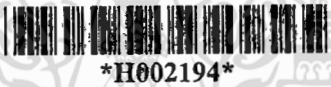
การพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือน

Developing Network Monitoring Tool and Alert to System Admin

โดย

นายอิทธิพัทธ์ ทองพิทักษ์

รหัส 44067492



H002194

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. โชติพัชร์ ภรณวลัย

วัน เดือน ปี 08 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน 02194
เลขเรียกหนังสือ วพ อ๑๒๗ก ๒๕๔๗
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือน
นักศึกษา	นายอิทธิพัทธ์ ทองพิทักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.โชติพัชร์ ภรณวลัย
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

จากการที่ระบบเครือข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้จำนวนอุปกรณ์ในเครือข่ายมีมากขึ้น ในขณะที่ผู้ดูแลระบบเครือข่ายมีจำนวนจำกัด ทำให้การดูแล, วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างล่าช้า ด้วยเหตุนี้จึงควรมีเครื่องมือที่ช่วยในการตรวจสอบการทำงานต่างๆของระบบ เพื่อค้นหาว่าอุปกรณ์ใด หรือการให้บริการใดในอุปกรณ์เหล่านั้น ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ โดยในโครงการนี้จะทำการพัฒนาระบบที่จะช่วยตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ โดยอาศัยหลักการทำงานของ SNMP ร่วมกับพื้นฐานวิธีการตรวจสอบระบบเครือข่ายบางประการ เช่น การ Telnet, Ping และ Trace Route

ระบบที่ทำการพัฒนานี้จะสามารถ ตรวจสอบค่าต่างๆที่ต้องการได้จากโครงสร้าง MIB Tree, รับ Trap จากอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent, ตรวจสอบความมีอยู่ และความสามารถในการให้บริการของอุปกรณ์, ตรวจสอบสถานะของการเชื่อมต่อแต่ละพอร์ตของอุปกรณ์ Switch นอกจากนี้ยังสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนด และหากการตรวจสอบพบว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น โดยดูจากเงื่อนไขที่ตั้งไว้ก็จะทำการแจ้งไปยังผู้ดูแลระบบโดยการส่ง SMS ผ่านโทรศัพท์มือถือที่ต่ออยู่กับเครื่องที่ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Developing Network Monitoring Tool and Alert to System Admin
Student	Mr. Ittipat Tongpitak
Advisor	Asst. Prof. Dr. Chotipat Pornavalai
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2004

ABSTRACT

The growth of network system leads to a greater number of network equipments. Because the number of network administrators is limited; system maintenance, problem analysis and problem solving are delayed. This leads to the invention of instrument used to monitor working status of the system in order to discover which part or service of the system could not be operated appropriately. This project aims to develop the system that monitors the function of equipments in the network by applying the SNMP process as well as some basic methods of network system monitoring; such as, Telnet, Ping and Trace Route.

The system developed under this project is able to pull out the data from MIB tree structure, receive trap from SNMP agent equipments, check the availability and the capability of service of equipments, and check the connection status of each port switch. Moreover this system is able to automatically operate as schedule time. If the system under the imposed condition detects the unusual case, it will inform network administrators by sending SMS via mobile phone, which is connected to monitoring machine.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาและพัฒนาโครงการพัฒนาระบบงานในหัวข้อเรื่องการพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือน ที่จัดทำโดยผู้เขียนนี้ ได้รับการอนุเคราะห์และช่วยเหลือจากหน่วยงานและบุคคลหลายฝ่ายซึ่งทำให้โครงการฉบับนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณผู้มีอุปการคุณ ดังต่อไปนี้

ผู้เขียนขอขอบพระคุณโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผศ.ดร.โชติพัชร์ ภรณวลัย อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำแนะนำชี้แนะในการจัดทำเป็นอย่างดี สมาชิกในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจในการทำงานนี้เสมอมา ตลอดจนเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชาว IS 12.2 ทุกคนที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ และให้คำแนะนำที่ดีตลอดมา

ท้ายนี้หากโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว แต่หากมีความดี หรือประโยชน์ประการใดที่เกิดจากโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ ขอมอบความดีให้กับผู้มีอุปการคุณทุกท่านที่ทำให้โครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อิทธิพัทธ์ ทองพิทักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VI

สารบัญภาพ..... VII

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมา..... 1

1.2 เป้าหมายของโครงการ..... 1

1.3 ขอบเขตของโครงการ..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

2. การบริหารจัดการเครือข่าย..... 4

2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP)..... 4

2.2 Cisco Router กับการตั้งค่าเพื่อใช้ตรวจสอบระบบเครือข่ายโดยใช้ SNMP..... 12

3. การวิเคราะห์, ออกแบบ และพัฒนาระบบงาน..... 15

3.1 วิเคราะห์ความต้องการ และลักษณะการใช้งาน..... 15

3.2 การออกแบบระบบงานโดยวิธี Process Modeling..... 15

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล..... 23

3.4 การออกแบบระบบที่จะทำการทดลอง..... 27

3.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface), ขั้นตอนการทำงาน..... 29

4. สรุปการพัฒนาโครงการ..... 46

4.1 สรุปผลการทำงานของระบบ..... 46

4.2 ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาระบบ..... 47

4.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อ..... 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการติดตั้งระบบเพื่อใช้งาน.....	51
ภาคผนวก ข. วิธีการใช้งานระบบ.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1 PDU Type ใน SNMP..... 8
2.2 Error Status ใน SNMP..... 8
3.1 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D1 (Router Table)..... 23
3.2 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D2 (Switch Table)..... 24
3.3 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D3 (Server Table)..... 24
3.4 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D4 (Outlet Table)..... 25
3.5 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D5 (Floor Table)..... 25
3.6 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D6 (RouterVar Table)..... 26
3.7 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D7 (hostaddress Table)..... 26
3.8 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D8 (SMSLog Table)..... 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 โครงสร้างระบบบริหารเครือข่าย..... 4
2.2 การติดต่อรับส่ง SNMP Message ระหว่าง SNMP Manager และ SNMP Agent..... 6
2.3 รูปแบบของ SNMP Message..... 7
2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับการจัดการแบบต้นไม้ลำดับขั้น..... 9
2.5 ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งในการกำหนดค่าต่างๆของ SNMP ของ Cisco Router..... 14
2.6 ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งสำหรับการตรวจสอบสถานะต่างๆของ SNMP..... 14
2.7 ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งสำหรับยกเลิกการทำงานของ SNMP Agent..... 14
3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ของระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย..... 16
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย... 17
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการ Management..... 18
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการ Agent..... 19
3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการ Management Connection Structure 20
3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการ Software Agent..... 22
3.7 ความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือน 23
3.8 สภาพแวดล้อมในการทดลอง..... 27
3.9 Component เพิ่มเติมสำหรับทำโครงการ..... 28
3.10 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนแรก – Management TAB..... 30
3.11 ขั้นตอนการหา IP address และ System Nameของ SNMP Agent ที่มีอยู่ในเครือข่าย... 32
3.12 ขั้นตอนการหาค่าต่างๆและแสดงผล ของตัวแปร OID..... 34
3.13 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สอง – Hardware Agent TAB..... 35
3.14 ขั้นตอนการรับ Trap จากอุปกรณ์ SNMP Agent แล้วนำมาแสดงผล..... 36
3.15 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สาม – Software Agent TAB..... 37
3.16 ขั้นตอนการทำงานของ Software Agent..... 37
3.17 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สี่ – Schedule Check TAB..... 39
3.18 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่ห้า – Telnet TAB..... 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่

3.19 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่หก – Logs TAB..... 41
3.20 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่เจ็ด – Floor Status TAB..... 42
3.21 ขั้นตอนการดูสถานะ การเชื่อมต่อของPort ต่างๆ..... 43
3.22 ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของ Port และแสดงผลเมื่อต้องการ..... 44
3.23 ฟอร์มสำหรับใส่รายละเอียดต่างๆของ Outlet ณ. Port ที่ถูกเลือก..... 45
3.24 ฟอร์มแสดงรายละเอียดต่างๆของ Outlet ณ. Port ที่ถูกเลือก..... 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากในปัจจุบันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาและมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงาน , องค์กร, บริษัทต่างๆ และสถาบันการศึกษา จึงทำให้แต่ละเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ มีจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารภายในระบบมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าขนาดของระบบเครือข่ายยิ่งมีขนาดใหญ่เท่าไร ก็จะทำให้อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ภายในระบบยิ่งมีมากมายขึ้นเท่านั้น และเมื่อระบบเครือข่ายเริ่มมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนมากขึ้น การตรวจสอบความเรียบร้อยจะทำได้ยาก และในบางครั้งผู้ดูแลระบบอาจจะดูแลได้ไม่ทั่วถึงจนอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบได้ ดังนั้นโปรแกรมที่เกี่ยวกับการจัดการระบบเครือข่าย (Network Management Program) หรือโปรแกรมตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบเครือข่าย (Network Monitor Program) จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ดูแลระบบเครือข่าย อย่างไรก็ตาม โปรแกรมตรวจสอบการทำงานของระบบเครือข่ายที่ใช้กันอยู่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง ทำให้การใช้งานจำกัดอยู่เฉพาะองค์กรขนาดใหญ่เท่านั้น ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบสภาวะการทำงานของเครือข่ายที่มีราคาถูกขึ้นใช้เองในประเทศจะช่วยให้ การใช้งานเครือข่ายในองค์กรขนาดเล็กเป็นไปโดยราบรื่นขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้ที่คอยดูแลตรวจสอบระบบ และทำให้การปรับปรุงแก้ไขระบบเครือข่ายเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.2 เป้าหมายของโครงการ

- เพื่อสร้างระบบงานที่สามารถช่วยผู้ดูแลระบบเครือข่ายในการตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ (Network Device) ที่อยู่ภายในระบบ ให้ถึงทราบสถานะ การทำงานขณะนั้น เพื่อใช้จัดการปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์เหล่านั้นให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่อสร้างระบบงานที่มีระบบแจ้งเตือนเมื่อการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบเครือข่ายมีความผิดปกติ หรือเริ่มมีความผิดปกติเกิดขึ้น
- เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ดูแลระบบให้สามารถตรวจสอบระบบได้โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรบุคคลให้สมควรกับขนาดของงาน ทั้งยังลดอัตราค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้ดูแลระบบที่เกินความจำเป็น
- เพื่อตรวจสอบเส้นทางการเดินทางของข้อมูลจากเครื่องต้นทางที่ใช้อยู่ไปยังปลายทางที่ต้องการการส่งข้อมูลได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- สามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย เพื่อให้ทราบรายละเอียดในส่วนของ การทำงานและการใช้ทรัพยากรของอุปกรณ์ที่สนับสนุนการทำงานของ SNMP Protocol ได้
- สามารถนำข้อมูลและรายละเอียดที่ได้จากการตรวจสอบส่งให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายได้
- สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบ เมื่อเครื่องหรืออุปกรณ์เหล่านั้นไม่สามารถทำงานได้โดยปกติ โดยเครื่องตรวจสอบ (Monitoring Machine) จะทำหน้าที่แจ้งเตือนผู้ดูแลระบบโดยการส่งผ่านโทรศัพท์มือถือ
- สามารถทำการตรวจสอบโดยการใช้เครื่อง Monitor หลักเพียงเครื่องเดียว ในการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย ทั้งหมดได้
- สามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย เพื่อให้ทราบรายละเอียดในส่วนของ Network และ Hardwareของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย ที่สนับสนุนการทำงานของ SNMP Protocol
- สามารถนำข้อมูลและรายละเอียดที่ได้จากการตรวจสอบไปปรับปรุงการตั้งค่าของอุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router) เพื่อแก้ไขความผิดปกติ เพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถสร้างระบบงาน ที่สามารถช่วยผู้ดูแลระบบทำการตรวจสอบ(scan)เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เครือข่าย ที่อยู่ภายในระบบเครือข่ายเพื่อค้นหาว่า Service ใดในเครื่องหรืออุปกรณ์เหล่านั้นไม่สามารถทำงานได้โดยปกติ
- สามารถกำหนดให้ Agent ในอุปกรณ์เครือข่ายแจ้งเตือนไปยังเครื่องตรวจสอบ เมื่ออุปกรณ์นั้นไม่สามารถทำงานได้โดยปกติ และเครื่องตรวจสอบ (Monitoring Machine) จะทำหน้าที่แจ้งเตือนผู้ดูแลระบบโดยการส่ง SMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- **ช่วยให้อำนวยความสะดวกให้การตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายง่ายขึ้นโดยจะแสดงผลออกมาทางหน้าจอ เมื่อเกิดเหตุการณ์ตามที่กำหนด**
- **ช่วยให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบสถานะและรายละเอียดของอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายเพื่อสามารถปรับปรุงและแก้ไขให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ**
- **ช่วยให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายเพื่อให้ได้ข้อมูลและรายละเอียดทั้งหมดในระบบได้ตลอดเวลาที่ต้องการ**
- สามารถลดค่าใช้จ่ายในการว่าจ้างผู้ดูแลระบบที่มีมากเกินความจำเป็นได้และยังสามารถประหยัดเวลาในการที่ผู้ดูแลระบบทำการตรวจสอบโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

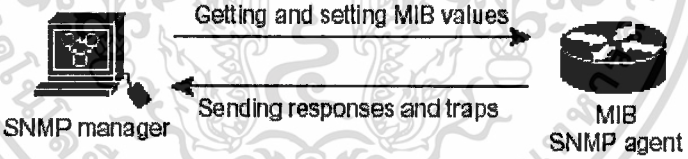
บทที่ 2

การบริหารจัดการเครือข่าย

2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP)

ในการบริหารระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่ ประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารนับร้อยนับพันนั้น มีความสลับซับซ้อนเป็นอย่างยิ่ง มาตรฐานที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดคือ SNMP หรือ Simple Network Management Protocol ซึ่งกำหนดโดย IETF (International Engineering Task Force) มาตรฐาน SNMP ครอบคลุมทั้งในเรื่องสถาปัตยกรรมในการบริหารระบบเครือข่าย โปรโตคอลซึ่งใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ต่าง ๆ รวมทั้งลักษณะของข้อมูลซึ่งแสดงคุณสมบัติของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย

2.1.1 สถาปัตยกรรมการบริหารระบบเครือข่ายมาตรฐาน SNMP



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างระบบบริหารเครือข่าย

การบริหารระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน SNMP นั้น จำแนกอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบออกเป็น 2 ชนิด ดังแสดงในภาพที่ 2.1 คือ

(1) สถานีผู้ดูแลระบบ (Network Management Station - NMS) เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของเครือข่ายโดยที่ในสถานีจะต้องมีโปรแกรมที่เรียกว่า SNMP Manager ซึ่งทำงานอยู่ตลอดเวลา

(2) อุปกรณ์ที่ถูกจัดการ (Managed Node) คืออุปกรณ์ใด ๆ ในระบบที่สามารถตรวจสอบและ ควบคุมได้ เช่น โฮสต์เราเตอร์, สวิชต์ เป็นต้น ในอุปกรณ์ระบบเครือข่ายจะต้องมีโปรแกรมที่เรียกว่า SNMP Agent ทำงานอยู่ร่วมกับ Agent MIB ซึ่งเป็นชุดของข้อมูลของอุปกรณ์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบการติดต่อสื่อสารระหว่าง SNMP Manager กับ SNMP Agent

การติดต่อสื่อสารระหว่างเอเจนต์ต่าง ๆ จะใช้ SNMP โปรโตคอลซึ่งทำงานอยู่บนโปรโตคอล UDP (User Datagram Protocal) ข้อมูลที่มีการส่งโดยอาศัยโปรโตคอล SNMP หรือ SNMP Message ซึ่งช่วยให้เรียกถามสถานะและควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ง่าย

การติดต่อระหว่างสถานีจัดการกับเอเจนต์มีรูปแบบ ในการติดต่อหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ โดยใน โปรโตคอล SNMP รุ่น 1 มี 5 แบบคือ

1. **get-request** เป็น message สำหรับขอค่าของตัวแปรต่างๆ ที่มีอยู่บน SNMP Agent เพื่อความสะดวกในการร้องขอข้อมูล SNMP Manager สามารถร้องขอข้อมูลของออปเจกต์หลายๆค่าได้พร้อมกัน ใน 1 get-request message แต่ก็มีข้อที่ต้องคำนึงถึงคือ ถ้าเป็น get-request message ของ SNMP เวอร์ชั่น 1 จะมีข้อเสีย เมื่อมีสาเหตุที่ทำให้ข้อมูลของ get-request message เกิดข้อผิดพลาดจนไม่สามารถแสดงได้ , ค่าอื่นๆที่ถูกร้องขอภายใน get-request message เดียวกัน จะไม่ถูกส่งกลับมาด้วย ข้อผิดพลาดนี้ ได้รับการแก้ไขใน SNMP เวอร์ชั่นที่ 2 แล้ว

2. **get-next request** เป็น message สำหรับขอค่าตัวแปรต่อไปหลังจากที่ได้คำตอบจาก get-request แล้ว (ในกรณีที่ยังมีตัวแปรอื่นอยู่) message ชนิดนี้ มีประโยชน์มาก ในกรณีที่ NMS ไม่สามารถทราบแน่ชัดได้ว่า ข้อมูลออปเจกต์ที่มีอยู่ มีจำนวนเท่าใดบ้าง โดยสามารถส่ง get-next request ไปยัง SNMP Agent ไปเรื่อยๆได้ หรือในกรณีที่ค่า MIB มีค่าเป็นตาราง ก็สามารถใช้ message ประเภทนี้ ในการอ่านค่าของทั้งตารางได้ สำหรับรายละเอียดของ MIB จะได้กล่าวอีกครั้งในหัวข้อที่ 2.1.5 ในการร้องขอค่าของออปเจกต์ที่ต้องการ จำเป็นต้องมีการระบุค่า OID ก่อนหน้านั้น ของออปเจกต์ตัวนั้น เช่น ถ้าเราต้องการขอค่าของออปเจกต์ ที่มี OID เป็น 1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.2 เราจำเป็นต้องส่งค่าของ 1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1 ไปพร้อมกับ get-next request ในกรณีที่ออปเจกต์ มีค่าของ OID ที่เป็น 1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.2 อยู่ ก็จะส่งค่ากลับมาให้ แต่ในกรณีที่ไม่มี OID ที่เป็น 1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.2 แล้วก็จะส่งค่าอื่นมาแทน เช่น 1.3.6.1.2.1.2.2.1.9.0

3. **set-request** เป็น message สำหรับกำหนดค่าต่างๆของตัวแปรของ SNMP Agent

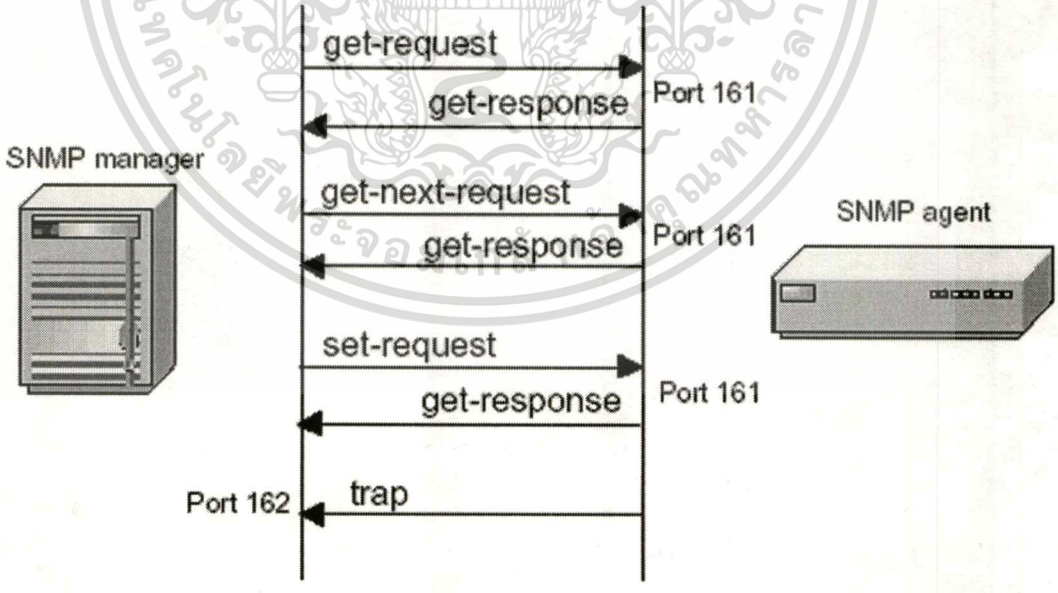
4. **get response** เป็น message ที่ส่งโดย Agent สำหรับตอบสนองคำขอจาก Message แบบที่ 1-3 ซึ่งส่งมาโดย SNMP Manager ถ้าหากว่า message ที่ส่งมาเป็นแบบ get-request , get-next request ก็เป็นการส่งค่าคืน และถ้าหากเป็น message แบบ set-request ก็เป็นค่าส่งค่าคืนเช่นกัน เพื่อแสดงข้อมูล เพื่อยืนยันว่า คำสั่งที่ถูกสั่งให้กำหนดค่าของออปเจกต์นั้น ถูกกระทำสำเร็จหรือไม่

5. **trap** เป็น message ที่ส่งจาก Agent เมื่อเกิด Event ต่างๆ เช่น cold-boot , warm-boot ในอุปกรณ์บางชนิด จะสามารถกำหนดได้ว่า จะให้อุปกรณ์ส่ง trap message ไปยัง NMS ที่มีหมายเลขไอพี (IP Address) ใด message ประเภท trap นี้ ช่วยให้ SNMP Agent ส่ง message ไปหา SNMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Manager ในกรณีที่มีความผิดปกติเกิดขึ้นได้ โดยไม่ต้องรอ SNMP Manager ส่ง request message แบบต่างๆ มาหา ทำให้ลดระยะเวลาการสื่อสาร และลดจำนวน message ที่ต้องส่งหากันระหว่าง SNMP Manager และ SNMP Agent ได้อีกด้วย

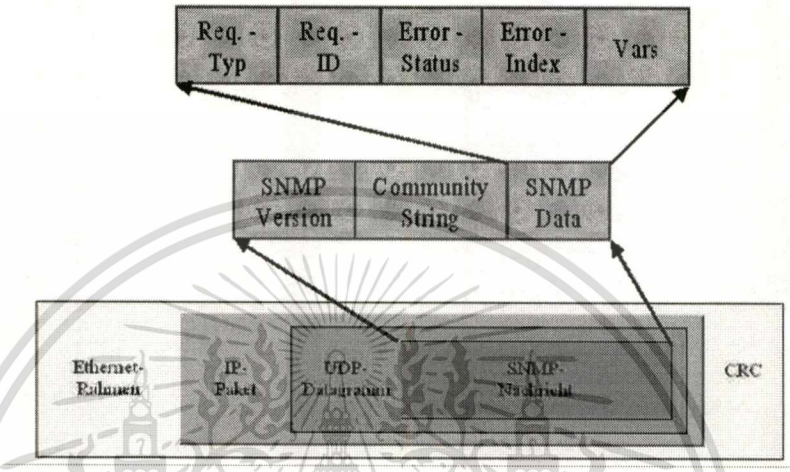
- Message ประเภทที่ 1-3 จะถูกส่งโดย SNMP Manager
- Message ประเภทที่ 4-5 ถูกส่งโดย SNMP Agent
- ในการ get ค่าตัวแปร ทั้งแบบ get-request , get-next request จำเป็นต้องมีการระบุ community string สำหรับการ read ซึ่งจะได้แสดงในหัวข้อถัดไป และในการส่งคำสั่ง set-request จะต้องมีการระบุ community string สำหรับการ write ออกไปด้วย
- SNMP อาศัยโปรโตคอล UDP โดยใช้ Port หมายเลข 161 สำหรับการติดต่อแบบที่ 1 ถึง 4 และใช้ Port หมายเลข 162 สำหรับการติดต่อแบบที่ 5 ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การติดต่อรับส่ง SNMP Message ระหว่าง SNMP Manager และ SNMP Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 รูปแบบของ SNMP Message



