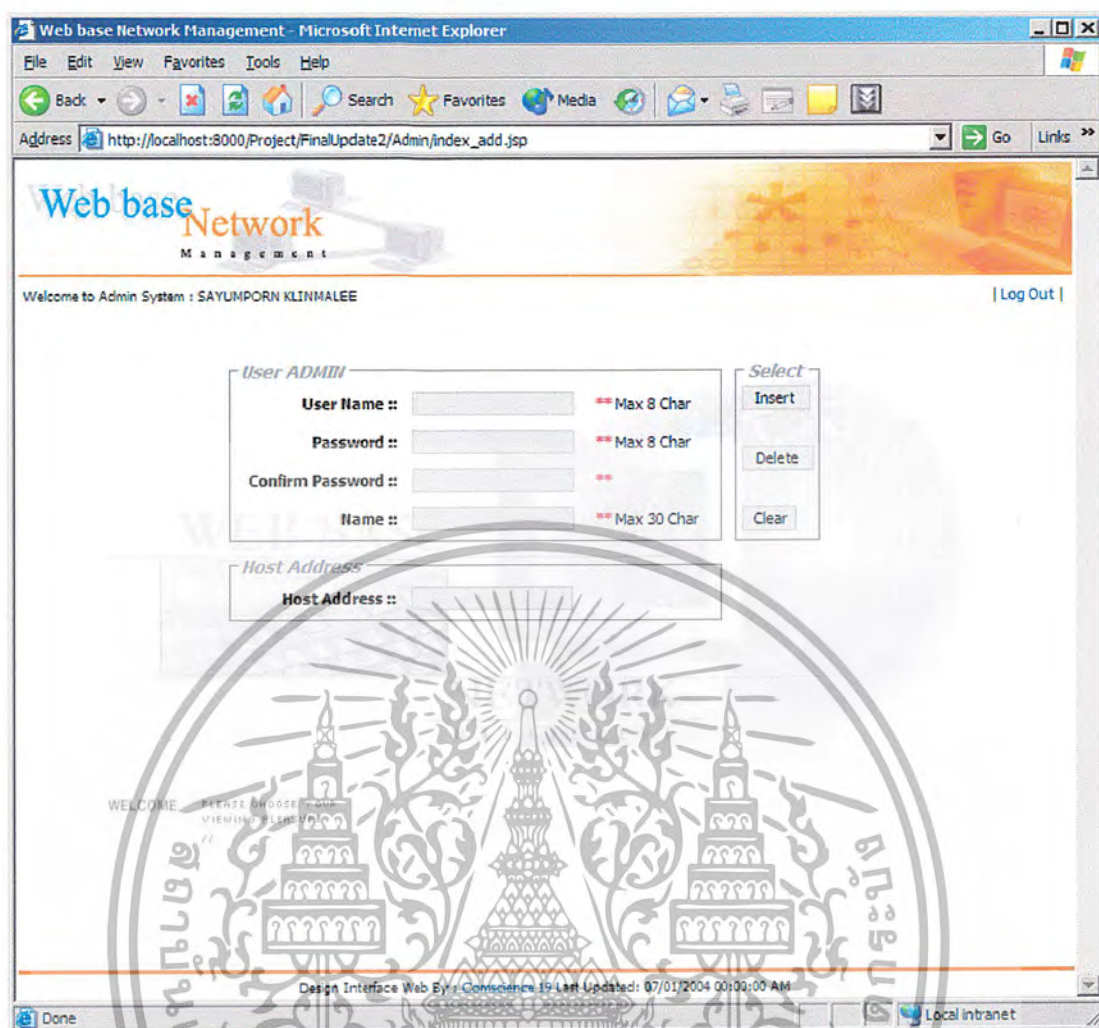
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 หน้าจอ Login ก่อนเข้าไปทำงานในส่วนของการเพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูล

ถ้า Login ผ่านแล้วจะเข้าไปสู่หน้าทำงานซึ่งจะมีให้เพิ่มข้อมูลอยู่ 2 อย่างคือ

1. Admin
 2. Host Address
- ซึ่งจะมีให้ใส่ข้อมูลลงไปแล้วจะทำการไปเพิ่มลงในฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.15

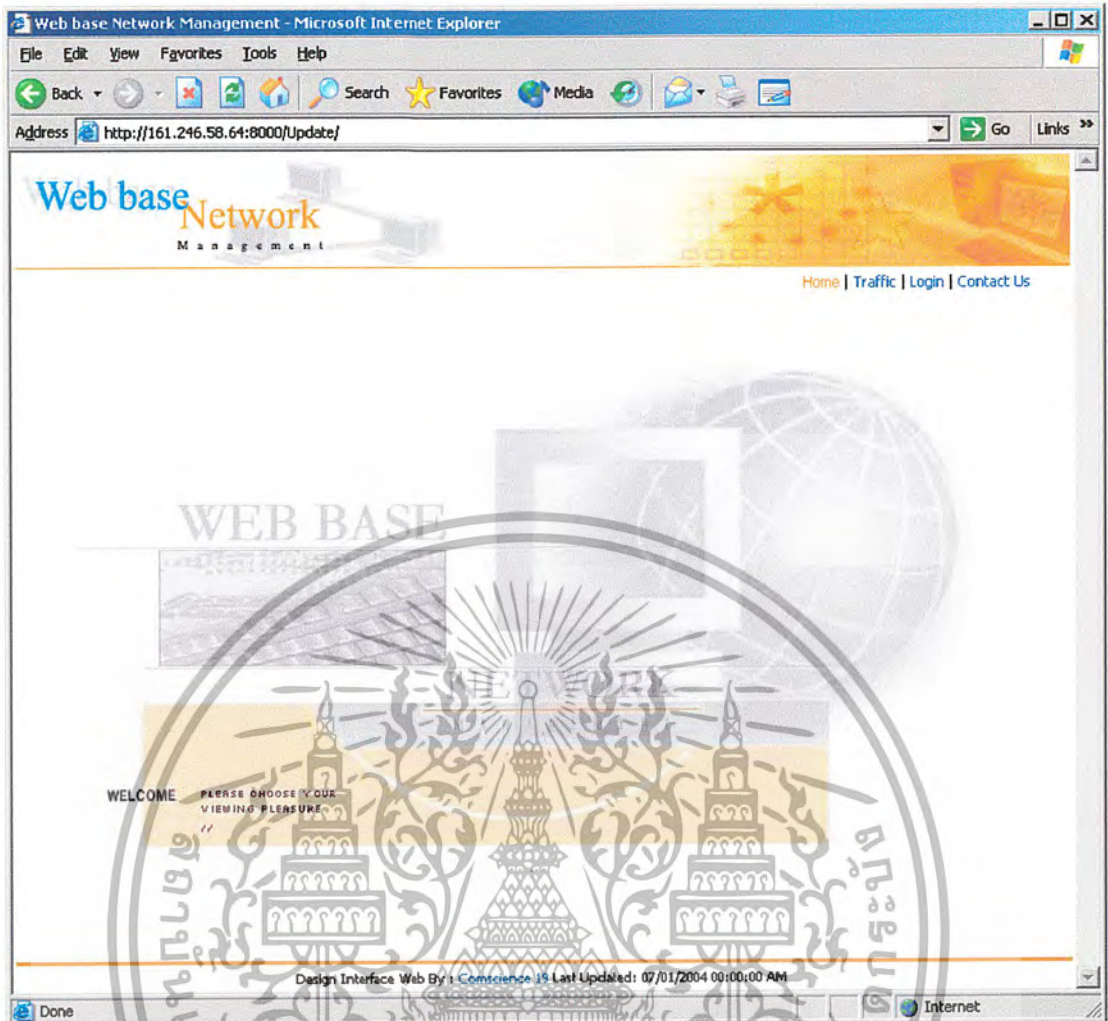


รูปที่ 4.15 หน้าการ Update ฐานข้อมูล

4.3.2 ส่วนของบุคคลทั่วไป

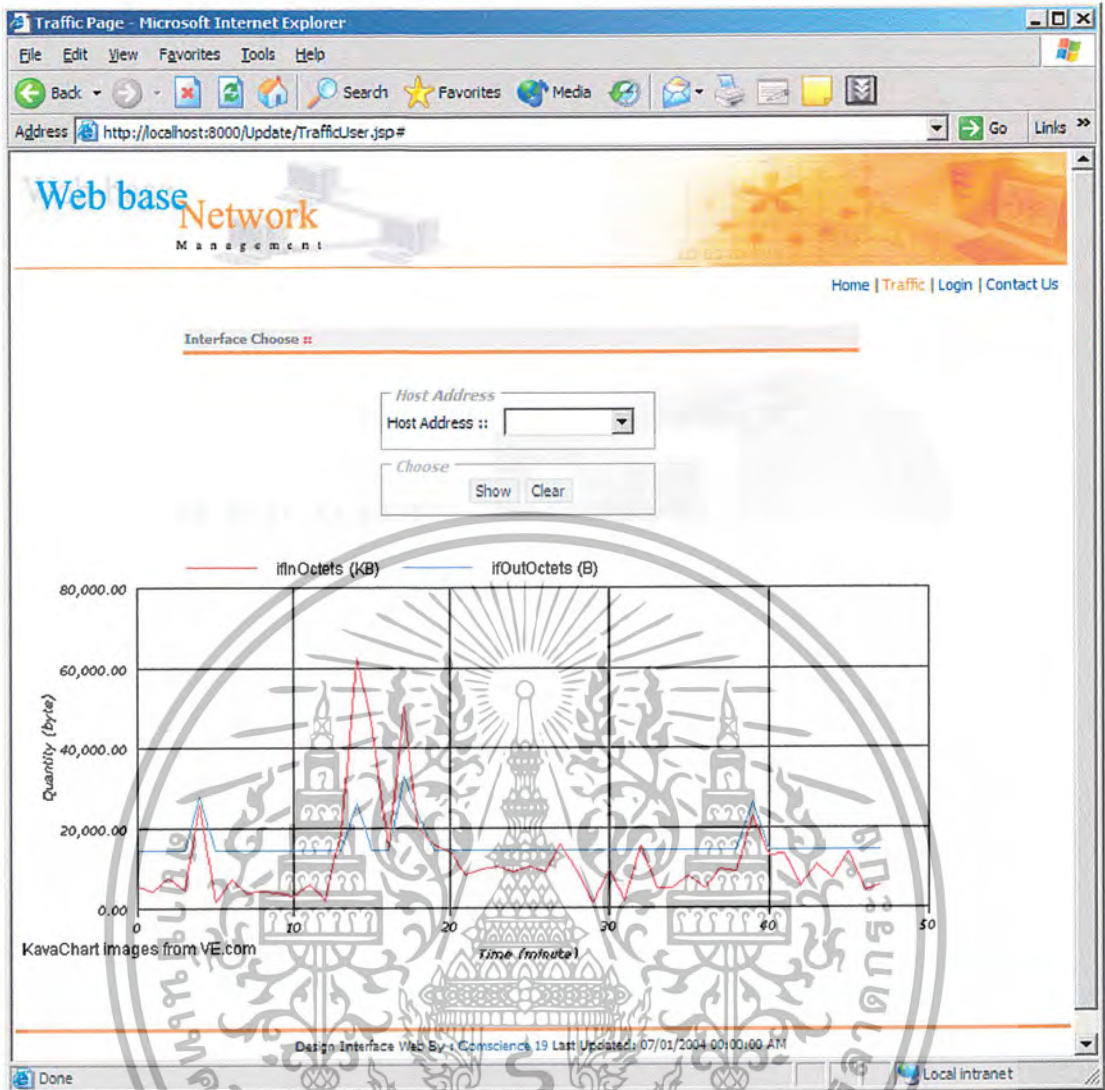
หน้าจอหลักของบุคคลทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายๆกับของผู้ดูแลระบบซึ่งจะมีเมนูอยู่ด้านขวาบนเช่นเดียวกันแต่จะมีเมนูที่แตกต่างกันออกไป ดังรูปที่ 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 หน้าหลักของบุคคลทั่วไป

