สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย

WEB APPLICATION NETWORK MONITOR

T131395

โดย

อรรถกร อ้วนวิจิตร

ATTHAKORN UANWICHIT

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ

เลขหมู่ ว.ม. ส 3478 2555
เลขทะเบียน 131395
วัน,เดือน,ปี - 2 มิ.ย. 2557

b. 12608488
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาอิสระ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB APPLICATION NETWORK MONITOR

ATTHAKORN UANWICHIT

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE

REQUIREMENTS OF THE COURSE

INDEPENDENT STUDY 2

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2013

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	โปรแกรมตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย
นักศึกษา	นายอรรถกร อ้วนวิจิตร
รหัสนักศึกษา	53660504
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2554
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ปานวิทย์ ธุวะนุติ

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันทุกๆองค์กรไม่ว่าจะขนาดเท่าใดก็ตาม จะต้องมีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสนับสนุนให้ระบบงานต่างๆสามารถทำงานร่วมกันได้ ซึ่งในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้เองจะประกอบด้วยอุปกรณ์เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจก่อให้เกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบสถานะ การทำงานของผู้ดูแลระบบ เช่นในเวลาที่อุปกรณ์เกิดความเสียหาย หรือไม่สามารถให้บริการได้ ผู้ดูแลระบบอาจจะยังไม่รู้ จนกว่าจะมีผู้แจ้งว่าระบบไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งถ้าปล่อยให้ใช้งานไม่ได้เป็นเวลานานอาจก่อให้เกิดความสูญเสียทางธุรกิจแก่องค์กรได้ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวงานวิจัยนี้ได้จัดทำระบบสำหรับตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์โดยจะมีระบบการแจ้งเตือนในกรณีที่อุปกรณ์ไม่สามารถให้บริการได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ดูแลระบบรู้ได้ทันทีเมื่ออุปกรณ์เกิดขัดข้อง รวมถึงสามารถทำการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนวิธที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์ได้ด้วยและสามารถสร้างรายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวภายในระบบสามารถให้บริการได้ ซึ่งจะช่วยให้การทำงานของผู้ดูแลระบบมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Web Application Network Monitor
Student	Mr. Atthakorn Uanwichit
Student ID.	53660504
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information System Technology
Academic Year	2011
Advisor	Dr. Panwit Tuwanuti

ABSTRACT

In the present all of organization have a computer network system to support any subsystem. Computer network system consist of many devices that may bring problem to administrator in monitor devices in case of some devices down that make all subsystem cannot communicate to the other.

Web application network monitor can be able to solve this problem because this application can monitor and health check availability of network devices. When a device down this application will send message alarm to administrator for solve the problem in immediately that decrease downtime and waste opportunity in business. This application can help administrator to monitor bandwidth incoming and outgoing interface and can generate availability report.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบงานนี้สำเร็จได้ด้วยคำแนะนำจาก ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการศึกษาอิสระ2 ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างยิ่งทีท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ด้วยดีเสมอมาจนกระทั่งพัฒนาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณบริษัท ไอบีเอ็ม โซลูชั่น เดลิเวอร์ลี ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับระบบงานที่ได้พัฒนา รวมถึงเพื่อนร่วมงานที่ให้การสนับสนุนกันตลอดมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในทุกๆเรื่องทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณและขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากรายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อรรถกร อ้วนวิจิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VII
สารบัญรูป VIII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดจ่าจะได้รับ 3
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ 5
2.1 โปรโตคอล 5
2.1.1 โปรโตคอล ICMP (Internet Control Message Protocol) 5
2.1.2 โปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) 8
2.1.3 โปรโตคอล TCP/IP 16
2.1.4 CodeIgniter 19
บทที่ 3 การออกแบบระบบโดยรวม 21
3.1 โครงสร้างของระบบ 21
3.2 รายละเอียดและส่วนประกอบของระบบ 21
3.2.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์ (NMS Server) 21
3.2.2 เครื่องไคลเอนท์ 21
3.2.3 อุปกรณ์เครือข่าย 22
3.2.3 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 การทำงานของระบบ 22
3.3.1 การตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย 22
3.3.2 การตรวจสอบการทำงานเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 22
3.3.3 การตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์ 23
3.3.4 รายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์สามารถให้บริการได้ 23
3.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน 24
3.4.1 การวิเคราะห์ระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม 24
3.4.2 การวิเคราะห์และออกแบบด้วยซีเควนซ์ไดอะแกรม 37
3.4.3 การออกแบบฐานข้อมูล 47
บทที่ 4 การออกแบบหน้าจอการทำงาน 52
4.1 การออกแบบหน้าจอการทำงาน 52
4.1.1 หน้าจอการล็อกอินเข้าสู่ระบบ 52
4.1.2 การออกแบบหน้าจอแสดงระบบการแจ้งเตือนของอุปกรณ์เครือข่าย 53
4.1.3 การออกแบบหน้าจอแสดงระบบการแจ้งเตือนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 53
4.1.4 การออกแบบหน้าจอแสดงการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่าย 54
4.1.5 หน้าจอแสดงการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 56
4.1.6 หน้าจอแสดงการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ 57
4.1.7 หน้าจอแสดงการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ 58
4.1.8 หน้าจอรายงานที่อุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวที่สามารถให้บริการได้ 58
4.1.9 หน้าจอของการสร้าง และลบ User Account 60
บทที่ 5 สรุปผลการพัฒนาโครงการและข้อเสนอแนะ 61
5.1 สรุปโครงการพัฒนาระบบงาน 61
5.2 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบ 61
5.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม **64**

ภาคผนวก **65**

ภาคผนวก ก ขั้นตอนการติดตั้งระบบ 66

ประวัติผู้เขียน **83**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 รายละเอียดการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและการแจ้งเตือน 27
3.2 รายละเอียดการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์และการแจ้งเตือน 28
3.3 รายละเอียดการแสดงเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายในระบบสามารถให้บริการได้..... 29
3.4 รายละเอียดการแสดงเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ในระบบสามารถให้บริการได้..... 30
3.5 รายละเอียดการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์ 31
3.6 รายละเอียดการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบ..... 32
3.7 รายละเอียดการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบ..... 33
3.8 รายละเอียดการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ 34
3.9 รายละเอียดการสร้าง User Account 35
3.10 รายละเอียดการลบ User Account 36
3.11 ตาราง mon_devices เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายในระบบ..... 47
3.12 ตาราง mon_servers เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในระบบ 48
3.13 ตาราง mon_log_check_devices เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย 49
3.14 ตาราง mon_log_check_bandwidth เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์ 49
3.15 ตาราง mon_log_check_services เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 50
3.16 ตาราง mon_users เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงการ Encapsulate ICMP แพ็กเก็ต 5
2.2 แสดงเมสเซจมาตรฐานของโปรโตคอล ICMP 6
2.3 แสดง ICMP Message Type 6
2.4 แสดงตารางรหัสโค้ดของเมสเซจ 7
2.5 แสดง ICMP Message Type 0 และ 8 8
2.6 แสดงคำสั่ง Ping ซึ่งใช้เมสเซจ Echo Request และ Echo Reply 8
2.7 แสดงองค์ประกอบของการจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP 9
2.8 แสดงสถาปัตยกรรมของ SNMP เวอร์ชัน 2 11
2.9 โครงสร้างข้อมูลการจัดการแบบต้นไม้ของ OSI 12
2.10 โครงสร้างต้นไม้ของกลุ่มอ็อบเจ็คใน MIB-II 13
2.11 กลุ่ม system จะมี OID ที่ขึ้นต้นด้วย 1.3.6.1.2.1.1 14
2.12 กลุ่ม Interface จะมี OID ที่ขึ้นต้นด้วย 1.3.6.1.2.1.2 15
2.13 แสดง SNMP คอมมิวนิตี 16
2.14 โครงสร้างแพ็กเก็ตข้อมูลของโปรโตคอล TCP 17
2.15 แสดงตัวอย่างพอร์ตมาตรฐานของโปรโตคอล TCP/IP 18
2.16 แสดงโครงสร้างของ CodeIgnitor 20
3.1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบ 21
3.2 แสดงยูสเคส ไดอะแกรมของระบบ 26
3.3 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบการทำงานและการแจ้งเตือนของอุปกรณ์เครือข่าย 37
3.4 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบการทำงานและการแจ้งเตือนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 38
3.5 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการดูเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายสามารถให้บริการได้ 39
3.6 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการดูเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถให้บริการได้ 40
3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์อินเตอร์เฟส 41
3.8 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ 42
3.9 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.10 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ 44
3.11 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการสร้างแอคเคาท์ของผู้ใช้งานใหม่ในระบบ 45
3.12 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบ Account ของผู้ใช้งานออกจากระบบ 46
3.13 แสดง ER Diagram ของระบบการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย 51
4.1 หน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของระบบ 52
4.2 หน้าจอแสดงหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ 52
4.3 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครือข่าย down 53
4.4 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครือข่าย up ขึ้นมา 53
4.5 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่อเซอร์วิสที่รันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ Down 54
4.6 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่อเซอร์วิสที่รันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ up ขึ้นมา 54
4.7 หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ 55
4.8 หน้าจอเมื่อทำการบันทึกอุปกรณ์เพิ่มเข้าไปในระบบ 55
4.9 หน้าจอการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ 56
4.10 หน้าจอเมื่อทำการบันทึกเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพิ่มเข้าไปในระบบ 57
4.11 หน้าจอเมื่อทำการลบอุปกรณ์เครือข่ายออกจากระบบ 57
4.12 หน้าจอเมื่อทำการลบเครื่องเซิร์ฟเวอร์ออกจากระบบ 57
4.13 หน้าจอแสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสแบบ Real Time 58
4.14 หน้าจอแสดงรายงานเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายให้บริการได้ 59
4.15 หน้าจอแสดงรายงานเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้บริการได้ 59
4.16 หน้าจอเมื่อทำการสร้าง User Account ในระบบบบ 60
4.17 หน้าจอแสดง User Account ในระบบ 60
5.1 แสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ของระบบ 62
5.2 แสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ของโปรแกรม PRTG 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นระบบที่มีส่วนสำคัญในทุกๆองค์กร เพราะเป็นระบบที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อการทำงานของระบบต่างๆภายในองค์กรเข้าด้วยกัน และอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะมีอยู่สองส่วนคือ อุปกรณ์ทางด้านการเชื่อมต่อเครือข่าย เช่น เร้าเตอร์ หรือสวิตซ์ เป็นต้น และอีกส่วนหนึ่งก็คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ และเนื่องจากในแต่ละองค์กรจะประกอบด้วยอุปกรณ์เครือข่าย และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการระบบงานต่างๆเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะเป็นเรื่องยากในการเฝ้าดู และตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ของผู้ดูและระบบ ในกรณีที่เกิดปัญหากับระบบเครือข่าย และการให้บริการระบบงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ระบบไม่สามารถทำงานต่อได้ ไม่ว่าจะมาจากสาเหตุใดก็ตาม เช่น อุปกรณ์เสีย ปัญหาขัดข้องจากระบบไฟฟ้า หรือเซอร์วิสต่างๆที่รันอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ดาวน์ลงไป ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวนี้นอกจากระบบต่างๆจะไม่สามารถทำงานได้แล้ว อาจจะก่อให้เกิดการสูญเสียผลประโยชน์ขององค์กรด้วย ดังนั้นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระบบเครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์นี้ จึงควรจะต้องมีระบบที่ตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์อยู่ตลอดเวลา เพื่อคอยตรวจสอบว่าอุปกรณ์เหล่านั้นยังสามารถทำงานอยู่เป็นปกติหรือไม่ และเมื่อเกิดปัญหาก็จะมีการแจ้งเตือนผู้ดูและระบบให้รับรู้ และสามารถเข้ามาทำการแก้ไขปัญหาได้ในระยะเวลาที่รวดเร็ว เพื่อให้ระบบสามารถกลับมาใช้งานได้ดังเดิม

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้นจึงคิดที่จะพัฒนาระบบที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยพัฒนาระบบที่ทำหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ รวมถึงสารถตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์ และเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวให้บริการได้ ซึ่งทั้งหมดนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้การทำงานของผู้ดูแลระบบสะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์และออกแบบระบบการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์มี ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นที่ช่วยในการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย และการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการระบบงานต่างๆ เช่น ระบบเมล์เซิร์ฟเวอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลระบบทำงานได้สะดวก และแก้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากมีระบบที่ช่วยแจ้งเตือนในกรณีที่อุปกรณ์เกิดปัญหา

2. สามารถจัดทำรายงานการแสดงเวลาที่อุปกรณ์ในระบบเสามารถให้บริการได้ (Availability Report)

3. สามารถแสดงปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์ของอินเตอร์เฟสในแบบ Real Time ได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ออกแบบสถาปัตยกรรมของเว็บแอพพลิเคชั่น และฟังก์ชันในการทำงานต่างๆ

2. พัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับช่วยในการตรวจสอบสถานะ การทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการระบบงานต่างๆ ซึ่งจะมีส่วนการทำงานดังต่อไปนี้

2.1 การทำงานในส่วนของการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ

- พัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ทำงานร่วมกับโปรโตคอล ICMP
- พัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ทำงานร่วมกับโปรโตคอล TCP

2.2 การทำงานในส่วนของการสร้างรายงานในการให้บริการของอุปกรณ์ในระบบ

- พัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ทำงานร่วมกับโปรโตคอล SNMP
- พัฒนาแอพพลิเคชั่นให้สามารถแสดงรายงานเวลาที่อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายสามารถให้บริการได้
- พัฒนาแอพพลิเคชั่นให้สามารถแสดงปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์อินเตอร์เฟส ในแบบ Real Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินการ

ขั้นตอนในการดำเนินโครงการพัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะหาแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบ
2. ศึกษาการทำงานของโปรโตคอลที่ช่วยในการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย 2 โปรโตคอลหลัก คือ
   - โปรโตคอล ICMP
   - โปรโตคอล TCP
3. ศึกษาการทำงานของโปรโตคอลที่ช่วยในการนำข้อมูลออกมาจากอุปกรณ์เพื่อนำมาใช้ในการทำรายงานปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์
   - โปรโตคอล SNMP
4. การจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆในระบบ
5. พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้
   - ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้ใช้งานง่ายและมีความน่าสนใจ
   - พัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ตามที่ได้ออกแบบไว้
6. จัดทำในส่วนของการแสดงรายงานเวลาที่อุปกรณ์ในระบบเครือข่ายสามารถให้บริการได้ (Availability Report)
7. ทดสอบระบบการทำงานของระบบ
8. วิเคราะห์ผลจากการทดสอบและสรุปผลการทดสอบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พัฒนาระบบการที่สามารถทำงานตรวจสอบสถานะ การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถสร้างรายงาน เพื่อช่วยให้เป็นข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถนำไปวิเคราะห์และตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

สำหรับการพัฒนาระบบการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซอร์ฟเวอร์นั้น ถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น โดยมีเครื่องมือที่ใช้ดังนี้

1. อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 1 เครื่อง

- Operating System: Microsoft window 7 ultimate 64 Bit
- Processor: Intel Core i5 2.40 GHz
- Memory: 6 GB

1.2 Cisco Catalyst 2950 Series 24 Port จำนวน 1 ตัว

2. อุปกรณ์ทางด้านซอฟแวร์

1.1 XAMPP Web server version 1.7.3

1.2 Net SNMP version 5.6.1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ

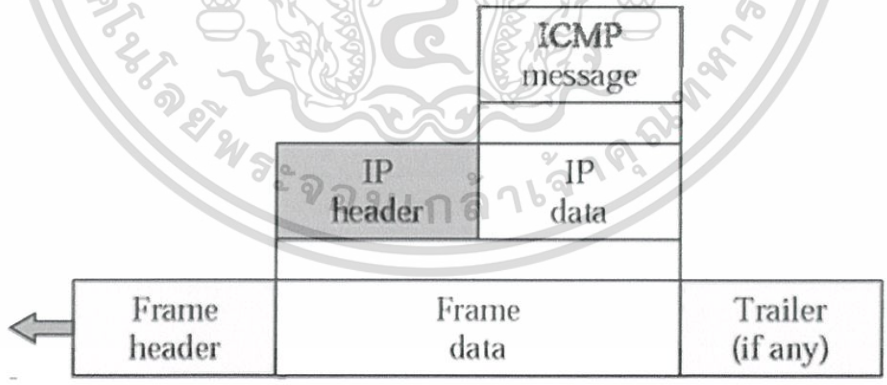
ในการพัฒนาระบบการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์นี้ได้ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหลายเรื่องด้วยกัน ทั้งในเรื่องของการศึกษาเทคโนโลยีและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน ดังนั้นในบทนี้จึงขอกล่าวถึงรายละเอียดของทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 โปรโตคอล

ในการพัฒนาระบบนี้จะมีการนำเน็ทเวิร์กโปรโตคอลมาใช้ โดยแต่ละโปรโตคอลจะมีลักษณะการทำงานและคุณลักษณะ ดังนี้

2.1.1 โปรโตคอล ICMP (Internet Control Message Protocol)

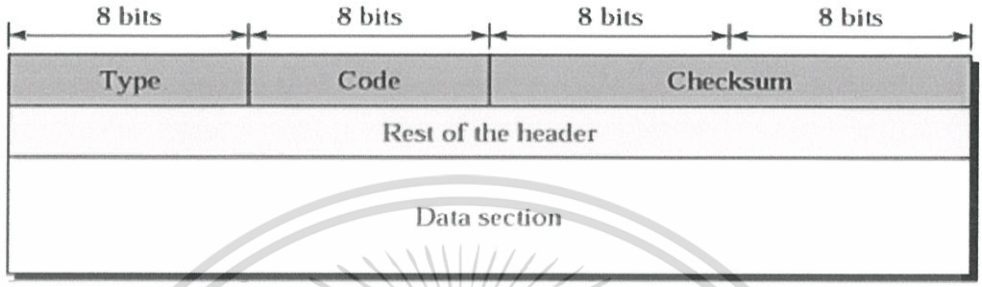
โปรโตคอล ICMP เป็นโปรโตคอลที่ช่วยในการแจ้งสถานะหรือรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP ให้กับโฮสต์ต้นทางหรือเร้าเตอร์ทราบ อย่างไรก็ตาม โปรโตคอล ICMP จะทำหน้าที่เพียงแค่แจ้งรายงานปัญหาหรือสถานะต่างๆเท่านั้น โดยไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาใดๆให้ แต่ข้อความต่างๆที่โปรโตคอล ICMP แจ้งให้ทราบจะมีประโยชน์ต่อผู้ดูแลระบบเครือข่ายในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆที่เกิดได้ง่ายขึ้น โดยทั้งโฮสต์ต้นทาง ปลายทาง หรือเร้าเตอร์จะสามารถส่งแพ็คเก็ต ICMP ออกมาได้



รูปที่ 2.1 แสดงการ Encapsulate ICMP แพ็กเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพ็กเก็ตของโปรโตคอล ICMP จะถูก Encapsulate ลงมาในแพ็กเก็ตไอพีอีกทีหนึ่งดังแสดงในรูปข้างต้นนี้ โดยภายในแพ็กเก็ต ICMP เองจะประกอบไปด้วยฟิลด์ต่างๆได้แก่ Type, Code และ Data โดย Type จะเป็นตัวกำหนดประเภทของแพ็กเก็ต ICMP ว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใด และ Code จะเป็นเหมือนฟิลด์ย่อยที่ช่วยบอกรายละเอียดหรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Type นั้นๆอีกทีหนึ่ง ซึ่ง ICMP Type ต่างๆจะมีคำอธิบายและการใช้งาน ดังนี้



รูปที่ 2.2 แสดงเมสเซจมาตรฐานของโปรโตคอล ICMP

โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของแต่ละฟิลด์ของเมสเซจได้ดังนี้

- ICMP เมสเซจไทป์ (ICMP Message Type) เป็นรหัสที่บ่งบอกชนิดของเมสเซจ ICMP
- รหัสโค้ด (Code) เป็นรหัสที่มีความหมายพิเศษแต่ต่างกันตามชนิดของเมสเซจไทป์
- เช็คซัม (Checksum) เช็คซัม มีขนาด 16 บิต ที่ถูกคำนวณเพื่อตรวจสอบความผิดพลาดจากข้อมูลทั้งเมสเซจ

Category	*Type*	*Message*
Error-reporting messages	3	Destination unreachable
	4	Source quench
	11	Time exceeded
	12	Parameter problem
	5	Redirection
Query messages	8 or 0	Echo request or reply
	13 or 14	Timestamp request or reply
	17 or 18	Address mask request or reply
	10 or 9	Router solicitation or advertisement

รูปที่ 2.3 แสดง ICMP Message Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CODE	DESCRIPTION
0	Network unreachable
1	Host unreachable
2	Protocol unreachable
3	Port unreachable
4	Fragmentation needed and DF set
5	Source route failed
6	Destination network unknown
7	Destination node unknown
8	Source host isolated
9	Communication with destination network prohibited
10	Communication with destination node prohibited
11	Network unreachable for type of service
12	Host unreachable for type of service

รูปที่ 2.4 แสดงตารางรหัสโค้ดของเมสเซจ

ICMP Type 8 และ Type 0: Echo Request และ Echo Reply

โดย Type หรือประเภทของแพ็กเก็ต ICMP ที่พบในการใช้งานบ่อยที่สุดจะเป็น ICMP Type 8 (Echo request) และ ICMP Type 0 (Echo Reply) หรือที่เรารู้จักกันในชื่อของการ Ping ซึ่งการทำงานของคำสั่ง Ping ตามด้วยไอพี แอดเดรส ของโฮสต์ปลายทาง เพื่อวัตถุประสงค์ ดังนี้

- ทดสอบหรือตรวจดูสถานะของโฮสต์ปลายทางว่าขณะนี้ยังทำงานอยู่หรือไม่
- เพื่อตรวจสอบระบบเน็ตเวิร์กจากต้นทางไปยังปลายทางว่ายังใช้งานได้ตามปกติอยู่หรือไม่

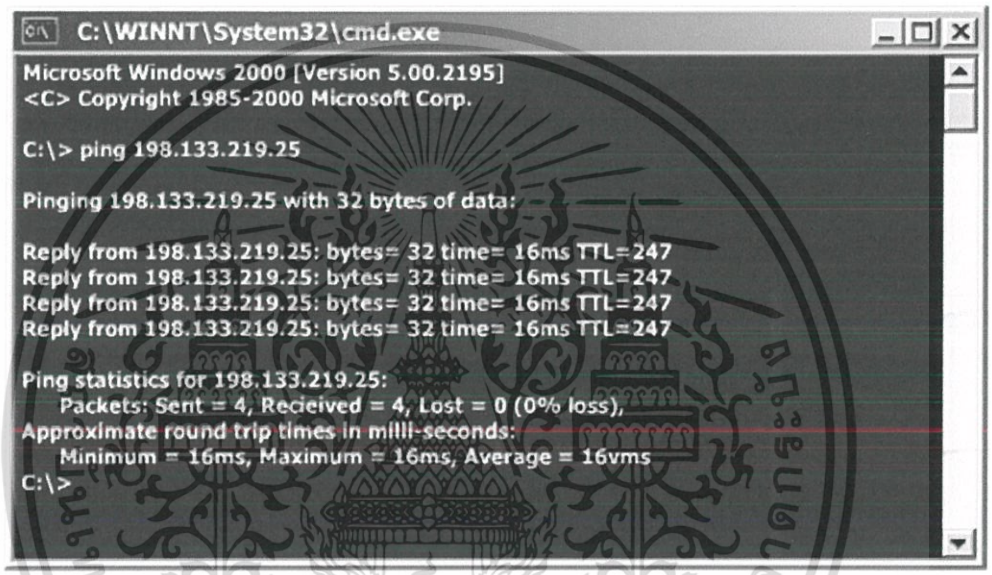
ซึ่งหลักการทำงานของคำสั่ง Ping ก็คือโฮสต์ต้นทางจะส่งแพ็กเก็ต ICMP ที่มี Type เป็นหมายเลข 8 ซึ่งจะหมายถึง ICMP Type Echo Request ไปยังโฮสต์ปลายทาง ถ้าสถานะที่ต้องการทั้ง 2 ข้อเป็นจริงคือ เครื่องปลายทางทำงานอยู่และระบบเน็ตเวิร์กอยู่ในสถานะปกติ โฮสต์ปลายทางจะตอบสนองกลับมาด้วยการส่งแพ็กเก็ต ICMP ที่มี Type เป็นหมายเลข 0 ซึ่งจะหมายถึง Type Echo Reply กลับมายังโฮสต์ต้นทาง ถ้าโฮสต์ต้นทางได้รับ ICMP Echo Reply กลับมานั่นแสดงว่าทุกอย่างเป็นปกติ

โดยใน ICMP Type นี้จะใช้เฉพาะค่าฟิลด์ Type ที่เป็น 8 หรือ 0 เท่านั้น และไม่ใช้ค่าฟิลด์ Code จึงให้ค่า Code เป็น 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 – 7	8 – 15	16 – 31
Type = 0, 8	Code = 0	Checksum
Identifier		Sequence number
ข้อมูลขนาดแปรเปลี่ยนได้		

รูปที่ 2.5 แสดง ICMP Message Type 0 และ 8



รูปที่ 2.6 แสดงคำสั่ง Ping ซึ่งใช้เมสเซจ Echo Request และ Echo Reply

2.1.2. โปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol)

โปรโตคอล SNMP ได้รับความนิยมและใช้งานกันอย่างแพร่หลายในการจัดการอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เซิร์ฟเวอร์, เราเตอร์, สวิตซ์ เป็นต้นซึ่งในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โปรโตคอล SNMP จะช่วยให้ผู้บริหารเครือข่ายสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ ค้นหาปัญหาและแก้ปัญหาความผิดพลาดของระบบเครือข่ายที่เกิดขึ้น รวมทั้งใช้ในการจัดการประสิทธิภาพและการวางแผนการเจริญเติบโตของเครือข่ายขององค์กรในอนาคตได้ง่ายขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

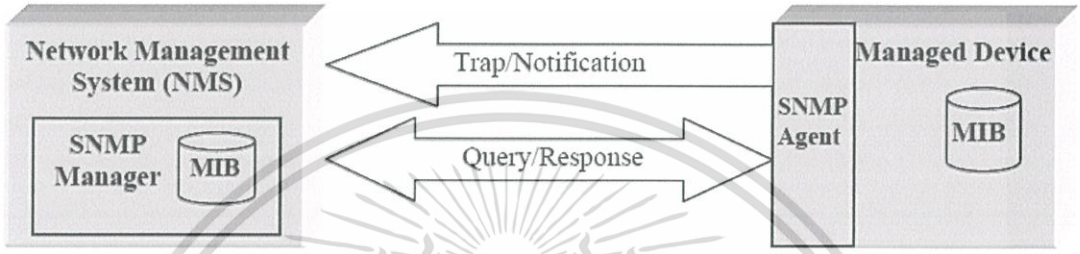
การจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักอยู่ 4 อย่าง คือ