ภาพที่ 2.3 รูปแบบของ SNMP Message

ในส่วนฟอร์แมตของ SNMP จะประกอบด้วย header และ PDU ดังแสดงในภาพที่ 2.3 โดย

ในส่วนของ header ประกอบด้วยฟิลด์ย่อย 2 ฟิลด์

(1) Version : คือรุ่นของโปรโตคอลที่ใช้ ถ้าเป็นรุ่น 1 จะมีค่า 0 หากเป็นรุ่น 2 จะมีค่า 1

(2) Community : คือรหัสผ่านในรูป string เพื่อให้เอเจนต์ใช้ตรวจสอบว่าข้อความที่ส่งมามีสิทธิ์ในการสอบถามหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือไม่

ในส่วนของ PDU จะประกอบด้วยฟิลด์ย่อยตามชนิดของข้อความ เช่นหากเป็นข้อความ get-request, get-next request และ get-response จะมีโครงสร้างเดียวกัน แต่ละฟิลด์มีความหมายดังนี้

(1) PDU type : เป็นรูปแบบการติดต่อ โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.1

(2) Request ID : กำหนดบอกหมายเลขข้อความเพื่อใช้ จับคู่เมื่อรับคำตอบกลับมา

(3) Error Status : สถานะความผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) Error Index : ดรรชนีชี้ค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้น ว่าเกิดจากตัวแปรลำดับที่เท่าไหร่ของตัวแปรทั้งหมด ที่ทำการสอบถามไป

(5) VarBindList : ค่าผูกพันตัวแปร (variable binding) แสดงอยู่ในรูปของตัวแปรและค่าของตัวแปรต่อเนื่องกันไปเป็นรายการ โดยมีส่วนประกอบภายในคือ

- name เป็นชื่อของตัวแปร หรือ ออปเจกต์ ที่เราต้องการขอข้อมูล
- value เป็นค่าของตัวแปร หรือออปเจกต์ที่เราต้องการข้อมูล ในกรณีที่เป็น get-request หรือ get-next request อาจจะมีค่าเป็น Null

ตารางที่ 2.1 PDU Type ใน SNMP

PDU Type	Name
0	get-request
1	get-next request
2	get-response
3	set-request
4	Trap

ตารางที่ 2.2 Error Status ใน SNMP

Code	Name	Description
0	noError	ไม่มีข้อผิดพลาด
1	tooBig	เอเจนต์ไม่สามารถส่งคำตอบได้ในเฟรมเดียว
2	noSuchName	ไม่มีตัวแปรที่ต้องการสอบถามอยู่ในฐานข้อมูล
3	badValue	ค่าที่กำหนดให้ตัวแปรไม่ถูกต้อง
4	readOnly	เปลี่ยนค่าตัวแปรไม่ได้เพราะอ่านค่าได้เพียงอย่างเดียว
5	genErr	มีข้อผิดพลาดอื่นๆ เกิดขึ้น

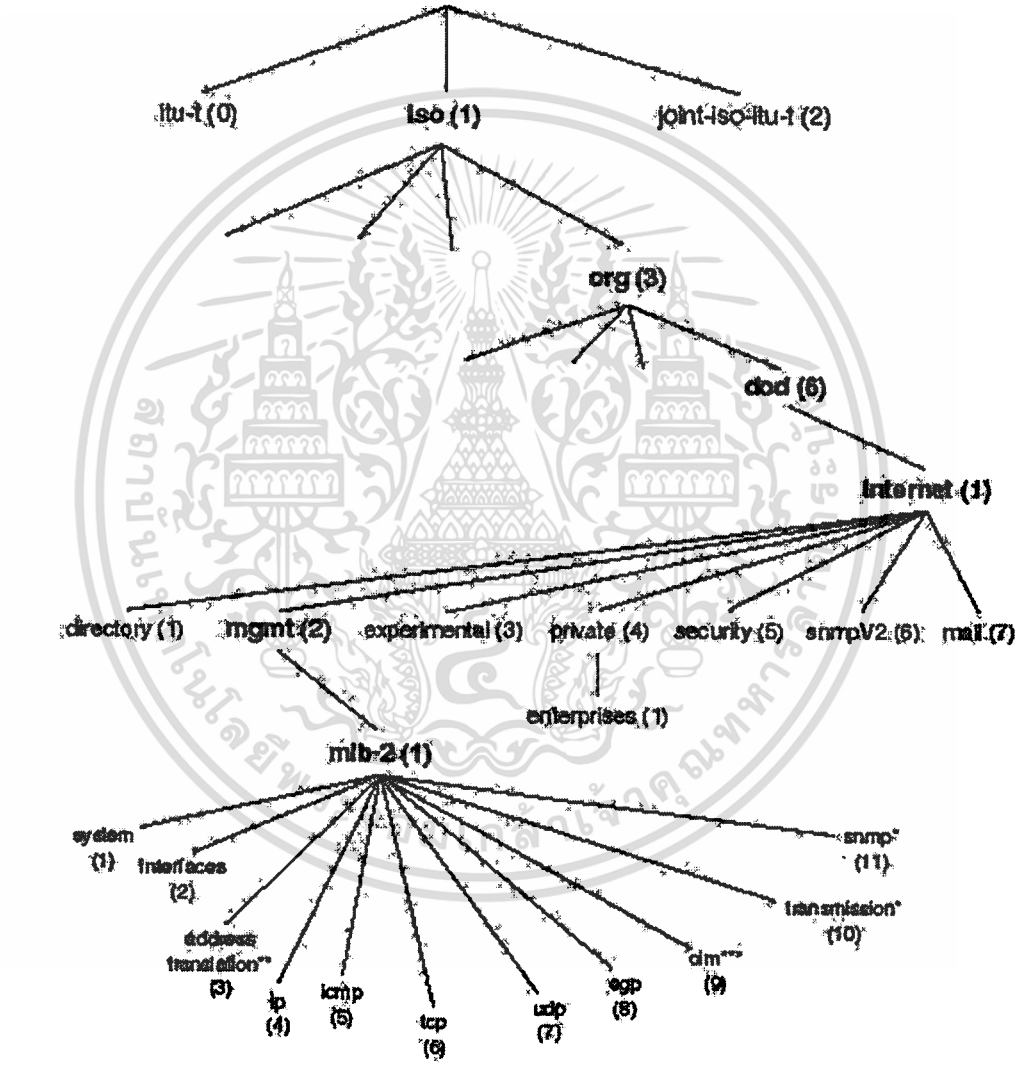
2.1.4 การปรับปรุงเวอร์ชันของ SNMP

ปัจจุบัน SNMP ได้รับมีการพัฒนาถึงเวอร์ชั่นที่ 3 แต่ในบทความนี้ จะกล่าวถึงเฉพาะ SNMP เวอร์ชั่น 1 เท่านั้น เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่จำเป็น และอุปกรณ์ระบบเครือข่ายส่วนมาก ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองรับ SNMP เฉพาะเวอร์ชั่น 1 ซึ่งเป็นเวอร์ชั่น ที่มีความสามารถรองรับการทำงานเพื่อการจัดการครบถ้วนแล้ว ส่วนเวอร์ชั่นที่ 2 และ 3 จะเป็นการเพิ่มเติมความสามารถด้านอื่นๆเข้าไป ซึ่งไม่จำเป็นสำหรับการจัดการนัก

2.1.5 ฐานข้อมูลการจัดการ (Management Information Base : MIB)



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับการจัดการแบบต้นไม้ลำดับขั้น

คุณสมบัติต่างๆ ของอุปกรณ์จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลพิเศษที่ชื่อว่า Management Information Base (MIB) อุปกรณ์ระบบเครือข่ายจะรายงานสถานะไปยัง SNMP Manager โดยอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก MIB นี้ ภายใน MIB จะบรรจุข้อมูลหลายชนิด เช่น ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์และระบบ (System and Device Status Information), สถิติด้านประสิทธิภาพของอุปกรณ์ (Performance Statistics) และค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ (Configuration Parameters)

โครงสร้างของ MIB ถูกกำหนดโดย ISO ให้มีลักษณะเป็นโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree) ในการอ้างถึงแต่ละ Node ภายใน Tree นี้ ทำโดยเริ่มตั้งแต่โหนดที่เป็นราก(root) แล้วไล่ไปตามกิ่งต่าง ๆ จนถึงโหนดที่ต้องการ ลักษณะการอ้างโหนดเช่นนี้จะเรียกว่า Object Identifier การส่งข้อมูลไปสอบถามยังตัว SNMP Agent นั้นจำเป็นที่จะต้องเข้ารหัสตามมาตรฐาน ASN.1 ก่อนที่จะส่งออกไป

ฐานข้อมูลการจัดการเป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บค่าข้อมูลต่าง ๆ ของ managed object เพื่อใช้สำหรับการตั้งค่าและ รายงานผลของตัวอุปกรณ์ ซึ่งในเครือข่ายหนึ่งๆ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชิ้น และอุปกรณ์แต่ละชิ้นมีข้อมูลได้ มากมาย อีกทั้งอุปกรณ์ต่างประเภทกันย่อมมีข้อมูลประจำอุปกรณ์แตกต่างกัน ดังนั้นการสอบถาม หรือปรับเปลี่ยน ค่าฐานข้อมูลจึงต้องมีรูปแบบมาตรฐานให้กับอุปกรณ์ทุกประเภท โครงสร้างต้นไม้แบบลำดับชั้นเป็นโครงสร้าง ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บตัวแปรเหล่านี้ ตัวอย่างเช่นเมื่อต้องการเข้าถึงข้อมูลใดๆบนโครงสร้างต้นไม้ ก็ใช้การอ้างถึง ด้วย Object Identifier (OID) ซึ่งหมายเลข OID นี้ จะต้องระบุถึง โหนดต่างๆที่อยู่บนโครงสร้างต้นไม้ เรียงกันลงมา เช่น เมื่อต้องการเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ภายใต้ mgmt(2) ก็ต้องใช้การอ้างอิงคือ 1.3.6.1.2 แล้วตามด้วยหมายเลขของโหนดต่างๆ ที่อยู่ภายใต้ mgmt(2) นั้นอีกที โดยในการเข้าถึงข้อมูล จะต้องมีการอ้างอิง Instance ของออปเจกต์นั้น เช่น 1.3.6.1.2.1.1.5 เป็นออปเจกต์ของ System Description ถ้าหากต้องการขอข้อมูล System Description นี้ จำเป็นจะต้องอ้างอิงด้วย Instance ของออปเจกต์นี้ คือ 1.3.6.1.2.1.1.5.0 โดยในที่นี้ System Description มีเพียงค่าเดียว จึงอ้างอิงด้วย " 0 " แต่สำหรับออปเจกต์ที่มีค่าหลายค่า อาจจะต้องร้องขอเรียงกันไป ซึ่งทำให้สามารถแบ่งประเภทของข้อมูล Object ได้เป็น 2 ประเภทคือ

(1) Scalar Objects ข้อมูลของออปเจกต์ประเภทนี้ จะมีเพียงค่าเดียว ในเวลาอ้างอิงจะใช้ดัชนีที่มีค่าเป็น 0 ได้เลย

(2) Columnar Objects ข้อมูลประเภทนี้ จะต้องมีการใช้ดัชนี ในการอ้างอิง Instance ของออปเจกต์ด้วย เนื่องจาก ออปเจกต์ มี Instance มากกว่า 1 Instance ขึ้นไป

โครงสร้าง MIB

ภาพที่ 2.4 แสดงข้อมูล หรือ object ของ SNMP ใน โครงสร้างต้นไม้ซึ่งเรียกว่า MIB Tree โดยแต่ละโหนดจะแทนแต่ละ object ซึ่งมีชื่อพร้อมทั้งเลขฐานสิบประจำโหนดเพื่อใช้อ้างอิง ยกเว้น root จะไม่มีชื่อกำกับ ลำดับชั้นแรกจะมีโหนดหลักสามโหนดซึ่งกำหนดองค์กรสามกลุ่มคือ ITU-T,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISO และ Joint-ISO-ITU-T ภายใต้โหนด ISO มีโหนดลำดับที่สามคือ org กำหนดองค์กรนานาชาติ และส่วนหนึ่งขององค์กรนี้คือ dod หรือ Department of Defense และมีโหนด internet เพื่อกำหนดกลุ่มการจัดการเครือข่ายในอินเตอร์เน็ต MIB ภายใต้ internet มีกลุ่มย่อยทั้งหมด 6 กลุ่มคือ

— directory สงวนไว้สำหรับใช้งานในอนาคต

— mgmt กลุ่ม MIB ที่ใช้ในการจัดการภายใต้ SNMPv1

— experimental ใช้สำหรับการทดลอง

— private สำหรับให้ผู้ผลิตกำหนดตัวแปรเฉพาะอุปกรณ์

— security ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย

— SNMPv2 ใช้ใน SNMPv2

การอ้างถึงโหนดใดในโครงสร้างทำได้โดยเขียน หมายเลขจาก root ไปตามเส้นทางถึงโหนดนั้นและคั่นด้วยจุด ลำดับตัวเลขนี้เรียกว่า object identifier (OID) เช่น 1.3.6.1.2.1.1 เป็นการอ้างถึง iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system

สำหรับกลุ่มย่อยที่อยู่ภายใต้กลุ่ม mib-2 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2)

จะใช้ใน SNMP โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยตัวแปรซึ่งมีรูปแบบต่างๆ กันไปดังนี้

— system คือข้อมูลระบบ

— interfaces คือข้อมูลอินเตอร์เฟสที่ใช้เชื่อมต่อ

— at คือข้อมูลการแปลง address

— ip คือข้อมูลไอพี

— icmp คือข้อมูลไอซีเอ็มพี

— tcp คือข้อมูลทีซีพี

— udp คือข้อมูลยูดีพี

— egp คือข้อมูลโปรโตคอลเกตเวย์ภายนอก

— transmission คือข้อมูลสายสื่อสาร

— snmp คือข้อมูลเอสเอ็นเอ็มพี

ชนิดของตัวแปร MIB

- integer จำนวนเต็ม มีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 65535 เช่นหมายเลข port ของ TCP หรือ UDP
- OctetString ชนิดข้อมูลขนาดตั้งแต่ 0 octet แต่ละ octect มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255 หนึ่ง octect จะใช้แทนตัวอักษรหนึ่งตัว เช่นรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- DisplayString ชนิดข้อมูลขนาดตั้งแต่ 0 octet แต่ละ octect ต้องเป็นรหัส ASCII NVT ข้อมูลประเภทนี้มีความยาวตั้งแต่ 0 ถึง 255
- Null ใช้บอกว่าตัวแปรนั้นไม่มีค่าข้อมูลใดอยู่
- Objectidentifier ชื่อตัวแปรในรูปของการอ้างถึงแบบตัวเลขตามโครงสร้าง MIB
- IpAddress ชนิดข้อมูลที่ประกอบด้วย 4 octect แต่ละ octect แทนไอพีแอดเดรสแต่ละตำแหน่ง
- PhysicalAddress ชนิดข้อมูลที่กำหนดฮาร์แวร์ แอดเดรส เช่น Ethernet ใช้ 6 octect
- Counter เลขจำนวนเต็มไม่คิดเครื่องหมาย มีค่า ตั้งแต่ 0 ถึง 223-1 การใช้ข้อมูลชนิดนี้เป็นแบบเพิ่มค่าขึ้นอย่างเดียวและเมื่อถึงค่ามากสุดจะกลับเป็น 0
- Gauge เลขจำนวนเต็มไม่คิดเครื่องหมายมีค่า ตั้งแต่ 0 ถึง 223-1 โดยสามารถเพิ่มหรือลดค่าได้ แต่เมื่อเพิ่มไปสูงสุดแล้วจะคงค่าไว้ (Latches) จนกว่าจะถูกปรับค่ากลับมาเป็น 0 อีกครั้ง
- TimeTicks เลขจำนวนเต็มใช้นับเวลามีหน่วยเป็น 1/100 วินาที
- Sequence โครงสร้างแบบ record ใช้สำหรับการกำหนด manage object เป็นแบบ list
- Sequence of โครงสร้างแบบ array เช่นตารางเลือกเส้นทางของไอพี

2.2 Cisco Router กับการตั้งค่าเพื่อใช้ตรวจสอบระบบเครือข่ายโดยใช้ SNMP

Cisco Router ทุกตัวมีความสามารถในการรองรับการใช้งาน SNMP ทั้งในรูปแบบของ SNMP Manager และ SNMP Agent อยู่แล้ว ซึ่งในโครงการนี้จะใช้งานเพียงคำสั่งพื้นฐานเพื่อใช้งาน Cisco Router ในลักษณะของ SNMP Agent เท่านั้น โดยกำหนดด้วยคำสั่งดังนี้

2.2.1 การกำหนดค่าสำหรับควบคุมการเข้าใช้งาน SNMP Community

ค่า SNMP Community String จะใช้ในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง SNMP Manager กับ SNMP Agent โดยที่ค่า Community String จะเปรียบเสมือนรหัสผ่านที่จะอนุญาตให้เข้าถึง Agent บน Router ได้

<u>รูปแบบการใช้งาน</u> (กำหนดค่าใน Global Configuration mode)

snmp-server community *string* **[ro|rw]**

<u>ตัวอย่างการใช้งาน</u> แสดงในภาพที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การตั้งค่าผู้ติดต่อ(Contact), สถานที่(Location), และหมายเลขเครื่อง(Serial Number) ของ SNMP Agent

เราสามารถใส่คำอธิบายเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลของ ผู้ดูแล(Contact), สถานที่ (Location), และหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ของ SNMP Agent นั้นๆได้

รูปแบบการใช้งาน (กำหนดค่าใน Global Configuration mode)

snmp-server contact *text*

snmp-server location *text*

snmp-server chassis-id *text*

ตัวอย่างการใช้งาน แสดงในภาพที่ 2.5

2.2.3 การตรวจสอบสถานะของ SNMP

ใช้สำหรับการตรวจสอบสถานะต่างๆของ SNMP เพื่อให้ทราบถึงจำนวนการรับส่งข้อมูล (input/output), จำนวนการร้องขอข้อมูลโดยใช้ Community String ที่ไม่ถูกต้อง, จำนวนข้อผิดพลาด , จำนวนการร้องขอค่าของตัวแปรต่างๆ และอื่นๆ

รูปแบบการใช้งาน (เรียกใช้ใน EXEC mode)

show snmp

ตัวอย่างการใช้งาน แสดงในภาพที่ 2.6

2.2.4 การยกเลิกการทำงานของ SNMP Agent

ใช้สำหรับยกเลิกการทำงานของ SNMP Agent

รูปแบบการใช้งาน (กำหนดค่าใน Global Configuration mode)

no snmp-server

ตัวอย่างการใช้งาน แสดงในภาพที่ 2.7

2.2.5 กำหนดการทำงานของ SNMP Trap

ใช้สำหรับกำหนดให้ Router ทำการส่งข้อมูลไปยัง SNMP Manager ที่กำหนด เมื่อมีเหตุการณ์บางอย่างเกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องมีการระบุชนิดของ Trap ที่จะทำการส่ง และระบุถึงเครื่อง SNMP Manager ที่จะส่งไปหาด้วย

รูปแบบการใช้งาน (กำหนดค่าใน Global Configuration mode)

snmp-server host *host community-string*

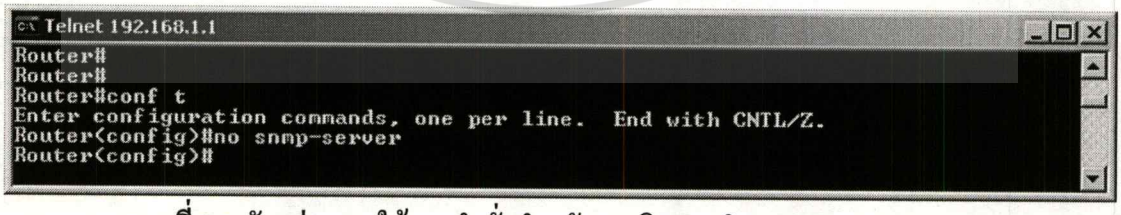
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

snmp-server enable traps

<u>ตัวอย่างการใช้งาน</u> แสดงในภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งในการกำหนดค่าต่างๆของ SNMP ของ Cisco Router

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งสำหรับการตรวจสอบสถานะต่างๆของ SNMP



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งสำหรับยกเลิกการทำงานของ SNMP Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์, ออกแบบ และพัฒนาระบบงาน

3.1 วิเคราะห์ความต้องการ และลักษณะการใช้งาน

จากการศึกษาและทดลองใช้งานโปรแกรมที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบเครือข่ายหลายๆตัวที่มีในอินเตอร์เน็ต พบว่าเครื่องมือตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือนควรจะมีความสามารถขั้นต่ำดังนี้

- สามารถค้นหาอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายที่รองรับตามมาตรฐานของโปรโตคอล SNMP ได้
- สามารถตรวจสอบเครื่องต่างๆที่อยู่ในระบบเครือข่ายว่ายังสามารถให้บริการได้ตามปกติหรือไม่ และสามารถตั้งเวลาการทำงาน (Scheduling) เพื่อให้เริ่มทำการตรวจสอบได้เองโดยอัตโนมัติ
- สามารถค้นหาและตรวจสอบค่าความผิดปกติต่างๆ ของอุปกรณ์ในเครือข่ายได้ด้วยตนเอง เช่น เปอร์เซ็นต์การใช้งาน CPU เกินจากค่าที่กำหนด
- ในส่วนของอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายควรมีความสามารถแจ้งเตือน (ส่ง Trap) มายังเครื่อง Network Management System (NMS) ได้ด้วยตนเอง เมื่อมีเหตุการณ์บางอย่างเกิดขึ้น
- สามารถส่งข้อความเพื่อแจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับระบบเครือข่ายไปยังผู้ดูแลระบบเครือข่ายได้ โดยอาจแจ้งในลักษณะการส่ง SMS นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายเองควรจะสามารถสั่งการบางอย่างกลับมาเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น หรือควบคุมอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการจากระยะไกลได้

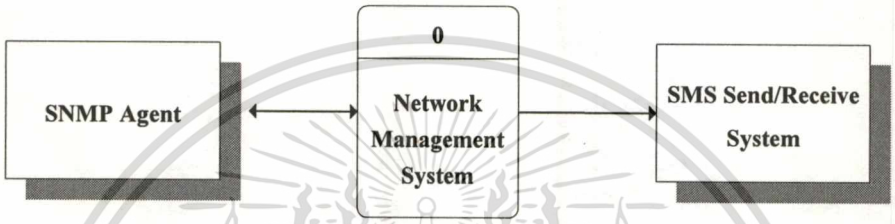
3.2 การออกแบบระบบงานโดยวิธี Process Modeling

วิธี Process modeling เป็นการออกแบบระบบงานโดยการพิจารณาจากส่วนประกอบของงานทั้งหมด แล้วนำมาสรุปรวมเข้าด้วยกันในรูปแบบของแผนภาพบริบท (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ซึ่งจากโครงการที่ได้ศึกษาสามารถวิเคราะห์ออกมาได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

ในการทำงานของระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือนจะมีการติดต่อกับระบบแจ้งเตือนโดยการใช้โทรศัพท์มือถือที่ต่ออยู่กับเครื่อง Network Management System (NMS) เพื่อทำการส่ง SMS ไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ดูแลระบบเครือข่าย และมีการรับข้อมูลบางอย่าง เมื่อมีการร้องขอโดยระบุค่า OID ไปถึง จากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น SNMP Agent ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ของระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย

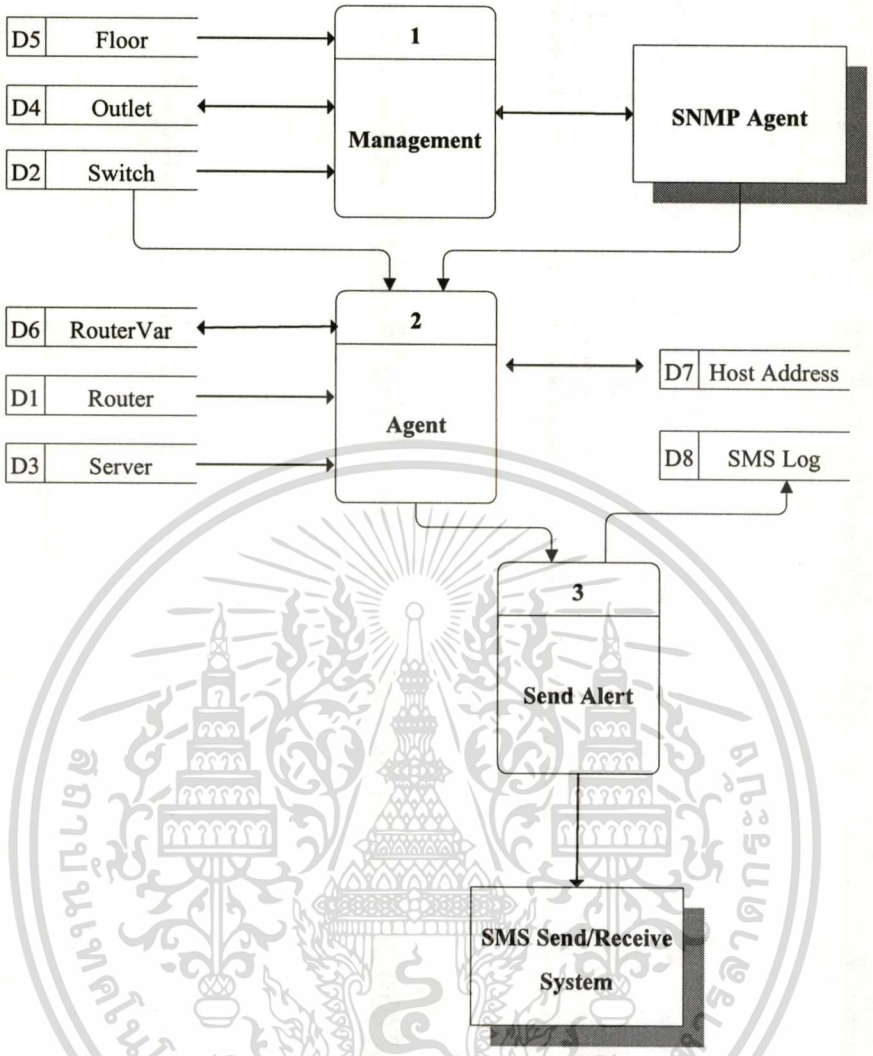
3.2.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

ระบบเครือข่ายและแจ้งเตือนจะแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนของ Management ส่วนของ Agent และ ส่วนของ Send Alert ดังแสดงในภาพที่ 3.2 ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

- ส่วนของ Management จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะเฝ้าดู และทำการตรวจสอบค่าความผิดปกติต่างๆของอุปกรณ์ในเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล SNMP
- ส่วนของ Agent จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะรอรับ Trap ที่ถูกส่งมาจากอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบสถานะความมีอยู่ของอุปกรณ์ที่มีในระบบเครือข่าย และตรวจสอบสถานะ การให้บริการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานอยู่ในระบบเครือข่ายได้
- ส่วนของ Send Alert จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะรอรับผลการทำงานที่เกิดจากส่วนของ Agent และจัดเตรียมข้อความที่จะใช้จัดส่งเพื่อแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบเครือข่ายผ่านเครื่องโทรศัพท์มือถือ โดยระบบ SMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย

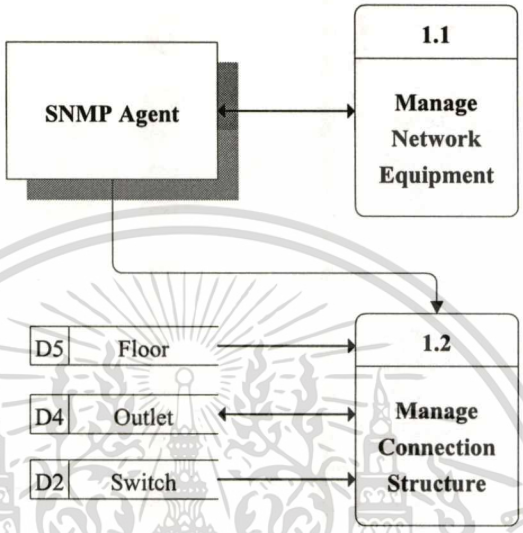
แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 (Data Flow Diagram Level 2)

- การทำงานในส่วนของ Management จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Manage Network Equipment และส่วนของ Manage Connection Structure ดังแสดงในภาพที่ 3.3 ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

- ส่วนของ Manage Network Equipment จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะทำการ Scan ทั่วทั้งเครือข่าย เพื่อค้นหาและเลือกตรวจสอบค่าความผิดปกติของอุปกรณ์ในเครือข่ายที่ต้องการได้ โดยใช้โปรโตคอล SNMP เข้าไปค้นหาค่าของ OID ที่สนใจจะตรวจสอบใน MIB Tree แล้วนำมาแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนของ Manage Connection Structure จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะใช้ตรวจสอบและจัดการเกี่ยวกับโครงสร้างการเชื่อมต่อ ของอุปกรณ์ Switch ที่มีอยู่ในระบบ



ภาพที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการ Management

- การทำงานในส่วนของ Agent จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Hardware Agent และส่วนของ Software Agent ดังแสดงในภาพที่ 3.4

- ส่วนของ Hardware Agent - จะเป็นส่วนที่อุปกรณ์เครือข่ายที่สนับสนุนโปรโตคอล SNMP จะทำการส่ง trap เพื่อแจ้งสถานะของระบบที่เกิดการเปลี่ยนแปลงมายังส่วน Hardware Agent โดยในการทดลองนี้จะหมายถึง

  1. Router จะทำการส่ง Trap เมื่อสถานะบางอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลง อาทิเช่น Interface Link Down/Up
  2. Switch จะทำการส่ง Trap เมื่อการเชื่อมต่อยัง Port ต่างๆของ Switch เกิดการเปลี่ยนแปลง อาทิเช่น เปลี่ยนจาก Connect เป็น Disconnect

  <u>หมายเหตุ</u>

  - ในส่วนนี้จะใช้โปรโตคอล SNMP ในการส่ง Trap
  - ไม่มีการตั้งเวลาการทำงาน (Scheduling) เนื่องจากอุปกรณ์ที่รองรับ SNMP จะทำการส่ง Trap ทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

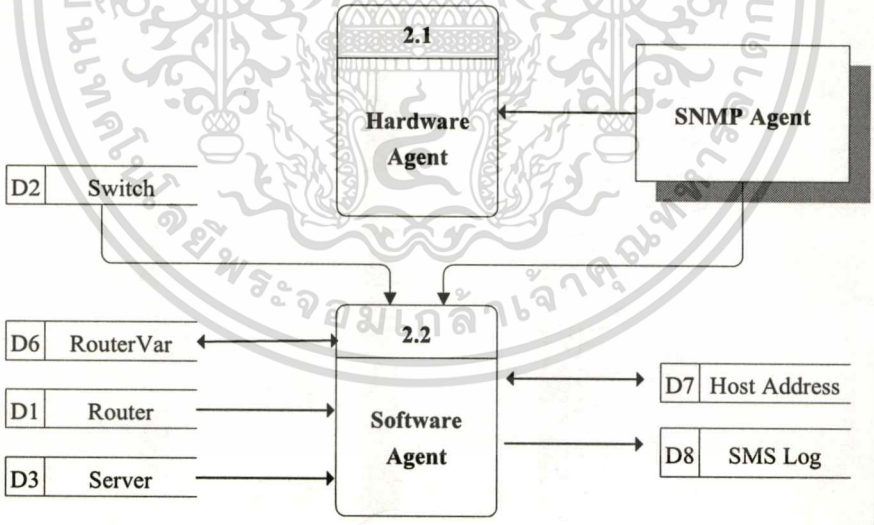
- ส่วนของ Software Agent – NMS จะทำการตรวจสอบเครื่องต่างๆที่อยู่ในระบบเครือข่าย ว่ายังสามารถให้บริการได้ตามปกติหรือไม่ โดยหากผลการตรวจสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดจะทำการส่งผลที่ได้ไปยังส่วน Send Alert

โดยการตรวจสอบจะมีวิธีการต่างๆดังนี้

1. Ping เครื่องเป้าหมายที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อตรวจสอบความคงอยู่ของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยถ้าการ Ping ล้มเหลวจะทำการ Trace Route เพื่อค้นหาจุดเชื่อมต่อที่เกิดปัญหา
2. Telnet ไปยัง Port ที่ให้บริการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล (ทำการระบุหมายเลขพอร์ตและหมายเลข IP ของเ ครื่องที่ต้องการตรวจสอบ) เพื่อตรวจสอบสถานะ การให้บริการของแต่ละเซอร์วิสในเครื่องนั้นๆ

<u>หมายเหตุ</u>

- ในส่วนนี้จะไม่มีการใช้โปรโตคอล SNMP
- สามารถตั้งเวลาการทำงาน (Scheduling) เพื่อให้เริ่มทำการตรวจสอบได้เองโดยอัตโนมัติ



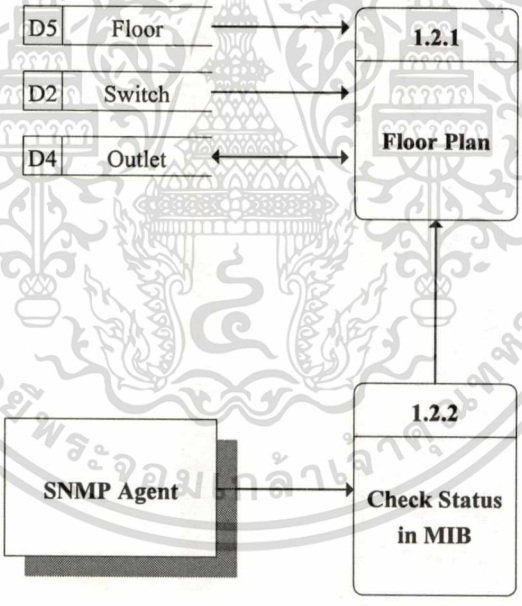
ภาพที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการ Agent

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 (Data Flow Diagram Level 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำงานในส่วนของ Manage Connection Structure จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Floor Plan และส่วนของ Check Status in MIB ดังแสดงในภาพที่ 3.5 ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

  - ส่วนของ Floor Plan จะเป็นส่วนของระบบงานที่ทำการตรวจสอบว่า ในแต่ละชั้นภายในอาคารมีจำนวนการใช้งาน Switch กี่ตัว โดยที่จะแสดงให้เห็นถึงว่าในแต่ละตัวนั้นมีการเชื่อมต่อของแต่ละ Port ไปที่ Outlet จุดใดบ้าง และมีสถานะ การเชื่อมต่อเป็นอย่างไร
  - ส่วนของ Check Status in MIB จะเป็นส่วนของระบบงานที่ทำการตรวจสอบการเชื่อมต่อของแต่ละ Port ของ Switch โดยการส่งคำร้องขอพร้อมระบุค่า OID ไปยังอุปกรณ์ที่เปิดใช้ SNMP Agent เพื่อให้ทราบสถานะ การเชื่อมต่อ และข้อมูลต่างๆตามที่ต้องการ และทำการส่งต่อให้กระบวนการ Floor Plan นำไปแสดงผลได้



ภาพที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการ Management Connection Structure

- การทำงานในส่วนของ Software Agent จะแบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วน คือ ส่วนของ Ping, Trace Route, Telnet to Port, Check Router/Switch Status และส่วนของ Check Status in MIB ดังแสดงในภาพที่ 3.6 ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

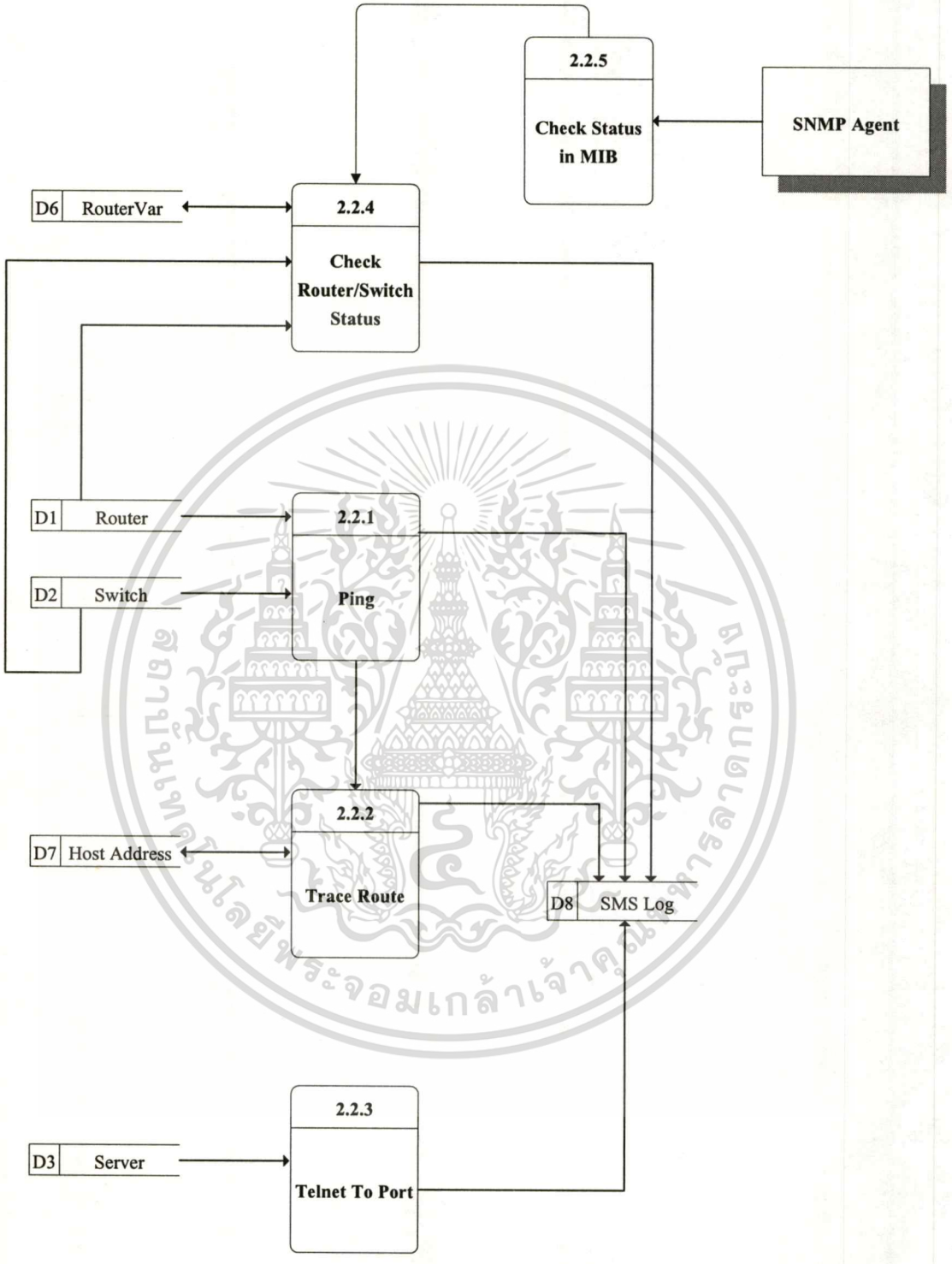
  - ส่วนของ Ping จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะทำการตรวจสอบความมีอยู่ของอุปกรณ์ Router และ Switch ในระบบเครือข่ายโดยเข้าไปค้นข้อมูลใน Database เพื่อหาค่า IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

address ของอุปกรณ์ที่จะทำการตรวจสอบ โดยหากผลของการ Ping ไม่สำเร็จก็จะรายงานผลให้ทราบทางหน้าจอ แล้วส่งต่อไปยังกระบวนการ Trace Route ต่อไปเพื่อค้นหาจุดเชื่อมต่อที่ทำให้การ Ping ล้มเหลว

- ส่วนของ Trace Route จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะเกิดการทำงานก็ต่อเมื่อการ Ping ล้มเหลว โดย Trace Route จะทำการหาจุดเชื่อมต่อ (hop) สุดท้ายที่สามารถไปถึง และรายงานผลให้ทราบทางหน้าจอ หรือส่งข้อความผิดพลาดไปยังส่วน Send Alert เพื่อทำการส่ง SMS ไปยังผู้ดูแลระบบ
- ส่วนของ Telnet to Port จะเป็นส่วนของระบบงานที่จะทำการตรวจสอบความสามารถในการให้บริการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในระบบเครือข่ายโดยเข้าไปค้นข้อมูลใน Database เพื่อหาค่า IP address ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่จะทำการตรวจสอบ แล้วสั่งการทำงานโดยการ Telnet ไปยัง Port ที่ให้บริการอยู่ของเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ เพื่อดูผลลัพธ์ว่าสำเร็จหรือไม่ หากไม่สำเร็จก็จะรายงานผลให้ทราบทางหน้าจอ หรือส่งข้อความผิดพลาดไปยังส่วน Send Alert เพื่อทำการส่ง SMS ไปยังผู้ดูแลระบบ
- ส่วนของ Check Router/Switch Status จะเป็นส่วนของระบบงานที่ทำงานคล้ายคลึงกับส่วนของ Manage Network Equipment ต่างกันตรงที่จะทำการตวจสอบเฉพาะ Router และ Switch ที่สนใจที่ถูกระบุอยู่ใน Database เท่านั้น ไม่ได้ทำการ Scan ทั่วทั้งเครือข่ายเหมือนส่วนของ Manage Network Equipment
- ส่วนของ Check Status in MIB จะเป็นส่วนของระบบงานที่ทำการตรวจสอบค่าที่ถูกร้องขอใน MIB Tree ของอุปกรณ์ที่เปิดใช้ SNMP Agent เพื่อส่งค่าที่ได้ให้ส่วนของ Check Router/Switch Status นำไปแสดงผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

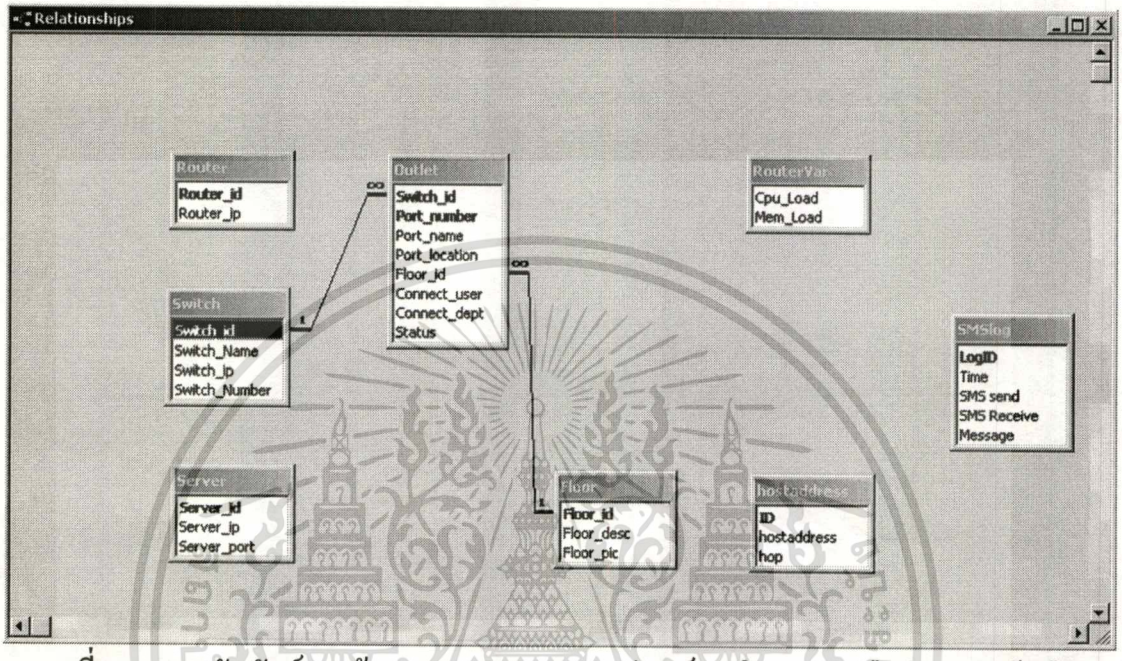


ภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 3 ของกระบวนการ Software Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

เมื่อทำการวิเคราะห์โดยวิธี Process Modeling แล้ว เราสามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลได้โดยมีความสัมพันธ์ ดังแสดงในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 ความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือน

ระบบฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อแสดงตัวอย่างของข้อมูลในเบื้องต้น ซึ่งได้แบ่งข้อมูลออกเป็นตารางต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ตาราง Router

จะทำการเก็บข้อมูล IP Address ของ Router เป็นหลัก โดยจะจัดเก็บเฉพาะ Router ตัวที่เปิดใช้ SNMP Agent และสนใจจะตรวจสอบการทำงานเท่านั้น ไม่ได้ทำการจัดเก็บ Router ทุกตัวที่มีในระบบเครือข่าย โดยในตารางนี้จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D1 (Router Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Router_id	หมายเลข Router	PK	
Router_ip	IP address ของ Router		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง Switch

จะทำการเก็บข้อมูล IP Address ของ Switch เป็นหลัก โดยจะจัดเก็บเฉพาะ Switch ตัวที่เปิดใช้ SNMP Agent และสนใจจะตรวจสอบการทำงานเท่านั้น ไม่ได้ทำการจัดเก็บ Switch ทุกตัวที่มีในระบบเครือข่าย โดยในตารางนี้จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D2 (Switch Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Switch_id	หมายเลข Switch	PK	
Switch_name	ชื่อของ Switch		
Switch_ip	IP address ของ Switch		
Switch_number	จำนวน Port ของ Switch		

- ตาราง Server

จะทำการเก็บข้อมูล IP Address ของ Server เป็นหลัก โดยจะจัดเก็บเฉพาะ Server ตัวที่สำคัญ และสนใจจะตรวจสอบการทำงานเท่านั้น ไม่ได้ทำการจัดเก็บ Server ทุกตัวที่มีในระบบเครือข่าย โดยในตารางนี้จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D3 (Server Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Server_id	หมายเลข Server	PK	
Server _ip	IP address ของ Server		
Server_port	Service Port ที่เปิดให้บริการอยู่ของ Server		

- ตาราง Outlet

จะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับ Outlet โดยที่มีการเชื่อมโยงกับตาราง Switch และตาราง Floor Plan เพื่อให้ทราบถึงชื่อ Outlet ที่เชื่อมต่อไปยัง Port ใดของ Switch ที่อยู่ที่ชั้นใดและทำการจัดเก็บค่าตำแหน่งที่ใช้อ้างอิงกับรูปภาพ Floor Plan ในโปรแกรมด้วย นอกจากนี้ยังเก็บค่าสถานะการเชื่อมต่อของ Switch ในแต่ละ Port ว่ามีการเชื่อมต่ออยู่หรือไม่ (Connect or Disconnect) โดยค่าที่ได้จะนำมาจากการสอบถามไปยัง SNMP Agent โดยใช้ SNMP Protocol ตาราง Outlet จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D4 (Outlet Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Switch_id	หมายเลข Switch	PK FK	 Switch
Port_number	หมายเลข Port ของ Switch	PK	
Port_name	ชื่อ Outlet ที่อ้างอิงถึง		
Port_location	ตำแหน่ง Port ของ Switch ที่อ้างอิงจาก Floor Plan		
Floor_id	หมายเลขชั้นของ Floor Plan	FK	Floor
Connect_user	ตำแหน่ง Outlet ที่ถูกเชื่อมต่อไปยังผู้ใช้คนใด		
Connect_department	ตำแหน่ง Outlet ที่ถูกเชื่อมต่อไปยังผู้ใช้ที่อยู่ฝ่ายใด		
Status	สถานะของ Port Switch ว่ามีการเชื่อมต่ออยู่หรือไม่		