หน้า Traffic หน้านี้จะต้องทำการใส่ Host Address, วัน เดือน ปี, และเลือกว่าการดูกราฟว่าจะดูเป็น ชั่วโมง หรือ วัน หรือ เดือน แล้วทำการกดปุ่ม Show จะแสดงข้อมูลออกมาเป็นกราฟ โดยแนวแกน Y จะบอกถึงปริมาณข้อมูล ส่วนแนวแกน X จะบอกถึงเวลา ดังรูปที่ 4.17

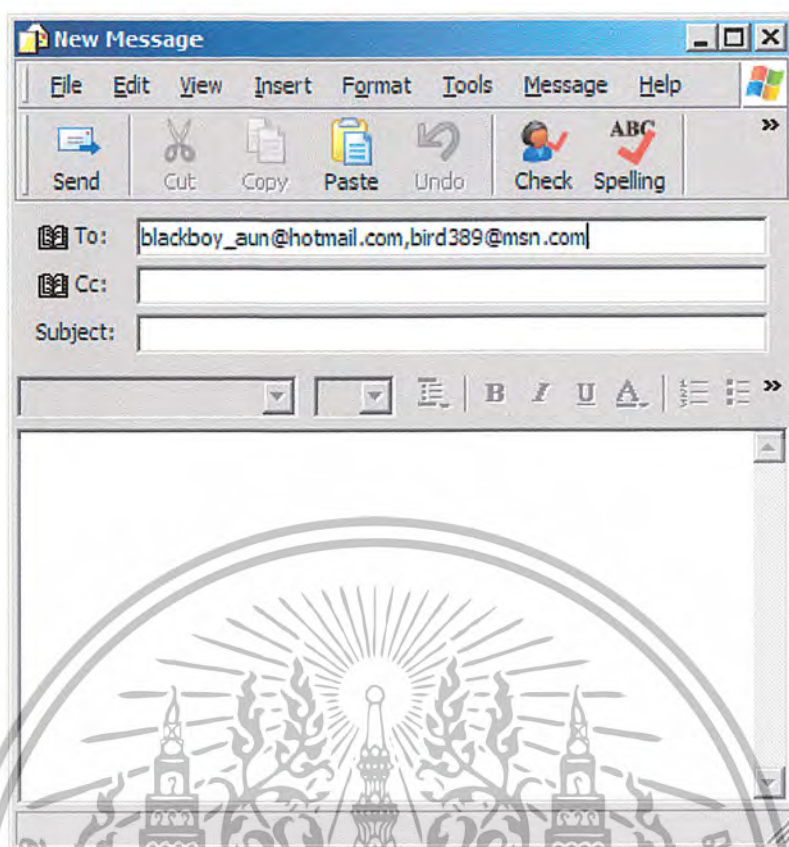


รูปที่ 4.17 หน้าจอ Traffic ของบุคคลทั่วไป

เมนู Login คือการเข้าไปสู่หน้าของผู้ดูแลระบบซึ่งจะไปยังหน้า Login ของผู้ดูแลระบบนั่นเอง

เมนู Contact Us เป็นเมนูที่เรียกโปรแกรม Outlook Express เพื่อเป็นการส่ง Mail มาให้ผู้ทำโปรแกรมนี้ ดังรูปที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 หน้าจอ Contact Us

4.3.3 ส่วนของฐานข้อมูล

การเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในทางสถิตินั้น จะใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการเก็บข้อมูล ซึ่งการเข้าไปใช้งานใน MySQL นั้นต้องใส่รหัสในการเข้าใช้ก่อน เมื่อเข้ามาในฐานข้อมูลแล้วจะต้องเลือกเข้า Database ที่สร้างไว้ ดังรูปที่ 4.19

```

C:\WINDOWS\System32\cmd.exe - mysql -u root -p
C:\mysql\bin>mysql -u root -p
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2 to server version: 4.0.12-nt

Type 'help;' or 'h' for help. Type 'c' to clear the buffer.

mysql> use myproject;
Database changed
mysql> _

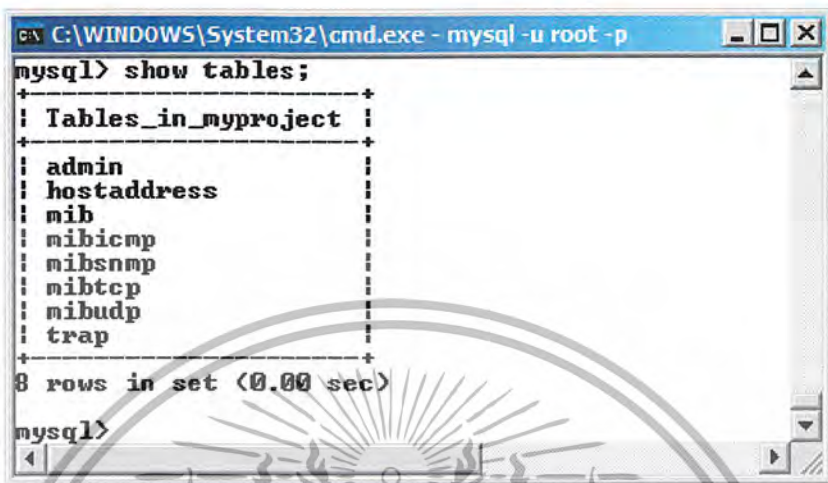
```

รูปที่ 4.19 การ Login เข้าสู่ฐานข้อมูลและเข้าสู่ฐานข้อมูลของโปรแกรมที่สร้างไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูลนั้นจะแยกออกเป็นตาราง แล้วแต่ว่าจะเก็บข้อมูลเข้าสู่ ตารางอะไร ดังรูปที่

4.20



รูปที่ 4.20 แสดงตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

การเก็บข้อมูลในตารางจะแยกส่วนของคอลัมน์ออกเป็น ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ตัวอย่างคอลัมน์ในตารางที่ใช้เก็บข้อมูล

4.4 ข้อจำกัดของโปรแกรม

- การทำการดึงข้อมูลจะไม่สามารถทำได้ ถ้าเส้นทางที่ข้อมูลผ่านมี router ที่ไม่อนุญาตให้ SNMP PDU ผ่านไปได้
- ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่ไม่ได้รับอนุญาต
- ในการเก็บข้อมูลสถิติจำเป็นต้องใช้พื้นที่ที่พอเพียงกับจำนวนของข้อมูล
- ไม่สามารถที่จะรับประกันได้ว่า agent จะสามารถส่งข้อมูลกลับมาในเวลาที่กำหนด
- โปรแกรมนี้จะขึ้นอยู่กับระบบเครือข่าย ถ้าระบบเครือข่ายไม่ดีหรือ ใช้งานไม่ได้ จะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการดำเนินงานปัญหาพิเศษ

5.1 สรุปผล

ในการดำเนินงานตามปัญหาพิเศษตั้งแต่ มิถุนายน 2546 จนถึง มีนาคม 2547 ได้มีการดำเนินงานหลายประเภท และหลายขั้นตอน เพื่อที่จะสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้ จึงได้แบ่งการทำงานออกเป็นหลายๆขั้นตอน ซึ่งบางขั้นตอนสามารถทำควบคู่ หรือ ทำไปพร้อมกันได้ แต่บางขั้นตอนจะต้องรอผลลัพธ์หรือรออุปกรณ์ที่ขั้นตอนอื่นใช้ทำงานอยู่ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์, ฮาร์ดดิสก์ และอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งล้วนแล้วแต่มีอยู่อย่างจำกัด จำต้องอาศัยการเตรียมการ การคิดคำนวณล่วงหน้า เพื่อที่จะจัดสรรทรัพยากรต่างๆเหล่านี้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด

5.1.1 การศึกษารวบรวมข้อมูล

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดซึ่งรวมถึงการติดต่อกับผู้ที่ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมที่ใช้โปรโตคอลเดียวกันและที่เกี่ยวข้องกันกับที่ต้องใช้ในปัญหาพิเศษทั้งหมด รวมทั้งออกแบบการทำงานของโปรแกรมต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางที่จะออกแบบรายละเอียดและเริ่มพัฒนาโปรแกรม โดยขั้นตอนนี้ใช้เวลาตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2546 นับจากการเสนอโครงการปัญหาพิเศษกับอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ จนถึงเดือน ตุลาคม 2546 หลังจากที่มีการบรรยายนำเสนอความคืบหน้าปัญหาพิเศษกับคณะกรรมการ รวมใช้เวลาถึง 4 เดือน มากกว่าที่ตั้งเป้าหมายเอาไว้มากพอสมควร สาเหตุเนื่องมาจากการติดต่อกับผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับ SNMP โปรโตคอล ทำได้ยาก เนื่องจากมีผู้พัฒนาทางด้านนี้ในวงจำกัด ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยส่วนใหญ่ ผู้พัฒนาโปรโตคอลนี้ในประเทศจะเป็นผู้ที่ทำงานในองค์กรที่ให้บริการเครือข่ายเป็นส่วนใหญ่ ในต่างประเทศก็เช่นกัน แต่ในต่างประเทศยังมีองค์กรต่างๆ ที่พัฒนาโปรโตคอลนี้ในเชิงพาณิชย์ และบางองค์กรก็พัฒนาไปในแนวทางเฉพาะด้านต่างๆ เช่น ใช้กับระบบปฏิบัติการต่างๆกัน ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในปัญหาพิเศษ ทำให้เกิดความล่าช้าอย่างมากในขั้นตอนนี้