2.1 เมเนเจอร์ (Manager)

2.2 เอเจนท์ (Agent)

2.3 ชุดคำสั่งที่ใช้สื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูล

2.4 ฐานข้อมูลสารสนเทศ (Management Information Base หรือ MIB)



รูปที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบของการจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP

โดยที่ภายในระบบจัดการเครือข่ายจะมีซอฟต์แวร์เมเนเจอร์ทำหน้าที่ในการเฝ้าติดตามและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่าย ซึ่งในแต่ละอุปกรณ์ที่จะถูกจัดการเหล่านี้จะต้องมีส่วนของซอฟต์แวร์เอเจนต์ทำงานอยู่เพื่อทำหน้าที่รอรับคำสั่งการปรับค่าการทำงานของอุปกรณ์จากเมเนเจอร์ และรอรับคำสั่งการสอบถามจากมเนเจอร์มาแปลผลเพื่อดึงเอาข้อมูลที่ต้องการในฐานข้อมูล MIB ส่งกลับไปให้กับเมเนเจอร์ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการแจ้งเตือนเหตุการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นภายในอุปกรณ์ให้กับเมเนเจอร์โดยไม่ต้องมีการร้องขอจากเมเนเจอร์ เช่นอินเตอร์เฟสการ์ดของอุปกรณ์ไม่ทำงาน, การใช้พื้นที่ของฮาร์ดดิสก์เกินค่าที่ได้กำหนดไว้ เป็นต้น ส่วนฐานข้อมูล MIB จะมีอยู่ทั้งในเมเนเจอร์และเอเจนต์ ซึ่งภายในฐานข้อมูลนี้จะเก็บตัวแปรของอ็อบเจ็คต่างๆ เพื่อใช้อ้างถึงข้อมูลของอุปกรณ์ เช่นชื่อของอุปกรณ์ (sysName), จำนวนเวลาทั้งหมดที่อุปกรณ์ทำงานอย่างต่อเนื่อง (sysUpTime), จำนวนของแพ็กเก็ตขาเข้าทั้งหมด (ifInOctets) เป็นต้น ซึ่งMIB จะถูกอธิบายและกำหนดขึ้นตามโครงสร้างของการจัดการข้อมูลสารสนเทศ (Structure of Management Information: SMI) และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ผลิตอุปกรณ์แต่ละรายสามารถที่จะนำ SMI มาใช้ในการกำหนดและอธิบายกลุ่มของอ็อบเจ็คสำหรับใช้จัดการอุปกรณ์ของตนเองได้

โปรโตคอล SNMP มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ SNMPv1 จนถึงปัจจุบันคือ SNMPv3 โดยในเวอร์ชัน 1 และ 2 นั้นมีลักษณะของสถาปัตยกรรมและการทำงานที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งในเวอร์ชัน 2 ได้พัฒนาเพื่อยกระดับความสามารถและประสิทธิภาพของการทำงานจากเวอร์ชัน 1 เช่นเพิ่มคำสั่งสำหรับใช้ในการจัดการเครือข่าย, เพิ่มกลุ่มของอ็อบเจ็คภายในฐานข้อมูลมิบ เป็นต้น แต่วัตถุประสงค์หลักอันหนึ่งในการพัฒนา SNMPv2 ที่ยังไม่ประสบความสำเร็จ คือการยกระดับในด้านความปลอดภัย ต่อมาจึงได้มีการพัฒนากลายมาเป็น SNMPv3 ที่ได้มีการแก้ไขปัญหาความไม่ปลอดภัยของ SNMP ทั้งสองเวอร์ชันก่อนหน้านี้ โดยจะอธิบายรายละเอียดของ SNMP ทั้งสามเวอร์ชันดังนี้

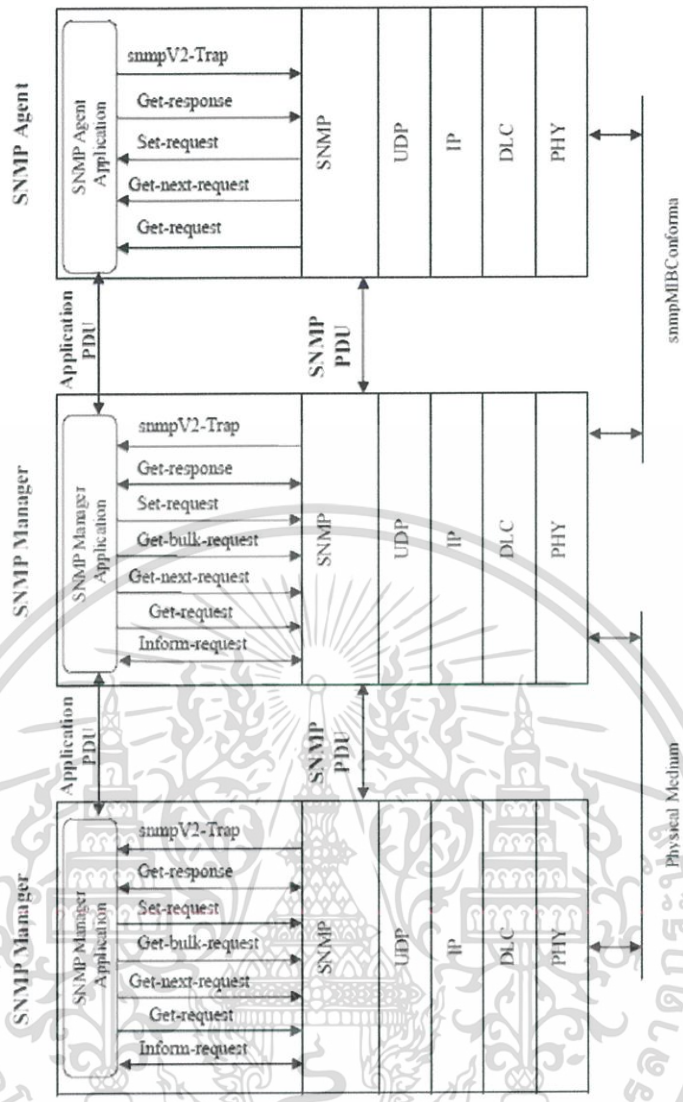
SNMP Version 2

โปรโตคอล SNMPv2 ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อจำกัดของเวอร์ชัน 1 ซึ่งเป้าหมายในการแก้ไข เรื่องการขาดความปลอดภัยของเวอร์ชัน 1 ยังไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ในเวอร์ชันนี้ โดยที่ยังใช้ชื่อคอมมูนิตี้เป็นหลักเหมือนกับเวอร์ชัน 1 ซึ่งเรียกกันในชื่อว่า SNMPv2C ซึ่งรายละเอียดของโปรโตคอล SNMP เวอร์ชัน 2 มีดังนี้

1. สถาปัตยกรรม องค์ประกอบพื้นฐานของ SNMPv2 จะเหมือนกันกับในเวอร์ชัน 1 คือประกอบด้วยเมนเนเจอร์และเอเจนต์ แต่มีส่วนการยกระดับความสามารถและประสิทธิภาพของการทำงานให้ดีขึ้นจาก SNMP v1 คือ

ภาพรวมของสถาปัตยกรรมของโปรโตคอล SNMP เวอร์ชัน2 จะแสดงการรับส่งข้อมูลจัดการเครือข่ายระหว่างเมนเนเจอร์กับเอเจนต์จะผ่านทางชุดของโปรโตคอล TCP/IP ซึ่ง SNMP จะเป็นโปรโตคอลในระดับ Application Layer โดยเลือกใช้โปรโตคอล UDP ในระดับ Transport Layer เพื่อส่งผ่านข้อมูลผ่านทางพอร์ต 161 และพอร์ต 162 สำหรับใช้ในการรับส่ง Trap โดยโปรโตคอล SNMPv1 มีคำสั่งพื้นฐานในการติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลการจัดการระหว่างแมนเนเจอร์และเอเจนต์อยู่ดังนี้ คือ get-request, get-next-request, set-request, get-response และ trap ซึ่งสามคำสั่งแรกจะถูกสร้างและส่งจากเมนเนเจอร์ไปยังเอเจนต์ ส่วนอีกสองคำสั่งหลังจะสร้างจากตังเอเจนต์แล้วส่งไปยังเมนเนเจอร์ ซึ่งโปรโตคอล SNMP เวอร์ชัน 2 จะเพิ่มคำสั่งพื้นฐานเพิ่มเข้าไปอีก 2 คำสั่งคือ คำสั่ง Get-Bulk-Request เพื่อใช้สำหรับการสอบถามข้อมูลครั้งละปริมาณมากๆ ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าการใช้ Get-Next-Request ซึ่งจะทำให้การสอบถามข้อมูลทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และอีกคำสั่งคือ คำสั่ง Inform-Request ที่ใช้สำหรับติกต่อสื่อสารกันระหว่าง 2 ระบบจัดการเครือข่าย (Manager-to-Manager)

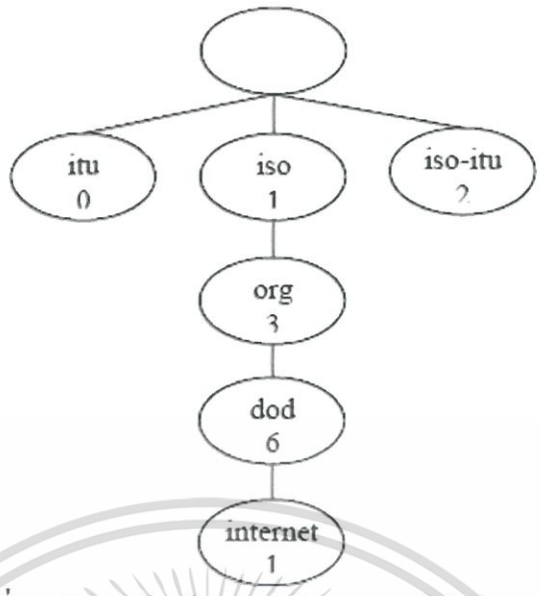
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แสดงสถาปัตยกรรมของ SNMP เวอร์ชัน 2

อ็อบเจ็คในฐานข้อมูล MIB จะเก็บตามโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ (Management Information Trees: MIT) ของ OSI โดยมีโหนดรากหนึ่งโหนดอยู่ด้านบนสุดและมีโหนดอื่นๆ อยู่ภายใต้โหนดนี้ในระดับต่างๆ ดังรูปที่ 2.9 ซึ่งในแต่ละโหนดก็จะใช้แทนหนึ่งอ็อบเจ็คที่ประกอบชื่อของอ็อบเจ็คและตัวเลขจำนวนเต็มที่จะต้องมีค่าไม่ซ้ำกับโหนดอื่นๆ เพื่อใช้เป็นตัวระบุหรือใช้อ้างถึงในแต่ละอ็อบเจ็ค ซึ่งการอ้างถึงอ็อบเจ็คนั้นจะใช้ตัวระบุและใช้จุดคั่นกันระหว่างตัวระบุของแต่ละอ็อบเจ็ค โดยอ็อบเจ็คทั้งหมดที่ใช้ในมาตรฐานของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตจะอยู่ในระดับที่ 4 ภายใต้โหนด dod (Department of Defense) และมีตัวระบุเท่ากับ 6 ดังนั้นการอ้างถึงอ็อบเจ็คนี้ก็จะเท่ากับ 1.3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 โครงสร้างข้อมูลการจัดการแบบต้นไม้ของ OSI

2. การระบุ Object Instances ของ Managed Object

ระบบจัดการเครือข่ายจะสอบถามข้อมูลที่ต้องการจากเอเจนต์ โดยใช้ตัวแปรในการระบุซึ่งประกอบด้วย

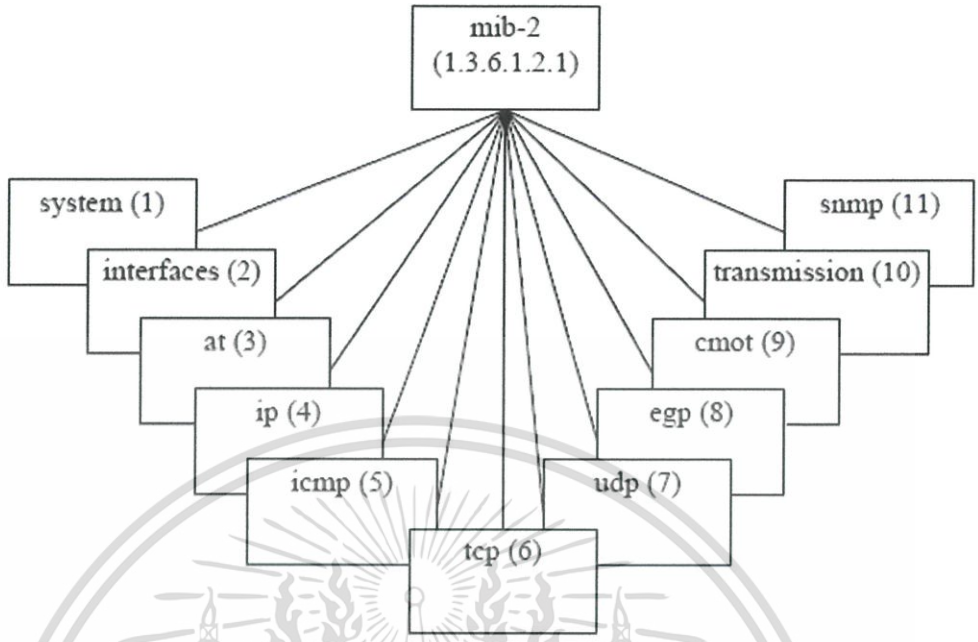
OBJECT IDENTIFIER (OID) และ Object Instance ของอ็อบเจ็คนั้น โดย Object Instance นั้นจะหมายถึงตัวแทนของการอ้างถึงค่าของอ็อบเจ็คนั้น เช่นถ้าระบบจัดการเครือข่ายต้องการข้อมูลที่เป็นชื่อของระบบ (sysName) ก็จะต้องระบุถึง OID และ Instance ได้ดังนี้

iso	org	dod	internet	mgmt	mib-2	system	sysName	Instance
1	3	6	1	2	1	1	5	0

ดังนั้นจะได้ตัวแปรสำหรับใช้ในการสอบถาม คือ 1.3.6.1.2.1.1.5.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Management Information Base (MIB)



รูปที่ 2.10 โครงสร้างต้นไม้ของกลุ่มอ็อบเจ็คใน MIB-II

มิบเป็นฐานข้อมูลแบบเสมือนที่ใช้เก็บกลุ่มและความสัมพันธ์ของอ็อบเจ็ค โดยข้อกำหนดและรายละเอียดของมิบเวอร์ชันสอง (MIB-II) ซึ่งเป็นเวอร์ชันที่ใช้ในปัจจุบันได้ถูกกำหนดไว้ใน RFC1213 โดยจะใช้ SMI ในการกำหนดและอธิบายอ็อบเจ็คในมิบที่ประกอบด้วย 3 ส่วน คือชื่อ (OBJECT DESCRITOR และ OBJECT IDENTIFIER), ไวยากรณ์ (ASN.1) และการเข้ารหัส (BER) ซึ่งกลุ่มของอ็อบเจ็คใน MIB-II จะมี OBJECT IDENTIFIER ที่ขึ้นต้นด้วย

mib-2 OBJECT IDENTIFIER := {mgmt 1} หรือ 1.3.6.1.2.1

กลุ่มของอ็อบเจ็คภายในมิบสำหรับ SNMP นั้นกลุ่มของ system จะมีอ็อบเจ็คเกี่ยวกับการข้อมูลที่ใช้ในการบริหารจัดการระบบ, กลุ่มของ interface จะมีอ็อบเจ็คที่เกี่ยวกับจุดที่ใช้เชื่อมกับเครือข่ายของฮาร์ดแวร์อินเตอร์เฟส, กลุ่มของ Address Translation (Nat) จะมีอ็อบเจ็คที่เกี่ยวกับตารางการอ้างอิงระหว่างแอดเดรสเครือข่ายกับแอดเดรสกายภาพ เช่นอ้างอิงระหว่างหมายเลขไอพีกับหมายเลข MAC ซึ่งอ็อบเจ็คนี้มีสถานะเป็น deprecated คือจะถูกเลิกใช้ในอนาคต, กลุ่มของ ip, icmp, tcp, udp และ egp จะเป็นกลุ่มที่มีอ็อบเจ็คเกี่ยวกับโปรโตคอลของระบบ, กลุ่มของ cmot เป็นกลุ่มที่เก็บเอาไว้ใช้ในอนาคตเพื่อใช้กับโปรโตคอล CMIP ของ OSI ที่ทำงานบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต, กลุ่มของ transmission จะมีอ็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อบเจ็คที่เกี่ยวกับสื่อที่ใช้ในการส่งข้อมูลในตามชนิดของอินเตอร์เฟสที่มีใช้ในระบบตามที่ได้กำหนดใน แต่ละอ็อบเจ็ค ifType ของกลุ่ม interfaces เช่น X.25, IEEE802.3, FDDI เป็นต้น และกลุ่มของ snmp จะมีอ็อบเจ็คที่เกี่ยวกับโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารสำหรับการจัดการเครือข่ายด้วย SNMP และจะแสดงรายละเอียดอย่างย่อของบางกลุ่มอ็อบเจ็คที่สำคัญในมิบ ดังตาราง

Object Descriptor	**OID**	**คำอธิบาย**
sysDescr	1.3.6.1.2.1.1.1	รายละเอียดของอุปกรณ์
sysObjectID	1.3.6.1.2.1.1.2	OID ของอุปกรณ์
sysUpTime	1.3.6.1.2.1.1.3	ระยะเวลาของระบบตั้งแต่เริ่มทำงานจนถึงปัจจุบัน โดยมีหน่วยเป็น 1/100 วินาที
sysContact	1.3.6.1.2.1.1.4	รายละเอียดการติดต่อผู้ดูแลระบบ
sysName	1.3.6.1.2.1.1.5	ชื่อของอุปกรณ์
sysLocation	1.3.6.1.2.1.1.6	สถานที่ตั้งของอุปกรณ์
sysServices	1.3.6.1.2.1.1.7	ค่าผลรวมที่ใช้ระบุกลุ่มของบริการที่มีอยู่บนอุปกรณ์ ตั้งแต่ Layer 1 – 7 ซึ่ง Layer 5,6 ใช้ใน OSI โดยใช้สูตร $\sum 2^{\wedge}(L-1)$; L คือ Layer layer functionality 1 physical (e.g., repeaters) 2 datalink/subnetwork (e.g., bridges) 3 internet (e.g., IP gateways) 4 end-to-end (e.g., IP hosts) 7 applications (e.g., mail relays)

รูปที่ 2.11 กลุ่ม system จะมี OID ที่ขึ้นต้นด้วย 1.3.6.1.2.1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

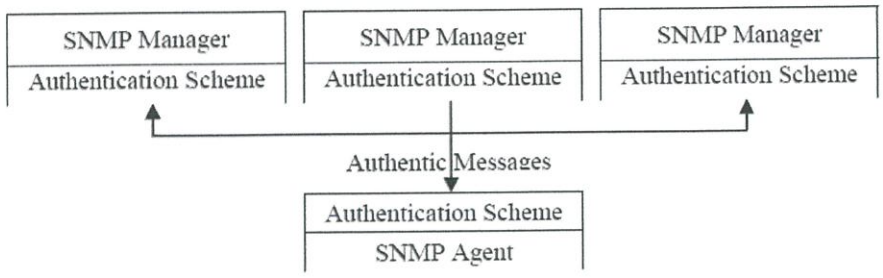
Object Descriptor	OID	คำอธิบาย
ifSpeed	1.3.6.1.2.1.2.2.1.5	ความเร็วของอินเตอร์เฟส
ifPhysAddress	1.3.6.1.2.1.2.2.1.6	หมายเลข MAC ของอินเตอร์เฟส
ifAdminStatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.7	สถานะของอินเตอร์เฟสที่ผู้ดูแลระบบสามารถเปลี่ยนแปลงได้
ifOperStatus	1.3.6.1.2.1.2.2.1.8	สถานะการทำงานปัจจุบันของอินเตอร์เฟส
ifLastChange	1.3.6.1.2.1.2.2.1.9	เวลาที่สถานะของอินเตอร์เฟสเปลี่ยนแปลงล่าสุด
ifInOctets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.10	จำนวนข้อมูลเข้าทั้งหมด
ifInUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.11	จำนวนของแพ็กเก็ตเข้าที่เป็นแบบ Unicast
ifInNUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.12	จำนวนของแพ็กเก็ตเข้าที่ไม่เป็นแบบ Unicast
ifInDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.13	จำนวนของแพ็กเก็ตเข้าที่ถูกทิ้ง
ifInErrors	1.3.6.1.2.1.2.2.1.14	จำนวนของแพ็กเก็ตเข้าที่ผิดพลาด
ifInUnknownProtos	1.3.6.1.2.1.2.2.1.15	จำนวนของแพ็กเก็ตเข้าที่ไม่ทราบโปรโตคอล
ifOutOctets	1.3.6.1.2.1.2.2.1.16	จำนวนข้อมูลออกทั้งหมด
ifOutUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.17	จำนวนของแพ็กเก็ตออกที่เป็นแบบ Unicast
ifOutNUcastPkts	1.3.6.1.2.1.2.2.1.18	จำนวนของแพ็กเก็ตออกที่ไม่เป็นแบบ Unicast
ifOutDiscards	1.3.6.1.2.1.2.2.1.19	จำนวนของแพ็กเก็ตออกที่ถูกทิ้ง
ifOutErrors	1.3.6.1.2.1.2.2.1.20	จำนวนของแพ็กเก็ตออกที่ผิดพลาด
ifOutQLen	1.3.6.1.2.1.2.2.1.21	ความยาวของแถวคอยที่ใช้ส่งแพ็กเก็ตออก
ifSpecific	1.3.6.1.2.1.2.2.1.22	อ้างถึงข้อกำหนดในมิบที่เกี่ยวกับสื่อกลางที่ใช้ของอินเตอร์เฟส

รูปที่ 2.12 กลุ่ม Interface จะมี OID ที่ขึ้นต้นด้วย 1.3.6.1.2.1.2

3. SNMP Communities

ในการจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP นั้นได้กำหนดให้การที่จะติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเมเนเจอร์และเอเจนท์นั้น ทั้งเมเนเจอร์และเอเจนท์จะต้องอยู่ภายในคอมมิวนิตีเดียวกัน และทั้งแมนเนเจอร์และเอเจนต์นั้นสามารถอยู่ในคอมมิวนิตีอื่นๆ ได้มากกว่าหนึ่งคอมมิวนิตี โดยจะใช้ชุดของตัวอักษรแทนชื่อคอมมิวนิตีซึ่งชื่อนี้ก็เปรียบได้กับรหัสผ่าน (password) ที่ใช้ในการพิสูจน์ตัวตนระหว่างเมเนเจอร์และเอเจนต์ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 แสดง SNMP คอมมิวนิตี

2.1.3. โปรโตคอล TCP/IP

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นชุดของโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหา โปรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้

1. การสื่อสารข้อมูลชั้น Transport

แบ่งเป็นโพรโตคอล 2 ชนิดตามลักษณะ ลักษณะแรกเรียกว่า Transmission Control Protocol (TCP) เป็นแบบที่มีการกำหนดช่วงการสื่อสารตลอดระยะเวลาการสื่อสาร (connection-oriented) ซึ่งจะยอมให้มีการส่งข้อมูลเป็นแบบ Byte stream ที่ไว้ใจได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด ข้อมูลที่มีปริมาณมากจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนเล็กๆ เรียกว่า message ซึ่งจะถูกส่งไปยังผู้รับผ่านทางชั้นสื่อสารของอินเทอร์เน็ต ทางฝ่ายผู้รับจะนำ message มาเรียงต่อกันตามลำดับเป็นข้อมูลตัวเดิม TCP ยังมีความสามารถในการควบคุมการไหลของข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ส่ง ส่งข้อมูลเร็วเกินกว่าที่ผู้รับจะทำงานได้ทันอีกด้วย

โปรโตคอลการนำส่งข้อมูลแบบที่สองเรียกว่า UDP (User Datagram Protocol) เป็นการติดต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (connectionless) มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแต่จะไม่มีการแจ้งกลับไปยังผู้ส่ง จึงถือได้ว่าไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีข้อดีในด้านความรวดเร็วในการส่งข้อมูล จึงนิยมใช้ในระบบผู้ให้และผู้ใช้บริการ (client/server system) ซึ่งมีการสื่อสารแบบ ถาม/ตอบ (request/reply) นอกจากนั้นยังใช้ในการส่งข้อมูลประเภทภาพเคลื่อนไหวหรือการส่งเสียง (voice) ทางอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

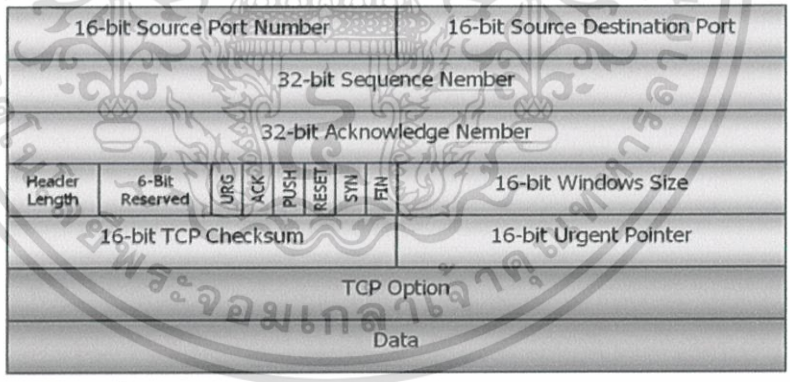
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

UDP (User Datagram Protocol)

เป็นโปรโตคอลที่อยู่ในชั้น Transport เมื่อเทียบกับโมเดล OSI โดยการส่งข้อมูลของ UDP นั้นจะเป็นการส่งครั้งละ 1 ชุดข้อมูล เรียกว่า UDP datagram ซึ่งจะไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างดาต้าแกรมและจะไม่มีกลไกการตรวจสอบความสำเร็จในการรับส่งข้อมูล กลไกการตรวจสอบโดย checksum ของ UDP นั้นเพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลที่อาจจะถูกแก้ไข หรือมีความผิดพลาดระหว่างการส่ง และหากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ปลายทางจะได้รู้ว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น แต่มันจะเป็นการตรวจสอบเพียงฝ่ายเดียวเท่านั้น โดยในข้อกำหนดของ UDP หากพบว่า Checksum Error ก็ให้ผู้รับปลายทางทำการทิ้งข้อมูลนั้น แต่จะไม่มีการแจ้งกลับไปยังผู้ส่งแต่อย่างใด การรับส่งข้อมูลแต่ละครั้งหากเกิดข้อผิดพลาดในระดับ IP เช่น ส่งไม่ถึง, หมดเวลา ผู้ส่งจะได้รับ Error Message จากระดับ IP เป็น ICMP Error Message แต่เมื่อข้อมูลส่งถึงปลายทางถูกต้อง แต่เกิดข้อผิดพลาดในส่วนของ UDP เอง จะไม่มีการยืนยัน หรือแจ้งให้ผู้ส่งทราบแต่อย่างใด