- ตาราง Floor

จะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับแผนผังของจุดเชื่อมต่อของ Switch ทุกตัวในแต่ละชั้นของอาคารสำนักงาน โดยในตารางนี้จะเก็บที่อยู่ของรูป Diagram ด้วย ตาราง Floor จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D5 (Floor Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Floor_id	หมายเลขชั้นของ Floor Plan	PK	
Floor_desc	คำอธิบายชั้นของ Floor Plan		
Floor_pic	ที่อยู่ของรูปภาพ Floor Plan		

- ตาราง RouterVar

จะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับค่าต่ำสุดที่รับได้ของอุปกรณ์ Router เพื่อใช้ทำการเปรียบเทียบกับค่าที่ได้รับจากการสอบถาม SNMP Agent เพื่อใช้อ้างอิงถึงความผิดปกติของอุปกรณ์ Router ตาราง RouterVar จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D6 (RouterVar Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Cpu_load	ค่า Threshold ของ CPU Utilization		
Mem_load	ค่า Threshold ของ Free Memory		

- ตาราง hostaddress

จะทำการเก็บจำนวน hop และ IP address ของ hop สุดท้าย ของผลการ Trace Route ที่สามารถไปถึงได้ เพื่อใช้ในการรายงานผล ตาราง hostaddress จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D7 (hostaddress Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
ID	หมายเลขลำดับอ้างอิง	PK	
Hostaddress	IP Address ของ hop ก่อนที่จะ Trace Route ไม่สำเร็จ		
hop	หมายเลข hop ก่อนที่จะ Trace Route ไม่สำเร็จ		

- ตาราง SMSLog

จะทำการเก็บเวลา และ ข้อความที่ใช้ในการส่ง SMS ตาราง SMSLog จะประกอบไปด้วย Field ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.8

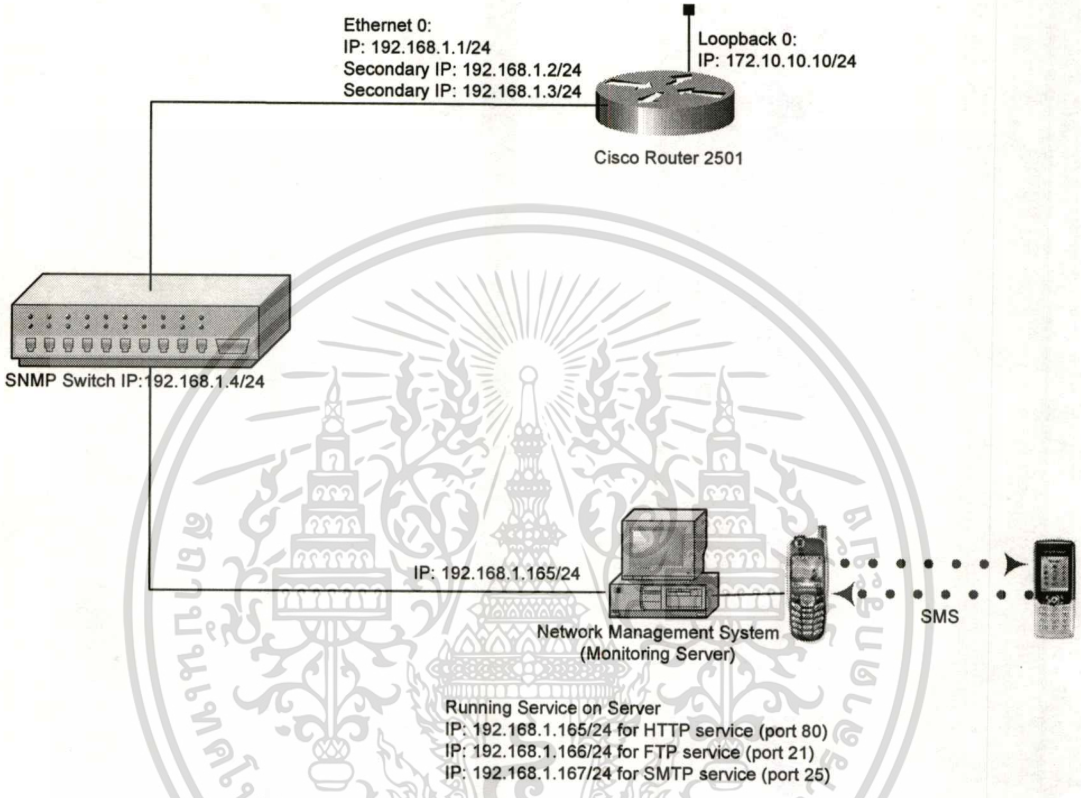
ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของหน่วยเก็บข้อมูล D8 (SMSLog Table)

Field Name	Description	Key	Ref. Table
Log_id	หมายเลข Log	PK	
Time	เวลาที่ทำการรับ-ส่ง SMS		
SMS_send	Checked เมื่อทำการส่ง SMS		
SMS_receive	Checked เมื่อทำการรับ SMS		
Message	ข้อความที่ถูกส่งโดย SMS		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบระบบที่จะทำการทดลอง

จากข้อจำกัดในเรื่องของอุปกรณ์ทั้งในด้าน Hardware และ Software ทำให้ต้องกำหนดสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 สภาพแวดล้อมในการทดลอง

โดยมีอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบดังนี้

ด้านฮาร์ดแวร์ จะประกอบไปด้วย

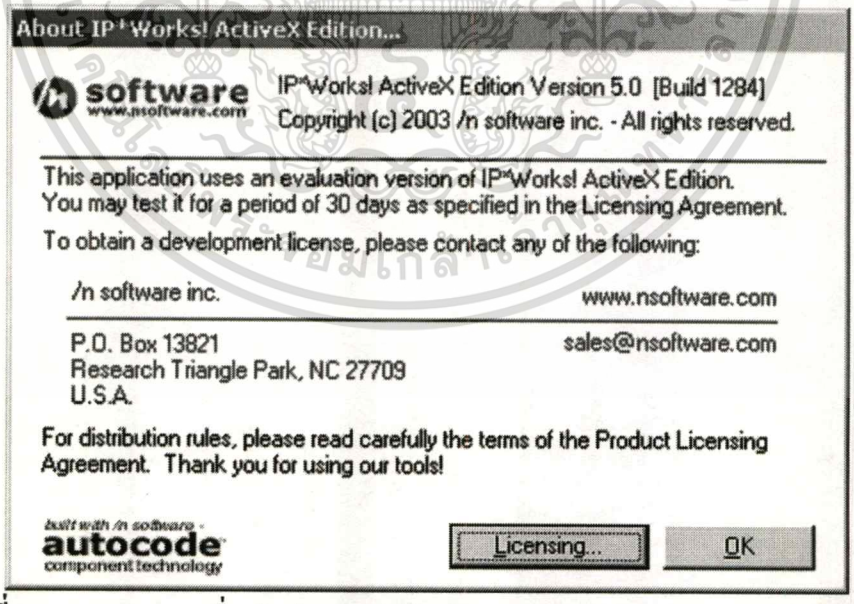
- เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 1 เครื่อง (ในที่นี้ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก) จะ ใช้สำหรับเป็นเครื่อง Network Management System (NMS) เพื่อใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ที่รองรับโปรโตคอล SNMP ที่มีในระบบเครือข่าย และทำการจำลองเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยมีหลาย IP Address เพื่อให้บริการ Web, Mail และ FTP ที่ IP 192.168.1.165, 192.168.1.166 และ 192.168.1.167 ตามลำดับ
- Router ยี่ห้อ Cisco รุ่น 2501 จำนวน 1 เครื่อง สำหรับใช้เป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่รองรับโปรโตคอล SNMP และจะถูกตรวจสอบโดย NMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Switching Hub ยี่ห้อ Zyxel รุ่น ES-2008 ซึ่งเป็น Switching Hub ขนาด 8 Portsที่รองรับโปรโตคอล SNMP และจะถูกตรวจสอบสถานะ การเชื่อมต่อของ Port ต่างๆโดย NMS
- โทรศัพท์มือถือจำนวน 2 เครื่อง ใช้สำหรับการรับส่ง SMS โดยในเครื่องแรกจะเชื่อมต่ออยู่ที่ COM Port ของเครื่อง Network Management System (NMS) เพื่อใช้ส่งข้อความเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือเครื่องที่ 2 ผ่านระบบ SMS และทำหน้าที่รับข้อความคำสั่งจากโทรศัพท์มือถือเครื่องที่ 2 ผ่านระบบ SMS เพื่อนำส่งให้เครื่อง Network Management System (NMS) นำไปประมวลผล และสั่งการควบคุมต่อไปยังอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการ เช่น สั่งเปลี่ยนสถานะของ Interface ของ Router จาก Down เป็น Up

ด้านซอร์ฟแวร์ จะประกอบไปด้วย

- สำหรับเครื่อง Network Management System (NMS) ได้ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional โดยได้ติดตั้งซอร์ฟแวร์เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบคือ Microsoft Visual Basic version 6 จำนวน 1 License พร้อมติดตั้ง Service Pack 5 และ Component เพิ่มเติม คือ IPWorks Component for VB6 (แสดงในภาพที่ 3.9) เพื่อใช้สำหรับการควบคุมการเรียกใช้งานโปรโตคอล SNMP และโปรโตคอลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยในที่นี้จะทำการเรียกใช้ Control บางตัวของ Component นี้คือ Control SNMP, PING, Traceroute และ Telnet



ภาพที่ 3.9 Component เพิ่มเติมสำหรับทำโครงการ - IPWorks V5 Visual Basic Edition

- สำหรับเครื่อง Router ได้ใช้ระบบปฏิบัติการ CISCO IOS เวอร์ชัน 11.1 โดยตั้งค่าการใช้งานให้รองรับการเรียกใช้โปรโตคอล SNMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำหรับเครื่อง Switching Hub ได้ทำการตั้งค่าการใช้งานโดยใช้ซอร์ฟแวร์ที่มีมาด้วย ให้รองรับการเรียกใช้โปรโตคอล SNMP
- สำหรับโทรศัพท์มือถือทั้ง 2 เครื่องได้ใช้ระบบปฏิบัติการ และซอร์ฟแวร์ต่างๆตามที่มีมาแต่เดิมโดยไม่ได้มีการปรับปรุงใดๆ

3.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface), ขั้นตอนการทำงาน

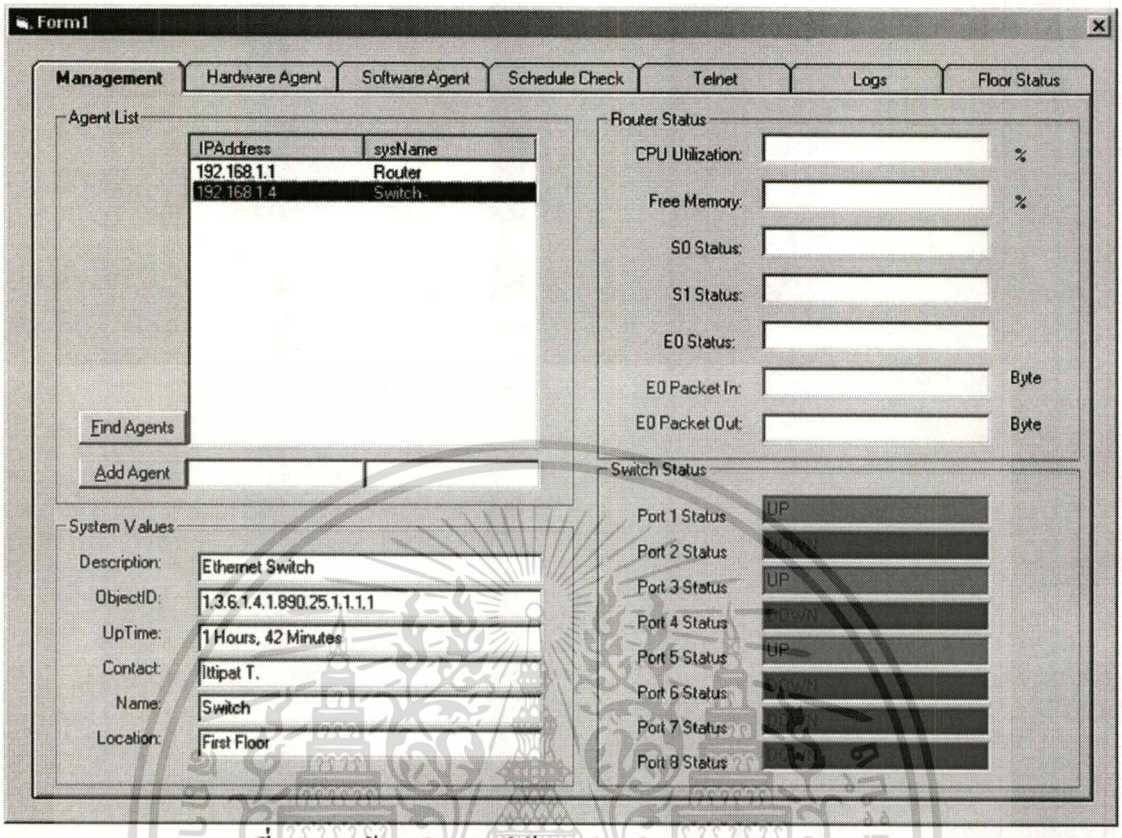
การออกแบบหน้าจอสำหรับใช้งานแบ่งเป็น 7 ส่วนดังนี้

1. ส่วนแรก – Management TAB
2. ส่วนที่สอง – Hardware Agent TAB
3. ส่วนที่สาม – Software Agent TAB
4. ส่วนที่สี่ – Schedule Check TAB
5. ส่วนที่ห้า – Telnet TAB
6. ส่วนที่หก – Logs TAB
7. ส่วนที่เจ็ด – Floor Status TAB

Management TAB (แสดงในภาพที่ 3.10) จะเป็นส่วนที่ทำงานในลักษณะถูกเรียกใช้งานเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการทราบว่าค่าของข้อมูลที่สนใจเป็นอย่างไร โดยจะเป็นการดึงค่ามาจาก MIB Tree โดยอาศัย OID ที่กำหนด ซึ่งจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- ในเฟรม Agent List เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Find Agent ระบบจะทำการค้นหาอุปกรณ์ที่มีการทำงานของ SNMP Agent ของเครือข่ายภายใน (Local Network) โดยแสดงออกมาในรูป IP address
- ในเฟรม Agent List เมื่อผู้ใช้เลือก IP address ที่ปรากฏ แล้วระบบจะนำค่าของข้อมูลที่ค้นพบตาม OID ที่กำหนดของ IP Address ที่ถูกเลือกนั้น มาแสดงไว้ในช่องที่เตรียมไว้
- ในเฟรม Agent List ผู้ใช้สามารถเพิ่มอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบที่ไม่ได้อยู่ในเครือข่ายได้เพิ่มเติม โดยใส่ในชองที่กำหนดแล้วกดปุ่ม Add Agent ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบ จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ไปถึงได้ (มีการกำหนด Routing table ที่ถูกต้อง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนแรก – Management TAB

ค่า Object Identifier (OID) ที่เรียกใช้ในการทำงานส่วนนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

(1) ส่วน System Values สำหรับแสดงผลของค่าทั่วไปที่ทุกอุปกรณ์มีเนื่องจากเป็น OID พื้นฐานที่จะมีสำหรับอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent ทุกตัว ได้แก่

- ค่า System Description เป็นค่าที่แสดงถึงคำอธิบายของตัวอุปกรณ์นั้นๆ โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.1.1.0"
- ค่า System Object เป็นค่าที่แสดงถึงข้อมูลจำเพาะของตัวอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งขึ้อยู่กับแต่ละผู้ผลิตโดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.1.2.0"
- ค่า System Up-time เป็นค่าที่แสดงถึงจำนวนเวลาที่อุปกรณ์นั้นๆทำงานตั้งแต่เปิดเครื่องจนถึงปัจจุบัน โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.1.3.0"
- ค่า System Contact เป็นค่าที่แสดงถึงคำอธิบายของผู้ที่ดูแลอุปกรณ์ตัวนั้น โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.1.4.0"
- ค่า System Name เป็นค่าที่แสดงถึงคำอธิบายของชื่อของอุปกรณ์ตัวนั้น โดยมีตัวแปร คือ "1.3.6.1.2.1.1.5.0"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่า System Location เป็นค่าที่แสดงถึงคำอธิบายของสถานที่ตั้งของอุปกรณ์ตัวนั้นโดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.1.6.0"

(2) ส่วน Router Status สำหรับแสดงผลของค่าที่สนใจตรวจสอบของ Router ได้แก่

- ค่า CPU Average Busy เป็นค่าที่แสดงถึง %การใช้งาน CPU ของ Router คำอธิบายของตัวอุปกรณ์นั้นๆ โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.1.56.0"
- ค่า Free Memory เป็นค่าที่แสดงถึงจำนวนหน่วยความจำที่เหลืออยู่ของ Router โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.1.8.0"
- ค่า Ethernet Status เป็นค่าที่แสดงถึงเหตุผลที่สถานะล่าสุดของ Interface Ethernet 0 เปลี่ยนแปลง โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.20.1"
- ค่า Serial 0 Status เป็นค่าที่แสดงถึงเหตุผลที่สถานะล่าสุดของ Interface Serial 0 เปลี่ยนแปลง โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.20.2"
- ค่า Serial 1 Status เป็นค่าที่แสดงถึงเหตุผลที่สถานะล่าสุดของ Interface Serial 1 เปลี่ยนแปลง โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.20.3"
- ค่า Ethernet Input Packet เป็นค่าที่แสดงถึงจำนวนของ Input Packet ที่ผ่านเข้ามายัง Interface Ethernet 0 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.42.1"
- ค่า Ethernet Output Packet เป็นค่าที่แสดงถึงจำนวนของ Output Packet ที่ผ่านออกไปยัง Interface Ethernet 0โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.43.1"

(3) ส่วน Switch Status สำหรับแสดงผลของค่าที่สนใจตรวจสอบของ Switch ได้แก่

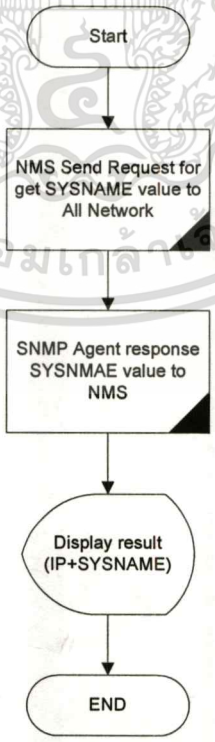
- ค่า Status Port 1 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 1 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1"
- ค่า Status Port 2 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 2 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.2"
- ค่า Status Port 3 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 3 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.3"
- ค่า Status Port 4 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 4 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.4"
- ค่า Status Port 5 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 5 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.5"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่า Status Port 6 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 6 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.6"
- ค่า Status Port 7 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 7 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.7"
- ค่า Status Port 8 เป็นค่าที่แสดงถึงสถานะ การเชื่อมต่อปัจจุบันของ Interface Port 8 โดยมีตัวแปร OID คือ "1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.8"

ขั้นตอนการทำงานของส่วนแรก จะมี 2 ส่วนดังนี้

- ส่วนการหา IP address และ System Name ของ SNMP Agent ที่มีอยู่ในเครือข่ายขึ้นมาแสดงผล สามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังภาพที่ 3.11 โดยสามารถกล่าวสรุปได้ดังนี้
  - เริ่มต้นจากระบบทำการส่ง SNMP Message ชนิด Get Request ไปยังทุกเครื่องที่อยู่ในระบบเครือข่าย (Broadcast) โดยระบุตัวแปร OID ของ System Name
  - SNMP Agent ที่ได้รับ SNMP Message ชนิด Get Request จะส่ง SNMP Message ชนิด Get Response มายังระบบพร้อมกับค่าของ System Name
  - เมื่อระบบได้รับ Get Response จาก SNMP Agent ก็จะนำค่าที่ได้ (ในที่นี้คือ IP Adress และ System Name) มาแสดงผล



ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการหา IP address และ System Nameของ SNMP Agent ที่มีอยู่ในเครือข่าย

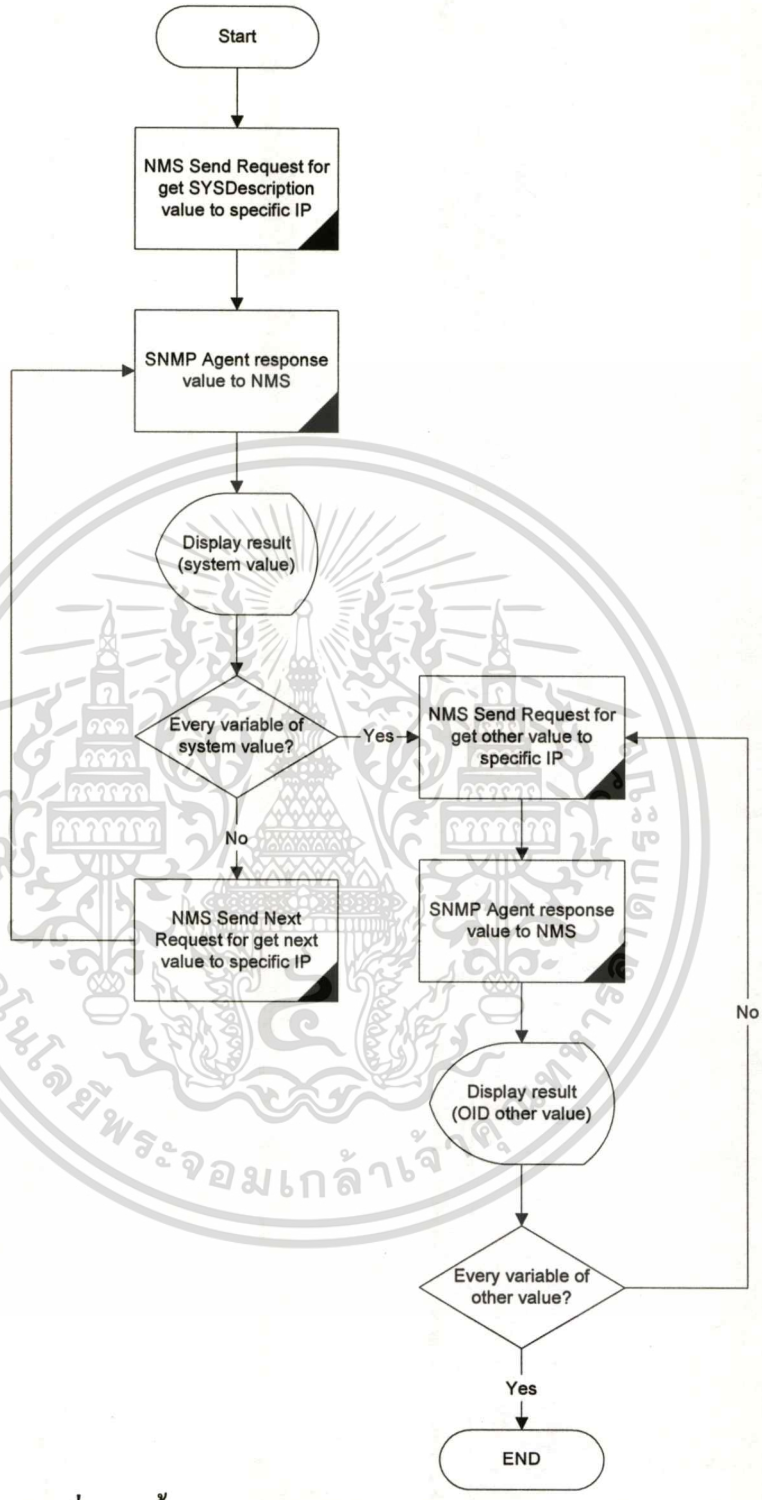
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนการหาค่าต่างๆและแสดงผล ของตัวแปร OID ของ SNMP Agent ที่ถูกเลือก สามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังภาพที่ 3.12 โดยสามารถกล่าวสรุปได้ดังนี้
  - เริ่มต้นจากระบบทำการส่ง SNMP Message ชนิด Get Request ไปยัง SNMP Agent ที่ถูกเลือก โดยระบุตัวแปร OID ของ System Description
  - SNMP Agent ที่ได้รับ SNMP Message ชนิด Get Request จะส่ง SNMP Message ชนิด Get Response มายังระบบพร้อมกับค่าของ System Description
  - เมื่อระบบได้รับ Get Response จาก SNMP Agent ก็จะนำค่าที่ได้ (ในที่นี้คือค่าของ System Description) มาแสดงผล
  - ระบบจะทำการตรวจสอบต่อไปว่าได้ค่าที่ต้องการในส่วนของ System Value ครบหรือยัง ถ้ายังจะทำการส่ง SNMP Message ชนิด Get Next Request ไปยัง SNMP Agent เพื่อให้ SNMP Agent ทำการส่ง SNMP Message ชนิด Get Response โดยมีค่าของตัวแปร OID ตัวถัดไปมาด้วย แล้วนำมาแสดงผล จนได้ค่าต่างๆในส่วนของ System Value ครบแล้วก็จะทำงานในส่วนต่อไป
  - ระบบจะเริ่มส่ง SNMP Message ชนิด Get Request ไปยัง SNMP Agent เพื่อสอบถามค่าอื่นในส่วนที่เหลือแล้วนำมาแสดงผล โดยจะทำการส่ง Get Request ไปเรื่อยๆจนได้รับ Response ครบทุกค่าที่ต้องการ