5.1.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การออกแบบส่วนโครงสร้างของโปรแกรมและสรุปถึงเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนา โดยโครงสร้างและเครื่องมือที่ใช้ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและออกแบบโครงสร้าง สรุปได้ว่าโปรแกรมในปัญหาพิเศษนี้จะใช้เครื่องมือดังนี้

- Dreamweaver
- MySQL

โดยใช้ Dreamweaver เป็นเครื่องมือในการโปรแกรมด้วยภาษา HTML ซึ่งจะใช้ร่วมกับกับ

JSP ซึ่งจะมีส่วน Java เป็นส่วนควบคุมหลักเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายที่สนใจ

และสนับสนุนการทำงาน โพรโตคอล SNMP โดยผ่านทางโพรโตคอล SNMP และ TCP/IP เหตุผลที่ใช้เครื่องมืออื่นเนื่องมาจาก Dreamweaver นั้นมีฟังก์ชันรองรับในการเขียนภาษาได้หลายภาษารวมทั้งภาษา JSP ด้วย ซึ่งเป็นการสะดวกถ้าจะใช้เครื่องมือชิ้นนี้ และใน JSP นั้นมีฟังก์ชันที่สามารถไปเรียกการใช้งานจาก Java ที่เป็น .class มาใช้งานซึ่งในตัว Java นี้สามารถที่จะรับส่งข้อมูลผ่านโพรโตคอล SNMP และใน JSP ยังสามารถที่จะติดต่อฐานข้อมูลซึ่งใช้เครื่องมือ MySQL ในการสร้างฐานข้อมูล เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งานปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย ช่วยลดเวลาในการพัฒนาโปรแกรมได้

5.1.3 การประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติจริง

โปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงในระบบเครือข่ายต่างๆ ไป โดยมีการเข้าไปดูแล และควบคุม อุปกรณ์เครือข่าย

5.1.4 การพัฒนาโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมบางครั้งต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกระทบหลายสิ่งหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรม โดยจะต้องทำการพัฒนาโปรแกรมให้เสร็จทันตามที่กำหนดและตรงตามเป้าหมาย ซึ่งในบางครั้งอาจจะทำไม่ได้ตามที่ออกแบบไว้ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยน โครงสร้างหรือเครื่องมือที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมและได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Web base Network Management มีดังนี้

1. JSP
2. Core Java
3. HTML
4. Java Script
5. MySQL

5.2 ข้อเสนอแนะของปัญหาพิเศษ

โปรแกรมที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วสามารถที่จะเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายที่สนใจ โดยการร้องขอข้อมูลและรอรับข้อมูลกับมาเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณให้ตรงตามที่คุณใช้ต้องการและสามารถแสดงออกมาทางจอภาพ, รายงานและแผนภูมิ โดยโปรแกรมที่พัฒนาทำงานได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจตามจุดประสงค์ แต่มีข้อจำกัดอยู่บ้างเช่น ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลและความถี่ในการร้องขอข้อมูล ซึ่งส่งผลโดยตรงกับขนาดของฐานข้อมูลถ้าเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลาจำเป็นจะต้องมีเนื้อที่ที่เพียงพอกับขนาดของฐานข้อมูลที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลา ข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งคือ การร้องขอเพื่อดึงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ต่างเครือข่ายกันจะต้องมีการร้องขอข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านอุปกรณ์ router ซึ่งอาจจะเกิดปัญหาขึ้นได้ถ้าอุปกรณ์ router นั้นไม่อนุญาตให้มีการร้องขอโดย โพรโตคอล SNMP เกิดผลทำให้ไม่สามารถดึงข้อมูลจากอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการได้ แต่ข้อจำกัดนี้อยู่นอกเหนือความสามารถที่จะควบคุมได้

จากการทดสอบหลายๆครั้ง ทำให้มองเห็นข้อผิดพลาดปลีกย่อยเกิดขึ้นและได้ทำการแก้ไข ซึ่งทำให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพและความถูกต้องจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และทำงานได้เป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรียัง
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

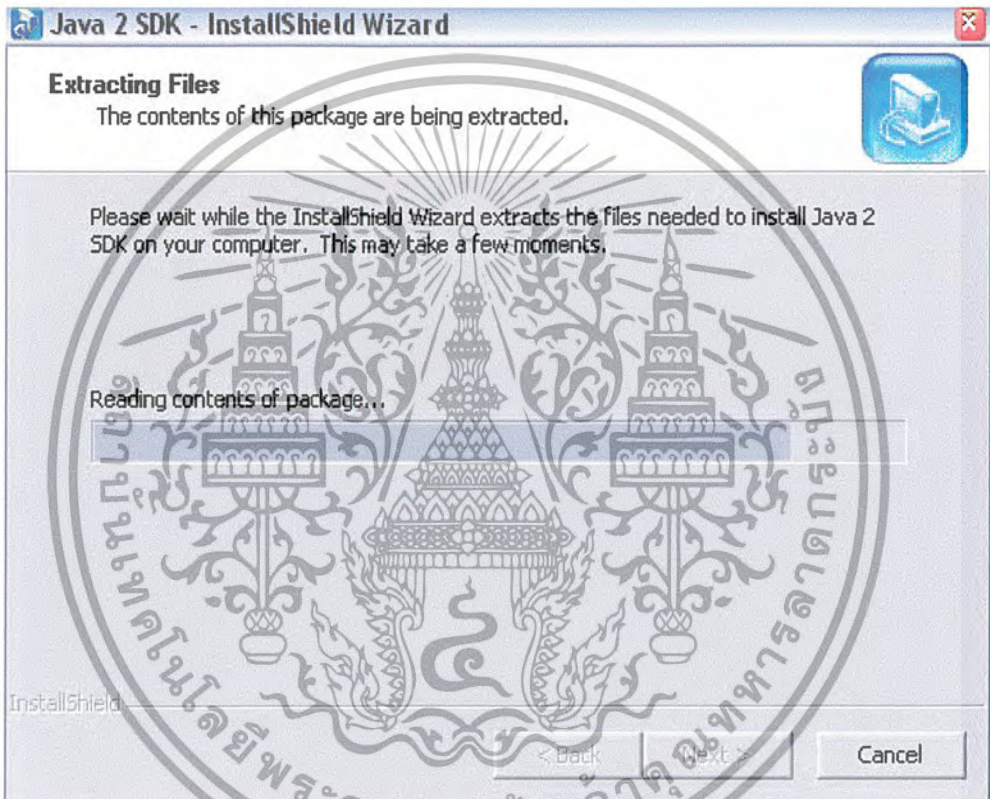
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

การติดตั้งและการปรับแต่งโปรแกรมที่ใช้ในระบบงาน

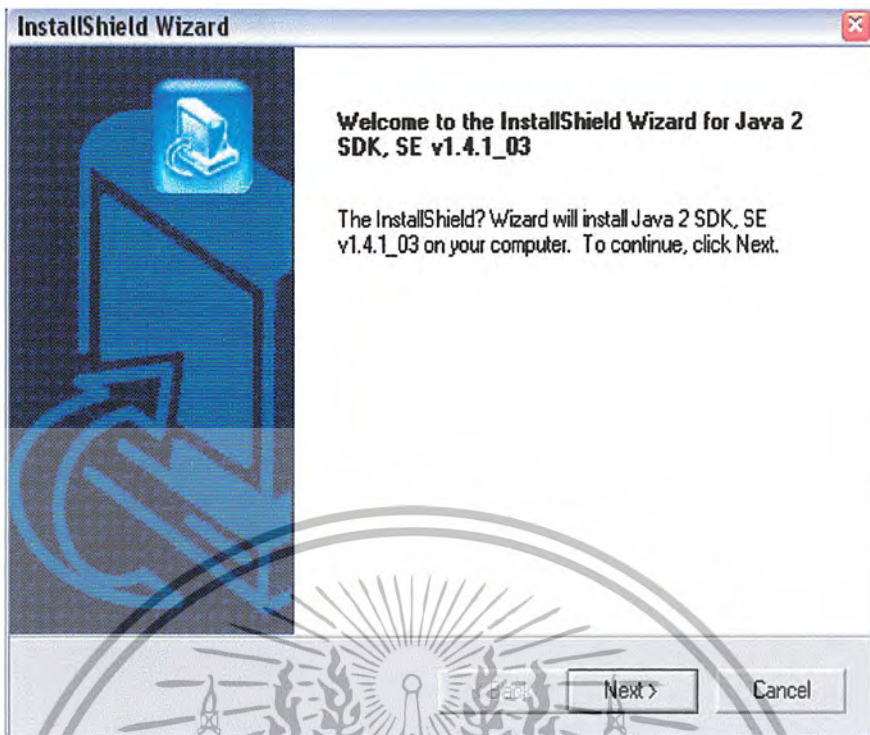
ขั้นตอนการติดตั้ง J2SDK

1. ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ j2sdk-1_4_1_03-windows-i586.exe
2. โปรแกรมจะ extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.1



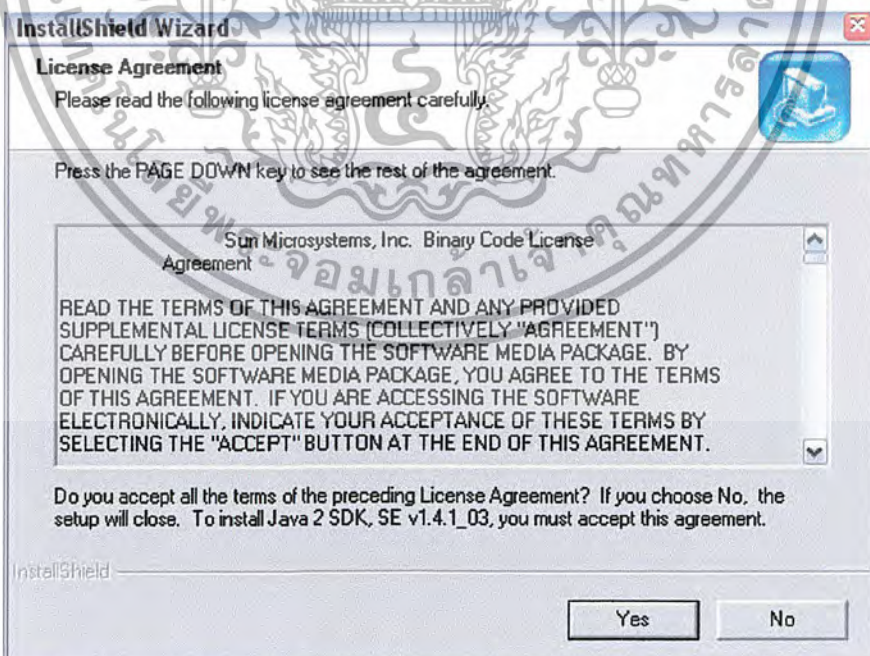
รูปที่ ก.1 โปรแกรม extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง

3. จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม

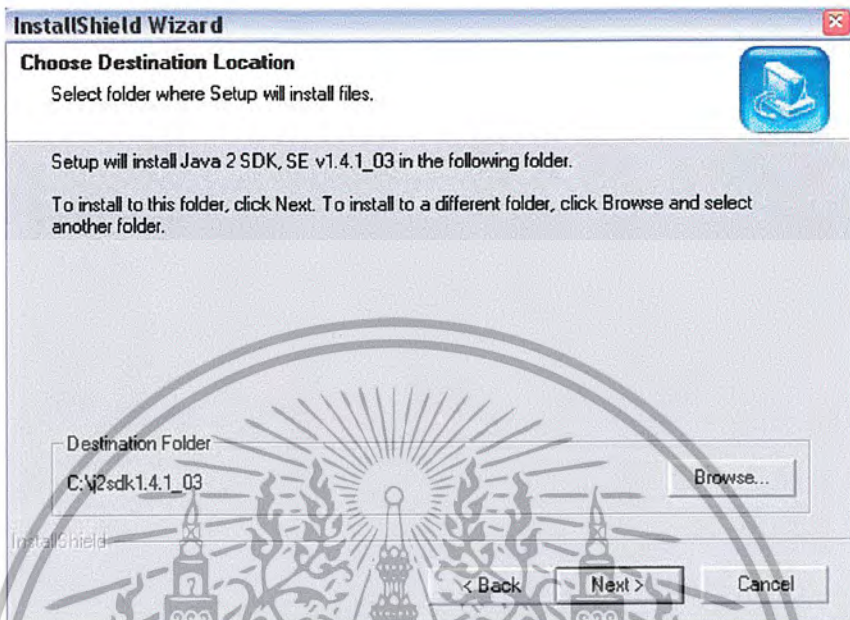
4. หลังจากนั้นทำการคลิกที่ ปุ่ม Next ก็จะมีหน้าต่างแสดงรายละเอียดเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้งาน ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้

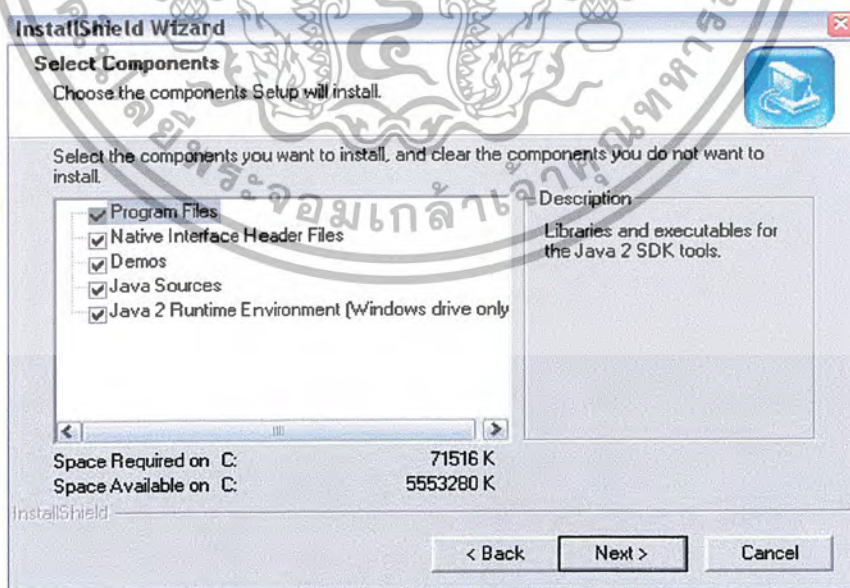
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คลิกปุ่ม Yes เพื่อตอบรับข้อตกลง หน้าต่างถัดไปจะให้เราทำการเลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจะติดตั้ง J2SE ลงไป ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 เลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจะติดตั้ง

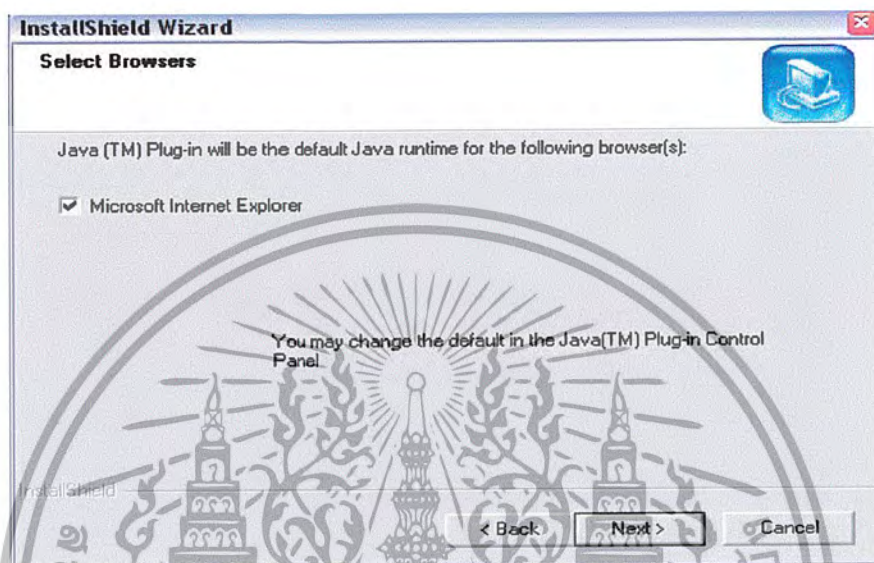
6. เมื่อเลือกไดเรกทอรีเสร็จแล้ว ทำการคลิกปุ่ม Next ก็จะ ไปหน้าต่างดังรูปที่ ก.5 เพื่อให้เลือกส่วนประกอบที่ต้องการติดตั้ง แล้วคลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.5 เลือกคอมโพเนนต์ที่ต้องการจะติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

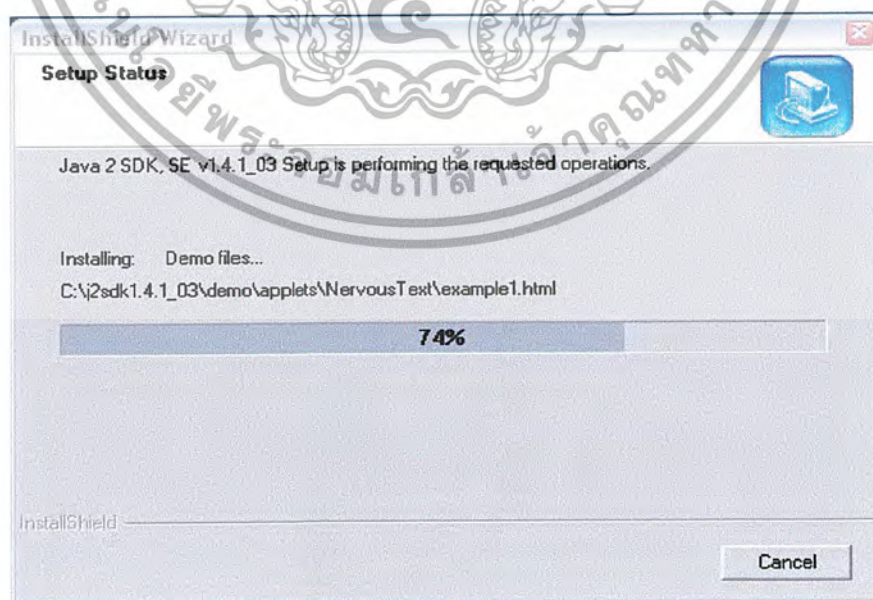
7. ต่อจากนั้น จะไปยังหน้าจอ ดังรูปที่ ก.6 เพื่ออัปเดต Java Virtual Machine (JVM) ที่มีอยู่ในโปรแกรมเบราว์เซอร์ภายในเครื่องของเรา โดย JVM ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยรันโค้ดของ Java แล้วทำการเลือกว่าต้องการอัปเดต JVM ในโปรแกรม IE หรือไม่ ในที่นี้ต้องการอัปเดต IE ก็ทำการกาเครื่องหมาย ถูกเข้าไปตรงช่องหน้า แล้วคลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.6 อัปเดต JVM ในโปรแกรมเบราว์เซอร์ IE

8. หลังจากนั้น โปรแกรมจะเริ่มดำเนินการติดตั้ง พร้อมทั้งแสดงเปอร์เซ็นต์ความคืบหน้าดังรูปที่