TCP (Transmission Control Protocol)

อยู่ใน Transport Layer เช่นเดียวกับ UDP ทำหน้าที่จัดการและควบคุมการรับส่งข้อมูล ซึ่งมีความสามารถและรายละเอียดมากกว่า UDP โดยดาต้าแกรมของ TCP จะมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและมีกลไกควบคุมการรับส่งข้อมูลให้มีความถูกต้อง (reliable) และมีการสื่อสารอย่างเป็นกระบวนการ (connection-oriented)



รูปที่ 2.14 โครงสร้างแพ็กเก็ตข้อมูลของโปรโตคอล TCP

มีรายละเอียด ดังนี้

- **Source Port Number** : หมายเลขพอร์ตต้นทางที่ส่งดาต้าแกรมนี้
- **Destination Port Number** : หมายเลขพอร์ตปลายทางที่จะเป็นผู้รับดาต้าแกรม
- **Sequence Number** : ฟิลด์ที่ระบุหมายเลขลำดับอ้างอิงในการสื่อสารข้อมูลแต่ละครั้ง เพื่อใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
131395

ในการแยกแยะว่าเป็นข้อมูลของชุดใด และนำมาจัดลำดับได้ถูกต้อง

• **Acknowledgment Number** : ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ Sequence Number แต่จะใช้ในการตอบรับ

• **Header Length** : โดยปกติความยาวของเฮดเดอร์ TCP จะมีความยาว 20 ไบต์ แต่อาจจะมากกว่านั้น ถ้ามีข้อมูลในฟิลด์ option แต่ต้องไม่เกิน 60 ไบต์

• **Flag** : เป็นข้อมูลระดับบิตที่อยู่ในเฮดเดอร์ TCP โดยใช้เป็นตัวบอกคุณสมบัติของแพ็กเก็ต TCP ขณะนั้นๆ และใช้เป็นตัวควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลด้วย ซึ่ง Flag มีอยู่ทั้งหมด 6 บิต แบ่งได้ดังนี้

Port	Service/Description	Port	Service/Description
20,21	FTP	514	Shell
22	Secure Shell	515	Print Service
23	Telnet	517	Talk
43	WHOIS	518	NTalk
52,54,56	XNS	520	Routing (RIP)
53	Domain Name System	530	RPC
70	Gopher	546,547	DHCPv6
79	Finger	554	Real Time Streaming Protocol
80	HTTP (WEB)	631	Internet Printing Protocol
88	Kerberos	636	Secured LDAP
110	POP3	666	DOOM (1st online, Game)
111	Sun RPC	691	MS Exchange
118, 156	SQL	711	Cisco TDP
123	Network Time Protocol	860	iSCSI
137,138,139	NetBIOS	873	rsync
143	IMAP	989,990	Secured FTP
389	LDAP	992	Secured Telnet
443	Secured HTTP	993	Secured IMAP
445	MS-SMB file sharing	995	Secured POP3

รูปที่ 2.15 แสดงตัวอย่างพอร์ตมาตรฐานของโปรโตคอล TCP/IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4. CodeIgniter

CodeIgniter คือเฟรมเวิร์กที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วย ภาษา PHP สำหรับ CodeIgniter เฟรมเวิร์กเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยพัฒนาเว็บไซต์และเว็บแอพพลิเคชั่น โดยมีโครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมอย่างเป็นระบบและรวมคำสั่งต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย PHP ไว้ภายใน CodeIgniter

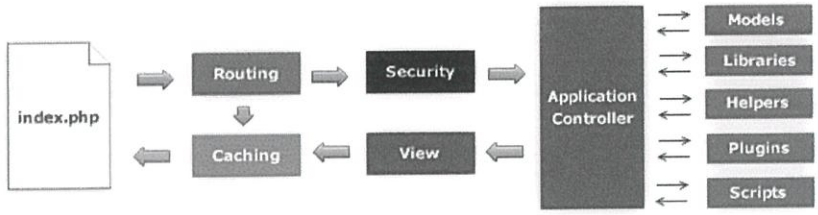
โครงสร้างของ CodeIgniter

CodeIgniter รับรองการเขียนแบบ Model-View-Controller (MVC) เป็นการแยกส่วนประมวลผล ออกจากส่วนแสดงผล ทำให้โครงสร้างมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบและง่ายต่อการนำไปแก้ไข CodeIgniter ยังออกแบบให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ง่ายอีกด้วย เช่น mysql, postgress, sqlserver หรือ Oracle เป็นต้น หากเรียกใช้ฐานข้อมูลถูกต้องตามหลักของ database library แล้ว ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนชนิดของฐานข้อมูลได้เพียงแค่แก้ค่าคอนฟิกเพียงไม่กี่ที่เท่านั้น ส่วนระบบ url ของระบบ codeigniter สามารถสร้างได้สะอาดและเป็นมิตรกับกลไกการค้นหา (Search-Engine) ทำให้สามารถนำไปพัฒนาได้ทั้ง เว็บไซต์ และเว็บแอพพลิเคชั่น ไฟล์ภายใน CodeIgniter ประกอบด้วย โครงสร้างหลักๆ คือ application, system, index.php ระบบภายในสามารถแยกโปรเจ็คออกเป็น หลายๆ application ได้

โครงสร้างไฟล์ภายในโฟลเดอร์ application ที่ต้องใช้

- **cache** : เป็นส่วนเก็บข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว เพื่อการเรียกใช้ครั้งต่อไป
- **config** : ใช้ตั้งค่าระบบต่างๆ ภายใน application
- **controllers** : เป็นส่วนรวมโค้ดการประมวลผล จะเขียนโค้ด PHP ในนี้เป็นส่วนใหญ่
- **helpers** : หากคุณต้องการเขียนฟังชั่นใช้เองในระบบสามารถสร้างและเก็บไว้ที่นี่
- **hooks** : ใช้สำหรับสร้างไฟล์ เพื่อเข้าไป เพิ่ม, แก้ไข Class ต่างๆ ตามเราต้องการ
- **language** : เป็นที่เก็บไฟล์ภาษาต่างๆ สำหรับผู้ที่ต้องการทำเว็บหลายภาษา
- **libraries** : เป็นที่เก็บไฟล์ Class ที่คุณเขียนขึ้นเอง หากต้องการเรียกใช้ Class อื่นๆ ต้องเรียก get_instance ก่อน
- **logs** : เป็นที่เก็บไฟล์บันทึกประวัติการทำงานภายใน application
- **models** : คล้ายๆ libraries แต่ models จะสามารถเรียกใช้ libraries ที่คุณโหลดเข้ามาในระบบได้เลย
- **views** : ส่วนนี้เป็นการแสดงผล ส่วนใหญ่เราจะเขียนโค้ด html ที่นี่ แต่นามสกุลไฟล์ต้องเป็น .php เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 แสดงโครงสร้างของ CodeIgnitor

Model-View-Controller MVC คือโครงสร้างตามหลักการ ระบบจะแยกส่วนประมวลผล ออกจากส่วนแสดงผล แต่ในทางปฏิบัติ สามารถเขียนโค้ด PHP ลงในส่วนแสดงผลได้เช่นกัน

- Models : อธิบายโครงสร้างข้อมูล แบบฉบับของคลาสแบบจำลองจะมีฟังก์ชั่นที่ช่วยให้คุณรับ , ใส่ , ปรับปรุงข้อมูลของคุณในฐานข้อมูล

- View : คือข้อมูลที่ถูกแสดงให้กับผู้ใช้ View ส่วนใหญ่จะเป็นเว็บเพจ แต่ใน CodeIgniter , view สามารถเป็นเพียงบางส่วนของหน้าได้ เช่น ส่วนหัว ส่วนท้าย มันสามารถจะเป็นหน้า RSS หรือเป็นอย่างอื่นได้ที่เป็น "เพจ"

- Controller : ถูกใช้เป็น สื่อกลาง ระหว่าง Model , View และแหล่งที่มาอื่นๆที่ต้องการในการทำงาน HTTP request และการสร้างเว็บเพจ

ขั้นตอนการทำงาน

- index.php : เป็นตัวควบคุมส่วนหน้า, สร้างทรัพยากรพื้นฐานที่ต้องการในการรันCodeIgniter

- Rounting : ตัว Router ทำการตรวจสอบ HTTP request กำหนดว่าควรจะทำอะไรกับมัน

- Caching : ถ้ามีไฟล์แคชอยู่ ตัวมันจะถูกส่งกลับทันทีไปยังบราวเซอร์ โดยไม่ผ่านการทำงานปกติของระบบ

- Security : ก่อนที่จะโหลดตัวควบคุมของแอพพลิเคชั่น (Application Controller) HTTP request และผู้ใช้ใดๆที่ส่งข้อมูลมาจะถูกกรองข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

- Application Controller : โหลดแบบจำลอง(Model) , ไลบรารี่หลัก(Libraries) , plugins, ผู้ช่วย (Helpers) และทรัพยากรอื่นๆที่จำเป็นในทำงานที่ถูกร้องขอมา

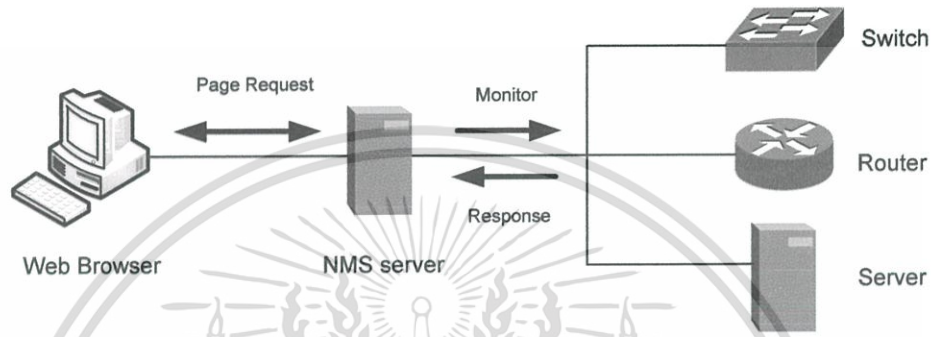
- View : ปฏิบัติงานและถูกส่งกลับไปยังบราวเซอร์เพื่อโชว์หน้าจอ ถ้าระบบแคชถูกใช้งานหน้าจอจะถูกแคชก่อนแล้วจึงค่อยส่งสิ่งที่ร้องขอมาเป็นลำดับถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบระบบโดยรวม

3.1 โครงสร้างของระบบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบ

3.2 รายละเอียดและส่วนประกอบของระบบ

ในการพัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์ (NMS Server)

คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ และเป็นเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ สำหรับให้ผู้ดูแลระบบเข้ามาใช้งานระบบ โดยสามารถแยกการทำงานออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

3.2.2 เครื่องไคลเอนท์

คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วๆไปที่สามารถใช้งานเว็บ บราวเซอร์ได้ สำหรับให้ผู้ดูแลระบบใช้เว็บบราวเซอร์เข้ามาใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 เครื่องเซิร์ฟเวอร์

เครื่องเซิร์ฟเวอร์ คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เปิดให้บริการเซอร์วิสต่างๆแก่ผู้ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ ยกตัวอย่างเช่น เครื่อง เว็บเซิร์ฟเวอร์ เมล์เซิร์ฟเวอร์ และ FTP เซิร์ฟเวอร์เป็นต้น

3.3 การทำงานของระบบ

3.3.1. การตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย

การทำงานคือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะทำการส่ง ICMP แพ็กเก็ตไปยังอุปกรณ์เครือข่ายปลายทาง โดยเมื่ออุปกรณ์ปลายทางได้รับแพ็กเก็ต ก็จะทำการส่งกลับมายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้นทาง ระบบจะถือว่าอุปกรณ์ปลายทางทำงานปกติ แต่ในการณีที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์ไม่ได้รับแพ็กเก็ตกลับมาไม่ว่าจะสาเหตุใดก็ตาม ระบบจะถือว่าอุปกรณ์ตัวนั้นๆทำงานไม่เป็นปกติ และระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ดูแลระบบทำการตรวจสอบอุปกรณ์

โดยในการทำงานนั้นจะใช้ Scheduled Tasks บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ ในการตรวจสอบการทำงานเป็นช่วงเวลา ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะโพลลิ่งไปที่อุปกรณ์ปลายทางในทุกๆ 2 นาที และในกรณีที่ไม่สามารถโพลลิ่งได้เป็นจำนวน 3 ช่วงเวลาระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าอุปกรณ์นั้นๆได้ Down ลงไป และเมื่อสามารถโพลลิ่งได้แล้วระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาทันทีว่าอุปกรณ์ได้ Up ขึ้นมาแล้ว

3.3.2. การตรวจสอบการทำงานเครื่องเซิร์ฟเวอร์

การทำงานคือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะทำการตรวจสอบคอนเน็คชั่นไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ปลายทางโดยใช้ฟังก์ชั่น fsockopen ของโปรแกรมภาษา PHP ซึ่งจะทำการระบุ IP Address และ TCP พอร์ทที่เซิร์ฟเวอร์ปลายทางนั้นเปิดให้บริการอยู่

โดยในการทำงานนั้นจะใช้ Scheduled Tasks บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ ในการตรวจสอบการทำงานเป็นช่วงเวลา ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะโพลลิ่งไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ปลายทางในทุกๆ 2 นาที และในกรณีที่ไม่สามารถโพลลิ่งได้เป็นจำนวน 3 ช่วงเวลาระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าอุปกรณ์นั้นๆได้ Down ลงไป และเมื่อสามารถโพลลิ่งได้แล้วระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาทันทีว่าอุปกรณ์ได้ Up ขึ้นมาแล้วเช่นเดียวกับกับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3. การตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์

การทำงานคือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะทำการส่งชุดของคำสั่งในโปรโตคอล SNMP ไปยังอุปกรณ์เน็ตเวิร์กปลายทางเพื่อสอบถามข้อมูลปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์ของอุปกรณ์นั้นๆ โดยชุดของคำสั่งได้แก่ คำสั่ง snmp_walk เมื่อได้รับแล้ว อุปกรณ์ปลายทางก็จะทำการส่งข้อมูลกลับมาให้ จากนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะนำข้อมูลที่ได้มานี้ไปทำการประมวลผลและแสดงออกมาในรูปแบบของ Real Time กราฟ

โดยในการทำงานนั้นจะใช้ Scheduled Tasks บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ ในการตรวจสอบการทำงานเป็นช่วงเวลา ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์จะโพลลิ่งไปที่อุปกรณ์เครือข่ายปลายเพื่อดึงข้อมูลมาก่อนว่ามีจำนวนกี่อินเตอร์เฟสทาง จากนั้นจะทำการโพลลิ่งเป็นช่วงเวลาในทุกๆ 1 นาที และระบบก็จะทำการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์มาแสดงเป็น Real Time กราฟไปเรื่อยๆจนกว่าจะหยุดการทำงาน และสูตรที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์ จะได้จากการนำค่า ifInOctets ของการโพลลิ่งครั้งล่าสุดมาลบด้วยค่า ifInOctets ของการโพลลิ่งครั้งก่อนล่าสุด จากนั้นนำไปคูณกับ 8 แล้วนำมาหารด้วยผลคูณของช่วงเวลาระหว่างการโพลลิ่งทั้ง 2 ครั้งในหน่วยวินาที และ 1024 x 1024 เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่อยู่ในหน่วย Mbps ซึ่งในการคำนวณแบนด์วิดท์ที่ใช้งานที่ฝั่งขาออกของอินเตอร์เฟส (ifOutOctets) ก็จะใช้สูตรเดียวกัน ดังนี้

$$\text{Input Bandwidth} = \frac{\Delta\ \text{ifInOctets} \times 8}{(\text{number of seconds in}\Delta) \times 1024 \times 1024)} \qquad (3.1)$$

$$\text{Output Bandwidth} = \frac{\Delta\ \text{ifOutOctets} \times 8}{(\text{number of seconds in}\Delta) \times 1024 \times 1024)} \qquad (3.2)$$

3.3.4 รายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์สามารถให้บริการได้

การทำงานคือ ระบบจะนำข้อมูลที่ระบบทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรแต่ละตัวทั้งอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์มาทำการคำนวณว่าในแต่ละวัน สัปดาห์หรือเดือนนั้น อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการเป็นจำนวนเวลาเท่าไร โดยจะแสดงเป็นรายงานในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ (%) และแสดงข้อมูลช่วงเวลาที่อุปกรณ์นั้นไม่สามารถให้บริการได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในการสร้างรายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ จะใช้ข้อมูลจากส่วนของการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์มาใช้ในการคำนวณ โดยจะนำจำนวนครั้งทั้งหมดที่ระบบสามารถโพลลิ่งไปยังอุปกรณ์สำเร็จ หารด้วยจำนวนครั้งทั้งหมดที่ระบบทำการโพลลิ่งไปยังอุปกรณ์ ซึ่งระบบสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของ วัน สัปดาห์ และเดือน ซึ่งสูตรที่ใช้คำนวณมีดังนี้

$$\text{Availability} = \frac{\text{Success monitor} \times 100}{\text{Overall monitor}} \qquad (3.3)$$

3.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบการทำงานสามารถสรุปความสัมพันธ์ของระบบงานนี้ด้วยยูสเคสไดอะแกรม ซีเควนซ์ไดอะแกรม และแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER Diagram) ในการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงขอบเขตการทำงานของระบบ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์และฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ โดยยูสเคสไดอะแกรมของระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แสดงได้ดังรูป

ระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สามารถอธิบายถึงผู้ใช้ระบบที่มีส่วนร่วมกับระบบได้ทั้งหมด 2 แอกเตอร์ ดังนี้

1. **Monitor** หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลระบบเครือข่าย และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ ซึ่งจะมีหน้าที่ดังนี้

- ดูข้อความที่ระบบแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้ปกติ
- ดูรายงานแสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ของอุปกรณ์ในระบบ
- ดูรายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้

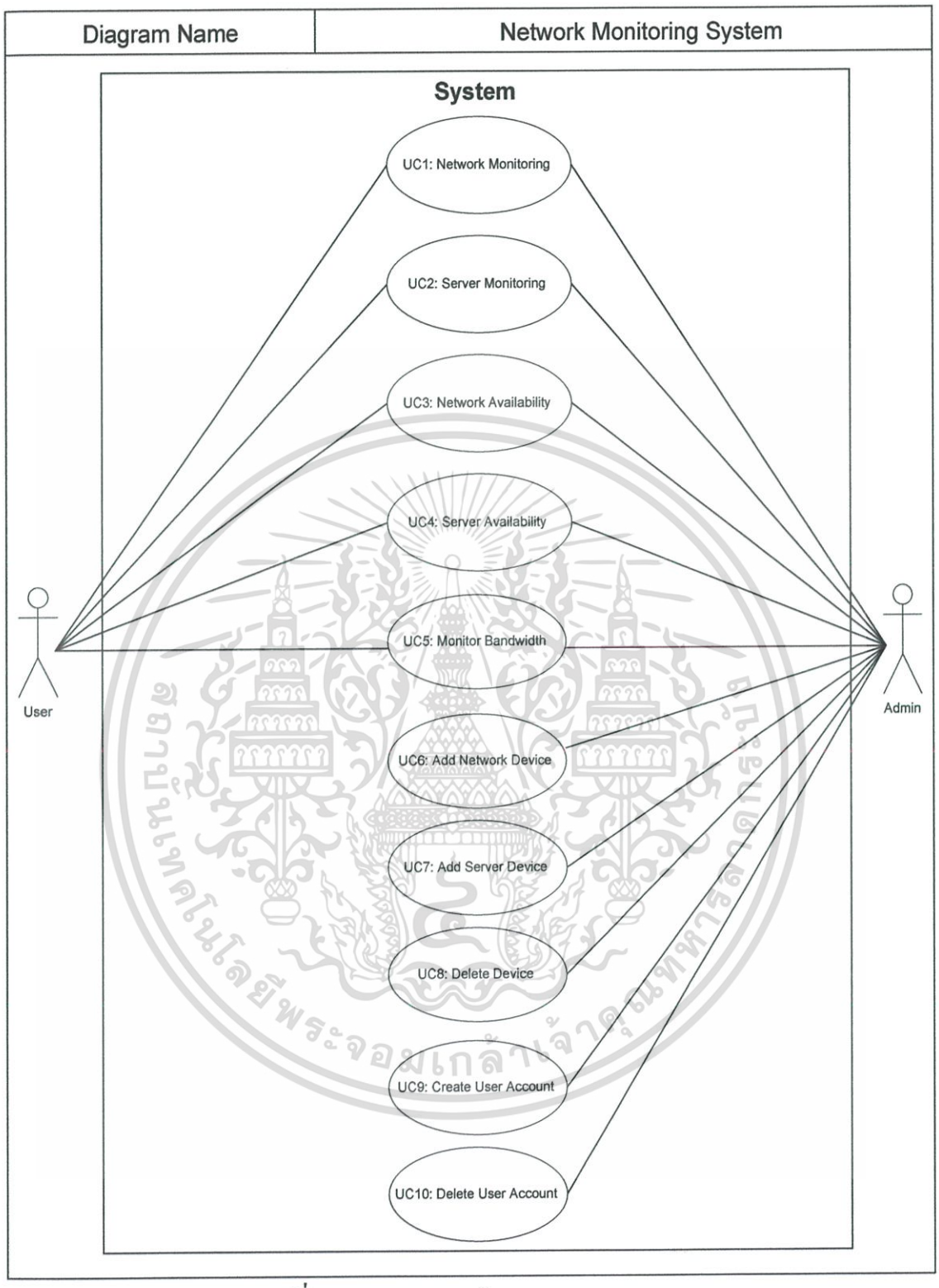
2. **Admintistrator** หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลระบบเครือข่าย และดูแลระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะมีหน้าที่ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการสร้าง User Account
- ทำการลบ User Account
- เพิ่มอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบการทำงาน
- ลบอุปกรณ์ออกจากระบบ
- แก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ที่ทำการตรวจสอบในระบบ
- ดูข้อความที่ระบบแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้ปกติ
- ดูรายงานแสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ของอุปกรณ์ในระบบ
- ดูรายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงยูสเคส ไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและการแจ้งเตือน

หมายเลขยูสเคส: UC1	**ชื่อยูสเคส:** Network Monitoring
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นสำหรับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ เมื่อระบบไม่สามารถตรวจสอบการทำงานไปยังอุปกรณ์เครือข่ายได้ ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ) และ ผู้ใช้งานระบบ
เงื่อนไขขั้นต้น:	ก่อนที่ระบบจะทำการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ได้นั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบก่อน
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Network Monitoring” 2. ระบบแสดงหน้าจอมอนิเตอร์ริงการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย โดยระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนสำหรับอุปกรณ์ที่ไม่สามารถตรวจสอบการทำงานได้ 3. เมื่อระบบสามารถตรวจสอบการทำงานไปยังอุปกรณ์เครือข่ายได้แล้ว ระบบจะเปลี่ยนสถานะที่แสดงจาก down เป็น up	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์และการแจ้งเตือน

หมายเลขยูสเคส: UC2	**ชื่อยูสเคส:** Server Monitoring
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นสำหรับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ เมื่อระบบไม่สามารถตรวจสอบการทำงานไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ปลายทางได้ ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ) และ ผู้ใช้งานระบบ
เงื่อนไขขั้นต้น:	ก่อนที่ระบบจะทำการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ได้นั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบก่อน
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Server Monitoring” 2. ระบบแสดงหน้าจอมอนิเตอร์ริงการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนสำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ไม่สามารถตรวจสอบการทำงานได้ 3. เมื่อระบบสามารถตรวจสอบการทำงานไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว ระบบจะเปลี่ยนสถานะที่แสดงจาก down เป็น up	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดการแสดงเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายในระบบสามารถให้บริการได้

หมายเลขยูสเคส: UC3	**ชื่อยูสเคส:** Network Availability
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นสำหรับการดูรายงานเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวสามารถให้บริการได้ โดยระบบจะแสดงข้อมูลในรูปแบบของ วัน สัปดาห์ และเดือน	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ) และ ผู้ใช้งานระบบ
เงื่อนไขขั้นต้น:	ก่อนที่ระบบจะทำการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ได้นั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบก่อน
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Network Availability” 2. ระบบจะแสดงรายชื่อของอุปกรณ์ทุกตัวที่อยู่ในระบบ หรือสามารถทำการเสิร์ซหาอุปกรณ์ที่ต้องการได้โดยระบุชื่ออุปกรณ์ หรือ IP Address 3. ทำการเลือกเมนู “View” ที่อุปกรณ์แต่ละตัวเพื่อเข้าไปดูรายงานของอุปกรณ์ตัวนั้นๆ 4. ระบบจะแสดงข้อมูลเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดการแสดงเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ในระบบสามารถให้บริการได้

หมายเลขยูสเคส: UC4	**ชื่อยูสเคส:** Server Availability
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นสำหรับการดูรายงานเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ โดยระบบจะแสดงข้อมูลในรูปแบบของ วัน สัปดาห์ และเดือน	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ) และ ผู้ใช้งานระบบ
เงื่อนไขขั้นต้น:	ก่อนที่ระบบจะทำการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ได้นั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบก่อน
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Server Availability” 2. ระบบจะแสดงรายชื่อของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทุกตัวที่อยู่ในระบบ หรือสามารถทำการเสิร์ซหาอุปกรณ์ที่ต้องการได้โดยระบุชื่ออุปกรณ์ หรือ IP Address 3. ทำการเลือกเมนู “View” ที่อุปกรณ์แต่ละตัวเพื่อเข้าไปดูรายงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ 4. ระบบจะแสดงข้อมูลเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์

