

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบการจัดการและตรวจสอบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บ  
Network Management and Audit System via Web Application



\*H002364\*



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2548  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบการจัดการและตรวจสอบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บ
นักศึกษา	นาย ชีรเดช ตั้งปฏิภาณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. โชติพัทธ์ ภรณ์วลัย
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

### บทคัดย่อ

ระบบการบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บด้วย SNMP เป็นการพัฒนาระบบเพื่อจัดการดูแลอุปกรณ์เครือข่ายที่สนับสนุนการทำงานของโพรโตคอล SNMP ซึ่งการทำงานของระบบแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการทำงานบนเซิร์ฟเวอร์เพื่อดึงค่าจากอุปกรณ์ในเครือข่ายเก็บลงฐานข้อมูล และส่วนที่สองเป็นการดึงข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลมาตรวจสอบค่าความเปลี่ยนแปลงและทำการแสดงสรุปข้อมูลเพื่อจัดการบริหารเครือข่ายภายในองค์กรได้

**Title** Network Management and Audit System via Web Application  
**Student** Mr. Teeradech Tangpatiparn  
**Advisor** Assoc. Prof. Dr. Chotipat Pornnavalai  
**Level of Study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Science  
**Academy year** 2548

## ABSTRACT

The development of Network Management System via Web Application by SNMP is for looking after and managing network's equipments which support to the system. The processes of this system are divided into two parts. First part is the process that works on Server to pull out value's equipments in network to the database. Second part will check for the modification of information that retrieve from database. Finally, the system will represent the summarize of information which will be able to help in managing network's organization.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการพัฒนาโครงการพัฒนาระบบการจัดการและตรวจสอบเครือข่ายผ่านระบบเว็บ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร. โชติพัชร ภรณวลัย อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และเป็นที่ปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของโครงการนี้

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บิคา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนทางด้านกำลังใจและทุนทรัพย์จนการทำโครงการนี้สำเร็จด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมทั้งรุ่นพี่และเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือในด้านต่างๆ เกี่ยวกับโครงการไว้ ณ ที่นี้ด้วย



# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตการพัฒนา.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	3
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP).....	4
2.2 Network Management System (NMS).....	5
2.3 Structure of Management Information (SMI).....	6
2.4 ลักษณะของไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์.....	9
2.5 โครงสร้างโปรโตคอล HTTP.....	9
2.6 Tomcat Web Server.....	11
2.7 Java Applet.....	11
2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วย MySQL.....	12
2.9 การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย Connect J.....	13

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3. โครงสร้างการทำงานของระบบ .....	14
3.1 โครงสร้างของระบบ .....	14
3.2 การทำงานของระบบ .....	16
3.3 แผนภาพแสดง Use Case.....	17
3.4 แผนภาพแสดง Sequence.....	19
3.5 แผนภาพแสดง Entity Relationship (ER) .....	30
4. การพัฒนาระบบงาน .....	35
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	35
4.2 หน้าจอของระบบ .....	36
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ .....	50
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน .....	50
5.2 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบ.....	50
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ประวัติผู้เขียน .....	52

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตาราง zonedata เก็บข้อมูลของตำแหน่งหรือที่อยู่อุปกรณ์.....	31
3.2 ตาราง devicedata เก็บรายละเอียดของอุปกรณ์เครือข่าย .....	32
3.3 ตาราง logindata เก็บชื่อและรหัสผ่านของผู้มีสิทธิเข้าใช้ระบบ .....	32
3.4 ตาราง ipdata เก็บ ip ที่มีการเชื่อมต่อภายในเครือข่าย.....	32
3.5 ตาราง mrtgdata เก็บ link ที่เชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บแสดง mrtg .....	33
3.6 ตาราง oiddata เก็บค่า OID ที่จะทำการดึงจากอุปกรณ์ .....	33
3.7 ตาราง customerdata เก็บรายละเอียดของผู้ที่เข้าใช้อุปกรณ์.....	33
3.8 ตาราง errormessage เก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือข้อมูลที่ไม่สอดคล้องในระบบ ..	34
3.9 ตาราง mibdata เก็บค่าของ MIB ที่ได้จากอุปกรณ์เครือข่าย.....	34

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การทำงาน Simple Network Management Protocol.....	5
2.2 โครงสร้างของ MIB.....	7
2.3 ค่า Object identifier ของ object tcp ConnTable .....	9
2.4 แสดงลักษณะข้อมูลที่รับส่งระหว่าง โคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์ .....	10
2.5 การติดต่อระหว่างโคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ .....	10
3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ .....	15
3.2 การดำเนินการจัดการทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ .....	16
3.3 การดำเนินการจัดการทางฝั่งโคลเอนต์.....	17
3.4 แผนภาพ Use Case ของระบบ.....	18
3.5 แผนภาพ Sequence ของ Log in.....	19
3.6 แผนภาพ Sequence ของ Show detail .....	20
3.7 แผนภาพแสดง Sequence ของ View status .....	21
3.8 แผนภาพแสดง Sequence ของ Search.....	22
3.9 แผนภาพแสดง Sequence ของ Show activities .....	23
3.10 แผนภาพแสดง Sequence ของ Create report.....	24
3.11 แผนภาพแสดง Sequence ของ Manage data ในระดับ Manager และ System Admin ....	25
3.12 แผนภาพแสดง Sequence ของ Manage data ในระดับ Network Admin .....	26
3.13 แผนภาพแสดง Sequence ของ Manage data ในระดับ Sales.....	27
3.14 แผนภาพแสดง Sequence ของ Manage activity data .....	28
3.15 แผนภาพแสดง Sequence ของ Get MIB from device .....	29
3.16 แผนภาพ Sequence ของ Store activities to database .....	30
3.17 แผนภาพแสดง Entity Relationship ของระบบ .....	31
4.1 หน้าจอหลักเมื่อเริ่มการทำงานในส่วนเซิร์ฟเวอร์.....	36
4.2 หน้าจอการ โหลด Applet เพื่อให้ระบบทำงานส่วน โคลเอนต์.....	37

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.3 หน้าจอการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ.....	38
4.4 หน้าจอหลักของการทำงานส่วน ไคลเอนท์.....	39
4.5 รายละเอียดของอินเตอร์เฟซในแต่ละอุปกรณ์.....	40
4.6 การใช้งานทางด้านข้อมูลลูกค้า.....	41
4.7 การใช้งานทางด้านข้อมูลที่ตั้งของลูกค้า.....	41
4.8 การใช้งานทางด้านกำหนดชื่อกลุ่มของอุปกรณ์.....	42
4.9 การใช้งานทางด้านกำหนดรายละเอียดของอุปกรณ์.....	42
4.10 การใช้งานทางด้านกำหนดอินเตอร์เฟซของอุปกรณ์.....	43
4.11 การใช้งานทางด้านกำหนด OID ของอินเตอร์เฟซ.....	43
4.12 การใช้งานทางด้านดูแลและจัดการปัญหาในระบบ.....	44
4.13 การค้นหาข้อมูลในระบบ.....	45
4.14 การตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ทั้งหมด.....	46
4.15 กราฟแสดงการใช้งานของแต่ละอินเตอร์เฟซในแต่ละช่วงเวลา.....	47
4.16 การระบุตำแหน่งของกราฟที่แสดงอินเตอร์เฟซ.....	48
4.17 การปรับเปลี่ยนภาพของกลุ่มอุปกรณ์.....	48
4.18 การควบคุมเซิร์ฟเวอร์.....	49

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและปัญหา

ในปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตมีบทบาทเป็นอย่างมากในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา และในอีกหลายๆด้าน ซึ่งในแต่ละวันจะมีผู้ใช้ระบบเครือข่ายมากมายเพื่อติดต่อธุรกิจและค้นหาข้อมูลต่างๆ จึงมีผู้ใช้บริการทางด้านการใช้งานระบบเครือข่ายเกิดขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้ที่มีอยู่มากมายหลายระดับด้วยกัน จึงมีความจำเป็นต้องต้องมีบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลและจัดการระบบเครือข่าย แต่ในความเป็นจริงแล้วผู้ดูแลระบบไม่สามารถที่จะนั่งดูแลที่เซิร์ฟเวอร์ได้ตลอดเวลา ซึ่งผลที่ตามมาก็คืออาจเกิดข้อผิดพลาดจากบุคคลที่คอยดูแลหรือบุคคลที่จัดการระบบทำการตั้งค่าไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้โดยไม่เจตนาหรือเป็นความผิดพลาดจากบุคลากรในองค์กรได้และภายในองค์กรนั้นการให้บริการข้อมูลแก่ลูกค้าทางด้านข้อมูลของระบบเครือข่ายนั้นทำได้ยากเนื่องจากข้อมูลเหล่านี้ต้องได้มาจากอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ ซึ่งทำให้การนำข้อมูลมาเปิดเผยแก่ลูกค้าอาจเป็นอันตรายได้ และความผิดพลาดเหล่านี้ยังส่งผลกระทบต่อการทำกำไรขององค์กรที่ให้บริการระบบเครือข่ายได้ จึงมีการพัฒนาระบบที่สามารถดูแลและจัดการอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายและสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการใช้งานในระบบเครือข่ายเพื่อช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการดูแลระบบได้มากยิ่งขึ้น และยังสามารถให้ผู้ใช้บริการเข้ามาดูรายละเอียดข้อมูลของระบบเครือข่ายได้

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ดูแลระบบเครือข่าย
2. เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานระบบเครือข่ายในเรื่องการดูข้อมูลต่างๆ
3. เพื่อเก็บข้อมูลที่เป็นสถิติ แล้วสามารถนำมาสรุปและรายงานปัญหาด้านเครือข่ายที่เกิดขึ้น
4. เพื่อตรวจสอบค่าความถูกต้องของ bandwidth ภายในระบบเครือข่าย
5. เพื่อเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสถานะของอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย

### 1.3 ขอบเขตการพัฒนา

การพัฒนาระบบนี้เพื่อเป็นตัวช่วยในการตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายโดยมีการเก็บข้อมูลของการเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์ สถานะของอุปกรณ์ในแต่ละชนิด และมีการรายงานถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ ดังนี้

1. ส่วนที่ทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย โดยจะใช้โปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) ในการติดต่อเพื่อดึงค่าข้อมูลที่สำคัญต่างๆ จากอุปกรณ์เช่น ปริมาณการใช้งาน ชนิดและสถานะของแต่ละอินเตอร์เฟซ เป็นต้น และทำการเก็บค่าเหล่านั้นลงฐานข้อมูล หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการเปรียบเทียบค่าที่ดึงมากับฐานข้อมูลเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างค่าที่ได้จากอุปกรณ์และค่าที่ได้จากการตั้งค่าของผู้ดูแลระบบและเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ได้จากอุปกรณ์กับค่าที่ได้จากความต้องการของผู้ใช้ โดยจะมีการใช้ JAVA ในการพัฒนาส่วนเซิร์ฟเวอร์

2. ส่วนที่ทำงานอยู่ทางฝั่งไคลเอนต์ เป็นส่วนที่จะติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำการดึงข้อมูลปริมาณการใช้งานในแต่ละอุปกรณ์ ชนิดของอินเตอร์เฟซ สถานะในแต่ละอินเตอร์เฟซ จากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง และสามารถตรวจสอบรายละเอียดความเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งยังสามารถทำการตรวจสอบค่าความถูกต้องของข้อมูล และทำการสรุปผลจากการตรวจสอบดังกล่าวให้กับผู้บริหารได้ โดยหลักในการพัฒนาโปรแกรมจะใช้ภาษาในการพัฒนาคือภาษา Java ด้วย Java Applet เป็นหลักในการพัฒนา

### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและรวบรวมความต้องการของระบบงานทั้งเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนา
  - ศึกษาการทำงานระบบเครือข่าย
  - ศึกษาเรื่องการทำงานของไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์และการเขียนโปรแกรม
  - ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อบนระบบเครือข่าย
  - ทำการติดตั้งและจำลองระบบเครือข่ายอย่างง่าย
  - ศึกษาการทำงานของโปรโตคอล SNMP
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบในการใช้งานทางด้านการติดต่อระหว่างไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ รวมถึงการออกแบบโครงสร้างของระบบ
  - ออกแบบการติดต่อระหว่างไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์
  - ออกแบบการติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์
  - ออกแบบโครงสร้างโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พัฒนาระบบโดยใช้ภาษา Java และ Applet ตามรูปแบบและโครงสร้างที่วางไว้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
4. ทดสอบและปรับปรุงระบบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของโปรแกรม
5. จัดทำเอกสารประกอบการใช้งานของระบบ

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้การจัดการกับอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายทำได้สะดวกยิ่งขึ้น
2. เพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับเครือข่ายเบื้องต้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยดูข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องอยู่ในอุปกรณ์เครือข่าย
3. เพื่อช่วยให้มีการตรวจสอบการทำงานของบุคลากรได้
4. เพื่อช่วยลดปัญหาเรื่องการให้ข้อมูลทางด้านระบบเครือข่ายแก่ลูกค้า

### 1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

#### 1. ฮาร์ดแวร์

Notebook หรือ Computer PC มีคุณสมบัติดังนี้

- CPU Intel Pentium4 processor 1.7 GHz
- CD-ROM 40X
- Hard Disk 40 GB
- RAM 512 MB

#### 2. ซอฟต์แวร์

- Internet Explorer
- JCreator 2.5 Pro
- JSDK 5.0
- Macromedia Dreamweaver MX
- Microsoft Windows XP
- MRTG
- My SQL Admin 1.4
- My SQL Control Center 0.9.4
- Tomcat 5.5
- Jasper Reports 1.2.0/ i-report1.2.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

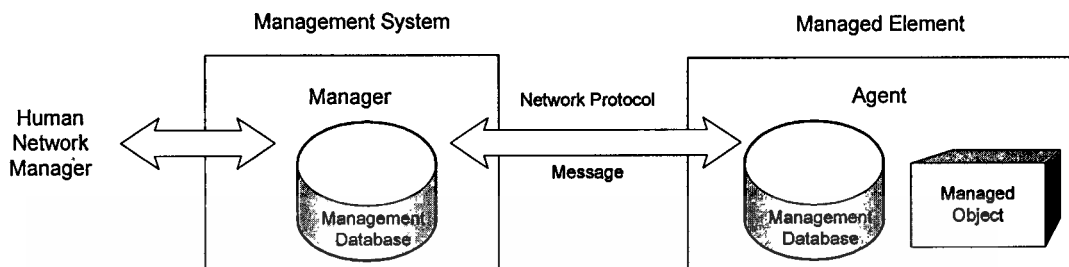
#### 2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP)

เมื่อเริ่มใช้พีซี ผู้ใช้ต้องรู้จักดูแลรักษาพีซีให้ใช้งานได้ดีตลอดไป การดูแลพีซีเกี่ยวข้องกับทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ในบางครั้งเราไม่สามารถจัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับพีซีได้ จึงต้องมีการตามช่างหรือบริษัทผู้ขายมาช่วยบริการให้ใช้งานได้ ในลักษณะเดียวกันการนำพีซีมาต่อรวมเป็นระบบ LAN มีการจัดตั้งเครื่องบริการเซิร์ฟเวอร์ การดูแลและบริหารเครือข่ายแลนก็เริ่มมีความยุ่งยากขึ้นเพราะมีอุปกรณ์ประกอบหลายชิ้น อุปกรณ์เหล่านี้ต้องทำงานร่วมกันเป็นระบบหากชิ้นหนึ่งชิ้นใดมีปัญหา การทำงานทั้งระบบก็จะมีปัญหา การนำไปใช้งานในองค์กรก็จะมีควมซับซ้อนยิ่งขึ้น มีการเชื่อมต่อแลนหลายๆ เครือข่ายให้เป็นเครือข่ายใหญ่ขึ้นหรือที่เรียกว่า อินทราเน็ต มีอุปกรณ์พิเศษจำพวกสวิตชิงและเราเตอร์ มีการเชื่อมโยงผ่านเครือข่ายบริการต่างๆ ในรูปแบบ WAN เพื่อเชื่อมต่อหรือสื่อสารกับหน่วยงานอื่นที่อยู่ห่างไกลความซ้ำซ้อนของระบบจึงมีมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการดูแลและบริหารเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ สามารถใช้งานได้ทนทานภายในเครือข่ายจึงต้องมีระบบการจัดการเครือข่ายและมีการสร้างโปรโตคอลสำหรับรองรับการทำงานในส่วนเหล่านี้ เครือข่ายอินทราเน็ตที่ใช้โปรโตคอล TCP/IP มีอุปกรณ์เครือข่ายแบบหลากหลายชนิดและหลายยี่ห้อ แต่มาตรฐานการจัดการเครือข่ายที่ใช้งานได้ผลดีคือ SNMP ซึ่งย่อมาจาก Simple Network Management Protocol เป็นโปรโตคอลที่อยู่ระดับบนในชั้นการประยุกต์ (Application layer) และเป็นส่วนหนึ่งของชุดโปรโตคอล TCP/IP โดย SNMP มีต้นกำเนิดมาจาก SGMP (Simple Gateway Management Protocol) ซึ่งเป็น Protocol ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการจัดการหน่วย (Element) ต่างๆ ที่อยู่ในระบบเครือข่าย โดย Element ดังกล่าวอาจหมายถึงอุปกรณ์ (Device) เช่น Hub, Router, Bridge หรือ Application Server ที่จำเป็นต้องได้รับการจัดการอย่างถูกต้องและเนื่องจากอุปกรณ์แต่ละชนิดมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานต่างกันและถูกผลิตโดยผู้ผลิตต่างรายกันจึงจำเป็นต้องมี Protocol กลางที่ใช้ระบุวิธีการควบคุม จัดการ และตรวจสอบอุปกรณ์เหล่านี้ โดยปกติ SNMP นั้นถูกกำหนดให้ใช้งานในระยะหนึ่งแล้วจะต้องถูกแทนที่ด้วยมาตรฐานที่เหมาะสมกว่าคือ CMIS/CMIP (Common Management Information Service/Protocol) แต่ผลปรากฏว่า CMIS/CMIP ไม่ได้ได้รับความนิยมเท่า SNMP ในด้านการบริการและจัดการเครือข่าย ต้องใช้อุปกรณ์ต่างๆ มีส่วนของการทำงานร่วมกับระบบจัดการเครือข่ายซึ่งเราเรียกว่า เอเจนต์ (Agent) เอเจนต์เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ที่อยู่ในอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมอยู่ในเครือข่ายโดยมี

เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ที่เผยแพร่โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์หลักในระบบเป็นตัวจัดการและบริหารเครือข่ายหรือเรียกว่า NMS (Network Management System)



รูปที่ 2.1 การทำงาน Simple Network Management Protocol

จากรูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นถึงการทำงานของ SNMP ว่าเป็นมาตรฐานที่อยู่บน Manager/Agent Model โดยประกอบด้วย Manager, Agent, Management Information Database, Managed Object และ Network protocol ซึ่งหมายถึง SNMP โดย Manager มีลักษณะเป็น Application ที่เป็น Interface ระหว่างผู้จัดการเครือข่าย (Human Network Manager) และระบบการจัดการ (Management system) ในขณะที่ Agent จะเป็น Application ที่เป็น Interface ระหว่างตัว Manager และ Physical device ที่ได้รับการจัดการ โดยทั้ง Manager และ Agent นั้นจะใช้ฐานข้อมูลการจัดการ (Management Information Base) หรือ MIB ร่วมกับ Command Message ง่ายๆ จำนวนหนึ่งในการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน ซึ่ง MIB จะมีลักษณะเป็นโครงสร้างข้อมูลแบบ Tree โดยแต่ละ Leaf จะเก็บตัวแปร (Variable) หรือ วัตถุ (Object) ที่เก็บข้อมูลของ Managed Device เช่น Alarm, Status หรือ Description โดยแต่ละตัวแปรจะถูกระบุไว้ด้วย Object Identifier (OID) ซึ่งเป็น Numerical tag หรือชุดของตัวเลขที่ค้นไว้ด้วยจุด และมีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละ Variable เช่น OID 1.3.6.1.4.1.2682.1 หมายถึง node ที่ชื่อว่า “dpsAlarmControl” ซึ่งตรงนี้เป็นหน้าที่ของ MIB ที่จะเชื่อมโยงระหว่าง OID กับ Readable Label รวมทั้ง Parameter ต่างๆ