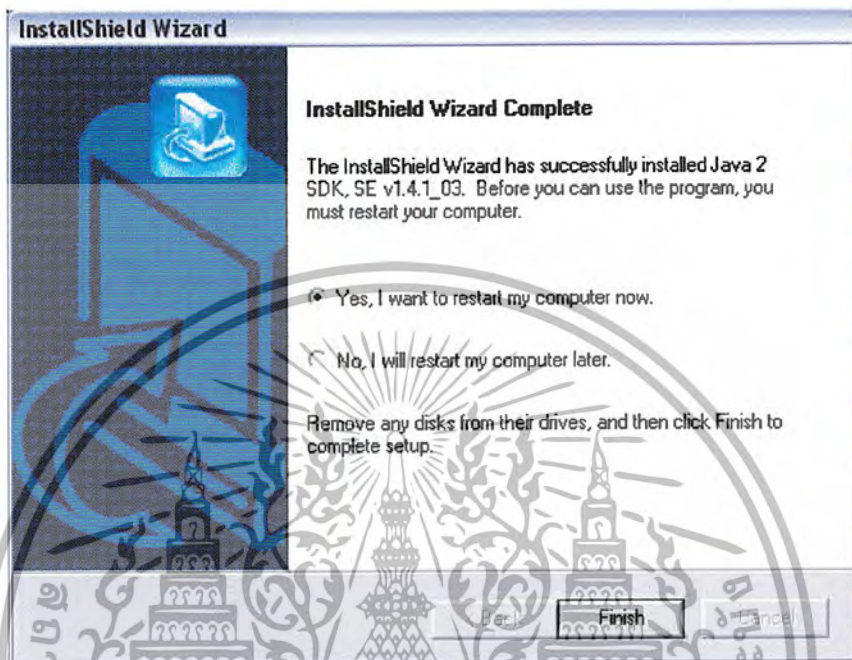
ก.7



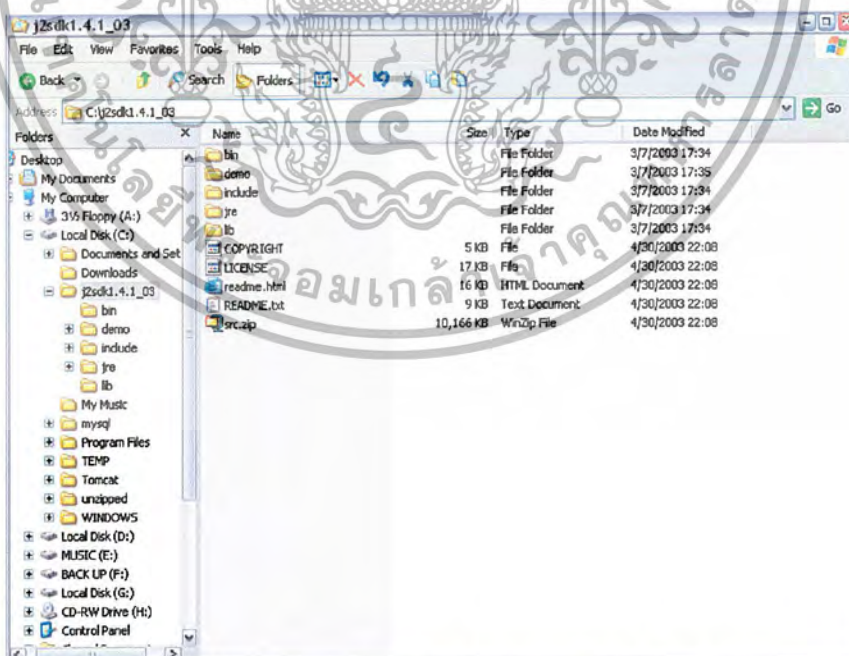
รูปที่ ก.7 กำลังติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ถ้าการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว หน้าจอจะแสดงดังรูปที่ ก.8 จะปรากฏออกมา เมื่อดึงค้อนนี้คลิกที่ปุ่ม Finish ซึ่งหมายความว่าเราได้ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว เราก็จะได้โปรแกรม J2SE ที่ติดตั้งอยู่ในไดเรกทอรี j2sdk1.4.1_03 ซึ่งประกอบด้วยไดเรกทอรีย่อยต่าง ๆ ดังรูปที่ ก.9



รูปที่ ก.8 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

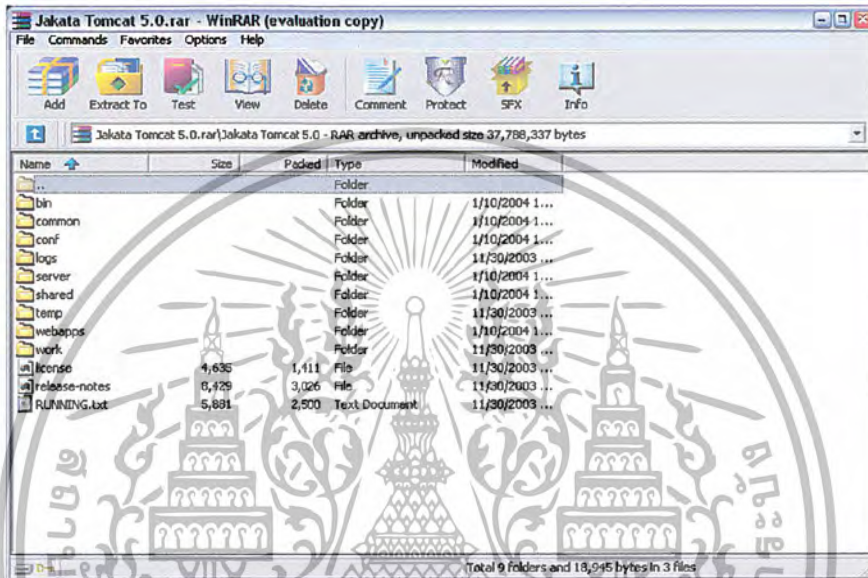


รูปที่ ก.9 ไฟล์และไดเรกทอรีย่อยภายในไดเรกทอรีที่ติดตั้ง J2SE

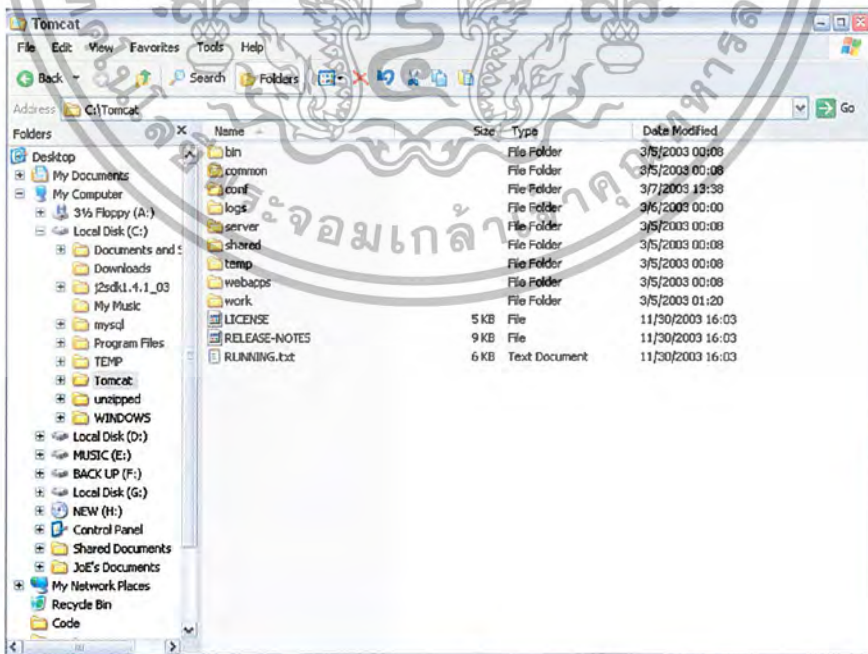
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการติดตั้ง Tomcat Web Server

1. ทำการ Unzip file Jakarta Tomcat 5.0.rar ดังรูปที่ ก.10 โดยสามารถ download ได้จาก www.apache.org ไปเก็บไว้ในไดรฟ์ C: ซึ่งมันจะสร้างไดเรกทอรีชื่อ jakarta -tomcat-5.0 ขึ้นมาโดยอัตโนมัติ แต่ในที่นี้จะทำการเปลี่ยนชื่อเป็น Tomcat เพื่อให้ดูง่ายในการใช้งาน ภายในไดเรกทอรี Tomcat จะมีไฟล์และไดเรกทอรีย่อยมากมาย ดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.10 แสดงการ Unzip file Jakarta Tomcat 5.0.rar

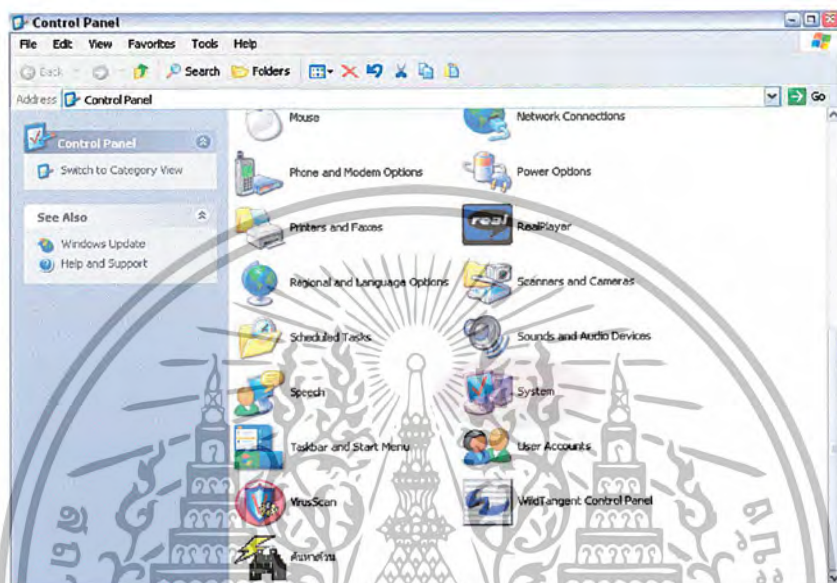


รูปที่ ก.11 แสดง Directory ที่ทำการจัดเก็บ Tomcat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

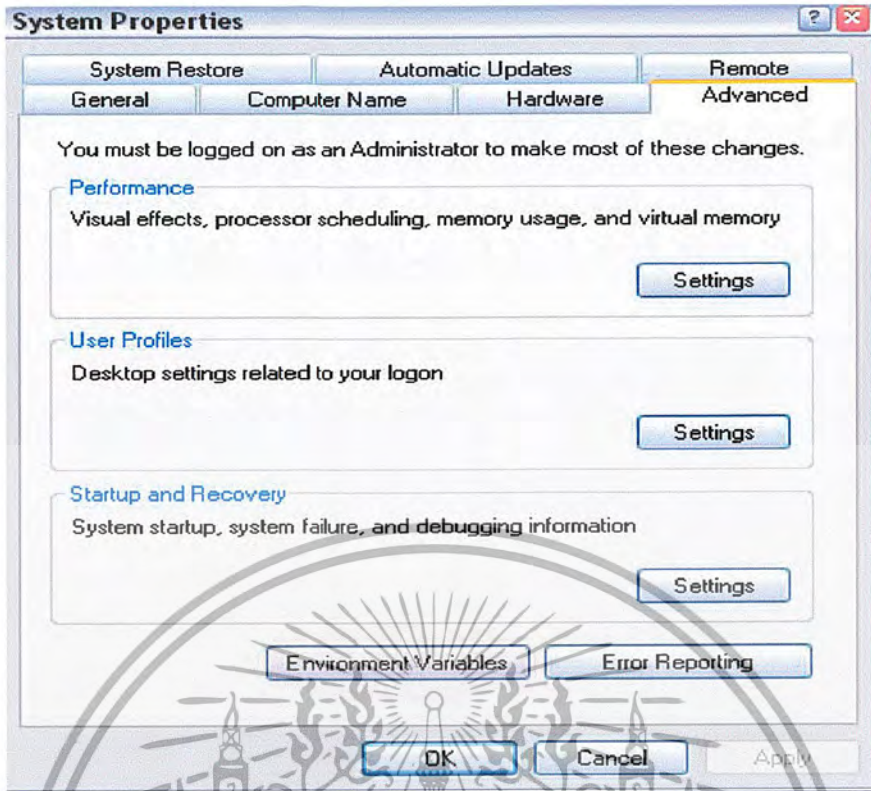
2. หลังจากติดตั้ง Tomcat แล้ว จะต้องทำการเพิ่มตัวแปรเข้าไปในระบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 คลิกปุ่ม Start ของ Windows แล้วเลือกคำสั่ง Settings > Control Panel จะปรากฏหน้าต่าง Control Panel ดังรูปที่ ก.12 แล้วทำการดับเบิลคลิกที่ไอคอน System ในหน้าต่าง Control Panel