หมายเลขยูสเคส: UC5	**ชื่อยูสเคส:** Monitor Bandwidth
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นสำหรับการดูปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์ โดยจะแสดงในรูปแบบของ Real Time แบนด์วิดท์	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ) และ ผู้ใช้งานระบบ
เงื่อนไขขั้นต้น:	ก่อนที่ระบบจะทำการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ได้นั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบก่อน และจะต้องทำการเลือกตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ด้วย
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Real Time” 2. ผู้ใช้งานระบบทำการเสิร์ซหาอุปกรณ์ที่ต้องการได้โดยระบุชื่ออุปกรณ์ หรือ IP Address 3. ทำการเลือกเมนู “View” ที่อุปกรณ์แต่ละตัวเพื่อเข้าไปดูอินเตอร์เฟสทั้งหมดของอุปกรณ์ 4. ผู้ดูและระบบทำการเลือกอินเตอร์เฟสที่ต้องการดูปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ 5. ระบบแสดงปริมาณการใช้งานแบนด์วิทด์ที่อินเตอร์เฟสแบบ Real Time	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ

หมายเลขยูสเคส: UC6	**ชื่อยูสเคส:** Add Network Device
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบที่ผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายที่ต้องการตรวจสอบการทำงานเข้าไปในระบบ	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
เงื่อนไขขั้นต้น:	-
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Network Device” 2. ผู้ใช้งานระบบทำการเลือกเมนู “Add Device” 3. ระบบจะให้ทำการใส่ข้อมูลของอุปกรณ์ และเลือกตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ 4. ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	ระบบจะเริ่มตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายที่เพิ่มเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ

หมายเลขยูสเคส: UC7	**ชื่อยูสเคส:** Add Server Device
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบที่ผู้ดูและระบบทำการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการตรวจสอบการทำงานเข้าไปในระบบ	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
เงื่อนไขขั้นต้น:	-
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกเมนู “Server Device” 2. ผู้ใช้งานระบบทำการเลือกเมนู “Add Device” 3. ระบบจะให้ทำการใส่ข้อมูลของอุปกรณ์ และเลือกเซอร์วิสที่ต้องการตรวจสอบการทำงาน 4. ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	ระบบจะเริ่มตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เพิ่มเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ

หมายเลขยูสเคส: UC8	**ชื่อยูสเคส:** Delete Device
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบที่ผู้ดูแลระบบทำการลบอุปกรณ์ที่ไม่ต้องการตรวจสอบการทำงานออกจากระบบ	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
เงื่อนไขขั้นต้น:	ก่อนที่จะลบอุปกรณ์ใดๆออกจากระบบได้นั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบก่อน
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าสู่ระบบและเลือกลบอุปกรณ์เครือข่าย หรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ออกจากระบบ 2. ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	ระบบจะยกเลิกการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการสร้าง User Account

หมายเลขยูสเคส: UC9	**ชื่อยูสเคส:** Create User Account
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ ที่ผู้ดูแลระบบทำการสร้างผู้ดแลระบบหรือผู้ใช้งานระบบขึ้นมาใหม่	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
เงื่อนไขขั้นต้น:	-
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าระบบและทำการเลือกเมนู "User" 2. ทำการใส่ user และ password พร้อมทั้งกำหนดสิทธิ์ของ user 3. ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเข้าไปในระบบ	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดการลบ User Account

หมายเลขยูสเคส: UC10	**ชื่อยูสเคส:** Delete User Account
รายละเอียดโดยย่อ: ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ ที่ผู้ดูแลระบบทำการลบ Account ของผู้ใช้งานระบบออก	
ผู้ใช้งานระบบ:	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
เงื่อนไขขั้นต้น:	จะต้องมีการสร้าง Account นั้นขึ้นมาก่อน
การทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้งานระบบเข้าระบบและทำการเลือกเมนู "User" 2. ทำการลบ Account ที่ไม่ได้ใช้งานออกจากระบบ 3. ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเข้าไปในระบบ	
เงื่อนไขหลังจบงาน:	-

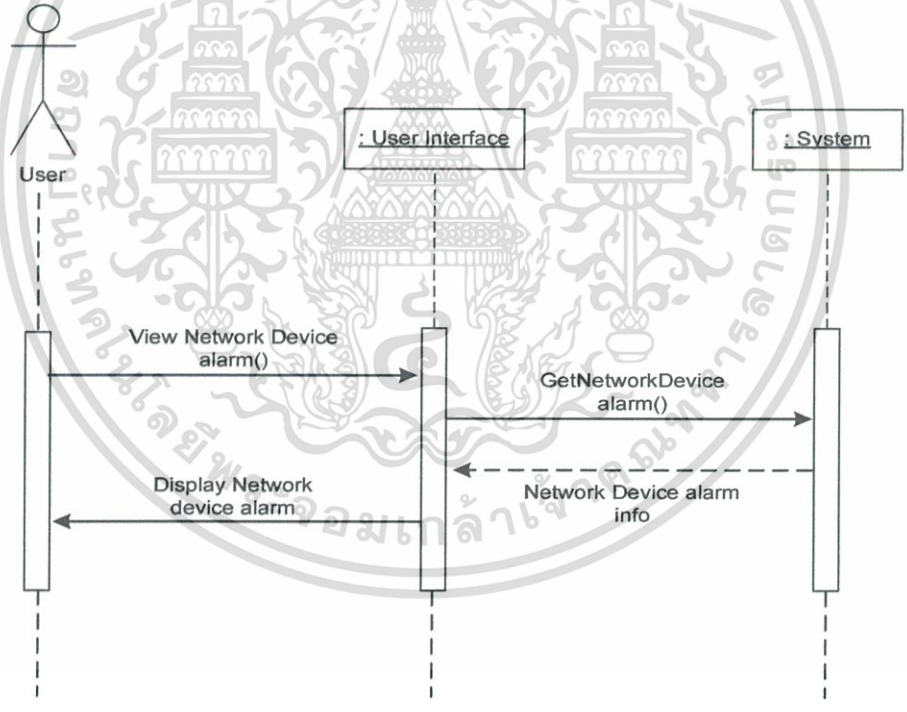
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การวิเคราะห์และออกแบบด้วยซีเควนซ์ไดอะแกรม

ซีเควนซ์ไดอะแกรม คือ ไดอะแกรมที่ใช้สำหรับอธิบายพฤติกรรมและขั้นตอนในการทำงาน ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเกิดเหตุการณ์ในแต่ละยูสเคส โดยจะแสดงการโต้ตอบระหว่างออบเจกต์ หรือเป็นการเรียกใช้เมธอดระหว่างอ็อบเจกต์ ซึ่งจะแสดงด้วยเส้นแนวตั้งและเส้นแนวนอน แสดงถึงแกนเวลาและขั้นตอนการทำงานตามลำดับ ซึ่งจะนำเสนอดังนี้

1. ซีเควนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและการแจ้งเตือน

กรณีที่ผู้ใช้งานระบบต้องการดูเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์เครือข่าย โดยระบบจะทำการแสดงสถานะของอุปกรณ์เมื่อระบบไม่สามารถทำการตรวจสอบการทำงานไปยังอุปกรณ์ปลายทางได้ โดยจะบอกรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่ออุปกรณ์ ไอพี แอดเดรส และเวลาที่เกิดเหตุการณ์ เป็นต้น

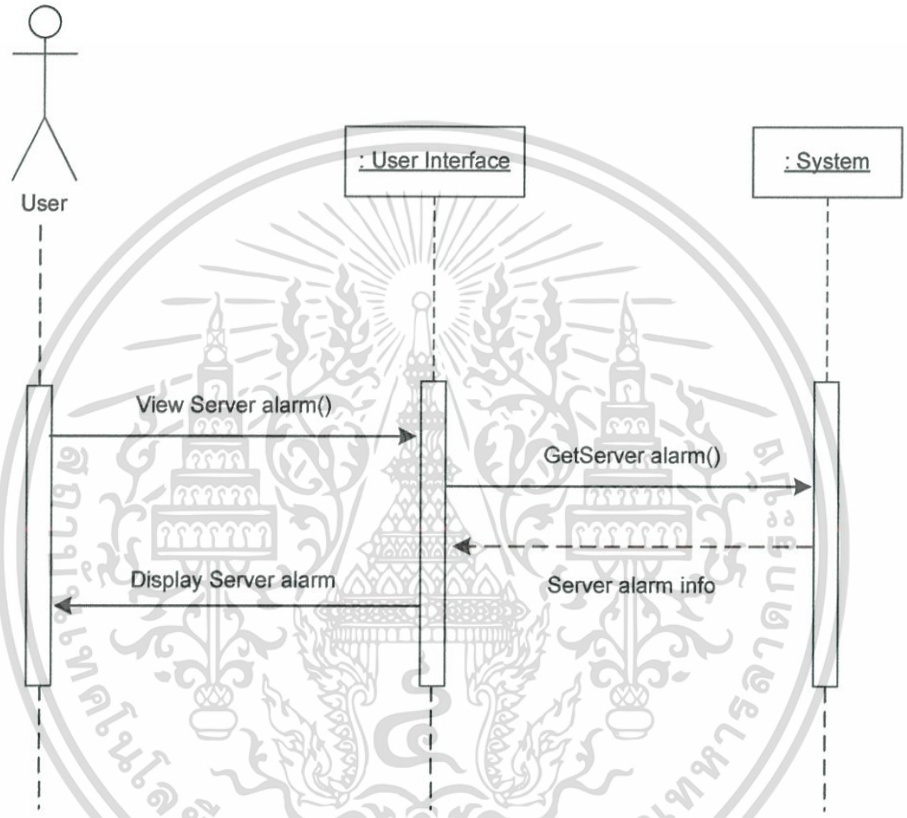


รูปที่ 3.3 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบการทำงานและการแจ้งเตือนของอุปกรณ์เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ซีเควนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์และการแจ้งเตือน

กรณีที่ผู้ใช้งานระบบต้องการดูเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยระบบจะทำการแสดงสถานะของเครื่องเซิร์ฟเวอร์เมื่อระบบไม่สามารถทำการตรวจสอบการทำงานไปยังอุปกรณ์ปลายทางได้ โดยจะบอกรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่ออุปกรณ์ ไอพี แอดเดรส และเวลาที่เกิดเหตุการณ์ เป็นต้น

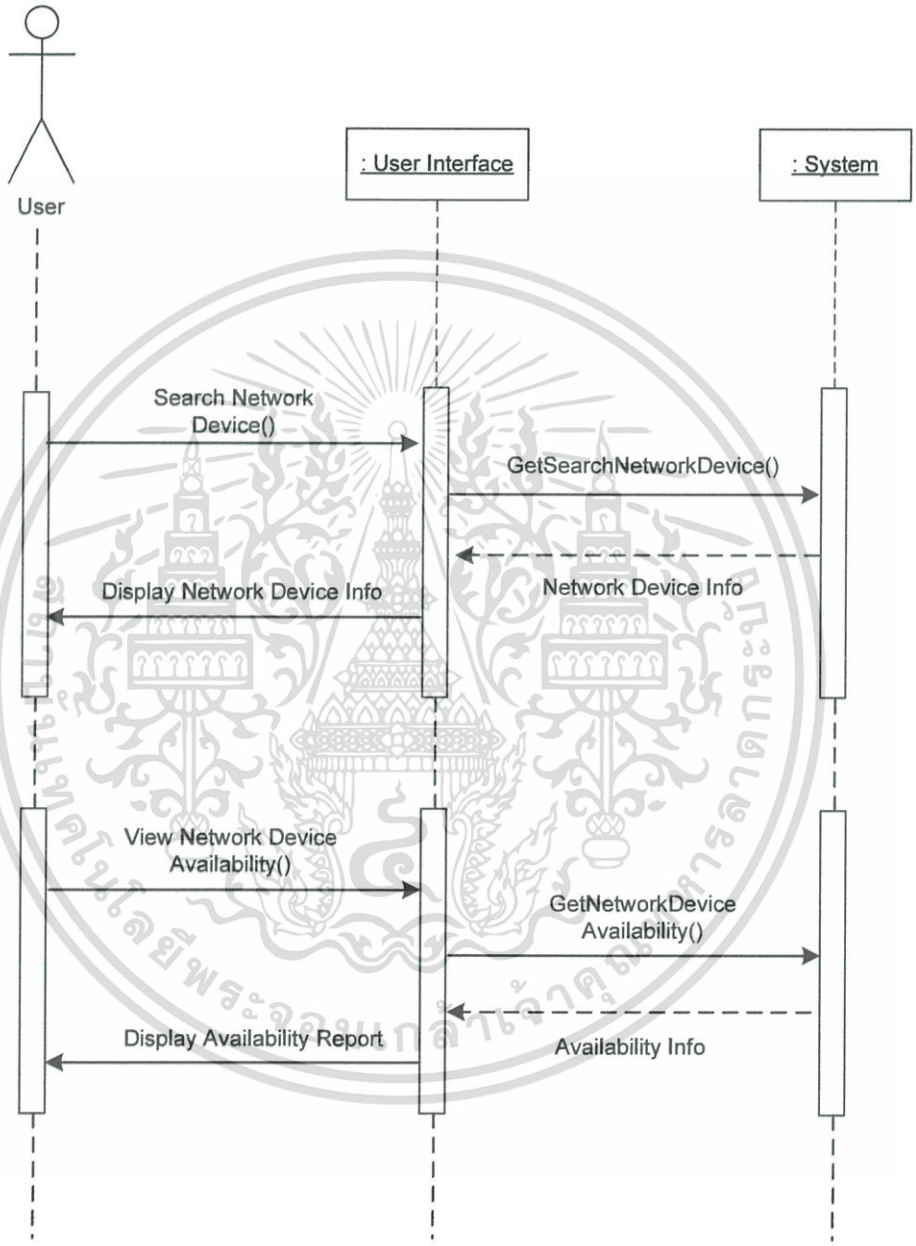


รูปที่ 3.4 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบการทำงานและการแจ้งเตือนของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ซีเควนซ์ไดอะแกรมรายงานเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวสามารถให้บริการได้

กรณีที่ผู้ใช้งานระบบต้องการจะดูเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการได้ เพื่อดูว่าอุปกรณ์นั้นมีเวลาการให้บริการเป็นเท่าไร และมีเวลาที่ไม่สามารถให้บริการได้เป็นเท่าไร โดยสามารถดูได้ในรูปแบบของ วัน สัปดาห์ เดือน

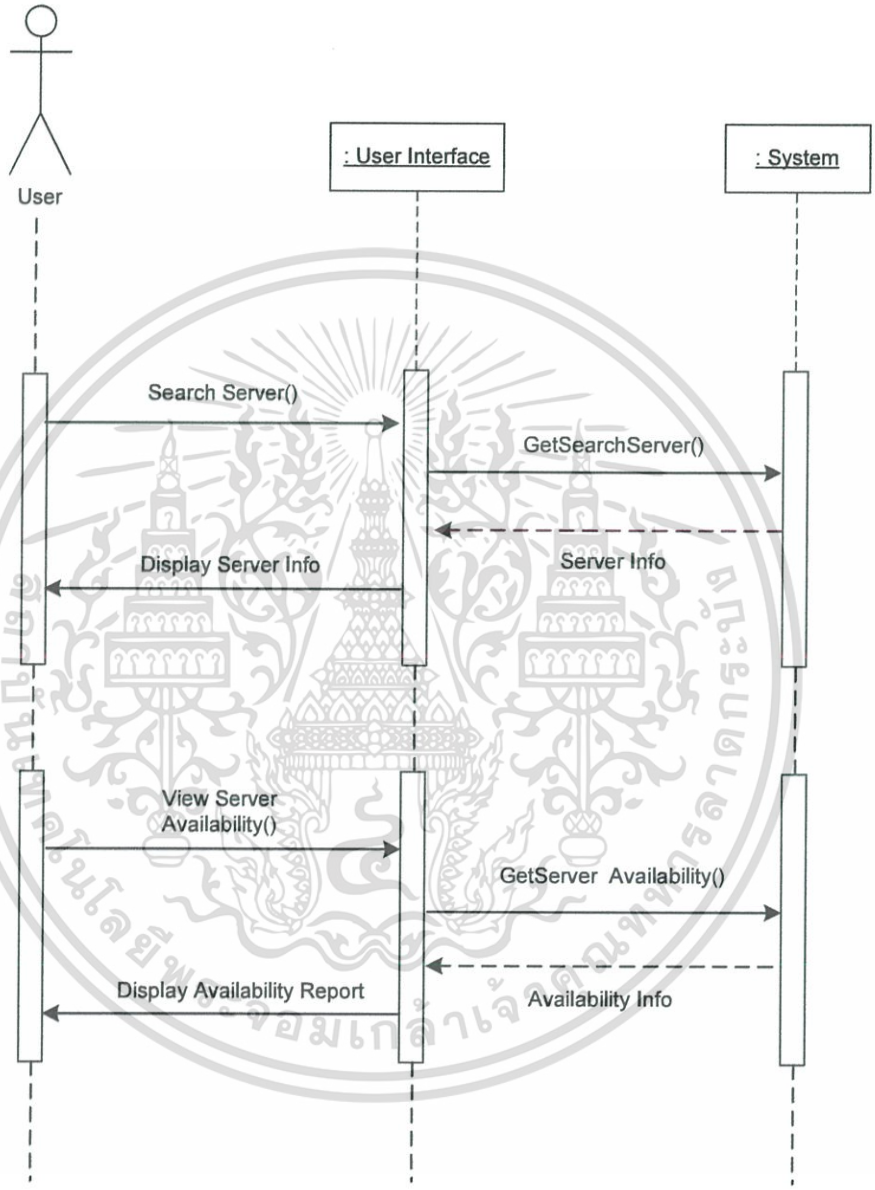


รูปที่ 3.5 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการดูเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายสามารถให้บริการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ซีเควนซ์ไดอะแกรมรายงานเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้

กรณีที่ผู้ใช้งานระบบต้องการจะดูเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการได้ เพื่อดูว่าอุปกรณ์นั้นมีเวลาการให้บริการเป็นเท่าไร และมีเวลาที่ไม่สามารถให้บริการได้เป็นเท่าไร โดยสามารถดูได้ในรูปแบบของ วัน สัปดาห์ เดือน

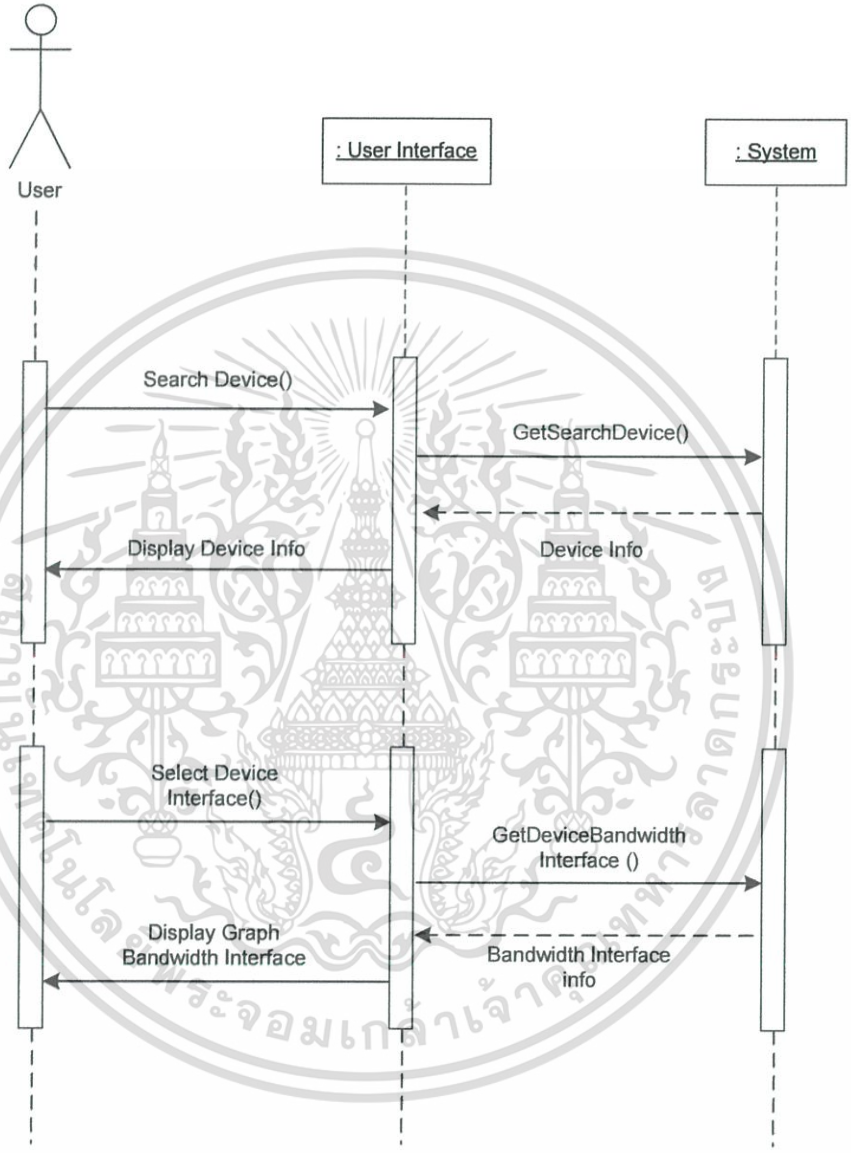


รูปที่ 3.6 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการดูเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถให้บริการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ซีเควนซ์ไดอะแกรมการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์อินเตอร์เฟส

กรณีที่ผู้ใช้งานระบบต้องการตรวจสอบดูปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ของอินเตอร์เฟสที่สนใจ โดยผู้ใช้งานระบบจะทำการเลือกอุปกรณ์ และเลือกอินเตอร์เฟสที่ต้องการดูปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น (Real Time)

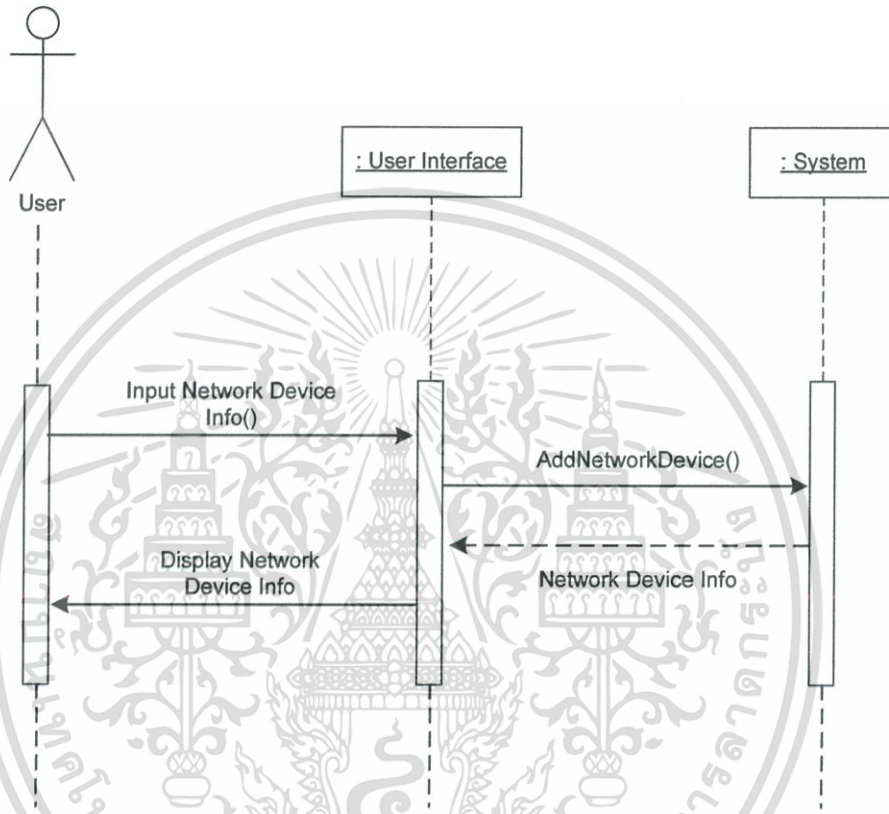


รูปที่ 3.7 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์อินเตอร์เฟส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ

กรณีผู้ใช้งานระบบต้องการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบเพื่อทำการตรวจสอบการทำงาน โดยผู้ใช้งานระบบจะทำการกรอกข้อมูลทั้งหมดของอุปกรณ์เพื่อทำการบันทึกลงในระบบ เมื่อทำการเพิ่มอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ระบบจะเริ่มต้นการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ

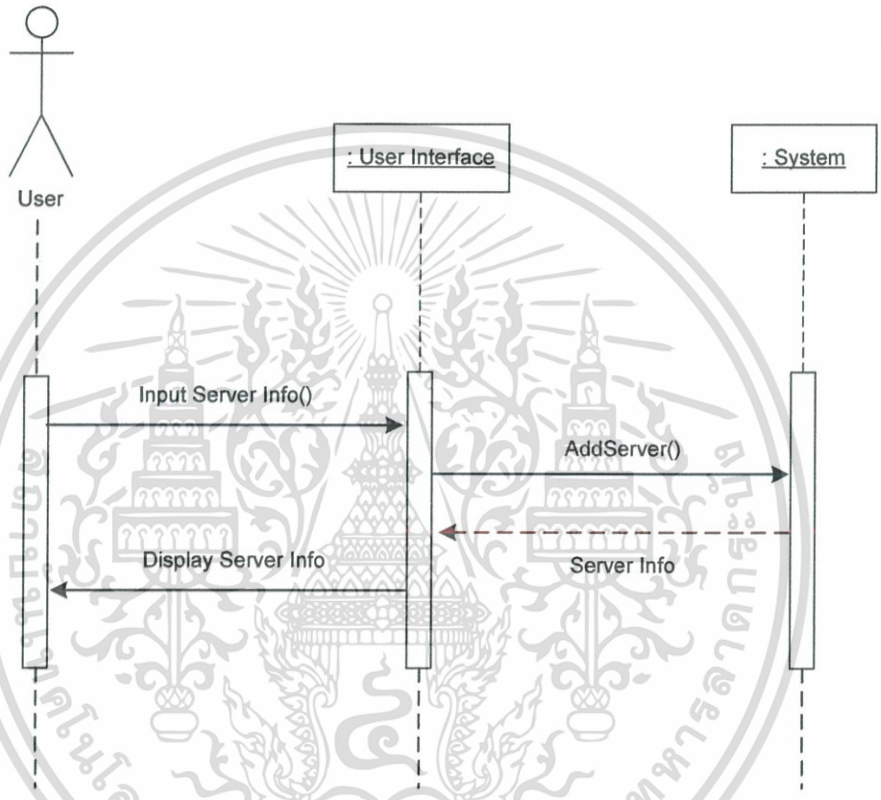


รูปที่ 3.8 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ

กรณีผู้ใช้งานระบบต้องการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบเพื่อทำการตรวจสอบการทำงาน โดยผู้ใช้งานระบบจะทำการกรอกข้อมูลทั้งหมดของเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการบันทึกลงในระบบ เมื่อทำการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เรียบร้อยแล้วระบบจะเริ่มต้นการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ

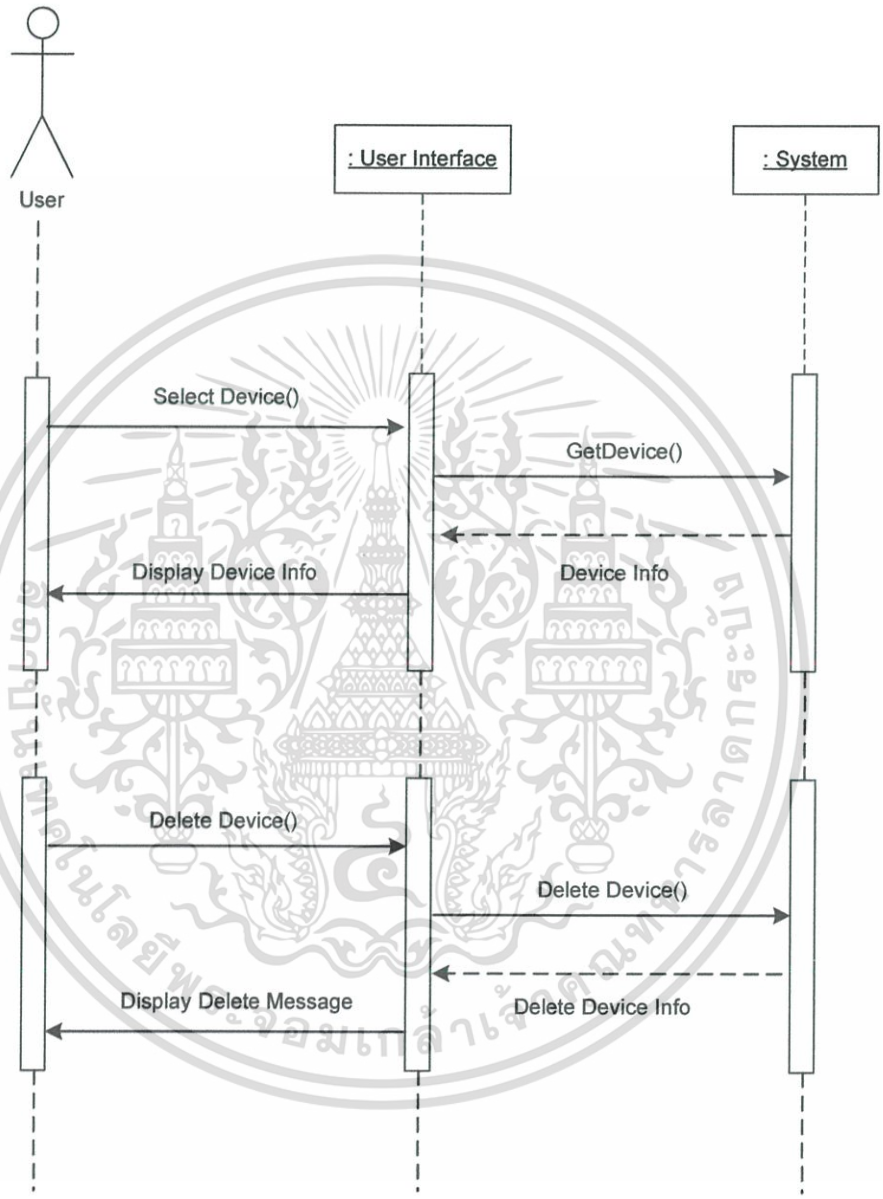


รูปที่ 3.9 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ซีเควนซ์ไดอะแกรมการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ

กรณีผู้ใช้งานระบบต้องการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ โดยผู้ใช้งานระบบจะทำการเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการลบออก และเมื่อทำการลบเรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะทำการยกเลิกการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตัวนั้น

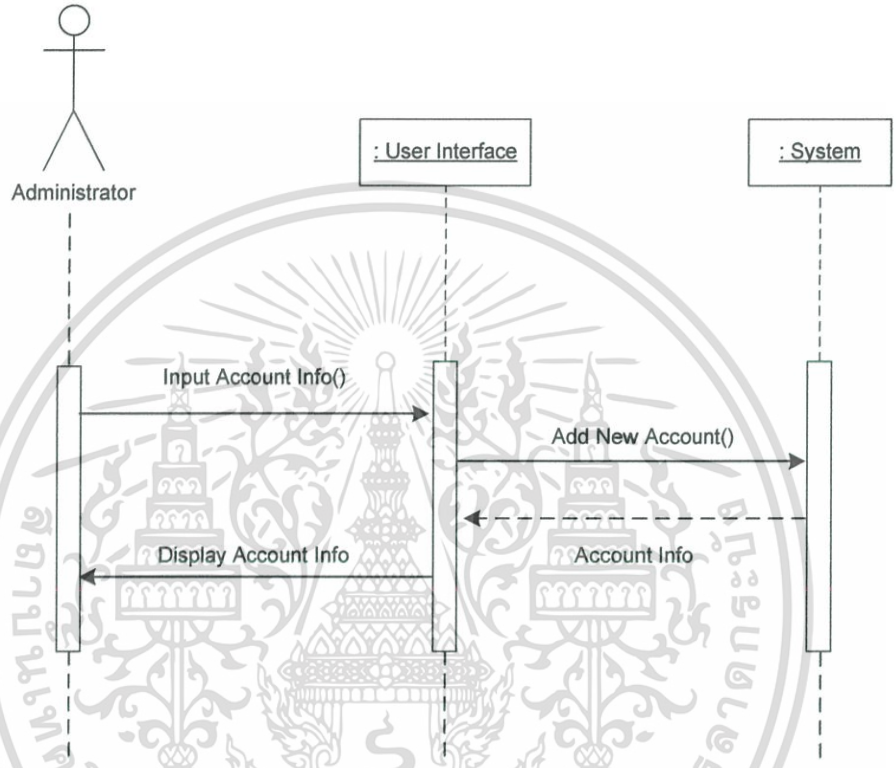


รูปที่ 3.10 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ซีเควนซ์ไดอะแกรมการสร้างแอคเคาท์ของผู้ใช้งานระบบ

กรณีต้องการเพิ่มรายชื่อของผู้ใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบจะทำการเพิ่มผู้ใช้งานระบบ โดยจะทำการใส่ ชื่อ รหัสผ่าน และกำหนดสิทธิ์ให้ เมื่อทำการบันทึกเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานเข้าไปในฐานข้อมูล

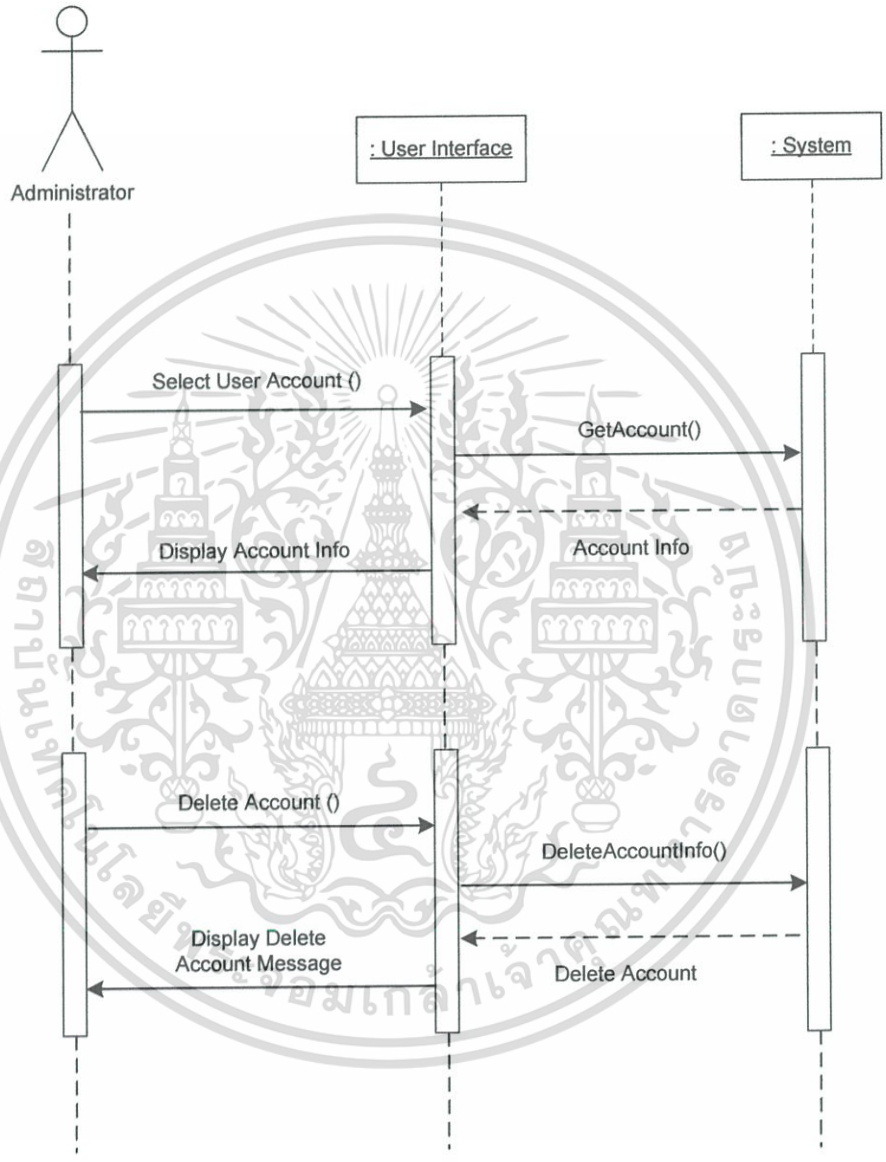


รูปที่ 3.11 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการสร้างแอคเคาท์ของผู้ใช้งานใหม่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ซีเควนซ์ไดอะแกรมการลบแอคเคาท์ของผู้ใช้งานออกจากระบบ

กรณีที่ต้องการลบรายชื่อของผู้ใช้งานออกจากระบบ ผู้ดูแลระบบจะทำการเลือกรายชื่อผู้ใช้งานระบบที่ต้องการลบ โดยเลือกเมนูลบ ระบบจะทำการลบข้อมูลของผู้ใช้งานออกจากฐานข้อมูล



รูปที่ 3.12 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบ Account ของผู้ใช้งานออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ระบบการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์นี้ จะมีการจัดเก็บข้อมูลอยู่หลายส่วนไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของอุปกรณ์ ข้อมูลเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในระบบ ข้อมูลปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์และข้อมูลเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ ซึ่งแต่ละส่วนจะมีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 3.11 ตาราง mon_devices เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายในระบบ

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
id	Int	เป็น Primary key ของตาราง
device_name	Varchar	ชื่ออุปกรณ์
ip_address	Varchar	IP address อุปกรณ์
snmp_comm_str	Varchar	ค่า snmp community string
location_floor	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Floor)
location_rack	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Rack)
location_room	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Room)
location_building	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Building)
monitor_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์
bandwidth_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการใช้งานแบนด์วิดท์ของอุปกรณ์
update_by	Varchar	ผู้ update ข้อมูล
update_date	Datetime	วัน-เวลา ที่ update ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 ตาราง mon_servers เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในระบบ

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
id	Int	เป็น Primary key ของตาราง
server_name	Varchar	ชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์
ip_address	Varchar	IP address อุปกรณ์
location_floor	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Floor)
location_rack	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Rack)
location_room	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Room)
location_building	Varchar	ที่ตั้งของอุปกรณ์ (Building)
http_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานเซอร์วิส http
https_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานเซอร์วิส https
ftp20_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานเซอร์วิส ftp (tcp 20)
ftp21_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานเซอร์วิส ftp (tcp 21)
smtp_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานเซอร์วิส smtp
tcp_port	Varchar	การเลือกเซอร์วิสอื่นๆ โดยระบุ TCP พอร์ท
monitor_yn	Varchar	การเลือกตรวจสอบการทำงานเซอร์วิส
update_by	Varchar	ผู้ update ข้อมูล
update_date	Datetime	วัน-เวลา ที่ update ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 ตาราง mon_log_check_devices เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
id	Int	เป็น Primary key ของตาราง
device_id	Int	เป็น Foreign key ของตาราง
Status	Varchar	สถานะของการตวจสอบการทำงานอุปกรณ์
error_msg	Varchar	การรายงานข้อความแสดงข้อผิดพลาด
update_date	Timestamp	วัน-เวลา ที่ update ข้อมูล

ตารางที่ 3.14 ตาราง mon_log_check_bandwidth เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
id	Int	เป็น Primary key ของตาราง
device_id	Int	เป็น Foreign key ของตาราง
bandwidth_in	Int	แบนด์วิดท์อินเตอร์เฟสฝั่งขาเข้า
bandwicth_out	Int	แบนด์วิดท์อินเตอร์เฟสฝั่งขาออก
interface_name	Varchar	ชื่ออินเตอร์เฟส
update_date	Timestamp	วัน-เวลา ที่ update ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

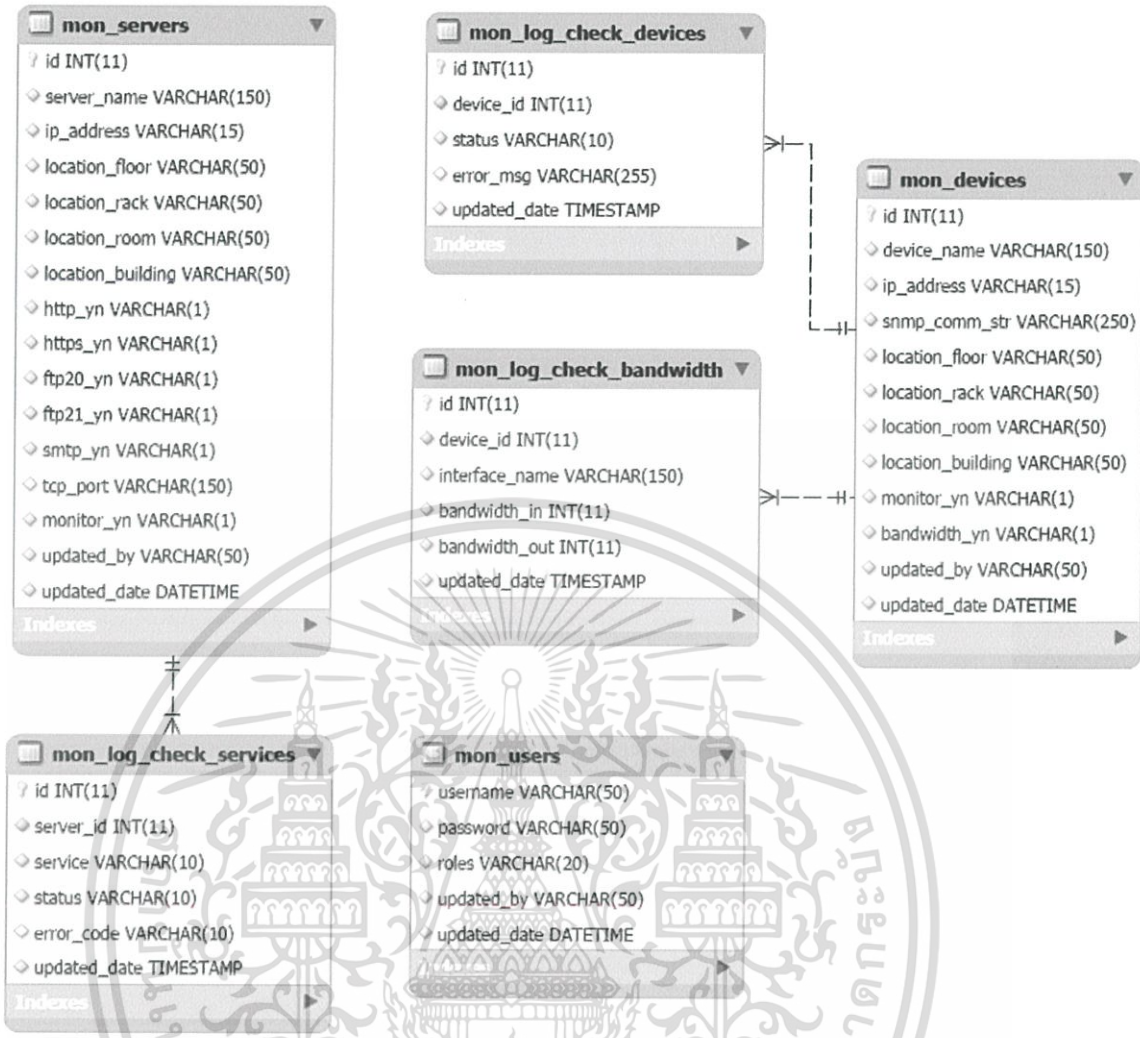
ตารางที่ 3.15 ตาราง mon_log_check_services เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
id	Int	เป็น Primary key ของตาราง
server_id	Int	เป็น Foreign key ของตาราง
Service	Varchar	เซอร์วิสที่ตรวจสอบการทำงานเครื่องเซิร์ฟเวอร์
Status	Varchar	สถานะของการตรวจสอบการทำงาน
error_code	Varchar	การรายงานข้อความแสดงข้อผิดพลาด
update_date	Timestamp	วัน-เวลา ที่ update ข้อมูล

ตารางที่ 3.16 ตาราง mon_users เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Username	Varchar	เป็น Primary key ของตาราง
Password	Varchar	รหัสผ่านของแต่ละ Account
Role	Varchar	สิทธิ์ในการใช้งานระบบของแต่ละ Account
Update_by	Varchar	Account ที่ทำการ update ข้อมูล
update_date	Datetime	วัน-เวลา ที่ update ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 แสดง ER Diagram ของระบบการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การออกแบบหน้าจอการทำงาน

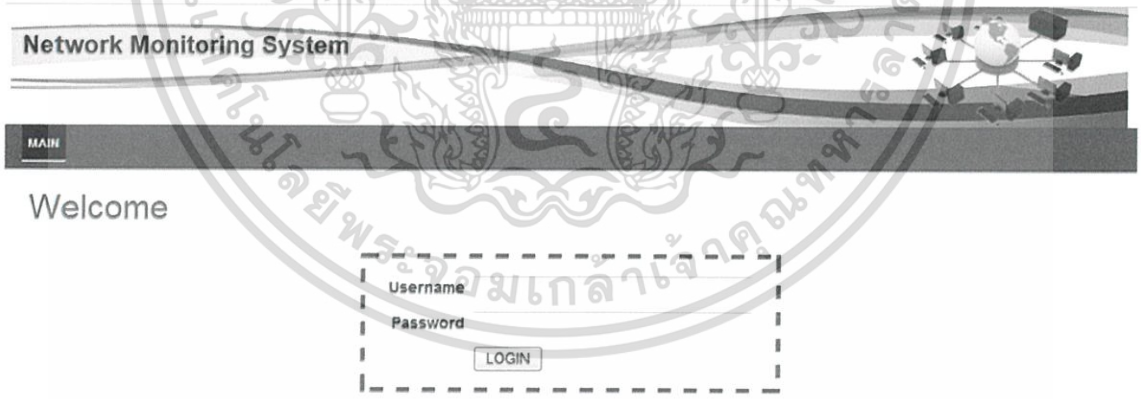
4.1 การออกแบบหน้าจอการทำงาน

ระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปแบบของเว็บ แอพพลิเคชั่น ดังนั้นในส่วนของการออกแบบหน้าจอการทำงานจึงเป็นการออกแบบบนหน้าจอเว็บ แอพพลิเคชั่นฟอร์ม โดยระบบจะมีรายละเอียดของแต่ละหน้าจอการทำงาน ดังนี้

รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของระบบ

4.1.1 หน้าจอการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

เป็นหน้าจอแรกที่ผู้ที่จะเข้าใช้งานระบบจะต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อทำการระบุสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ

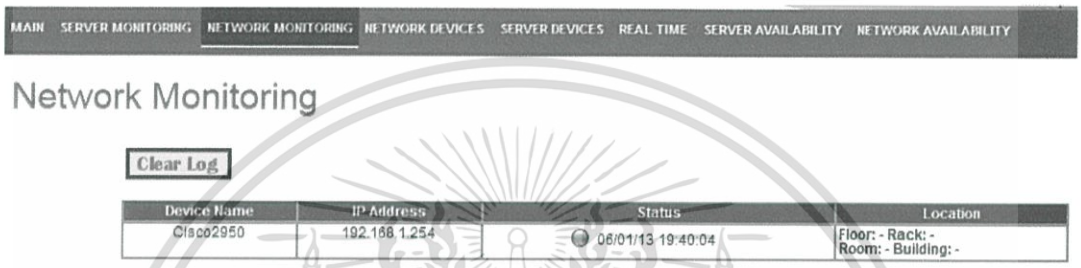


รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบ

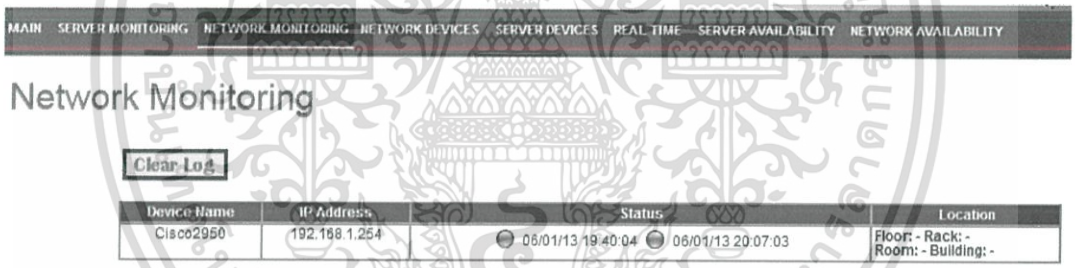
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การออกแบบหน้าจอแสดงระบบการแจ้งเตือนของอุปกรณ์เครือข่าย

การทำงานในส่วนนี้เป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เป็นหน้าจอที่ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยจะระบุรายละเอียด เช่น ชื่ออุปกรณ์, IP, Status ของอุปกรณ์ พร้อมทั้งระบุเวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้นๆ ซึ่งจะมี 2 รูป คือรูปที่ 4.3 จะแสดงการแจ้งเตือนตอนที่อุปกรณ์ได้ Down ลงไป และรูปที่ 4.4 แสดงการแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์ได้ Up กลับขึ้นมาแล้ว



รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครือข่าย down

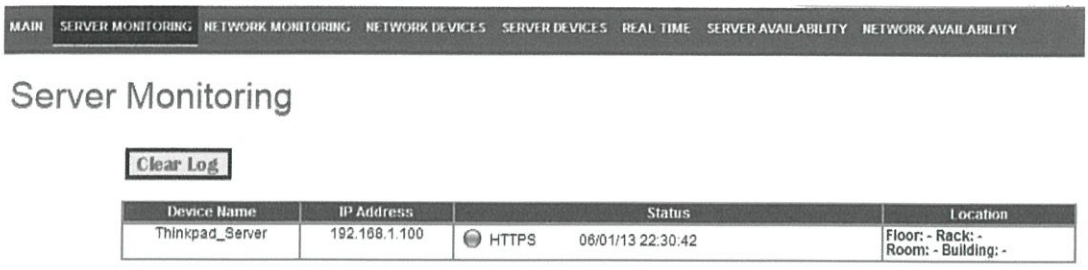


รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครือข่าย up ขึ้นมา

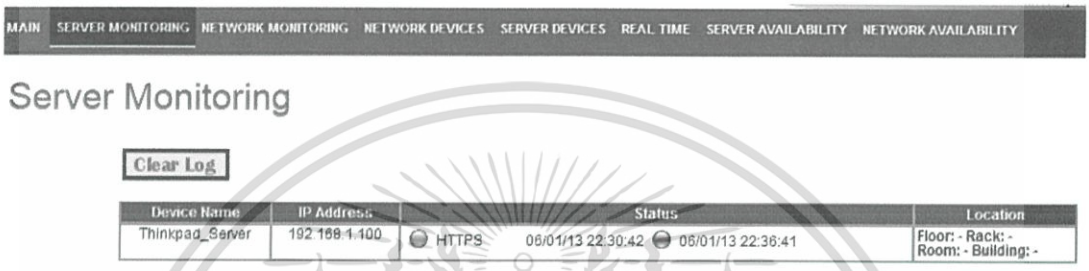
4.1.3 การออกแบบหน้าจอแสดงระบบการแจ้งเตือนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

การทำงานในส่วนนี้เป็นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เป็นหน้าจอที่ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยจะระบุรายละเอียด เช่น ชื่ออุปกรณ์, IP, Status ของเซอร์วิสที่เปิดให้บริการอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ พร้อมทั้งระบุเวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้นๆ ซึ่งจะมี 2 รูป คือรูปที่ 4.5 จะแสดงการแจ้งเตือนตอนที่เซอร์วิสได้ Down ลงไป และรูปที่ 4.6 แสดงการแจ้งเตือนเมื่อเซอร์วิสได้ Up กลับขึ้นมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่อเซอร์วิสที่รันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ Down



รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงระบบทำการแจ้งเตือนเมื่อเซอร์วิสที่รันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ up ขึ้นมา

4.1.4 การออกแบบหน้าจอแสดงการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่าย

ในการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ ระบบจะให้ผู้ดูแลระบบทำการใส่ข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Device Name : ชื่ออุปกรณ์
- IP address : IP address ของอุปกรณ์
- Community string : ค่า SNMP คอมมิวนิตี้ สตริง
- Location : ตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์
- Monitor? (Check Box): ทำการเลือกเมื่อต้องการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์
- Bandwidth Report? (Check Box): ทำการเลือกเมื่อต้องการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสของอุปกรณ์

หลังจากที่ทำการใส่ข้อมูลทั้งหมดและทำการบันทึกข้อมูลแล้ว ระบบจะเริ่มทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.7 หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์เครือข่ายเข้าไปในระบบ