## 2.2 Network Management System (NMS)

ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการควบคุมและเฝ้ามองเครือข่ายที่มีระบบเตือนเมื่อส่วนหนึ่งส่วนใดของเครือข่ายทำงานผิดพลาดหรือเกิดการขัดข้องขึ้น จะเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบได้ทันทีและสามารถเข้าไปทำการแก้ไขได้รวดเร็ว ซึ่งหน้าที่หลักของ NMS คือการตรวจสอบเครือข่ายตลอดเวลาทำรายงานสถิติการใช้เครือข่ายเช่น สถิติของปริมาณข้อมูล ปริมาณผู้ใช้ สามารถเขียนเป็นกราฟเพื่อให้ผู้ดูแลระบบนำไปวิเคราะห์และวางแผนขยายเครือข่าย ผู้ดูแลระบบยังสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบและแก้ไขระบบจากจุดศูนย์กลาง รวมถึงการติดตั้งซอฟต์แวร์ การตั้งค่าระบบให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ห่างไกล NMS จึงเป็นอุปกรณ์ที่ระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ หรือผู้ให้บริการเครือข่ายแบบสาธารณะที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมากจำเป็นต้องมี เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้การเฝ้ามองระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันแม้แต่เครื่องอินทราเน็ตก็มีอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบรวมกันทำให้มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้น NMS จึงมีส่วนสำคัญในการบริหารและจัดการเครือข่ายอินทราเน็ต การที่จะให้ระบบบริหารและจัดการเครือข่ายจะประสบผลสำเร็จได้นั้น จะขึ้นอยู่กับระบบซอฟต์แวร์ที่ต้องมีอยู่ในตัวอุปกรณ์เครือข่าย (เอเจนต์) ส่วนของเอเจนต์จึงมีการเก็บข้อมูลไว้ภายใน ข้อมูลที่เก็บไว้นี้เรียกว่า Management Information Base(MIB) การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ บนเครือข่ายจะมีส่วนข้อมูลของตัวเองเก็บไว้ใน MIB ดังนั้น NMS จึงส่งคำถามมายังเอเจนต์ ซึ่งการส่งคำถามและเอเจนต์ส่งข้อมูลคำตอบนี้ยอมเป็นไปตามมาตรฐานโปรโตคอลที่กำหนด เช่น ลักษณะคำถามและคำตอบของ SNMP ที่ส่งถามกันอย่างเป็นระบบและเป็นมาตรฐานสากล โดยข้อมูลในฐานะข้อมูลที่เก็บในเอเจนต์ของแต่ละอุปกรณ์ประกอบด้วยข้อมูลชื่ออุปกรณ์ รหัสอุปกรณ์ หมายเลขแอดเดรสบนเครือข่าย ตารางกำหนดเส้นทางปริมาณข้อมูลที่รับส่ง ข้อผิดพลาดที่ปรากฏ ฯลฯ ดังนั้นระบบ NMS จึงได้ข้อมูลของทุกอุปกรณ์ที่มีเอเจนต์อยู่ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาแสดงผลในเชิงวิเคราะห์ต่างๆ รูปภาพของระบบเครือข่ายทางกายภาพ ซึ่งการนำข้อมูลมาแสดงผลนี้ ระบบ NMS จะคอยส่งคำถามไปเป็นระยะและรับคำตอบมาปรับปรุงข้อมูล หากส่งคำถามไปยังตัวอุปกรณ์ที่มีในระบบและไม่ได้รับคำตอบก็จะมีวิธีการตรวจสอบอย่างอื่นประกอบเช่น อุปกรณ์นั้นมีปัญหาอย่างไรหรือหากพบปัญหาก็จะแสดงปัญหาเพื่อให้ผู้ดูแลระบบทราบ ซึ่งระบบบริหารและจัดการเครือข่ายจึงเป็นซอฟต์แวร์ที่นำข้อมูลจากเอเจนต์ต่างๆ มาแสดงผลและติดต่อกับผู้ดูแลระบบ ดังนั้นจึงมีผู้พัฒนาระบบ NMS ในรูปแบบต่างๆ กันมาก ผู้ดูแลระบบและผู้บริหารเครือข่ายสามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์ NMS ได้

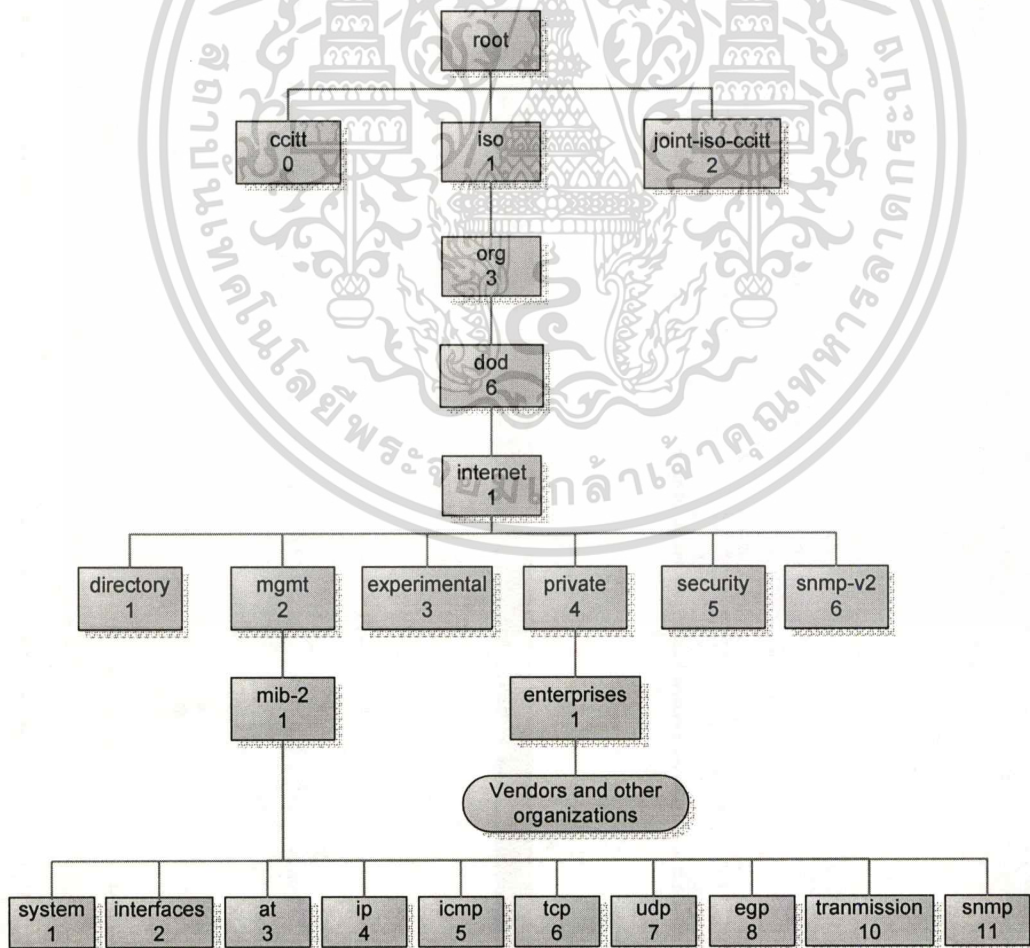
### 2.3 Structure of Management Information (SMI)

SMI ได้ถูกกำหนดไว้ตามมาตรฐาน RFC 1155 ซึ่งมีการประกาศโครงสร้างทั่วไปของ MIB รวมถึงการกำหนด type ของ data ที่ใช้ใน MIB และการอ้างถึง resource ใน MIB โดยชื่อได้ ซึ่ง SMI นี้จะเป็นตัวสนับสนุนและกำหนดนโยบายทั้งหมดใน MIB ตัวอย่างเช่น MIB สามารถเก็บค่าได้เป็น type ประเภทเดียวเท่านั้น หรือเก็บเป็น scalars หรือเป็น array 2 มิติของ scalars ซึ่งค่าที่เก็บ type ก็จะไม่แตกต่างกันตาม object ต่างๆ ใน MIB ซึ่ง SMI จะไม่รองรับโครงสร้างข้อมูลที่มีความซับซ้อน ดังนั้นเพื่อให้มีมาตรฐานในการนำเสนอข้อมูลที่จะต้องจัดการ SMI จึงต้องมีเทคนิคที่เป็นมาตรฐานในเรื่องนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.3.1 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) ทำให้เป็นแบบแผนและในการตั้งชื่อนี้สามารถใช้ในการระบุโครงสร้างของ object type ได้ด้วย

Object identifier จะมีค่าของแต่ละ object เป็นเอกลักษณ์ โดยค่าของมันจะประกอบด้วยลำดับของ integer และ object ต่างๆ จะถูกประกาศในรูปแบบต้นไม้(tree structure) ซึ่งค่าของมันประกอบด้วยชุดหนึ่งของเลขจำนวนเต็มกันด้วยจุดใช้เพื่อการอ้างอิงใน node ใดๆ ในโครงสร้างต้นไม้จะเริ่มจาก root ระดับที่ถัดลงมาเป็น CCITT, ISO และ joint-CCITT-ISO โครงสร้างใน MIB นี้มีการกำหนดเป็นมาตรฐานของ RFC1155 เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายสามารถรู้จักจาก management station ได้แม้ว่า SNMP application ที่ผู้ผลิตต่างๆ สร้างขึ้นมาหลากหลายกันไปตั้งตัวอย่างเช่น internet OBJECT IDENTIFIER ::= {iso(1) org(3) dod(6) 1}



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **รูปที่ 2.2 โครงสร้างของ MIB** อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.2 ค่าของ internet node จะมีค่า object identifier คือ 1.3.6.1 ซึ่งโครงสร้าง MIB ภายใต้อินเทอร์เน็ต group มีกลุ่มย่อยทั้งหมด 6 ส่วนด้วยกันคือ

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. directory (1)    | ถูกจองไว้สำหรับใช้งานในอนาคตกับ OSI directory  |
| 2. mgmt (2)         | ถูกใช้สำหรับการจัดการภายใต้ SNMPv1   |
| 3. experimental (3) | ถูกใช้สำหรับการระบุ object ที่ใช้ในการทดลอง Internet                                     |
| 4. private (4)      | ถูกใช้สำหรับการระบุ object ที่ถูกกำหนดโดยเฉพาะ (สำหรับให้ผู้ผลิตกำหนดตัวแปรเฉพาะอุปกรณ์) |
| 5. security (5)     | ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย  |
| 6. SNMPv2 (6)       | ถูกใช้สำหรับการจัดการภายใต้ SNMPv2   |

**2.3.2 Object Syntax** ภายใน SNMP MIB และ MIB structure ทั้งหมด ถูกกำหนดให้ใช้ ASN.1 เพื่อการรักษาไว้ซึ่งวัตถุประสงค์คือ สามารถเข้าใจและใช้งานได้ง่าย ซึ่ง ASN.1 มี type ดังนี้

1. Universal Types ภายใน UNIVERSAL class มีชนิดของข้อมูลเหล่านี้เท่านั้นที่ยอมให้ใช้ในการกำหนด 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 ที่มีมาตั้งแต่เดิม ส่วน type แบบ ENUMERATED คือยังไม่มี การสร้างเกิดขึ้น เมื่อมีการกำหนด ENUMERATED type ขึ้นมันจะมีการใช้ร่วมกับ INTEGER type ซึ่งจะมึระเบียบในการใช้ ENUMERATED type อยู่ 2 อย่างดังนี้

1. ค่าที่เป็น 0 จะไม่มีการใช้แต่จะใช้ในระดับการ check error
2. เฉพาะ enumerate integer ที่ถูกใช้นั้นและจะมี type หนึ่งของ enumerated type “other” ซึ่งจะใช้เป็น label

ค่า Object identifier ของแต่ละ object จะมีค่าไม่ซ้ำกัน ซึ่งจะประกอบด้วยลำดับของ integer ซึ่งเลขเหล่านี้ทำให้เราสามารถรู้ subidentifiers ได้ การอ่านค่า identifier จะอ่านจากซ้ายไปขวา ซึ่งจะถูกประกาศในแต่ละตำแหน่งของ object ใน structure ของ MIB ดังตัวอย่างนี้เป็น object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

identifier ของ object tcpConnTable แสดงได้ จากรูปที่ 2.3 เราสามารถเขียน identifier ได้คือ 1.3.6.1.2.1.6.13

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

รูปที่ 2.3 ค่า Object identifier ของ object tcp ConnTable

## 2.4 ลักษณะของไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์

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

แนวความคิดแบบ Host-based System นี้จะมีความสะดวกคือไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องเทอร์มินอลที่มีประสิทธิภาพสูงมากและการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแอปพลิเคชันจะสามารถทำได้ง่ายแต่ปัญหาคือเมื่อระบบมีขนาดใหญ่มากขึ้น มีปริมาณเทอร์มินอลที่เชื่อมต่อมากขึ้น เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะต้องรับภาระการทำงานมาก จนอาจมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบสนองผู้ใช้งานได้

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงเกิดแนวความคิดแบบไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ โดยการพัฒนาแบบไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์นี้ เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่เป็น Database (File) Server โดยการประมวลผลส่วนใหญ่จะอยู่ที่เครื่องเทอร์มินอล (ไคลเอนต์) และเนื่องจากเครื่องไคลเอนต์ ที่ใช้งานในปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงสนับสนุนการทำงานในลักษณะนี้ได้

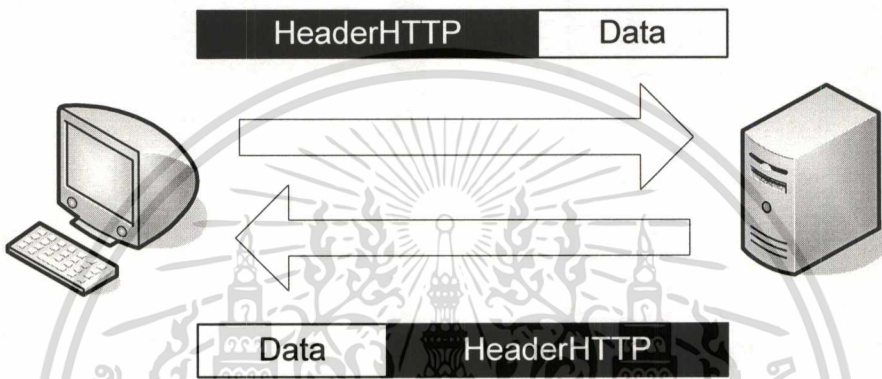
## 2.5 โครงสร้างโปรโตคอล HTTP

โปรโตคอล HTTP อยู่บนพื้นฐานของไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องมีการร้องขอ (request) และการตอบสนอง (response) โปรโตคอลนี้อาศัยการเชื่อมต่อผ่านทางโปรโตคอล TCP/IP อีกชั้นหนึ่งโดยใช้พอร์ตหมายเลข 80 เป็นช่องทางมาตรฐานในการติดต่อ ในทางปฏิบัติจะใช้พอร์ตหมายเลขอื่นก็ได้ แต่จะทำให้เกิดความลำบากต่อผู้ใช้ที่ต้องระบุหมายเลขพอร์ตลงใน URL ด้วย เช่น ถ้ากำหนดให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ ใช้พอร์ตหมายเลข 82 เวลาผู้ใช้จะเปิดเว็บเพจหรือร้องขอใดๆ จะต้องระบุหมายเลขพอร์ตต่อท้าย URL เช่น <http://kmitl.ac.th:82>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการร้องขอจากไคลเอนต์และการตอบสนองจากเซิร์ฟเวอร์ย่อมต้องมีการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน แต่ข้อมูลที่รับส่งให้กันในแต่ละครั้งไม่ได้มีเฉพาะข้อมูลเพียงอย่างเดียว หากแต่ละฝ่ายจะต้องเพิ่มส่วนที่เรียกว่า HTTP Header เข้าไปในส่วนหัวของข้อมูลด้วย header HTTP จะใช้เป็นตัวบอกว่าข้อมูลที่ส่งหลังจากนี้เป็นข้อมูลการร้องขอจากไคลเอนต์หรือเป็นข้อมูลตอบสนองจากเซิร์ฟเวอร์ ดังรูปที่ 2.4

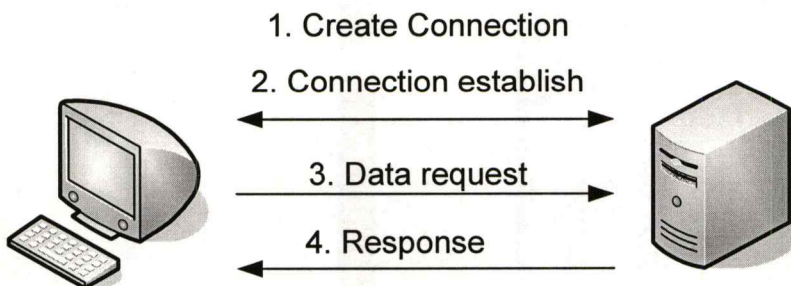


รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะข้อมูลที่รับส่งระหว่าง ไคลเอนต์ / เซิร์ฟเวอร์

เนื่องจากข้อมูลใน header HTTP เป็นตัวควบคุมหรือบอกว่าจะให้ฝ่ายรับควรดำเนินการกับข้อมูลที่ส่งมาให้ในบางครั้งจึงมีคนเรียกข้อมูลส่วนนี้ว่า Meta Information

2.5.1 วิธีการติดต่อของโพรโทคอล HTTP

ด้วยเหตุผลที่การทำงานของโพรโทคอล HTTP เป็นแบบไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการติดต่อสื่อสารใดๆ ผ่านโพรโทคอลนี้จำเป็นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวลูกกับตัวแม่ซึ่งจะทำให้การสื่อสารนั้นสมบูรณ์ โดยการติดต่อจะมีขั้นตอนดังรูปที่ 2.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 2.5 การติดต่อระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.5 ชั้นแรกคือ โคลเอนต์ (ในตอนนี้คือ เว็บบราวเซอร์) จะสร้างการติดต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ผ่านสิ่งที่เรียกว่า “Socket” เมื่อ Socket ทั้งสองฝั่งเชื่อมต่อกันได้สำเร็จ โคลเอนต์จะส่งคำร้องขอข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะไปหาข้อมูลที่โคลเอนต์ต้องการซึ่งไม่ว่าจะมีหรือไม่มีข้อมูลตามที่โคลเอนต์ร้องขอเซิร์ฟเวอร์ก็ต้องส่งข้อมูลตอบสนองกลับมายังโคลเอนต์เสมอ สุดท้ายการเชื่อมต่อจะถูกตัดขาดหรือปลดการเชื่อมต่อของ Socket ทั้งสองฝั่งออกนั่นเอง

### 2.5.2 HTML (Hypertext Markup Language)

เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองการแสดงผลบนจอภาพในระบบอินเตอร์เน็ตลักษณะของเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษรวมทั้งรูปทรงกราฟิก, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง หรือแม้กระทั่งการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ในระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งภาษา HTML เป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ดกล่าวคือจะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในมาตรฐานของรหัสแอสกี โดยจะเขียนอยู่ในรูปเอกสารข้อความ ดังนั้นจึงทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้สามารถกำหนดรูปแบบและกำหนดโครงสร้างได้ง่าย จากภาษา HTML นี้ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้ได้ง่ายขึ้นและตอบสนองต่อการใช้ภาพทางกราฟิกและยังพัฒนามาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน

### 2.6 Tomcat Web Server

Tomcat เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนการทำงานของ Servlet และ Java ซึ่งเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้กันเพราะเนื่องจากว่าไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์และมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงในปัจจุบันกระแสซอฟต์แวร์ที่ไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์และมีคุณภาพอย่างเช่น ภาษาสำหรับ Web Programming อย่าง PHP หรือตัวจัดการฐานข้อมูล MySQL ล้วนแล้วแต่ได้รับความสนใจอย่างมาก ซึ่งโปรแกรมต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานั้นได้ใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ Tomcat เป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน

ในการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ Tomcat นั้นสามารถทำได้โดยง่ายและเมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องเข้าไปกำหนดค่า Configuration ต่างๆ ในไฟล์ที่อยู่ใน path `..\tomcat\conf` เพื่อให้ Tomcat สามารถทำงานได้

### 2.7 Java Applets

Applets คือโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อส่งไปกับ HTML page ให้ไปทำงานภายใต้ browser ที่มี Java interpreter บนเครื่องที่รับ HTML page นั้นไป ที่จริงแล้ว HTML page นั้นจะถูกโหลดไปที่เครื่องของผู้ใช้ก่อนและเมื่อ browser อ่านถึงตำแหน่งที่มีการเรียก applet นั้น จึงจะโหลด

โปรแกรมของ applet ตามมาและสั่งให้ Java interpreter ทำงาน หาก applet ทำการวาดสิ่งใดออกมา ก็จะปรากฏบนพื้นที่ของ page นั้น

โปรแกรมภาษา Java ที่เป็น applications จะทำงานภายใต้ Java interpreter ไม่จำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมอื่น และสามารถควบคุมการดำเนินการของตนเองจึงเรียกว่า standalone โปรแกรม แต่โปรแกรมที่เป็น applets จะต้องทำงานในสถานะแวดล้อมที่กำหนดให้โดย browser และถูก browser ควบคุมการดำเนินการของโปรแกรมให้ผ่านขั้นตอนต่างๆ เราจึงเรียกการทำงานของ applet ว่าเป็นแบบ embedded เพราะต้องอาศัย browser ในตอนทำงาน