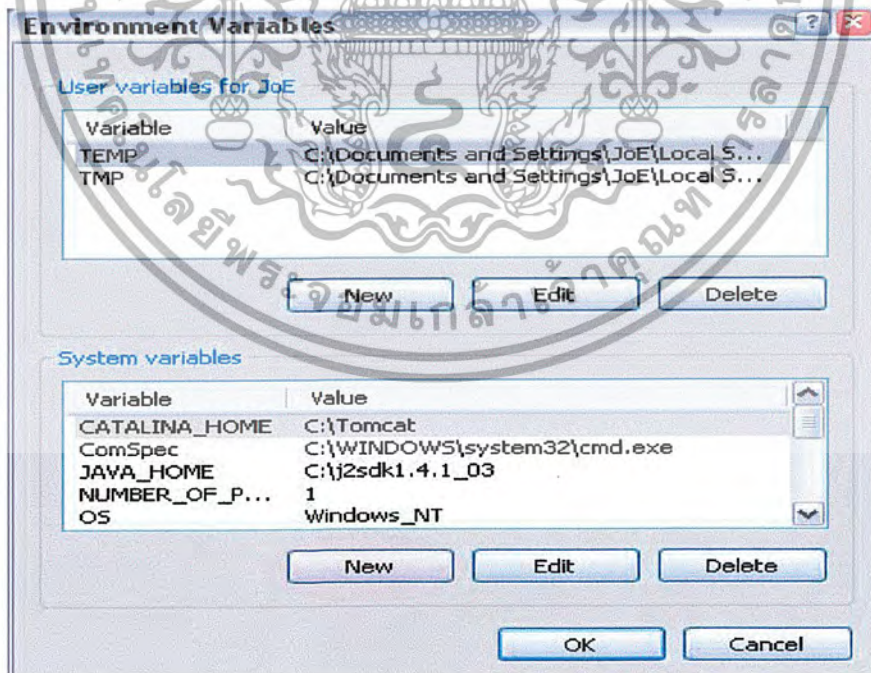
รูปที่ ก.12 หน้าต่าง Control Panel

2.2 หน้าต่าง System Properties จะเปิดออกมา ให้คลิกไปที่แท็บ Advanced ดังรูปที่ ก.13 แล้วคลิกที่ปุ่ม Environment Variables



รูปที่ ก.13 คลิกที่ปุ่ม Environment Variables ภายในแท็บ Advanced

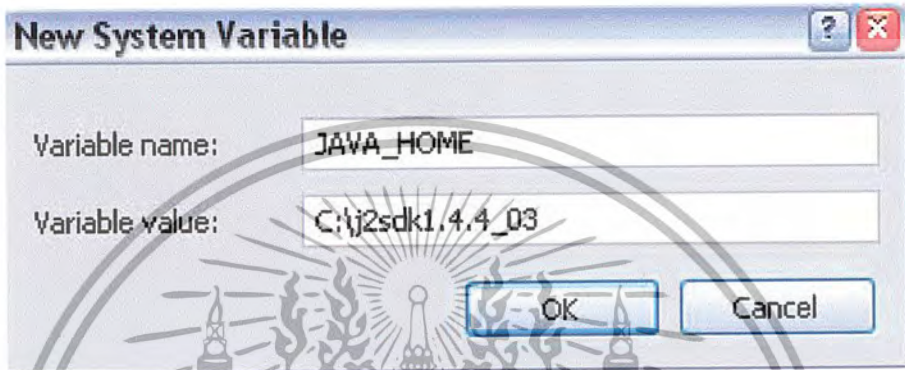
2.3 หน้าต่าง Environment Variables จะเปิดขึ้นมาดังรูปที่ ก.14 แล้วคลิกที่ New



รูปที่ ก.14 คลิกที่ปุ่ม New เพื่อเพิ่มค่าตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

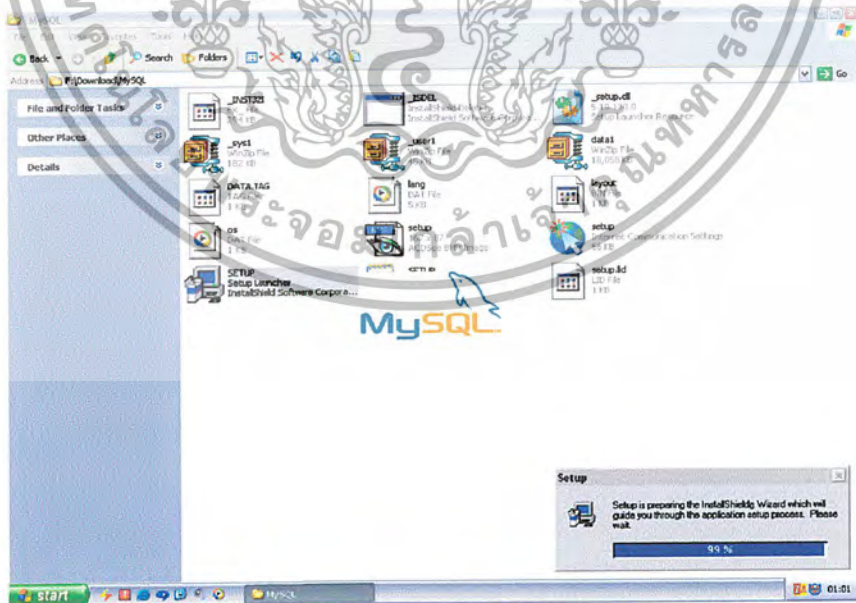
2.4 หลังจากคลิกที่ปุ่ม New หน้าต่าง New System Variable จะเปิดออกมา ให้ทำการใส่ค่าตัวแปรลงในช่อง Variable name และใส่ค่าลงในช่อง Variable value แล้วทำการคลิกปุ่ม OK โดยในที่นี้จะกำหนดค่าตัวแปรใหม่ 2 ตัวชื่อ JAVA_HOME ใส่ลงในช่อง Variable name และใส่ค่า C:\j2sdk1.4.1_3 ลงใน Variable value และตัวแปรอีกตัวหนึ่งชื่อ CATALINA_HOME ใส่ลงในช่อง Variable name และใส่ค่า C:\Tomcat ลงใน Variable value ดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 เพิ่มค่าตัวแปร PATH

ขั้นตอนการติดตั้ง MySQL

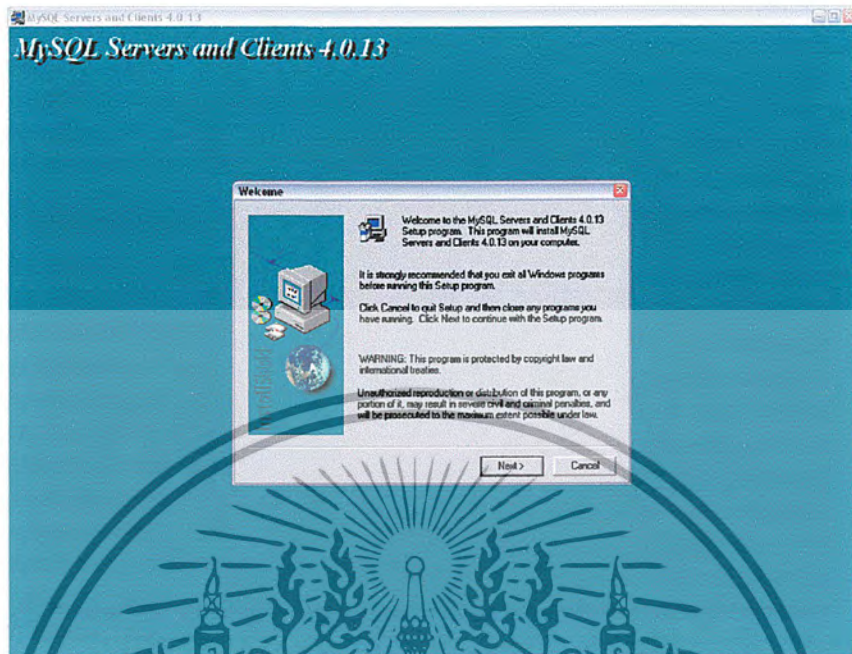
1. ดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ setup.exe แล้วโปรแกรมจะ extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 โปรแกรม extract ไฟล์เพื่อเตรียมการติดตั้ง

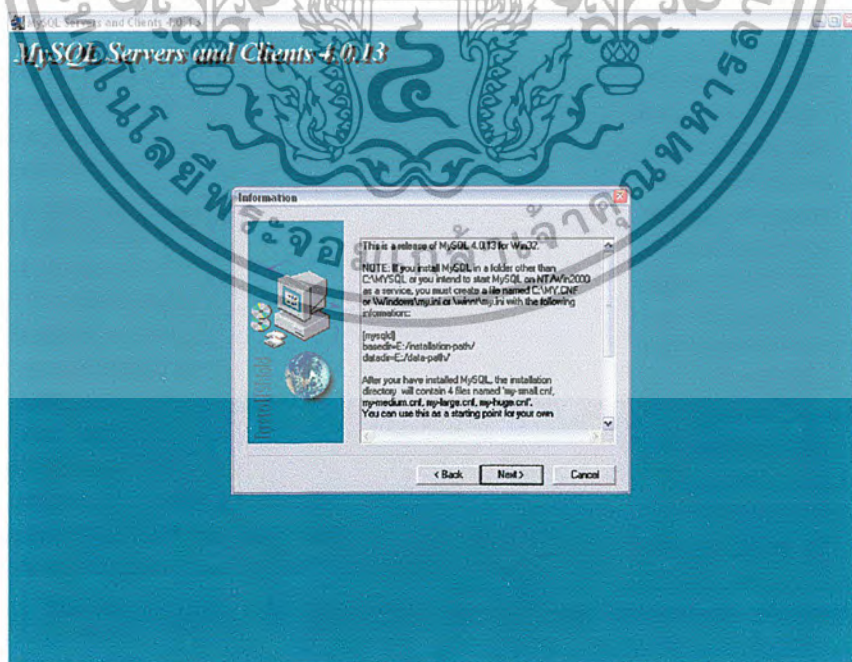
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับการติดตั้ง โปรแกรม ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 หน้าจอแสดงข้อความต้อนรับการติดตั้งโปรแกรม