รูปที่ 4.8 หน้าจอเมื่อทำการบันทึกอุปกรณ์เพิ่มเข้าไปในระบบ

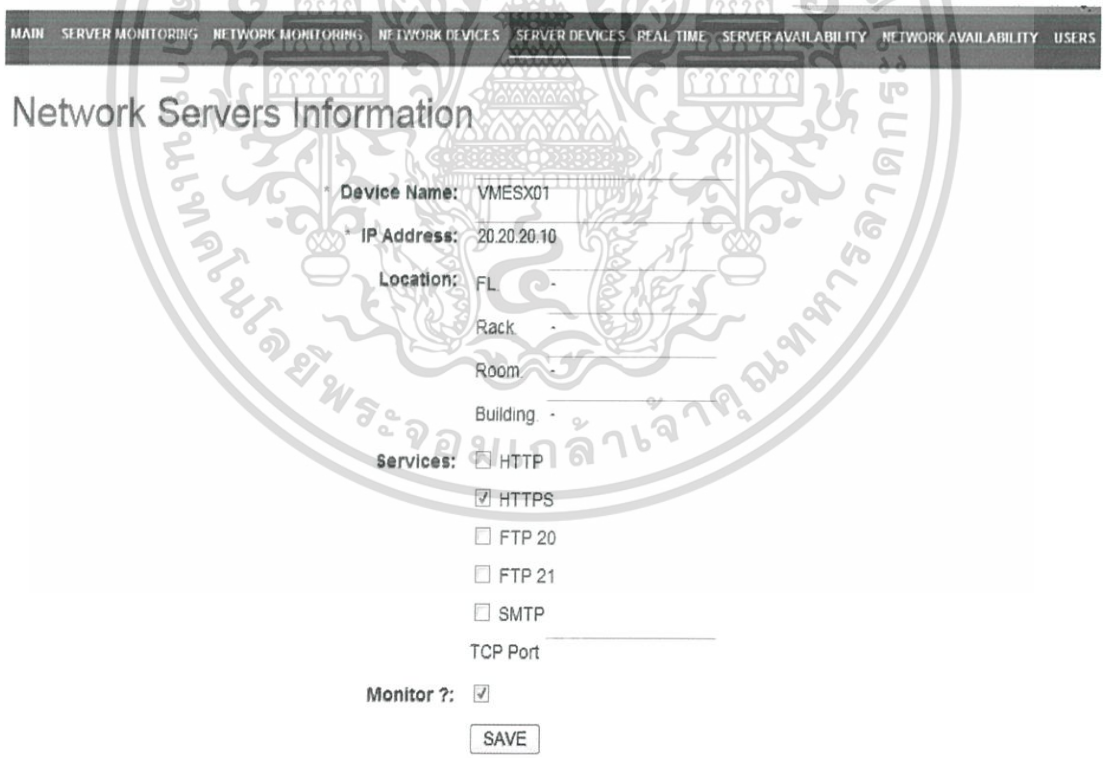
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 หน้าจอแสดงการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ในการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ ระบบจะให้ผู้ดูแลระบบทำการใส่ข้อมูลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

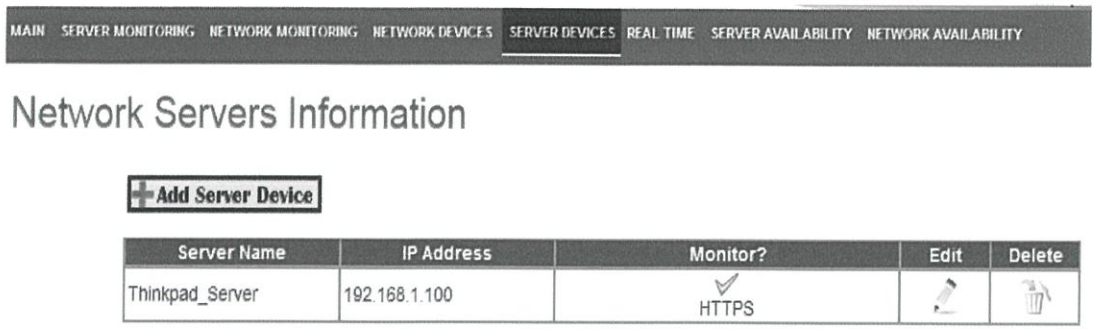
- Device Name : ชื่ออุปกรณ์
- IP address : IP address ของอุปกรณ์
- Location : ที่ตั้งของอุปกรณ์
- Services (Check Box) : เลือกเซอร์วิสที่ต้องการตรวจสอบการทำงาน โดยระบบจะมีให้เลือก ทำงานได้หลักๆอยู่ 4 โปรโตคอล คือ SMTP, FTP, HTTP, HTTPS และสามารถระบุ TCP พอร์ตของเซอร์วิสอื่นๆได้
- Monitor? (Check Box): ทำการเลือกเมื่อต้องการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

หลังจากที่ทำการใส่ข้อมูลทั้งหมดและทำการบันทึกข้อมูลแล้ว ระบบจะเริ่มทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ 4.9 หน้าจอการเพิ่มเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าไปในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

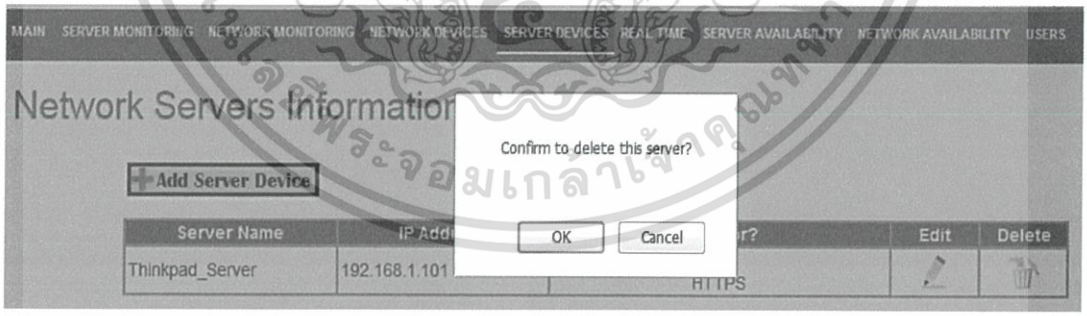


รูปที่ 4.10 หน้าจอเมื่อทำการบันทึกเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพิ่มเข้าไปในระบบ

4.1.6 หน้าจอแสดงการลบอุปกรณ์ออกจากระบบ

เมื่อทำการลบอุปกรณ์ออกจากระบบแล้ว ระบบก็จะทำการยกเลิกการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ

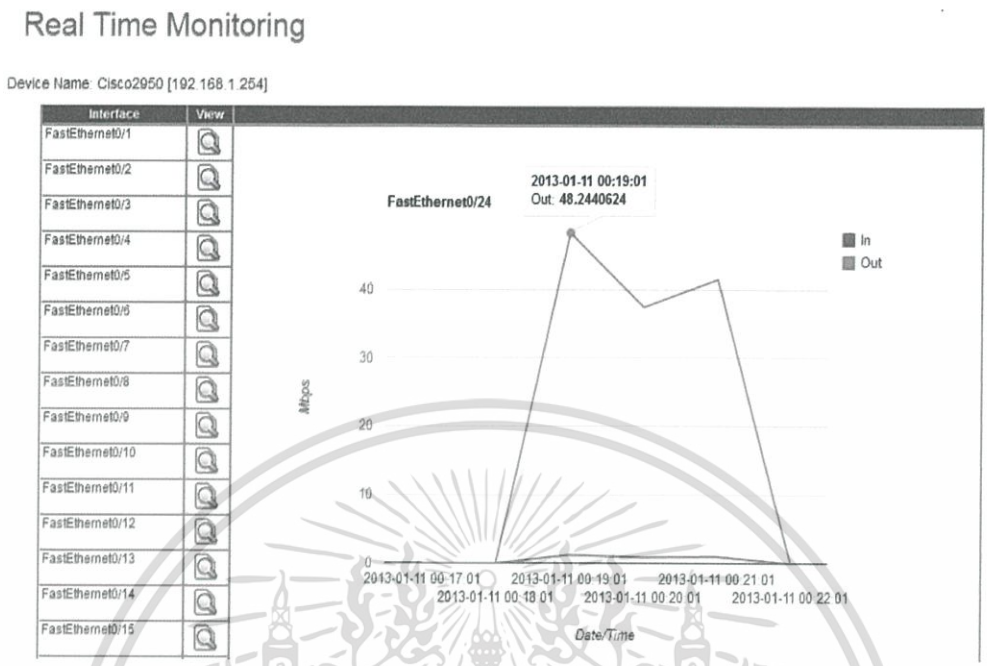
รูปที่ 4.11 หน้าจอเมื่อทำการลบอุปกรณ์เครือข่ายออกจากระบบ



รูปที่ 4.12 หน้าจอเมื่อทำการลบเครื่องเซิร์ฟเวอร์ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7 หน้าจอแสดงการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์



รูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ที่อินเตอร์เฟสแบบ Real Time

4.1.8 หน้าจอรายงานที่อุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวที่สามารถให้บริการได้

ระบบจะแสดงรายงานเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายที่สามารถให้บริการได้ โดยจะแสดงข้อมูลของชื่ออุปกรณ์ (Device Name), IP Address ในรูปแบบ % ที่ให้บริการได้ในหน่วย วัน สัปดาห์ และเดือน พร้อมทั้งแสดงช่วงเวลาที่ไม่สามารถทำการตรวจสอบการทำงานได้ด้วย

ส่วนสำหรับการสดงรายงานเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้บริการได้ จะแสดงข้อมูลเช่นเดียวกันกับอุปกรณ์เครือข่ายแต่มีส่วนที่เพิ่มขึ้นมาคือ การแสดงเซอร์วิสที่ทำการตรวจสอบด้วย เพราะว่าในแต่ละเครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถรันได้หลายเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAIN SERVER MONITORING NETWORK MONITORING NETWORK DEVICES SERVER DEVICES REAL TIME SERVER AVAILABILITY NETWORK AVAILABILITY USERS

Network Availability Report

Device Name: Test_Cisco **IP Address:** 192.168.1.200

Availability:

Daily	30.00%
Weekly	30.00%
Monthly	30.00%

Unsuccess Monitor Log

Date/Time	Error Message
2013-02-16 12:34:01	Request timed out
2013-02-16 12:32:01	Request timed out
2013-02-16 12:30:01	Request timed out
2013-02-16 12:28:01	Request timed out
2013-02-16 12:16:01	Request timed out
2013-02-16 12:04:01	Request timed out
2013-02-16 12:02:01	Request timed out
2013-02-16 12:00:01	Request timed out
2013-02-16 11:58:01	Request timed out
2013-02-16 11:56:01	Request timed out
2013-02-16 11:54:01	Request timed out
2013-02-16 11:52:01	Request timed out
2013-02-16 11:50:01	Request timed out
2013-02-16 11:48:01	Request timed out

รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงรายงานเวลาที่อุปกรณ์เครือข่ายให้บริการได้

MAIN SERVER MONITORING NETWORK MONITORING NETWORK DEVICES SERVER DEVICES REAL TIME SERVER AVAILABILITY NETWORK AVAILABILITY USERS

Server Availability Report

Server Name: Thinkpad_Server **IP Address:** 192.168.1.101

Availability:

	Daily	Weekly	Monthly
HTTPS	70.97%	70.97%	70.97%

Unsuccess Monitor Log

Date/Time	Service Down
2013-02-16 13:33:05	HTTPS
2013-02-16 12:59:05	HTTPS
2013-02-16 12:57:05	HTTPS
2013-02-16 12:55:05	HTTPS
2013-02-16 12:53:05	HTTPS
2013-02-16 12:51:05	HTTPS
2013-02-16 12:49:05	HTTPS
2013-02-16 12:47:05	HTTPS
2013-02-16 12:45:05	HTTPS

รูปที่ 4.15 หน้าจอแสดงรายงานเวลาที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้บริการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9 หน้าจอของการสร้าง และลบ User Account

ระบบมีการกำหนดให้ผู้ใช้งานระบบมีอยู่ 2 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้ใช้งานระบบ ซึ่งสิทธิ์ของแต่ละกลุ่มก็จะไม่เท่ากัน โดยในกลุ่มของผู้ดูแลระบบจะสามารถทำงานทุกอย่างได้ ในขณะที่อีกกลุ่ม คือผู้ใช้งานระบบ (Monitor) จะทำได้ทั้งหมดเหมือนผู้ดูแลระบบ ยกเว้น การเพิ่ม-ลบอุปกรณ์ รวมถึงการสร้างกลุ่มผู้ใช้งานด้วย โดยในการสร้าง User Account ระบบก็จะให้ผู้ดูแลระบบทำการใส่ข้อมูลเข้าไป ดังนี้

- User Name : ชื่อ Account ของผู้ดูแลหรือใช้งานระบบ
- Password : ระบุรหัสผ่าน
- Confirm Password : ระบุรหัสผ่านอีกครั้ง
- Role : ระบุสิทธิ์ โดยมี 2 สิทธิ์คือ Administrator และ Monitor

รูปที่ 4.16 หน้าจอเมื่อทำการสร้าง User Account ในระบบ

รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดง User Account ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการพัฒนาโครงการและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปโครงการพัฒนาระบบงาน

เนื่องจากในปัจจุบันเครื่องมือในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์มักจะแยกส่วนของการทำงานออกจากกัน กล่าวคือแต่ละเครื่องมือก็จะมีการทำงานได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ซึ่งทำให้ในการทำงานของผู้ดูแลระบบค่อนข้างจะยุ่งยากเนื่องจาก ต้องมีหลายเครื่องมือหรือหลายระบบตรวจสอบการทำงานให้ต้องดูแล

ดังนั้นผู้พัฒนาระบบจึงมีความคิดที่จะนำเครื่องมือต่างๆเหล่านี้มาทำงานร่วมกันภายในระบบเดียว ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย ระบบตรวจสอบการทำงานของเซอร์วิสที่รันอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ระบบตรวจสอบการใช้งานปริมาณแบนด์วิดท์ของอุปกรณ์ และระบบการสร้างรายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์คือ ต้องการให้ผู้ดูแลระบบมีการทำงานที่สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น และมีประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากระบบมีการใช้งานที่ค่อนข้างง่าย ไม่ซับซ้อน

5.2 ผลการดำเนินการพัฒนาระบบ

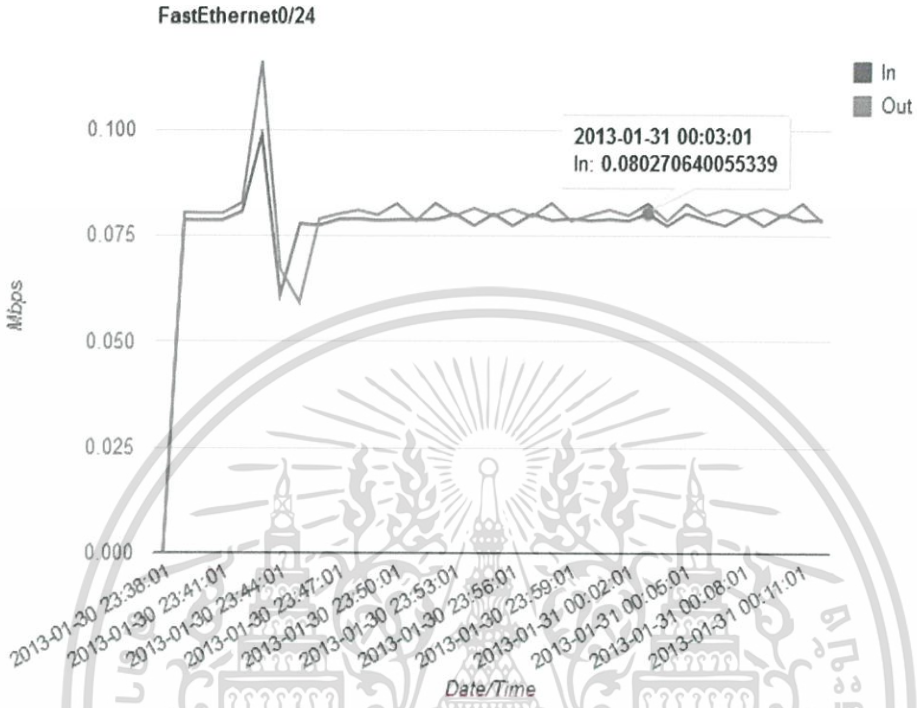
จากการศึกษาและพัฒนาระบบการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

1. สามารถใช้งานระบบในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ และระบบสามารถแสดงข้อความแจ้งเตือนในกรณีที่ไม่สามารถตรวจสอบการทำงานไปยังอุปกรณ์เครือข่ายหรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยมีการทำงานที่ค่อนข้างถูกต้อง และแม่นยำ

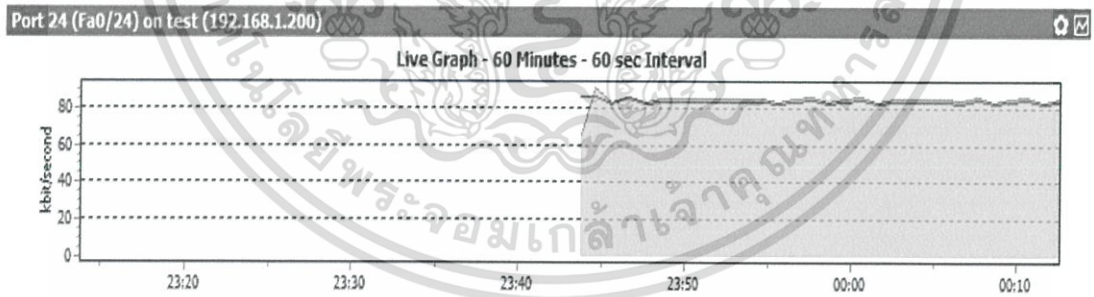
2. สามารถใช้งานระบบในการตรวจสอบปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ของอุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเครื่องมือที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น โปรแกรม PRTG เป็นต้น ซึ่งได้ทำการทดสอบโดยการใช้คำสั่ง Ping ที่แพ็กเก็ตขนาด 10,000 ไบต์ เป็นเวลาประมาณ 30 นาที ผลการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบคือปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ของระบบและโปรแกรม PRTG มีปริมาณใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 80 กิโลไบต์ ดังรูป



รูปที่ 5.1 แสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ของระบบ



รูปที่ 5.2 แสดงการใช้งานแบนด์วิดท์ของโปรแกรม PRTG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถใช้งานระบบในการสร้างรายงานแสดงเวลาที่อุปกรณ์แต่ละตัวสามารถให้บริการได้ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบ และปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย และการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ดียิ่งขึ้น

5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินการที่ได้จากการพัฒนาระบบตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่ายและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ยังพบข้อจำกัดอยู่บางประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เนื่องจากมีอุปกรณ์ในการทดสอบค่อนข้างจำกัด จึงทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบได้ว่าระบบสามารถรองรับการทำงานของอุปกรณ์ได้จำนวนเท่าใด และเมื่อมีอุปกรณ์ที่ตรวจสอบการทำงานจำนวนมากประสิทธิภาพการทำงานของระบบจะเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

โครงสร้างของ CodeIgniter Structure. Available: http://codeigniter.in.th/

ชวลิต ทินกรสูติบุตร. **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โปรโตคอล TCP/IP**. Available: http://www.tnetsecurity.com/content_basic/tcp_ip_knowledge.php

พิชิต จินตโกศลวิทย์ . 2554. **การสื่อสารข้อมูลในงานอุตสาหกรรม ตอนที่ 12 มารู้จักโปรโตคอล SNMP (ตอนที่ 1)**. Available: http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=14294& section=9

พิชิต จินตโกศลวิทย์ .2555. **การสื่อสารข้อมูลในงานอุตสาหกรรม ตอนที่ 13 มารู้จักกับโปรโตคอล ICMP**. Available: http://thailandindustry.com/guru/view.php?id=15948&section=9

Open Internet or Unix domain socket connection. Available: http://php.net/manual/en/function.fsockopen.php

snmp2_real_walk. Available: http://www.php.net/manual/en/function.snmp2-real-walk.php

Suphipan Suwanvela. **Simple Network Management Protocol (SNMP)**. Available: http://csn.cs.psu.ac.th/~suphipan/doc/snmp-doc.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการติดตั้งระบบ

1. การติดตั้งเครื่องเซิร์ฟเวอร์มอนิเตอร์

สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะต้องทำการติดตั้งเครื่องมือทั้งหมด ดังนี้

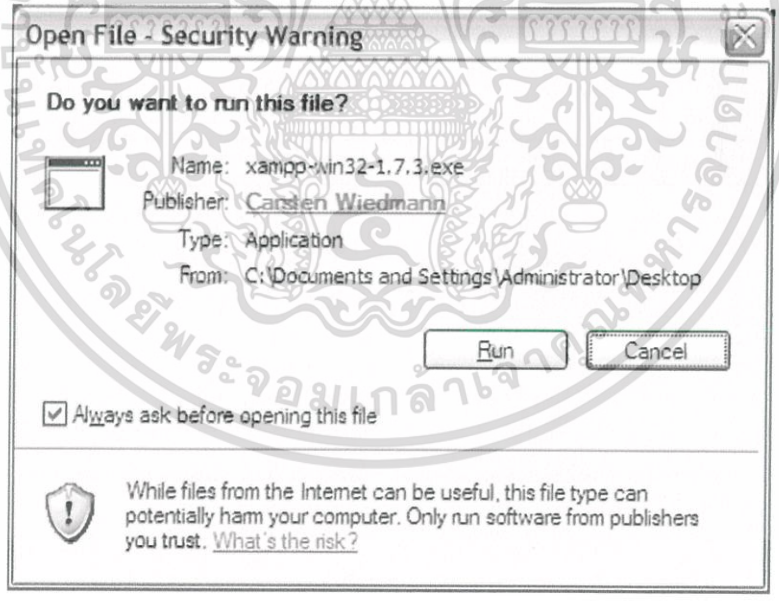
1. ติดตั้งโปรแกรม XAMPP ซึ่งเป็นโปรแกรมแพ็กเก็จซึ่งประกอบไปด้วย Apache เว็บเซิร์ฟเวอร์ และฐานข้อมูล MySQL

2. ติดตั้งโปรแกรม Net SNMP ซึ่งเป็นโปรแกรม SNMP เซิร์ฟเวอร์

3. ตั้งค่า Scheduled Tasks เพื่อทำหน้าที่ในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์

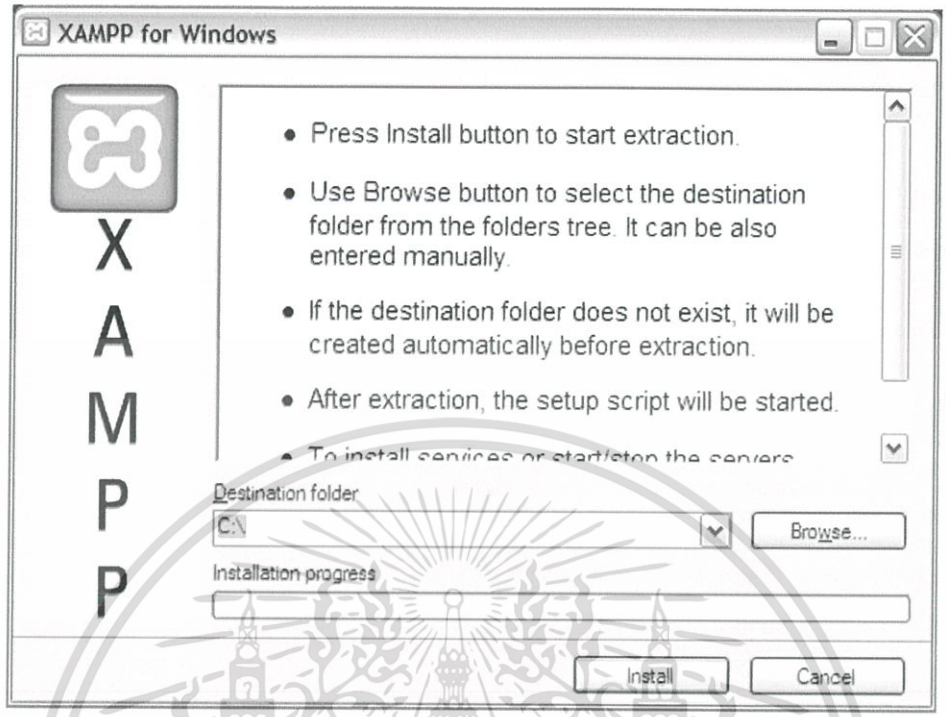
1.1 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP

- เปิดไฟล์ xampp-win32-1.7.3.exe

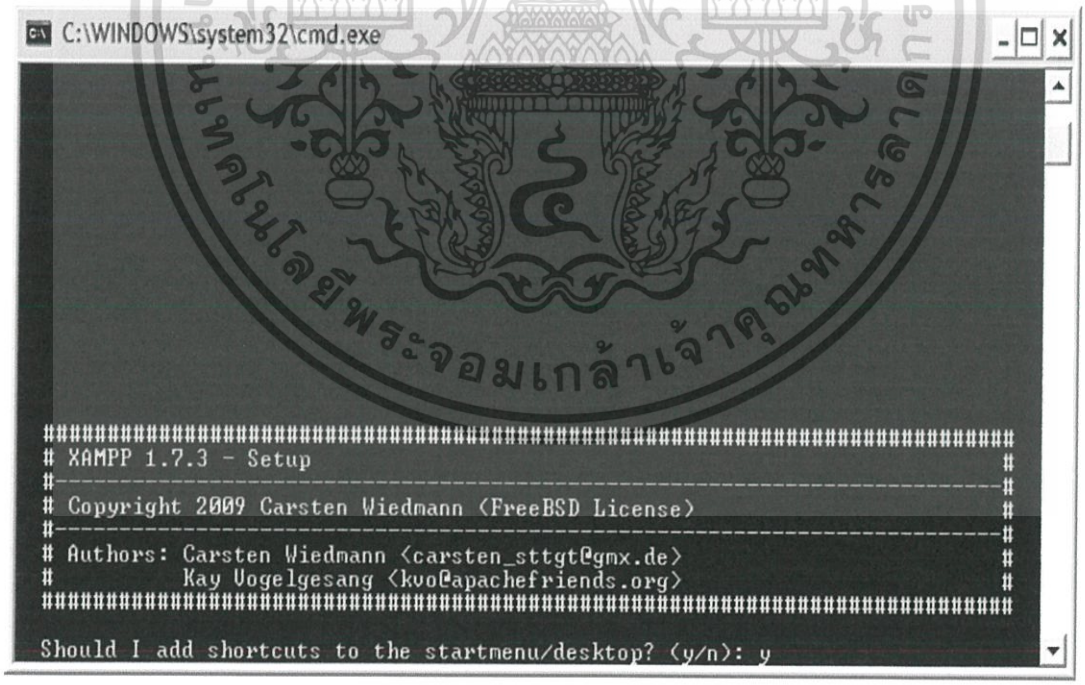


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกโฟลเดอร์ที่จะติดตั้งโปรแกรม จากนั้นกดปุ่ม Install