เราสร้าง applet ขึ้นจากคลาส Applet โดยสร้างคลาสลูกของคลาส Applet และทำการ override methods บางตัวให้ applet นั้นทำงานตามที่เราต้องการ สังเกตว่าโปรแกรมของ applet ไม่จำเป็นต้องมี main() เป็นจุดเริ่มต้นการทำงาน (แม้มีก็ได้ แต่จะไม่ถูก browser เรียกใช้) เมื่อคอมไพล์คลาสของ Applet จะได้ไฟล์ .class คล้ายกับคลาสทั่วไป แต่จะไม่สามารถทำงานได้โดย Java interpreter (java.exe) เหมือนกับคลาสของ application ที่มี main() การเรียกให้ applet ทำงานนั้น ต้องทำจากภายใน HTML page โดยใช้ APPLET tag และ applet นั้นจะทำงานในสถานะแวดล้อมของ browser ที่มี Java interpreter อยู่ภายในอย่างเช่น Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer หรือ Hot Java หรือโปรแกรมสำหรับใช้ทดสอบ applet ที่มากับ JDK คือ appletviewer ในการพัฒนาระบบนี้จะใช้ appletviewer เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการทำงานได้เร็วกว่า browser ทั่วไป และสนับสนุนกลไกของภาษา Java ที่เพิ่มขึ้นใหม่ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม appletviewer ไม่สามารถทำงานได้เหมือนกับ browser ทุกอย่าง คือจะไม่จัดการกับข้อความใดๆ ใน HTML page นั้นและจะทำงานเฉพาะ applet เท่านั้น อีกทั้งยังไม่สามารถติดต่อกับระบบ network ได้เหมือนกับ browser ทั่วไป ดังนั้นในบางกรณี เราจำเป็นต้องใช้ browser จริงๆ ในการตรวจสอบการทำงานของ applet บางตัว

## 2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วย MySQL

MySQL เป็น Database Sever ที่เหมาะกับองค์กรขนาดกลางที่มีข้อมูลไม่มากนักและเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) และยังเป็นฟรีแวร์ (Freeware) จึงได้รับความนิยมอย่างมากทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น Unix, Mac และ Windows นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับ Java, C, C++, PHP, ASP และ JSP MySQL เป็นฐานข้อมูลแบบ open source ที่ได้รับความนิยมในการใช้งานสูงสุดโปรแกรมหนึ่งบนเครื่องให้บริการมีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL (Structures Query Language) อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วในการทำงานรองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายๆ คนและหลายๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานได้ในขณะเดียวกัน MySQL ถูกพัฒนาขึ้นโดย MySQL AB โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งาน 2 แบบคือ ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานซอฟต์แวร์ MySQL ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของ GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/>) หรืออาจเลือกใช้แบบที่มีลิขสิทธิ์ทางการค้าของ MySQL AB ซึ่งเป็นผู้ผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรงก็ได้ หากไม่ต้องการเกี่ยวข้องกับข้อตกลงเรื่อง GPL รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรม MySQL สามารถหาข้อมูลได้จาก <http://www.mysql.com> คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้

1. MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS)) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็น โครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้งานเฉพาะและรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

2. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้นแต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

3. MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ open source นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งาน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

## 2.9 การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย Connector J

Connector J เป็น JDBC API ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อกับฐานข้อมูล หรือจะกล่าวง่ายๆ ว่าเป็นกลุ่มของคลาสที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลนั่นเอง ดังนั้นเมื่อต้องการเขียนด้วยภาษา JAVA Applet ติดต่อกับฐานข้อมูล ก็จะต้องเรียกใช้ไดรเวอร์ของ Connector J (Driver.class) ในการติดต่อซึ่งจะอยู่ในรูปของคลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### โครงสร้างการทำงานของระบบ

#### 3.1 โครงสร้างของระบบ

ในการทำงานของโปรแกรมจะมีบุคคลที่เกี่ยวข้องคือ ผู้จัดการ, ผู้ดูแลระบบเครือข่าย, พนักงานขาย หรือ พนักงานทั่วไป ซึ่งระบบจะทำการดึงข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายมาเก็บลงในฐานข้อมูล สามารถทำการตรวจสอบสถิติการเข้าใช้ สามารถค้นหารายละเอียดของอุปกรณ์ที่สำคัญได้ มีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ในรูปแบบตารางเรียงตาม Interface ของอุปกรณ์ และมีการแสดงภาพโครงสร้างของระบบเครือข่ายโดยแบ่งตามพื้นที่ สามารถทำการเชื่อมโยงไปยัง Multi Router Traffic Grapher (MRTG) ซึ่งเป็นตัวที่ทำการอ่านข้อมูลผ่าน SNMP Agent ตามระยะเวลาการสุ่มข้อมูลที่กำหนดไว้แล้วแสดงกราฟเป็นไฟล์รูปภาพเก็บไว้

การพัฒนาระบบนี้เพื่อเป็นตัวช่วยในการตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายโดยมีการเก็บข้อมูลของการเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์ สถานะของอุปกรณ์ในแต่ละชนิด และมีการรายงานถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยได้กำหนดรูปแบบโครงสร้างไว้ดังนี้

**3.1.1 ส่วนที่ทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์** เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย โดยจะใช้โปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) ในการติดต่อเพื่อดึงค่าข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ของอุปกรณ์ และทำการเก็บค่าเหล่านั้นลงฐานข้อมูล หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการเปรียบเทียบค่าที่ดึงมากับฐานข้อมูลเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของแต่ละอุปกรณ์ พร้อมทั้งทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์กับการตั้งค่าไว้โดยบุคลากรในองค์กรแล้วเก็บผลที่ได้มาแสดงให้กับผู้จัดการได้ทราบ โดยจะมีการใช้ J2SE ในการพัฒนาส่วนเซิร์ฟเวอร์

**3.1.2 ส่วนที่ทำงานอยู่ทางฝั่งไคลเอนต์** เป็นส่วนที่จะติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานในส่วนแรก ซึ่งจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ขึ้นมาแสดง และสามารถแสดงผลการตรวจสอบรายละเอียดความเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมกับแบ่งระดับการเข้าใช้ออกเป็นห้าระดับ คือ

1. System Admin คือ ระดับที่เป็นผู้ดูแลระบบในทุกด้านหรือสามารถทำการควบคุมการทำงานในทุกส่วนของระบบนี้ได้

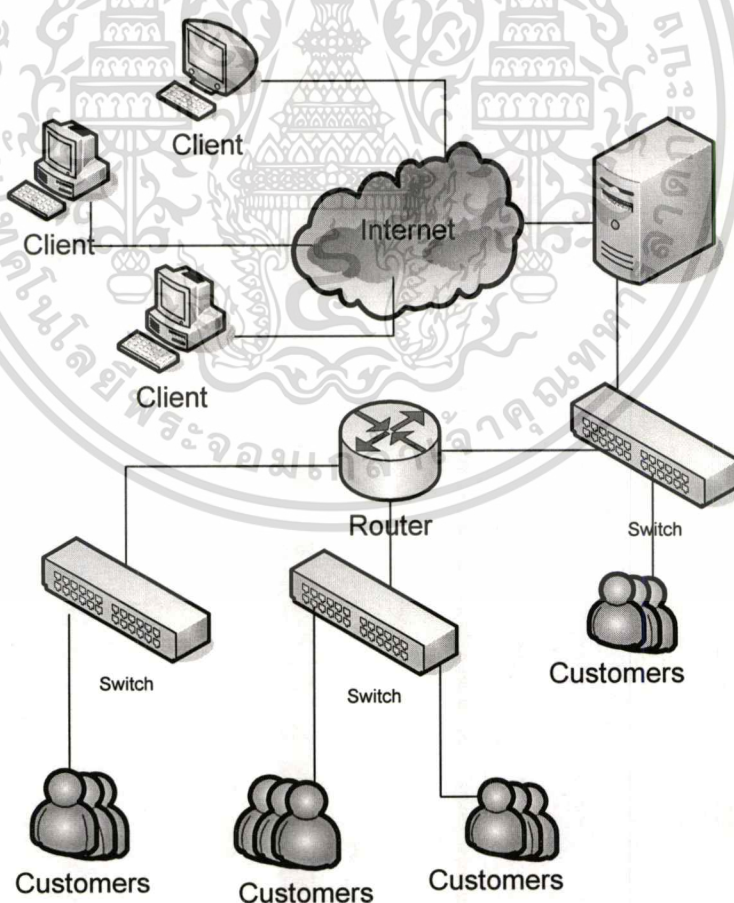
2. Manager คือ ระดับที่สามารถจัดการกับระบบได้ทุกส่วนและสามารถรับผลสรุปจากการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์และความขัดแย้งกันของข้อมูลระหว่างบุคลากร ซึ่งระดับการเข้าใช้ที่เหมาะสมสำหรับผู้จัดการ

3. Network Admin คือ ระดับที่สามารถทำการบันทึกค่าต่างๆ ของอุปกรณ์เพื่อให้สอดคล้องกับค่าของอุปกรณ์ และสามารถกำหนดค่า ip หรือ bandwidth ตามที่ลูกค้าต้องการได้ โดยระดับการเข้าใช้นั้นเหมาะสำหรับฝ่ายดูแลระบบเครือข่าย

4. Sales คือ ระดับที่สามารถจัดการรายละเอียดของลูกค้าหรือเพิ่มรายชื่อลูกค้าในระบบได้ และสามารถทำการระบุตำแหน่งของลูกค้าที่ต้องการใช้งานได้

5. User คือ ระดับที่สามารถดูรายละเอียดของค่าอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ ซึ่งในส่วนนี้จะ เป็นระดับที่ให้สำหรับฝ่ายบริการลูกค้าหรือฝ่ายขาย

ซึ่งโดยหลักในการพัฒนา โปรแกรมจะใช้ภาษาในการพัฒนาคือภาษา Java ด้วย Java Applet เป็นหลักในการพัฒนา



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ

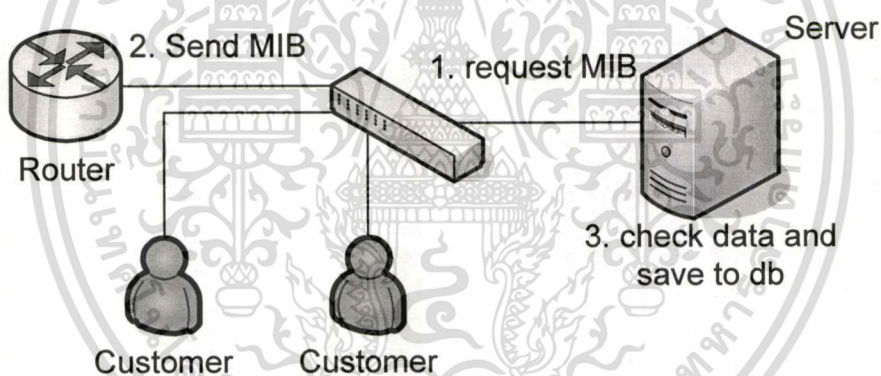
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 แสดงระบบการทำงานโดยรวมแบบไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ คือผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือทางฝั่งไคลเอนต์สามารถควบคุมดูแลตรวจสอบระบบเครือข่ายได้โดยที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายนั้นไม่จำเป็นต้องอยู่หน้าอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยสามารถดูแลและตรวจสอบระบบเครือข่ายผ่านทาง Web Browser ซึ่งทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ให้บริการแก่ลูกค้าอยู่ มาตรวจสอบแล้วเก็บลงในฐานข้อมูล

### 3.2 การทำงานของระบบ

การทำงานภายในระบบนี้ จะมีการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ผ่านการทำงานของไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ในการพัฒนาเพื่อช่วยให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งโดยลักษณะการทำงานของระบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ดังนี้

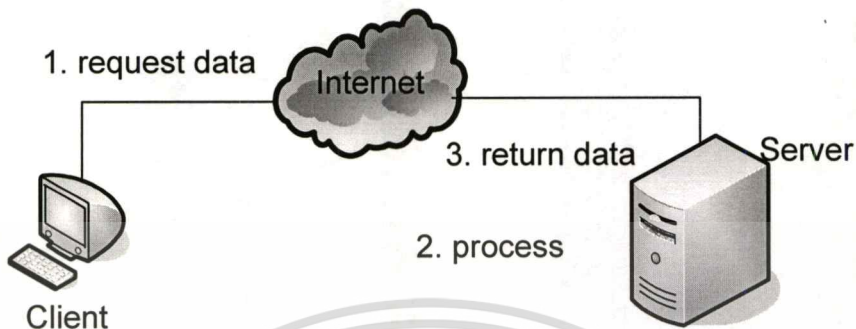
#### 3.2.1 ส่วนดำเนินการจัดการ (Server)



รูปที่ 3.2 การดำเนินการจัดการทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าเซิร์ฟเวอร์นั้นจะถูกติดตั้งอยู่ภายในระบบเครือข่ายที่ต้องการจะทำการตรวจสอบหรือต้องการนำไปใช้งานและการทำงานของเซิร์ฟเวอร์นี้จะทำการตรวจสอบอุปกรณ์ที่มีอยู่ทั้งหมดซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่า การทำงานนั้นเริ่มจากการที่เซิร์ฟเวอร์ส่งค่า OID ไปยังอุปกรณ์ต่างๆ โดยใช้โปรโตคอล SNMP เพื่อให้ส่งค่า OID ไปและตอบกลับมาหลังจากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะสามารถตรวจสอบค่าข้อมูลที่ได้และบันทึกค่าของอุปกรณ์ทุกตัวมาเก็บลงในฐานข้อมูลได้โดยใช้ภาษา JAVA พัฒนาในส่วนด้านการวิเคราะห์ค่าที่ได้จากอุปกรณ์และค่าจากบุคคลที่ได้ทำการตั้งค่าข้อมูลไว้

### 3.2.2 ส่วนควบคุมและสั่งงาน (Client)



รูปที่ 3.3 การดำเนินการจัดการทางฝั่งไคลเอนต์

จากรูปที่ 3.3 จะแสดงการทำงานทางฝั่งไคลเอนต์ในด้านการแสดงผลและแสดงรายงานซึ่งจะต้องมีการติดต่อส่งค่าหรือระบุข้อมูลที่ต้องการจะทราบผ่านทางอินเทอร์เน็ตไปยังเซิร์ฟเวอร์ในส่วนแรก หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบระดับการเข้าใช้และประมวลผลค่าขอข้อมูลพร้อมกับส่งค่าที่ต้องการกลับมาแสดงผลยังฝั่งไคลเอนต์ซึ่งการทำงานขั้นตอนนี้จะใช้ ภาษา Java Applet ในการพัฒนา และมีการใช้ฐานข้อมูล คือ MySQL

### 3.3 แผนภาพแสดง Use Case

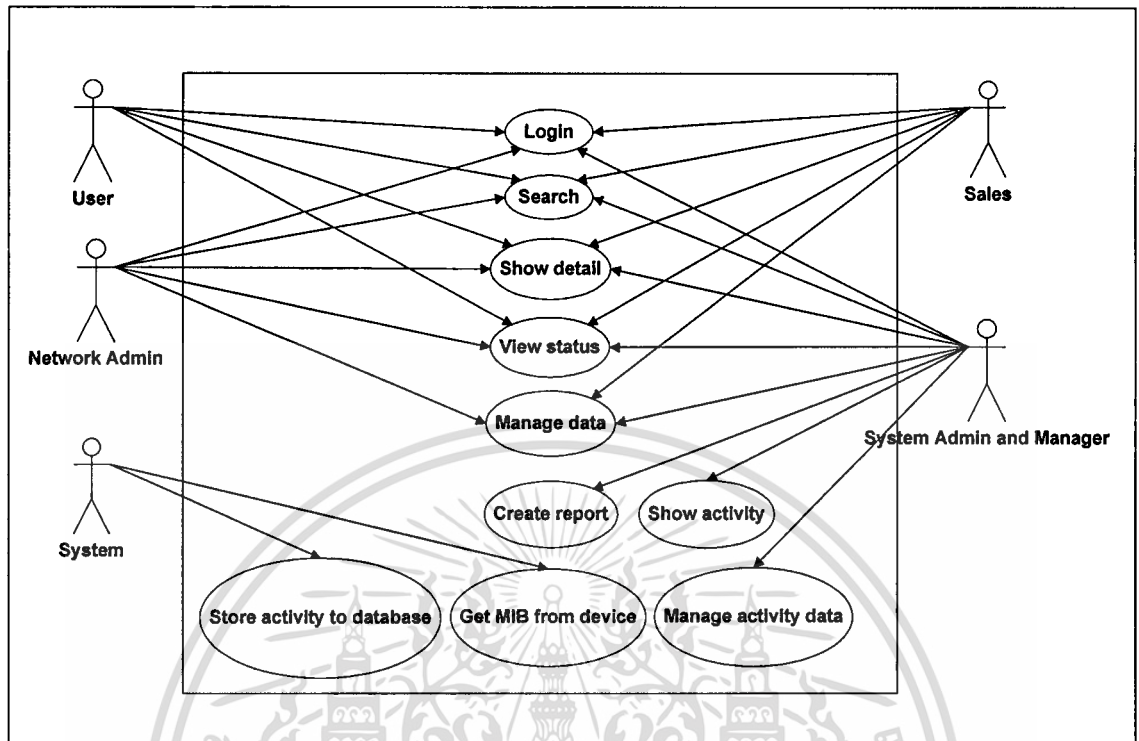
ในหัวข้อนี้จะทำการสร้างแผนภาพที่อธิบายถึงการทำงานของระบบโดยรวม และกล่าวถึงบุคคลต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานของระบบทั้งหมด โดยมีการสร้างเป็นแผนภาพดังรูปที่ 3.4 โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. Actors แสดงถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบคือ
  - System Admin เป็นผู้ดูแลระบบ
  - Manager เป็นหัวหน้าของการทำงานในด้านการดูแลระบบเครือข่าย
  - Network Admin เป็นผู้ดูแลระบบเครือข่ายและทำการปรับเปลี่ยนค่าของอุปกรณ์
  - Sales เป็นผู้ดูแลเรื่องการจัดการข้อมูลทางด้านลูกค้า
  - User เป็นผู้ที่ให้บริการทางข้อมูลแก่ลูกค้าหรือผู้ที่ใช้งานทั่วไป
  - Server เป็นส่วนที่ติดต่อไปดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย
2. Process แสดงถึงกระบวนการทำงานหลักภายในระบบโดยมีการทำงานต่างๆ ดังนี้
  - Log in เป็นกระบวนการตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้กระบวนการต่างๆในระบบซึ่ง

มีการกำหนดระดับการเข้าใช้งานในระบบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แผนภาพ Use Case ของระบบ

- Show detail ซึ่งเป็นกระบวนการแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยมีการแบ่งออกเป็นกลุ่มของตำแหน่งอุปกรณ์ไว้เพื่อให้สะดวกต่อการค้นหา
- View status เป็นกระบวนการแสดงสถานะของอินเตอร์เฟซในอุปกรณ์ทุกตัวที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งจะทำให้สะดวกต่อการตรวจสอบของผู้ใช้งาน
- Search เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับการเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยมีเงื่อนไขที่มีการกำหนดไว้ในลักษณะต่างๆ
- Show activities เป็นกระบวนการแสดงข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายในระบบเครือข่ายพร้อมทั้งยังบอกระดับของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- Create report เป็นกระบวนการในการพิมพ์รายงานให้กับผู้ใช้ได้ตรวจสอบ ซึ่งมีรายละเอียดที่ได้จากการดึงข้อมูลของอุปกรณ์ในเครือข่ายได้
- Manage data เป็นกระบวนการสร้าง แก้ไขและลบข้อมูลที่ได้จากการตั้งค่าของเซิร์ฟเวอร์และค่าที่ได้สร้างขึ้นตั้งแต่เริ่มใช้งานของระบบ
- Manage activity data เป็นกระบวนการที่ให้ Manager เป็นผู้จัดการกับข้อมูลที่ได้จากระบบไปดำเนินการเปลี่ยนแปลงข้อมูลกับอุปกรณ์ที่ได้รับการเตือนจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Store activities to database เป็นกระบวนการในเซิร์ฟเวอร์ทำการเก็บการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นลงฐานข้อมูล