หมายเหตุ

- เนื่องจากค่าในส่วน System Value เป็นค่าที่ได้จากตัวแปร OID ที่เรียงลำดับกัน จึงใช้วิธีส่ง SNMP Message ที่เป็น Get Next Request จากนั้นจึงทำการส่ง SNMP Message ที่เป็น Get Request เพื่อสอบถามค่าอื่นๆในส่วนอื่นต่อไป
- จะไม่ใช้วิธี Get Next Request จนได้ค่าครบทั้งหมด เพราะจะทำให้เกิดปริมาณ Traffic ในเครือข่ายมากเกินไปจากการ Request ค่าที่ไม่ต้องการ (ไม่ต่างจากการ walk)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

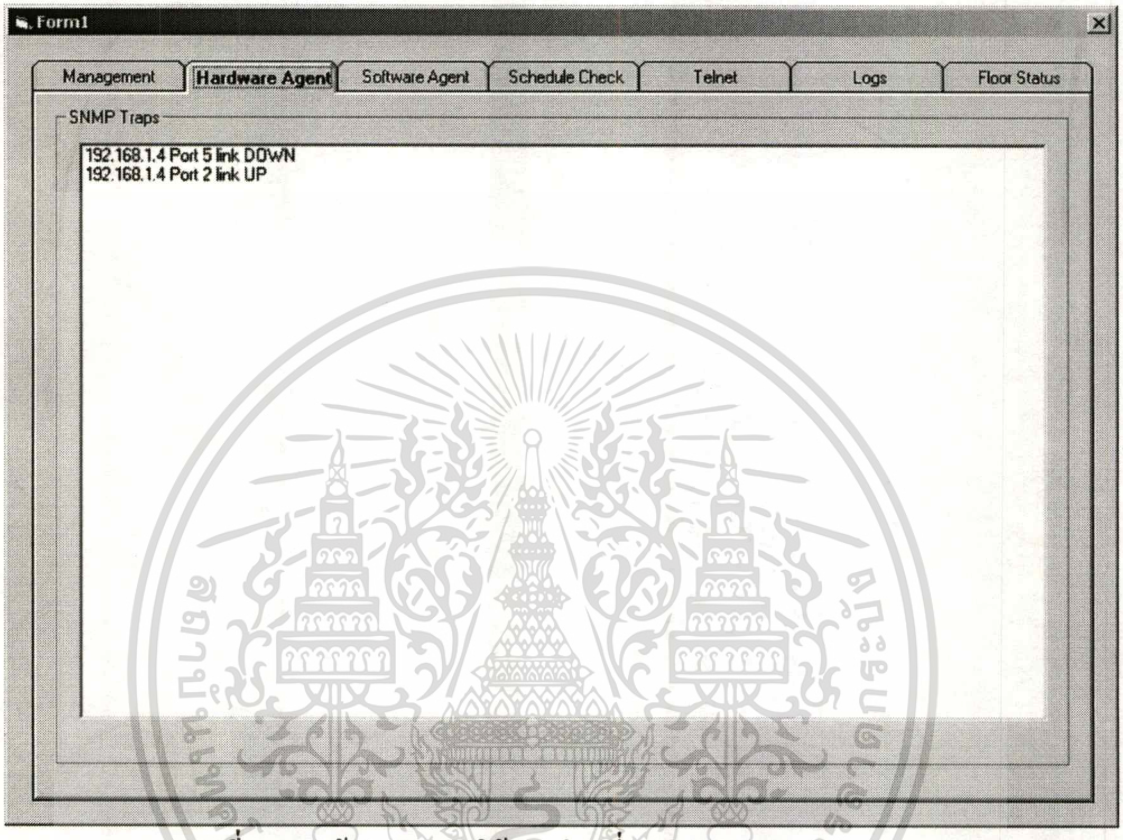


ภาพที่ 3.12 ขั้นตอนการหาค่าต่างๆและแสดงผล ของตัวแปร OID

Hardware Agent TAB (แสดงในภาพที่ 3.13) จะเป็นส่วนที่นำผลการรับ Trap ของการส่ง trap ของอุปกรณ์ที่มี SNMP Agent ขึ้นมาแสดงเพื่อให้ผู้ดูแลระบบทราบว่ามีอุปกรณ์ตัวใด ส่ง trap อะไรมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาเครื่อง NMS บ้าง ทั้งนี้อุปกรณ์ที่มี SNMP Agent เหล่านั้นจะต้องมีการตั้งค่าภายในอุปกรณ์เพื่อให้มีการส่ง Trap มายังเครื่อง NMS ด้วย

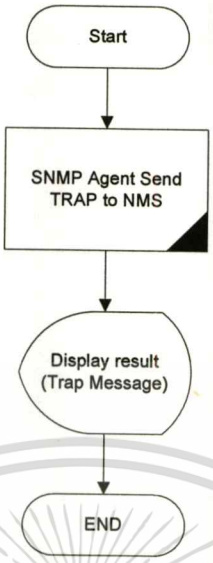


ภาพที่ 3.13 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สอง – Hardware Agent TAB

ขั้นตอนการทำงานของส่วนที่สอง

แสดงดังภาพที่ 3.14 โดยสามารถกล่าวสรุปได้ดังนี้ คือเมื่อ SNMP Agent ส่ง Trap มายัง NMS (ตามที่ได้มีการปรับแต่งค่าไว้ที่ตัวอุปกรณ์ ว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์ใดขึ้นจะให้ส่ง Trap ไปที่ไหน) NMS จะนำ Trap ที่ได้รับมาปรับแต่งรูปแบบที่เข้าใจง่าย แล้วนำไปแสดงผลยังหน้าต่างที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.14 ขั้นตอนการรับ Trap จากอุปกรณ์ SNMP Agent แล้วนำมาแสดงผล

Software Agent TAB (แสดงในภาพที่ 3.15) จะเป็นส่วนที่ทำงานในลักษณะถูกเรียกใช้งานเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการตรวจสอบสถานะของการให้บริการของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยจะทำการ Ping เพื่อทดสอบความคงอยู่ของอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งหากการ Ping ไม่เป็นผลสำเร็จ (ไม่พบอุปกรณ์ปลายทาง) ระบบจะทำการ Trace Route เพื่อตรวจสอบในขั้นต่อไปว่ามีการติดขัดที่จุดใดในระบบเครือข่าย ทั้งนี้หากอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายที่จะทำการทดสอบนี้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ระบบจะทำการ Telnet ไปยัง Port ที่ให้บริการอยู่ เพื่อตรวจสอบว่าเซอร์วิสนั้นๆยังมีการทำงานอยู่

หมายเหตุ

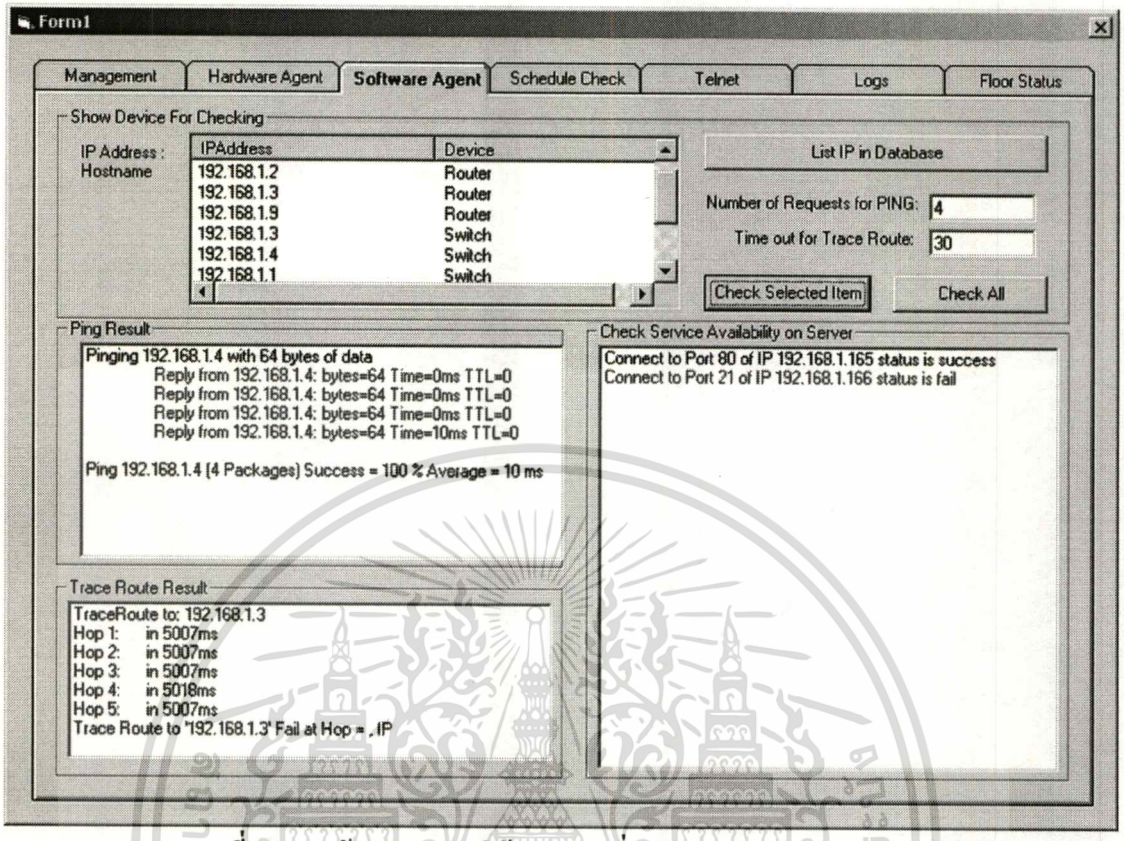
(1) ระบบจะทำการค้นหาเครื่องที่ต้องการตรวจสอบจากฐานข้อมูลในตาราง Router, Switch และ Server

(2) การที่จะดูว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใด กำลังให้บริการใดอยู่บ้าง Software Agent จะต้องทำการตรวจสอบข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อระบบจะได้ทำการ Telnet ไปยัง Port ที่ให้บริการของเครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นได้อย่างถูกต้อง

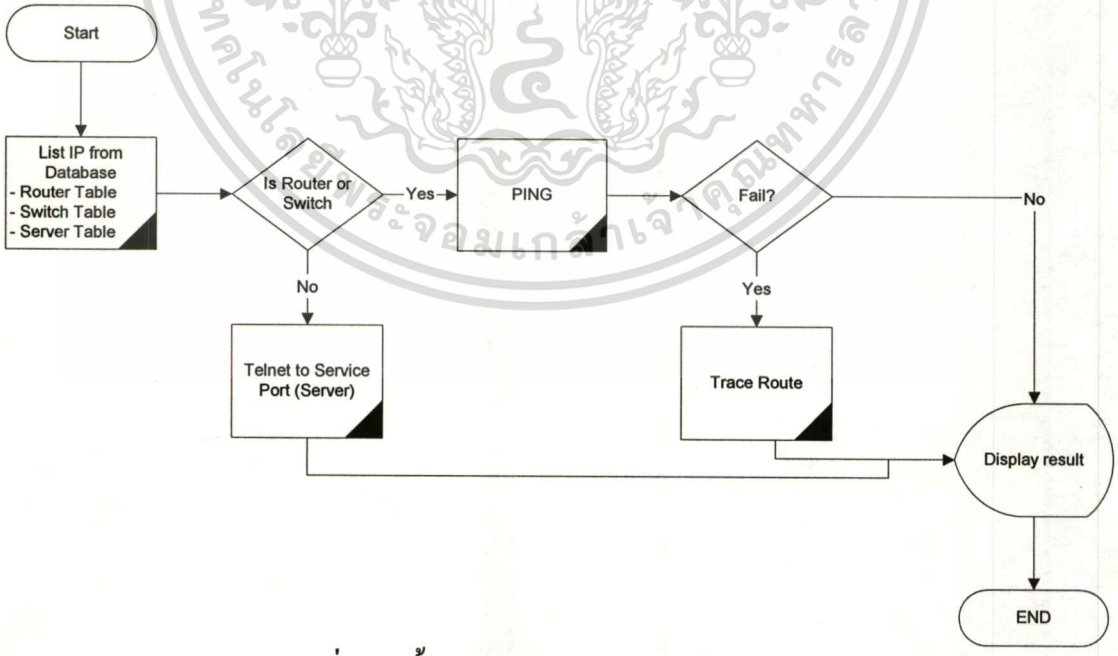
(3) ระบบสามารถตรวจสอบเฉพาะอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งที่มีใน List (ดึงมาจาก Database) ทีละอุปกรณ์ หรือตรวจสอบอุปกรณ์ทุกตัวพร้อมกันทีเดียวก็ได้จากการเลือกกดปุ่ม Check Selected Item หรือ Check All

ขั้นตอนการทำงานของส่วนที่สาม แสดงดังภาพที่ 3.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.15 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สาม – Software Agent TAB



ภาพที่ 3.16 ขั้นตอนการทำงานของ Software Agent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

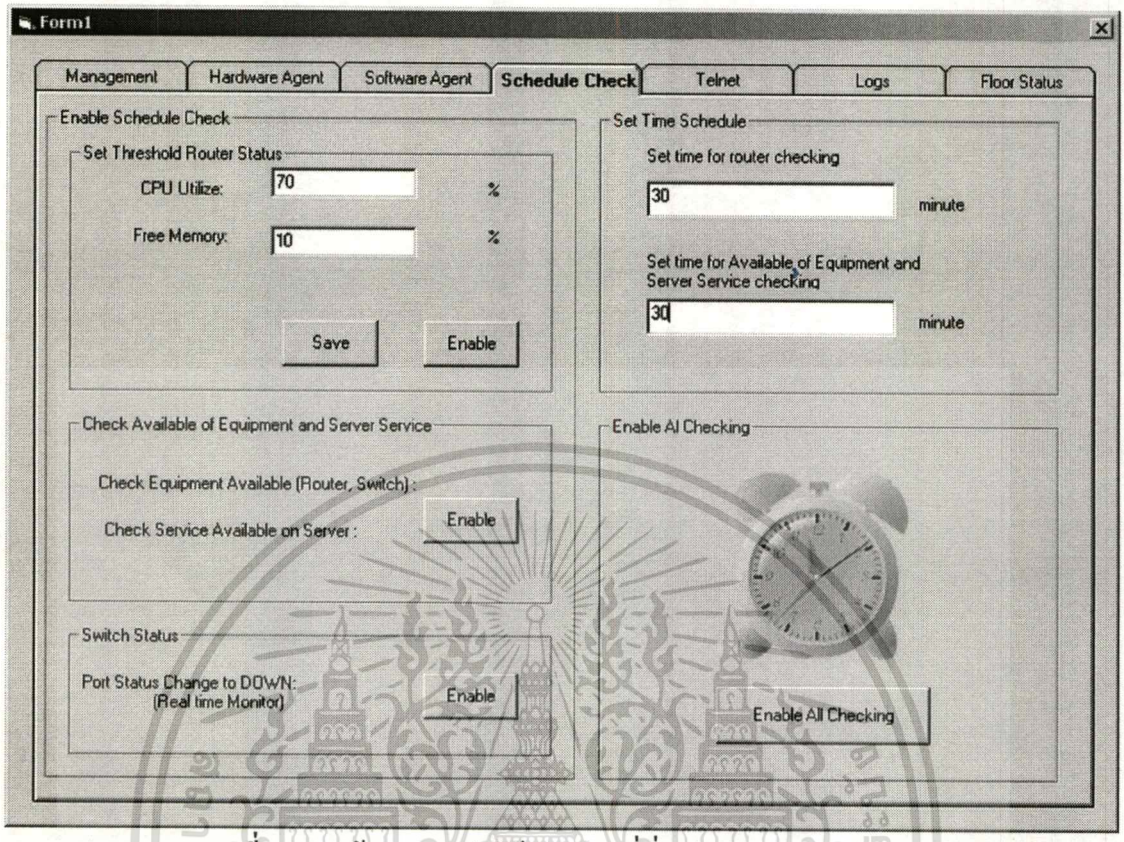
Schedule Check TAB (แสดงในภาพที่ 3.17) จะเป็นส่วนที่มีการตั้งเวลาเพื่อให้มีการทำงานในส่วนต่างๆได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะแบ่งการทำงานเพื่อทำการตรวจสอบระบบ และทำการแจ้งเตือนออกเป็น 3 ส่วนภายในคือ

(1) ส่วนของ Set Threshold / Router Status ส่วนนี้จะทำการกำหนดค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้เพื่อใช้ทำการเปรียบเทียบกับค่าที่ได้รับจาก SNMP Agent โดยเมื่อสั่งให้ทำงาน และครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ ระบบจะค้นหาค่าของ OID ที่กำหนด ใน MIB Tree แล้วนำมาเปรียบเทียบกับ Threshold ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้มีค่าตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบโดยทำการส่ง SMS

(2) ส่วนของ Check Available of Equipment and Server Service เมื่อสั่งให้ทำงาน และครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ ระบบจะทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆในระบบเครือข่ายทั้งหมด ตามที่มีรายชื่ออยู่ในฐานข้อมูล โดยลักษณะการตรวจสอบสอบจะทำโดยการ Ping, Trace Route, และ Telnet เข้า Port เช่นเดียวกับการทำงาน Software Agent TAB เพียงแต่เป็นการตรวจสอบและแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติ ตามเวลาที่กำหนด

(3)ส่วนของ Switch Status เมื่อสั่งให้ทำงาน ระบบจะรอรับ Trap ที่ส่งมาจากอุปกรณ์ Switch เพื่อให้ทราบว่าแต่ละ Port ของ Switch มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (Connect or Disconnect) หากค่าที่ได้แสดงให้เห็นว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น ระบบก็จะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบโดยทำการส่ง SMS

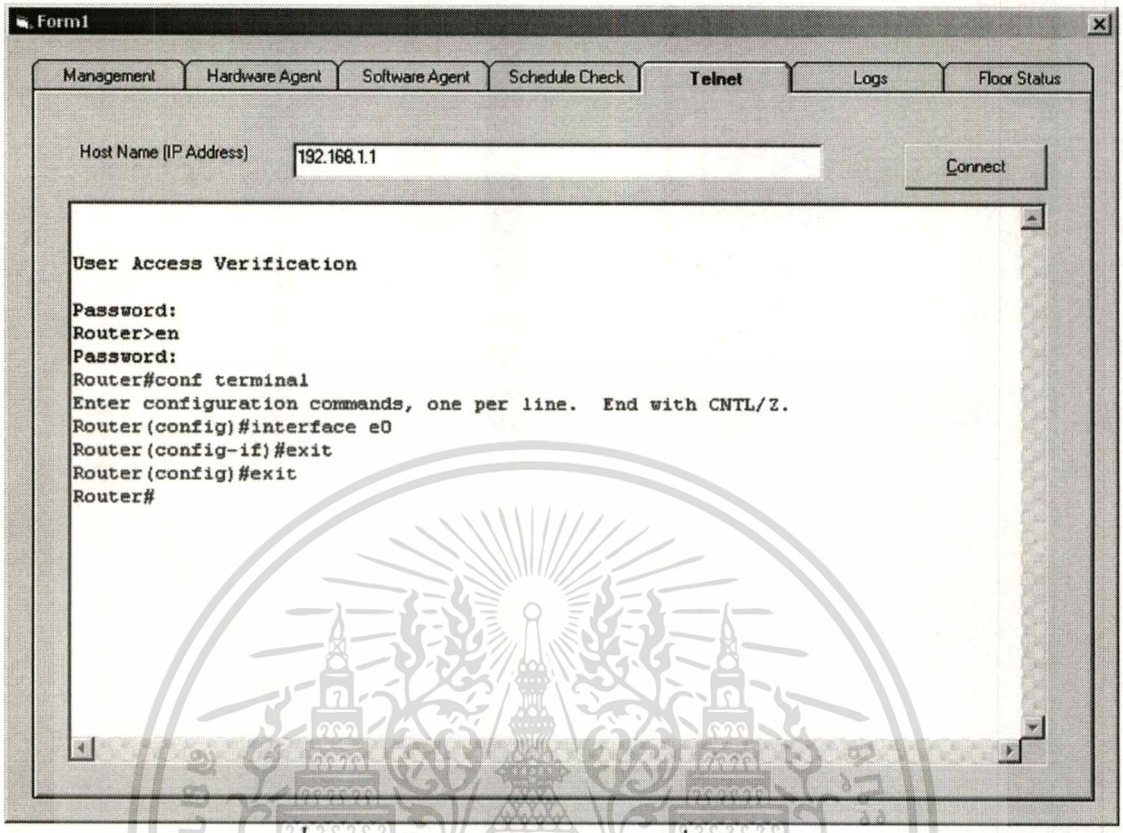
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.17 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สี่ – Schedule Check TAB

Telnet TAB (แสดงในภาพที่ 3.18) จะเป็นหน้าจอที่จัดเตรียมไว้สำหรับให้ผู้ดูแลระบบมีความสะดวกในการ Telnet ไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการ โดยไม่ต้องใช้ Telnet Client ตัวอื่น โดยผู้ดูแลระบบจะทำการป้อน IP address ของอุปกรณ์ที่ต้องการติดต่อแล้วคลิกปุ่ม Connect ทั้งนี้ในหน้าจอ Telnet TAB นี้จะมีการทำงานในลักษณะของ Telnet Emulator ทั่วไป