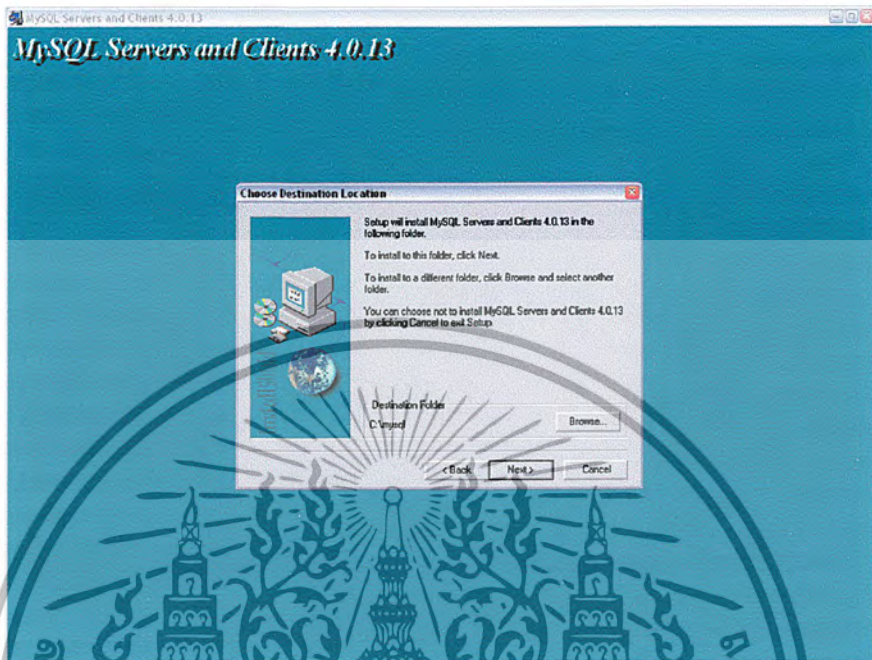
3. หลังจากนั้นทำการคลิกที่ ปุ่ม Next ก็จะมีเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้งาน ดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงเกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปใช้

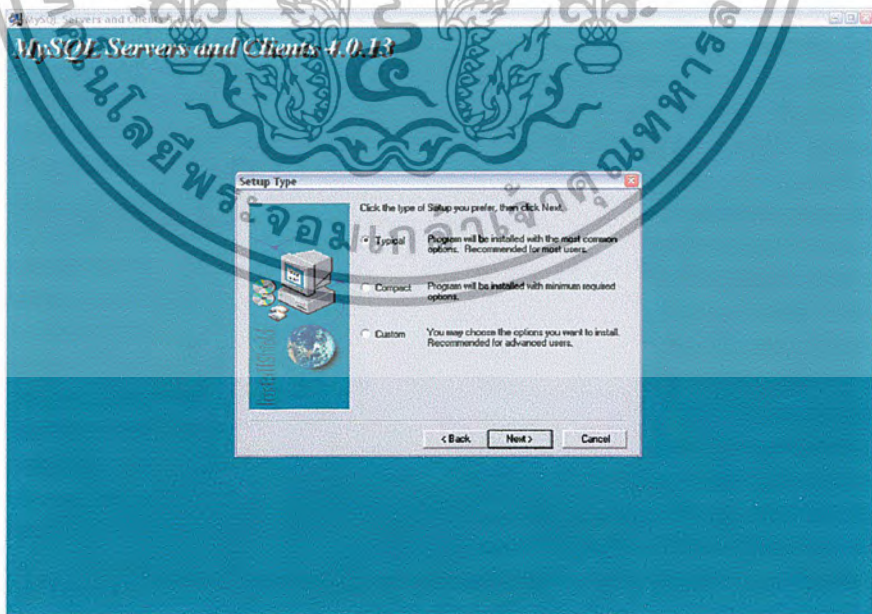
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คลิกปุ่ม Yes เพื่อตอบรับข้อตกลง หน้าต่างถัดไปจะให้เราทำการเลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจะติดตั้ง MySQL ลงไป ดังรูปที่ ก.19



รูปที่ ก.19 เลือกไดเรกทอรีที่ต้องการจะติดตั้ง

5. ทำการเลือกชนิดของการติดตั้ง ในที่นี้จะเลือก แบบ Typical แล้วคลิกปุ่ม Next ดังรูปที่ ก.20

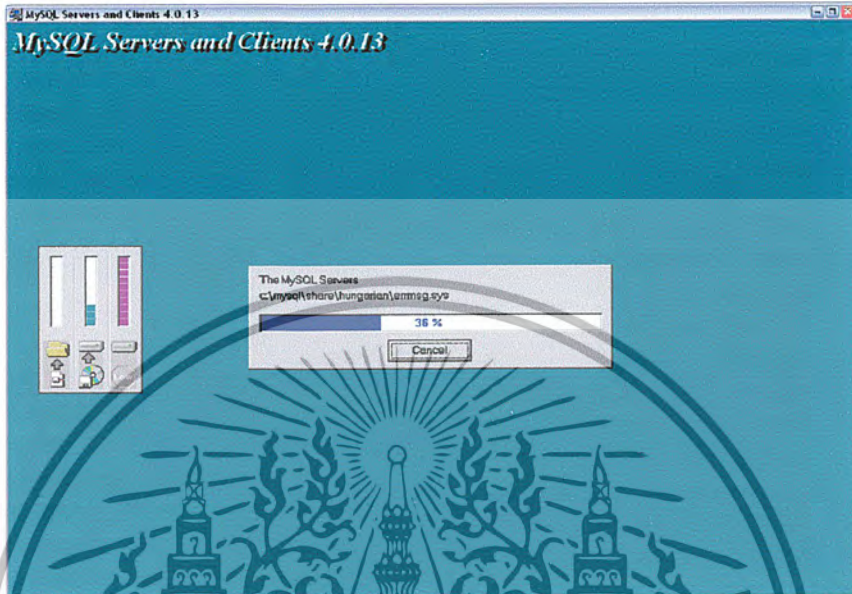


รูปที่ ก.20 ทำการเลือกชนิดของการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

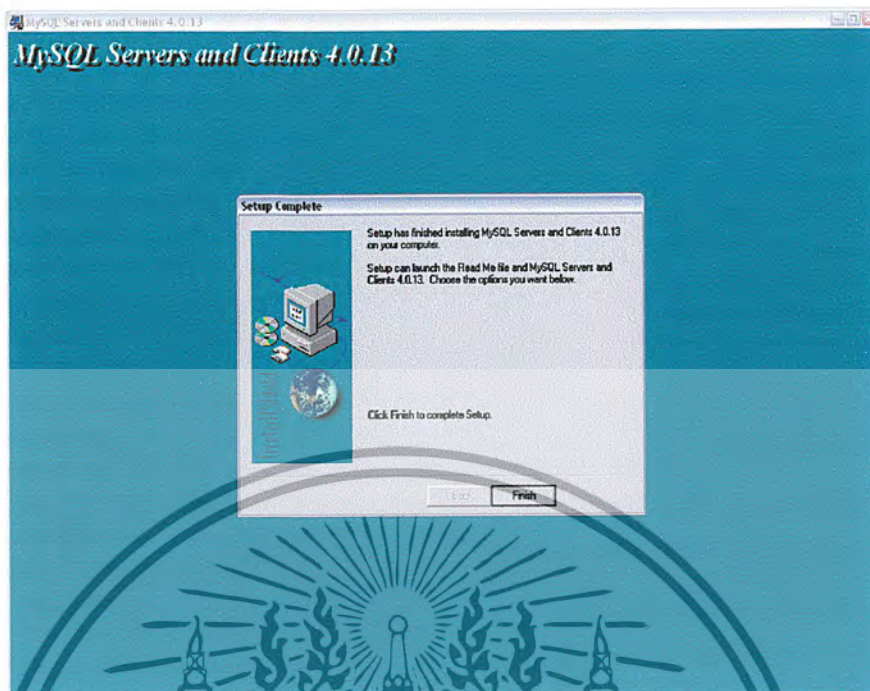
6. หลังจากนั้น โปรแกรมจะเริ่มค้นทำการติดตั้ง พร้อมทั้งแสดงเปอร์เซ็นต์ความคืบหน้าดังรูปที่

ก.21

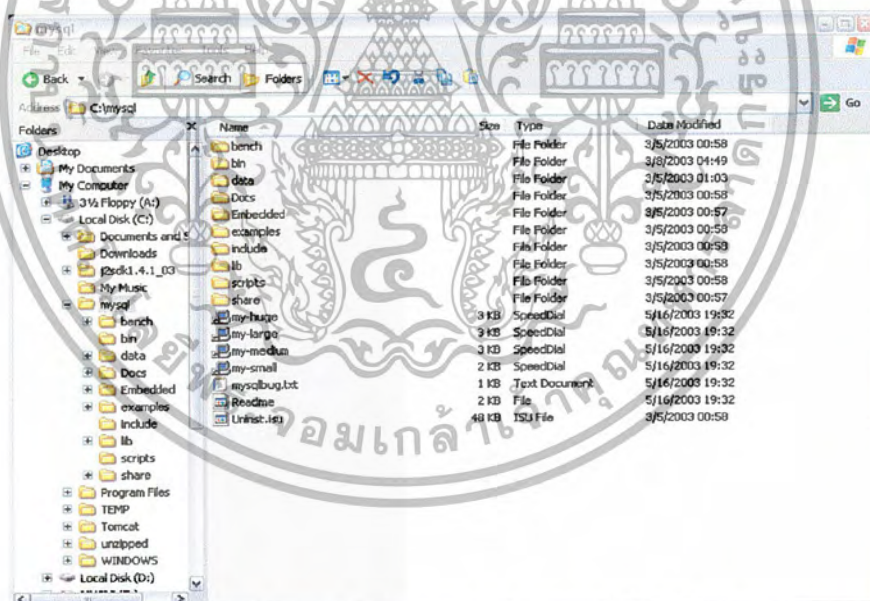


รูปที่ ก.21 กำลังติดตั้งโปรแกรม

7. ถ้าการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว หน้าจอจะแสดงดังรูปที่ ก.22 จะปรากฏออกมา เมื่อถึงตอนนี้คลิกที่ปุ่ม Finish ซึ่งหมายความว่าเราได้ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว เราจะได้โปรแกรม MySQL ที่ติดตั้งอยู่ในไดเรกทอรี mysql ซึ่งประกอบด้วยไดเรกทอรีย่อยต่าง ๆ ดังรูปที่ ก.23