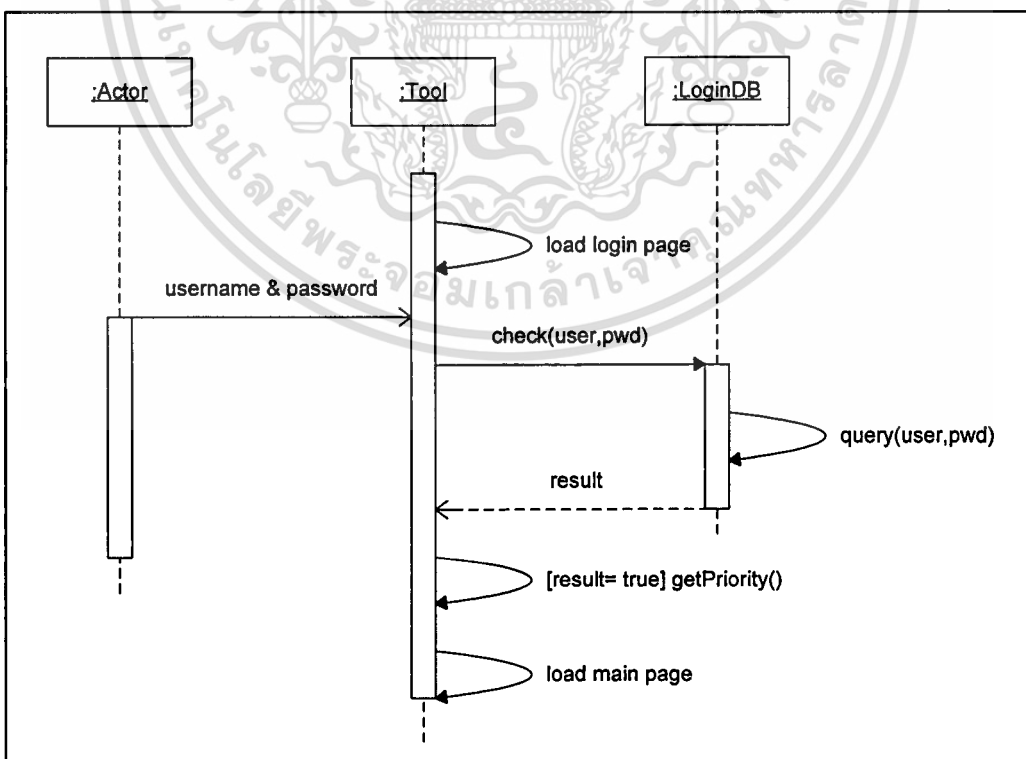
- Get MIB from devices เป็นกระบวนการที่เซิร์ฟเวอร์ทำการดึงค่าข้อมูลจากอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายที่เรากำหนด

### 3.4 แผนภาพแสดง Sequence

เป็นการแสดงการทำงานของระบบที่มีการบอกรายละเอียดที่เกิดขึ้นในระบบ รวมทั้งผู้ที่ใช้งานในระบบหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบว่าต้องมีขั้นตอนการทำงานในลักษณะต่างๆ โดยมีการวาดเป็นแผนภาพดังนี้

#### 3.4.1 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Log in

การทำงานของ Log in มีไว้เพื่อทำการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบโดยกำหนดให้ผู้ใช้คือ User, Network Admin, Manager และ System Admin ต้องทำการกรอก username และ password ในหน้า login แล้วระบบจะทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลแล้วทำการส่งผลจากการตรวจสอบมาแสดงผลดังรูปที่ 3.5 ซึ่งในแต่ละ username ก็มีการแบ่งสิทธิการเข้าใช้งานในระดับที่แตกต่างกันเอาไว้ด้วย

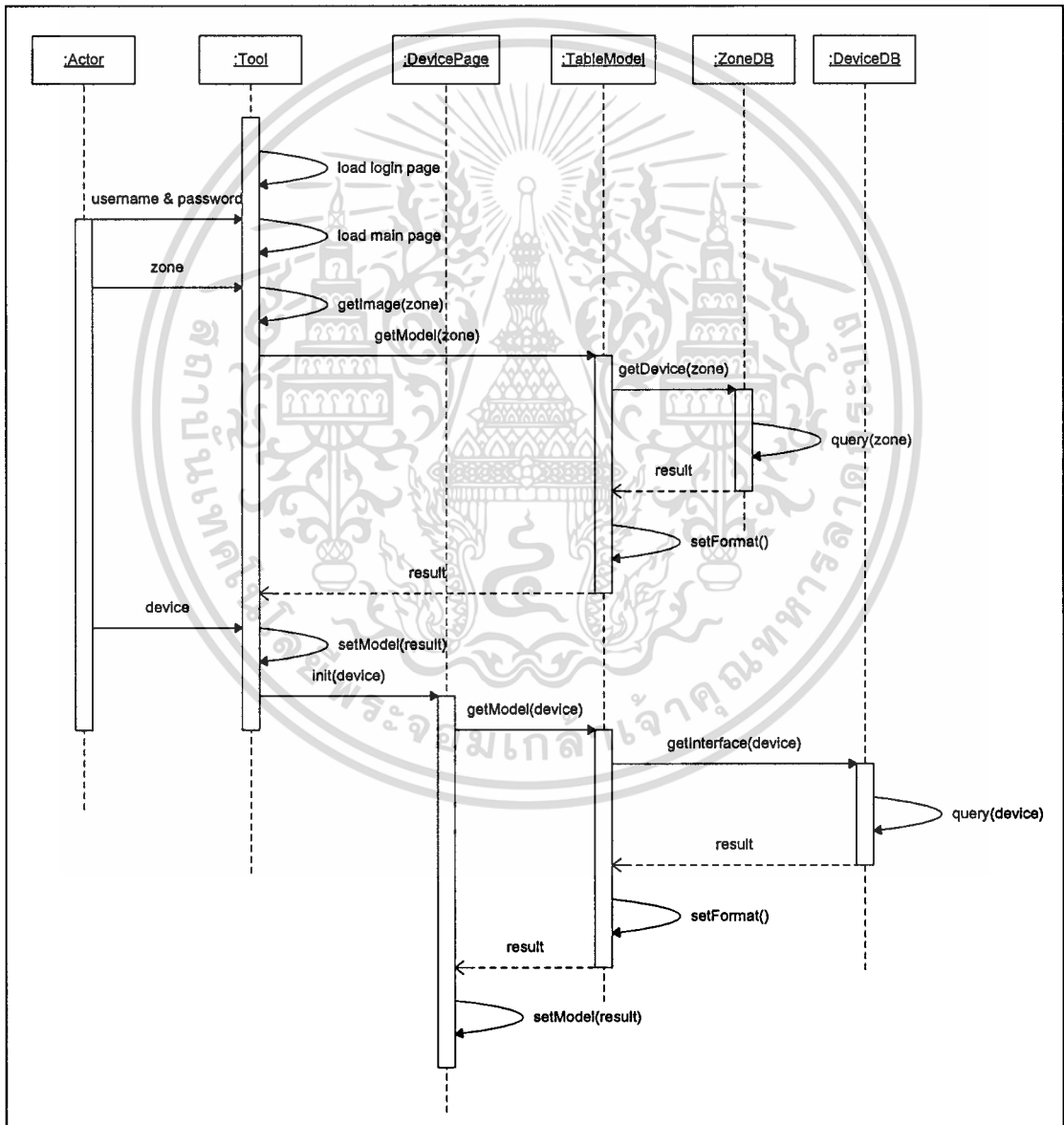


รูปที่ 3.5 แผนภาพ Sequence ของ Log in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Show detail

การทำงานของ Show detail มีหน้าที่เพื่อทำการแสดงรายละเอียดค่าต่างๆของแต่ละอุปกรณ์เครือข่ายที่ได้จากการนำค่า OID ที่กำหนดไปดึงมาจากค่าของอุปกรณ์โดยผู้ใช้ทุกระดับสามารถทำงานขั้นตอนนี้ได้ ซึ่งจะต้องทำการเลือก zone ที่ต้องการก่อนแล้วหลังจากนั้นก็ทำการเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการ ระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงบนหน้าจอการแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์ในรูปแบบของตาราง โดยดูรายละเอียดได้ ดังรูปที่ 3.6

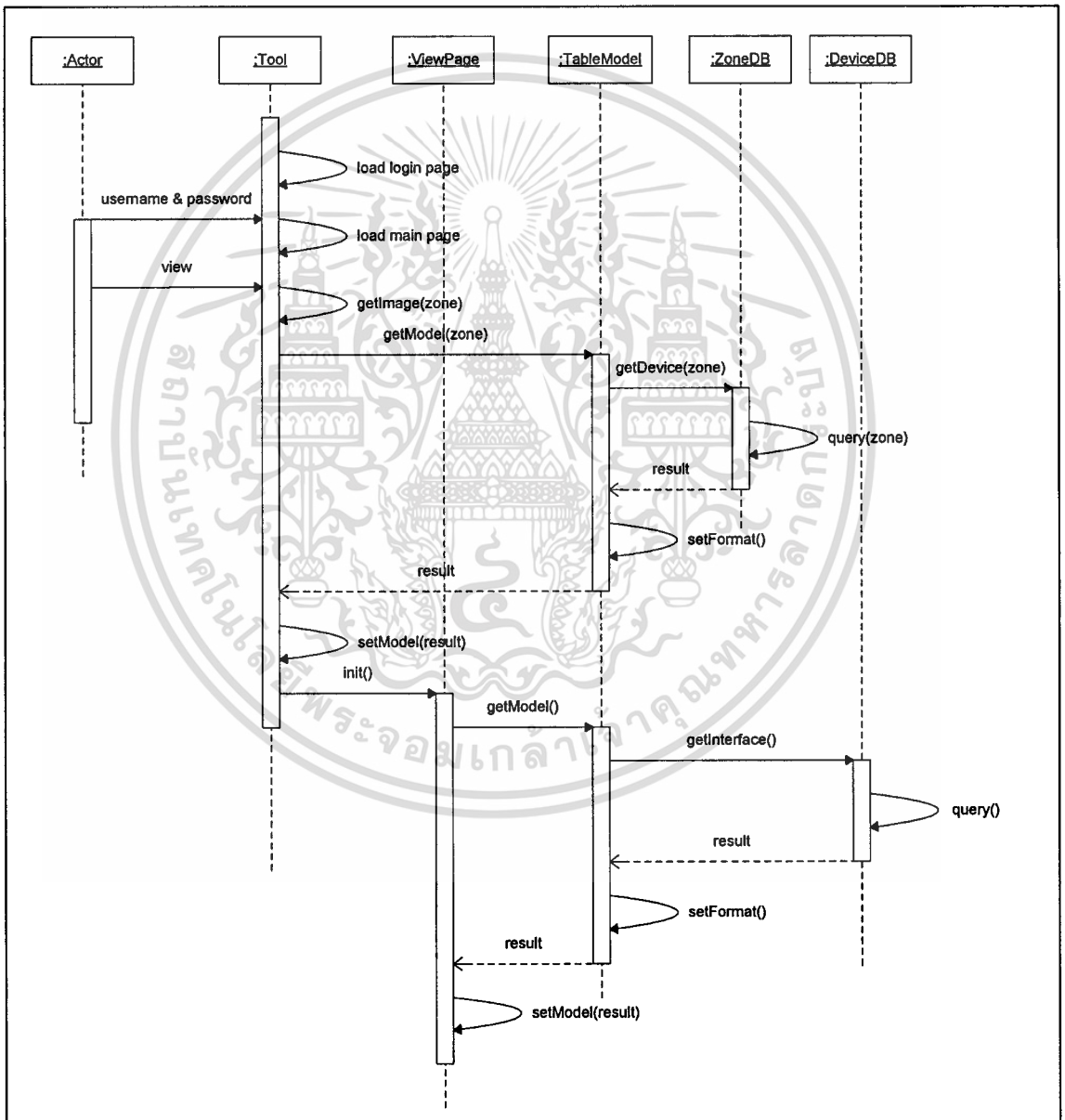


รูปที่ 3.6 แผนภาพ Sequence ของ Show detail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 แผนภาพแสดง Sequence ของ View status

การทำงานในส่วนนี้เป็นการแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบทั้งหมดและแสดงรายชื่อลูกค้าได้ ซึ่งการทำงานในลักษณะนี้สามารถมีผู้ใช้งานได้ทุกระดับ โดยผู้ใช้จะเห็นรายชื่อลูกค้า ชนิดของอินเทอร์เน็ตเฟส สถานะของช่องสัญญาณ และชื่อของอุปกรณ์ โดยผู้ใช้จะต้องทำการเลือกการแสดงผลภาพรวมทั้งหมด แล้วระบบจะทำการแสดงข้อมูลขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.7

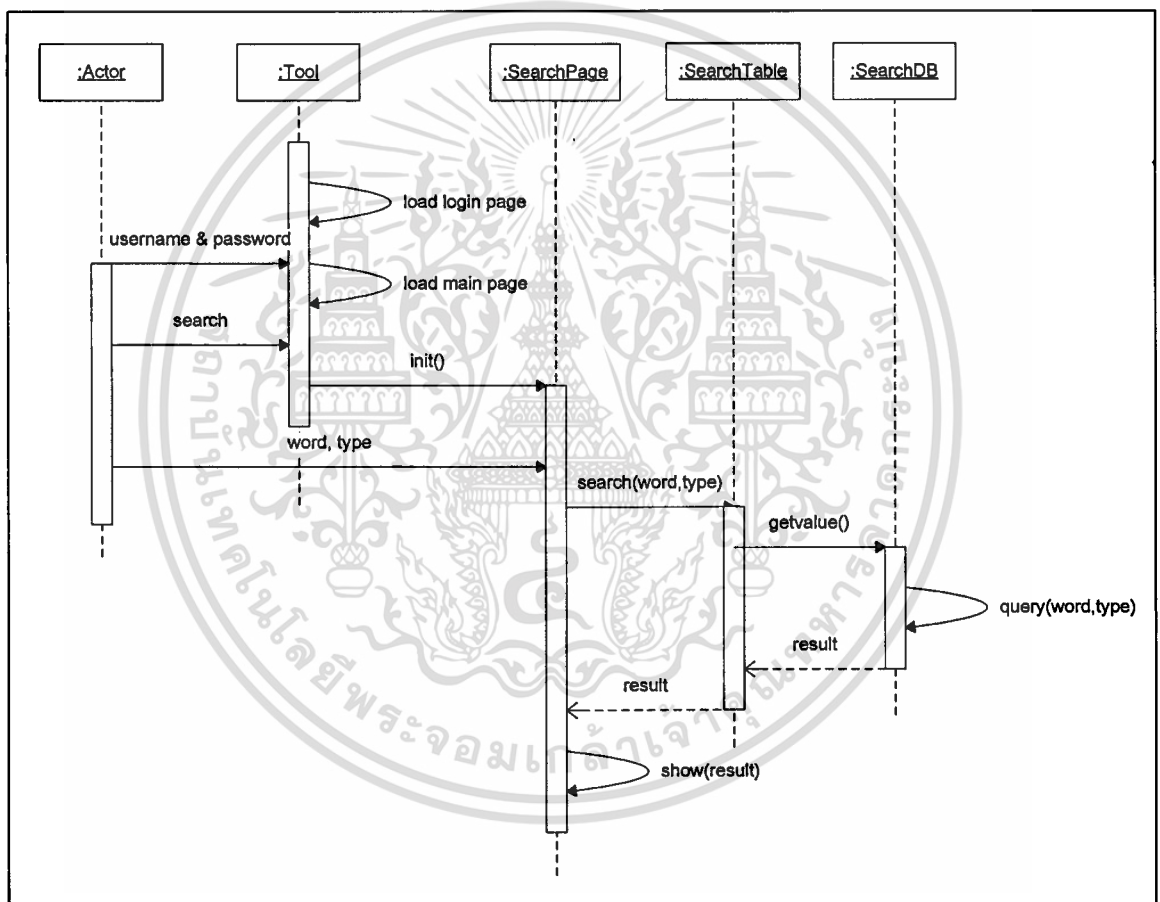


รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดง Sequence ของ View status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.4 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Search

การทำงานในขั้นตอนนี้เป็นการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยผู้ใช้งานที่สามารถเข้าทำงานในขั้นตอนนี้ได้ทุกระดับของผู้ใช้งาน ซึ่งต้องทำการเลือกรูปแบบเงื่อนไขต่างๆ หรือข้อมูลรายละเอียดของคำที่ระบุต่างๆ ตามต้องการ แล้วหลังจากนั้นระบบจะทำการค้นหาจากฐานข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด และนำข้อมูลที่ได้กลับมาจัดรูปแบบให้อยู่ในรูปรายงานแล้วทำการแสดงผลทางหน้าจอให้กับผู้ใช้ ดังรูปที่ 3.8



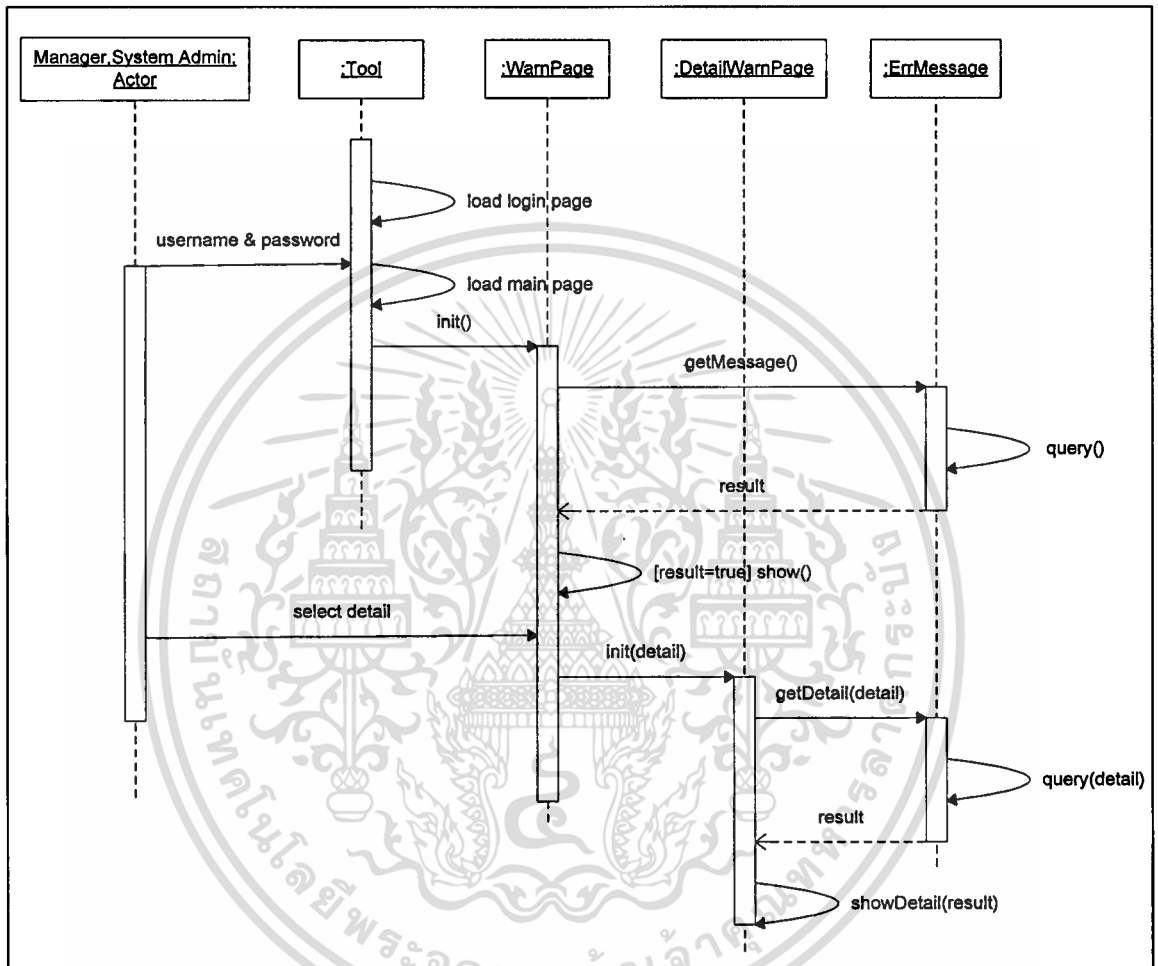
รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดง Sequence ของ Search

### 3.4.5 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Show activities

การทำงานในขั้นตอนนี้เป็นการแสดงข้อมูลที่มีข้อแตกต่างจากข้อมูลเดิมหรือแสดงข้อมูลที่เพิ่มขึ้นโดยผู้ใช้งานที่สามารถทำงานระบบนี้ได้คือ Manager และ System Admin เป็นผู้ที่จะซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการ login เข้าสู่ระบบแล้วหลังจากนั้นระบบจะไปทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลแล้วนำกลับมาแสดงผลทางหน้าจอ Warn Page โดยมีการแสดงลำดับขั้นตอนดังรูปที่ 3.9