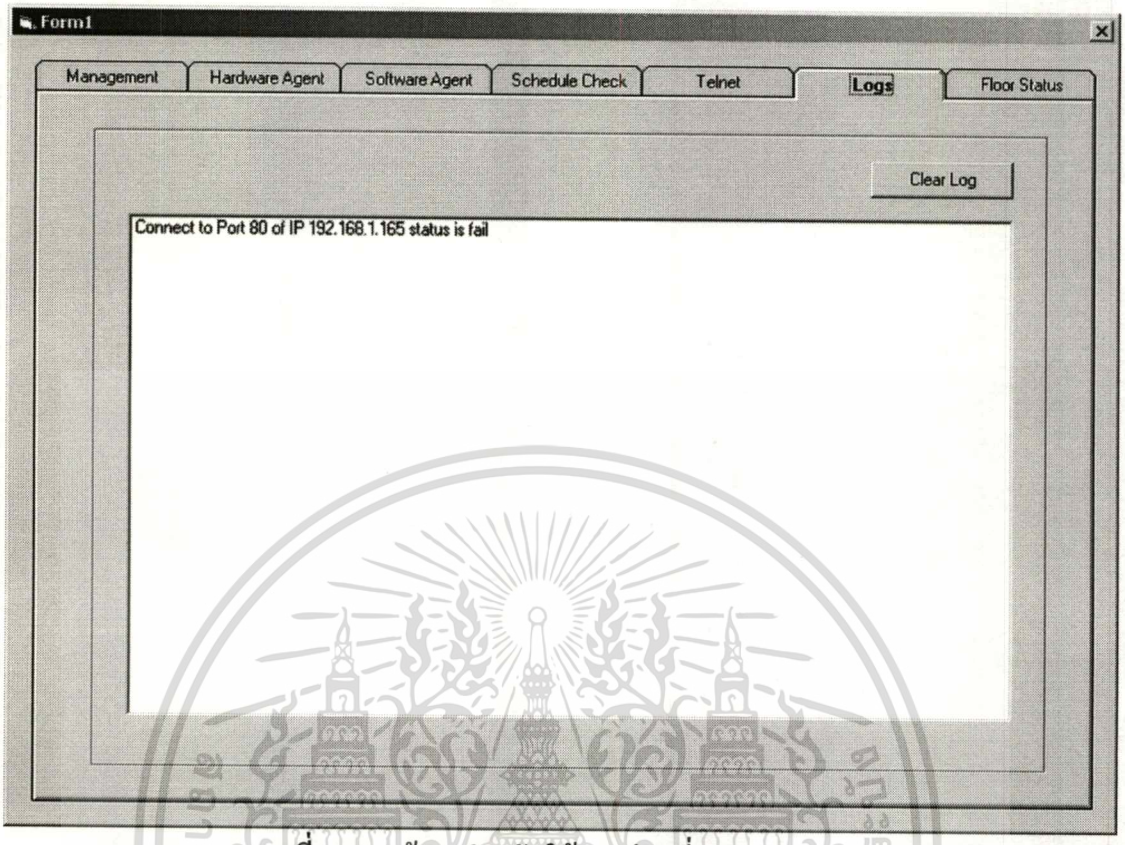
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.18 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่ห้า – Telnet TAB

Logs TAB (แสดงในภาพที่ 3.19) จะเป็นส่วนที่เก็บสถานะ การส่ง SMS จากโทรศัพท์มือถือที่ต่อกับเครื่อง NMS ไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ดูแลระบบ และเก็บสถานะ การรับ SMS ของโทรศัพท์มือถือที่ต่อกับเครื่อง NMS จากโทรศัพท์มือถือของผู้ดูแลระบบ ว่ามีการรับ-ส่ง SMS โดยมีข้อความอะไรบ้าง ในช่วงเวลาใด

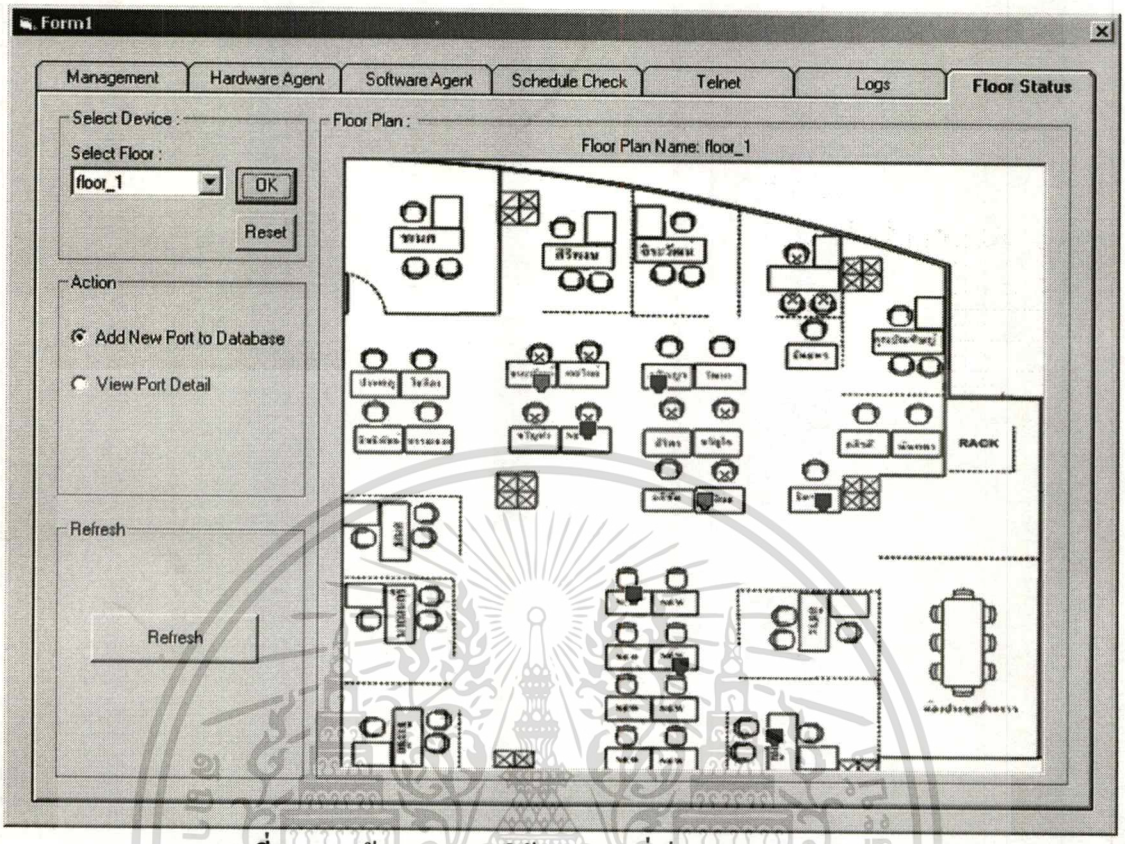
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.19 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่หก – Logs TAB

Floor Status TAB (แสดงในภาพที่ 3.17) จะเป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบสถานะ การเชื่อมต่อของ Switching Hub แต่ละตัว ที่อยู่ในชั้นต่างๆ ว่ามีการเชื่อมต่อหรือไม่ และมีสถานะ การเชื่อมต่อเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

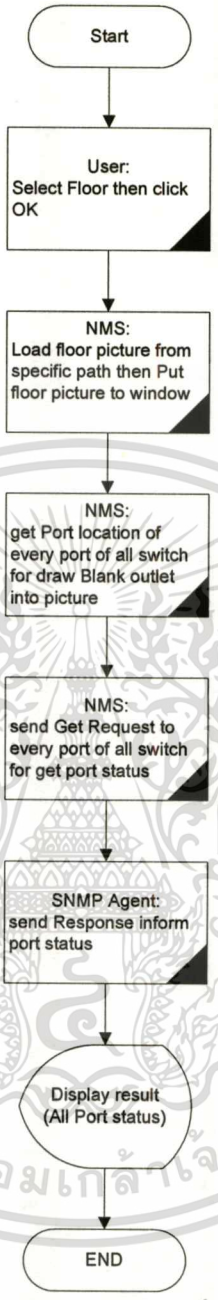


ภาพที่ 3.20 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่เจ็ด – Floor Status TAB

ขั้นตอนการทำงานของส่วนที่เจ็ด จะมี 3 ส่วนดังนี้

- ขั้นตอนการดูสถานะ การเชื่อมต่อของPort ต่างๆ ของ Switch ทุกตัวที่อยู่ในชั้นที่ถูกเลือก
  - จากภาพที่ 3.21 ผู้ใช้งานระบบจะทำการเลือกชั้นที่ต้องการแสดง Floor Plan
  - ระบบจะดึงภาพมาจาก Path ที่กำหนดมาวางบนเฟรมด้านขวามือ
  - ระบบจะตรวจสอบตำแหน่งของ Outlet (จุดที่ Port ของ Switch จะถูกวางบนรูป) ของ Switch ทุกตัวของชั้นที่ถูกเลือก แล้ววาดรูป Outlet ว่างๆเอาไว้
  - ระบบจะส่ง SNMP Message ประเภท Get Request โดยระบุตัวแปร OID ที่จะถามสถานะ การเชื่อมต่อของแต่ละ Port
  - Switch (SNMP Agent) จะส่ง SNMP Message ประเภท Get Response เพื่อส่งค่าสถานะ การเชื่อมต่อของแต่ละ Port กลับมาบอก NMS
  - NMS จะตรวจสอบสถานะ การเชื่อมต่อของแต่ละ Port โดยหากมีการเชื่อมต่ออยู่ จะทำการดึงรูป Outlet สีเขียวมาวางในตำแหน่งของ Port นั้นๆ แต่ถ้าไม่มีการเชื่อมต่ออยู่ NMS จะทำการดึงรูป Outlet สีแดงวางในตำแหน่งของ Port นั้นๆแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

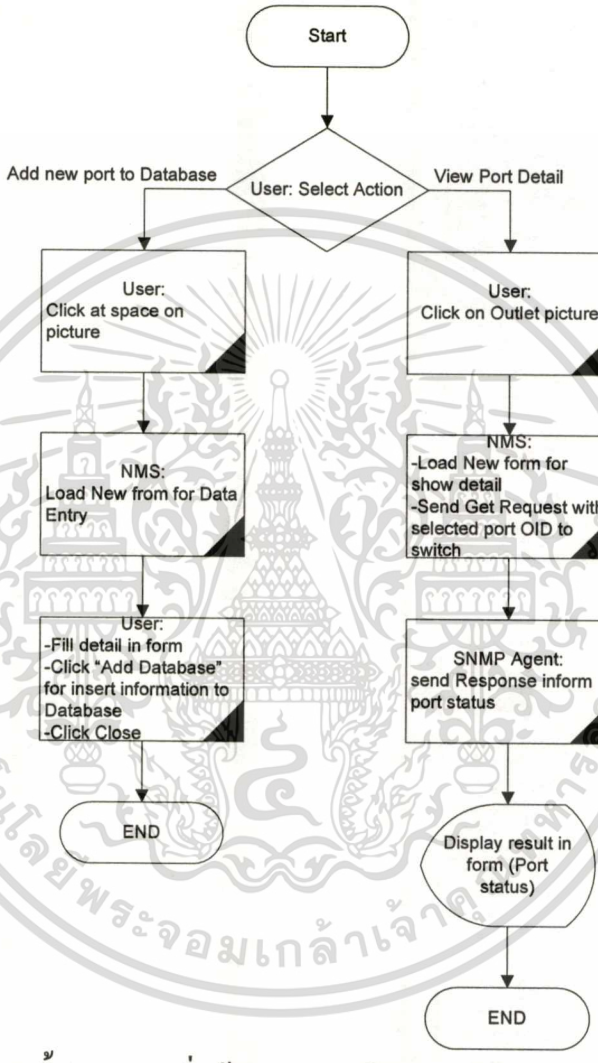


ภาพที่ 3.21 ขั้นตอนการดูสถานะ การเชื่อมต่อของPort ต่างๆ

- ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของ Port ต่างๆ ของ Switch ในชั้นที่ต้องการ
  - จากภาพที่ 3.22 ผู้ใช้งานระบบจะทำการเลือกจากตัวเลือกว่าต้องการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของ Port ต่างๆ ของ Switch เข้าไปยังฐานข้อมูล
  - ผู้ใช้งานระบบจะทำการ Click ไปยังตำแหน่งที่ว่างบนรูป Floor Plan เพื่อกำหนดเป็นจุดวาง Outlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบจะสร้างฟอร์มใหม่ (แสดงดังภาพ 3.23) เพื่อให้ใส่รายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่อ Outlet, หมายเลข Switch, หมายเลข Port และอื่นๆ
- ผู้ใช้งานระบบกดปุ่ม “Add Database” เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

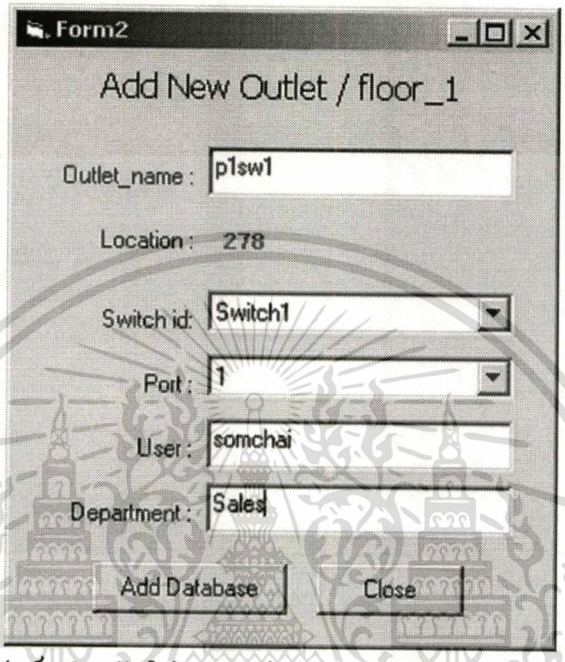


ภาพที่ 3.22 ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของ Port และแสดงผลเมื่อต้องการ

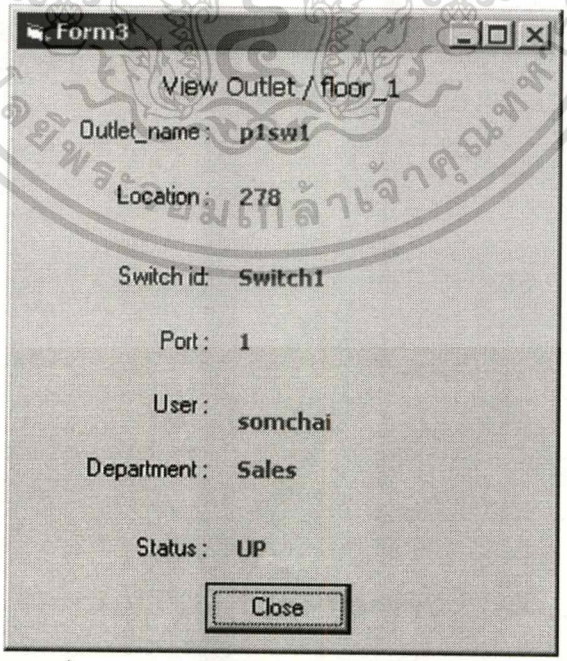
- ขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลรายละเอียดของ Port ต่างๆ ของ Switch ในชั้นที่ต้องการ
  - จากภาพที่ 3.22 ผู้ใช้งานระบบจะทำการเลือกจากตัวเลือกว่าต้องการรายละเอียดของ Port
  - ผู้ใช้งานระบบจะทำการ Click ไปยังตำแหน่ง Outlet ที่อยู่บนรูป Floor Plan เพื่อขอดูรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบจะสร้างฟอร์มใหม่ (แสดงดังภาพ 3.24) แล้วดึงค่าข้อมูลส่วนหนึ่งจากฐานข้อมูลมาแสดง อีกส่วนหนึ่งจะได้จากการสอบถาม SNMP Agent โดยตรงในขณะนั้น คือ สถานะของการเชื่อมต่อของ Port ที่ถูกเลือก



ภาพที่ 3.23 ฟอร์มสำหรับใส่รายละเอียดต่างๆของ Outlet ณ. Port ที่ถูกเลือก



ภาพที่ 3.24 ฟอร์มแสดงรายละเอียดต่างๆของ Outlet ณ. Port ที่ถูกเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปการพัฒนาโครงการ

4.1 สรุปผลการทำงานของระบบ

ระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายในปัจจุบันมีอยู่มากมาย บางระบบมีขนาดใหญ่ และมีฟังก์ชั่นการใช้งานที่หลากหลาย แต่ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ได้มีการปรับแต่งให้กะทัดรัดและเหมาะสมกับการใช้งานในเบื้องต้น กล่าวโดยรวมแล้วสามารถทำงานได้เป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง โดยทั้งนี้ขอกล่าวสรุปถึงความสามารถของระบบดังนี้

4.1.1 ระบบสามารถค้นหาอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายที่รองรับโปรโตคอล SNMP และเปิดการใช้งาน SNMP Agent ได้

4.1.2 ระบบสามารถทราบค่าที่ต้องการใน MIB ของอุปกรณ์ใดๆได้ หากรู้ค่า OID ของค่านั้นๆ

4.1.3 ระบบสามารถรับ Trap จากอุปกรณ์ที่ส่งมาหาได้ แต่ทั้งนี้ต้องมีการปรับแต่งโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อให้รับค่าที่ส่งมา และแสดงผลได้อย่างถูกต้อง

4.1.4 ระบบสามารถทำการ Ping เพื่อตรวจสอบความมีอยู่ของอุปกรณ์, สามารถทำการ Trace Route เพื่อตรวจสอบจุดเชื่อมต่อที่มีปัญหาในระบบเครือข่าย, และสามารถทำการ Telnet ไปยัง Port ที่ให้บริการของเซิร์ฟเวอร์ เพื่อตรวจสอบสถานะ การให้บริการของเซิร์ฟเวอร์ได้

4.1.5 ระบบสามารถตรวจสอบค่าการทำงานของอุปกรณ์จากการค้นหาข้อมูลใน MIB แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าในฐานข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบ เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวัง และใช้ในการตัดสินใจก่อนเกิดเหตุการณ์ร้ายแรง

4.1.6 ระบบที่ทำการตรวจสอบโดยวิธีการต่างๆที่กล่าวมานั้น สามารถตั้งเวลาเพื่อให้ทำงานได้โดยอัตโนมัติ และหากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นก็สามารถส่ง SMS เพื่อแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบได้

4.1.7 ระบบมี Telnet Emulator ให้เรียกใช้งานเพื่อความสะดวกโดยไม่ต้องเรียกโปรแกรมอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8 ระบบมีการเก็บ log ในการส่ง SMS ลงฐานข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ และนำมาวิเคราะห์ในภายหลัง

4.1.9 ระบบสามารถแสดงให้เห็นถึงจุดเชื่อมต่อต่างๆของ Switch ที่อยู่ภายในชั้นต่างๆของอาคาร และสามารถบอกได้ว่าสถานะ การเชื่อมต่อเป็นอย่างไร แต่ทั้งนี้ผู้ดูแลระบบจะต้องมีการจัดเตรียม Floor Plan และใส่ข้อมูลต่างๆในเบื้องต้นลงฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

4.2 ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาระบบ

จากการพัฒนาระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่ายและแจ้งเตือนในตลอดช่วงเวลาที่ผ่านมา ทำให้เล็งเห็นประโยชน์ที่จะได้รับดังนี้

4.2.1 ประโยชน์ที่ผู้พัฒนาระบบได้รับ

- ทำให้ทราบถึงลักษณะการเก็บข้อมูลบนตัวอุปกรณ์ที่รองรับโปรโตคอล SNMP
- ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการเขียนโปรแกรมมากขึ้น
- ทำให้มีความเข้าใจด้านปัญหาในระบบเครือข่ายมากขึ้น

4.2.2 ประโยชน์ที่ผู้ใช้งานระบบได้รับ

- ได้ใช้งานระบบที่ทำการปรับแต่งให้ตรงกับระบบเครือข่ายของตน
- ลดความยุ่งยากในการทำงานรูปแบบเดิมที่ไม่มีเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ หาสาเหตุความผิดปกติในระบบเครือข่าย
- เพิ่มความคล่องตัวในการทำงาน เนื่องจากระบบจะทำการแจ้งเตือนทันที ทำให้แก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ก่อนที่ผู้ใช้งานทั่วไปจะได้รับผลกระทบรุนแรง
- ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อระบบจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง

4.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาต่อ

เนื่องจากการพัฒนาระบบตรวจสอบอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย สามารถพัฒนาได้ในหลายแนวทาง และระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ก็ยังมีหลายส่วนที่สมควรถูกปรับปรุงให้มีการใช้งานที่ง่าย และมีความยืดหยุ่นให้มากขึ้น อาทิเช่น

4.3.1 ควรมีการออกแบบรายงานข้อมูลในรูปแบบ ข้อความและกราฟแสดงผลเพื่อสะดวกและง่ายต่อวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ควรมีส่วนของการเพิ่มเติม, แก้ไข และลบข้อมูล ในฐานข้อมูลจากตัวระบบได้โดยตรง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

4.3.3 ระบบนี้ถูกพัฒนาโดยใช้ Component IPWorks สำหรับ Visual Basic version6 ซึ่งใน Component นี้ยังมี Control อีกหลายตัวที่น่าสนใจให้เรียกใช้ เช่น Control สำหรับการ query DNS หรือ Control สำหรับการ FTP ซึ่งถ้ามีการนำมาใช้ก็จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2544. **คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic 6.0.** กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.

Alan Kennington. 1999. **SNMP for Linux.** [Online]. Available: http://www.topology.org/comms/snmp.html.

Cisco Systems, Inc. 1996. **Cisco - SNMP.** [Online]. Available: http://www.cisco.com/warp/public/535/3.html.

Cisco Systems, Inc. 2001. **Cisco MIB Reference.** [Online]. Available: http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios100/mib/36345.htm.

Cisco Systems, Inc. 2001. **Monitoring the Router and Network.** [Online]. Available: www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios113ed/113ed_cr/fun_c/fcprt4/fcmonitr.pdf.

Cisco Systems, Inc. 2003. **Router and Network Monitoring Command.** [Online]. Available: http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios113ed/cs/csprtf/csprtf4/csmonitr.pdf.

N Software Inc. 2004. **IPWorks! Visual Basic Components.** [Online]. Available: http://www.nsoftware.com/.

Paul Simoneau. 1999, **SNMP Network Management**: McGraw-Hill.