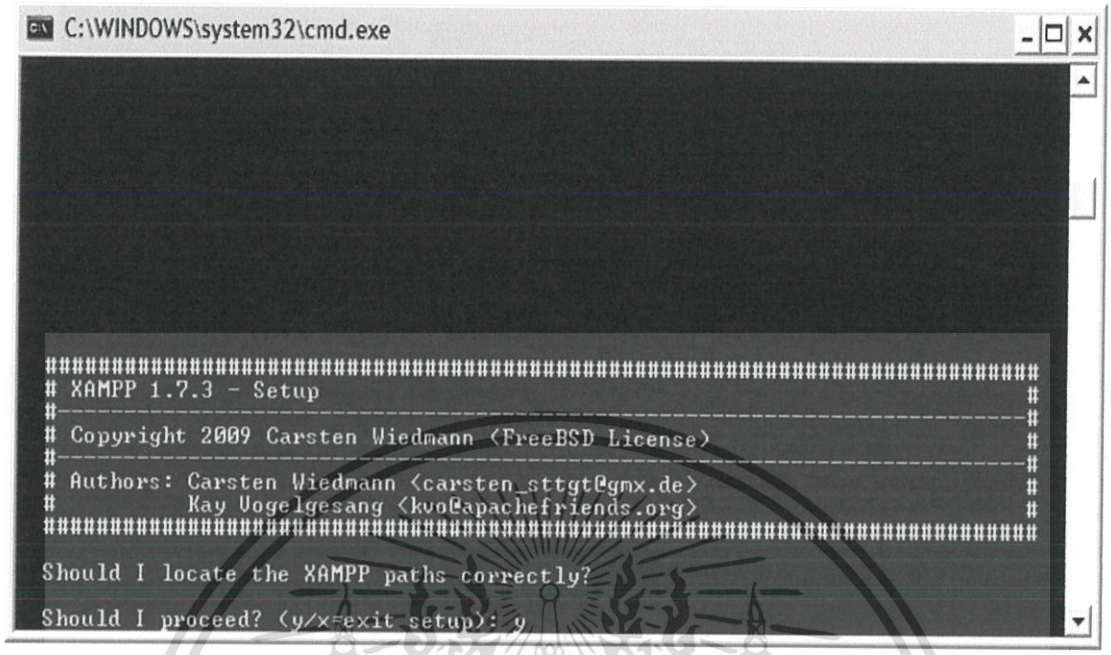


- ใช้คำสั่ง Yes เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไป

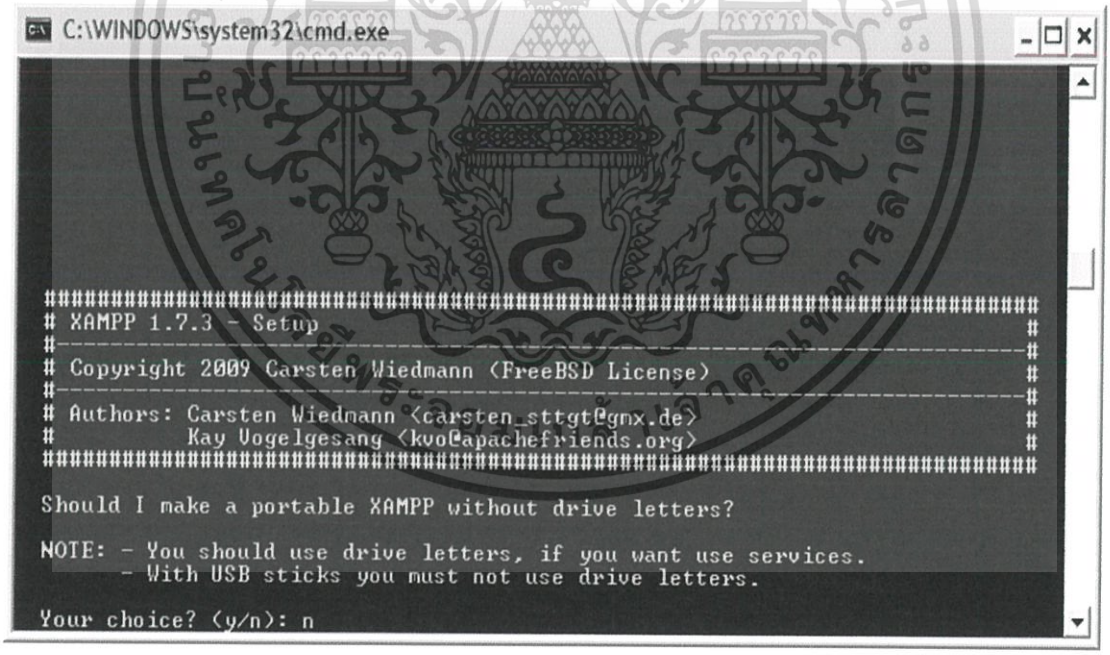


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้คำสั่ง Yes เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไป

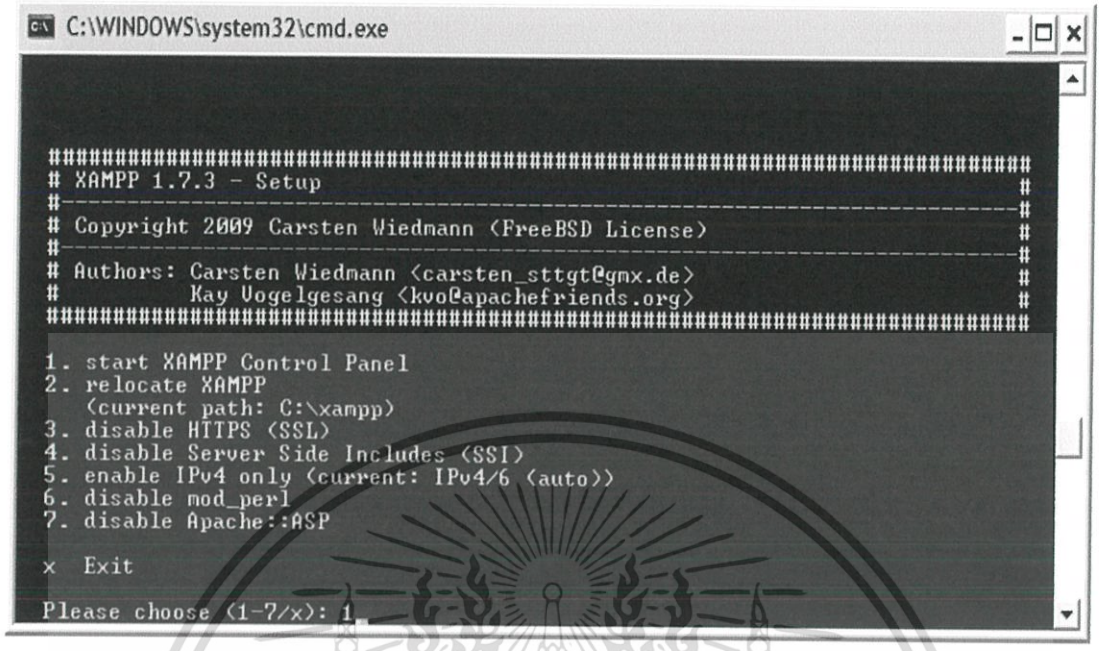


- ใช้คำสั่ง No เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไป

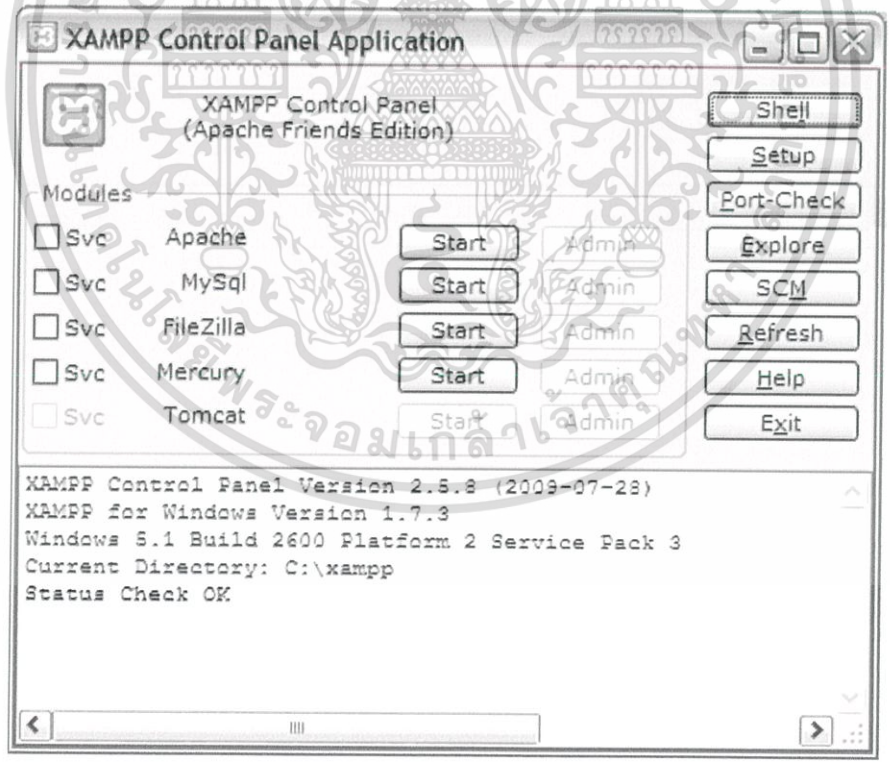


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กดเลข 1 เพื่อเปิดตัวควบคุมการทำงานของโปรแกรม XAMPP

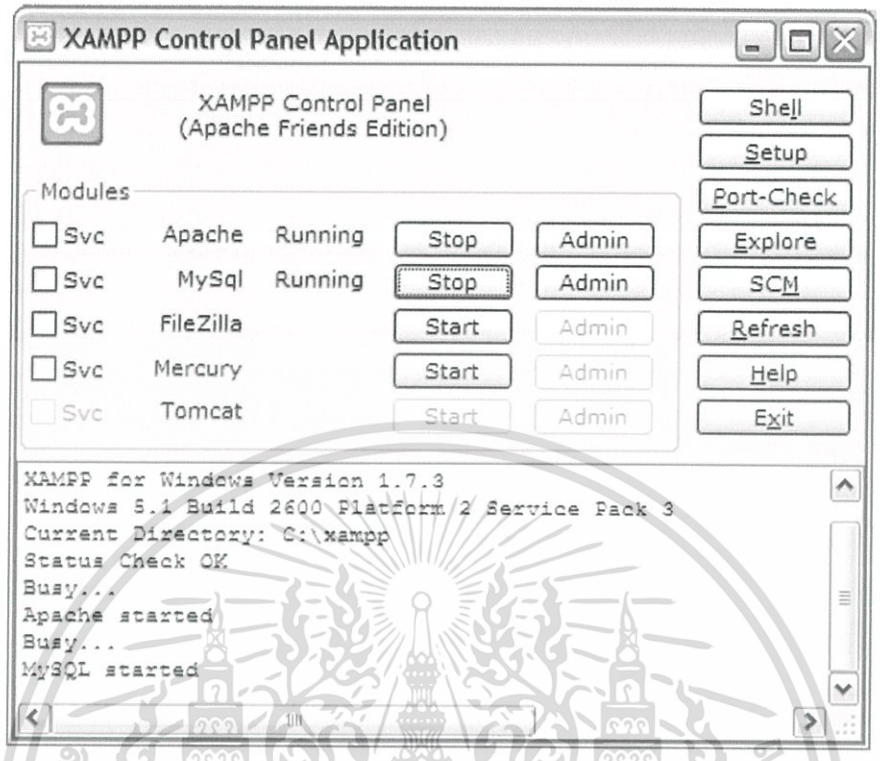


- กดปุ่ม Start ที่ Apache และ MySql

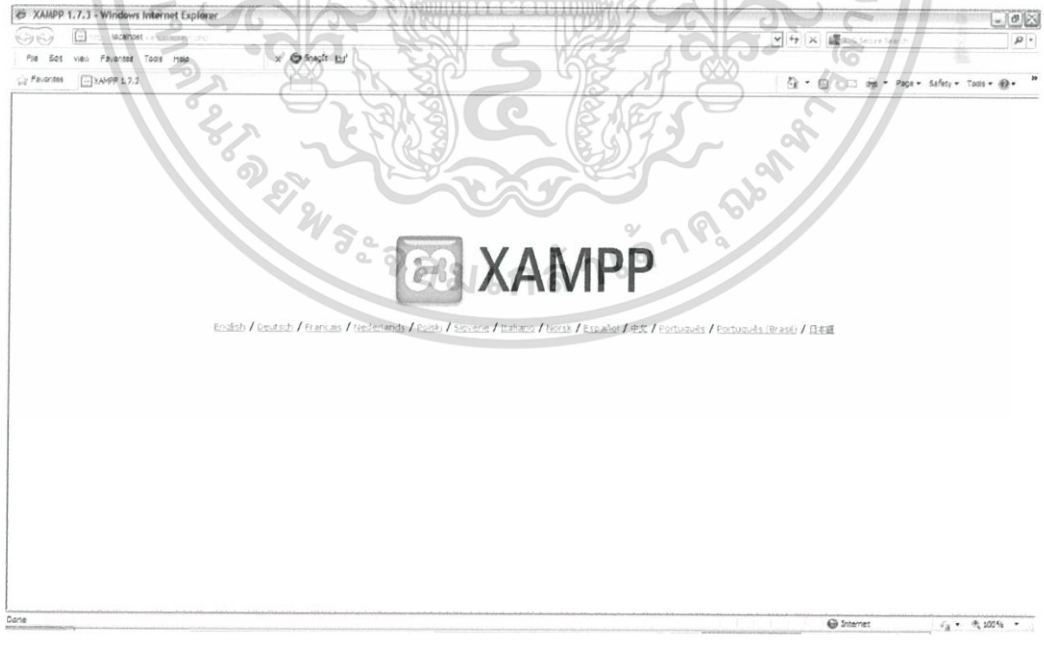


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ Apache และ Mysql จะแสดงสถานะ Running



- ทดสอบใช้งาน เว็บ เซิรฟเวอร์ โดยเข้าไปที่ http://localhost ถ้าแสดงหน้าจอ ตามรูปแสดงว่า เว็บ เซิร์ฟเวอร์ทำงานได้แล้ว

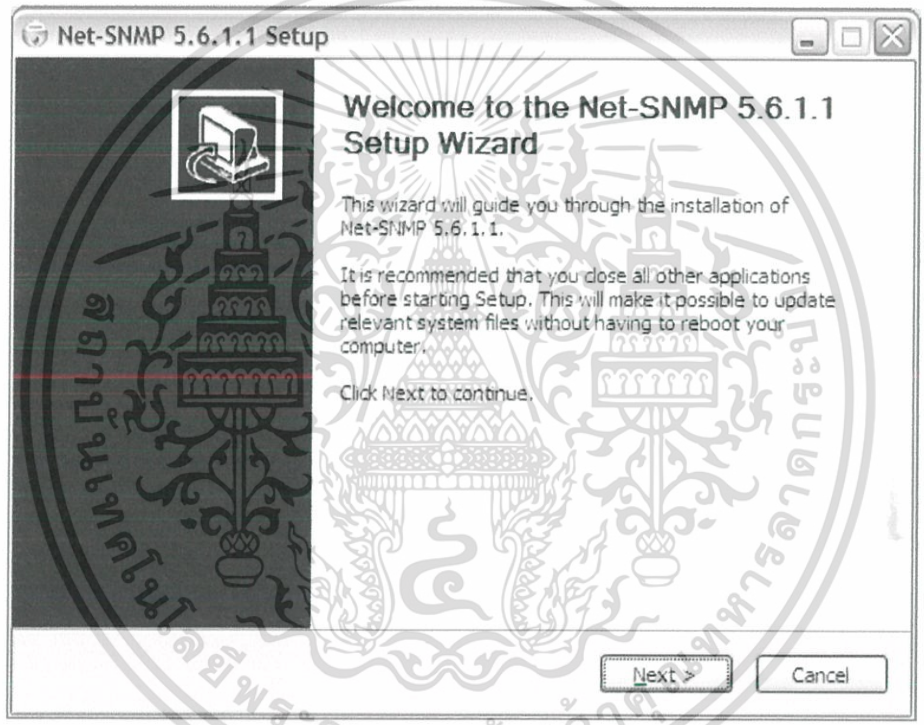


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การติดตั้งโปรแกรม Net SNMP

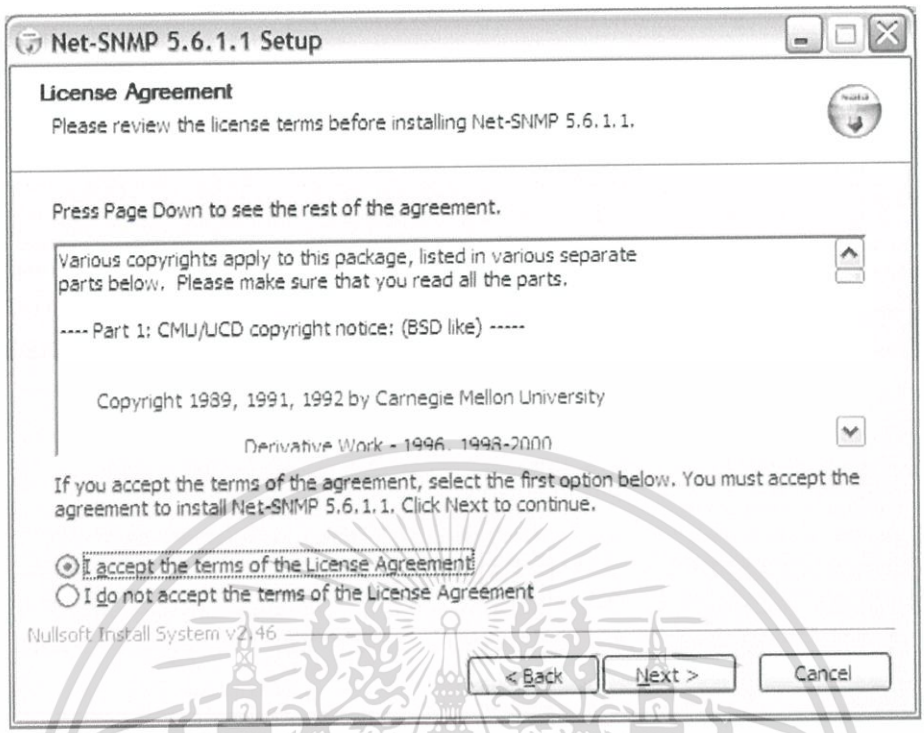
- ทำการติดตั้งโปรแกรม net-snmp version 5.6.1.1

- กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อ

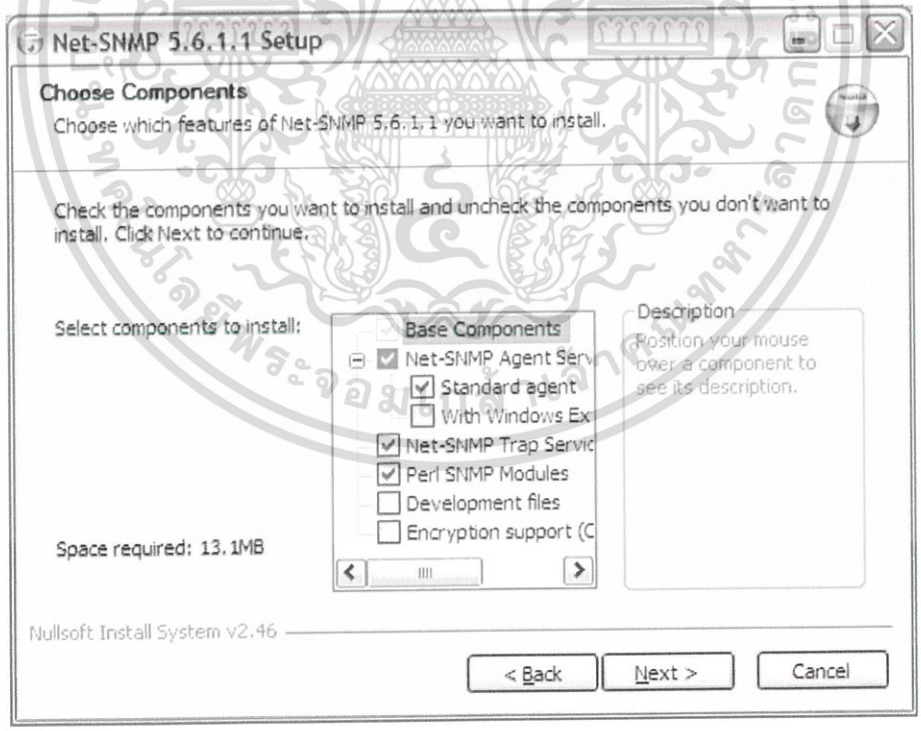


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการเลือกตามรูป และกดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อ

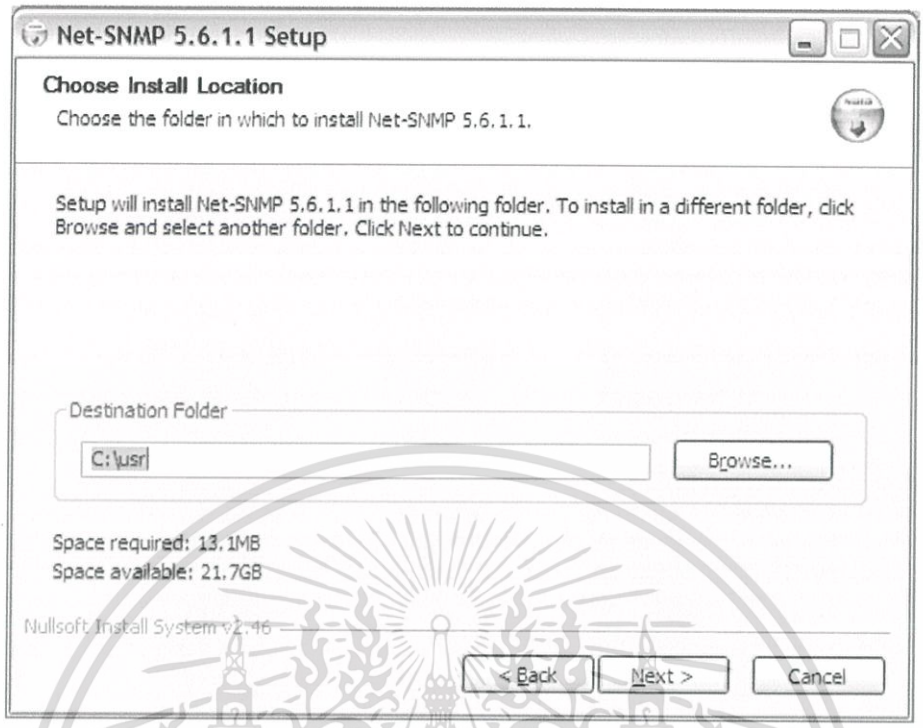


- กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อ

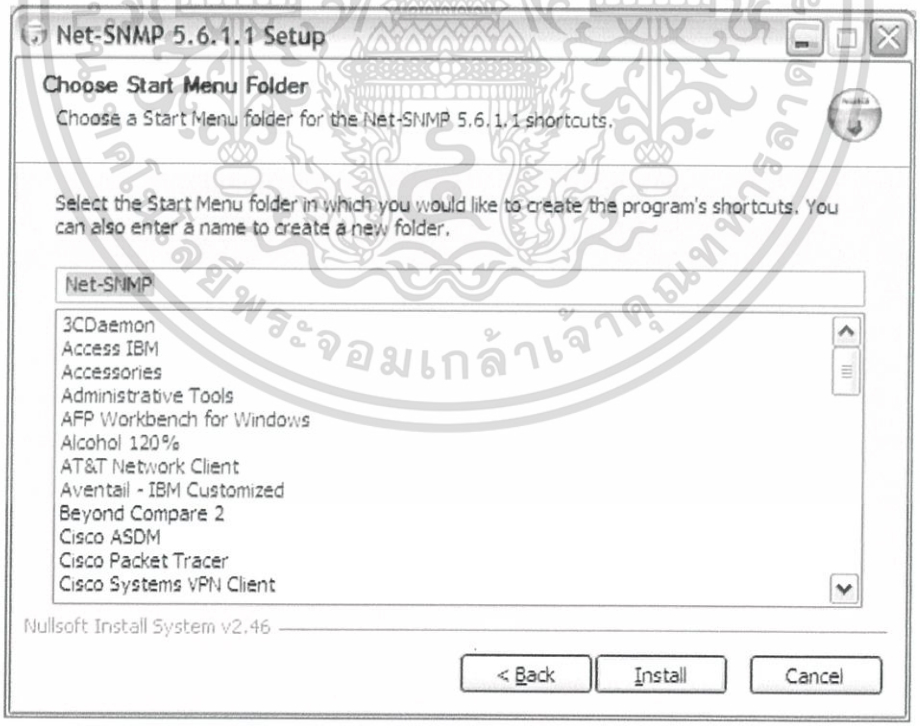


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการเลือก Drive ที่จะทำการติดตั้งโปรแกรม

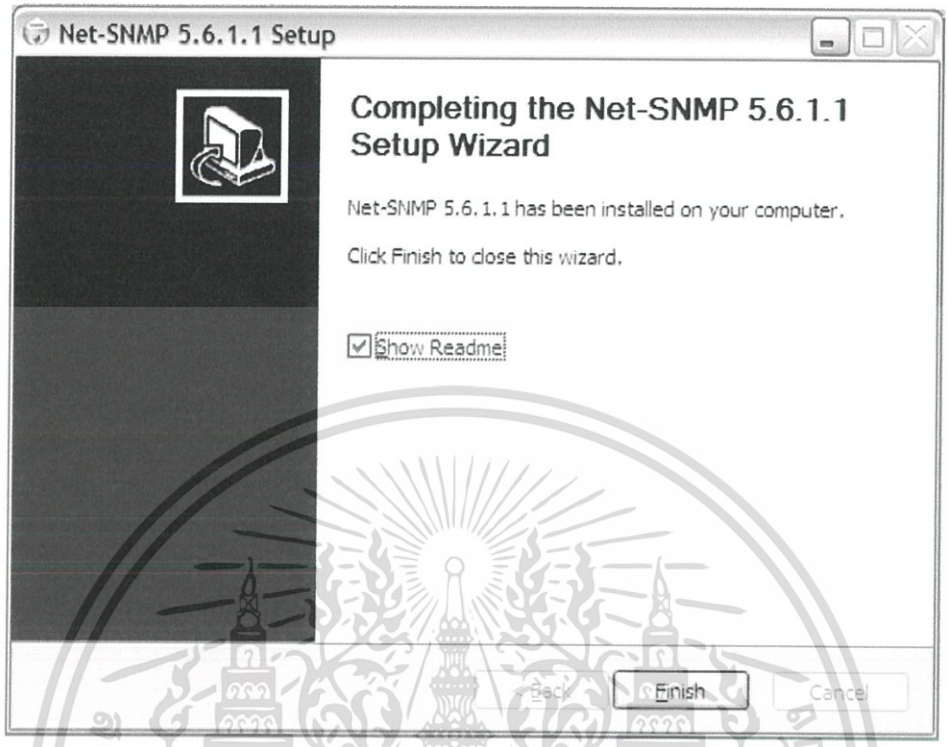


- ทำการกดปุ่ม Install เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมต่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กดปุ่ม Finish เมื่อดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้น