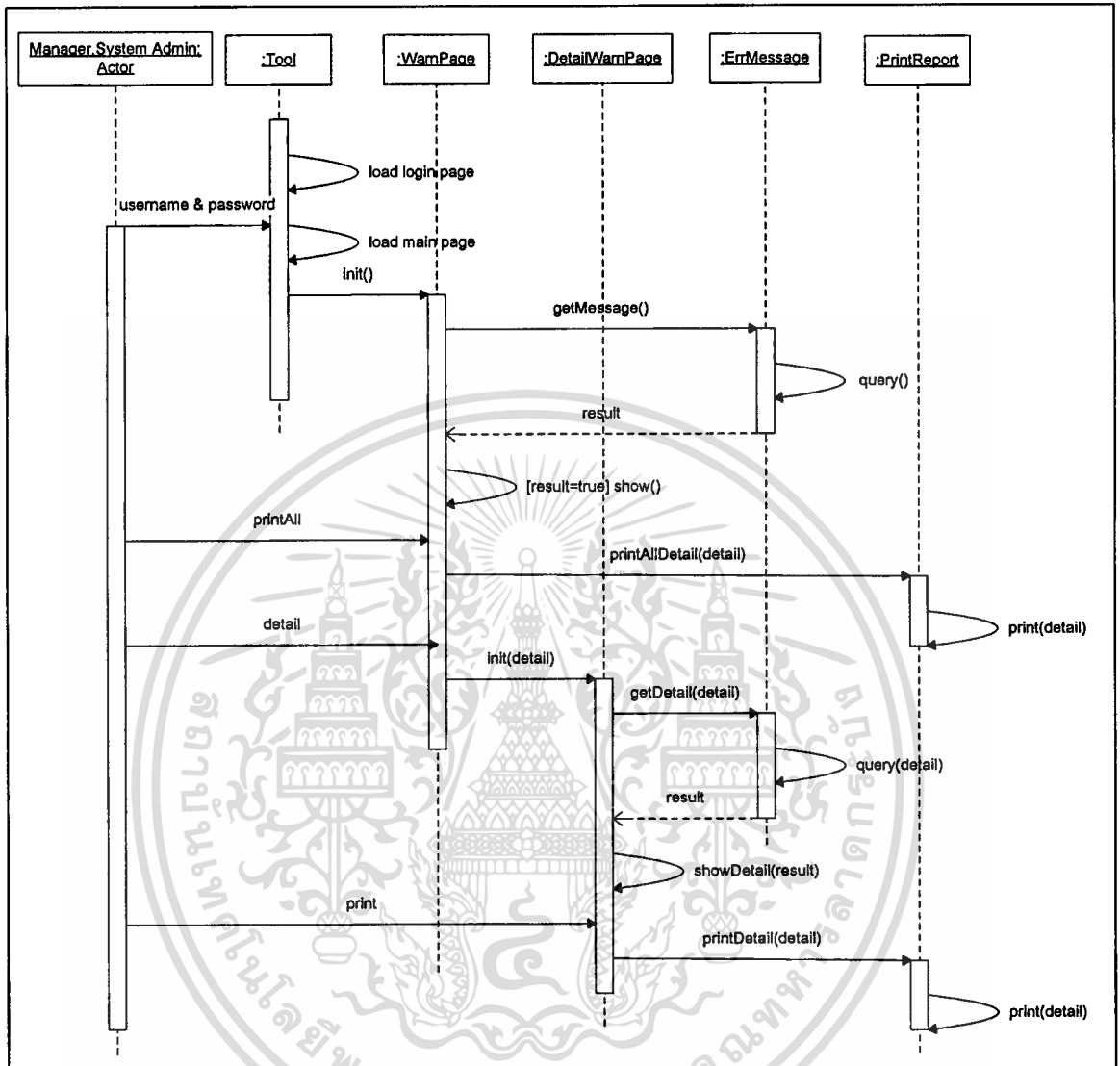


รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดง Sequence ของ Show activities

#### 3.4.6 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Create report

ขั้นตอนนี้เป็นส่วนของการทำรูปแบบรายงานผลการตรวจสอบต่างๆ หรืออาจจะเป็นรายละเอียดอุปกรณ์เครือข่ายได้ โดยมีผู้ใช้ คือ Manager และ System Admin ซึ่งมีสิทธิที่สามารถใช้งานได้ ผู้ใช้ต้องทำการเลือกรูปแบบรายงานตามต้องการแล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าจอให้กับผู้ใช้แล้วหลังจากนั้น ผู้ใช้งานก็จะทำการสั่งพิมพ์ผ่านระบบแล้วระบบจะทำการพิมพ์รายงานผ่านเครื่องพิมพ์ที่กำหนดได้ตามต้องการดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



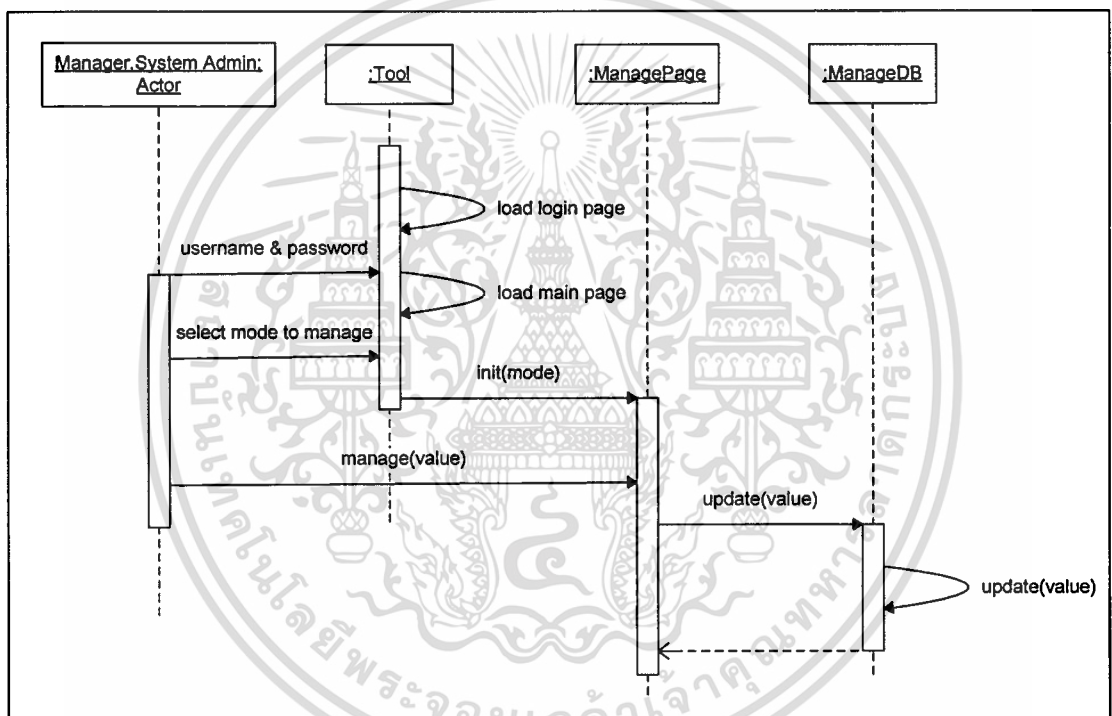
รูปที่ 3.10 แผนภาพแสดง Sequence ของ Create report

#### 3.4.7 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Manage data

ขั้นตอนนี้มีการทำงานในด้านการจัดการข้อมูลเช่น การเพิ่มเติม แก้ไขและลบอุปกรณ์ เครือข่าย, การเพิ่ม แก้ไขและลบรายละเอียดลูกค้าที่มีการใช้งาน การเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนค่า OID ที่ต้องการในแต่ละอุปกรณ์ ซึ่งการจัดการข้อมูลเหล่านี้จะทำการเก็บลงฐานข้อมูลโดยมีผู้ที่สามารถใช้งานได้คือ System admin, Manager, Network admin และ Sales ยกเว้น User ซึ่งในแต่ละการจัดการข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับระดับของผู้ใช้คือ

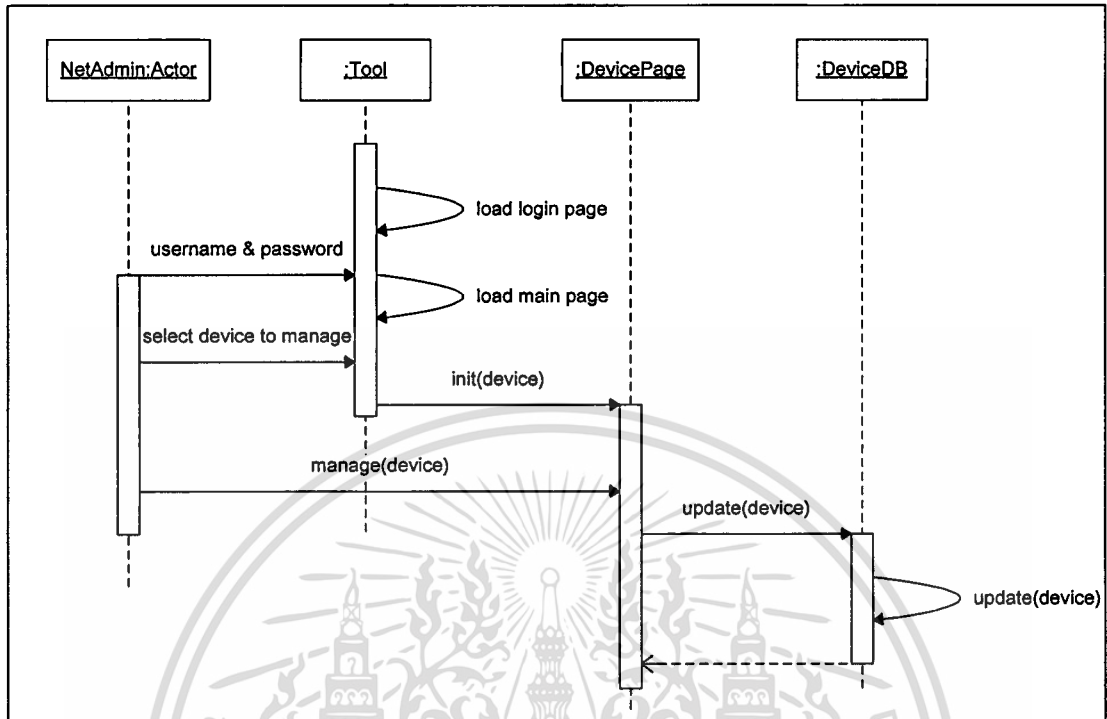
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. System admin และ Manager มีความสามารถที่จะจัดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือรายละเอียดของข้อมูลได้ทุกส่วนดังรูปที่ 3.11 โดยในระบบส่วนนี้การจัดการกับข้อมูลนั้นสามารถทำการแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ทุกด้าน เช่น การเพิ่มอุปกรณ์ การแก้ไขข้อมูลลูกค้า เป็นต้น ลักษณะการทำงานจะเริ่มจาก Manager หรือ System Admin ได้เข้าสู่ระบบและทำการเลือกฟังก์ชันที่ต้องการ และระบบจะทำการโหลดหน้าต่างที่ให้ทำการจัดการข้อมูลหลังจากนั้นเมื่อ Manager หรือ System Admin ได้ทำการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการเก็บลงฐานข้อมูลทันที



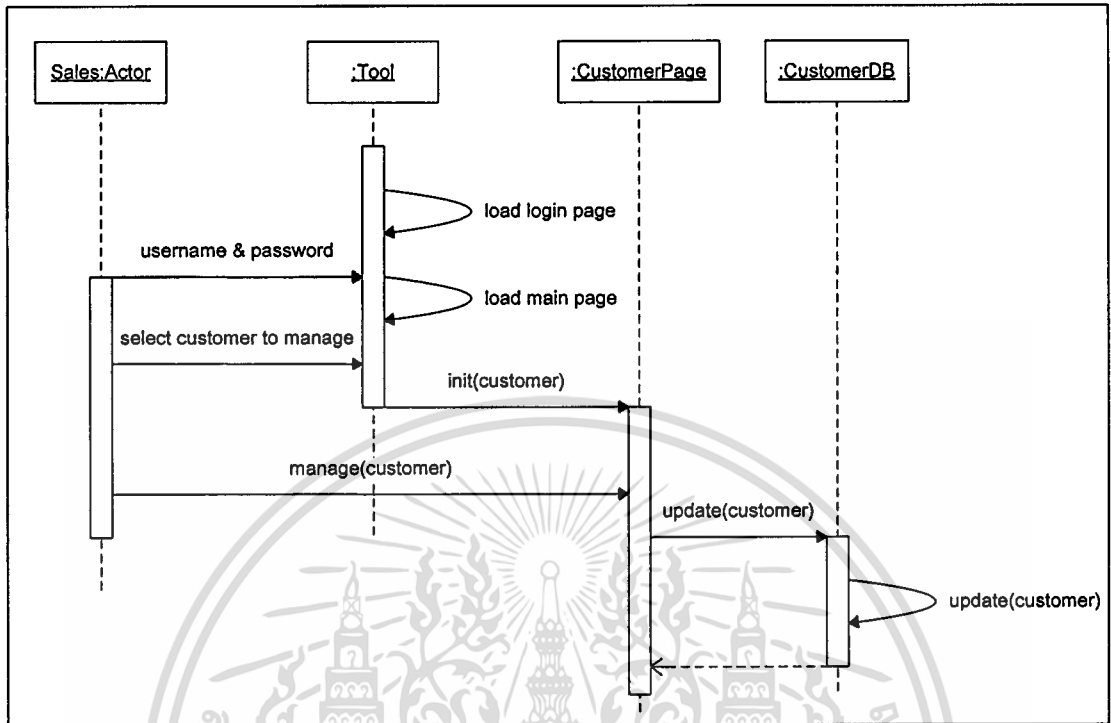
รูปที่ 3.11 แผนภาพแสดง Sequence ของ Manage data ในระดับ Manager และ System Admin

2. Network Admin ทำการจัดการข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครือข่ายภายในระบบดังรูปที่ 3.12 โดยการจัดการนี้จะสามารถทำการเพิ่มเติม ปรับเปลี่ยนข้อมูล และลบข้อมูลของอุปกรณ์ได้และการกำหนดไอพีของแต่ละอินเทอร์เน็ต ซึ่งการจัดการของ Network admin จะไม่สามารถเข้าไปจัดการข้อมูลของลูกค้าที่มีอยู่ในระบบได้



รูปที่ 3.12 แสดง Sequence ของ Manage data ในระดับ Network Admin

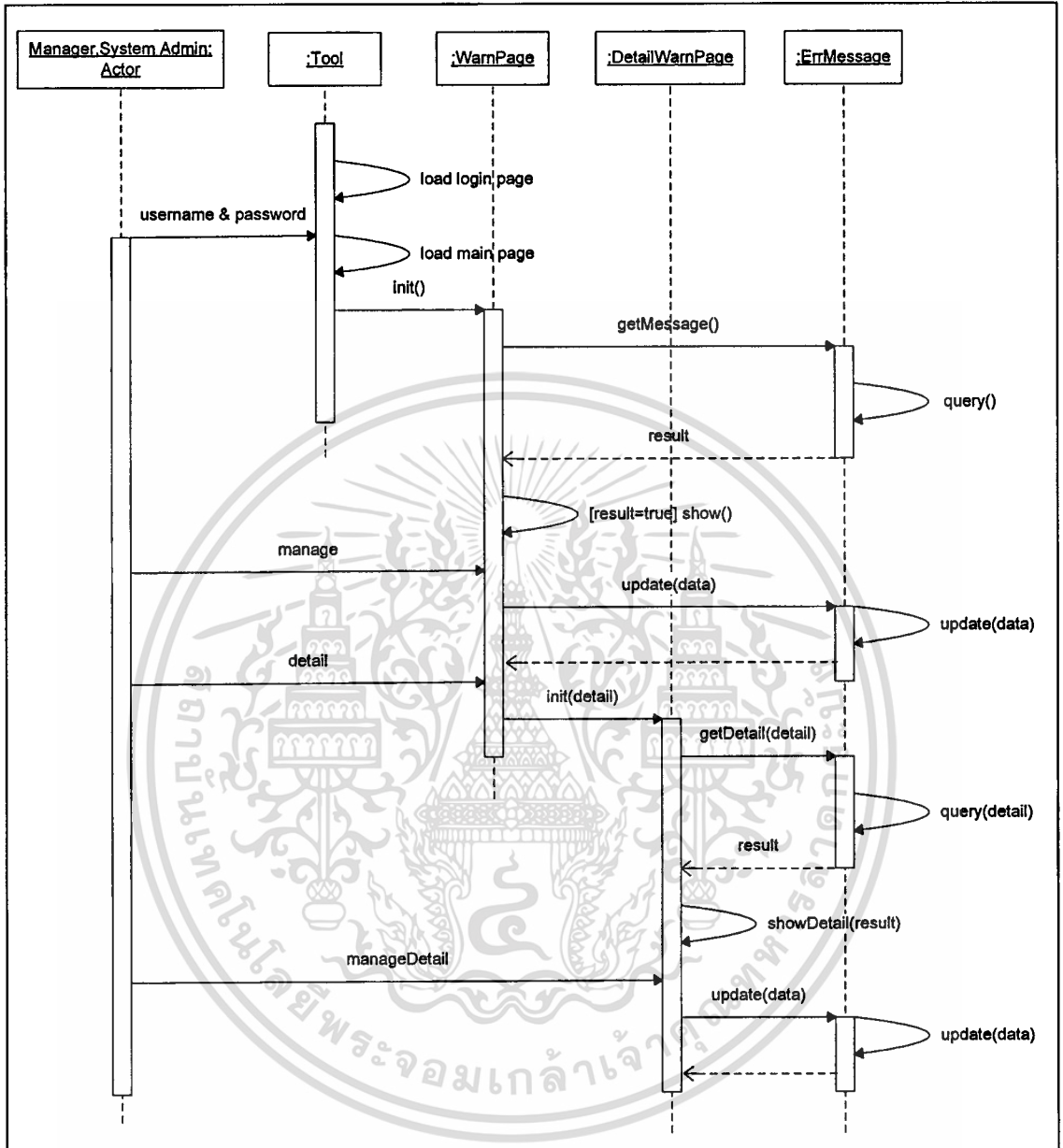
3. Sales สามารถจัดการรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มของลูกค้าที่เข้าใช้งาน ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่คล้ายกัน ดังรูปที่ 3.13 รูปแบบการจัดการในระดับนี้จะสามารถจัดการได้เฉพาะข้อมูลของลูกค้าเท่านั้น โดยสามารถทำการเพิ่มเติมรายชื่ลูกค้า แก้ไขรายละเอียดข้อมูลของลูกค้า และลบรายชื่ลูกค้า ซึ่งในการจัดการข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับลูกค้า นั้น Sales ไม่สามารถจัดการข้อมูลในส่วนนั้นได้ โดยขั้นตอนการติดต่อนั้น เมื่อ Sales ได้ทำการเข้าสู่ระบบและต้องการเพิ่มรายชื่ลูกค้าใหม่ที่ต้องการ ระบบจะทำการแสดงหน้าต่างในการรับรายละเอียดข้อมูลของลูกค้าเพื่อให้ Sales ได้ทำการกรอกรายละเอียด หลังจากนั้นระบบจะทำการเก็บข้อมูลนั้นลงฐานข้อมูลเพื่อให้ Network Admin ทำการกำหนดอินเตอร์เฟซให้กับลูกค้าต่อไป



รูปที่ 3.13 แสดง Sequence ของ Manage data ในระดับ Sales

#### 3.4.8 แผนภาพแสดง Sequence ของการ Manage activity data

เป็นการทำการจัดการกับข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างการเปรียบเทียบของข้อมูลที่ได้จากการดึง MIB จากอุปกรณ์ในเครือข่ายที่กำหนดแล้วนำผลที่ได้ทำการเก็บลงฐานข้อมูลไว้ซึ่งมีผู้ที่สามารถเข้าใช้งานในขั้นตอนนี้ได้คือสิทธิระดับ System admin และ Manager เท่านั้น ซึ่งผู้ใช้ระดับนี้จะต้องทำการ log in เข้าสู่ระบบก่อน หลังจากนั้นระบบก็จะทำการตรวจสอบฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลในการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติและนำมาจัดรูปแบบแล้วทำการแสดงผลให้กับผู้ใช้ได้ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้มีความถูกต้องได้ ดังรูปที่ 3.14

