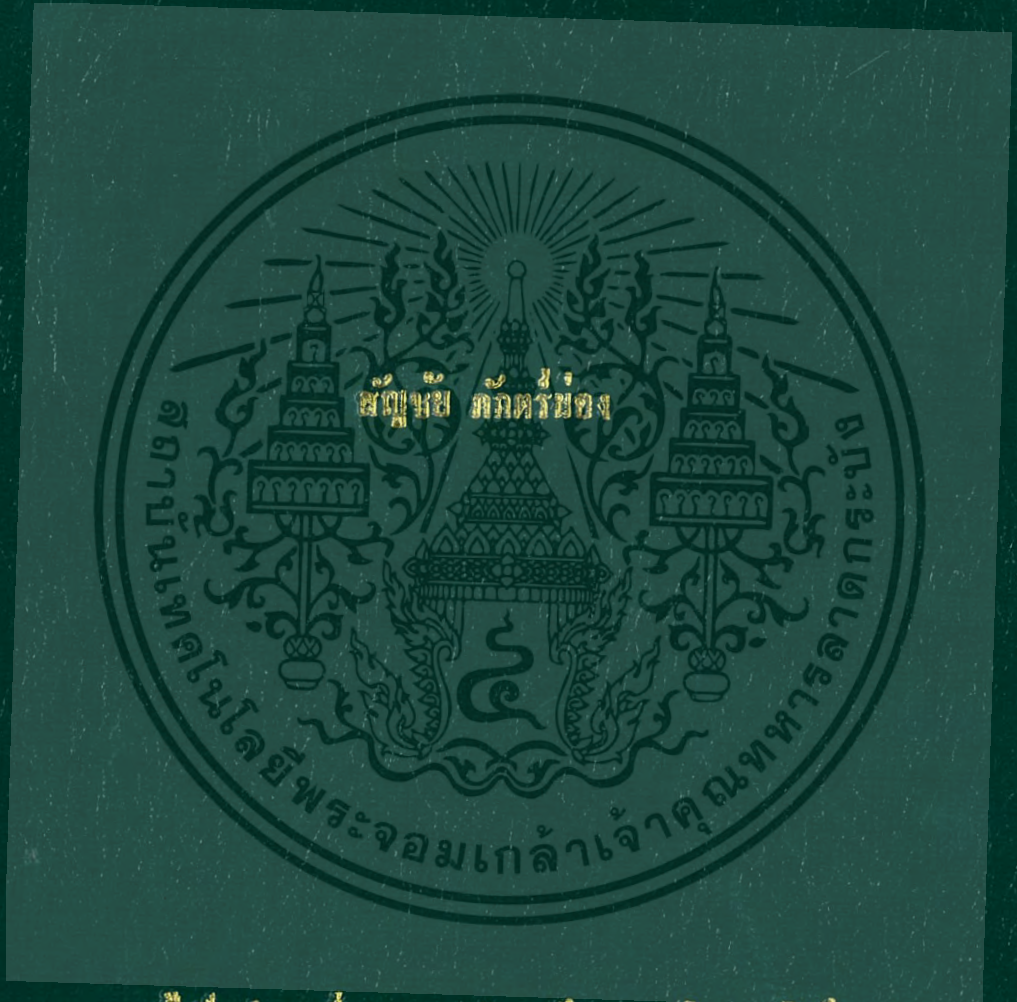
ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์
CENTRALIZED DEVICE MONITORING SYSTEM



สัญชัย ศักดิ์ยิ่งยง

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์

CENTRALIZED DEVICE MONITORING SYSTEM

โดย

สัญชัย ภักตร์ผ่อง

SUNCHAI PHAKPHONG

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์

วิทยานิพนธ์
เลขทะเบียน 146225
วันเดือนปี 25 เมย. 2560

b.12841644
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์

CENTRALIZED DEVICE MONITORING SYSTEM

โดย

สัญชัย ภักตร์ผ่อง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CENTRALIZED DEVICE MONITORING SYSTEM

SUNCHAI PHAKPHONG

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR COOPERATING EDUCATION PROGRAM

THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN

INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1/ 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2558

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์

CENTRALIZED DEVICE MONITORING SYSTEM

ผู้จัดทำ

นายสัญชัย ภักตร์ผ่อง รหัสประจำตัว 55070126

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ V

สารบัญตาราง IX

สารบัญรูป X

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบเขตการทำงาน 2

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 เทคโนโลยี MPLS 5

2.1.1 การทำงานของ MPLS 5

2.1.2 โครงสร้างการทำงานของ MPLS 5

2.1.3 ข้อดีของ MPLS 6

2.1.4 ข้อเสียของ MPLS 6

2.2 StruxureWare 6

2.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา PHP 7

2.3.1 ข้อดีของภาษา PHP 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.2 ข้อเสียของภาษา PHP 7
2.3.3 การทำงานร่วมกับ AppServ 8
2.3.4 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL 8
2.4 phpMyAdmin 9
2.5 SQL 10
2.5.1 ประเภทของคำสั่งภาษา SQL 10
2.6 ชนิดข้อมูลของ MySQL 12
2.6.1 ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข 12
2.6.2 ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวกับวันที่และเวลา 13
2.6.3 ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวอักษร 13

บทที่ 3 การจัดการ และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ด้วยซอฟต์แวร์ StruxureWare 15
3.1 วิธีการดำเนินงาน 15
3.1.1 วิเคราะห์โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายแบบรวมศูนย์ 15
3.1.2 วิเคราะห์ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS 17
3.1.3 วางแผนการทำงานของซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert 30
3.2 ขั้นตอนการกำหนด Policy 36
3.2.1 การเข้าสู่ระบบ 36
3.2.2 การเพิ่มอุปกรณ์ UPS ลงในซอฟต์แวร์ 37
3.2.3 การเลือกประเภทของสถานะ การแจ้งเตือน 38
3.2.4 การเลือกประเภทของ Thresholds 38
3.2.5 การเลือก Threshold 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.6 การกำหนดค่าของสถานะ การทำงาน 39

3.2.7 การเลือกกลุ่มของผู้ดูแลระบบ....40

3.2.8 การจัดการ Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ....40

3.2.9 การกำหนด Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ 41

3.2.10 การแสดงรายละเอียดของ Policy ที่สร้างขึ้น 41

3.3 การทดสอบ Policy และปรับปรุงผลการทำงาน....42

3.3.1 การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS 43

3.3.2 การปรับปรุงผลการทำงาน....46

3.4 วิเคราะห์ และสรุปผลการทำงานของซอฟต์แวร์ 47

3.4.1 ผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิทั้งหมด 47

3.4.2 เปรียบเทียบผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิของแบตเตอรี่ทั้งสอง....49

3.4.3 สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้แก้ไข....50

บทที่ 4 การพัฒนา Web Application เพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย....51

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 51

4.1.1 การวิเคราะห์เพื่อหาความต้องการของระบบ....51

4.1.2 การออกแบบระบบ 53

4.2 การพัฒนาระบบ....63

4.2.1 การเข้าสู่ระบบ 64

4.2.2 หน้าหลักของเว็บไซต์ 65

4.2.3 การแสดงผลของอุปกรณ์ 68

4.2.4 การเพิ่มอุปกรณ์ลงในระบบ 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.5 การแก้ไขข้อมูลของอุปกรณ์ 73

4.2.6 การลบข้อมูลของอุปกรณ์....74

4.2.7 การแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์....75

4.2.8 การแสดงผลสถานะ การเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์....78

4.2.9 การค้นหาข้อมูลที่ต้องการ....80

4.2.10 การอัพเดทอุปกรณ์....81

4.3 การทดสอบระบบ....82

4.3.1 การทดสอบระบบโดยใช้อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ใช้งานในระบบจริงของบริษัท....82

3.2.4 การทดสอบระบบโดยใช้ระบบ IP ที่ใช้ในระบบงานจริงของบริษัท....82

4.4 การวิเคราะห์ผลการทำงาน....83

บทที่ 5 สรุปผลการทำงาน....84

5.1 ซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert....84

5.2 Web Application....84

5.3 ปัญหาและอุปสรรค....85

5.3.1 ปัญหาในการใช้งานซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert....85

5.3.2 ปัญหาในการพัฒนาระบบ....85

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ....85

บรรณานุกรม....86

ประวัติผู้เขียน....87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 รายละเอียดสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS 31

3.2 แสดงรายละเอียดของ Policy การแจ้งเตือนที่เลือกใช้ 36

4.1 แสดงรายละเอียดของตารางในฐานข้อมูล 61

4.2 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลในตาราง member 61

4.3 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลในตาราง remote 62

4.4 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลในตาราง device 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงโครงสร้างของ MPLS Header 5
2.2 แสดงความสามารถของซอฟต์แวร์ StruxureWare 7
2.3 แสดงการเชื่อมต่อ และเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล 8
2.4 แสดงการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล 9
3.1 โครงสร้างการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างสำนักงานใหญ่ และสาขาย่อย 15
3.2 โครงสร้างการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายภายในสำนักงานใหญ่ 16
3.3 โครงสร้างระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS 17
3.4 ระบบตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ 18
3.5 ระบบแสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS 19
3.6 ระบบแสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS 19
3.7 ระบบแสดงควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ UPS 20
3.8 ระบบแสดงข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ UPS 20
3.9 ระบบแสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS 21
3.10 ระบบแสดงการตั้งค่าข้อมูลเครือข่ายของอุปกรณ์ UPS 21
3.11 ระบบแสดงการกำหนด Event Actions แบบ by event 22
3.12 ระบบแสดงการกำหนด Event Actions แบบ by group 23
3.13 ระบบตั้งค่าข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ UPS 23
3.14 ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม 24
3.15 ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่ 25
3.16 ระบบกำหนด Policy การแจ้งเตือนของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม 26
3.17 ระบบกำหนด Threshold การแจ้งเตือนของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่ 27
3.18 ระบบตรวจสอบผลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่ 29
3.19 ระบบตรวจสอบผลการแจ้งเตือนของ Battery Capacity Remaining 29
3.20 ระบบตรวจสอบผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิ รูปแบบกราฟ 30
3.21 ระบบตรวจสอบผู้ใช้งาน 37
3.22 ระบบเพิ่มอุปกรณ์ UPS 37
3.23 ระบบเลือกประเภทของการแจ้งเตือน 38
3.24 ระบบเลือกประเภท Threshold 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.25	ระบบการกำหนด Threshold	39
3.26	ระบบกำหนดค่า	39
3.27	ระบบเลือกกลุ่มการแจ้งเตือน	40
3.28	ระบบจัดการ Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ	40
3.29	ระบบกำหนด Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ	41
3.30	ระบบแสดงรายละเอียดของ Policy ที่ได้สร้างไว้	42
3.31	กราฟแสดงผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิ	42
3.32	ระบบแสดงผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติทั้งหมด	44
3.33	ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุณหภูมิแบตเตอรี่	45
3.34	ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของความจุแบตเตอรี่	46
3.35	ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิของ Smart-UPS RT 8000 XL	47
3.36	ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิของ Smart-UPS RT 3000 XL	48
3.37	ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิภายในห้องศูนย์ข้อมูล	48
3.38	กราฟแสดงการเปรียบเทียบการแจ้งเตือนอุณหภูมิทั้งสอง	49
4.1	รูปภาพแสดงอุปกรณ์ Cisco 2911 Integrated Services Router	52
4.2	รูปภาพแสดงอุปกรณ์ Catalyst 3560G-24TS Switch	52
4.3	แผนภาพแสดงหน้าตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ	53
4.4	แผนภาพแสดงหน้าหลักของผู้ดูแลระบบ	54
4.5	แผนภาพแสดงหน้าหลักของผู้ใช้งานระบบ	55
4.6	แผนภาพแสดงขั้นตอนการเพิ่มอุปกรณ์	56
4.7	แผนภาพแสดงขั้นตอนการแก้ไขอุปกรณ์	57
4.8	แผนภาพขั้นตอนการลบอุปกรณ์	58
4.9	แผนภาพขั้นตอนกาแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์	59
4.10	แผนภาพแสดงสถานะของอุปกรณ์	60
4.11	แสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล	61
4.12	แสดงหน้าต่างโปรแกรม phpMyAdmin	63
4.13	แสดงหน้าต่างโปรแกรม Sublime Text 3	63
4.14	แสดงหน้าต่างการล็อกอินเข้าสู่ระบบ	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.15	แสดงระแบบแจ้งเตือนเมื่อป้อนข้อมูลไม่ครบ	64
4.16	แสดงการแจ้งเตือนของระบบเมื่อเรียกใช้โดยไม่ได้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ	65
4.17	แสดงการแจ้งเตือนของระบบเมื่อป้อนข้อมูลไม่ถูกต้อง	65
4.18	หน้าหลักของเว็บไซต์แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์	66
4.19	แผนภูมิวงกลมแสดงประเภทของอุปกรณ์	67
4.20	แผนภูมิวงกลมแสดงสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์	67
4.21	แสดงหน้าต่างของระบบเมื่อเริ่มต้นใช้งาน	68
4.22	แสดงหน้าต่างของระบบเมื่อใช้งานโดยผู้ดูแลระบบ	69
4.23	แสดงหน้าต่างของระบบเมื่อใช้งานโดยผู้ใช้งานระบบ	69
4.24	แสดงหน้าต่างของฟังก์ชันการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์	70
4.25	แสดงหน้าต่างของฟังก์ชันการเพิ่มข้อมูลส่วนที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์	71
4.26	แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อป้อนข้อมูลซ้ำกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว	71
4.27	แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อป้อนข้อมูลไม่ครบ	72
4.28	แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำเร็จ	72
4.29	แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไม่สำเร็จ	73
4.30	แสดงหน้าต่างของฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์	73
4.31	แสดงฟังก์ชันการลบอุปกรณ์เพียงอุปกรณ์เดียว	74
4.32	แสดงฟังก์ชันการลบอุปกรณ์ที่เลือกได้มากกว่าหนึ่งอุปกรณ์	74
4.33	แสดงฟังก์ชันการลบอุปกรณ์ทั้งหมด	75
4.34	ระบบแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์	76
4.35	หน้าต่างแสดงค่า Show Running-Config ของอุปกรณ์	76
4.36	หน้าต่างแสดงค่า Show Inventory ของอุปกรณ์	77
4.37	หน้าต่างแสดงค่า Show Version ของอุปกรณ์	77
4.38	หน้าต่างแสดงการเปรียบเทียบ ค่า Configuration ของอุปกรณ์	78
4.39	ระบบแสดงผลของสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ทั้งหมด	79
4.40	ระบบแสดงค่า Configuration ที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง	79
4.41	ระบบแสดงค่า Configuration ที่มีการเปลี่ยนแปลง	80
4.42	ระบบแสดงผลการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.43 ระบบแสดงผลการค้นหาข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในระบบ 81

4.44 ระบบแสดงฟังก์ชันการอัพเดทอุปกรณ์ 81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบัน บริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการขยายสาขาเพิ่มมากขึ้น เพื่อทำให้การบริการของบริษัทนั้นครอบคลุมหลายพื้นที่อย่างทั่วถึง และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยจำนวนสาขาที่เพิ่มมากขึ้นนั้นส่งผลทำให้ต้องมีการตรวจสอบ และคอยดูแลระบบเครือข่ายการให้บริการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ระบบมีความมั่นคง และมีประสิทธิภาพในการให้บริการ ซึ่งปัญหาในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละสาขาในปัจจุบันมีรูปแบบการจัดการแบบไม่รวมศูนย์ทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบการทำงาน

ทางฝ่ายบริหารการให้บริการเครือข่ายของบริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) จึงได้รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการควบคุมระบบเครือข่ายให้สามารถดูแล และตรวจการระบบได้อย่างรวดเร็ว สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้โดยทันที โดยมีการจัดซื้อซอฟต์แวร์ที่ใช้ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในห้องศูนย์ข้อมูล (Data center) เช่น ระบบระบายความร้อน, ระบบระบายอากาศ, ระบบแสงสว่าง, ระบบรักษาความปลอดภัย และ ระบบ UPS เป็นต้น ซึ่งเป็นระบบที่คอยสนับสนุนการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ลักษณะการจัดการแบบรวมศูนย์ คือ สามารถตรวจสอบและควบคุมการทำงานจากสำนักงานใหญ่ได้โดยตรง

โครงงานนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนเครือข่าย โดยมี 2 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

- การใช้ซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert มาช่วยในการจัดการ และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS (Uninterruptible Power Supply)

- การศึกษาการทำงานของระบบการให้บริการเครือข่าย และพัฒนาระบบบน Web Application ด้วยภาษา PHP ร่วมกับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เพื่อใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ซึ่งจะเป็นระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อดูแล และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ UPS แต่ละสาขาแบบรวมศูนย์
- เพื่อตรวจสอบหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการแจ้งเตือนผลการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS
- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย
- เพื่อศึกษา และพัฒนาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาPHP ร่วมกับระบบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

1.3 ขอบเขตการทำงาน

- ศึกษาและเข้าใจกระบวนการเชื่อมต่อการทำงานของระบบเครือข่ายระหว่างสำนักงานใหญ่และสาขาย่อย
- ศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert และวิเคราะห์เพื่อกำหนด Policy ให้สามารถแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS แต่ละสาขาตามแผนการที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง
- วิเคราะห์ผลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS เพื่อตรวจสอบหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาได้
- พัฒนาระบบด้วยภาษา PHP ร่วมกับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายให้สามารถรับค่า Configuration ของอุปกรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ และแสดงผลเพื่อตรวจสอบการทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- ศึกษาการทำงานของระบบเครือข่ายของบริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน)
    - ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายแบบรวมศูนย์ระหว่างสำนักงานใหญ่ และสาขาย่อย
- ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ UPS ร่วมกับการทำงานของซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert
    - ศึกษาระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS
    - วิเคราะห์การทำงานของซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert
    - วางแผนและกำหนด Policy การแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS
    - วิเคราะห์ผลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS และจัดทำรายงานสรุปผลเพื่อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา
- การเก็บ Requirement
    - เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความต้องการของระบบจากผู้ใช้งาน
- การออกแบบระบบ
    - ออกแบบผังงานของระบบ (Flow Chart)
    - ออกแบบโครงสร้างของระบบ และฐานข้อมูล
- การพัฒนาระบบ
    - พัฒนาโปรแกรมบน Web Application ด้วยภาษา PHP ร่วมกับอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router และ Switch เป็นต้น
- การทดสอบและวิเคราะห์ผลการทำงาน
    - การทดสอบระบบโดยใช้อุปกรณ์ Switch ที่ไม่ได้ใช้งานจริงในบริษัท
    - การทดสอบระบบโดยใช้ IP เครือข่ายจริง ของอุปกรณ์ที่ใช้งานในบริษัท
    - วิเคราะห์ผลการทำงานของระบบ
- การทำรายงานสรุปผล
    - สรุปผลการทำงาน และทำรูปเล่มรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ฝึกการวางแผน การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และการ Implement ร่วมกับทีม

- สามารถตรวจสอบหาสาเหตุ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการแจ้งเตือนผลการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS ได้

- ผู้พัฒนาสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาระบบงานจริง มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบได้

- สามารถนำระบบที่พัฒนาไปใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานของเครือข่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยี MPLS

เทคโนโลยี MPLS (Multiprotocol Label Switching) เป็นเทคโนโลยีสำหรับการบริหารจัดการเส้นทางและควบคุมคุณภาพของการเชื่อมต่อบนเครือข่าย ATM (Asynchronous Transfer Mode) ด้วยกระบวนการในการเร่งการจัดส่ง IP Packet และให้ความยืดหยุ่นสำหรับการจัดการ IP บนเครือข่าย ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่กำหนดขึ้นมาโดย The Internet Engineering Task Force (IETF) ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อช่วยลดกระบวนการต่างๆ ในการส่งข้อมูล และช่วยให้หน่วยประมวลผลของอุปกรณ์ทำงานน้อยลง

2.1.1 การทำงานของ MPLS

หลักการทำงานของ MPLS คือการสร้างระบบจัดเส้นทางของ Packet หรือการ Routing ขึ้นมาใหม่ในบริเวณของเครือข่ายที่กำหนด ซึ่งจะเรียกเส้นทางนี้ว่า LSP (Label Switch Path) โดย Packet ที่วิ่งเข้ามาในเส้นทางนี้จะถูกกำหนด Label ประจำตัวให้ใหม่ โดยไม่สนใจ Header เดิม จากนั้นจึงวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้ใน LSP สำหรับ Label ชุดนั้นๆ ซึ่งเส้นทางนี้เป็นไปได้ทั้งการกำหนดตายตัวล่วงหน้า และการกำหนดแบบเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าโปรโตคอลในการกำหนดเส้นทางของข้อมูลใน TCP/IP

2.1.2 โครงสร้างการทำงานของ MPLS

การทำงานของ MPLS จะมีการกำหนด Header เพื่อนำไปเพิ่มในส่วนหัวของ IP Packet โดยมีองค์ประกอบคือ

- Label Value คือ ข้อความที่จะใช้ส่งไปยังปลายทาง ซึ่งมีขนาด 20 บิต
- Exp คือ ข้อมูลการกำหนดการจราจรสำหรับการส่ง ซึ่งประกอบไปด้วย คุณภาพการให้บริการ, ลำดับความสำคัญ และ การประกาศความหน้าแน่นข้อมูล
- Bottom of Stack คือ ถ้ามีการตั้งค่านี้จะหมายถึงป้ายนี้เป็นป้ายสุดท้ายใน Stack
- TTL คือ เวลาที่มีอยู่ของการส่งข้อมูล ซึ่งมีขนาด 8 บิต

รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของ MPLS Header

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ข้อดีของ MPLS

- ช่วยลดขั้นตอนการประมวลผลของอุปกรณ์และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยรวม
- มีความเสถียรและมีความปลอดภัยสูง
- มีปริมาณช่องสัญญาณ (Bandwidth) ประมาณ 10 Gbps ซึ่งสามารถรองรับการทำงานได้จำนวนมาก
- สามารถเลือกกำหนดความเร็วได้ตั้งแต่ 64 Kbps – 1 Gbps
- รองรับการทำงานของ Application ต่าง ๆ เช่น VOIP, Routing Protocol, QoS, Multicast และ VDO Conference เป็นต้น

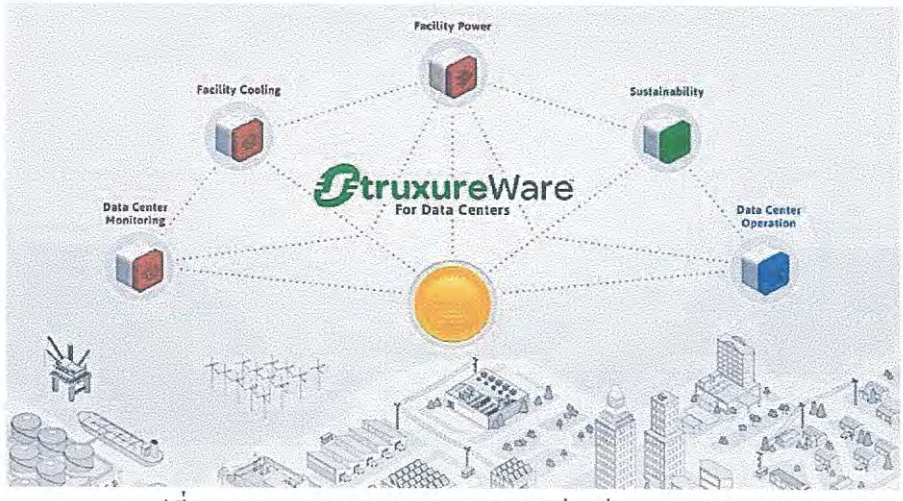
2.1.4 ข้อเสียของ MPLS

- ประสิทธิภารของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจะขึ้นอยู่กับการให้บริการของผู้ให้บริการ MPLS หากระบบการทำงานของเครือข่ายไม่มีความเสถียรหรือระบบขัดข้อง ระบบเครือข่ายของบริษัทก็จะไม่สามารถทำงานได้
- เป็นเทคโนโลยีที่มีค่าใช้จ่ายสูง

2.2 StruxureWare

StruxureWare คือ ซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท ชไนเดอร์ อิเล็คทริค เพื่อช่วยเสริมเสถียรภาพการควบคุมการทำงานของระบบดาต้าเซ็นเตอร์ โดยมีความสามารถในการทำงานของซอฟต์แวร์ คือ ช่วยให้ผู้ดูแลระบบศูนย์ข้อมูลสามารถบริหาร และสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆภายในห้องศูนย์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์การใช้พลังงาน หรือความต้องการทางธุรกิจที่ใช้ที่ช่วยให้การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีและการปรับปรุงทรัพยากรนั้นสามารถทำงานผ่านการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แสดงความสามารถของซอฟต์แวร์ StruxureWare

2.3 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา PHP

ในปัจจุบันการทำงานของเว็บไซต์ต่างๆจะมีการพัฒนาที่แตกต่างกันออกไป มีลักษณะการทำงานในหลายๆด้าน เช่นระบบขายของออนไลน์ ระบบดูข้อมูลออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งภาษาของโปรแกรมที่คนส่วนใหญ่มักจะใช้ในการเขียนเว็บไซต์คือภาษา PHP เพราะภาษา PHP เป็นภาษาประเภท Scripting language โดยจะมีการเก็บคำสั่งต่างๆอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ และเวลาใช้งานจะต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งของภาษาอื่น เช่น JavaScrip หรือ Perl เป็นต้น