รูปที่ ก.22 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ก.23 ไฟล์และไดเรกทอรีย่อยภายในไดเรกทอรีที่ติดตั้ง MySQL

ขั้นตอนการติดตั้งไดรเวอร์ JDBC

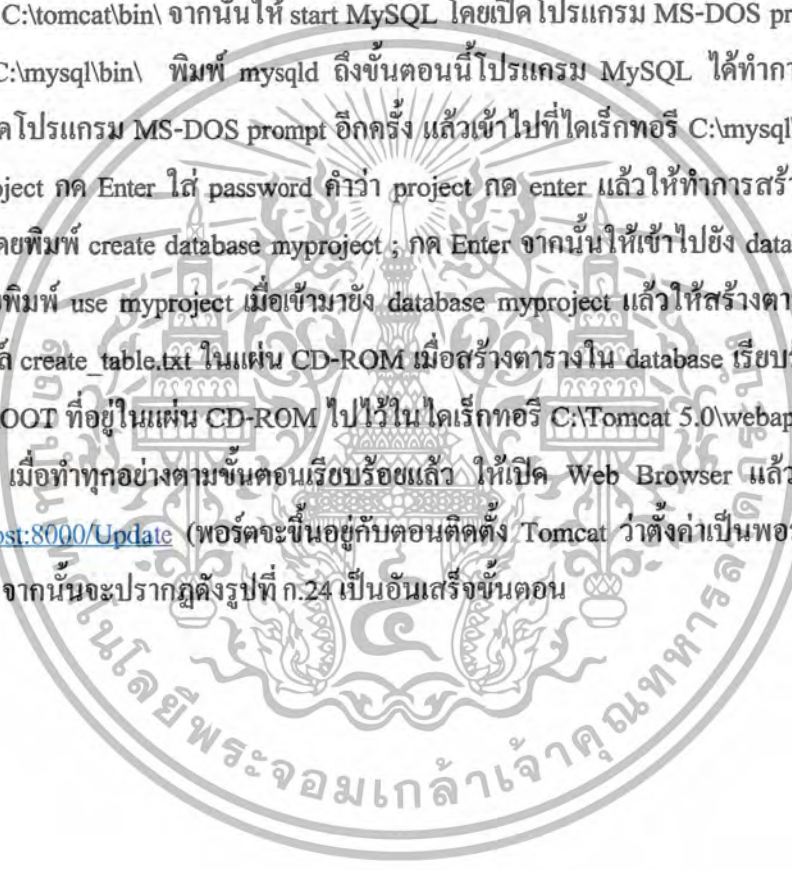
การติดตั้งไดรเวอร์ของฐานข้อมูลที่ใช้กับ JSP ให้ก๊อปปี้ไฟล์ mysql-connector-java-3.0.11-stable-bin ในแผ่น CD-ROM ไปไว้ที่ไดเรกทอรี C:\j2sdk1.4.2_03\jre\lib\ext\ ซึ่งเป็นไดเรกทอรีของ

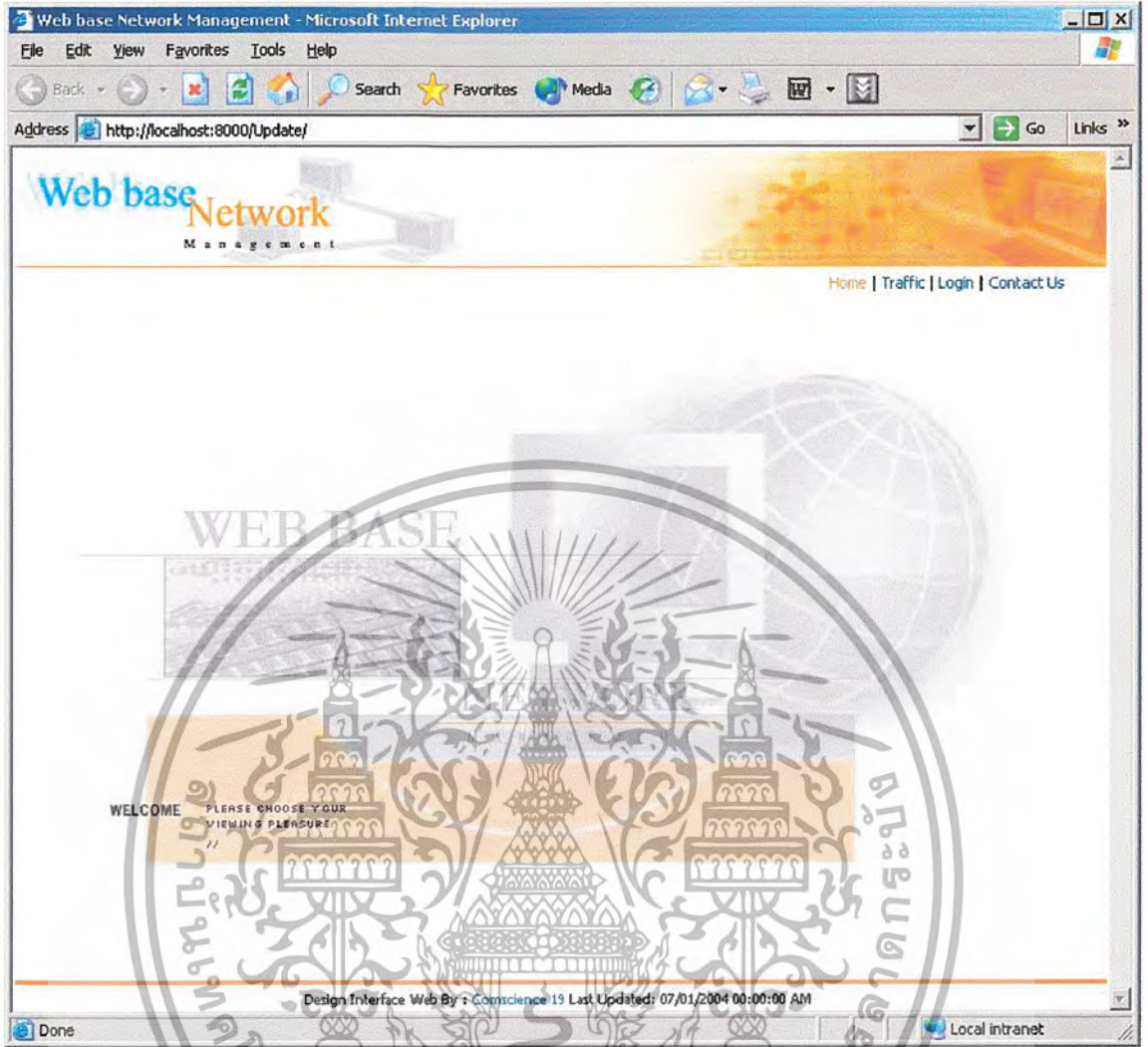
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

J2SE ที่สามารถเก็บไฟล์ .jar ไว้ หรือจะนำไปเก็บในไดเรกทอรี C:\tomcat\lib หรือ C:\tomcat\webapps\ROOT\WEB-INF\lib ของ Tomcat ก็ได้หลังจากนั้นเมื่อ shutdown การทำงานของ Tomcat และ restart ใหม่แล้ว ก็สามารถเขียนสคริปต์ JSP ติดต่อกับ MySQL ได้เลย

ขั้นตอนการติดตั้งเพื่อใช้งานโปรแกรมการบริหารเครือข่ายผ่านระบบเว็บด้วยโพรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี

เมื่อติดตั้งโปรแกรมทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว ให้ start Tomcat โดยดับเบิลคลิก ที่ไฟล์ startup.bat ที่ไดเรกทอรี C:\tomcat\bin\ จากนั้นให้ start MySQL โดยเปิด โปรแกรม MS-DOS prompt แล้วเข้าไปที่ ไดเรกทอรี C:\mysql\bin\ พิมพ์ mysqld ถึงขั้นตอนนี้โปรแกรม MySQL ได้ทำการรันเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้เปิด โปรแกรม MS-DOS prompt อีกครั้ง แล้วเข้าไปที่ไดเรกทอรี C:\mysql\bin\ พิมพ์ mysql -u root -project กด Enter ได้ password คำว่า project กด enter แล้วให้ทำการสร้าง database ชื่อว่า myproject โดยพิมพ์ create database myproject ; กด Enter จากนั้นให้เข้าไปยัง database myproject ที่สร้างไว้ โดยพิมพ์ use myproject เมื่อเข้ามายัง database myproject แล้วให้สร้างตารางโดยพิมพ์คำสั่ง SQL ตามไฟล์ create_table.txt ในแผ่น CD-ROM เมื่อสร้างตารางใน database เรียบร้อยแล้ว ให้ก๊อปปี้ ไดเรกทอรี ROOT ที่อยู่ในแผ่น CD-ROM ไปไว้ในไดเรกทอรี C:\Tomcat 5.0\webapps\ (ก๊อปปี้ทับไดเรกทอรีเดิม) เมื่อทำทุกอย่างตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว ให้เปิด Web Browser แล้วพิมพ์ URL ดังนี้ <http://localhost:8000/Update> (พอร์ตนี้นั้นอยู่กับตอนติดตั้ง Tomcat ว่าตั้งค่าเป็นพอร์ตอะไร ในที่นี้ใช้พอร์ต 8000) จากนั้นจะปรากฏดังรูปที่ ก.24 เป็นอันเสร็จขั้นตอน





รูปที่ ก.24 หน้าแรกของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. 2545. เก่ง JSP ให้ครบสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: H.N. Group

วันชัย แซ่เตีย และสิทธิชัย ประสานวงศ์. 2542. สร้างเว็บเพจด้วย HTML 4. กรุงเทพฯ: ซอฟท์เพรส
พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, สิทธิพัฒน์ จำนงศิลป์ และยุทธชัย รุจิรวิมล. คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการ

สร้างเว็บเพจ Macromedia Dreamweaver MX ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:

ซัคเซส มีเดีย จำกัด

จิตเกษม พัฒนาศิริ. 2541. เสริมแต่งโฮมเพจให้มีชีวิตชีวา ด้วย Java Script. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:

วิศตี กรู๊ป จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้