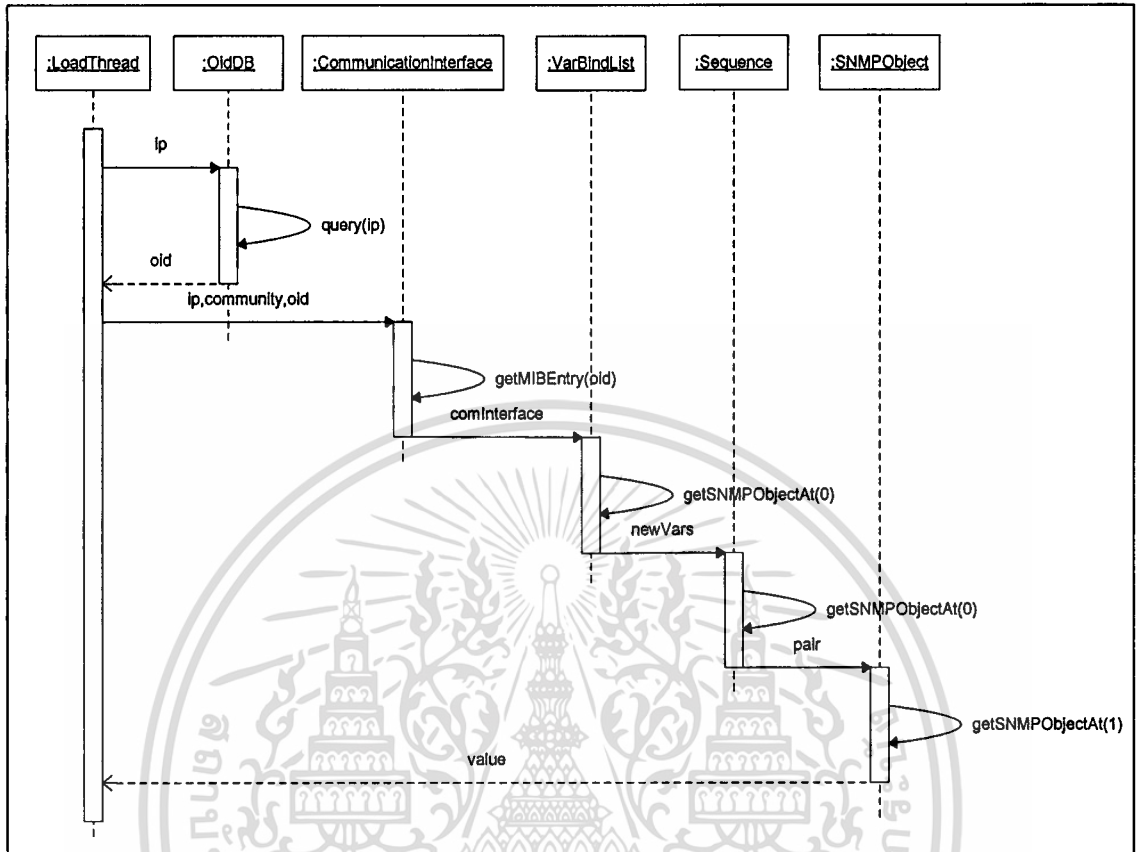


รูปที่ 3.14 แผนภาพแสดง Sequence ของ Manage activity data

3.4.9 แผนภาพ Sequence ของการ Get MIB from device

การดำเนินงานขั้นตอนนี้เป็นส่วนของการดึงค่าข้อมูลจากอุปกรณ์โดยในการดึงจากแต่ละอุปกรณ์นั้นต้องมีการใช้ค่า IP, OID และ community ซึ่งระบบจะทำการโหลดค่าเหล่านี้จากกระบวนการ Manage data หลังจากนั้นระบบจะทำการติดต่ออุปกรณ์ที่ต้องการ โดยสร้าง thread ในการโหลดเพื่อให้มีการทำงานในลักษณะ parallel ได้ด้วย ดังรูปที่ 3.15

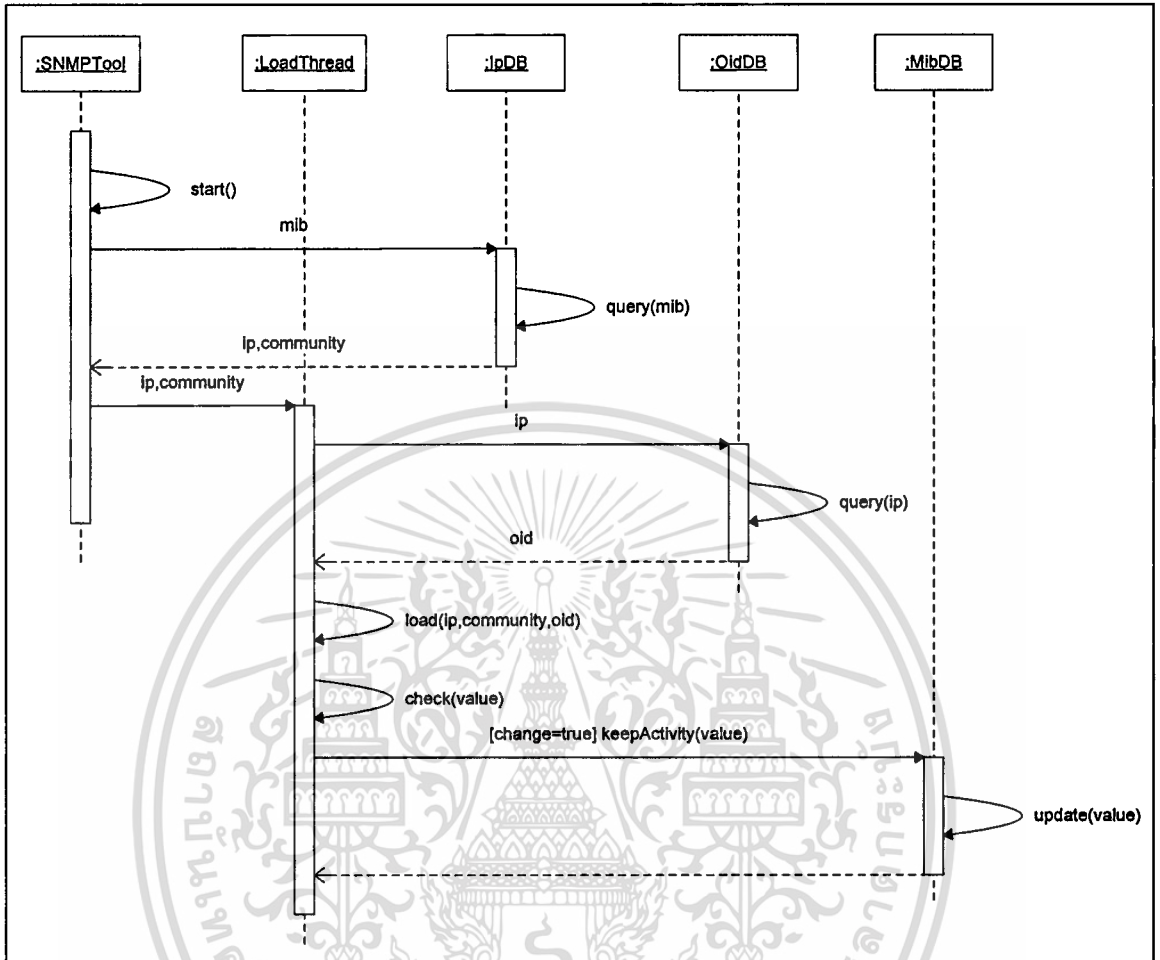
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 แผนภาพแสดง Sequence ของ Get MIB from device

3.4.10 แผนภาพ Sequence ของการ Store activities to database

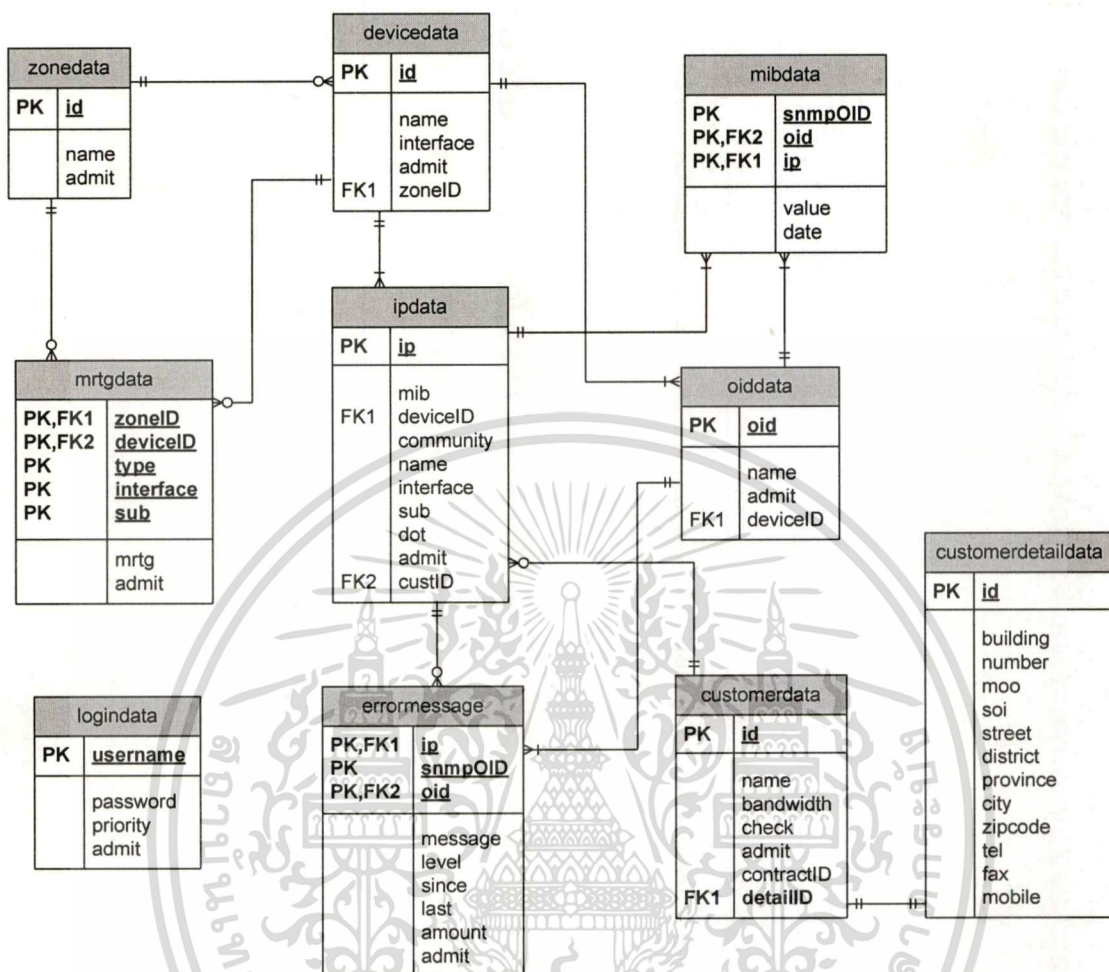
ขั้นตอนนี้มีการทำงานที่ไม่ซับซ้อนมากและเป็นการดำเนินงานอย่างอัตโนมัติในระบบ ซึ่งโดยส่วนนี้คือลักษณะที่เป็นการทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ และเป็นส่วนในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำงานของระบบหลังจากทำกระบวนการ Get MIB from device ที่ทำการดึงค่า IP, OID และค่าต่างๆ ที่จำเป็นในการติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายแล้วก็จะนำข้อมูลที่ได้นั้นทำการเก็บลงฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติพร้อมกับเปรียบเทียบ update ข้อมูลทางด้านการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ความถูกต้องของข้อมูลในอุปกรณ์กับฐานข้อมูลให้มีความสอดคล้องกันด้วย และนำผลที่ได้นี้ไปแสดงในส่วน Manage activity data ต่อไปได้ โดยจะสามารถเห็นลำดับได้ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แผนภาพ Sequence ของ Store activities to database

### 3.5 แผนภาพแสดง Entity Relationship(ER)

การออกแบบฐานข้อมูลเป็นการแสดงถึง โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ในระบบและได้ออกแบบให้มีการแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็นส่วนต่างๆ โดยแยกตามคุณสมบัติของข้อมูลหรือความเกี่ยวข้องกัน เพื่อให้สะดวกต่อการดึงข้อมูลขึ้นมาประมวลผล ทั้งยังเกิดความง่ายในการจัดเก็บลงฐานข้อมูลด้วย โดยในการทำงานของระบบนี้มีการแบ่งข้อมูลออกเป็นตารางได้ดังรูปที่ 3.17 ซึ่งความสัมพันธ์ของระบบนี้จะแบ่งได้ออกเป็น 10 ตารางด้วยกัน



รูปที่ 3.17 แผนภาพแสดง Entity Relationship ของระบบ

ซึ่งเอนทิตีที่ปรากฏอยู่ใน Entity Relationship Diagram นั้นสามารถระบุรายละเอียดข้อมูลของแต่ละเอนทิตีได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตาราง zonedata เก็บข้อมูลของตำแหน่งหรือที่อยู่อุปกรณ์

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
id	รหัสกลุ่มของอุปกรณ์	varchar	Primary	
name	ชื่อกลุ่มของอุปกรณ์	varchar		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตาราง devicedata เก็บรายละเอียดของอุปกรณ์เครือข่าย

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
id	รหัสของอุปกรณ์	varchar	Primary	
name	ชื่อของอุปกรณ์	varchar		
interface	จำนวน interface ของอุปกรณ์	integer		
zoneID	รหัสกลุ่มของอุปกรณ์	varchar	Foreign	zonedata
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		

ตารางที่ 3.3 ตาราง logindata เก็บชื่อและรหัสผ่านของผู้มีสิทธิเข้าใช้ระบบ

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
username	รหัสของผู้เข้าใช้ระบบ	varchar	Primary	
password	ชื่อของผู้เข้าใช้ระบบ	varchar		
priority	สิทธิในการเข้าใช้	varchar		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		

ตารางที่ 3.4 ตาราง ipdata เก็บ ip ที่มีการเชื่อมต่อภายในเครือข่าย

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
ip	หมายเลข IP ของ Interface	varchar	Primary	
mib	ค่าที่ให้ทราบว่าต้องทำการดึงค่า MIB	boolean		
community	ค่าที่ใช้ในการตรวจสอบสิทธิการดึง MIB	varchar		
name	ชื่อของ IP	varchar		
interface	ชื่อของชนิด Interface	varchar		
sub	ตำแหน่งของ Interface	varchar		
dot	ตำแหน่งของ Sub Interface	varchar		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		
deviceID	รหัสของอุปกรณ์	varchar	Foreign	devicedata
customerID	รหัสของผู้ใช้งาน IP	varchar	Foreign	customerdata

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตาราง mrtgdata เก็บ link ที่เชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บแสดง mrtg

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
zoneID	รหัสกลุ่มของอุปกรณ์	varchar	Primary, Foreign	zonedata
deviceID	รหัสของอุปกรณ์	varchar	Primary, Foreign	devicedata
type	ชื่อของชนิด Interface	varchar	Primary	
interface	ตำแหน่งของ Interface	varchar	Primary	
sub	ตำแหน่งของ Sub Interface	varchar	Primary	
mrtg	URL ที่เชื่อมโยงไปยัง MRTG	varchar		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		

ตารางที่ 3.6 ตาราง oiddata เก็บค่า OID ที่จะทำการดึงจากอุปกรณ์

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
oid	รหัสของ OID	varchar	Primary	
name	ชื่อของค่า OID	varchar		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		
deviceID	รหัสของอุปกรณ์	varchar	Foreign	

ตารางที่ 3.7 ตาราง customerdata เก็บรายละเอียดของผู้ที่เข้าใช้อุปกรณ์

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
id	รหัสของผู้ใช้งานในเครือข่าย	varchar	Primary	
name	ชื่อผู้ใช้งานในเครือข่าย	varchar		
contractID	รหัสใบสัญญา	varchar		
bandwidth	ค่า Bandwidth ที่ใช้งาน	varchar		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		
check	ค่าที่บอกถึงการกำหนด IP ให้กับ ผู้ใช้งาน	boolean		
detailID	รหัสของที่ติดตั้งลูกค้า	varchar	Foreign	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ตาราง errormessage เก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือข้อมูลที่ไม่สอดคล้องในระบบ

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
ip	หมายเลข IP ของ Interface	varchar	Primary, Foreign	ipdata
oid	รหัส OID	varchar	Primary, Foreign	oiddata
snmpOID	รหัสย่อยของ OID	varchar	Primary	
message	ข้อความเตือน	varchar		
level	ระดับคำเตือน	varchar		
since	วันที่พบการเปลี่ยนแปลงครั้งแรก	date		
last	วันที่พบการเปลี่ยนแปลงล่าสุด	date		
amount	จำนวนที่พบการเปลี่ยนแปลง	integer		
admit	ชื่อของผู้อนุมัติ	varchar		

ตารางที่ 3.9 ตาราง mibdata เก็บค่าของ MIB ที่ได้จากอุปกรณ์เครือข่าย

ชื่อ	อธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
ip	หมายเลข IP ของ Interface	varchar	Primary, Foreign	ipdata
oid	รหัส OID	varchar	Primary, Foreign	oiddata
snmpOID	รหัสย่อยของ OID	varchar	Primary	
value	ค่าที่ได้จากการ MIB	varchar		
date	วันที่ทำการดึง MIB ล่าสุด	date		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบการจัดการและตรวจสอบเครือข่ายนั้น ได้มีการแบ่งการพัฒนาออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกเป็นส่วนที่มีการทำงานในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำหน้าที่ในการติดต่อไปยังอุปกรณ์และตรวจสอบข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับค่าข้อมูลของอุปกรณ์ในเครือข่าย และการพัฒนาในส่วนที่สองนั้นจะเป็นการทำงานในฝั่งไคลเอนท์ ซึ่งทำหน้าที่ในการแสดงผลที่ได้จากการตรวจสอบเปรียบเทียบข้อมูลและเป็นฝั่งที่ทำหน้าที่ในการกำหนดค่าข้อมูลต่างๆ จากบุคลากรในองค์กร โดยรายละเอียดของการพัฒนาระบบทั้งสองส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ระบบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Java ซึ่งมีการใช้ JSDK 5.0 ในการพัฒนาและมีการใช้ Component ของ SNMP เพื่อเป็นโพรโตคอลในการติดต่อกับอุปกรณ์ในเครือข่ายซึ่งระบบนี้จะถูกพัฒนาและทดลองบน Windows XP Professional และการพัฒนาด้วย Applet เพื่อทำงานในส่วนไคลเอนท์ ซึ่งในการพัฒนาระบบนี้ใช้ My SQL Admit 1.4 เป็นฐานข้อมูล และในส่วนของกรออกแบบและการสร้างฐานข้อมูลจะใช้ My SQL Control Center 0.9.4 โดยแต่ละส่วนของการพัฒนาระบบมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อสืบค้นข้อมูลกับอุปกรณ์ในเครือข่ายแล้วทำการจัดเก็บลงในฐานข้อมูล พร้อมทั้งทำการตรวจสอบกับข้อมูลจากบุคลากรในองค์กรที่ได้ทำการบันทึกฐานข้อมูลเพื่อหาข้อขัดแย้งของข้อมูลได้ โดยการสืบค้นนั้นจะมีการกำหนดช่วงระยะหนึ่งในการติดต่อ เพื่อไม่ให้มีปริมาณการใช้งานที่สูงเกินไป โดยการพัฒนาระบบนี้จะใช้ JCreator 2.5 Pro เป็นเครื่องมือในการพัฒนา

2. ส่วนทางฝั่งไคลเอนท์ เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากส่วนของเซิร์ฟเวอร์และเป็นส่วนของบุคลากรในองค์กรที่ต้องทำการระบุข้อมูลต่างๆ และในส่วนนี้ยังมีหน้าที่ในการแสดงข้อขัดแย้งทางข้อมูลระหว่างค่าของอุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบกับค่าข้อมูลที่องค์กรได้ให้บริการ และสามารถทำการเชื่อมต่อไปยัง MRTG เพื่อแสดงผลการใช้งานในลักษณะกราฟได้ โดยการพัฒนาระบบนี้จะใช้ Macromedia Dreamweaver MX และ JCreator 2.5 Pro

## 4.2 หน้าจอของระบบ

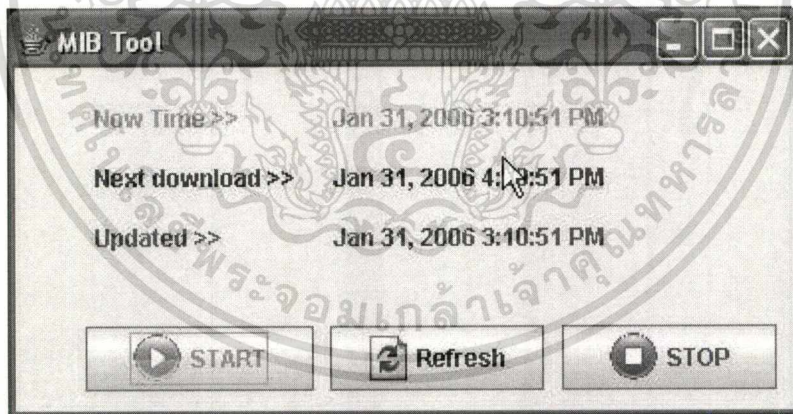
สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วนคือ

### 4.2.1 ส่วนเซิร์ฟเวอร์

หน้าจอการทำงานในส่วนนี้ เป็นส่วนที่แสดงช่วงเวลาของการติดต่อกับอุปกรณ์ในเครือข่ายและตรวจสอบข้อมูลเพื่อหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นได้ โดยแสดงดังรูปที่ 4.1 ซึ่งมีการแสดงรายละเอียดของการทำงานดังนี้