2.3.1 ข้อดีของภาษา PHP

- สามารถใช้งานได้ฟรี
- สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย เช่น UNIX, Linux หรือ Windows เป็นต้น
- สามารถเรียนรู้ได้ง่ายเนื่องจากมีการใช้โครงสร้างไวยากรณ์ที่ง่ายต่อการเขียน
- สามารถใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที
- มีความยืดหยุ่น เพราะเขียนรวมกับ HTML หรือ เขียนแยกได้

2.3.2 ข้อเสียของภาษา PHP

- มีเวอร์ชันที่ออกใหม่จำนวนหลายเวอร์ชัน ทำให้ผู้ใช้สับสนในการเลือกใช้งาน
- ไม่มีมาตรฐาน IDE กลางทำให้ต้องมีการค้นหาข้อมูลด้วยตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การทำงานร่วมกับ AppServ

AppServ คือ โปรแกรมที่รวบรวม Open Source Software จากหลายๆอย่างมารวมกันโดยมีองค์ประกอบคือ Apache, PHP, MySQL และ phpMyAdmin ซึ่งการใช้งานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP ร่วมกับ AppServ จะทำให้สามารถจัดการได้ง่าย ไม่ต้องลงโปรแกรมแยก จึงเป็นโปรแกรมที่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน

2.3.4 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL

2.3.4.1 ตัวอย่างการเชื่อมต่อ และเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล

```php
<?php
$objConnect = mysql_connect("localhost","root","root") or die("Error Connect to Database");
$objDB = mysql_select_db("project");
$strSQL = "SELECT * FROM device ";
$objQuery = mysql_query($strSQL) or die ("Error Query [" $strSQL "]");
?>
```

รูปที่ 2.3 แสดงการเชื่อมต่อ และเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล

เป็นการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลโดยมีฟังก์ชันที่ใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลของ MySQL ดังนี้

- mysql_connect (hostname, username, password) ;
  hostname คือ เครื่องที่ติดตั้งระบบฐานข้อมูลของ MySQL
  username คือ ชื่อของผู้ใช้เพื่อระบบฐานข้อมูลของ MySQL
  password คือ รหัสผ่านของผู้ใช้เพื่อระบบฐานข้อมูลของ MySQL

- mysql_select_db (database name);
  เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเลือกติดต่อฐานข้อมูล โดยระบุชื่อของฐานข้อมูลที่ต้องการเรียกดูข้อมูล

- mysql_query
  เป็นฟังก์ชันที่ใช้เพื่อคิวรี่ฐานข้อมูลโดยส่งคำสั่ง(SELECT, INSERT, DELETE)ไปทำงานที่ระบบฐานข้อมูลของ MySQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.2 ตัวอย่างการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล

เป็นการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลโดยใช้คำสั่ง INSERT INTO แล้วระบุชื่อของตารางที่ต้องการ และใส่คอลัมน์ที่ต้องการเพิ่มข้อมูล โดยจะต้องใส่ค่า VALUES ให้ตรงกับจำนวนคอลัมน์

```php
<?php
$strSQLremote = "INSERT INTO remote (port,userRemote,passRemote,enableRemote,device_id)
        VALUES (
        '".$_POST["txtPort"]."',
        '".$_POST["txtUserRemote"]."',
        '".$_POST["txtPassRemote"]."',
        '".$_POST["txtEnableRemote"]."',
        '".mysql_insert_id()."'
        )";
        $objQuery = mysql_query($strSQLremote);
?>
```

รูปที่ 2.4 แสดงการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล

2.4 phpMyAdmin

phpMyAdmin เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล Mysql ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP แทนการป้อนคำสั่งซึ่ง phpMyAdmin จะเป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ที่ใช้จัดการฐานข้อมูล Mysql ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรง โดยในการทำงานจะมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL และสามารถใช้คำสั่งต่างๆที่เหมือนกับภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล โดยมีความสามารถดังนี้

- สามารถสร้าง และลบ Database
- สามารถสร้างและจัดการตาราง เช่น การเพิ่ม record, การแก้ไข record, การลบ record หรือการลบ table ได้
- สามารถอัพโหลดไฟล์เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
- สามารถ Query ข้อมูลด้วยคำสั่ง SQL ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 SQL

SQL ย่อมาจาก Structured Query Language คือ ภาษาในการเขียนโปรแกรม เพื่อใช้จัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด คือสามารถใช้คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้และคำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงาน ผ่านระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันก็จะได้ผลลัพธ์ที่เหมือนเหมือนกันทำให้สามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้โดยไม่ต้องยึดติดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง

2.5.1 ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

- DDL (Data Definition Language) คือ ภาษาสำหรับการจัดการ และนิยามโครงสร้าง ของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นภาษาที่มีไว้สำหรับจัดการฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เช่น การสร้างฐานข้อมูล, การแก้ไข หรือการลบฐานข้อมูล เป็นต้น ซึ่งประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้

  - CREATE คือคำสั่งสำหรับการสร้างนิยาม หรือสร้างฐานข้อมูล โดยในการสร้างฐานข้อมูล สามารถใช้รูปแบบคำสั่งได้ดังนี้

    CREATE TABLE <ชื่อตารางข้อมูล>

    (

    <ชื่อ Field> <ชนิดของข้อมูล (ขนาดข้อมูล)>,

    <ชื่อ Field> <ชนิดของข้อมูล (ขนาดข้อมูล)>

)

  - ALTER คือคำสั่งในการแก้ไขโครงสร้างของตารางข้อมูล เช่น การแก้ไขชื่อ Field หรือการแก้ไของค์ประกอบต่างๆของตาราง โดยมีคำสั่งโดยย่อดังนี้

    ALTER TABLE <ชื่อตารางข้อมูล> DROP COLUMN <ชื่อ Field>

    ALTER TABLE <ชื่อตารางข้อมูล> ADD COLUMN <ชื่อField>

    <ชนิดของข้อมูล (ขนาดข้อมูล)>

  - DROP คือคำสั่งสำหรับลบตารางข้อมูล มีคำสั่งโดยย่อดังนี้

    DROP TABLE <ชื่อตารางข้อมูล>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- DML (Data Manipulation Language) คือ ภาษาสำหรับจัดการข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ใน ตารางข้อมูล ซึ่งในกลุ่มภาษา DML นั้นจะครอบคลุมการจัดการข้อมูลทั้งหมด เช่น การเพิ่ม, แก้ไข, ค้นหา และลบข้อมูล โดยประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
    - SELECT คือคำสั่งสำหรับสืบค้นข้อมูล หรือค้นหาข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตารางข้อมูล โดยจะนิยมใช้งานร่วมกับคำสั่ง WHERE เพื่อใช้ในการสร้างเงื่อนไขในการแสดงผลข้อมูล โดยมีคำสั่งโดยย่อดังนี้

      SELECT * FROM <ชื่อตาราง> WHERE (<เงื่อนไข>)

    - INSERT คือคำสั่งสำหรับการเพิ่มข้อมูลลงไปในตารางข้อมูล เช่นการเพิ่ม ข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่าย หรือ การเพิ่มผู้ใช้งานระบบ เป็นต้น โดยมีคำสั่งโดยย่อดังนี้

      INSERT INTO <ชื่อตาราง> VALUES (<ค่าข้อมูล>, <ค่าข้อมูล>, ... N)

    - UPDATE คือคำสั่งสำหรับการปรับปรุง หรือแก้ไขข้อมูลในตารางข้อมูล ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับคำสั่ง WHERE เพื่อสร้างเงื่อนไขในการแก้ไข โดยมีคำสั่งโดยย่อดังนี้

      UPDATE <ชื่อตาราง> SET <ชื่อ Field> = <ค่าข้อมูล>

      WHERE (<เงื่อนไข>)

    - DELETE คือคำสั่งในการลบข้อมูลในตารางข้อมูล ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับคำ สั่ง WHERE เพื่อสร้างเงื่อนไขสำหรับการลบข้อมูล โดยมีคำสั่งโดยย่อดังนี้

      DELETE FROM <ชื่อตาราง> WHERE (<เงื่อนไข>)

- DCL (Data Control Language) คือ กลุ่มภาษาที่ใช้สำหรับการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตารางข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
    - GRANT คือ คำสั่งสำหรับการให้สิทธิกับบุคคลต่าง ๆ เพื่อเข้าถึงข้อมูลใน ระดับที่เรากำหนด มีคำสั่งโดยย่อดังนี้

      GRANT <privilege> ON <object> TO <user><WITH GRANT OPTION>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- REVOKE คือ คำสั่งที่มีไว้สำหรับการยกเลิกสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของบุคคลต่างๆ โดยมีคำสั่งโดยย่อดังนี้

  REVOKE <GRANT OPTION FOR><permission>

  ON <object> FROM <user><CASCADE>

2.6 ชนิดข้อมูลของ MySQ

2.6.1 ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข

- TINYINT ใช้เก็บข้อมูลชนิดที่เป็นตัวเลขที่มีขนาด 8 บิต (1 ไบต์)
  UNSIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม 0 ถึง 255
  SIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม -128 ถึง 127

- SMALLINT ใช้เก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 16 บิต (2 ไบต์)
  UNSIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม 0 ถึง 65535
  SIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม -32768 ถึง 32767

- MEDIUMINT ใช้เก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 24 บิต (3 ไบต์)
  UNSIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม 0 ถึง 16777215
  SIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม -8388608 ถึง 8388607

- INT ใช้เก็บข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 32 บิต (4 ไบต์)
  UNSIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม 0 ถึง 4294967295
  SIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม -2147483648 ถึง 2147483647

- BIGINT ใช้ข้อมูลประเภทตัวเลขที่มีขนาด 64 บิต (8 ไบต์)
  UNSIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม 0 ถึง 18446744073709551615
  SIGNED จะเก็บค่าจำนวนเต็ม -9223372036854775808 ถึง
  9223372036854775807

- FLOAT[(M,D)] สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขแบบทศนิยมขนาด 32 บิต โดยมีค่าตั้งแต่ -3.402823466E+38 ไปจนถึง -1.175494351E- 38, 0 และ 1.175494351E-38 ไปจนถึง 3.402823466E+38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- DOUBLE[(M,D)] สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขแบบทศนิยมขนาด 64 บิต โดยมีค่าตั้งแต่ -1.7976931348623157E+308 ถึง -2.2250738585072014E-308, 0 และ 2.2250738585072014E-308 ถึง 1.7976931348623157E+308

2.6.2 ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวกับวันที่และเวลา

- DATE ขนาดที่เก็บ 3 ไบต์ จะเก็บค่าวันที่ในรูปแบบ YYYY-MM-DD โดยมีค่าตั้งแต่ 1000-01-01 ถึง 9999-12-31

- DATETIME ขนาดที่เก็บ 8 ไบต์ เก็บค่าวันที่และเวลาในรูปแบบ YYYY-MM-DD HH:MM:SS โดยมีค่าตั้งแต่ 1000-01-01 00:00:00 ถึง 9999-12-31 23:59:59

- TIMESTAMP[(M)] ขนาดที่เก็บ 4 ไบต์ เก็บวันที่และเวลาในรูปแบบ String Timestamp โดยจะขึ้นอยู่กับค่า M
โดยมีค่าตั้งแต่ 1970-01-01 00:00:00 ถึง 2037-12-31 23:59:59

- TIME ขนาดที่เก็บ 3 ไบต์ เก็บค่าเวลาในรูปแบบ HH:MM:SS โดยมีค่าตั้งแต่ 00:00:00 ถึง 23:59:59

- YEAR ขนาดที่เก็บ 1 ไบต์ เก็บค่าปี 2 หรือ 4 หลัก หากระบุเป็น 2 หลัก จะเก็บตั้งแต่ปี 1970 ถึง 2069 หากระบุเป็น 4 หลัก จะเก็บค่าตั้งแต่ปี 1901 ถึง 2155

2.6.3 ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวอักษร

- CHAR สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรที่ถูกจำกัดความกว้างเอาไว้คือ 255 ตัวอักษร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งจะเก็บค่าอักษรตามรหัส ASCII หรือ encoding ที่ใช้อยู่

- VARCHAR การเก็บข้อชนิดนี้จะต้องมีการกำหนดขนาดความยาวของข้อมูลลงไปด้วย ซึ่งสามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 1 - 255 ไบต์ ซึ่งจะเก็บค่าอักษรตามรหัส ASCII หรือ encoding ที่ใช้อยู่ เหมาะกับการเก็บข้อมูลสั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- VARBINARY มีลักษณะการเก็บคล้าย VARCHAR คือการเก็บข้อมูลตามที่รับมาจริงเท่านั้น มีขนาดสูงสุดมากถึง 8000 ไบต์

- BINARY ขนาดที่เก็บตามข้อมูลจริง มากที่สุดไม่เกิน 255 ไบต์ ซึ่งจะเก็บค่าอักษรตามรหัส ASCII หรือ encoding ที่ใช้อยู่

- TEXT สำหรับเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร โดย เก็บข้อมูลได้สูงสุดคือ 64KB (65,535 ตัวอักษร) เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลเนื้อหาต่างๆ ที่ยาวๆ

- MEDIUMTEXT เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ซึ่งเก็บข้อมูลได้ 16,777,215 ตัวอักษร

- LONGTEXT เก็บข้อมูลประเภทตัวอักษร ซึ่งเก็บข้อมูลได้ 4,294,967,295 ตัวอักษร

- ENUM ขนาดที่เก็บ 1 หรือ 2 ไบต์ ตามจำนวนค่า value ซึ่งกำหนดได้มากที่สุด 65535 ค่า ซึ่งจะเก็บค่าตาม value ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การจัดการ และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS โดยใช้ซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert

3.1 วิธีการดำเนินงาน

3.1.1 วิเคราะห์โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายแบบรวมศูนย์

การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างสำนักงานใหญ่ และสาขาย่อยของ บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) จะใช้โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบดาว (Star Network) โดยมีเทคโนโลยี MPLS (Multi Protocol Label Switching) เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อ ซึ่งจะใช้ร่วมกับการทำงานของระบบเครือข่ายส่วนตัวเสมือน VPN (Virtual Private Network) จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยใช้ประเภทการเชื่อมต่อ MPLS แบบ Point to Multipoint ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะสำหรับองค์กร หรือบริษัทที่มีจำนวนสาขาหลายสาขา

รูปที่ 3.1 โครงสร้างการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างสำนักงานใหญ่ และสาขาย่อย

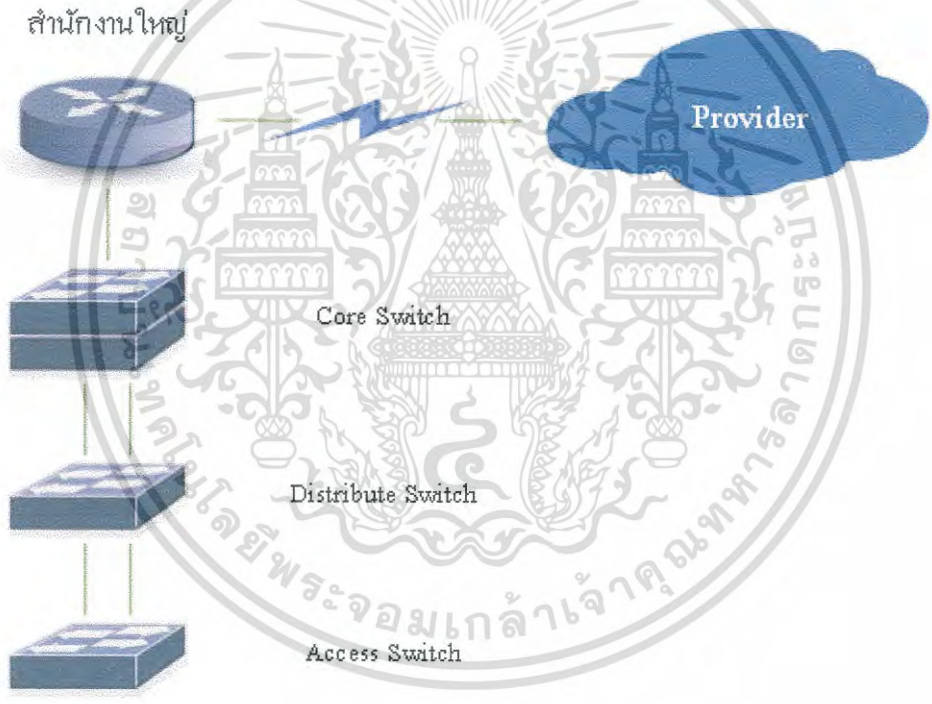
การควบคุมการทำงานโดยใช้ลักษณะการทำงานแบบรวมศูนย์ มีข้อดีคือ เป็นระบบที่มีความเสถียรและมีความปลอดภัยสูงในการรับส่งข้อมูล ทำให้สามารถควบคุมการทำงานเครือข่ายทั้งหมดของแต่ละสาขาจากสำนักงานใหญ่ได้ง่าย ซึ่งสามารถตรวจสอบหรือควบคุมการทำงานได้อย่างรวดเร็ว และสามารถกำหนดระดับของ QoS (Quality of Services) ให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละระดับได้

แต่ข้อเสียของลักษณะการทำงานแบบรวมศูนย์ คือ การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายต้องขึ้นอยู่กับการให้บริการของผู้ให้บริการ หากระบบเครือข่ายของผู้ให้บริการการไม่มีความเสถียรหรือระบบขัดข้อง จะทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อการทำงานกับแต่ละสาขาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) จึงมีการใช้บริการเทคโนโลยี MPLS จากผู้ให้บริการมากกว่าหนึ่งราย เพื่อป้องแก้ปัญหาหากระบบผู้ให้บริการรายใดรายหนึ่งเสีย ก็สามารถใช้บริการของผู้ให้บริการอีกรายได้

ภายในสำนักงานใหญ่จะมีการแบ่งระดับการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยมี Core Switch (Layer 3) ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลจาก Router หลักที่อยู่ในห้องศูนย์ควบคุมข้อมูล และเชื่อมต่อกับ Switch ระดับ Distribute (Layer 3) ที่อยู่ในแต่ละชั้นหรือแต่ละฝ่ายของบริษัทเพื่อคอยรับข้อมูลจาก Core Switch แล้วเชื่อมต่อกับ Access Switch ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้งานภายในบริษัทโดยตรง โดยมีการแบ่ง VLAN เพื่อแบ่งขอบเขตการเชื่อมต่อการทำงานต่างๆ



รูปที่ 3.2 โครงสร้างการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายภายในสำนักงานใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.1.2 วิเคราะห์ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS

3.1.2.1 ข้อมูลระบบการทำงานของอุปกรณ์ UPS

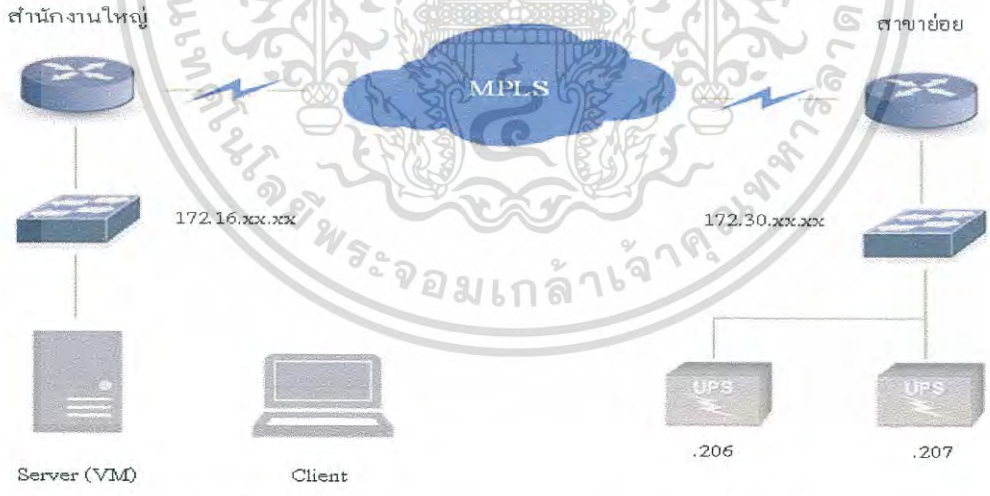
การทำงานของอุปกรณ์ UPS แต่ละสาขา จะมีอุปกรณ์ UPS สาขาละ 2 ตัว แบ่งเป็น

- Smart-UPS RT 8000 XL หรือ Smart-UPS RT 5000 XL

ใช้จ่ายไฟสำรองให้กับผู้ใช้งานภายในสำนักงานของแต่ละสาขา เช่น คอมพิวเตอร์, เครื่องพิมพ์ และ อุปกรณ์อื่นๆที่มีการกำหนดให้ใช้ไฟสำรอง เป็นต้น

- Smart-UPS RT 3000 XL

ใช้จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ภายในห้องศูนย์ควบคุมข้อมูลของแต่ละสาขา โดยจะต่อพ่วงกับ Extend Battery อีกจำนวน 4 ตัว ทำให้สามารถเพิ่มระยะเวลาการจ่ายไฟได้นานมากขึ้น เพื่อรองรับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องของระบบจ่ายไฟเป็นระยะเวลานาน และทำให้ระบบ IP Phone ยังสามารถใช้งานติดต่อกับสำนักงานใหญ่ได้ในกรณีฉุกเฉิน เพราะอุปกรณ์ IP Phone จะใช้ไฟจาก อุปกรณ์สวิตช์ที่มีพอร์ต POE (Power over Ethernet) จากห้องศูนย์ควบคุมข้อมูล



รูปที่ 3.3 โครงสร้างระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS

146225

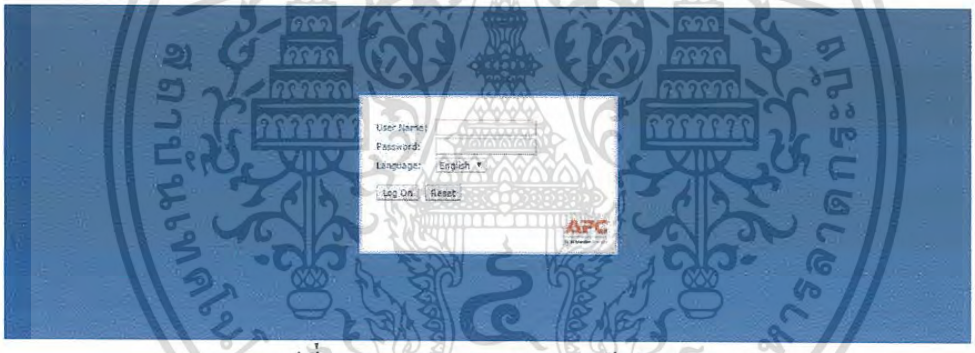
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2 ข้อมูลการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม

การตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิมจะใช้วิธีการเข้าผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งจะมีการรับส่งข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารและรับข้อมูลจากอุปกรณ์ UPS โดยเฉพาะ โดยภายในระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ก็จะมีฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีการแบ่งประเภทการทำงานดังนี้

- ฟังก์ชันเข้าสู่ระบบ

การใช้งานระบบจะเข้าผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยเข้าไปที่เลข IP ของอุปกรณ์ UPS เช่น 172.30.xx.206 เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ Smart-UPS RT 8000 XL หรือ 172.30.xx.207 เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ Smart-UPS RT 3000 XL และการเข้าสู่ระบบจะต้องผ่านการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน ในการยืนยันสิทธิ์การเข้าถึงเพื่อความปลอดภัยของระบบ

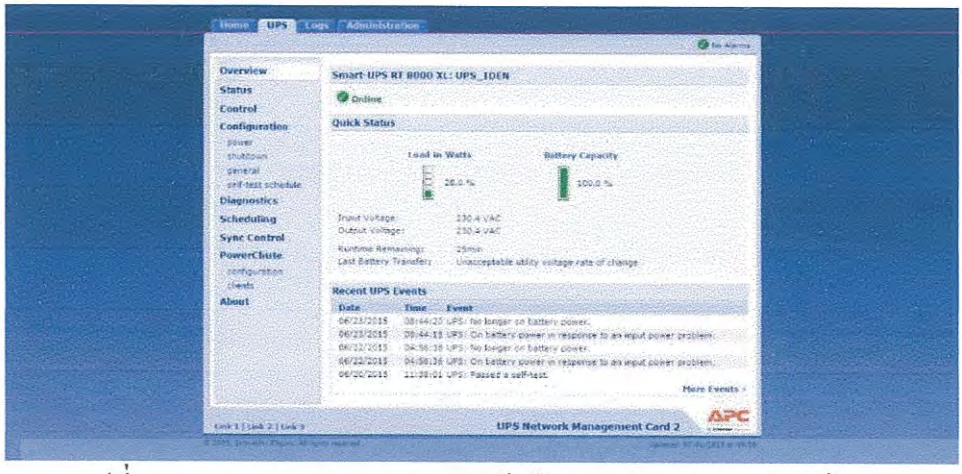


รูปที่ 3.4 ระบบตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ

- ฟังก์ชัน Overview แสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS

เมื่อเข้าสู่ระบบได้แล้วก็จะมีระบบแสดงสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในขณะนั้น โดยเป็นระบบที่แสดงแสดงผลแบบเรียลไทม์ และหากมีการทำงานผิดปกติของอุปกรณ์ UPS ก็จะมีการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS โดยจะแสดงวันที่, เวลา และ รายละเอียดของปัญหาที่ผิดปกติ ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติย้อนหลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ระบบแสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS

- ฟังก์ชัน Status แสดงค่าสถานะต่างๆของอุปกรณ์ UPS

  เป็นฟังก์ชันที่ใช้ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS แบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ดูแลระบบทราบว่าตอนนี้ การทำงานของอุปกรณ์ผิดปกติหรือไม่ ซึ่งจะแสดงค่าสถานะต่างๆของเซ็นเซอร์อุปกรณ์ที่ส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์

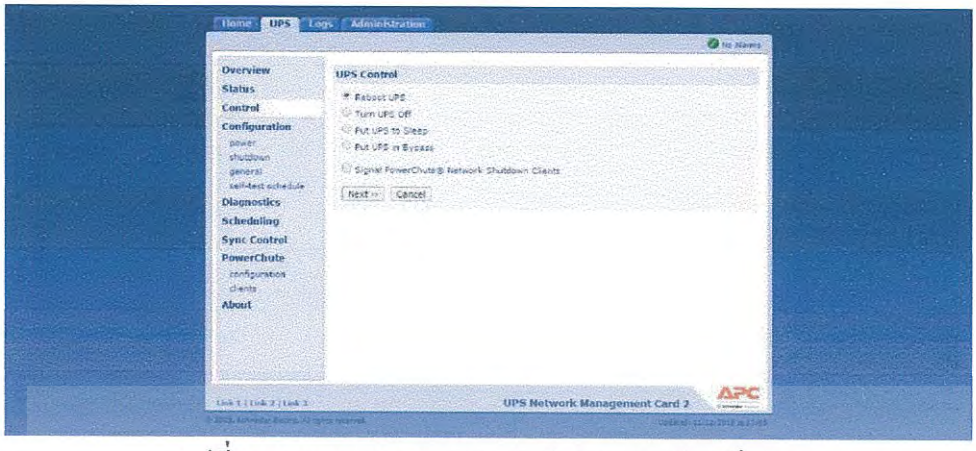
รูปที่ 3.6 ระบบแสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS

- ฟังก์ชัน Control แสดงการทำงานของอุปกรณ์ UPS

  เป็นระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ UPS ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมการทำงานต่างๆได้ เช่น

  - Reboot UPS คือ การสั่งให้ UPS ทำการรีโหลด เริ่มต้นการทำงานใหม่
  - Turn UPS Off คือ การสั่งให้ UPS หยุดทำงาน
  - Put UPS to Sleep คือ การสั่งให้ UPS พักการทำงานชั่วคราว
  - Put UPS in Bypass คือ การสั่งให้ข้ามการทำงานของ UPS

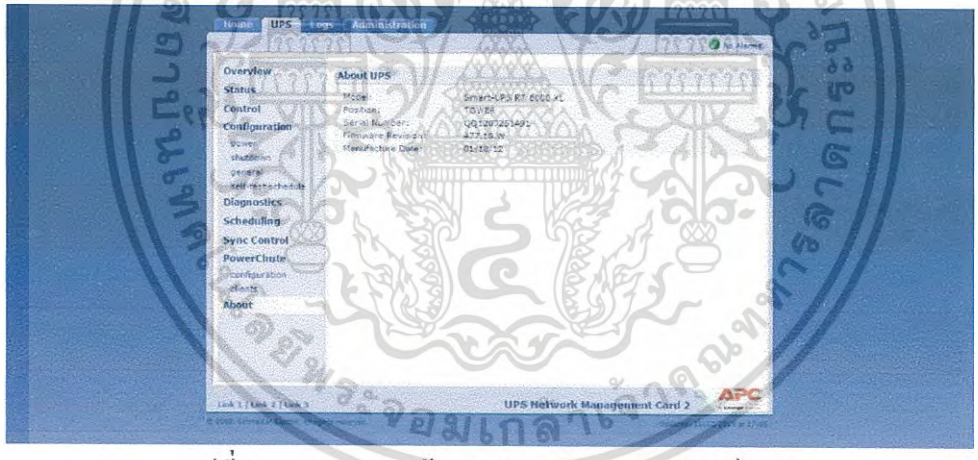
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 ระบบแสดงควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ UPS

- ฟังก์ชัน About แสดงข้อมูลของอุปกรณ์ UPS

  เป็นระบบแสดงข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ เช่น รหัส และรุ่นของอุปกรณ์

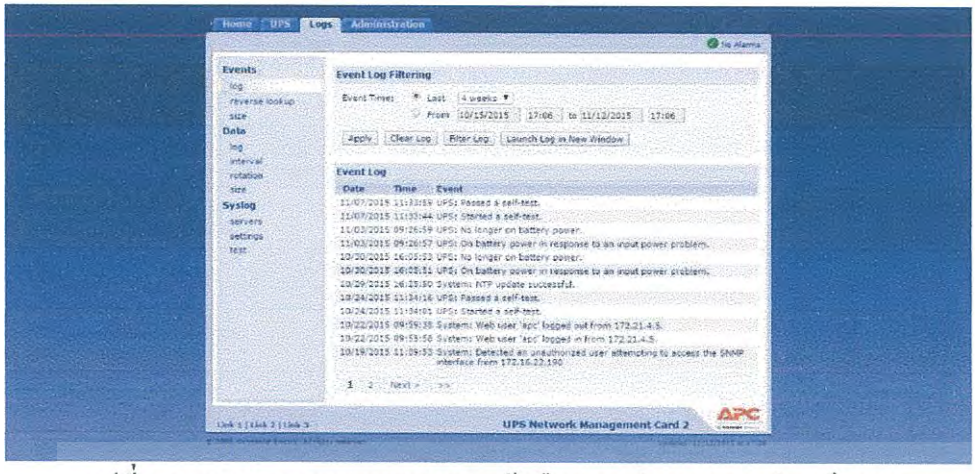


รูปที่ 3.8 ระบบแสดงข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ UPS

- ฟังก์ชัน Events ในเมนู Logs แสดงข้อมูลการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ UPS

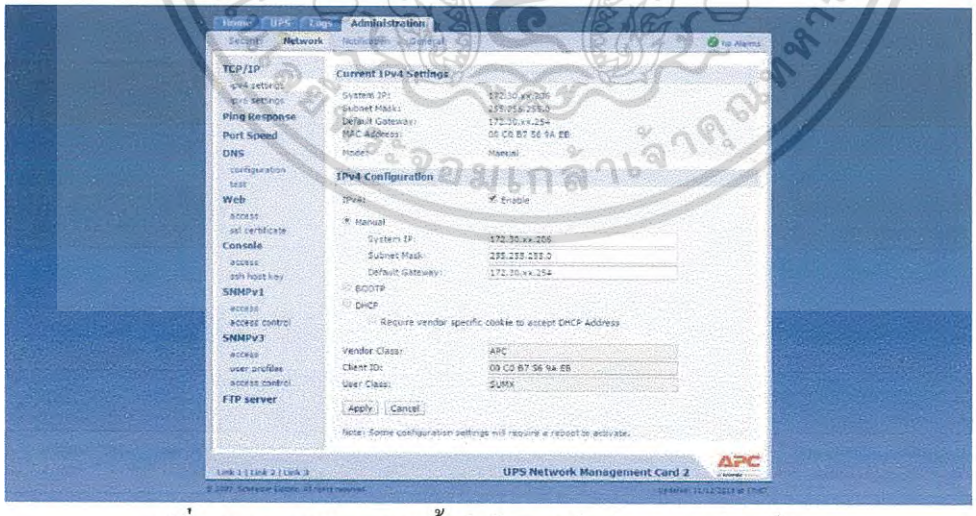
  เป็นฟังก์ชันที่ใช้ตรวจสอบการการแจ้งเตือนทำงานของอุปกรณ์ UPS ซึ่งสามารถเลือกวันที่ หรือเดือนที่ต้องการตรวจสอบย้อนหลังได้ ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถระบุช่วงวันที่ หรือเดือนที่ต้องการเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปจัดทำเป็นรายงานการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ระบบแสดงสถานะและการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS

- ฟังก์ชัน Network ในเมนู Administration แสดงข้อมูลเครือข่ายของอุปกรณ์ UPS เป็นระบบที่แสดงรายละเอียดข้อมูลเครือข่ายของอุปกรณ์ ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เช่น เลข IP Address และ เลข MAC Address ของอุปกรณ์ และจะมีส่วนการกำหนดข้อมูลเครือข่ายของอุปกรณ์ UPS หากต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบจะมีการกำหนดเลข IP Address ของแต่ละอุปกรณ์ ซึ่งการกำหนดเลข IP Address ของอุปกรณ์แต่ละสาขาก็จะแตกต่างกันออกไปด้วย เช่น
  - 172.30.xx.206 เพื่อกำหนดให้กับอุปกรณ์ Smart-UPS RT 8000 XL
  - 172.30.xx.207 เพื่อกำหนดให้กับอุปกรณ์ Smart-UPS RT 3000 XL



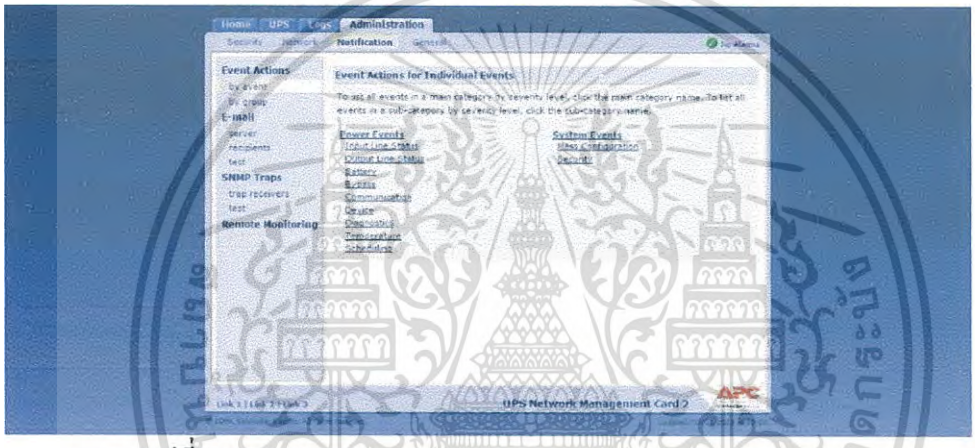
รูปที่ 3.10 ระบบแสดงการตั้งค่าข้อมูลเครือข่ายของอุปกรณ์ UPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฟังก์ชัน Notification ในเมนู Administration แสดงการเลือก Policy ที่จะใช้ในการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS

เป็นระบบการกำหนด Policy การแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ และเมื่อทำการกำหนด Policy การแจ้งเตือนทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว ก็จะมีการกำหนดอีเมล์ของผู้ดูแลระบบที่ต้องการให้มีการแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของการแจ้งเตือนได้ 2 ส่วนคือ

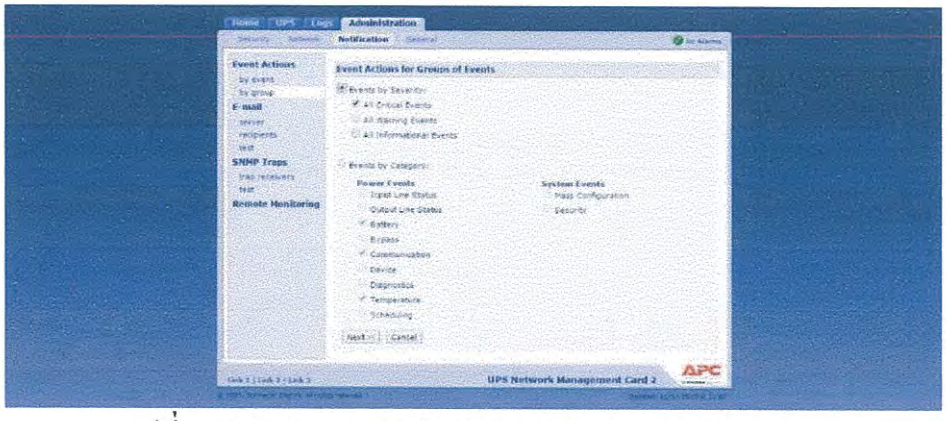
- การกำหนด Event Actions แบบ by event จะเป็นการเลือกประเภทการแจ้งเตือนที่ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดให้เก็บเป็น Event Log ได้



รูปที่ 3.11 ระบบแสดงการกำหนด Event Actions แบบ by event

- การกำหนด Event Actions แบบ by group จะเป็นการกำหนดรูปแบบของการแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบได้ 2 รูปแบบ คือ Events by Severity ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกการแจ้งเตือนทั้งหมดที่มีการแบ่งเป็นระดับ Critical, Warning หรือ Information ได้ และEvents by Category ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกประเภทการแจ้งเตือน เช่น Battery, Communication หรือ Temperature เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 ระบบแสดงการกำหนด Event Actions แบบ by group

- ฟังก์ชัน General ในเมนู Administration แสดงข้อมูลทั่วไปของอุปกรณ์ UPS

เป็นระบบแสดงข้อมูลทั่วไป ที่จะแสดงการอ้างอิงถึงอุปกรณ์ UPS โดยสามารถกำหนดข้อมูลต่างๆ เช่น ชื่อของ UPS, ชื่อสาขา หรือ เวลาการทำงานของอุปกรณ์ เป็นต้น

รูปที่ 3.13 ระบบตั้งค่าข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ UPS

3.1.2.3 วิเคราะห์ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS

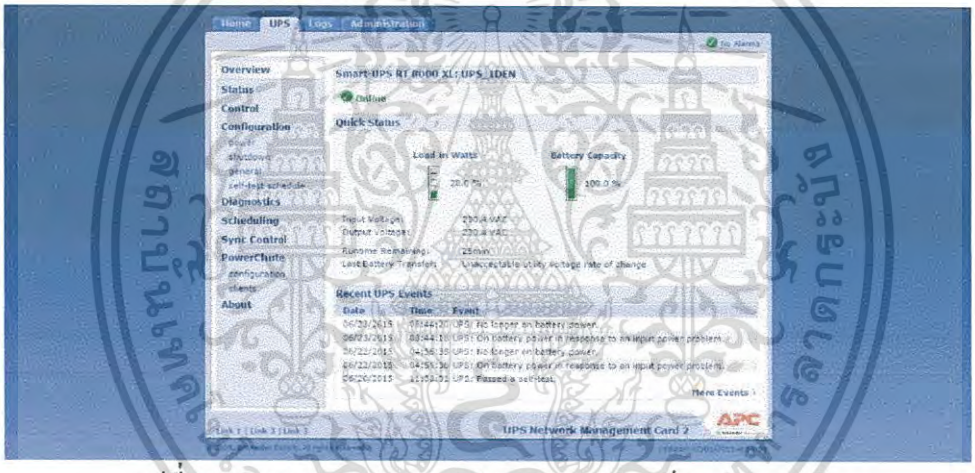
- การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์

การตรวจสอบสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม จะใช้การตรวจสอบผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยระบุเลข IP Address ของอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบ และเมื่อยืนยันตัวตนผ่านระบบตรวจสอบผู้ใช้งานก็จะสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีคือ หากผู้ดูแลระบบต้องการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS เพียงสาขาเดียวระบบเก่าจะสามารถเข้าไปตรวจสอบการทำงานได้ทันทีผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้มีความรวดเร็วกว่าระบบใหม่ที่จะต้องเข้าผ่านซอฟต์แวร์ ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งลงในเครื่องที่จะใช้ตรวจสอบก่อน จึงจะสามารถใช้งานได้

ข้อเสียของระบบเก่า คือลักษณะการทำงานที่เป็นแบบไม่รวมศูนย์ เพราะเมื่อมีปัญหาการแจ้งเตือนที่ผิดปกติของอุปกรณ์เกิดขึ้น ผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถเข้าไปดำเนินการตรวจสอบข้อมูลการทำงาน หรือการแจ้งเตือนของอุปกรณ์แต่ละสาขาได้ทั้งหมดภายในครั้งเดียว และหากต้องการตรวจสอบข้อมูลเพื่อปรับเปลี่ยนการตั้งค่าของอุปกรณ์ จะสามารถเข้าไปดำเนินการได้เพียงครั้งละหนึ่งสาขา ทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์



รูปที่ 3.14 ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม

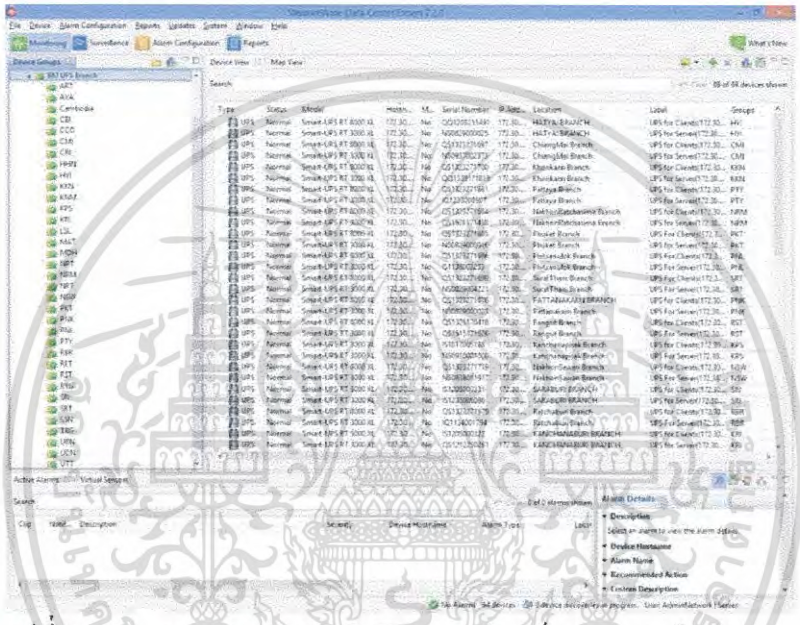
การตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบใหม่จะใช้การตรวจสอบผ่านซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่สามารถเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์ UPS ที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งสามารถแบ่งอุปกรณ์แยกเป็นของแต่ละสาขาได้และสามารถตรวจสอบสอบสถานะ การทำงานต่างๆของอุปกรณ์ UPS ที่มีการเพิ่มเข้าไปทั้งหมดด้วยระบบการแสดงผลแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ดูแลระบบทราบสถานะ การทำงานได้ทันที

ข้อดีคือ สามารถควบคุมและตรวจสอบอุปกรณ์ UPS ของแต่ละสาขาได้ง่าย เพราะเป็นระบบตรวจสอบที่มีลักษณะการทำงานแบบรวมศูนย์ทำให้สามารถตรวจสอบการทำงานทั้งหมดของอุปกรณ์ UPS แต่ละสาขาพร้อมกันได้ในที่เดียว โดยไม่ต้องเข้าไปตรวจสอบการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ หรือแต่ละสาขา และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถดูกราฟประวัติการแจ้งเตือนย้อนหลังได้ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขปัญหาที่พบ และสามารถกำหนด Policy การแจ้งเตือนการทำงานของทุกสาขาได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสียคือ การเข้าสู่ระบบตรวจสอบการทำงานจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้งานก่อน จึงจะสามารถเข้าสู่ระบบตรวจสอบได้ หากผู้ดูแลระบบมีการเปลี่ยนเครื่องที่ใช้งานบ่อย ก็จะต้องลงซอฟต์แวร์ใหม่ทุกครั้ง อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งาน

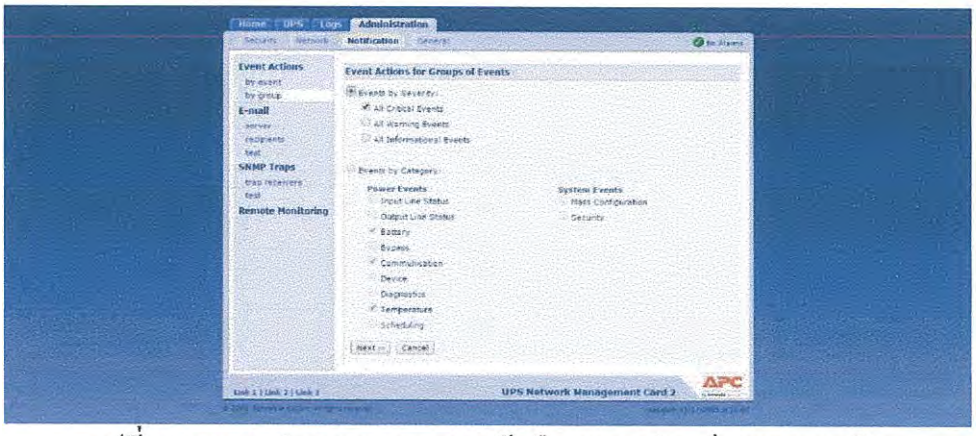


รูปที่ 3.15 ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่

- การกำหนด Policy การแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS

การกำหนด Policy การแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิมจะไม่สามารถกำหนดค่า Threshold หรือขอบเขตการแจ้งเตือนเองได้ และการกำหนด Policy จะสามารถเข้าไปดำเนินการได้เพียงครั้งละหนึ่งสาขา ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน แต่การกำหนด Policy จะมีค่ามาตรฐานที่มีการกำหนดไว้ในแต่ละระดับอยู่แล้ว ซึ่งข้อดีของระบบเดิมคือ ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกระดับการแจ้งเตือน หรือเลือกประเภทของสถานะที่ต้องการแจ้งเตือนได้ทันที โดยไม่ต้องกำหนดค่าเอง ทำให้มีความสะดวกในการกำหนด Policy การแจ้งเตือนผลการทำงานต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 ระบบกำหนด Policy การแจ้งเตือนของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม

การกำหนด Policy การแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่จะมีฟังก์ชันการทำงานโดยเฉพาะ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดค่า Threshold ที่ต้องการเองได้ โดยสามารถแบ่งประเภทสถานะ การทำงาน ได้ดังนี้

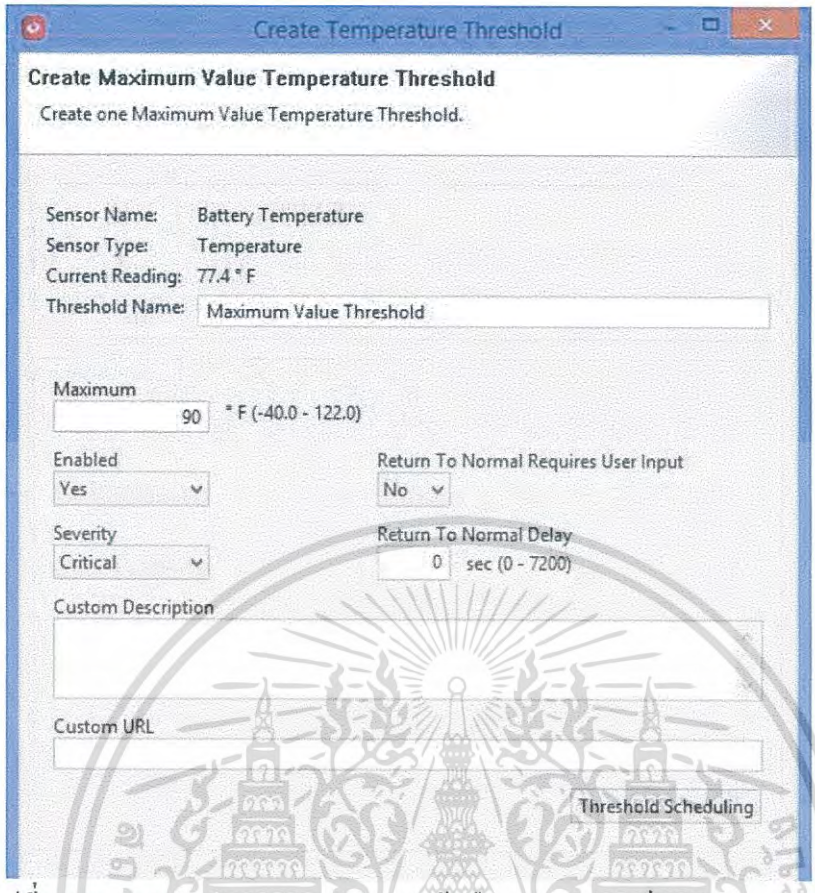
- Temperature เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่เป็นเลขอุณหภูมิ ซึ่งสามารถกำหนดระดับอุณหภูมิได้ 2 ส่วน คือ อุณหภูมิของแบตเตอรี่ และอุณหภูมิห้องที่ตรวจจับได้

- Voltage เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่เป็นเลขแรงดันไฟฟ้า ของอุปกรณ์ เช่น Battery Voltage, Input Voltage และ Output Voltage ซึ่งจะกำหนดค่าเป็นจำนวนเลขของแรงดันไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลต์ (V)

- Other Numeric เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่วัดได้เป็นตัวเลข เช่น UPS Age จะกำหนดเป็นจำนวนวันที่ใช้งาน (days), Battery Capacity Remaining จะกำหนดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) หรือ Battery Time Remaining จะกำหนดเป็นจำนวนนาที (min) เป็นต้น