Sourceforge.net. **The NET-SNMP Project Home Page.** [Online]. Available: http://www.net-snmp.org/.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

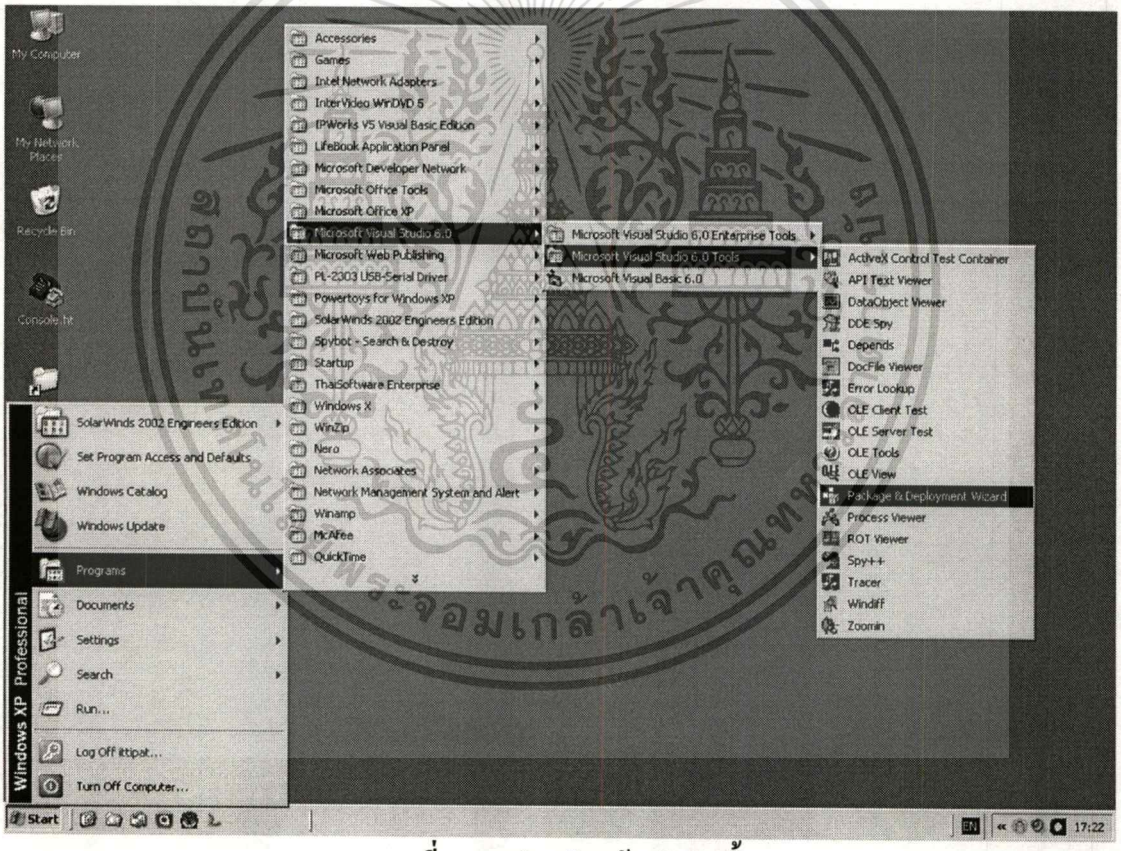
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ขั้นตอนการติดตั้งระบบเพื่อใช้งาน

ในการติดตั้งระบบเพื่อการใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้

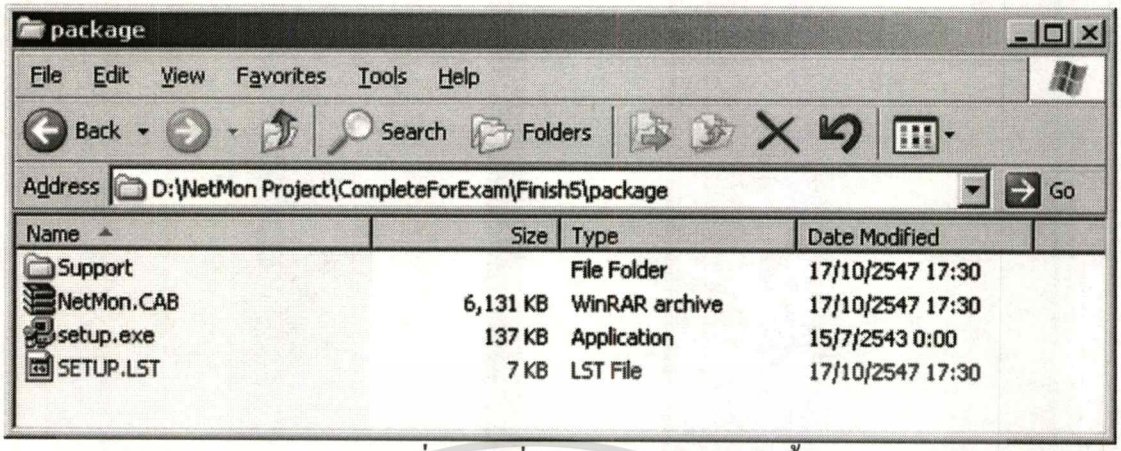
1. จากภาพที่ 1 ทำการสร้างตัวติดตั้งจากเมนู Start → Program → Microsoft Visual Studio 6.0 → Microsoft Visual Studio 6.0 Tools → Package & Deployment Wizard



ภาพที่ 1 เมนูสำหรับสร้างตัวติดตั้ง

2. ภายหลังสร้างตัวติดตั้งจะได้ File ต่างๆดังแสดงในภาพที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



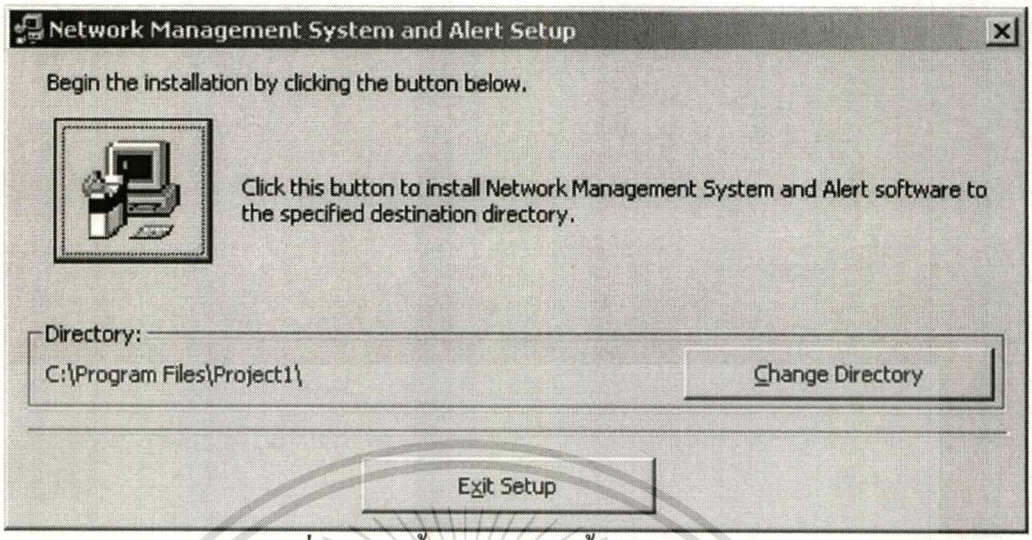
ภาพที่ 2 File ที่ได้ภายหลังสร้างตัวติดตั้ง

3. ทำการติดตั้งโดย Double Click ที่ File Setup.exe จะปรากฏหน้าต่างดังแสดงในภาพที่ 3 เลือก OK

ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการติดตั้งใช้งานระบบ (1)

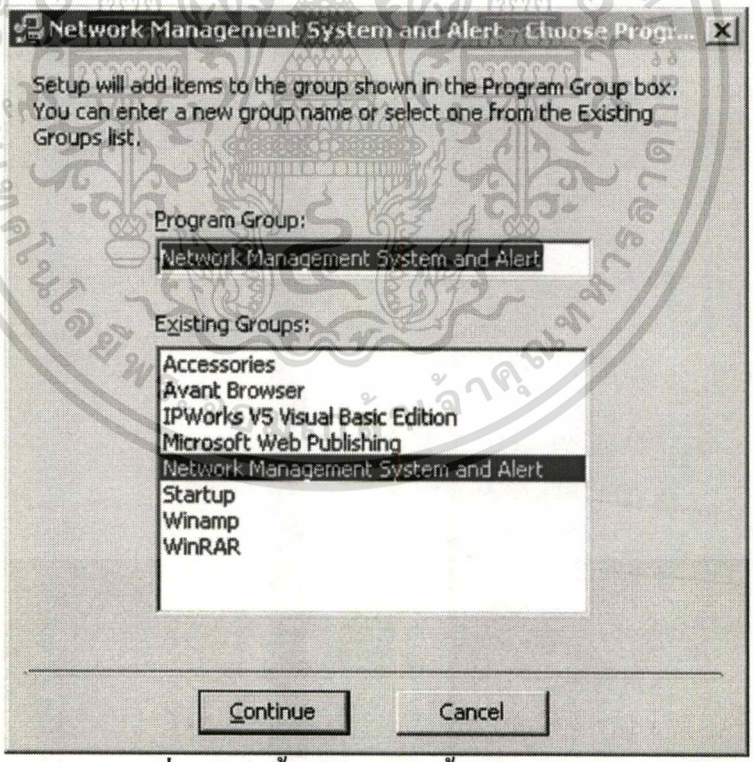
4. จากภาพที่ 4 Click Button เพื่อเริ่มติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการติดตั้งใช้งานระบบ (2)

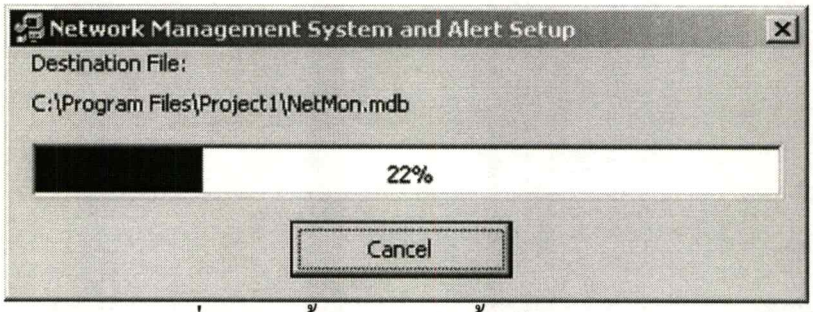
5. จากภาพที่ 5 Click Continue



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการติดตั้งใช้งานระบบ (3)

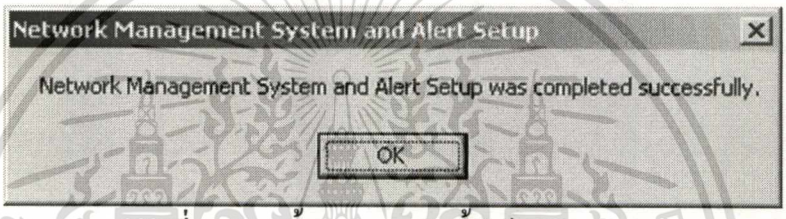
6. จากภาพที่ 6 ระบบทำการ copy file ที่ต้องใช้ลงใน Path ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการติดตั้งใช้งานระบบ (4)

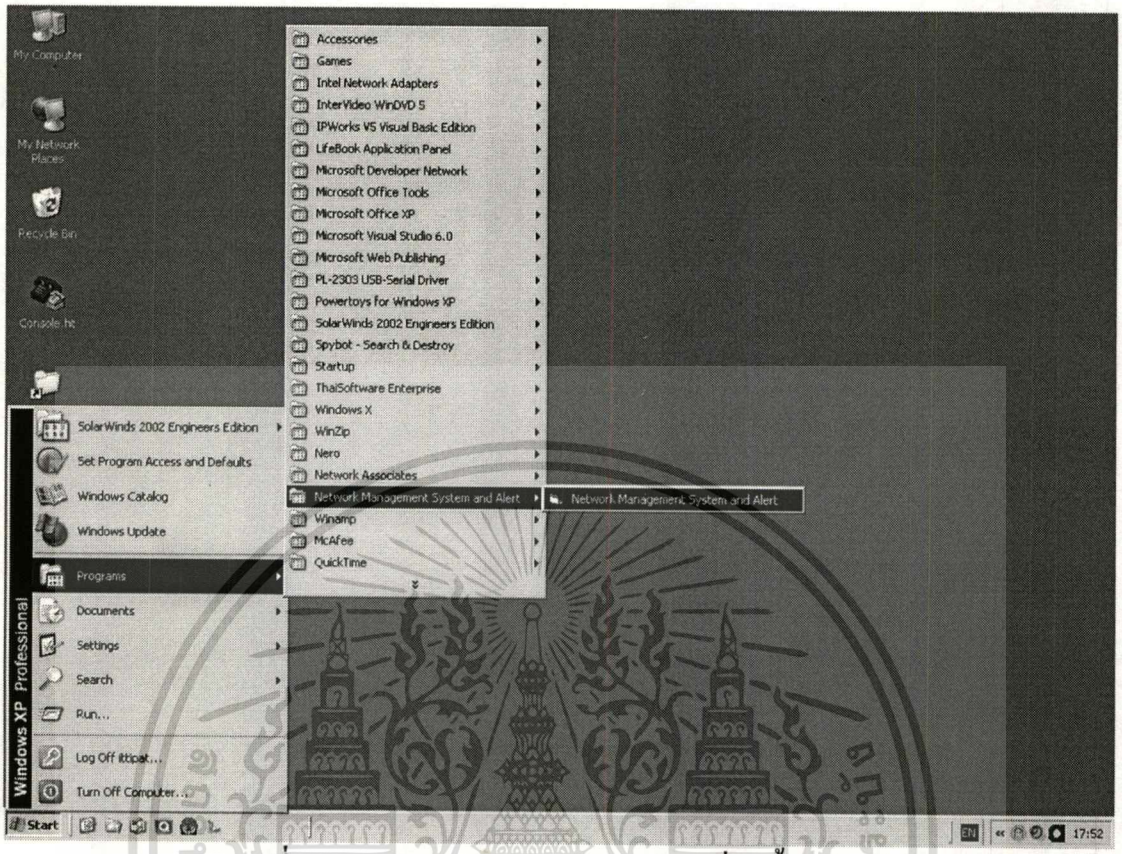
7. จากภาพที่ 6 ระบบแจ้งผลการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ พร้อมใช้งาน



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการติดตั้งใช้งานระบบ (5)

8. จากภาพที่ 8 ระบบพร้อมถูกเรียกใช้งานจากเมนู Start → Program → Network Management System and Alert

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงเมนูสำหรับเรียกใช้งานระบบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
วิธีการใช้งานระบบ

เนื่องจากระบบประกอบไปด้วยหน้าต่างการใช้งาน 7 ส่วน ซึ่งจะอธิบายการใช้งานในแต่ละส่วนได้ดังนี้

ส่วนแรก ใช้สำหรับค้นหาอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent และนำข้อมูลที่ต้องการมาแสดงในช่องที่กำหนด

ขั้นตอนการใช้งาน (จากภาพที่ 1)

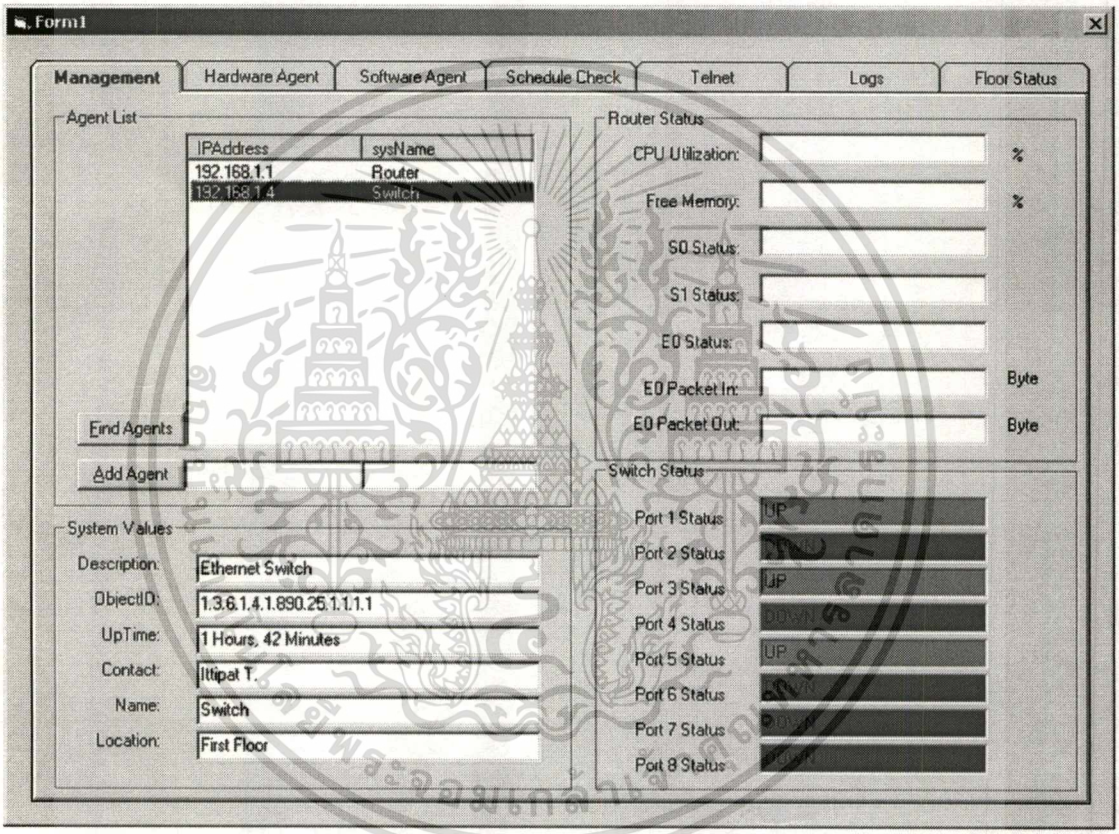
- กดปุ่ม Find Agents เพื่อให้ระบบค้นหาอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent ที่อยู่ภายในระบบเครือข่าย แล้วนำค่าของ IP Address และ System Name ของ SNMP Agent ที่ค้นพบมาแสดงในช่องที่จัดเตรียมไว้ในที่นี้ขอเรียกว่า หน้าต่าง Agent List
- กดปุ่ม Add Agents ในกรณีที่ต้องการเพิ่มอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent ที่อยู่ภายนอกระบบเครือข่าย โดยทั้งนี้ให้ระบุ IP Address ของอุปกรณ์ที่ต้องการเพิ่มและคำอธิบายเพิ่มเติม (อาจมีหรือไม่ก็ได้) ในช่องที่กำหนดก่อนการกดปุ่ม ภายหลังการกดปุ่ม Add Agents จะพบ IP Address และคำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้าระบุ) ปรากฏเพิ่มในหน้าต่าง Agent List
- ทำการเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบข้อมูลจากหน้าต่าง Agent List โดยหากอุปกรณ์ที่ทำการเลือกนั้นเป็น
  - Router ระบบจะแสดงข้อมูลในส่วนของเฟรม System Values และ Router Status
  - Switch ระบบจะแสดงข้อมูลในส่วนของเฟรม System Values และ Switch Status
  - Server ระบบจะแสดงข้อมูลในส่วนของเฟรม System Values เท่านั้น

หมายเหตุ

- เฟรม System Values จะแสดงค่าข้อมูลของ System Description, System Object Identifier, System Up-time, System Contact, System Name และ System Location

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เฟรม Router Statusจะแสดงค่าข้อมูลของ CPU Utilization, Free Memory, Status of Serial0, Status of Serial1, Status of Ethernet0, Packet in of Ethernet0, Packet out of Ethernet0
- เฟรม Switch Statusจะแสดงค่าข้อมูลของสถานะ การเชื่อมต่อของ Port 1 ถึง Port 8 ของ Switch



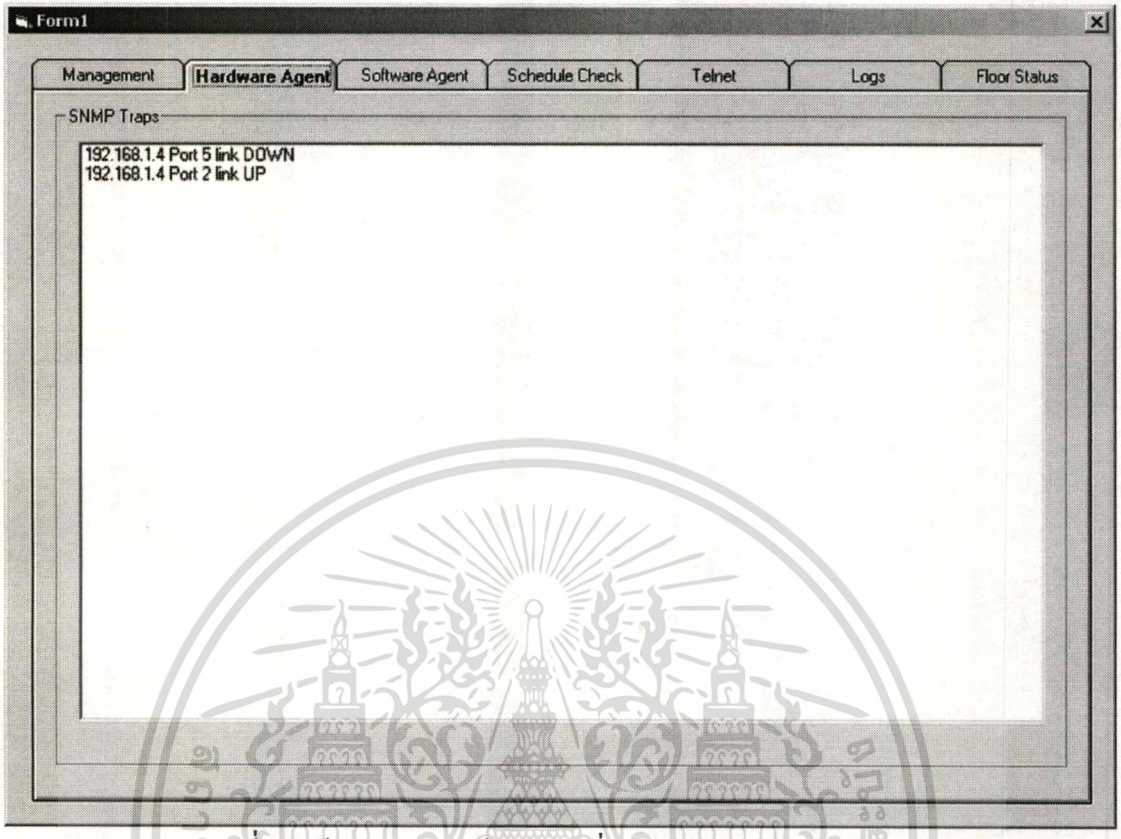
ภาพที่ 1 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนแรก – Management TAB

ส่วนที่สอง ใช้สำหรับแสดงผลการรับ Trap จากอุปกรณ์ที่เป็น SNMP Agent ที่มีการกำหนดให้ส่ง Trap มายังเครื่องที่ระบบทำงานอยู่

<u>ขั้นตอนการใช้งาน</u> (จากภาพที่ 2)

เป็นหน้าต่างสำหรับแสดงผลการรับ Trap จากอุปกรณ์ SNMP Agent เท่านั้น ไม่ต้องมีการสั่งงานใดๆจากส่วนนี้ จากภาพที่ 2 เป็นผลการส่ง Trap ของ Switch IP 192.168.1.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สอง – Hardware Agent TAB

ส่วนที่สาม ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะความมีอยู่ (Availability) ของอุปกรณ์ Router และ Switch ที่เป็น SNMP Agent หรือตรวจสอบความสามารถในการให้บริการของ Server ที่เป็น SNMP Agent เฉพาะตัวที่สนใจที่มีการระบุไว้ในฐานข้อมูลเท่านั้น (จากภาพที่ 3)

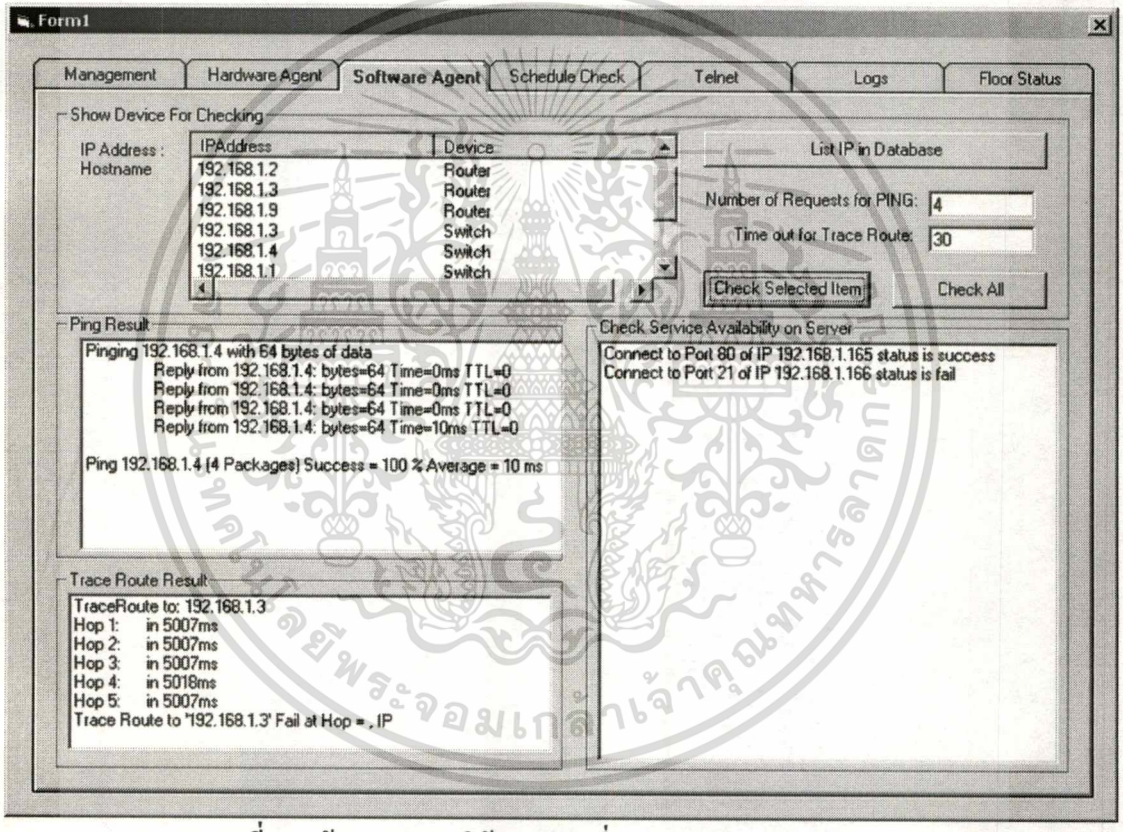
ขั้นตอนการใช้งาน

- กดปุ่ม List IP in Database เพื่อให้ระบบดึงค่า IP Address ของอุปกรณ์ที่มีการระบุไว้ในฐานข้อมูลมาแสดงในเฟรม Show Device for Checking
- กดปุ่ม Check Selected Item ภายหลังการเลือก IP address ที่ต้องการตรวจสอบ ทั้งนี้จะเป็นการตรวจสอบเพียงอุปกรณ์เดียวที่ถูกเลือกเท่านั้นในแต่ละครั้ง โดยหากอุปกรณ์ที่ถูกเลือกนั้นเป็น
  - Router หรือ Switch ระบบจะทำการตรวจสอบโดยวิธีการ Ping ไปยังหมายเลข IP Address นั้นแล้วแสดงผลในเฟรม Ping Result โดยหากผลการ Ping ไม่สำเร็จ จะใช้วิธีการ Trace Route ต่อไป เพื่อค้นหาว่าจุดสุดท้ายที่สามารถไปถึงได้คืออุปกรณ์ IP ใดในเส้นทางนั้น ซึ่งจะแสดงผลในเฟรม Trace Route Result