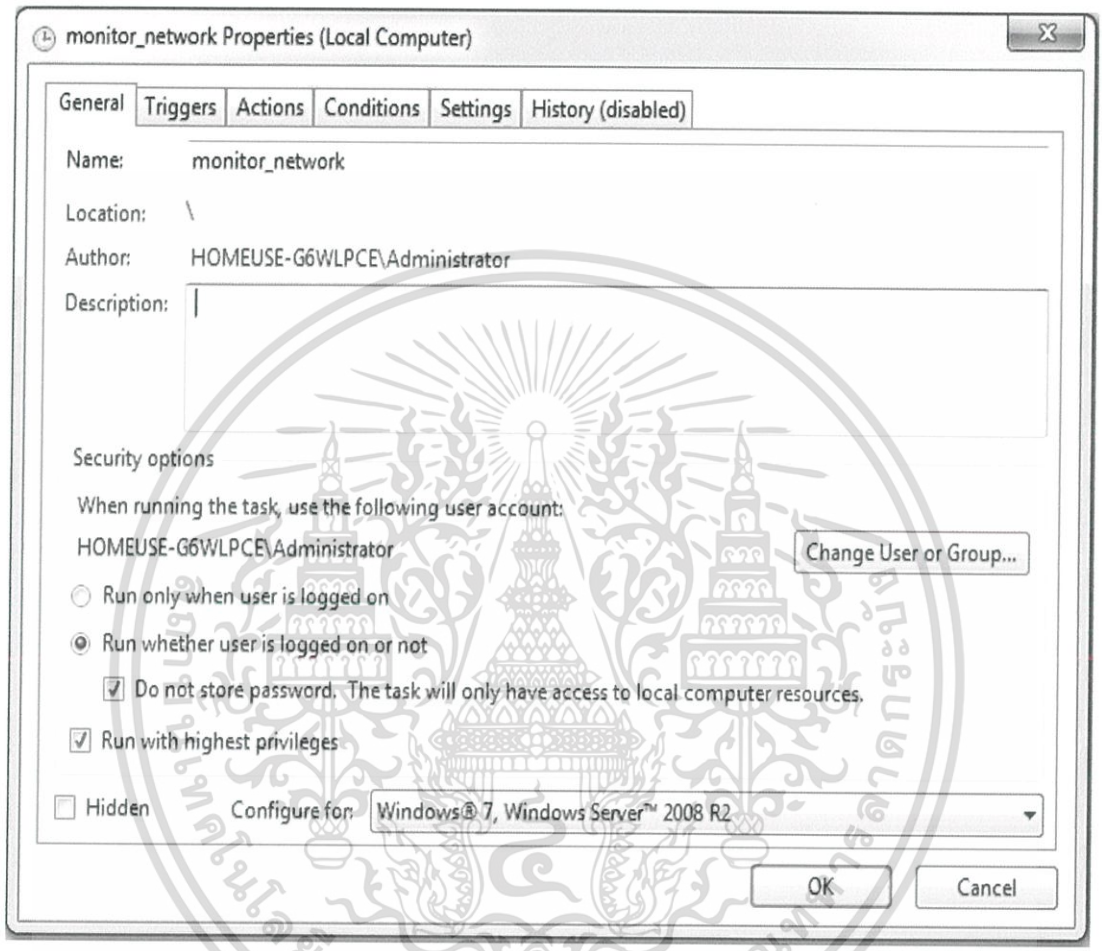


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การตั้งค่า Scheduled Tasks

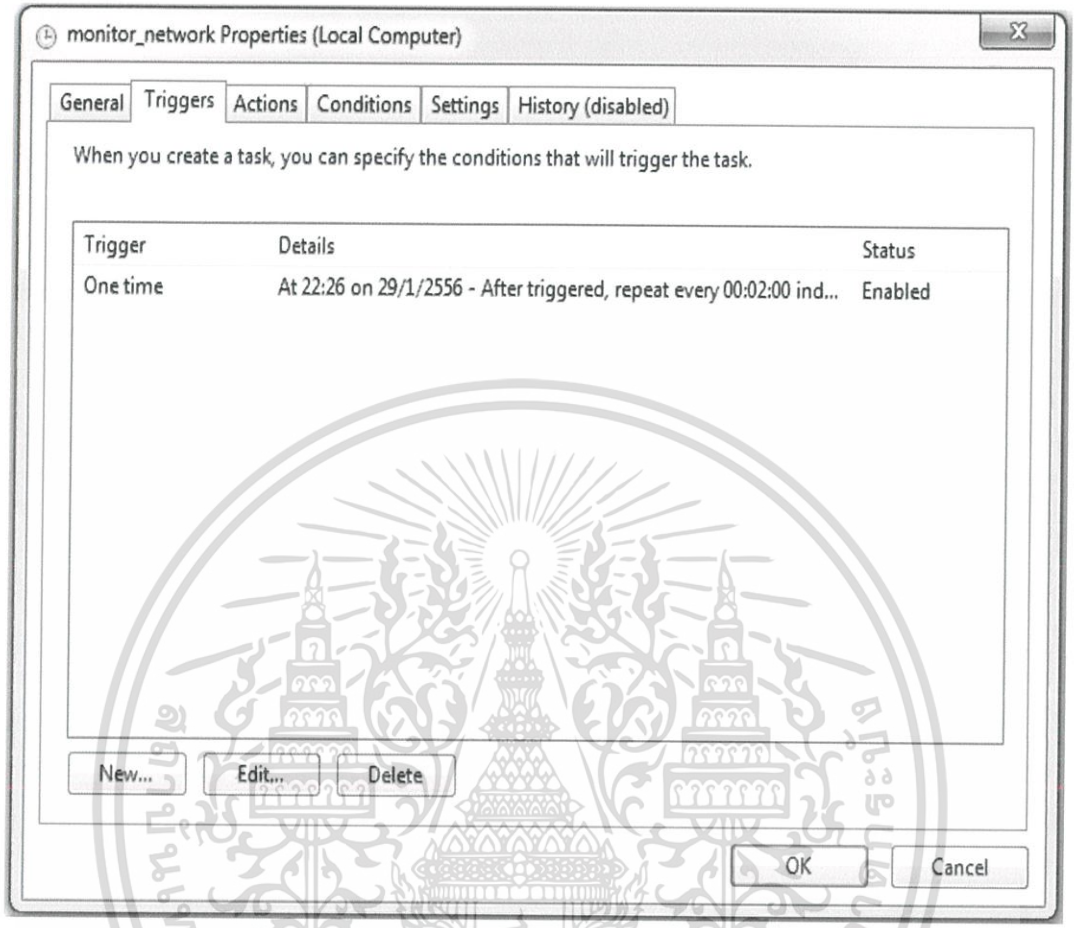
1.3.1 สำหรับการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์เครือข่าย

- ทำการตั้งชื่อ Scheduled Tasks โดยในที่นี้ตั้งชื่อว่า monitor_network จากนั้นเลือกเมนูตามรูป



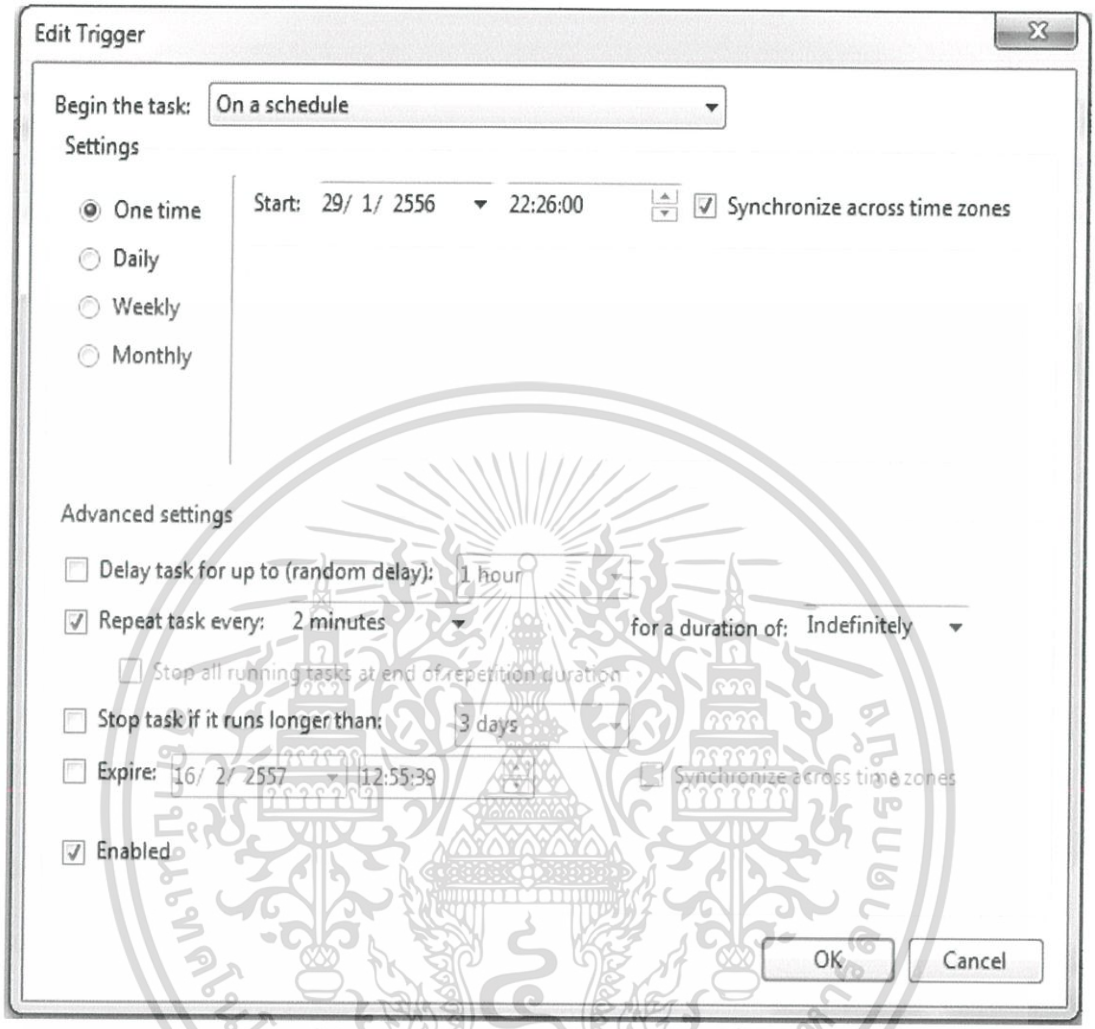
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการเลือกเมนู Trigger และตั้งค่า รายละเอียดตามรูป



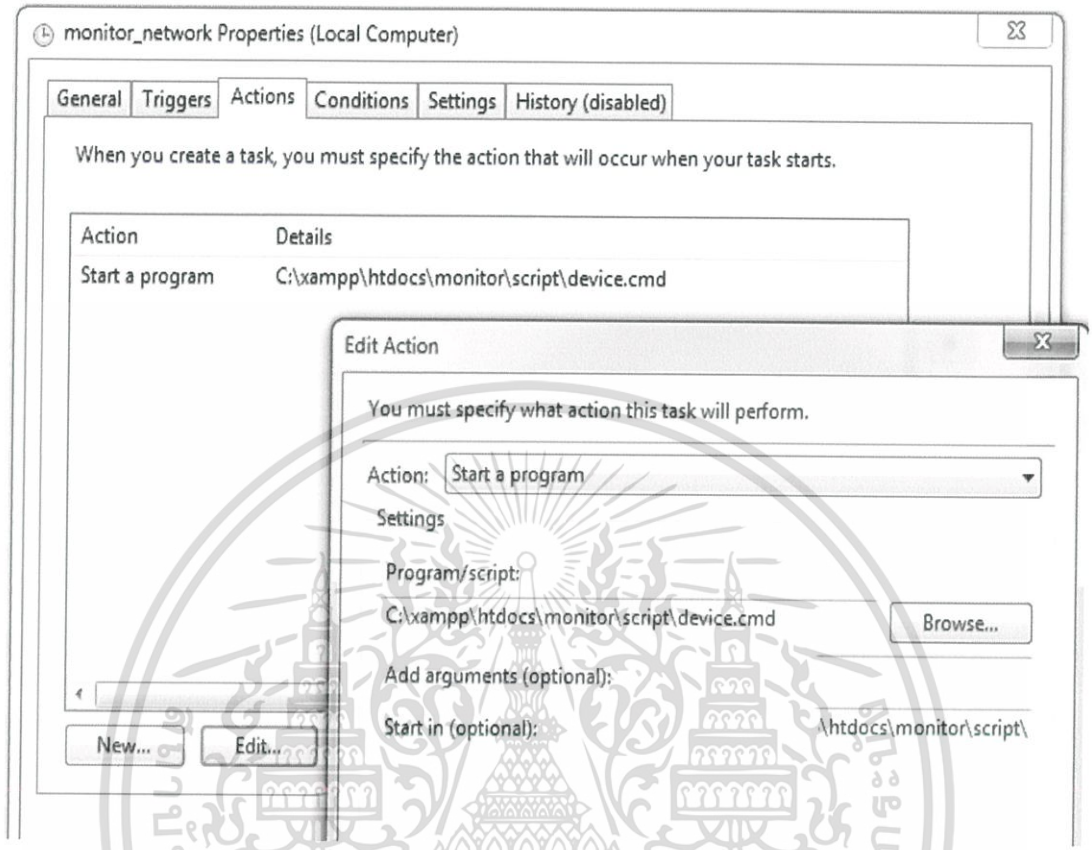
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โดยทำการเลือกให้ Scheduled ทำซ้ำทุกๆ 2 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

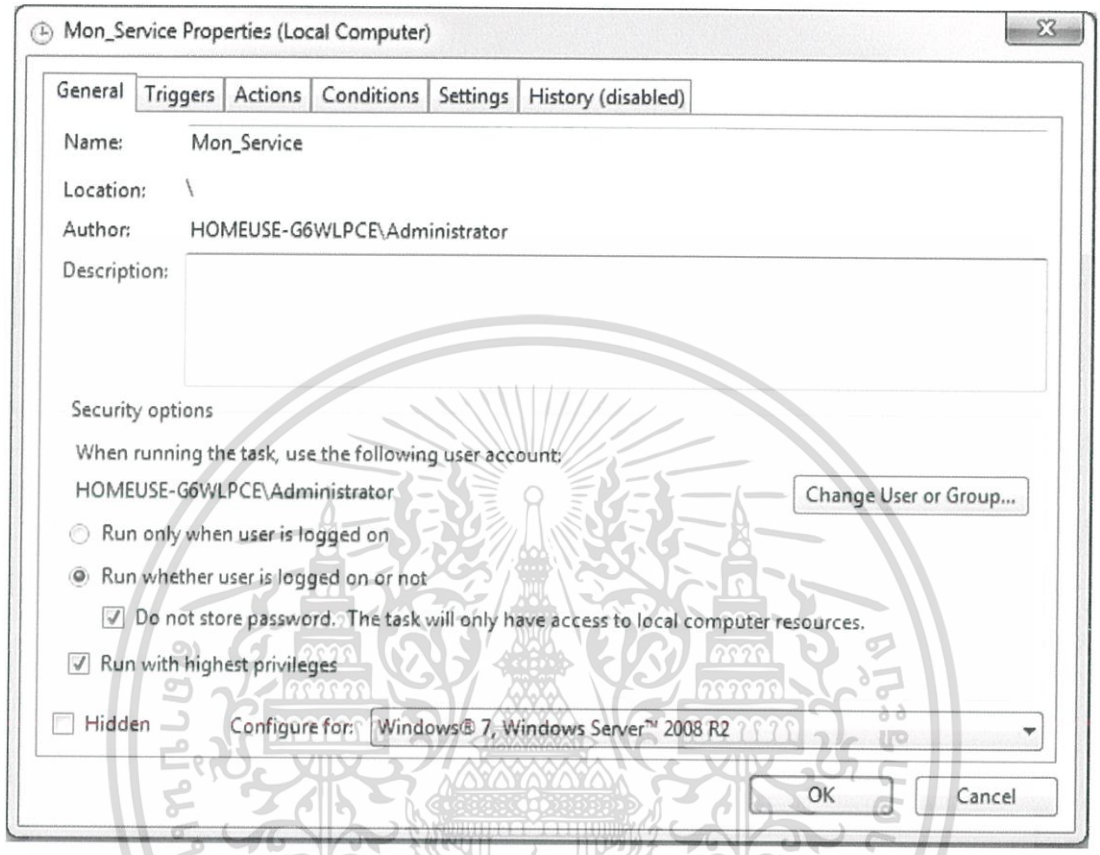
- ทำการเลือก Path ที่วางไฟล์สคริปอยู่เพื่อให้ระบบทำการรันสคริปนั้นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 สำหรับการตรวจสอบการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

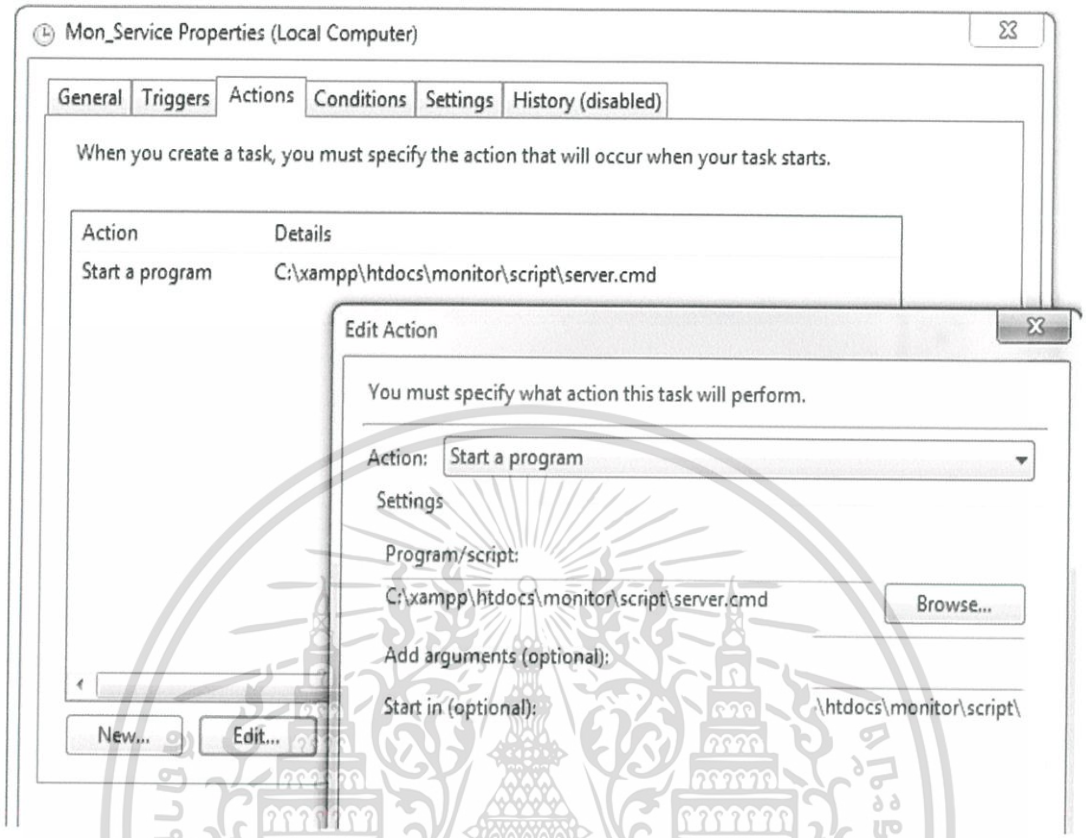
- ทำการตั้งชื่อ Scheduled Tasks โดยในที่นี้ตั้งชื่อว่า Mon_Service จากนั้นเลือกเมนูตามรูป



- ส่วนในการตั้งเวลาเพื่อให้ Scheduled ทำงานนั้นให้ตั้งค่าเหมือนการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

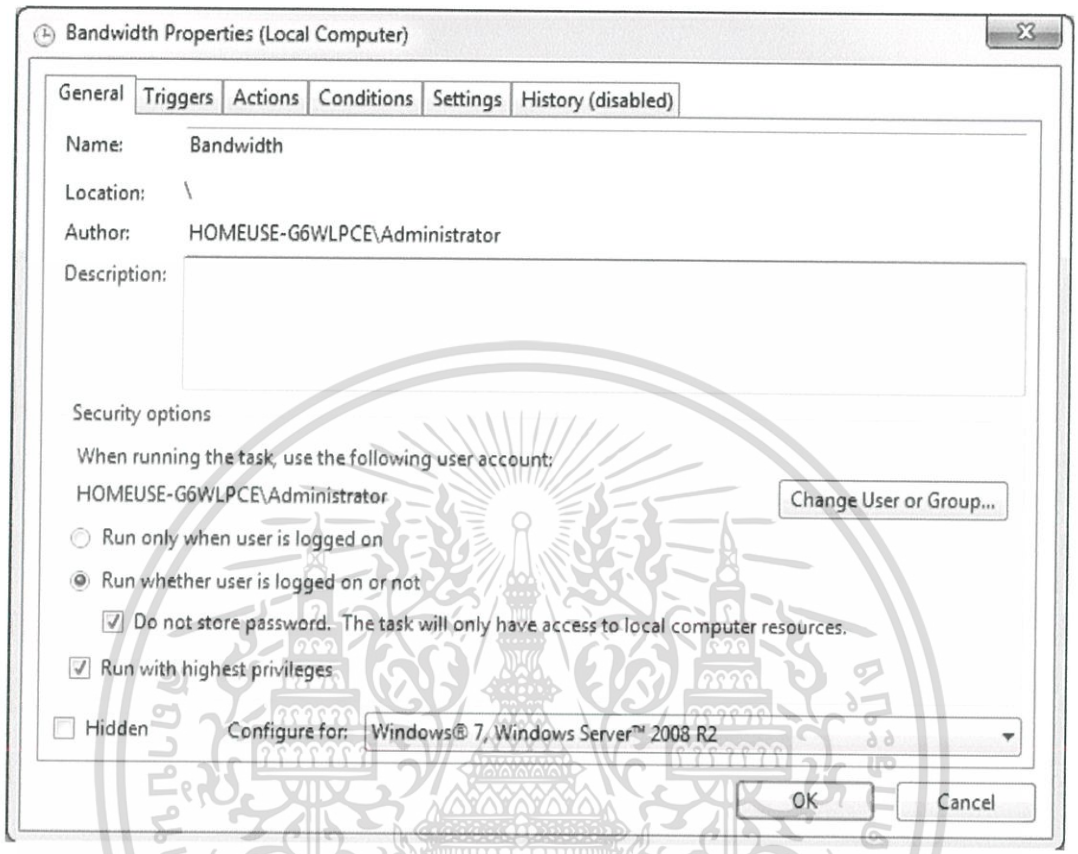
- ทำการเลือก Path ที่วางไฟล์สคริปอยู่เพื่อให้ระบบทำการรันสคริปนั้นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 สำหรับการตรวจสอบการใช้งานปริมาณแบนวิดท์

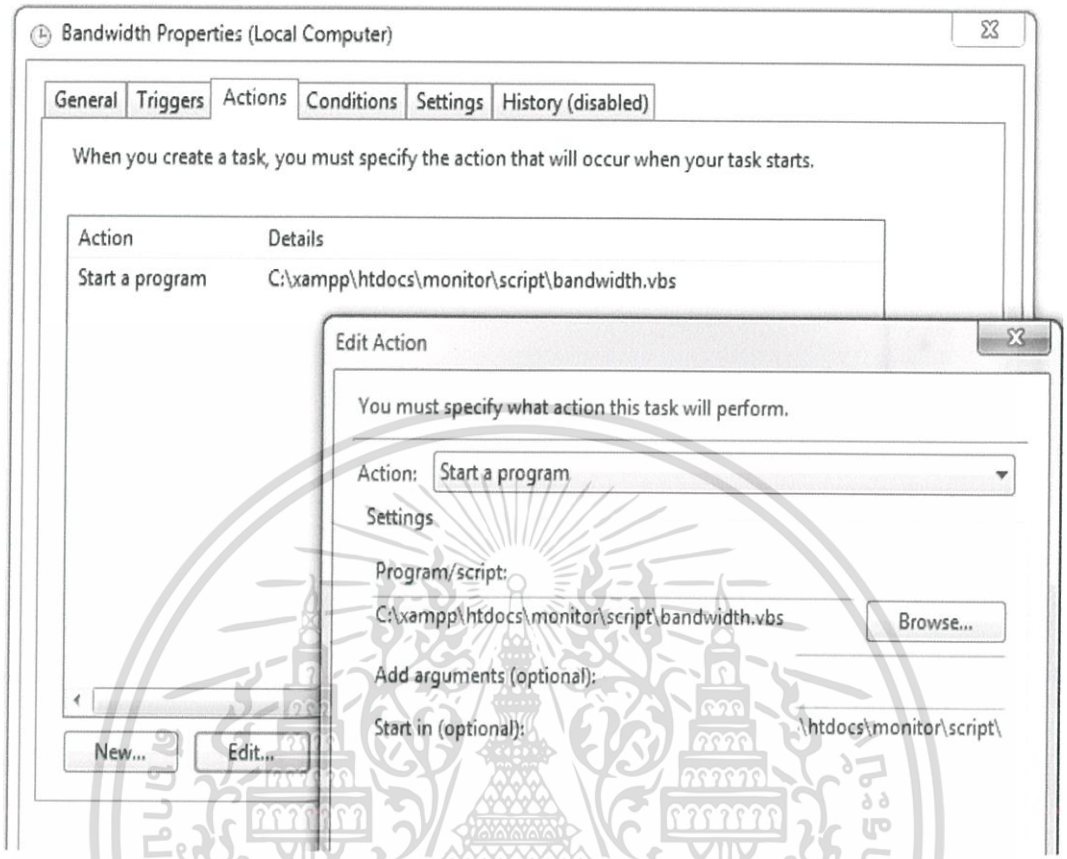
- ทำการตั้งชื่อ Scheduled Tasks โดยในที่นี้ตั้งชื่อว่า Bandwidth จากนั้นเลือกเมนูตามรูป



- ส่วนในการตั้งเวลาเพื่อให้ Scheduled ทำงานนั้นให้ตั้งค่าเหมือนการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์ เครือข่าย และการตรวจสอบการทำงานเครื่องเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการเลือก Path ที่วางไฟล์สคริปอยู่เพื่อให้ระบบทำการรันสคริปนั้นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้จัดทำโครงการ	นายอรรถกร อ้วนวิจิตร
วัน เดือน ปีเกิด	13 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด	พิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม
อุดมศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2551	บริษัท ศูนย์ประมวลผล จำกัด
พ.ศ. 2552 – พ.ศ. 2553	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2556	บริษัท ไอบีเอ็ม โซลูชั่น เดลิเวอรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้