- Other State เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่วัดได้เป็นค่าสถานะต่างๆ เช่น Device Status, UPS Output State หรือ Battery Status เป็นต้น ซึ่งจะกำหนดค่าเป็นประเภทของสถานะ การทำงาน เช่น Normal, Warning, หรือ Critical เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 ระบบกำหนด Threshold การแจ้งเตือนของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่

และระบบใหม่นั้นสามารถกำหนด Policy การแจ้งเตือนสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ทุกสาขาพร้อมกันได้ในการกำหนดเพียงครั้งเดียว แต่การกำหนด Policy ของระบบใหม่จะมีความซับซ้อนมากขึ้น เพราะการแจ้งผลสถานะการทำงานของอุปกรณ์ UPS จะมีหลายประเภท และแต่ละประเภทก็จะมีลักษณะการกำหนดค่าตัวแปรที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องใช้เวลาในการศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์ก่อน จึงจะสามารถกำหนด Policy การแจ้งเตือนผลการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS

  การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบเดิม ผู้ดูแลระบบจะสามารถตรวจสอบได้ 2 วิธี คือ

  - การตรวจสอบผ่านระบบอีเมล์ ซึ่งจะต้องมีการกำหนด Policy ในส่วนการแจ้งเตือนด้วยระบบอีเมล์หลังจากที่มีการกำหนด Policy การแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

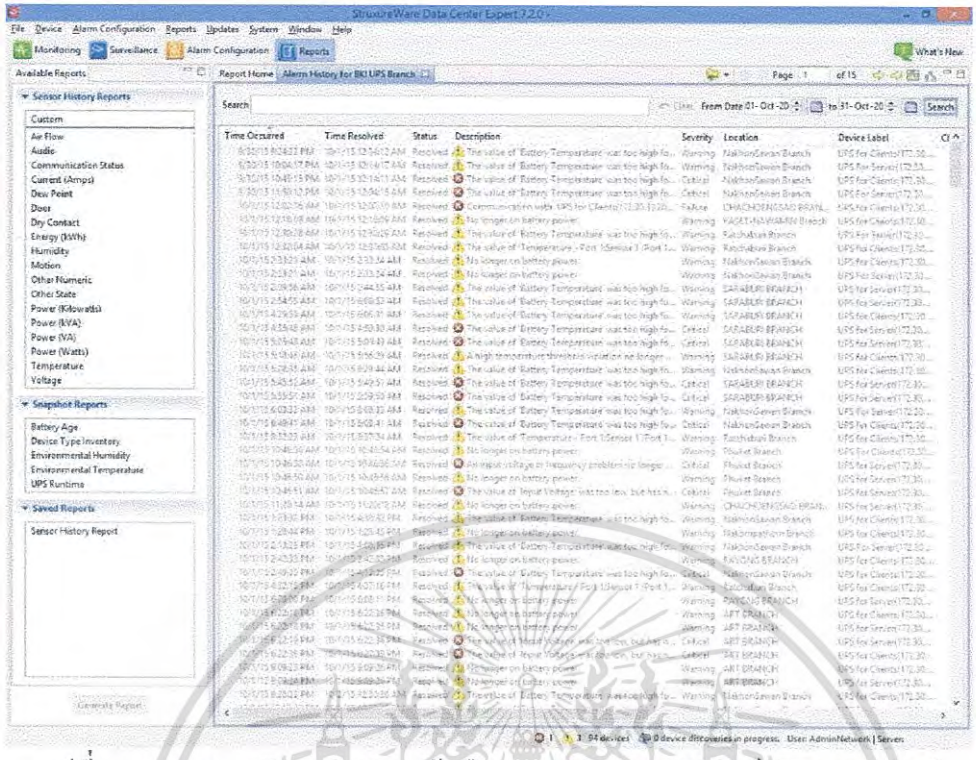
สถานะ การทำงานของอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว โดยทำการระบุอีเมล์ของผู้ดูแลระบบที่ต้องการส่งผลการแจ้งเตือน เมื่ออุปกรณ์ UPS ทำงานผิดปกติ

- การตรวจสอบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในฟังก์ชันการแจ้งเตือนผลการทำงานโดยผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบผลการแจ้งเตือนย้อนหลังได้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS โดยจะเห็นแค่การแจ้งเตือนของอุปกรณ์เดียว หากมีการแจ้งเตือนหลายสาขา หรือ หลายอุปกรณ์ ก็จะต้องเข้าไปตรวจสอบหลายครั้ง ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่ผู้ดูแลระบบจะสามารถตรวจสอบได้ 3 วิธี คือ

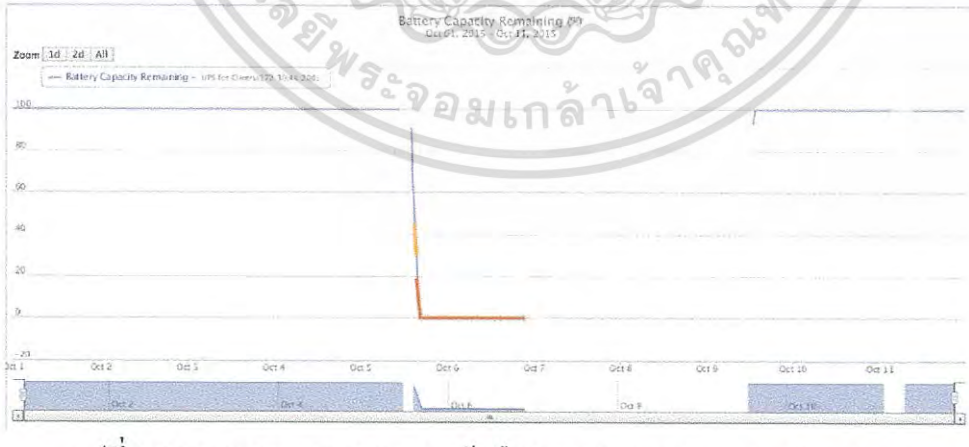
- การตรวจสอบผ่านระบบอีเมล์ ซึ่งจะมีการกำหนด Policy การแจ้งเตือนด้วยระบบอีเมล์โดยแบ่งเป็นกลุ่มของผู้ดูแล และสามารถเลือก Policy ที่ต้องการแจ้งเตือนเพื่อเพิ่มลงไปในกลุ่ม ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถแบ่งระดับ หรือแบ่งประเภทการแจ้งเตือนได้
- การตรวจสอบผ่านซอฟต์แวร์ ในฟังก์ชัน Alarm History ซึ่งจะแสดงผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS ทุกสาขา โดยจะแสดงรายละเอียดการแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ เช่น วันและเวลาที่เกิด, วันและเวลาที่กลับสู่สภาวะปกติ, ระดับการแจ้งเตือน, รายละเอียดการทำงานที่ผิดปกติ หรือ ชื่อสาขา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 ระบบตรวจสอบผลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS ระบบใหม่

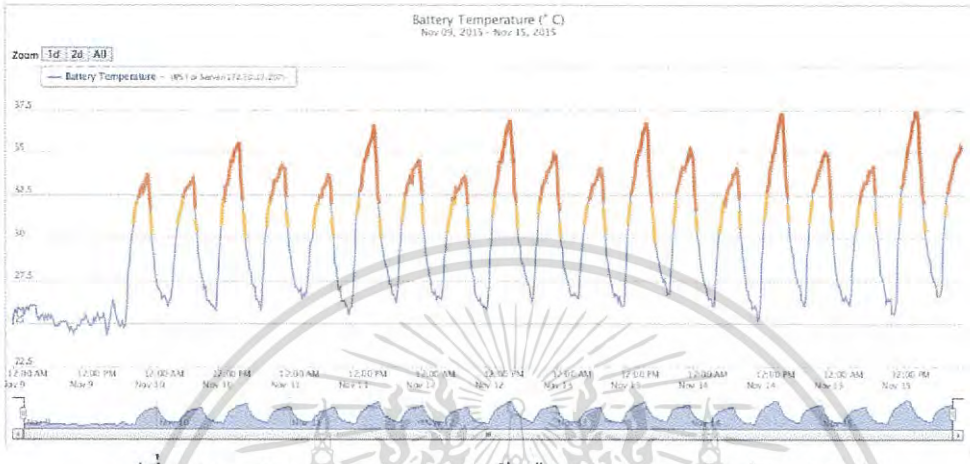
- การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนในรูปแบบกราฟที่แสดงสถานะ การทำงานของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบได้ง่าย เช่น การแจ้งเตือนอุณหภูมิ, การแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้า, การแจ้งเตือนระดับของแบตเตอรี่ หรือ การแจ้งเตือนเวลาที่เหลืออยู่ของแบตเตอรี่ เป็นต้น



รูปที่ 3.19 ระบบตรวจสอบผลการแจ้งเตือนของ Battery Capacity Remaining

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผู้ดูแลระบบสามารถนำผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติในรูปแบบกราฟ ไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เช่นการตรวจสอบเวลาที่อุณหภูมิสูง จะสามารถตรวจสอบช่วงเวลาการแจ้งเตือนของอุณหภูมิที่ผิดปกติของในแต่ละวันได้



รูปที่ 3.20 ระบบตรวจสอบผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิ รูปแบบกราฟ

3.1.3 วางแผนการทำงานของซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert

หลังจากที่ได้ศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์เสร็จแล้วก็จะเข้าสู่ขั้นตอน การวางแผนการทำงานของซอฟต์แวร์โดยใช้ข้อมูลสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ที่ได้จากระบบตรวจสอบการทำงาน เพื่อนำมาวางแผนในการสร้าง Policy แจ้งเตือนผลการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS และปรับปรุงผลการแจ้งเตือนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.1.3.1 ข้อมูลสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS

เป็นข้อมูลสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ที่ได้จากเซ็นเซอร์ตรวจจับการทำงานต่างๆ ในตัวอุปกรณ์และส่งค่าสถานะ การทำงานที่ได้ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของอุปกรณ์ UPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS

Sensor	Description
Battery Age	อายุการใช้งานของแบตเตอรี่
Battery Capacity	ความจุของแบตเตอรี่
Battery Replacement	สถานะ การทำงานของแบตเตอรี่
Battery Status	สถานะของแบตเตอรี่
Battery Temperature	อุณหภูมิของแบตเตอรี่
Battery Time Remaining	เวลาที่อยู่ได้ของแบตเตอรี่
Battery Voltage	จำนวนแรงดันไฟฟ้า ของแบตเตอรี่
Current Output Phase	Phase การจ่ายไฟของอุปกรณ์
Device Status – Smart-UPS	สถานะ การทำงานของอุปกรณ์
Device Status – uio1 : sensor 1	สถานะ การทำงานของเซ็นเซอร์ 1
Device Status – Universal I/O 1	สถานะ การทำงานของอุปกรณ์ภายนอก
Temperature – Port 1 : Sensor 1	อุณหภูมิของเซ็นเซอร์ ภายนอก 1
Input Frequency	ค่าความที่ของไฟฟ้าที่รับเข้ามา
Input Voltage	จำนวนแรงดันไฟฟ้า ที่รับเข้ามา
Input Voltage (Max)	จำนวนแรงดันไฟฟ้าที่รับเข้ามา(ค่าสูงสุด)
Input Voltage (Min)	จำนวนแรงดันไฟฟ้าที่รับเข้ามา(ค่าต่ำสุด)
Link Status	สถานะของ Link ที่เชื่อมต่อ
Output Current	สัญญาณรบกวนที่จ่ายออก
Output Frequency	ค่าความถี่ของไฟฟ้าที่จ่ายออก
Output Load	ค่าความต้านทาน
Output Voltage	จำนวนแรงดันไฟฟ้า ที่จ่ายออก
Runtime Calibration	สถานะ การทดสอบการทำงาน
Self-Test Status	สถานะ การทดสอบอุปกรณ์
Time Running on Battery	เวลาที่มีการใช้งานแบตเตอรี่
UPS Age	อายุการใช้งานของอุปกรณ์ UPS
UPS Output State	สถานะของการจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลสถานะ การทำงานเพื่อนำไปใช้ในการกำหนด Policy

การกำหนด Policy จะเลือกสถานะ การแจ้งเตือนที่จะแจ้งให้ทราบเฉพาะสถานะ การทำงานที่มีความสำคัญต่ออุปกรณ์ โดยศึกษาจากการทำงาน และรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ จากคู่มือของอุปกรณ์ UPS และปรึกษาร่วมกับทีม เพื่อหาแนวทางในการเลือกสถานะ การทำงานที่จะใช้สร้าง Policy โดยสามารถกำหนดการแจ้งเตือนได้ ดังนี้

- การกำหนด Policy ของ Battery Temperature

อุณหภูมิของแบตเตอรี่เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ดูแลระบบให้ความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำรองไฟในห้องศูนย์ข้อมูลซึ่งจะเก็บไฟไว้จำนวนมาก หากอุณหภูมิสูงเกินขีดจำกัดของอุปกรณ์ อาจสร้างความเสียหายให้กับอุปกรณ์ต่างๆในห้องศูนย์ข้อมูลได้ โดยในการกำหนดอุณหภูมิของแบตเตอรี่จะอ้างอิงจากระบบเก่าที่ทางผู้ดูแลระบบได้กำหนดไว้และกำหนดเป็นค่ามาตรฐานโดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

- ระดับ Warning จะกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 28 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 28 องศาเซลเซียส แต่ไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Warning
- ระดับ Critical จะกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Critical

- การกำหนด Policy ของ Temperature – Port 1 : Sensor 1

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนของอุณหภูมิภายนอกที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้ภายในห้องศูนย์ข้อมูล โดยจะมีการอ้างอิงจากระบบเก่าที่ทางผู้ดูแลระบบได้กำหนดไว้ และกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

- ระดับ Warning จะกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 28 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 28 องศาเซลเซียส แต่ไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Warning
- ระดับ Critical จะกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Critical

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำหนด Policy ของ Battery Capacity Remaining

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนจำนวนเปอร์เซ็นต์ความจุของแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ ซึ่งเป็นสถานะที่จำเป็นในการแจ้งเตือน เพราะหากจำนวนแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่น้อยมาก หรือแบตเตอรี่หมด แล้วระบบจ่ายไฟมีปัญหา เช่นไฟดับ หรือ ไฟตก ก็จะทำให้อุปกรณ์ที่อยู่ภายในสาขาดับทั้งหมด ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อระบบการทำงานทั้งหมดภายในสาขา หรืออาจทำให้อุปกรณ์ต่างๆเสียหายได้ โดยในการกำหนดการแจ้งเตือนจะแบ่งเป็น 2 ระดับคือ

- ระดับ Warning จะกำหนดค่าต่ำสุดของจำนวนแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ไว้ที่ 50 เปอร์เซ็นต์หากจำนวนแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ แต่สูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Warning
- ระดับ Critical จะกำหนดค่าต่ำสุดของจำนวนแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ไว้ที่ 20 เปอร์เซ็นต์หากจำนวนแบตเตอรี่ที่เหลืออยู่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Critical

- การกำหนด Policy ของ Battery Time Remaining

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนจำนวนเวลาของแบตเตอรี่ที่สามารถอยู่ได้ ซึ่งทำให้ผู้ดูแลระบบทราบว่า หากมีการใช้ไฟสำรองจากอุปกรณ์ UPS จะสามารถอยู่ได้อีกกี่นาที ทำให้สามารถประเมิน หรือคาดการล่วงหน้า เพื่อเตรียมตัวและป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นหากแบตเตอรี่ หมดได้ โดยในการกำหนดการแจ้งเตือนจะแบ่งตามประเภทของอุปกรณ์ UPS ซึ่งจะกำหนดแค่เพียงระดับ Critical

- ระดับ Critical ของ อุปกรณ์ Smart-UPS RT 8000 XL หรือ Smart-UPS RT 5000 XL จะกำหนดค่าต่ำสุดของเวลาที่เหลืออยู่ไว้ 10 นาที หากเวลาที่เหลืออยู่ต่ำกว่า 10 นาทีก็จะมีการแจ้งเตือน
- ระดับ Critical ของ อุปกรณ์ Smart-UPS RT 3000 XL จะกำหนดค่าต่ำสุดของเวลาที่เหลืออยู่ไว้ 30 นาที หากเวลาที่เหลืออยู่ต่ำกว่า 30 นาทีก็จะมีการแจ้งเตือน

- การกำหนด Policy ของ Battery Age

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนจำนวนวันของอายุการใช้งานแบตเตอรี่ซึ่งนับจากวันแรกที่มีการใช้งาน เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ หากมีการใช้งานเกินจำนวนวันที่กำหนดไว้ โดยกำหนดเป็นระดับ Critical ระดับเดียว คือ

- กำหนดอายุวันที่ใช้งานสูงสุดของแบตเตอรี่ 3650 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำหนด Policy ของ UPS Age

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนจำนวนวันของอายุการใช้งานอุปกรณ์ UPS ซึ่งนับจากวันแรกที่มีการใช้งาน เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ หากมีการใช้งานเกินจำนวนวันที่กำหนดไว้ โดยกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical คือ

- กำหนดอายุวันที่ใช้งานสูงสุดของอุปกรณ์ UPS 3650 วัน

- การกำหนด Policy ของ Battery Status

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนสถานะของระดับของแบตเตอรี่ หากระดับแบตเตอรี่อยู่ในสถานะที่กำหนดไว้ ก็จะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ โดยกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical คือ

- กำหนดสถานะของระดับแบตเตอรี่เป็น Stage - Low

- การกำหนด Policy ของ UPS Output State

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนสถานะ การจ่ายไฟของอุปกรณ์ UPS ซึ่งเป็นการแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบว่า อุปกรณ์ UPS อยู่ในสถานะรูปแบบไหนอยู่ เช่น On Battery จะเป็นสถานะปกติ คือการจ่ายไฟโดยใช้ไฟผ่านแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ UPS หรือ Rebooting จะเป็นสถานะ การแจ้งเตือนหากอุปกรณ์ UPS มีการเริ่มระบบใหม่ เป็นต้น โดยจะกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical คือ

- กำหนดสถานะ การจ่ายไฟของอุปกรณ์ UPS เป็น Bypass (Hardware Failure) หากระบบจ่ายไฟของอุปกรณ์ UPS มีปัญหาก็จะแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ

- การกำหนด Policy ของ Device Status – Smart-UPS

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ซึ่งเป็นการแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบว่า อุปกรณ์ UPS อยู่ในสถานะรูปแบบไหนอยู่ เช่น Normal, Warning หรือ Critical เป็นต้น โดยจะกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical คือ

- กำหนดสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS เป็น Critical หากสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ผิดปกติในระดับ Critical ก็จะแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำหนด Policy ของ Device Status – uio1:Sensor1

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนสถานะเซ็นเซอร์การทำงานของอุปกรณ์ UPS ซึ่งเป็นการแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบว่าการทำงานของเซ็นเซอร์อยู่ในสถานะแบบไหนอยู่ เช่น Normal, Warning หรือ Critical เป็นต้น โดยจะกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical คือ

- กำหนดสถานะเซ็นเซอร์ การทำงานของอุปกรณ์ UPS เป็น Critical หากสถานะเซ็นเซอร์การทำงานของอุปกรณ์ UPS ผิดปกติในระดับ Critical ก็จะแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ

- การกำหนด Policy ของ Input Voltage

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนของแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ UPS หากระบบจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์มีปัญหา เช่นไฟดับ หรือ จ่ายไฟแรงดันต่ำ โดยจะกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical คือ

- กำหนดจำนวนแรงดันไฟฟ้าเป็นแบบระยะห่าง โดยกำหนดเป็น 160V-250V ซึ่งอ้างอิงมาจากคู่มือการทำงานของอุปกรณ์ UPS หากแรงดันไฟฟ้าไม่ได้อยู่ในช่วงที่กำหนดก็จะแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ เช่น หากแรงดันไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.0 V ผู้ดูแลระบบก็จะทราบว่า ระบบจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ UPS มีปัญหา อาจเกิดจากไฟดับ เป็นต้น

- การกำหนด Policy ของ Output Voltage

เป็นการกำหนดการแจ้งเตือนของแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ UPS จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆที่กำหนดให้ใช้ไฟสำรอง โดยจะกำหนดการแจ้งเตือนเป็นระดับ Critical

- กำหนดจำนวนแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 240V ซึ่งอ้างอิงมาจากคู่มือการทำงานของอุปกรณ์ UPS หากแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออกจากแบตเตอรี่สูงกว่า 240V ก็จะแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบ

หลังจากที่ได้วางแผนร่วมกับทีม เพื่อเลือกสถานะ และกำหนดค่า Threshold การทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถสรุป Policy ที่จะนำไปใช้กำหนดการแจ้งเตือนได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของ Policy การแจ้งเตือนที่เลือกใช้

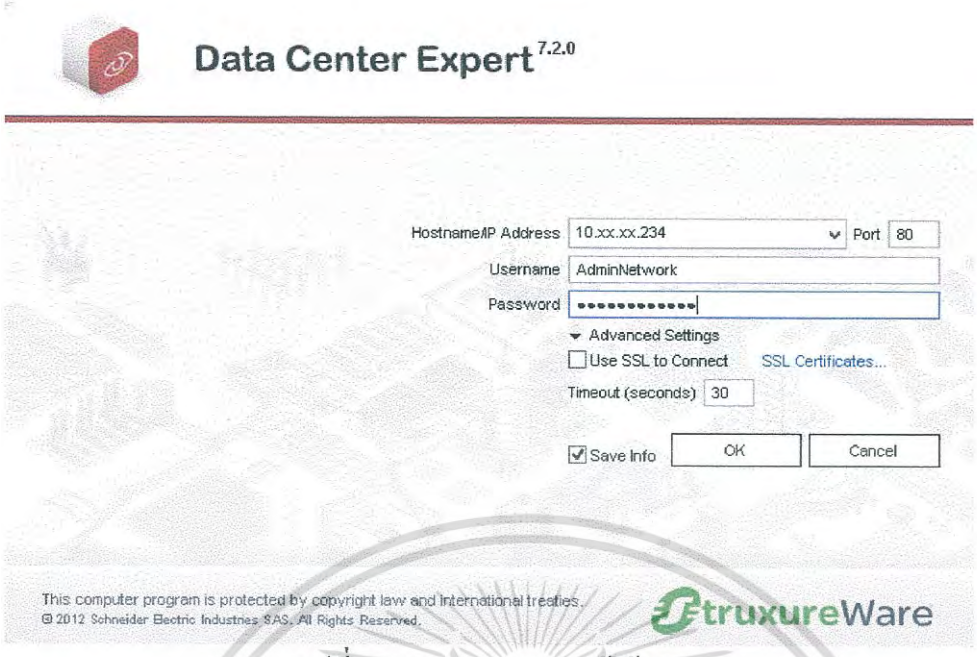
Sensor	Description	Degree
Battery Age	MAX 3650 Days	Critical
UPS Age	MAX 3650 Days	Critical
Battery Capacity Remaining	MIN 50%	Warning
Battery Capacity Remaining	MIN 20%	Critical
Battery Status	State-Low	Critical
Battery Time Remaining	30 min (3000 XL)	Critical
Battery Time Remaining	10 min (5000XL, 8000XL)	Critical
Input Voltage	Range 160-250 V	Critical
Output Voltage	MAX 240 V	Critical
UPS Output State	State - Bypass Hardware Failure	Critical
Device Status – Smart-UPS	State - Critical	Critical
Device Status – uio1:Sensor1	State - Critical	Critical
Battery Temperature	MAX 28°C	Warning
Battery Temperature	MAX 30°C	Critical
Temperature – Port 1 : Sensor 1	MAX 28°C	Warning
Temperature – Port 1 : Sensor 1	MAX 30°C	Critical

3.2 ขั้นตอนการกำหนด Policy

3.2.1 การเข้าสู่ระบบ

การใช้งานระบบจะต้องทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert ก่อน และเมื่อเริ่มใช้งานจะมีระบบตรวจสอบผู้ใช้งานเพื่อยืนยันสิทธิ์การเข้าถึง

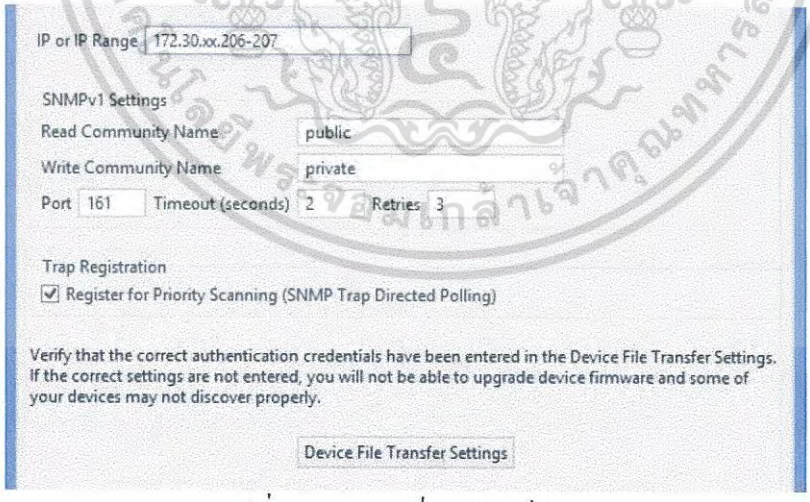
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 ระบบตรวจสอบผู้ใช้งาน