4.2.1.1 ส่วนของการแสดงเวลา ซึ่งสามารถทำให้เราทราบได้ว่ามีการทำงานในช่วงเวลาใด โดยแบ่งออกเป็นสามช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาที่แสดงค่าเวลาปัจจุบันด้วยตัวอักษรสีเขียว และช่วงถัดมาทำหน้าที่แสดงค่าเวลาที่จะทำการติดต่อและตรวจสอบในครั้งถัดไปด้วยตัวอักษรสีน้ำเงิน และช่วงเวลาสุดท้ายจะทำการแสดงถึงค่าของเวลาที่ได้ทำการติดต่อและตรวจสอบครั้งล่าสุดด้วยตัวอักษรสีแดง

4.2.1.2 ส่วนของการควบคุม โดยส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำการควบคุมซึ่งมีสามตัวเลือกคือ ตัวเลือกแรกเพื่อใช้ในการเริ่มต้นการทำงานของระบบ ตัวเลือกถัดมาจะเป็นตัวที่ทำการติดต่อและตรวจสอบอุปกรณ์ในช่วงเวลานั้นทันที และตัวเลือกสุดท้ายเป็นการหยุดการทำงานของระบบ



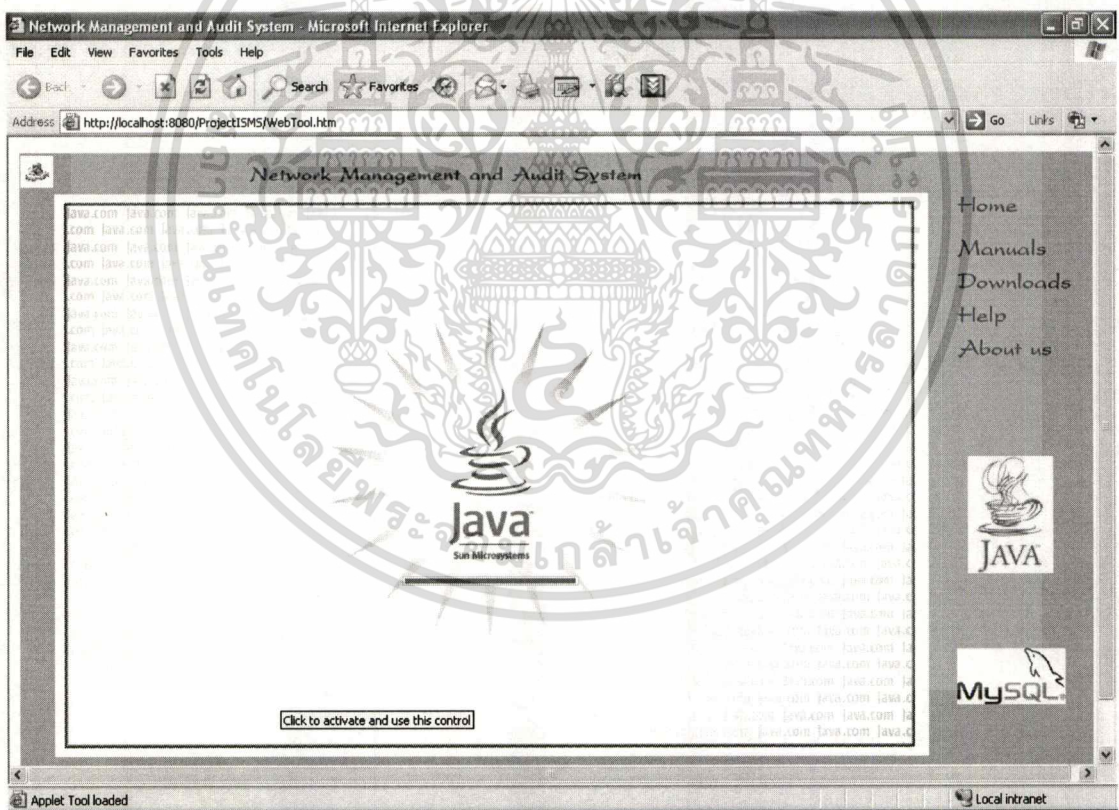
รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักเมื่อเริ่มการทำงานในส่วนเซิร์ฟเวอร์

การทำงานของส่วนเซิร์ฟเวอร์นั้นจะมีการตรวจสอบข้อมูลที่ขัดแย้งกัน ซึ่งจะมีขั้นตอนในการตรวจสอบคือ เมื่อระบบเริ่มทำงานจะมีการติดต่อไปยังอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยใช้ไอพีที่ได้ถูกกำหนดไว้ และค่า Community String ที่ต้องใช้ในการตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้ SNMP เพื่อสามารถสร้างการติดต่อขึ้นได้ เมื่อได้ทำการติดต่อเรียบร้อยแล้ว ต้องมีการส่งค่า OID ที่ต้องการทราบของอุปกรณ์แต่ละตัวนั้นส่งไปยังอุปกรณ์ในเครือข่าย และหลังจากได้รับค่าข้อมูลที่ต้องการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว ระบบจะทำการติดต่อกับอุปกรณ์เพื่อสืบค้นค่าที่ต้องการ แล้วหลังจากนั้นจะนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าข้อมูลที่ได้รับมาจากบุคลากรในองค์กร เช่น การตรวจสอบสัญญาณในเครือข่ายระหว่างอุปกรณ์กับลูกค้าที่เข้ามาขอใช้สัญญาณในระบบเครือข่าย ซึ่งเป็นผลทำให้เราสามารถตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายและการทำงานของบุคลากรได้

## 4.2.2 ส่วนไคลเอนท์

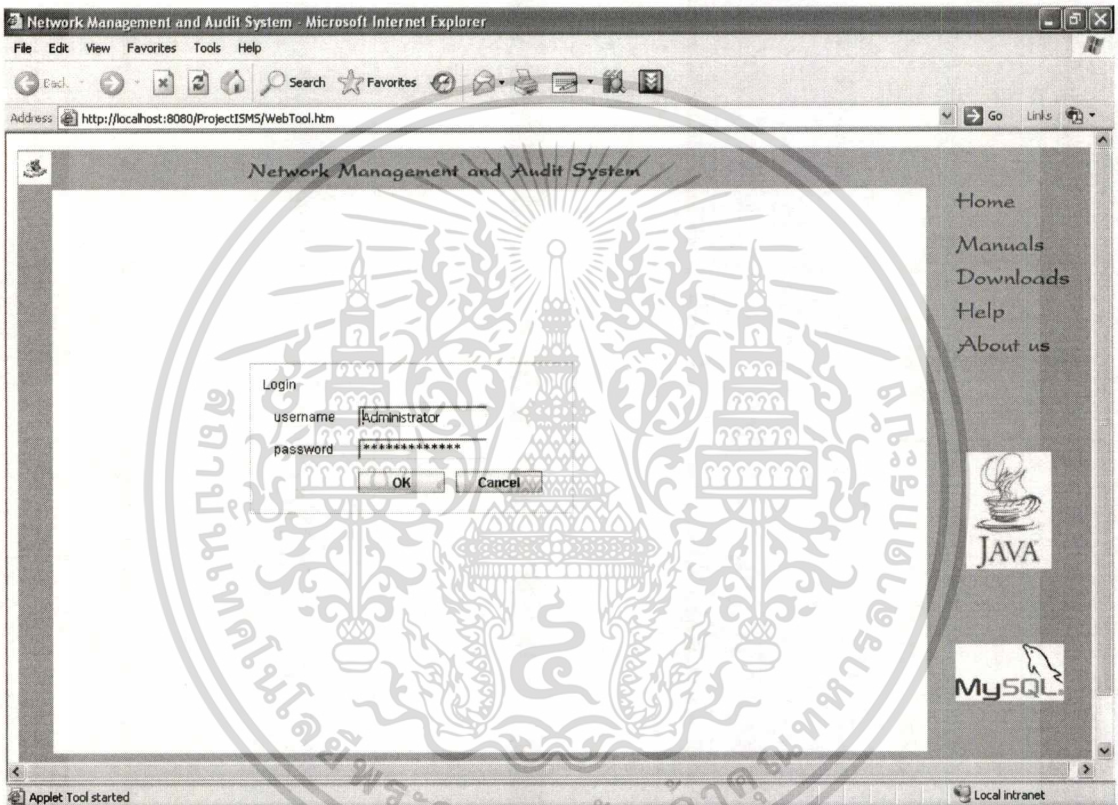
4.2.2.1 ส่วนของการ Log in ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่จะถูกนำไปให้กับบุคลากรภายในองค์กรเป็นผู้ใช้งานโดยระบบจะทำการโหลด Applet ขึ้นมาและไคลเอนท์จำเป็นต้องมีการติดตั้ง Java Runtime Environment เพื่อใช้ในการรัน Applet ที่หน้า Browser โดยเมื่อเปิด Browser และเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการโหลด Applet ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าจอการ โหลด Applet เพื่อให้ระบบทำงานส่วน ไคลเอนท์

ซึ่งในการเข้าใช้งานนั้นระบบจะมีการตรวจสอบผู้ใช้โดยทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ซึ่งในหน้าจอของส่วนนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังเว็บที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

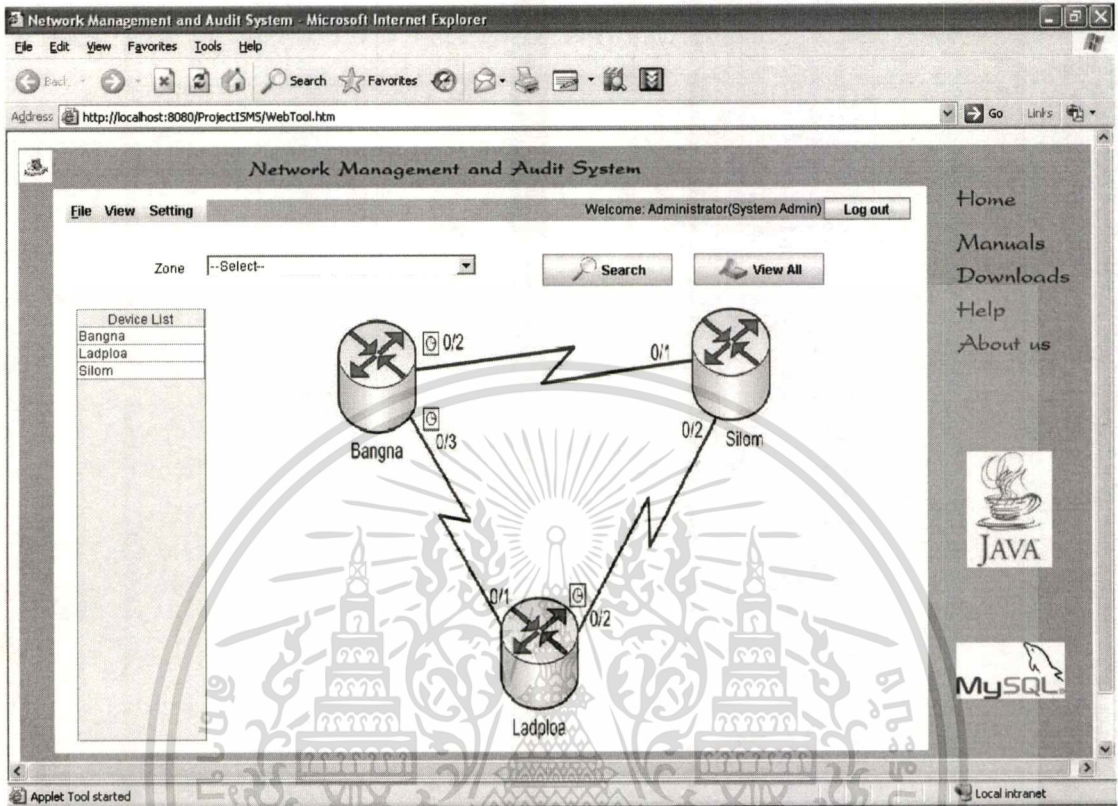
ระบบ เช่น Java ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 4.3 หลังจากนั้น เมื่อได้สิทธิในการเข้าใช้งานเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะมีความสามารถในการใช้ระบบที่แตกต่างกันออกไปโดยระดับการเข้าใช้นั้นเป็นตัวกำหนดหน้าที่และส่วนงานของแต่ละผู้ใช้ด้วย ทำให้ผู้ใช้ในแต่ละบุคคลจะไม่สามารถใช้ระบบได้เต็มความสามารถของระบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับสิทธิของผู้ใช้นั้นและเมื่อระบบตรวจสอบชื่อและรหัสเรียบร้อยแล้วระบบก็จะทำการแสดงหน้าจอหลักให้ผู้ใช้ได้ใช้งานตามสิทธิของผู้ใช้นั้นต่อไป



รูปที่ 4.3 หน้าจอการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้ระบบ

4.2.2.2 ส่วนของหน้าจอหลัก เมื่อผู้ใช้ได้ทำการระบุชื่อและรหัสแล้วระบบจะทำการติดต่อไปยังฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบชื่อและรหัส ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ได้ผ่านการตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้งานเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบในส่วนไคลเอนท์โดยมีการแบ่งตามระดับสิทธิการเข้าใช้งานด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ System Admin, Manager, Network Admin, Sales และ User เมื่อเข้าสู่ระบบได้จะแสดงดังรูปที่ 4.4 ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ เมนูในการจัดการเรื่องข้อมูลของระบบ ซึ่งจะมีความสามารถในการระบุค่าของข้อมูลในส่วนต่างๆ ได้ โดยในการจัดการส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับระดับสิทธิของผู้เข้าใช้ระบบด้วยว่าสามารถจัดการในส่วนใดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 หน้าจอหลักของการทำงานส่วนไคลเอนท์

บ้าง ซึ่งการแสดงระดับสิทธิของผู้ใช้นั้นจะถูกแสดงอยู่ทางด้านขวาของหน้าจอ ซึ่งโดยส่วนถัดมาคือ ส่วนของภาพโครงสร้างของตำแหน่งอุปกรณ์ในเครือข่าย โดยมีการแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อง่ายและสะดวกต่อการดูแลและจัดการ ได้ง่าย โดยในส่วนนี้เป็นกรนำภาพที่ได้จากการวาดหรือใช้ Tool อื่นๆ มาเป็นตัวช่วยในการวาดหรือออกแบบ และนำมาทำการอัปโหลดขึ้นไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อไปแสดงผลต่อไป และส่วนต่อมาที่อยู่ในตารางด้านซ้ายของหน้าจอคือ ส่วนของชื่ออุปกรณ์ในระบบ โดยจะมีการแสดงชื่อของอุปกรณ์ให้อยู่ในรูปแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนๆ ตามตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกกลุ่มของอุปกรณ์ (Zone) และระบบจะแสดงชื่ออุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มนั้น และผู้ใช้ต้องการดูรายละเอียดของอุปกรณ์ตัวใด สามารถเลือกเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดสถานะในแต่ละอินเตอร์เฟซได้ ดังรูปที่ 4.5 โดยในรายละเอียดของแต่ละอุปกรณ์นั้นจะมีการแสดงชื่ออุปกรณ์ และรายละเอียดอินเตอร์เฟซทั้งหมดของอุปกรณ์นั้น โดยมีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอินเตอร์เฟซกับลูกค้ำที่เข้ามาขอใช้บริการกับองค์กร ซึ่งจะทำให้เราทราบถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานะในแต่ละอินเตอร์เฟซนั้นได้ ทั้งยังมีความสามารถในการเพิ่มเติมคอตัมน์ในหน้าจอได้ จากการเพิ่มประเภทของ OID ได้ตามความต้องการซึ่งจะได้อธิบายในส่วนถัดไป

Customer ID	Customer Name	IP Address	MAC Address	Bandwidth	Interface	Admin Status	Operation Status
--	--	11.0.0.1	00 0d 28 bb cf 80	100.00 Mbps	FastEthernet0/0	up	up
c2	TUP	11.0.0.65	--	128.00 kbps	Serial0/0	up	up
--	--	--	00 0d 28 bb cf 81	100.00 Mbps	FastEthernet0/1	down	down
c1	MOB	11.0.0.69	--	128.00 kbps	Serial0/1	up	up
--	--	10.0.0.1	--	128.00 kbps	Serial0/2	up	down
--	--	--	--	128.00 kbps	Serial0/3	up	down
--	--	--	--	4.29 Gbps	Null0	up	up
--	--	--	--	1.54 Mbps	T1 1/0	up	down

\* Double click on record in table to run mrtg link

Java Applet Window

รูปที่ 4.5 รายละเอียดของอินเตอร์เฟซในแต่ละอุปกรณ์

4.2.2.3 ส่วนของการจัดการข้อมูลในระบบ ซึ่งการทำงานจะมีการแบ่งระดับการทำงาน หรือส่วนของงานออกตามสิทธิของผู้ใช้งาน มีลักษณะดังนี้

- ระดับผู้ใช้งานทั่วไปหรือส่วนที่รองรับและให้บริการลูกค้า เช่น พนักงานบริการลูกค้า โดยระดับการใ้ใช้งานระดับนี้นั้นไม่สามารถทำการจัดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมข้อมูลได้

- ระดับผู้ใช้งานทางด้านการขายหรือการจัดการลูกค้า เช่น พนักงานขาย โดยในการทำงานส่วนนี้เมื่อพนักงานขายได้จัดการลูกค้ามา พนักงานขายจะทำการเข้าสู่ระบบนี้แล้วเลือกสร้างลูกค้าใหม่ โดยจะมีการระบุรายละเอียดในเรื่องของข้อมูลคือ รายละเอียดชื่อลูกค้า สัญญาที่ลูกค้า

ต้องการใช้บริการ รหัสสัญญาการขอใช้บริการ และตำแหน่งหรือโซนของที่ตั้งลูกค้า โดยแสดงดังรูปที่ 4.6 และเมื่อทำการกรอกรายละเอียดส่วนสำคัญไปเรียบร้อยแล้ว พนักงานขายจะต้องทำการกรอกรายละเอียดที่ตั้งของลูกค้า ซึ่งอาจจะมีความเป็นไปได้ที่ลูกค้ามีที่ตั้ง ณ ที่เดียวกันได้ โดยแสดงดังรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Add Customer**

Customer ID

Name

Bandwidth

Contract ID

Zone Name

Zone ID

Java Applet Window

รูปที่ 4.6 การใช้งานทางด้านข้อมูลลูกค้า

**Customer detail**

Customer ID  Name

Contract ID

**Address**

Building/Village

no.  Moo  Soi

Street  District

Province  City

Zipcode

Tel.  Fax.

Mobile.

I already have address.