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Server ระบบจะทำการตรวจสอบโดยวิธีการ Telnet ไปยัง Port ที่ Server นั้นให้บริการอยู่แล้วแสดงผลในเฟรม Check Service Availability on Server

o กดปุ่ม Check All เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ทุกตัวที่แสดงในเฟรม Show Device for Checking (ทุกตัวที่ระบุไว้ในฐานข้อมูล) โดยจะมีวิธีการตรวจสอบเช่นเดียวกับการกดปุ่ม Check Selected Item ต่างกันเพียงจะทำการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกตัวโดยการกดปุ่ม Check All เพียงครั้งเดียว



ภาพที่ 3 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สาม – Software Agent TAB

ส่วนที่สี่ ใช้สำหรับกำหนดให้ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆโดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนด โดยมีลักษณะการตรวจสอบคล้ายกับการทำงานในส่วนที่ 1 - 3 ทั้งนี้หากมีความผิดปกติของระบบ จากเงื่อนไขที่ตั้งไว้ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบเครือข่ายโดยอัตโนมัติผ่านโทรศัพท์มือถือที่ต่ออยู่กับเครื่องที่ระบบทำงาน

<u>ขั้นตอนการใช้งาน</u> (จากภาพที่ 4) จะทำการแบ่งส่วนย่อยการใช้งานเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนย่อยที่ 1 ส่วนการตรวจสอบ Router

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการกำหนดค่าที่เป็นเกณฑ์ของค่าที่ต้องการตรวจสอบของ Router ลงในฐานข้อมูล เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ค้นหามาได้จาก MIB ของ Router ที่เป็น SNMP Agent โดยการระบุค่าในช่องที่กำหนด แล้วกดปุ่ม Save ในที่นี้ต้องการตรวจสอบค่าของ CPU Utilization และค่าของ Free Memory
- กดปุ่ม Enable จากเฟรม Set Threshold Router Status เพื่อสั่งให้ทำการตรวจสอบค่า CPU Utilization และค่าของ Free Memory โดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนดไว้ในเฟรม Set Time Schedule หัวข้อ Set time for router checking ซึ่งจะนำค่าที่ตรวจสอบได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยหากผลการเปรียบเทียบตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด เช่น ค่า CPU Utilization ที่ตรวจสอบได้มีค่ามากกว่าค่าที่กำหนด ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบเครือข่ายโดยอัตโนมัติผ่านโทรศัพท์มือถือ

ส่วนย่อยที่ 2 ส่วนการตรวจสอบสถานะความมีอยู่ (Availability) ของอุปกรณ์ Router และ Switch และความสามารถในการให้บริการของ Server

- กดปุ่ม Enable จากเฟรม Check Available of Equipment and Server Service เพื่อสั่งให้ทำการตรวจสอบสถานะความมีอยู่ (Availability) ของอุปกรณ์ Router และ Switch และความสามารถในการให้บริการของ Server ทั้งนี้จะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับการกดปุ่ม Check All ในส่วนที่สามทุกประการ เพียงแต่จะเป็นการทำงานโดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนดไว้ในเฟรม Set Time Schedule หัวข้อ Set time for Available of Equipment and Server Service Checking โดยหากผลการตรวจสอบไม่สำเร็จระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบเครือข่ายโดยอัตโนมัติผ่านโทรศัพท์มือถือ

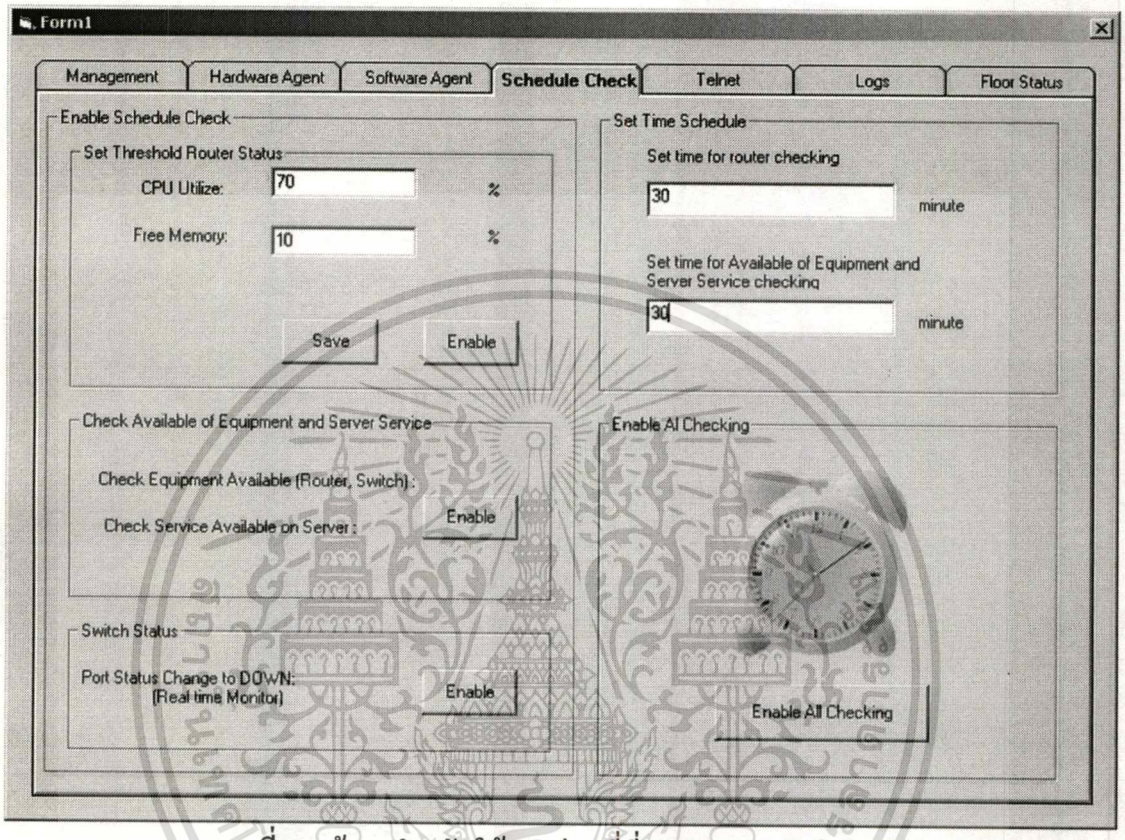
*ส่วนย่อยที่ 3*ส่วนการตรวจสอบสถานะ การเชื่อมต่อของ Switch

- กดปุ่ม Enable จากเฟรม Switch Status เพื่อสั่งให้มีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะ Port ต่างๆ ของ Switch ตัวที่อยู่ในความสนใจ (ระบุในฐานข้อมูล)

ส่วนย่อยที่ 4 ส่วนการตรวจสอบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กดปุ่ม Enable All Checking จากเฟรม Enable All Checking จะมีค่าเท่ากับการกดปุ่ม Enable จากส่วนย่อยที่ 1-3 ทุกประการ



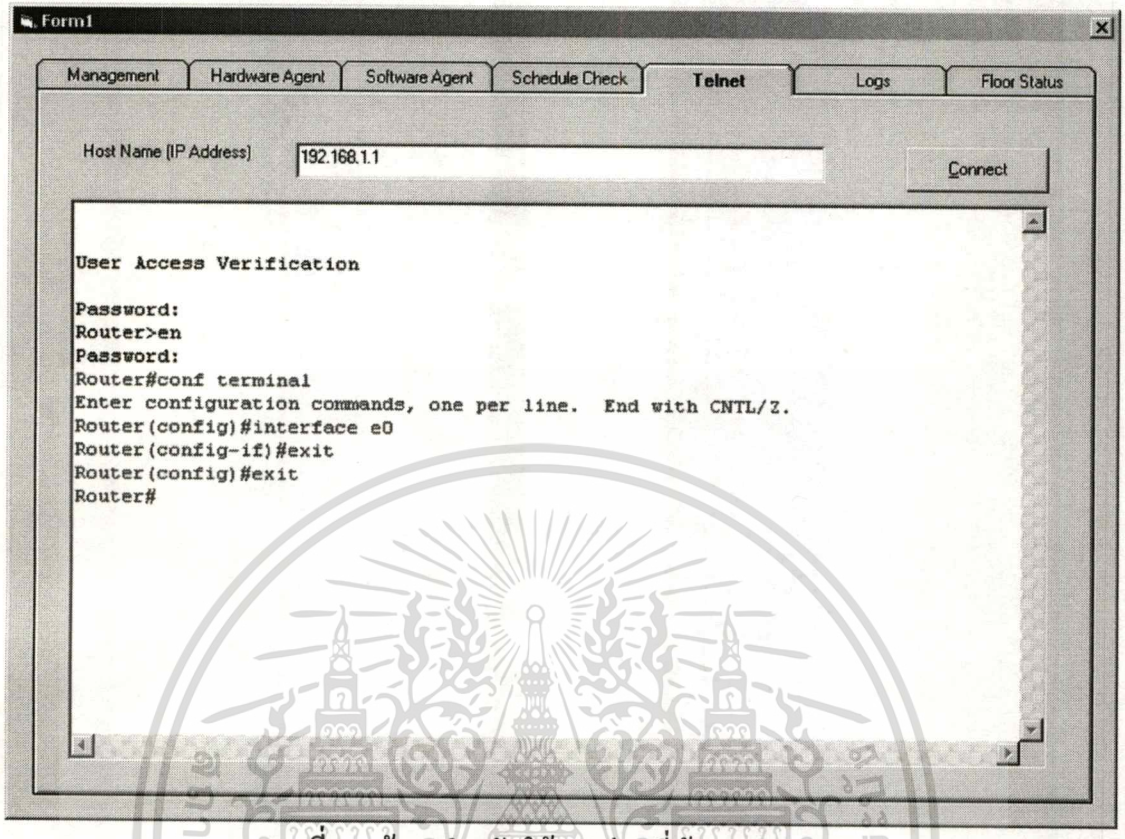
ภาพที่ 4 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่สี่ – Schedule Check TAB

ส่วนที่ห้า ใช้สำหรับให้เรียกใช้งานในลักษณะของ Telnet Client ทั่วไป

<u>ขั้นตอนการใช้งาน</u> (จากภาพที่ 5)

- ป้อนหมายเลข IP Address ของเครื่องที่ต้องการจะ Telnet ไปหา ลงในช่องที่กำหนด แล้วกดปุ่ม Connect
- ในลักษณะของ Telnet Client ทั่วไป โดยป้อนคำสั่งตามแต่ลักษณะของอุปกรณ์ที่ remote ไปหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



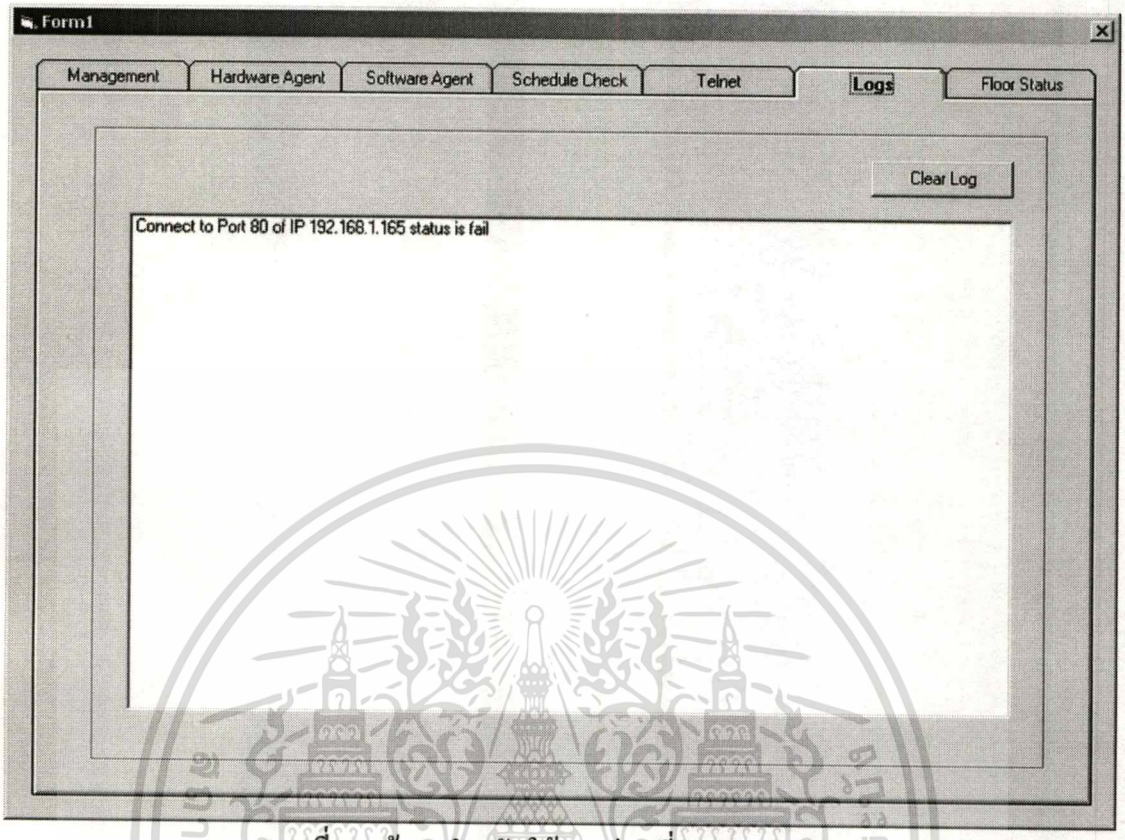
ภาพที่ 5 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่ห้า – Telnet TAB

ส่วนที่หก ใช้สำหรับแสดงผลการทำงานจากส่วนที่สาม ในกรณีที่จะต้องมีการส่ง SMS เพื่อแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบ เมื่อตรวจพบความผิดปกติในระบบเครือข่าย

ขั้นตอนการใช้งาน (จากภาพที่ 6)

เป็นหน้าต่างสำหรับแสดงผลของข้อความที่ถูกส่ง SMS จากระบบ ไปยังผู้ดูแลระบบ ซึ่งไม่ต้องมีการสั่งงานใดๆจากส่วนนี้ นอกจากทำการล้างหน้าจอที่แสดงผลลัพธ์โดยการกดปุ่ม Clear Log เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



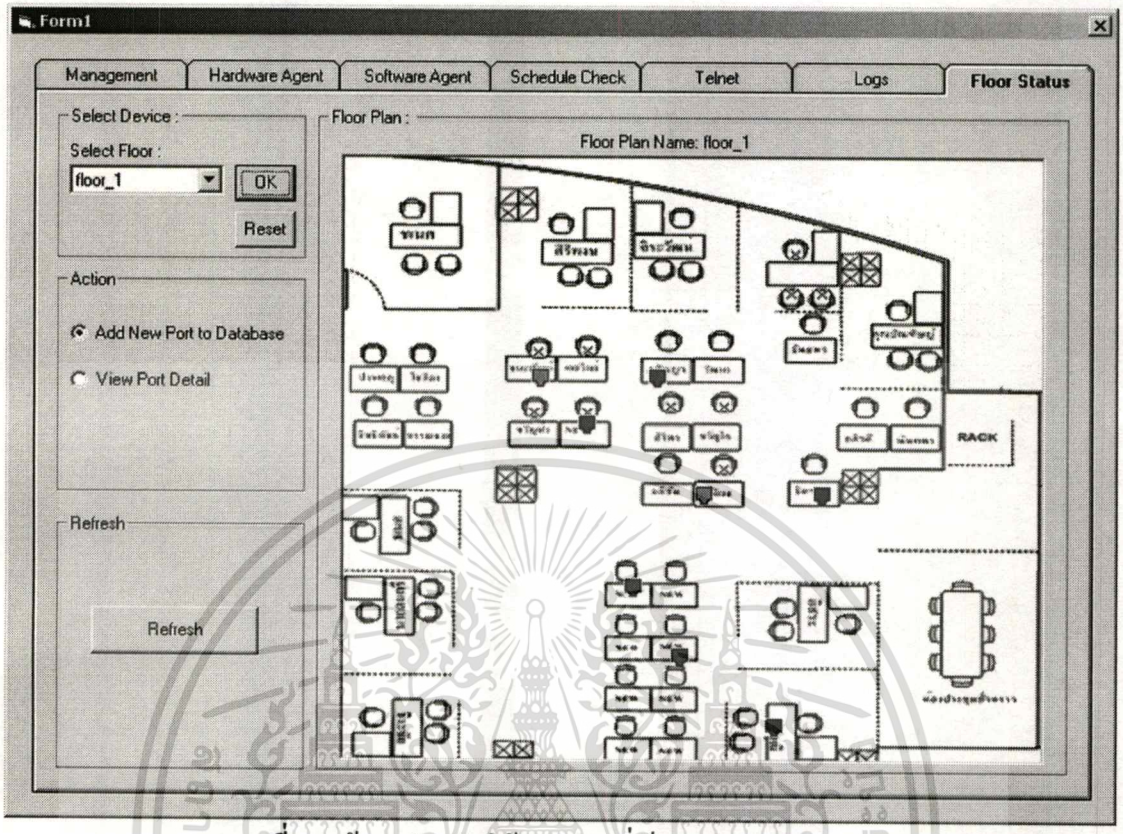
ภาพที่ 6 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่หก – Logs TAB

ส่วนที่เจ็ด ใช้สำหรับแสดงผลการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Switch กับอุปกรณ์อื่นๆในระบบ โดยสามารถตรวจดูข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องที่เชื่อมต่ออยู่ได้

<u>ขั้นตอนการใช้งาน</u> (จากภาพที่ 7)

- จากเฟรม Select Devices ให้เลือกชั้น (Floor) ที่ต้องการให้แสดงภาพ Floor Plan แล้วกดปุ่ม OK ภาพของชั้นที่ถูกเลือกจะถูกแสดงในกรอบด้านขวามือ พร้อมทั้งแสดงสถานะของการเชื่อมต่อของ Switch (จากภาพที่ 7 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อของ Switch 8 Ports โดย Port ใดมีอุปกรณ์เชื่อมต่ออยู่จะแสดงด้วยสัญลักษณ์รูปสีเขียว และหาก Port ใดไม่มีอุปกรณ์เชื่อมต่ออยู่จะแสดงด้วยสัญลักษณ์รูปสีแดง)
- กดปุ่ม Refresh ในกรณีที่ต้องการดูสถานะของการเชื่อมต่อในปัจจุบัน เพื่อ update รูปสัญลักษณ์สีเขียว/สีแดง เนื่องจากการทำงานในส่วนนี้ไม่ได้เป็นการทำงานในลักษณะทันทีทันใด
- กดปุ่ม Reset ในกรณีที่ระบบแสดงผลผิดพลาด อันเนื่องมาจากระบบทำการค้นหาอุปกรณ์ Switch ใน Floor นั้นไม่พบ ซึ่งอาจเกิดจากข้อมูลในฐานข้อมูลผิดพลาด หรืออุปกรณ์ Switch ตัวนั้นขัดข้องจนไม่สามารถตอบสนอง SNMP Message ได้

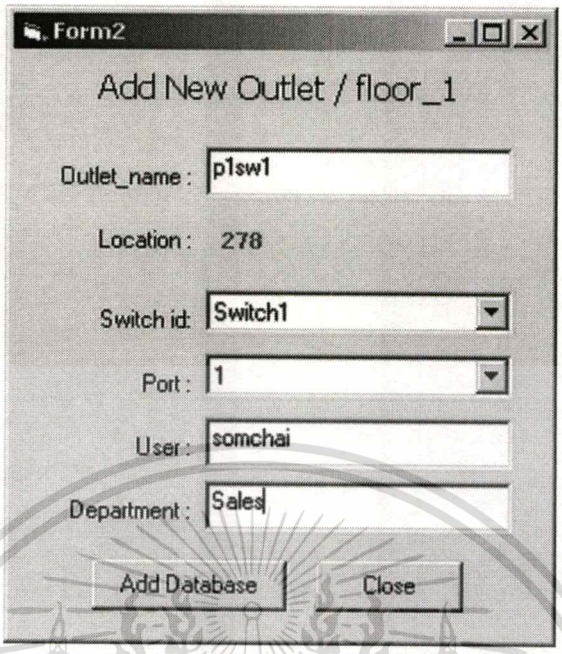
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



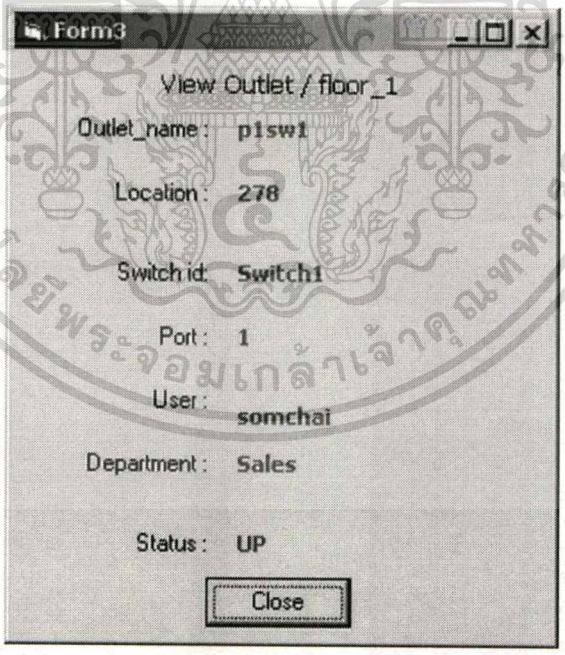
ภาพที่ 7 หน้าจอสำหรับใช้งานส่วนที่เจ็ด – Floor Status TAB

- ในส่วนของเฟรม Action จะมีการทำงาน 2 ลักษณะคือ
  - Add New Port to Database ให้เลือกตัวเลือกนี้ เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล แล้ว Click ไปบนที่ว่างบนรูป Floor Plan จะปรากฏหน้าจอสำหรับใส่ข้อมูลรายละเอียดที่จุดเชื่อมต่อของ Switch ดังแสดงในภาพที่ 8
  - View Port Detail ให้เลือกตัวเลือกนี้ เมื่อต้องการให้แสดงรายละเอียดที่จุดเชื่อมต่อของ Switch ในตำแหน่งที่ถูก Click รายละเอียดจะถูกแสดงให้เห็นดังแสดงในภาพที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 หน้าจอสำหรับใส่ข้อมูลรายละเอียดที่จุดเชื่อมต่อของ Switch



ภาพที่ 9 หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลรายละเอียดที่จุดเชื่อมต่อของ Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายอิทธิพัทธ์ ทองพิทักษ์
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
	หลักสูตร วิศวกรรมไฟฟ้า-สาขาคอมพิวเตอร์
	คณะวิศวกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
ประวัติการทำงาน	บริษัท สามารถเทลคอม จำกัด (มหาชน)
	บริษัท สามารถอินโฟเนต จำกัด
	บริษัท ชินแซทเทลไลท์ จำกัด(มหาชน)
	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด(มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้