3.2.2 การเพิ่มอุปกรณ์ UPS ลงในซอฟต์แวร์

เมื่อเข้าสู่ระบบเสร็จแล้ว ก็ต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์ UPS ลงในซอฟต์แวร์ โดยสามารถสร้างกลุ่มแยกเป็นของแต่ละสาขาได้ และเพิ่มเลข IP ของอุปกรณ์ UPS ที่ต้องการ ซึ่งสามารถระบุเป็นช่วงของ IP ได้

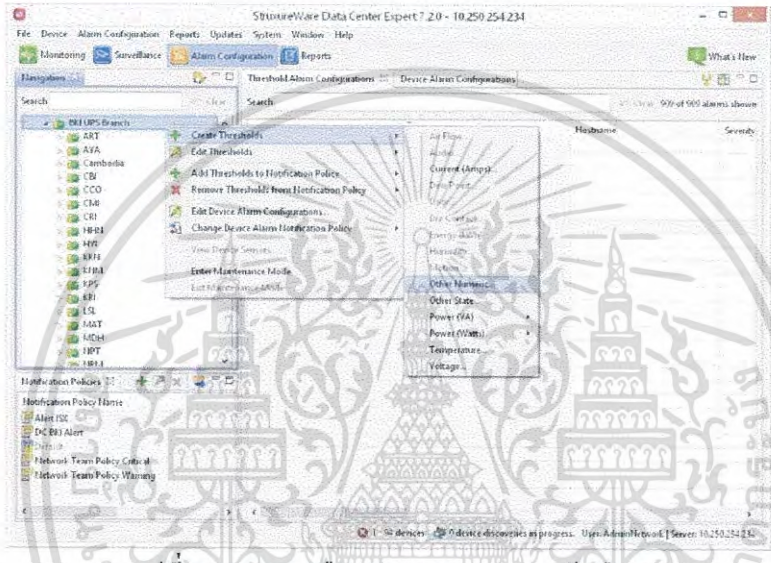


รูปที่ 3.22 ระบบเพิ่มอุปกรณ์ UPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การเลือกประเภทของสถานะ การแจ้งเตือน

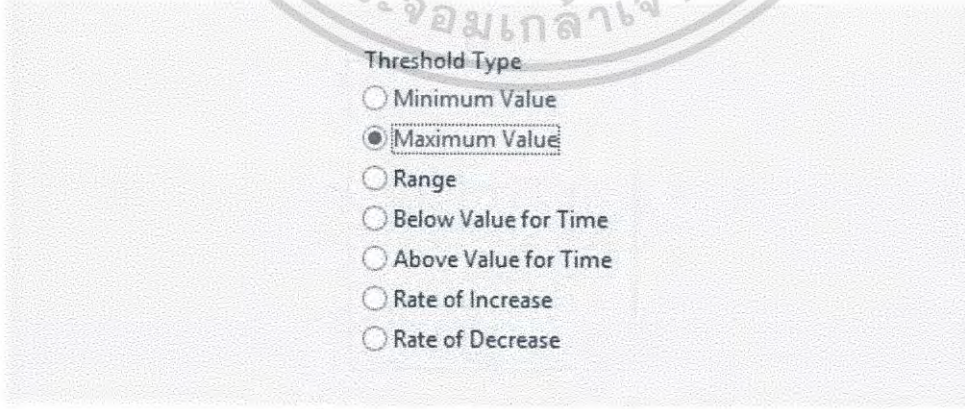
เมื่อทำการเพิ่มอุปกรณ์ลงไปเรียบร้อยแล้ว ก็เลือกที่เมนู Alarm Configuration ซึ่งเป็นระบบการกำหนด Policy การแจ้งเตือน โดยเลือก Create Thresholds เพื่อกำหนดประเภทของการแจ้งเตือน เช่น Temperature เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่เป็นเลขอุณหภูมิ, Voltage เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่เป็นเลขแรงดันไฟฟ้า, Other Numeric เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่วัดได้เป็นตัวเลข หรือ Other State เป็นการกำหนดค่า Threshold ที่วัดได้เป็นค่าสถานะต่างๆ



รูปที่ 3.23 ระบบเลือกประเภทของการแจ้งเตือน

3.2.4 การเลือกประเภทของ Thresholds

เป็นการกำหนดประเภทของ Threshold ที่ต้องการให้แจ้งเตือน

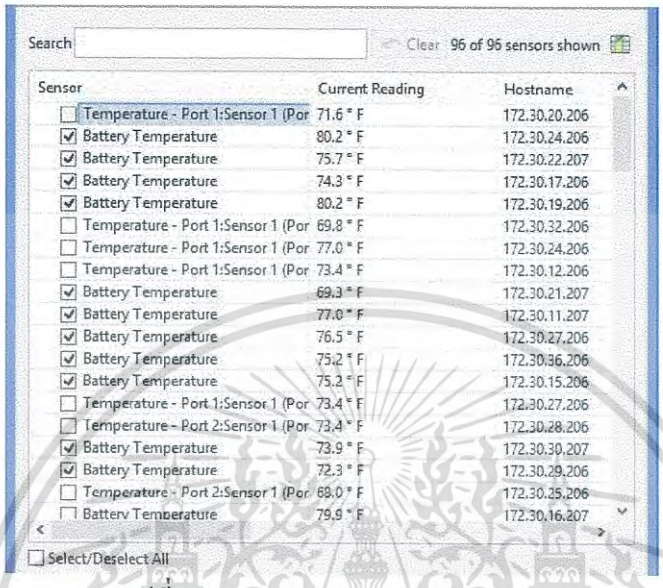


รูปที่ 3.24 ระบบเลือกประเภท Threshold

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การเลือก Threshold

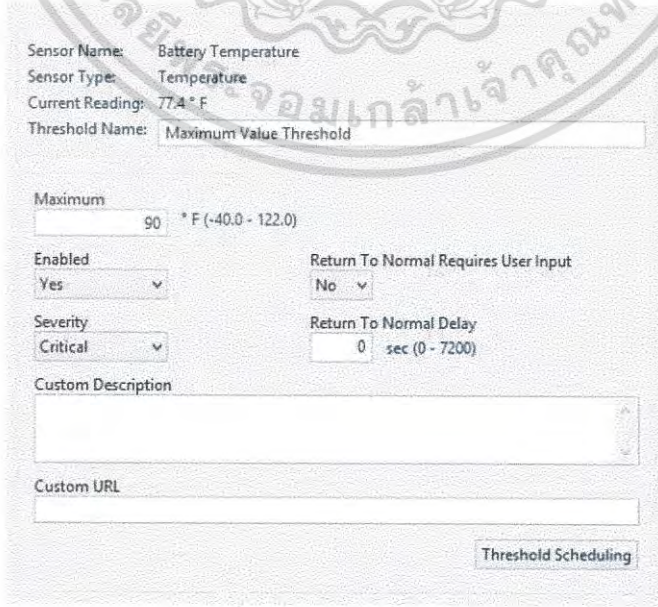
เป็นส่วนการกำหนด Threshold ที่ต้องการ ซึ่งสามารถเลือกหลาย Threshold ของแต่ละอุปกรณ์พร้อมกันได้



รูปที่ 3.25 ระบบการกำหนด Threshold

3.2.6 การกำหนดค่าของสถานะ การทำงาน

เป็นส่วนของการกำหนดค่าของสถานะ การทำงานที่ต้องการให้แจ้งเตือน ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดค่าต่างๆ ตาม Policy ที่ได้วางแผนไว้ได้

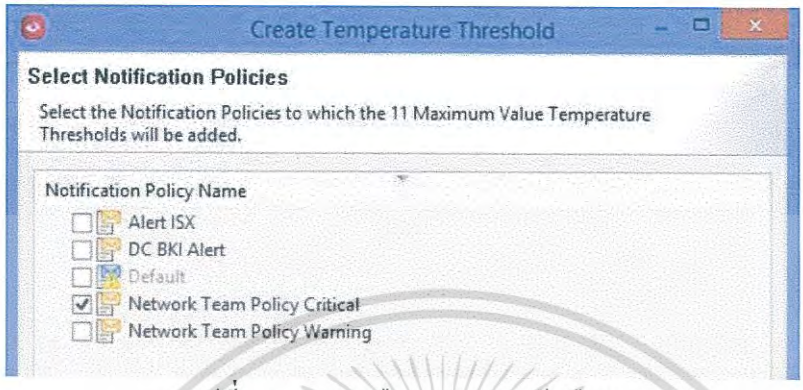


รูปที่ 3.26 ระบบกำหนดค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 การเลือกกลุ่มของผู้ดูแลระบบ

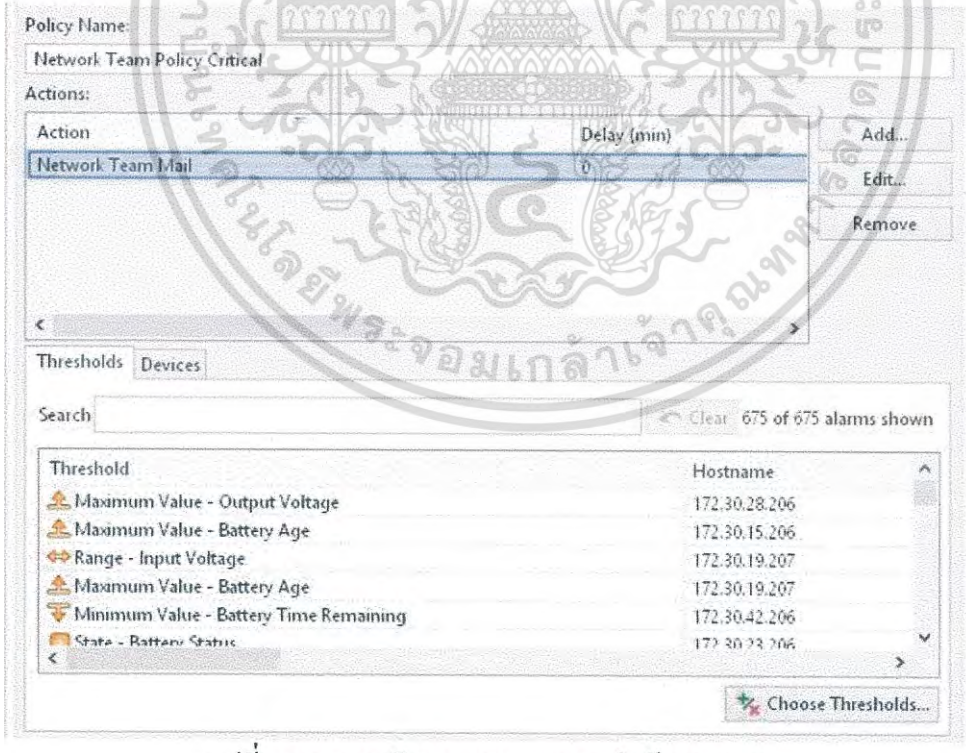
เป็นการเลือกกลุ่มของผู้ดูแลระบบที่ต้องการเพิ่ม Policy การแจ้งเตือนให้สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้



รูปที่ 3.27 ระบบเลือกกลุ่มการแจ้งเตือน

3.2.8 การจัดการ Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ

เป็นระบบการจัดการ Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถสร้าง, แก้ไข หรือลบกลุ่มที่สร้างไว้ได้ และสามารถจัดการ Threshold ต่างๆที่อยู่ใน Policy ของแต่ละกลุ่มได้

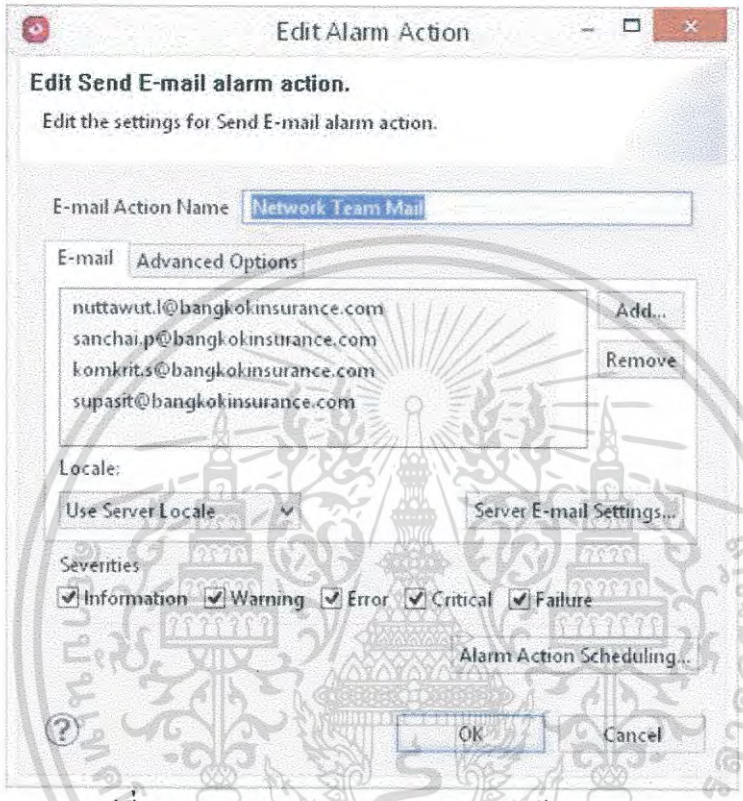


รูปที่ 3.28 ระบบจัดการ Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9 การกำหนด Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ

เมื่อทำการสร้าง Policy ของกลุ่มของผู้ดูแลระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการกำหนดข้อมูลภายใน Policy ที่สร้างไว้โดยจะกำหนดโดยระบุอีเมล์ของผู้ดูแลระบบที่ต้องการกำหนดให้อยู่ใน Policy นี้

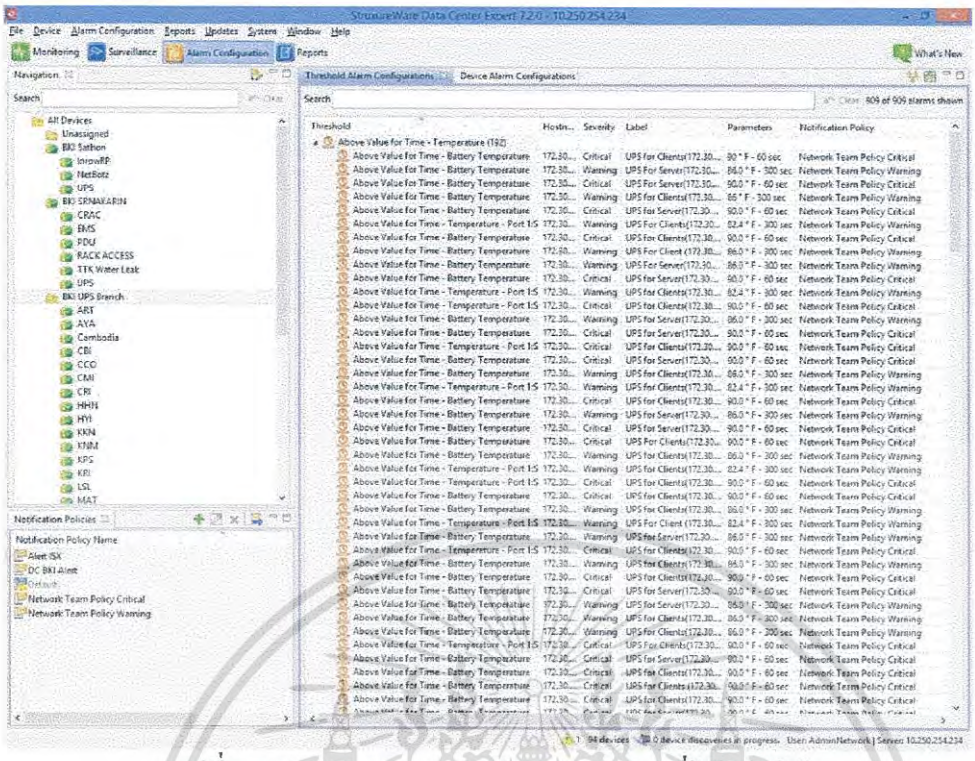


รูปที่ 3.29 ระบบกำหนด Policy ของกลุ่มผู้ดูแลระบบ

3.2.10 การแสดงรายละเอียดของ Policy ที่สร้างขึ้น

เมื่อกำหนด Policy เสร็จแล้วจะมีหน้าต่างแสดง Policy ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งจะมีข้อมูลและรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับการสร้าง Policy ขึ้นมา เช่น ชื่อของ Policy ที่สร้าง, IP ของอุปกรณ์ UPS ที่นำมากำหนด, ระดับการแจ้งเตือน และ ค่าของ Threshold ที่ทำการระบุไว้เป็นต้น

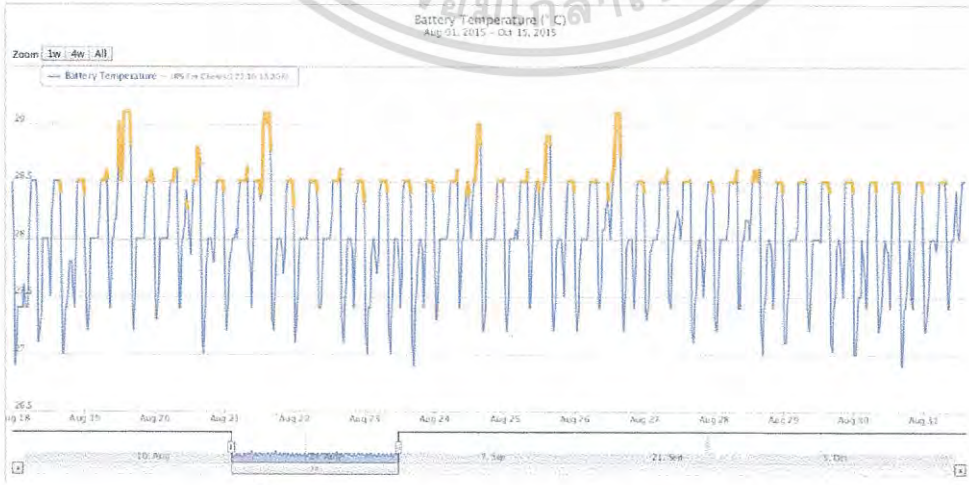
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.30 ระบบแสดงรายละเอียดของ Policy ที่ได้สร้างไว้

3.3 การทดสอบ Policy และปรับปรุงผลการทำงาน

หลังจากที่ได้ทำการกำหนด Policy ทั้งหมดที่ได้วางแผนไว้เรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่กระบวนการทดสอบการทำงานของ Policy ที่กำหนดไว้ เพื่อตรวจสอบดูว่าสามารถทำงานได้ตรงกับที่ได้กำหนด และวางแผนไว้หรือไม่ ซึ่งจากการตรวจสอบผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิแบตเตอรี่ พบว่ามีการแจ้งเตือนตรงกับ Policy ที่ได้วางแผนไว้ คืออุณหภูมิมากกว่า 28 องศาเซลเซียส จะแจ้งเตือนในระดับ Warning โดยแสดงเป็นกราฟเส้นสีเหลือง



รูปที่ 3.31 กราฟแสดงผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

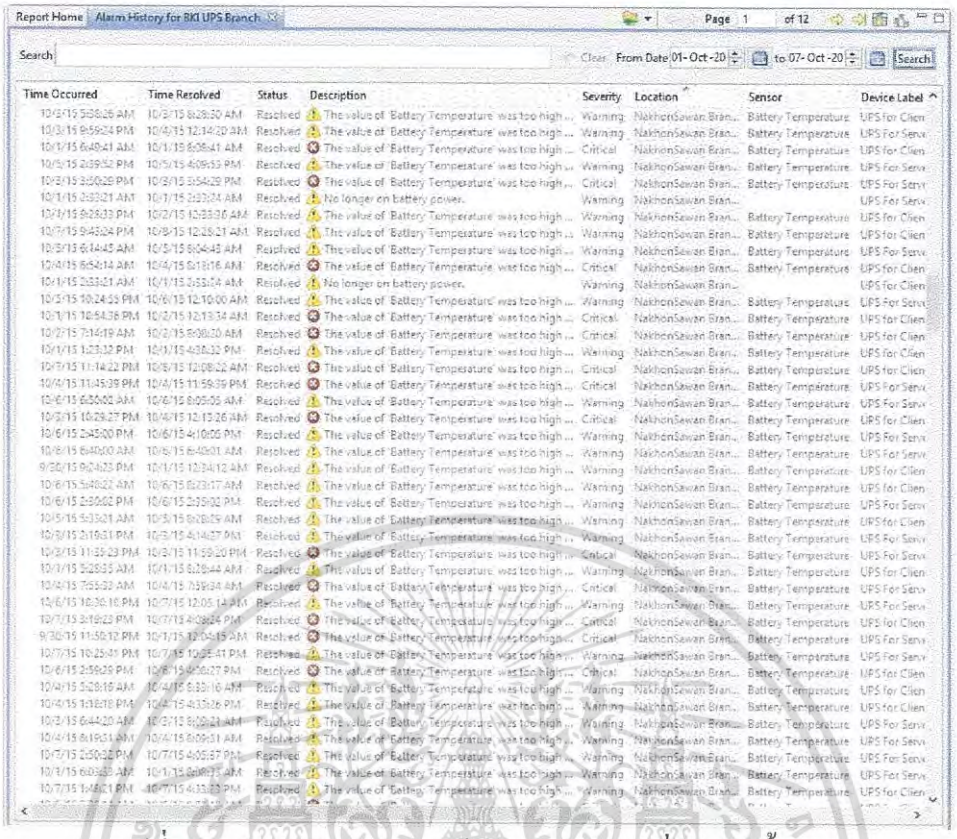
แต่เมื่อตรวจสอบผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ UPS ทุกสาขา พบว่า มีการแจ้งเตือนของอุณหภูมิในระดับ Warning อยู่ที่ 28 ถึง 29 องศาเซลเซียส จำนวนหลายสาขา และเมื่อเทียบกับอุณหภูมิภายในห้องศูนย์ข้อมูลของแต่ละสาขา พบว่าอุณหภูมิอยู่ในระดับที่ปกติ จึงได้รวบรวมผลการแจ้งเตือนทั้งหมด ส่งให้ผู้ดูแลระบบทราบ เพื่อหาแนวทางปรับปรุงผลการแจ้งเตือน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- เนื่องจากอุณหภูมิแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ UPS บางสาขานั้นมีระดับที่สูงกว่าปกติ แต่เป็นช่วงของอุณหภูมิที่ยอมรับได้จึงควรปรับเปลี่ยน Policy ระดับการแจ้งเตือนอุณหภูมิของแบตเตอรี่และอุณหภูมิห้องของทุกสาขาเพิ่มจากเดิม
- ปรับ Policy การแจ้งเตือนของอุณหภูมิแบตเตอรี่ ระดับ Warning โดยกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส แต่ไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Warning
- ปรับ Policy การแจ้งเตือนของอุณหภูมิแบตเตอรี่ ระดับ Critical โดยกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 32 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Critical
- ปรับ Policy การแจ้งเตือนของอุณหภูมิห้อง ระดับ Critical โดยกำหนดค่าสูงสุดของอุณหภูมิไว้ที่ 32 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส ก็จะแจ้งเตือนในระดับ Critical

3.3.1 การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS

เป็นการตรวจสอบผลการแจ้งเตือนหลังจากปรับเปลี่ยน Policy โดยจะตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS แบบย้อนหลัง 7 วัน เพื่อนำผลการแจ้งเตือนมาเปรียบเทียบกับ Policy ที่ได้ปรับเปลี่ยนโดยในการแสดงผลการแจ้งเตือน จะมีรายละเอียดของข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS เช่น วันและเวลาที่มีการทำงานผิดปกติ, วันและเวลาที่กลับสู่สภาวะปกติ, ระดับการแจ้งเตือน, รายละเอียดการทำงานที่ผิดปกติ หรือชื่อสาขา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.32 ระบบแสดงผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติทั้งหมด

จากการตรวจสอบผลการแจ้งเตือนทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง วันที่ 7 ตุลาคม 2558พบว่า ในสาขานครสวรรค์ มีการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุณหภูมิแบตเตอรี่ และ สาขาอรัญประเทศ มีการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของความจุแบตเตอรี่

3.3.1.1 การตรวจสอบ Policy การแจ้งเตือนของอุณหภูมิแบตเตอรี่

จากการตรวจสอบกราฟของผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิแบตเตอรี่ ที่ทำงานผิดปกติ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 7 ตุลาคม 2558 พบว่า มีการแจ้งเตือนของอุณหภูมิทั้ง 2 ระดับคือ

- การแจ้งเตือนระดับ Warning

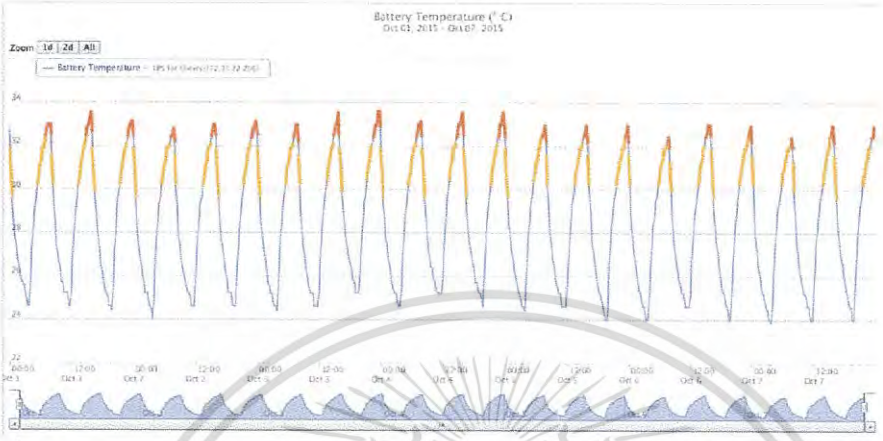
  กราฟการแจ้งเตือนระดับ Warning จะแสดงเป็นเส้นสีเหลือง โดยอุณหภูมิของแบตเตอรี่ จะอยู่ในช่วง 30 องศาเซลเซียส ถึง 32 องศาเซลเซียส