Select customer's name

Java Applet Window

รูปที่ 4.7 การใช้งานทางด้านข้อมูลที่ตั้งของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับผู้ใช้งานทางด้านจัดการระบบเครือข่าย เช่น Network Admin ซึ่งผู้ใช้งานต้องทำการระบุข้อมูลทางด้านเครือข่ายให้กับระบบ โดยเริ่มจากทำการกำหนดชื่อกลุ่มของอุปกรณ์ดังรูปที่ 4.8 ซึ่งเป็นตัวกำหนดกลุ่มหรือตำแหน่งของอุปกรณ์ไว้ และหลังจากนั้นก็ทำการกำหนดอุปกรณ์ที่อยู่ในระบบให้จัดกลุ่มตามความเหมาะสมดังรูปที่ 4.9, 4.10 และ 4.11 และในการระบุข้อมูลนั้นต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องกับความต้องการของลูกค้าได้ และข้อมูลที่ได้เก็บไว้นั้นจะสามารถนำไปตรวจสอบกับข้อมูลจากอุปกรณ์จริงได้ต่อไป โดยระบบจะทำหน้าที่ในการจัดการให้ และเมื่อมีการเกิดข้อมูลที่ไม่ตรงกันขึ้นระบบจะทำการเตือนแก่ระดับผู้จัดการต่อไปได้

รูปที่ 4.8 การใช้งานทางด้านกำหนดชื่อกลุ่มของอุปกรณ์

รูปที่ 4.9 การใช้งานทางด้านกำหนดรายละเอียดของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Add IP**

IP: 11.0.0.65

MIB IP

Community: \_\_\_\_\_

Customer Name: MOB ID: c1

Bandwidth: 100.00 Mbps

Zone Name: Bangna ID: z1

Device: Bangna ID: d1

Interface: Serial / 0 / 0

Sub Interface

Bandwidth: 100.00 Mbps

+ Add

Exit

Java Applet Window

รูปที่ 4.10 การใช้งานทางด้านกำหนดอินเตอร์เฟซของอุปกรณ์

**Add OID**

Zone Name: Bangna ID: z1

Device Name: Bangna ID: d1

OID Type:  Device  Interface

OID: Services

OID No.: 1.3.6.1.2.1.1.7.0

+ Add

Exit

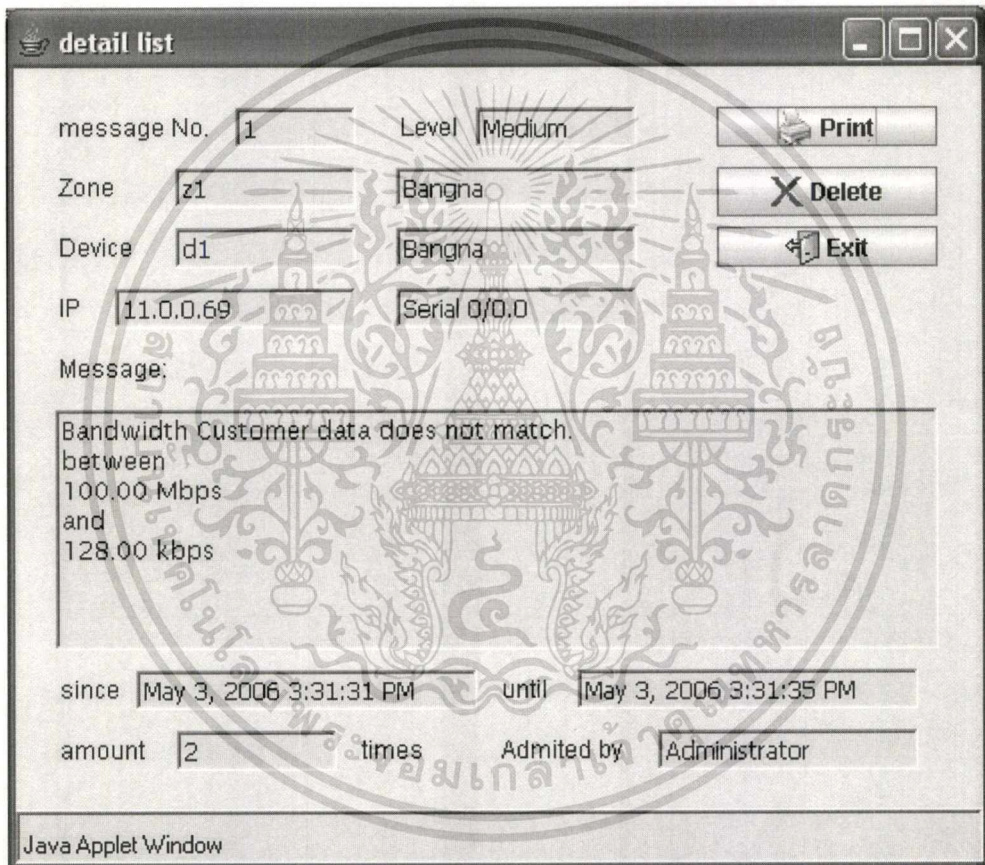
Java Applet Window

รูปที่ 4.11 การใช้งานทางด้านกำหนด OID ของอินเตอร์เฟซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับผู้จัดการหรือผู้ที่ดูแลระบบในองค์กร เช่น ผู้จัดการ โดยในระดับนี้การใช้งานสามารถทำได้อย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งผู้ใช้ระดับนี้จะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกด้านและจะได้รับข้อความต่างๆ ในกรณีที่มีข้อมูลขัดแย้งเกิดขึ้น และสามารถนำไปดำเนินการแก้ไขต่อไปได้และสามารถดูปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังรูปที่ 4.12

ดังนั้นผู้ใช้ในระบบนี้จะมีการแบ่งการจัดการข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ซึ่งจะช่วยให้มีการเข้ามาใช้ระบบในรูปแบบที่แตกต่างกันและทั้งยังทำให้เกิดความปลอดภัยของข้อมูลขึ้นด้วย



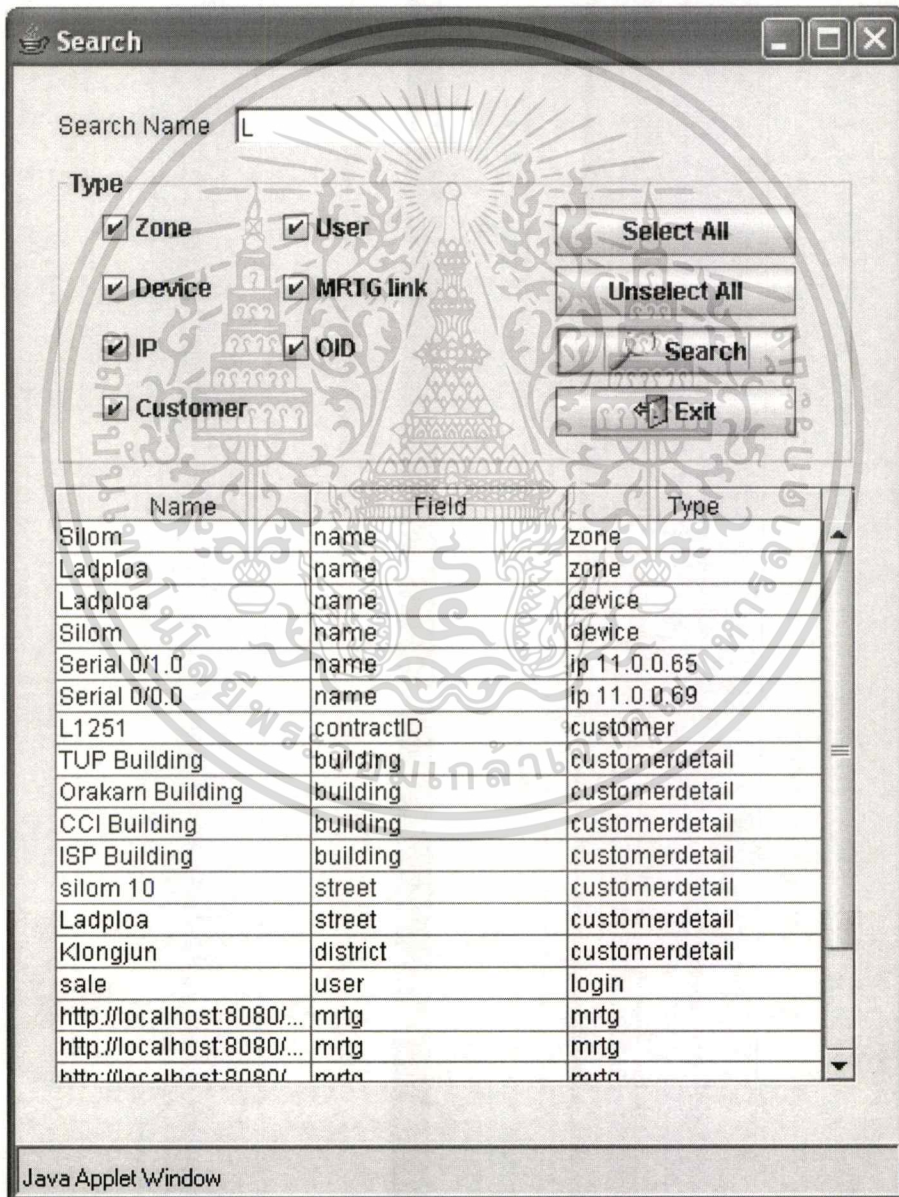
รูปที่ 4.12 การใช้งานทางด้านดูแลและจัดการปัญหาในระบบ

4.2.2.4 ส่วนของการค้นหาข้อมูล เมื่อผู้ใช้มีความต้องการที่จะเลือกใช้งานในส่วนที่สนใจระบบจะสามารถทำการค้นหาได้ซึ่งสามารถเรียกใช้งานในหน้าจอหลัก โดยมีปุ่มการค้นหาเตรียมไว้และเมื่อผู้ใช้ทำการเลือกก็จะแสดงดังรูปที่ 4.13 หน้าจอการค้นหานี้มีตัวเลือกให้อยู่ 7 ประเภทคือ

- Zone ค้นหาชื่อของโซนที่มีการแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Device ค้นหาชื่อของอุปกรณ์ที่อยู่ในระบบ
- IP ค้นหาไอพีหรือชื่อของอินเทอร์เน็ตเฟสที่มีอยู่ในระบบ
- Customer ค้นหาชื่อหรือที่อยู่ของลูกค้า
- User ค้นหาชื่อผู้ใช้งานในระบบ
- MRTG link ค้นหา URL ที่กำหนดไว้ในระบบ
- OID ค้นหาชื่อหรือค่าของ OID ที่ต้องการ



รูปที่ 4.13 การค้นหาข้อมูลในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.5 ส่วนของการดูสถานะอินเทอร์เน็ตเฟสของอุปกรณ์ ซึ่งในการทำงานของระบบนี้ ยังมีความสามารถในด้านการรองรับการทำงานของผู้ใช้ที่มีความต้องการจะตรวจสอบสถานะของ อุปกรณ์ทั้งหมดที่มีอยู่อย่างคร่าวๆ โดยมีความต้องการตรวจสอบเพียงสถานะของแต่ละ อินเทอร์เน็ตเฟส เพื่อจะได้สะดวกในการมองและเพิ่มความรวดเร็วขึ้นด้วย โดยระบบจึงมีการแสดง ภาพรวมของอุปกรณ์โดยแสดงเรียงเป็นหน้าไว้พร้อมทั้งแสดงรายชื่อลูกค้าที่มีการขอช่องสัญญาณ ตามแต่ละอุปกรณ์ไว้ด้วย โดยแบ่งออกตามกลุ่มของอุปกรณ์ ดังรูปที่ 4.14

Device	Customer	IP Address	Interface	Admin Status	Operation Status
Bangna	--	11.0.0.1	FastEthernet0/0	up	up
	TUP	11.0.0.65	Serial0/0	up	up
	--	--	FastEthernet0/1	down	down
	MOB	11.0.0.69	Serial0/1	up	up
	--	10.0.0.1	Serial0/2	up	down
	--	--	Serial0/3	up	down
	--	--	Null0	up	up
	--	--	T1 1/0	up	down

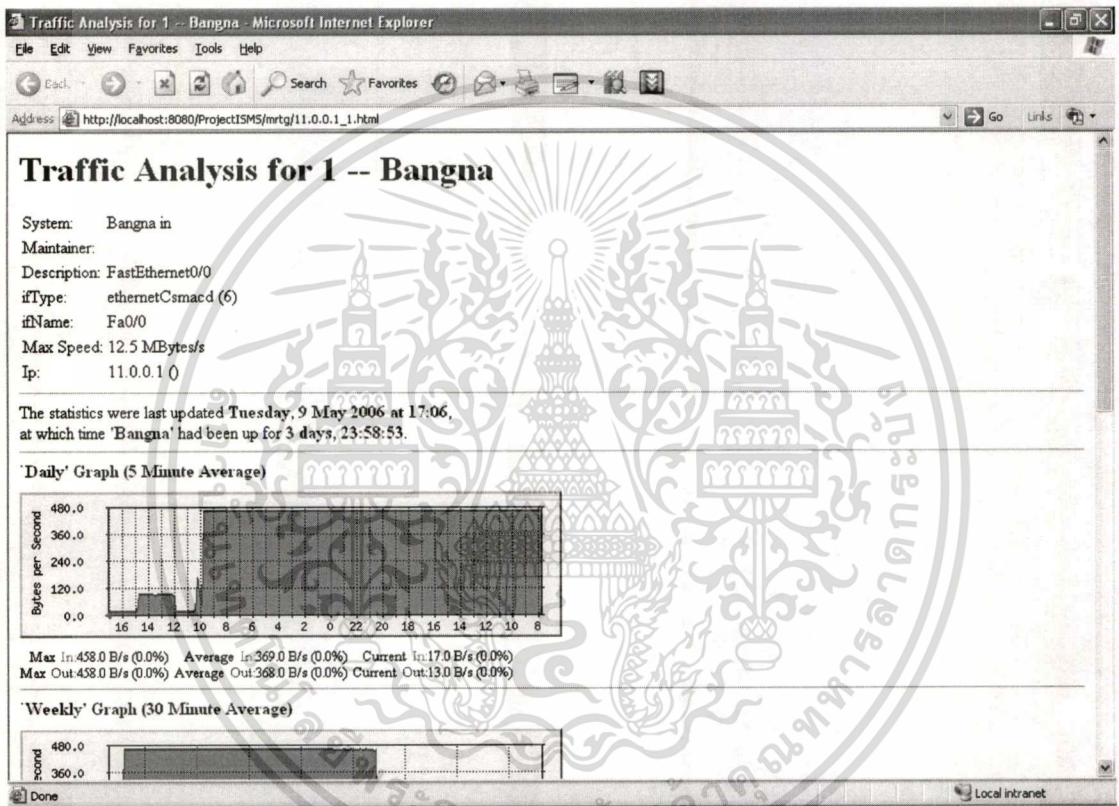
\* Double click on record in table to run mrtg link

Java Applet Window

รูปที่ 4.14 การตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ทั้งหมด

4.2.2.6 ส่วนของการติดต่อระบบแสดงสถานะการใช้งานของแต่ละอินเทอร์เน็ตเฟส ซึ่งระบบ นี้ได้มีการพัฒนาให้มีความสามารถในการติดต่อกับโปรแกรม MRTG ซึ่งใช้ในการแสดงระดับการ ใช้งานของแต่ละอุปกรณ์ให้อยู่ในรูปกราฟได้ โดยสามารถแสดงกราฟแยกออกเป็นการใช้งานใน เอกสารรายวันรายสัปดาห์รายเดือนรายปี โดยสามารถแสดงกราฟแยกออกเป็นการใช้งานใน ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละช่วงเวลาคือ ภายใน 5 นาที 30 นาที 2 ชั่วโมง 1 วัน ตามลำดับ โดยระบบจะทำการติดต่อไปยัง Link ที่ทำการเก็บผลจากการรัน โปรแกรม MRTG นั้นเพื่อเรียกขึ้นมาแสดงให้อยู่ในรูปกราฟ จะแสดงได้ดังรูปที่ 4.15 และในส่วนการระบุตำแหน่งที่เก็บของโปรแกรม MRTG นั้นเราสามารถทำการกำหนดได้ดังรูปที่ 4.16 ซึ่งจะมีการระบุถึงชื่ออุปกรณ์ ชื่ออินเทอร์เน็ตเฟส และตำแหน่งที่ต้องการ



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงการใช้งานของอินเทอร์เน็ตเฟสในแต่ละช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Add MRTG**

Zone Name: Bangna ID: z1

Device Name: Bangna ID: d1

Interface: FastEthernet 0 / 0

Sub Interface: 0

MRTG URL: http://localhost:8080/ProjectISMS/mrtg/11.0.0.1\_1.htr

+ Add Exit

Java Applet Window

รูปที่ 4.16 การระบุตำแหน่งของกราฟที่แสดงอินเตอร์เฟส

4.2.2.7 ส่วนของการปรับเปลี่ยนภาพของกลุ่มอุปกรณ์ ซึ่งในการแสดงรูปในหน้าหลักนั้นเป็นส่วนช่วยให้มองเห็น โครงสร้างของระบบในแต่ละกลุ่มที่เลือกได้ ซึ่งในการแสดงรูปนั้นถ้าหากมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายขึ้นนั้น เราต้องมีการปรับปรุงภาพนั้นด้วย ดังนั้นระบบจึงได้มีการพัฒนาให้ระบบสามารถทำการปรับเปลี่ยนภาพที่จะแสดงได้ โดยภาพนั้นจะต้องตั้งชื่อตามกลุ่มของอุปกรณ์ที่ได้กำหนดไว้ ดังรูปที่ 4.17

**Upload Zone Image**

Zone Name: Bangna ID: z1

Image file: C:\Tomcat 5.5\webapps\ROOT Browse...

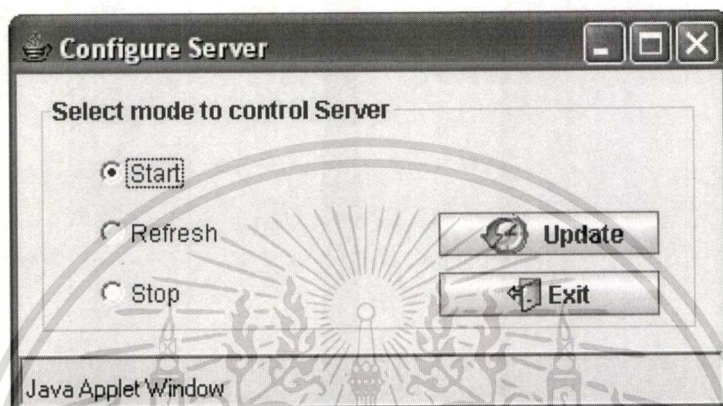
Upload Exit

Java Applet Window

รูปที่ 4.17 การปรับเปลี่ยนภาพของกลุ่มอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.8 ส่วนของการควบคุมเซิร์ฟเวอร์ ในระบบนี้มีความสามารถในการควบคุมการทำงานในด้านการติดต่อดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ตามเวลาที่กำหนด ซึ่งถ้าหากมีกรณีที่ระบบเครือข่ายใช้งานกันมากจนต้องหยุดการทำงานของระบบนี้และไม่สะดวกที่จะไปควบคุมที่เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจึงมีการสร้างฟังก์ชันนี้ให้ ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 การควบคุมเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการทดลองใช้งานระบบการจัดการและตรวจสอบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเว็บนั้น พบว่าระบบนี้สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้ทุกระบบ และสามารถทำงานในเรื่องของการดึงค่าของอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายได้ สามารถทำการนำผลที่ได้นั้นมาตรวจสอบกับข้อมูลของบุคลากรในองค์กรและแสดงข้อผิดพลาดหรือข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นแก่ผู้บริหารเพื่อนำไปแก้ไขให้ถูกต้องได้ ซึ่งเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นสามารถทำออกเป็นรายงานเพื่อส่งไปให้บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำการดำเนินแก้ไขต่อไปได้ การเพิ่มข้อมูลในส่วนต่างๆ สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการแบ่งตามระดับของผู้ใช้ที่ได้มีการกำหนดไว้ตั้งแต่ต้นได้ และสามารถแสดงข้อมูลการใช้งานของอุปกรณ์มาทำการแสดงผลในรูปแบบกราฟกับ MRTG ได้

อย่างไรก็ตามระบบนี้มีการติดต่อกับฐานข้อมูล My SQL ด้วยนั้นยังมีบางส่วนที่ต้องปรับปรุง เช่น ความยืดหยุ่นของการแสดงภาพในส่วนไคลเอนท์ และการกำหนดเวลาของเซิร์ฟเวอร์ในการติดต่อเพื่อดึงค่าของอุปกรณ์ยังขาดการกำหนดที่ตายตัวได้

#### 5.2 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบ

การดึงค่าจากอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายยังมีค่าบางตัวที่ไม่สามารถแสดงเป็นข้อมูลที่เหมาะสมได้แต่ค่าที่ได้นั้นยังคงความถูกต้องอยู่ และการเพิ่มเติมค่า MIB ที่ต้องไปดึงจากอุปกรณ์นั้นมีการกำหนดไว้ ซึ่งถ้าหากต้องการค่าที่นำไปดึงข้อมูลส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบยังขาดบางส่วนอยู่ และการกำหนดค่าของ MIB

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากระบบขาดการแสดงผลทางด้านภาพของระบบยังไม่มีคามยืดหยุ่นมาก ทำให้ระบบต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปให้มีความเหมาะสมด้วย และเราควรทำการศึกษาค่าของ MIB ให้กว้างมากขึ้นก็จะทำให้ระบบนั้นสามารถแสดงค่าของอุปกรณ์ได้มากขึ้นตามไปด้วย และในกรณีของการแสดงภาพนั้นยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเองอยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- จิตเกษม พัฒนาศิริ. 2541. เสริมแต่งโฮมเพจให้มีชีวิตชีวา ด้วย Java Script. กรุงเทพฯ: วิตตี้กรุ๊ป.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และคณะ. คู่มือการเรียนรู้และเทคโนโลยีการสร้างเว็บเพจ Macromedia Dreamweaver MX ฉบับสมบูรณ์. 2. กรุงเทพฯ: ซัคเซส มีเดีย.
- มนัชยา ชมธวัช. 2545. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของ MySQL Server. [Online]. Available: [http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix\\_linux/mysql.php](http://thaicert.nectec.or.th/paper/unix_linux/mysql.php).
- ยี่น ภู่วรรณ. 2545. NMS ระบบดูแลและบริหารเครือข่าย. [Online]. Available: <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/network/nms.html>.
- วันชัย แซ่เตีย และสิทธิชัย ประสานวงศ์. 2542. สร้างเว็บเพจด้วย HTML 4. กรุงเทพฯ: ซอฟท์เพรส.
- วีระศักดิ์ ชิงถาวร. 2547. JAVA Programming volume I. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วีระศักดิ์ ชิงถาวร. 2547. JAVA Programming volume II. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วีระศักดิ์ ชิงถาวร. 2547. JAVA Programming volume III. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. 2545. เก่ง JSP ให้ครบสูตร. กรุงเทพฯ: H.N. Group.
- Marshal T. Rose. 1995. SNMP-Simple Network Management Protocol. [Online]. Available: <http://www2.rad.com/networks/1995/snmp/snmp.htm>.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายธีรเดช ตั้งปฏิภาณ
วัน/เดือน/ปี เกิด	6 มิถุนายน พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
ปริญญาตรี	ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้