- การแจ้งเตือนระดับ Critical

  กราฟการแจ้งเตือนระดับ Critical จะแสดงเป็นเส้นสีแดง โดยอุณหภูมิของแบตเตอรี่ จะมีอุณหภูมิตั้งแต่ 32 องศาเซลเซียสขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการตรวจสอบผลการแจ้งเตือนทั้ง 2 ระดับกับ Policy ที่ได้กำหนดไว้ พบว่า มีการแจ้งเตือนผลการทำงานตรงกับ Policy การแจ้งเตือนอุณหภูมิของแบตเตอรี่ที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 3.33 ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุณหภูมิแบตเตอรี่

3.3.1.2 การตรวจสอบ Policy การแจ้งเตือนความจุของแบตเตอรี่

จากการตรวจสอบกราฟของผลการแจ้งเตือนเปอร์เซ็นต์ความจุของแบตเตอรี่ ที่ทำงานผิดปกติ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 7 ตุลาคม 2558 พบว่า มีการแจ้งเตือนของความผิดปกติทั้ง 2 ระดับคือ

- การแจ้งเตือนระดับ Warning

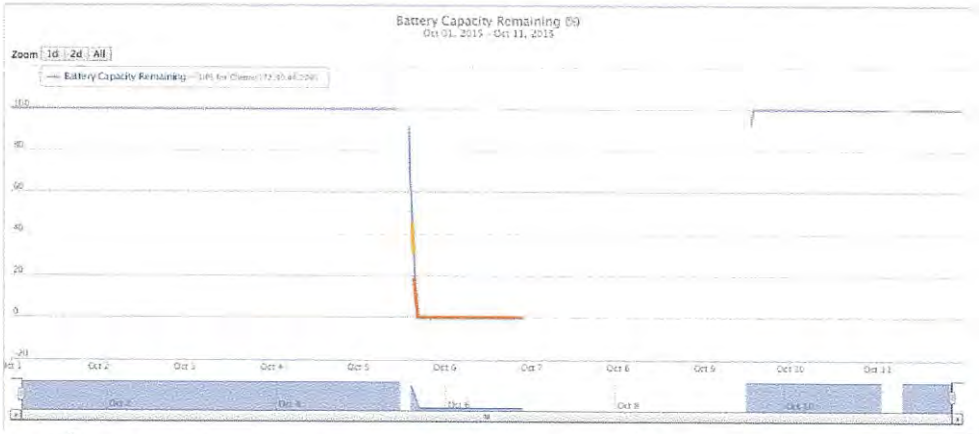
  กราฟการแจ้งเตือนระดับ Warning จะแสดงเป็นเส้นสีเหลือง โดยเปอร์เซ็นต์ความจุของแบตเตอรี่ที่เหลือ จะอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ถึง 20 เปอร์เซ็นต์

- การแจ้งเตือนระดับ Critical

  กราฟการแจ้งเตือนระดับ Critical จะแสดงเป็นเส้นสีแดง โดยเปอร์เซ็นต์ความจุของแบตเตอรี่ที่เหลือ จะอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ลงไป จนเหลือ 0 เปอร์เซ็นต์

ซึ่งในการตรวจสอบผลการแจ้งเตือนทั้ง 2 ระดับกับ Policy ที่ได้กำหนดไว้ พบว่ามีการแจ้งเตือนผลการทำงานตรงกับ Policy การแจ้งเตือนเปอร์เซ็นต์ความจุของแบตเตอรี่ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.34 ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของความจุแบตเตอรี่

3.3.2 การปรับปรุงผลการทำงาน

หลังจากที่ได้ทดสอบ Policy และตรวจสอบผลแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS พบว่า มีการแจ้งเตือนตลอดเวลาที่อุปกรณ์มีการทำงานผิดปกติ โดยจะแจ้งเตือนจนกว่าอุปกรณ์ UPS จะได้รับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้มีการส่งผลการแจ้งเตือนไปยังอีเมล์ของผู้ดูแลระบบจำนวนมาก ทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบการทำงาน จึงได้ทำการปรับปรุงการทำงานของซอฟต์แวร์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนผลการทำงาน ดังนี้

3.3.2.1 การกำหนดจำนวนครั้งการแจ้งเตือน

เป็นการกำหนดจำนวนครั้ง ที่ต้องการให้แจ้งเตือนไปยังอีเมล์ของผู้ดูแลระบบ ซึ่งจะทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดจำนวนครั้งการแจ้งเตือนที่ต้องการได้ ซึ่งจะกำหนดโดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

- ระดับ Warning จะกำหนดจำนวนครั้งการแจ้งเตือนของ Policy ที่มีการกำหนดให้แจ้งเตือนในระดับนี้ จำนวน 3 ครั้ง
- ระดับ Critical จะกำหนดจำนวนครั้งการแจ้งเตือนของ Policy ที่มีการกำหนดให้แจ้งเตือนในระดับนี้ จำนวน 5 ครั้ง

3.3.2.2 การกำหนดระยะเวลาของการแจ้งเตือน

เป็นการกำหนดระยะห่างของเวลาที่ต้องการให้แจ้งเตือนในแต่ละครั้ง โดยจะกำหนดให้เวลาในการแจ้งเตือนแต่ละครั้งเท่ากับ 10 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

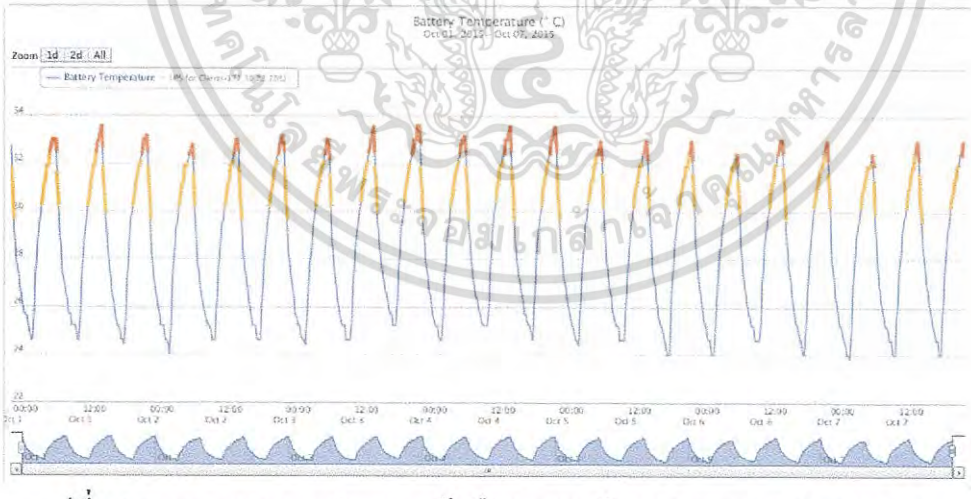
3.4 วิเคราะห์ และสรุปผลการทำงานของซอฟต์แวร์

การกำหนด Policy การแจ้งเตือนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ UPS จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ โดยสามารถตรวจสอบการทำงานและความผิดปกติที่เกิดขึ้น ได้จากผลการแจ้งเตือน ที่นำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที

จากการทดสอบและปรับปรุง Policy ที่ได้สร้างขึ้นพบว่า ผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิ และผลการแจ้งเตือนของความจุแบตเตอรี่ตรงกับ Policy ที่ได้กำหนดไว้ และสามารถนำข้อมูลผลการแจ้งเตือนที่ได้ มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่พบได้ โดยจะยกตัวอย่างกรณีการแจ้งเตือนผลการทำงานที่ผิดปกติของอุณหภูมิ ในวันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง วันที่ 7 ตุลาคม 2558 ของสาขานครสวรรค์

3.4.1 ผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิทั้งหมดตั้งแต่ วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 7 ตุลาคม 2558

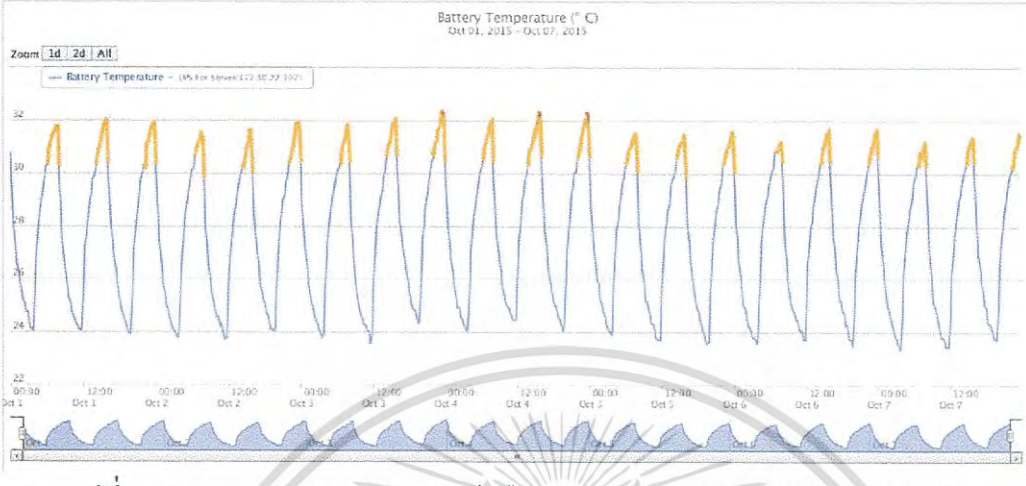
3.4.1.1 ผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิแบตเตอรี่ตั้งแต่ วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 7 ตุลาคม 2558 ของ UPS for Clients (Smart-UPS RT 8000 XL)



รูปที่ 3.35 ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิของ Smart-UPS RT 8000 XL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 ผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิแบตเตอรี่ตั้งแต่ วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 7 ตุลาคม 2558 ของ UPS for Server (Smart-UPS RT 3000 XL)



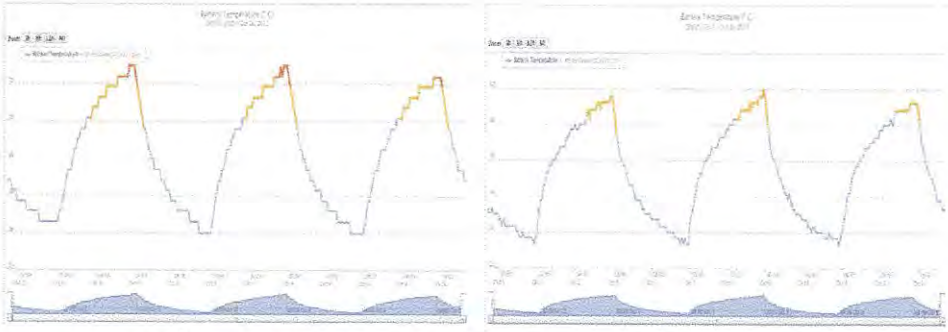
รูปที่ 3.36 ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิของ Smart-UPS RT 3000 XL

3.4.1.3 ผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิภายในห้องศูนย์ข้อมูลตั้งแต่ วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง วันที่ 7 ตุลาคม 2558 ที่วัดได้จากเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิของ Smart-UPS RT 8000 XL

รูปที่ 3.37 ระบบแสดงกราฟผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิภายในห้องศูนย์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 เปรียบเทียบผลการแจ้งเตือนอุณหภูมิของแบตเตอรี่ทั้งสอง



รูปที่ 3.38 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการแจ้งเตือนอุณหภูมิทั้งสอง

เมื่อเปรียบเทียบผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุณหภูมิแบตเตอรี่ ระหว่าง Smart-UPS RT 3000 XL และ Smart-UPS RT 8000 XL สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

- มีการแจ้งเตือนอุณหภูมิสูงในลักษณะนี้ทุกวัน โดยในช่วงเวลาที่อุณภูมิสูงของ Smart-UPS RT 3000 XL และ Smart-UPS RT 8000 XL และ จะมีระยะเวลาใกล้เคียงกันทุกครั้งที่มีการแจ้งเตือน

- ภายใน 1 วันมีช่วงเวลาที่อุณหภูมิเพิ่มสูง 3 ครั้งคือ
  - ช่วงเวลา 04:00 น. ถึง 08:00 น.
  - ช่วงเวลา 12:00 น. ถึง 16:00 น.
  - ช่วงเวลา 20:00 น. ถึง 00:00 น.

- การทำงานของระบบให้ความเย็นในห้องศูนย์ข้อมูลจะมีเครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง โดยจะมีการสลับการทำงานในภาย 1 วัน ซึ่งในแต่ละสาขาจะมีการสลับการทำงานจำนวน 6 ครั้ง ทุกๆ 4 ชั่วโมง

- เมื่อตรวจสอบการทำงานของ Sensor ตรวจจับอุณหภูมิภายนอก พบว่า อุณหภูมิคงที่ตลอดเวลา ซึ่งอุณหภูมิที่แสดงผลไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้แก้ไข

หลังจากวิเคราะห์ปัญหาที่พบเสร็จแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถนำข้อมูลการวิเคราะห์ของปัญหาที่เกิดขึ้นมาเพื่อหาสาเหตุของปัญหา โดยสามารถคาดการได้ ดังนี้

- สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศหมด 1 เครื่อง ทำให้ไม่สามารถให้ความเย็นได้ จึงทำให้อุณหภูมิสูงในช่วงที่มีการทำงาน

- ในช่วงที่สลับการทำงาน มีเครื่องปรับอากาศเสีย 1 เครื่อง ทำให้เครื่องไม่สามารถทำงานได้ อุณหภูมิในห้องจึงสูงขึ้น

- เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิภายในห้องเสีย เพราะลักษณะการทำงานของการแจ้งเตือนอุณหภูมิจะนิ่งตลอดเวลา ไม่มีการเปลี่ยนระดับของอุณหภูมิ ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

โดยแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น คือสอบถามผู้ดูแลที่สาขา เพื่อเข้าไปตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาที่อุณหภูมิสูง เมื่อได้รับทราบปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้ดูแลระบบก็สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนา Web Application เพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.1.1 การวิเคราะห์เพื่อหาความต้องการของระบบ

เนื่องจากในการดูแลการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายของแต่ละสาขา จะมีผู้ดูแลภายนอกที่เป็น Outsource เข้าไปตรวจสอบ หรือปรับเปลี่ยนการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่นการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ หรือ การเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ซึ่งทำให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายของบริษัทไม่สามารถตรวจสอบได้ว่า มีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration อะไรบ้าง และมีการปรับเปลี่ยนการทำงานได้ถูกต้องตามแผนที่วางไว้หรือไม่

โดยจุดประสงค์ของระบบนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router หรือ Switch ได้โดยทำการเพิ่มอุปกรณ์ที่ต้องการ ซึ่งระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ และมีฟังก์ชันการทำงานของระบบ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ เช่น การแสดงสถานะของอุปกรณ์เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบว่าอุปกรณ์มีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration หรือไม่ และฟังก์ชันการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ ระหว่างค่า Configuration หลักที่ใช้อ้างอิง และ ค่า Configuration ที่มีการอัพเดทใหม่

4.1.1.1 ความต้องการหลักของระบบ (Functional Requirement)

- ระบบสามารถเพิ่มหรือลบอุปกรณ์ที่ต้องการได้
- ระบบสามารถแสดงข้อมูล Configuration ต่างๆของอุปกรณ์ได้
- ระบบสามารถเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ได้
- ระบบสามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่มีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration ได้

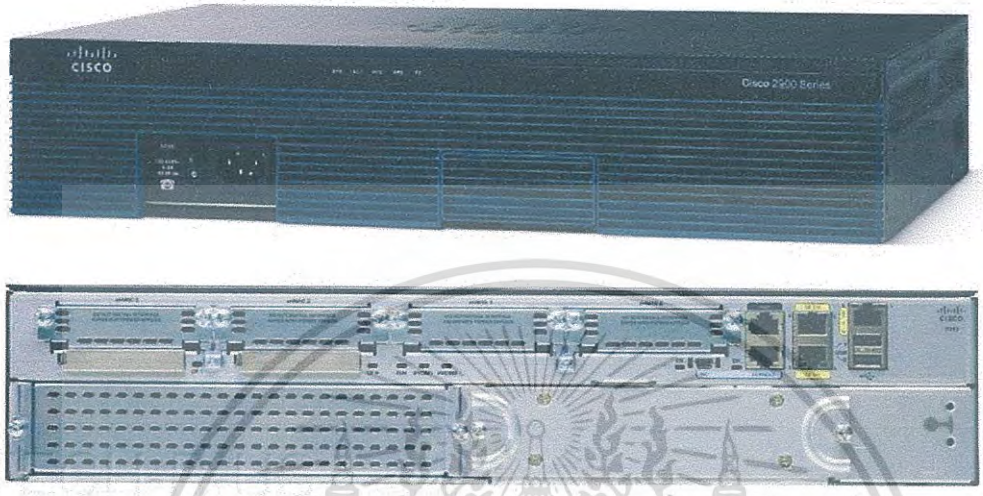
4.1.1.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement)

- ระบบสามารถค้นหาชื่อสาขา หรือข้อมูลที่ต้องการในหน้าแสดงอุปกรณ์ทั้งหมดได้
- ระบบมี UI ที่ใช้งานง่าย และมีความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.3 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ที่ใช้ทดสอบระบบ

- Cisco 2911 Integrated Services Router



รูปที่ 4.1 รูปภาพแสดงอุปกรณ์ Cisco 2911 Integrated Services Router

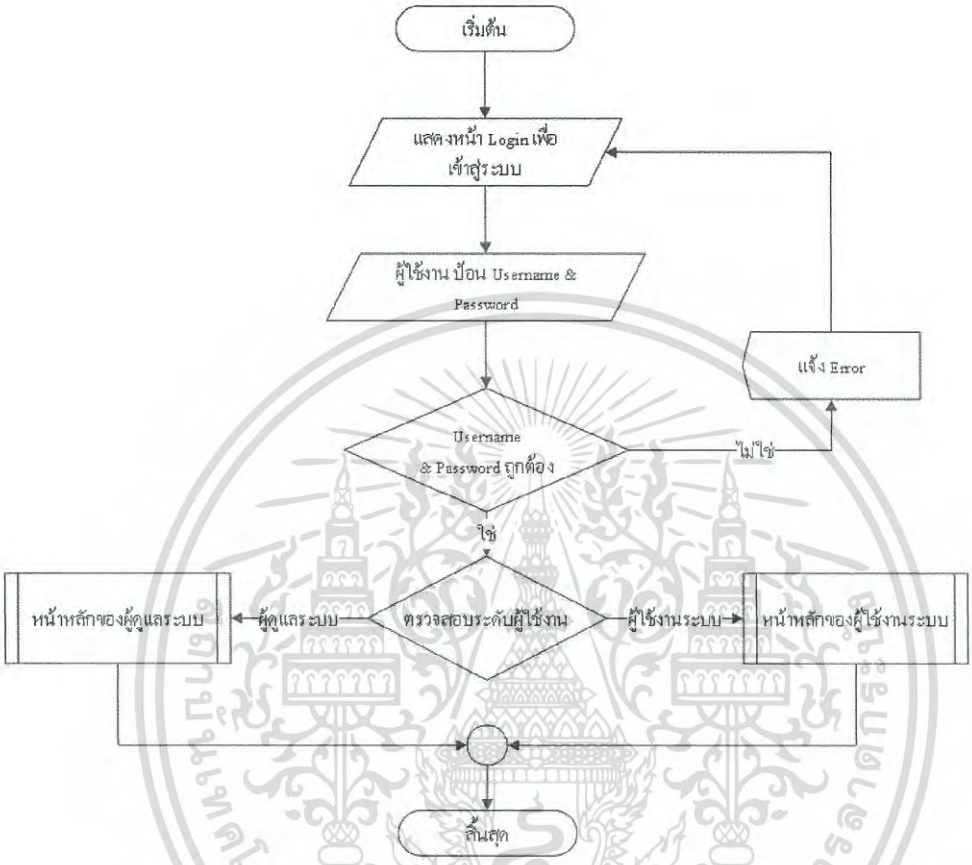
- Catalyst 3560G-24TS Switch

รูปที่ 4.2 รูปภาพแสดงอุปกรณ์ Catalyst 3560G-24TS Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การออกแบบระบบ

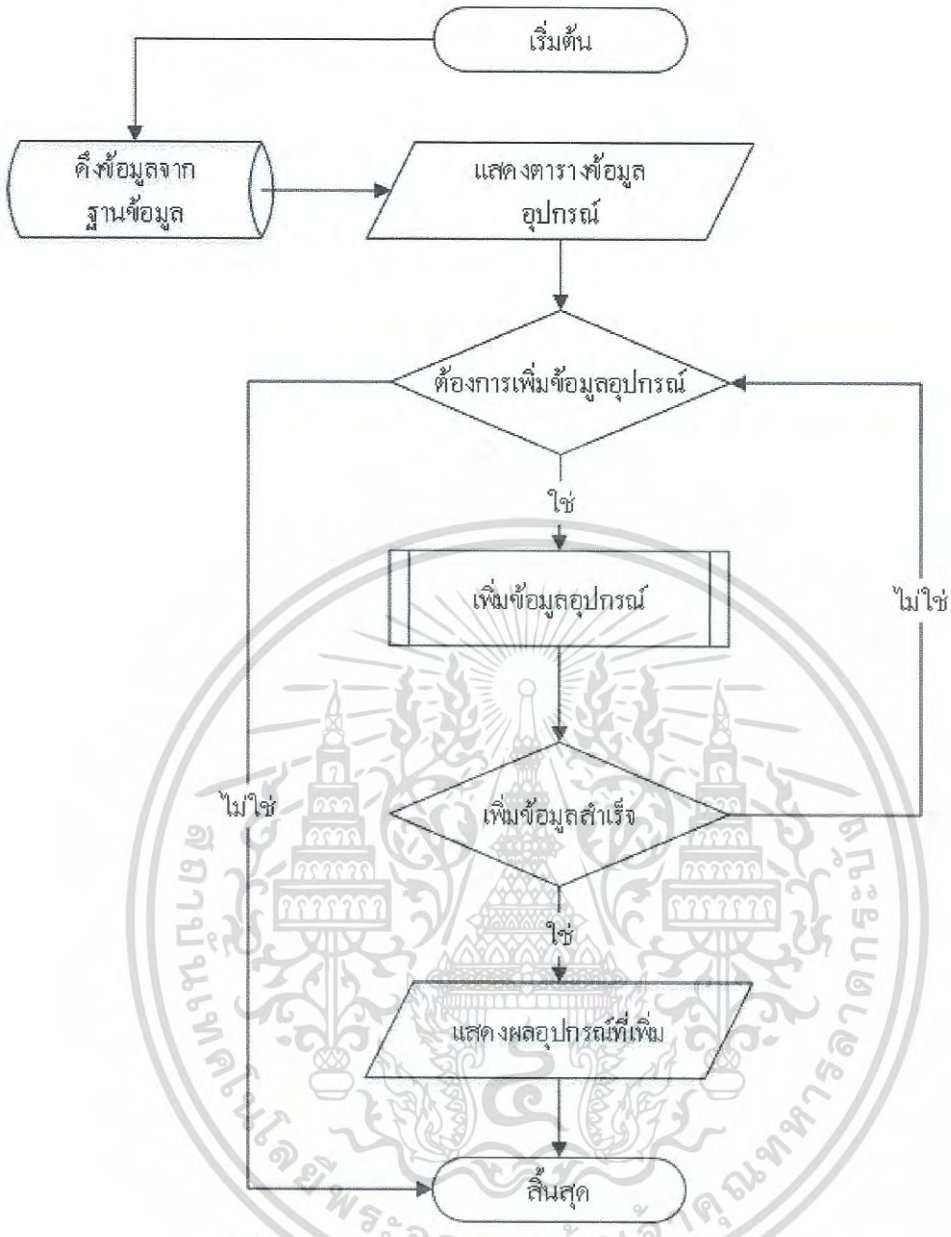
4.1.2.1 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบ



รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงหน้าตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ

รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงถึงการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งาน 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูล Username และ Password ที่ป้อนเข้ามา หากป้อนถูกต้องก็จะมีการตรวจสอบระดับผู้ใช้งาน โดยจะแสดงหน้าหลักของผู้ใช้งานแต่ละประเภท

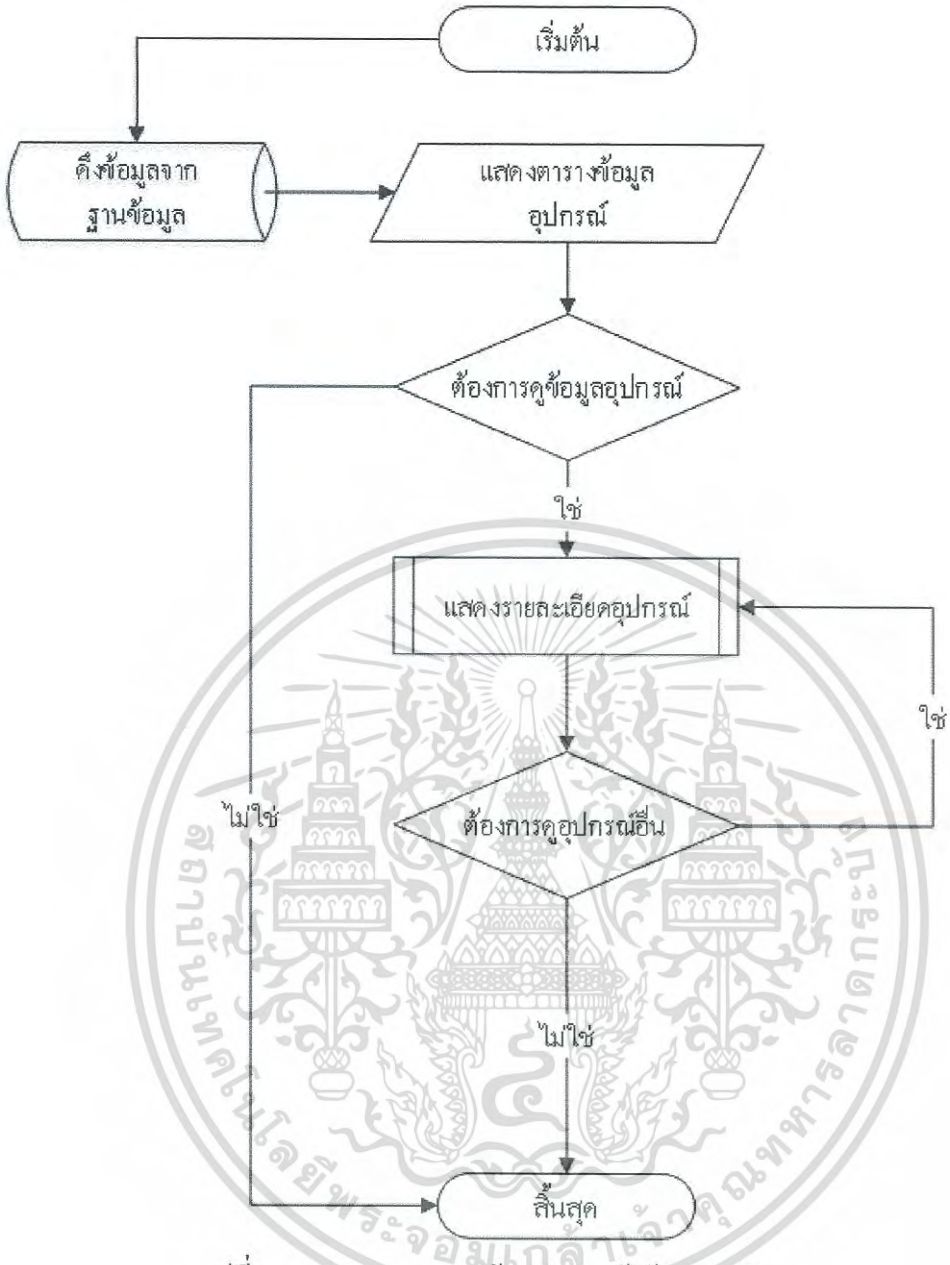
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงหน้าหลักของผู้ดูแลระบบ

รูปที่ 4.4 แผนภาพแสดงถึงการเข้าสู่หน้าหลักของผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถเพิ่มหรือลบอุปกรณ์ที่ต้องการในหน้าหลักได้

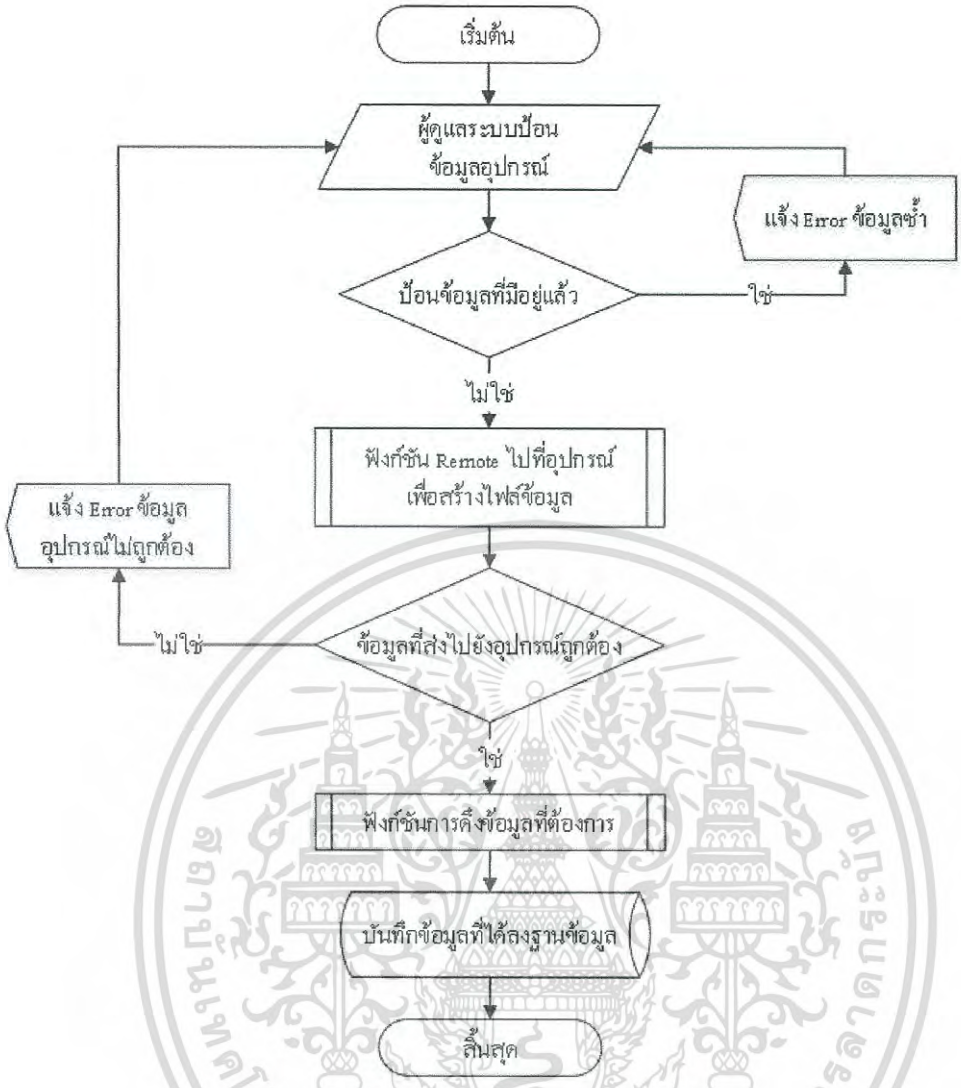
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงหน้าหลักของผู้ใช้งานระบบ

รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงถึงการเข้าสู่หน้าหลักของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งผู้ใช้งานระบบจะไม่สามารถเพิ่ม หรือลบอุปกรณ์ได้ แต่สามารถเข้าไปดูรายละเอียดของอุปกรณ์ได้

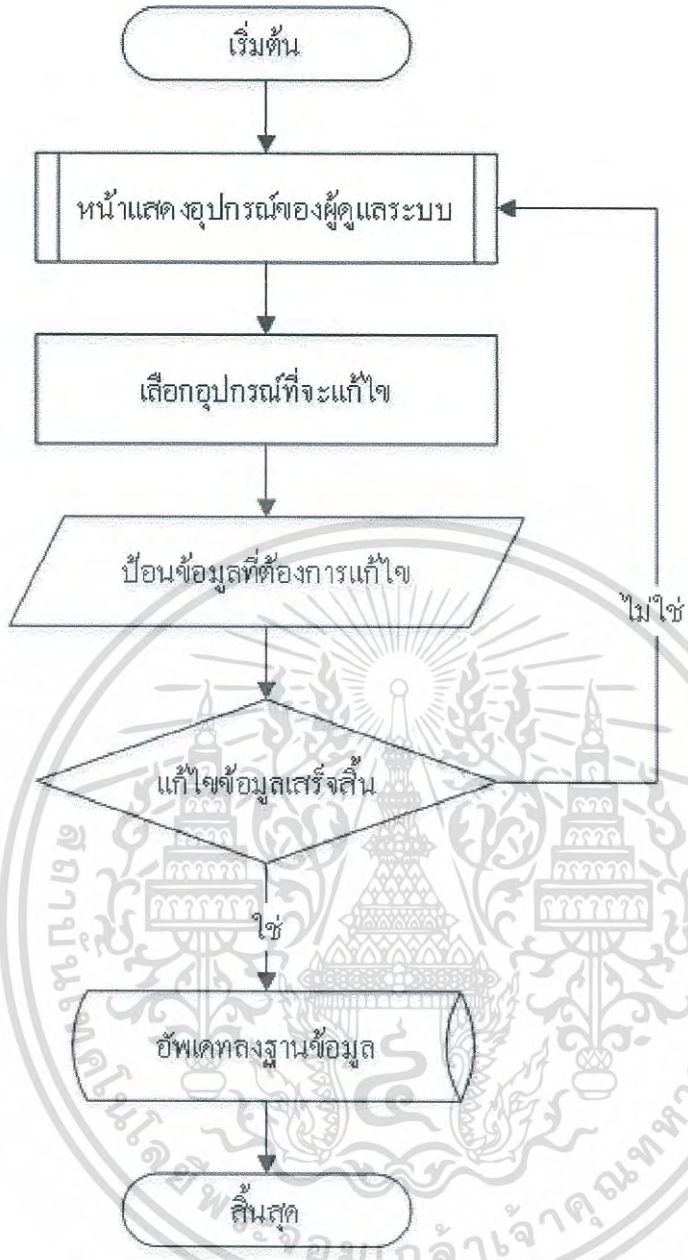
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเพิ่มอุปกรณ์

รูปที่ 4.6 แผนภาพแสดงระบบการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ของผู้ดูแลระบบ ซึ่งจะต้องป้อนข้อมูลถูกต้องทั้งหมดจึงจะสามารถบันทึกลงฐานข้อมูล และแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ได้หากป้อนข้อมูลไม่ถูกต้องก็มีจะมีการแจ้ง Error ให้ป้อนข้อมูลใหม่

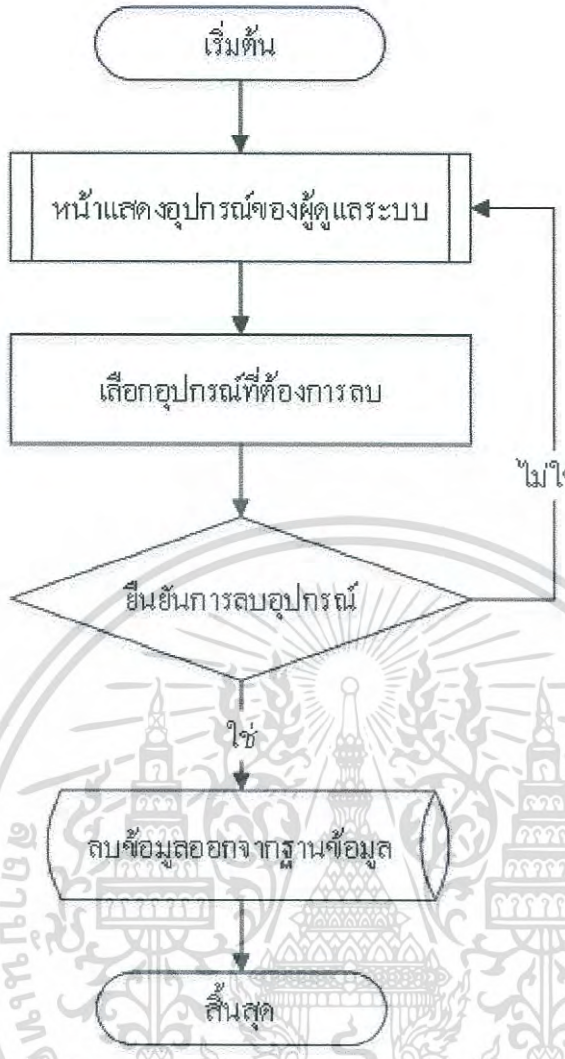
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการแก้ไขอุปกรณ์

รูปที่ 4.7 แผนภาพแสดงการแก้ไขอุปกรณ์ ซึ่งสามารถแก้ไขได้เฉพาะผู้ดูแลระบบเท่านั้น เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลเสร็จสิ้น ก็จะอัพเดทลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

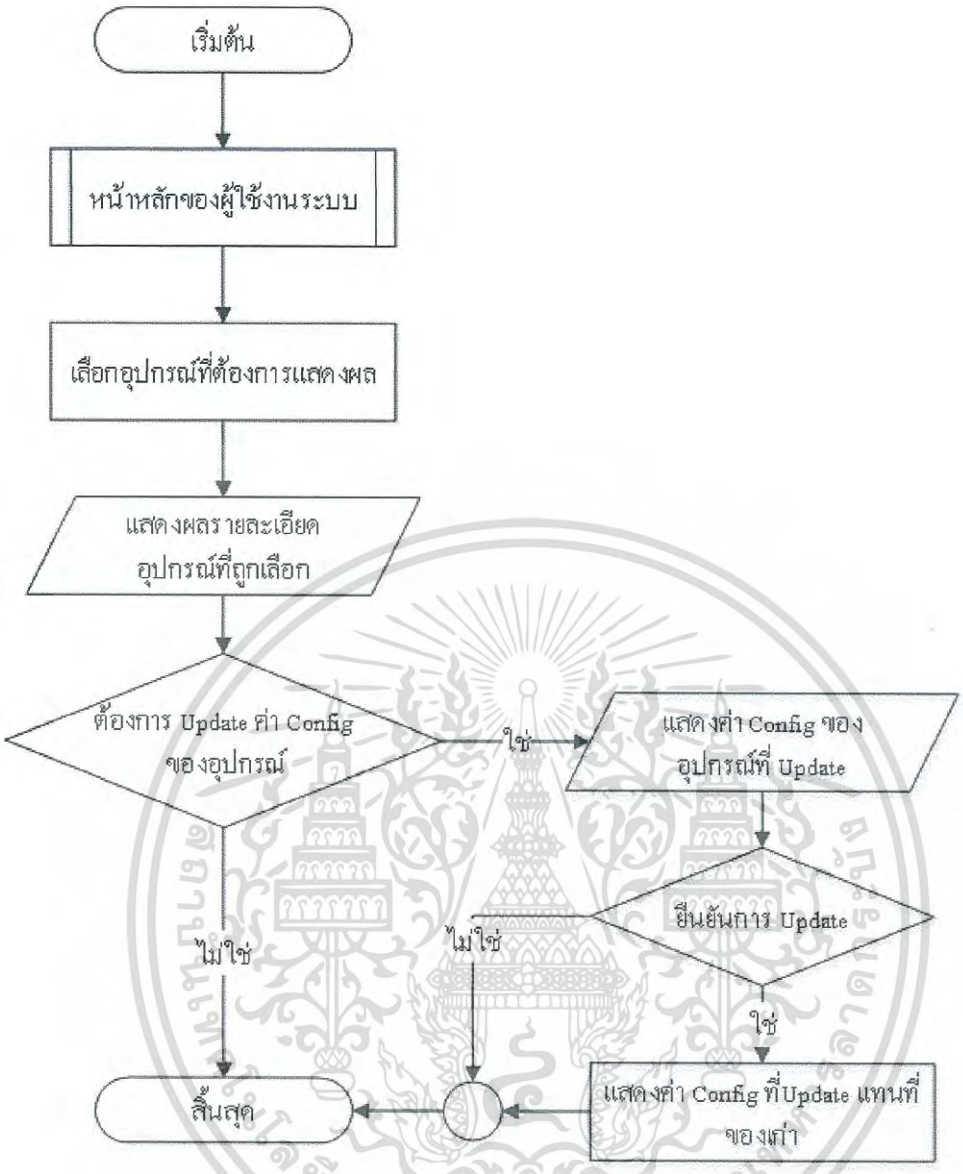


รูปที่ 4.8 แผนภาพขั้นตอนการลบอุปกรณ์

รูปที่ 4.8 แสดงแผนภาพการลบอุปกรณ์ โดยสามารถลบได้เฉพาะผู้ดูแลระบบเท่านั้นเมื่อมีการยืนยันการลบเรียบร้อยก็จะทำการลบอุปกรณ์ที่เลือก ซึ่งสามารถเลือกลบทั้งหมด

ลบมากกว่าหนึ่งอุปกรณ์ หรือ ลบเพียงอุปกรณ์เดียวก็ได้

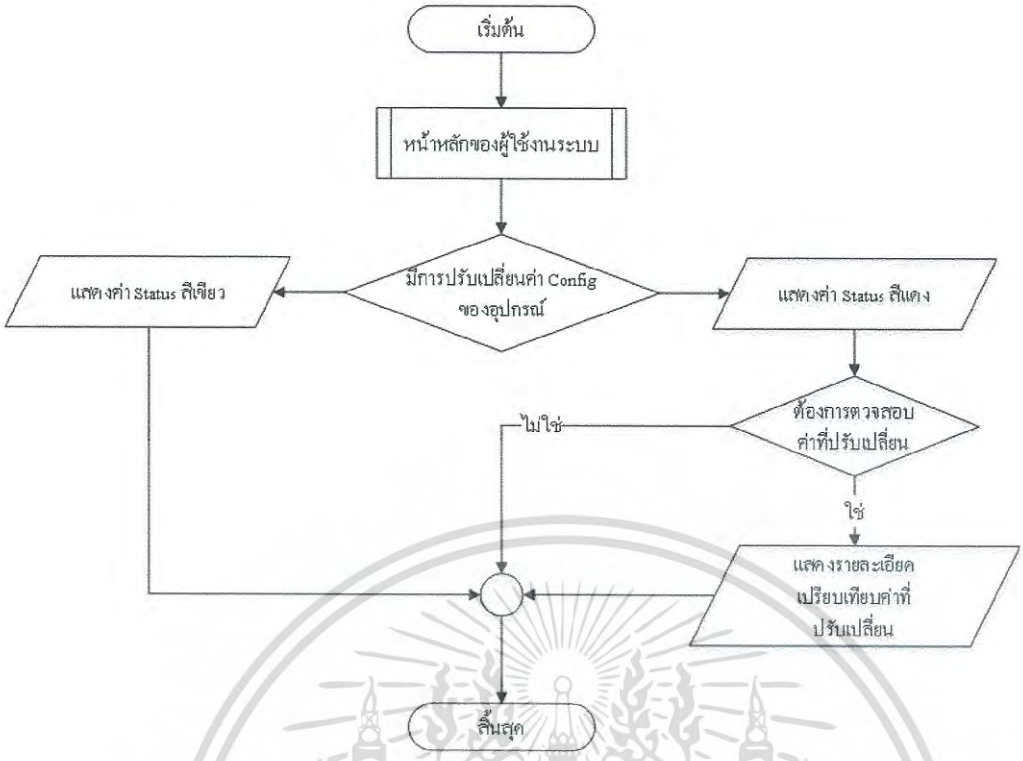
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แผนภาพขั้นตอนกาแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์

รูปที่ 4.9 แผนภาพขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ ซึ่งสามารถเรียกดูรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอุปกรณ์ เช่น ค่า Configuration หรือ รุ่นของอุปกรณ์ต่างๆ และ สามารถเลือกอัพเดทค่า Configuration หากมีการเปลี่ยนแปลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

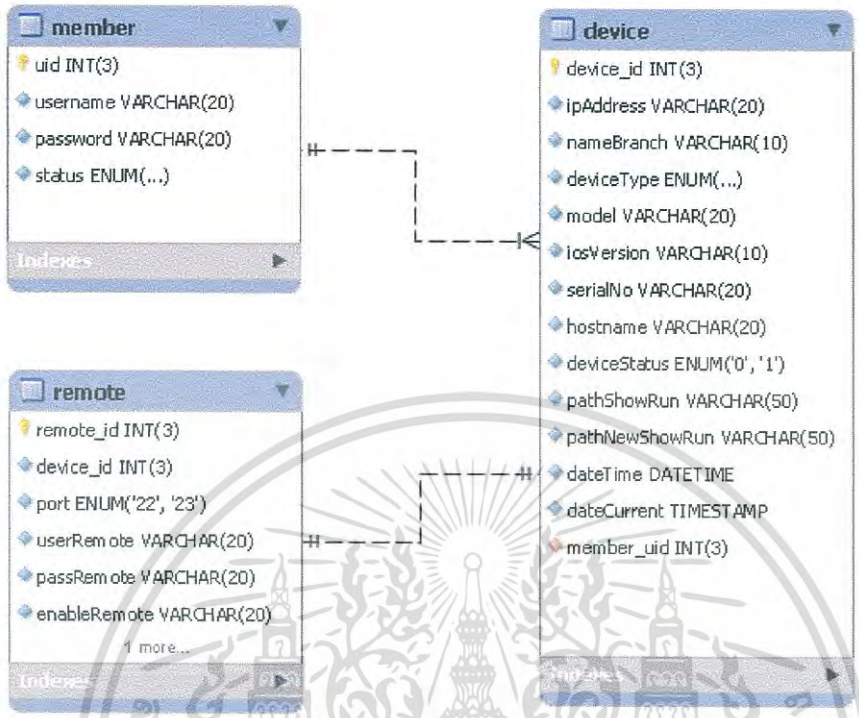


รูปที่ 4.10 แผนภาพแสดงสถานะของอุปกรณ์

รูปที่ 4.10 แผนภาพแสดงสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ ซึ่งจะมีการแจ้งเตือนหากอุปกรณ์มีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration และสามารถกดเลือกที่สถานะได้เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่เปลี่ยนไปจากเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูล



รูปที่ 4.11 แสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล

4.1.2.3 รายละเอียดข้อมูลตารางในฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของตารางในฐานข้อมูล

ชื่อตาราง	รายละเอียดของตาราง
member	ข้อมูลของผู้เข้าใช้งานระบบ
remote	ข้อมูลการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์เครือข่าย
device	ข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์เครือข่าย

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลในตาราง member

Attribute	Datatype	Description
uid	INT(3)	เลขรหัสผู้ใช้งานระบบ (Primary Key)
username	VARCHAR(20)	ชื่อสำหรับใช้งานระบบ
password	VARCHAR(20)	รหัสผ่านสำหรับใช้งานระบบ
status	ENUM('ADMIN', 'USER')	สถานะของผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลในตาราง remote

Attribute	Datatype	Description
remote_id	INT(3)	เลขรหัสการเชื่อมต่อ (Primary Key)
device_id	INT(3)	เลขรหัสของอุปกรณ์ (Foreign Key)
port	ENUM('22', '23')	เลข Port สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์
userRemote	VARCHAR(20)	ชื่อสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์
passRemote	VARCHAR(20)	รหัสผ่านสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์
enableRemote	VARCHAR(20)	รหัสผ่านการเข้าโหมด Privilege

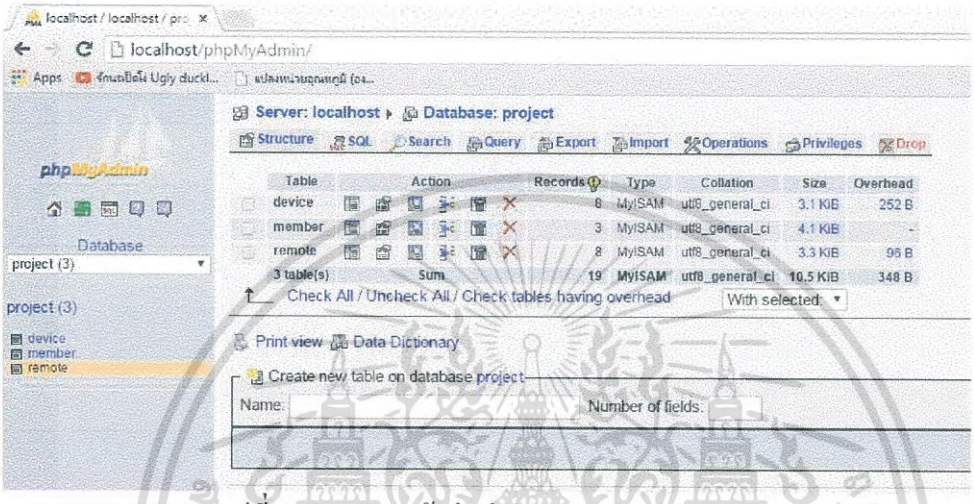
ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลในตาราง device

Attribute	Datatype	Description
device_id	INT(3)	เลขรหัสของอุปกรณ์ (Primary Key)
ipAddress	VARCHAR(20)	เลข IP Address ของอุปกรณ์เครือข่าย
nameBranch	VARCHAR(20)	ชื่อสาขา
deviceType	ENUM('Switch', 'Router')	ประเภทของอุปกรณ์เครือข่าย
model	VARCHAR(20)	รุ่นของอุปกรณ์
iosVersion	VARCHAR(10)	เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์
serialNo	VARCHAR(20)	หมายเลขซีเรียลของอุปกรณ์
hostname	VARCHAR(20)	ชื่ออุปกรณ์
deviceStatus	ENUM('0', '1')	สถานะของอุปกรณ์เครือข่าย
pathShowRun	VARCHAR(50)	ชื่อไฟล์ที่ใช้เก็บผลลัพธ์ของคำสั่ง Show running-config
PathNewShowRun	VARCHAR(50)	ชื่อไฟล์ที่ใช้เก็บผลลัพธ์ของคำสั่ง Show running-config ที่ถูกอัพเดท
dateTime	Datetime	วันที่ และเวลาของไฟล์ข้อมูล Refference Configuration
DateCurrent	TIMESTAMP	วันที่และเวลาในการสร้างไฟล์ข้อมูล Update Configuration

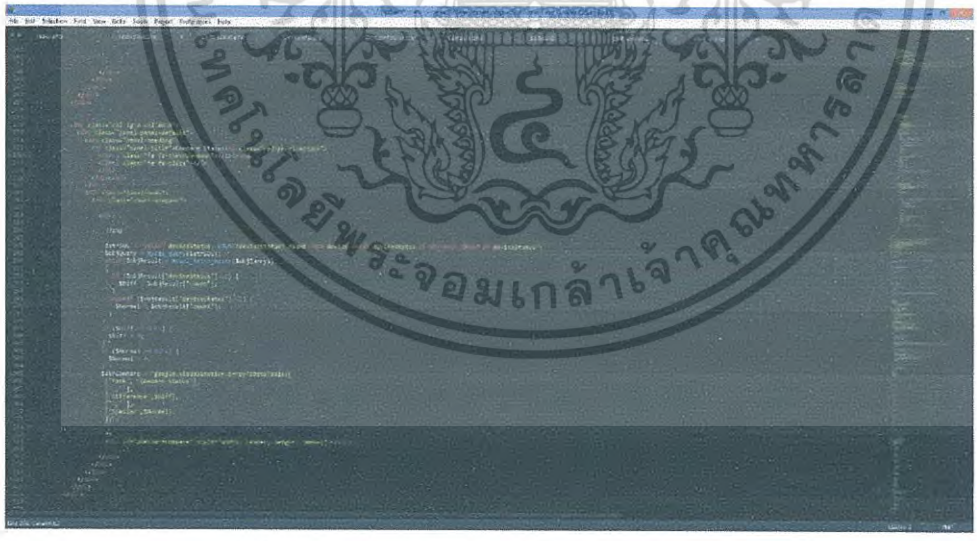
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบจะพัฒนาบน Web Application โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router และ Switch เป็นต้น ซึ่งพัฒนาโดยใช้ระบบฐานข้อมูลของ phpMyAdmin และ ใช้โปแกรม Sublime Text 3 ในการเขียนโค้ด



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าต่างโปรแกรม phpMyAdmin



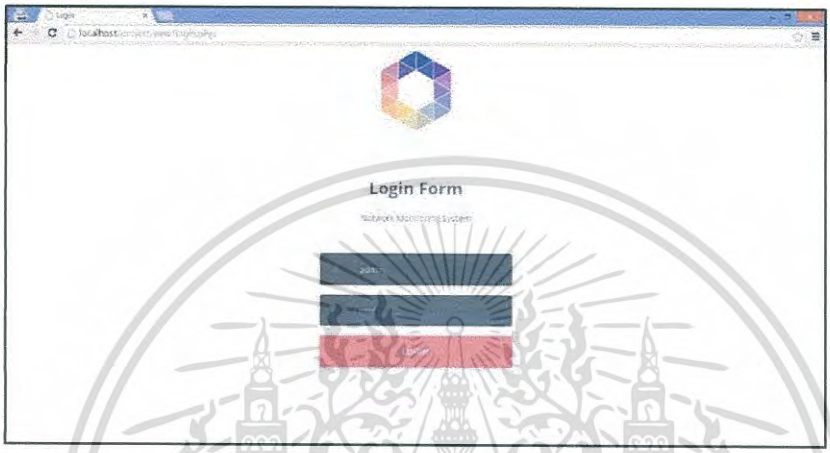
รูปที่ 4.13 แสดงหน้าต่างโปรแกรม Sublime Text 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 การเข้าสู่ระบบ

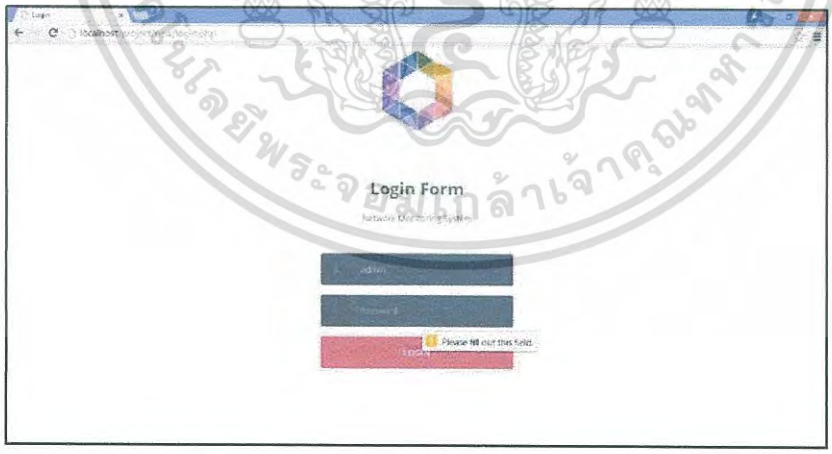
ในเบื้องต้นเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่เว็บไซต์ จะแสดงหน้าต่างล็อกอินเข้าสู่ระบบ เพื่อยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลลงในช่อง Username และ Password แล้วคลิกปุ่ม “LOGIN” เพื่อเข้าสู่ระบบ

4.2.1.1 การแสดงผลของหน้าหลักเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าต่างการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

4.2.1.2 การแสดงผลของระบบเมื่อป้อนข้อมูลไม่ครบ

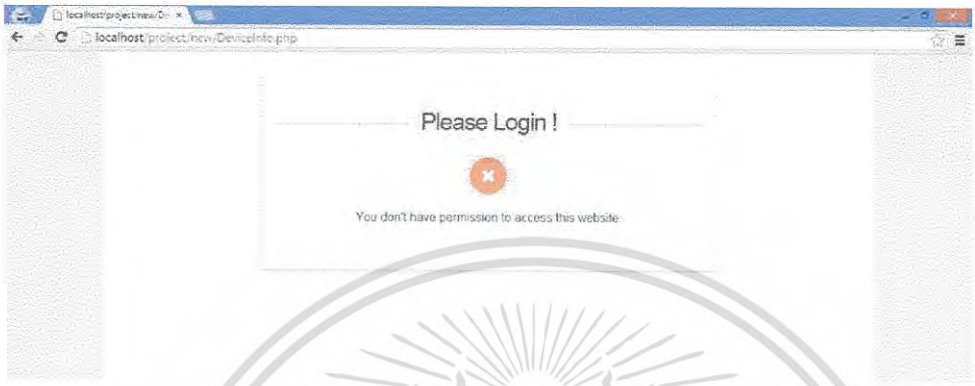


รูปที่ 4.15 แสดงระแบบแจ้งเตือนเมื่อป้อนข้อมูลไม่ครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 การแสดงผลของระบบเมื่อเรียกใช้โดยไม่ได้ทำการเข้าสู่ระบบ

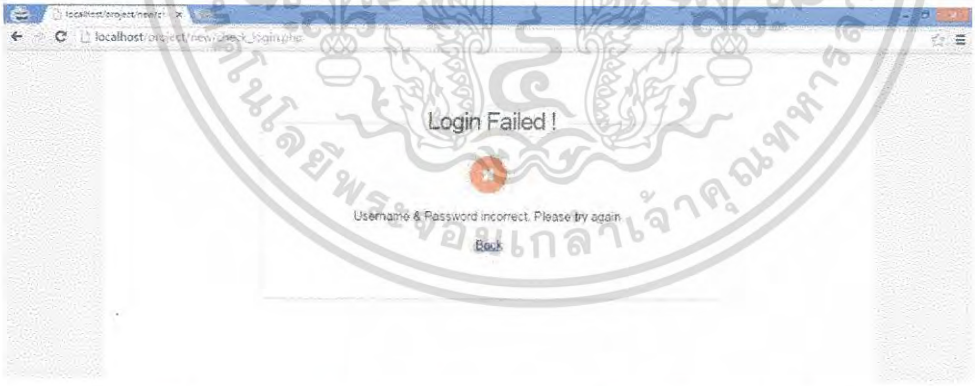
เมื่อผู้ใช้งานระบบเรียกใช้งานฟังก์ชัน หรือระบบแสดงผลต่างๆโดยไม่ได้ทำการเข้าสู่ระบบก่อน จะมีระบบแสดงผลให้ผู้ใช้งานทราบว่าไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึง และระบบจะแสดงหน้าล็อกอินเข้าสู่ระบบให้ผู้ใช้งานป้อนข้อมูลเพื่อยืนยันตัวตน



รูปที่ 4.16 แสดงการแจ้งเตือนของระบบเมื่อเรียกใช้โดยไม่ได้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

4.2.1.4 การแสดงผลของระบบเมื่อป้อนข้อมูลผู้ใช้งานไม่ถูกต้อง

เมื่อผู้ใช้งานระบบป้อนข้อมูลการเข้าสู่ระบบไม่ถูกต้อง จะมีระบบแสดงผลการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ



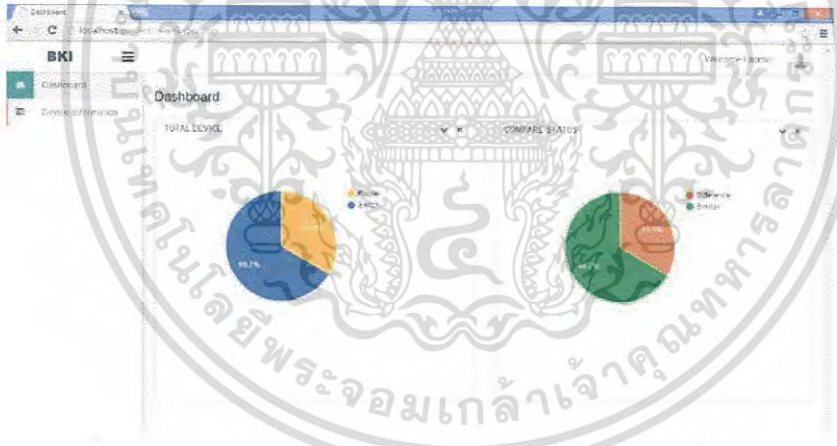
รูปที่ 4.17 แสดงการแจ้งเตือนของระบบเมื่อป้อนข้อมูลไม่ถูกต้อง

4.2.2 หน้าหลักของเว็บไซต์

เมื่อทำการเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตนเรียบร้อยแล้ว จะมีหน้าต่างแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ โดยจะแสดงอยู่ในรูปแบบของ แผนภูมิวงกลม (Pie chart) โดยผู้ใช้งานสามารถคลิกที่ แผนภูมิวงกลม ระบบจะแสดงข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ ซึ่งจะแสดงสถานะการทำงาน 2 สถานะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

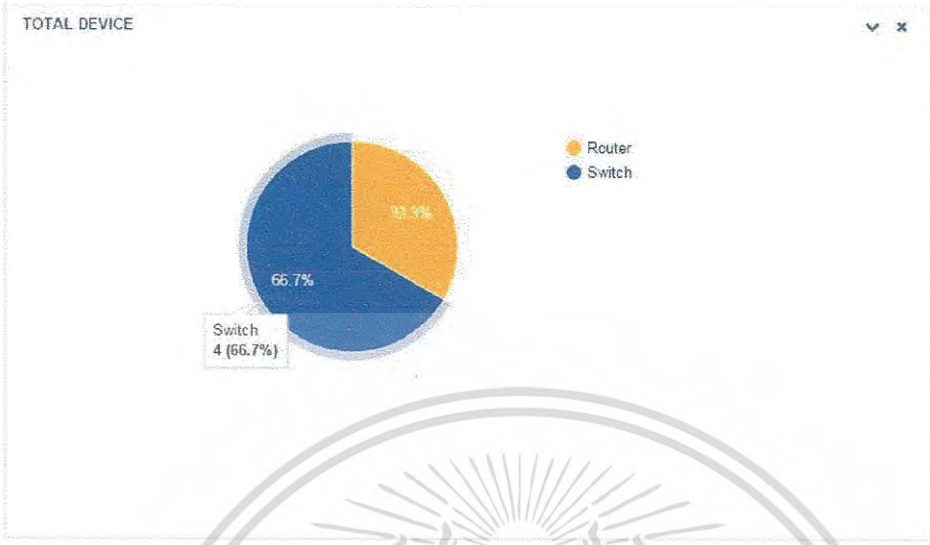
- Total Device แสดงประเภทของอุปกรณ์ที่อยู่ในระบบทั้งหมด ซึ่งจะแบ่งประเภทของอุปกรณ์เป็น 2 ประเภท คือ
    - Router จะแสดงเป็นแผนภูมิวงกลมสีน้ำเงิน
    - Switch จะแสดงเป็นแผนภูมิวงกลมสีเหลือง
- Compare Status แสดงสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ ซึ่งจะแบ่งสถานะการทำงานเป็น 2 สถานะ คือ
    - Similar คือ ข้อมูลของ Configuration ที่มีการอัพเดท (Update Configuration) ตรงกับข้อมูลของ Configuration ที่ใช้อ้างอิง (Reference Configuration) หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ซึ่งจะแสดงผลเป็นแผนภูมิวงกลมสีเขียว
    - Difference คือ ข้อมูลของ Configuration ที่มีการอัพเดท (Update Configuration) ไม่ตรงกับข้อมูลของ Configuration ที่ใช้อ้างอิง (Reference Configuration) หรือมีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ซึ่งจะแสดงผลเป็นแผนภูมิวงกลมสีแดง



รูปที่ 4.18 หน้าหลักของเว็บไซต์แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.1 กราฟแสดงประเภทของอุปกรณ์เครือข่าย



รูปที่ 4.19 แผนภูมิวงกลมแสดงประเภทของอุปกรณ์

4.2.2.2 กราฟแสดงสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์

รูปที่ 4.20 แผนภูมิวงกลมแสดงสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การแสดงผลของอุปกรณ์

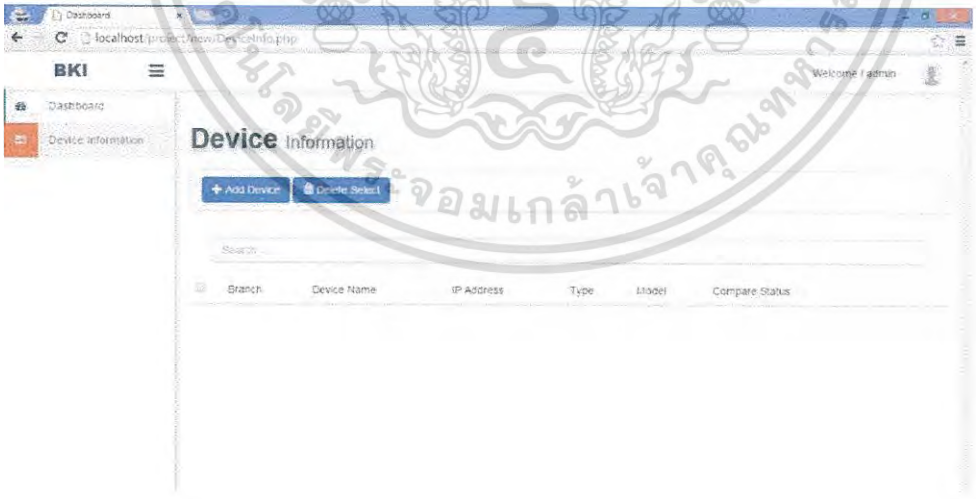
เป็นระบบแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีการเพิ่มลงในระบบ โดยแสดงผลในรูปแบบตาราง ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ดังนี้

- Branch แสดงชื่อสาขาของอุปกรณ์
- Device Name แสดงชื่อของอุปกรณ์
- IP Address แสดงเลข IP Address ของอุปกรณ์
- Type แสดงประเภทของอุปกรณ์
- Model แสดงชื่อรุ่นของอุปกรณ์
- Compare Status แสดงสถานะการเปลี่ยนแปลง ค่า Configuration

และในระบบแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์จะมีการแบ่งลักษณะการทำงานตามระดับของผู้ใช้งาน โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

- ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม, แก้ไข,ลบ และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบได้
- ผู้ใช้งานระบบ จะไม่สามารถเพิ่ม,แก้ไข และ ลบอุปกรณ์ในระบบได้ แต่สามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้

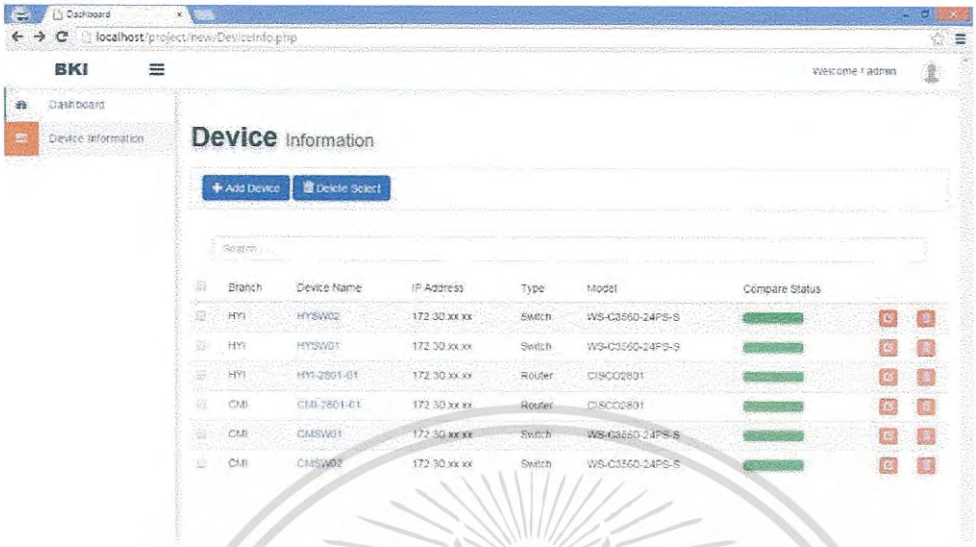
4.2.3.1 การแสดงผลเมื่อเริ่มต้นใช้งานระบบ



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าต่างของระบบเมื่อเริ่มต้นใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3.2 การแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมด เมื่อใช้งานระบบโดยผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าต่างของระบบเมื่อใช้งานโดยผู้ดูแลระบบ

4.2.3.3 การแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งหมด เมื่อใช้งานระบบโดยผู้ใช้งานระบบ

รูปที่ 4.23 แสดงหน้าต่างของระบบเมื่อใช้งานโดยผู้ใช้งานระบบ

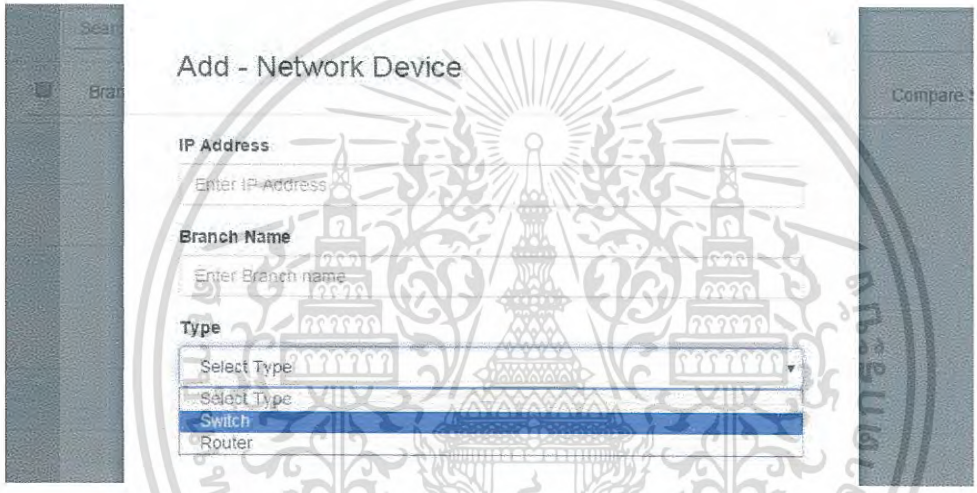
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 การเพิ่มอุปกรณ์ลงในระบบ

4.2.4.1 การเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์

เป็นระบบเพิ่มข้อมูลของอุปกรณ์ โดยผู้ดูแลระบบต้องทำการป้อนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ดังนี้

- IP Address เป็นการป้อนข้อมูลเลข IP Address ของอุปกรณ์ที่ต้องการเพิ่มลงในระบบ
- Branch Name เป็นการป้อนข้อมูลชื่อสาขาของอุปกรณ์
- Type เป็นการเลือกประเภทของอุปกรณ์



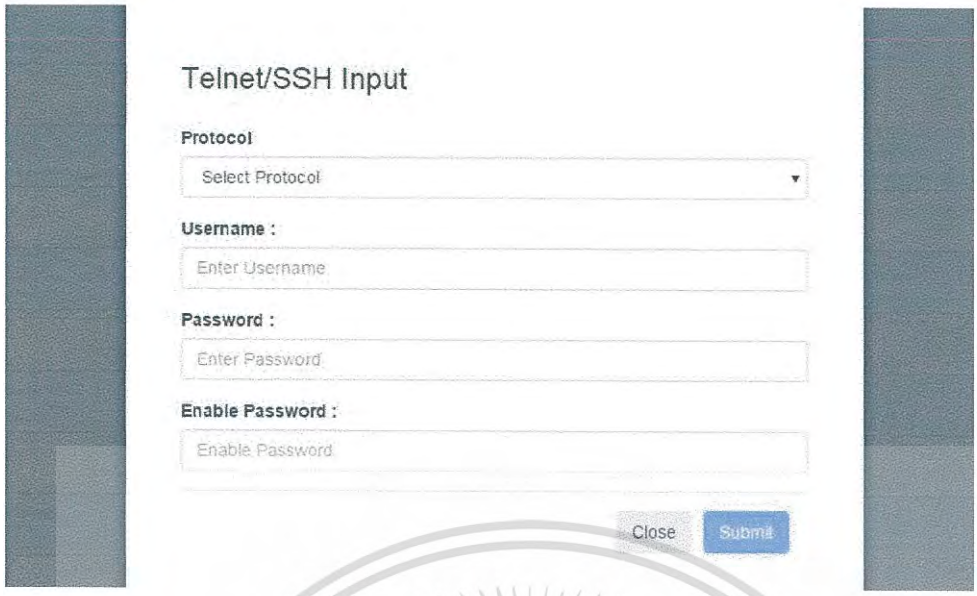
รูปที่ 4.24 แสดงหน้าต่างของฟังก์ชันการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์

4.2.4.2 การเพิ่มข้อมูลของส่วนที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์

เป็นระบบเพิ่มข้อมูลของส่วนที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ โดยผู้ดูแลระบบต้องทำการป้อนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ดังนี้

- Protocol เป็นการเลือกประเภทของการเชื่อมต่อ โดยสามารถเลือกได้ 2 ประเภท คือ Telnet และ SSH
- Username เป็นการป้อนข้อมูลชื่อ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
- Password เป็นการป้อนข้อมูลรหัสผ่าน ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
- Enable Password เป็นการป้อนข้อมูลรหัสผ่าน ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ เพื่อเข้าสู่การทำงานในโหมด Privileged

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



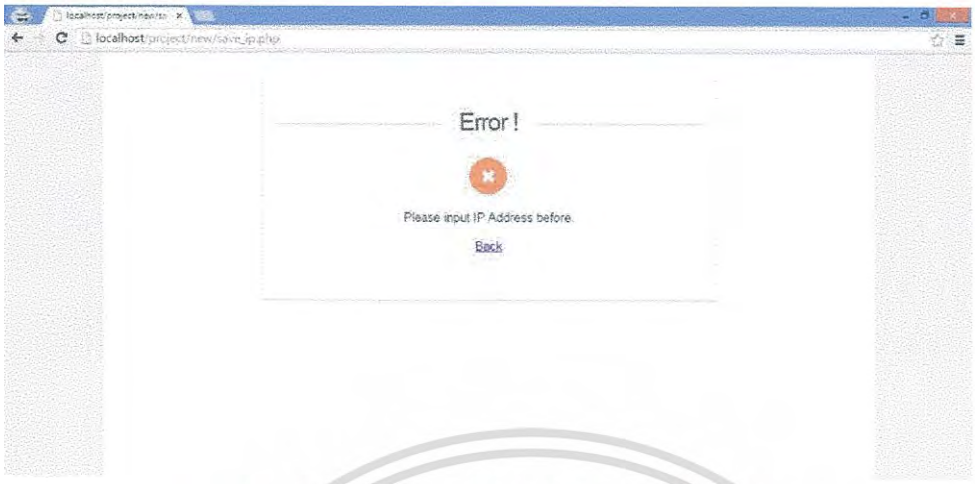
รูปที่ 4.25 แสดงหน้าต่างของฟังก์ชันการเพิ่มข้อมูลส่วนที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์

4.2.4.3 การแสดงผลของระบบเมื่อป้อนข้อมูลซ้ำกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว

รูปที่ 4.26 แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อป้อนข้อมูลซ้ำกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4.4 การแสดงผลของระบบเมื่อป้อนข้อมูลไม่ครบ



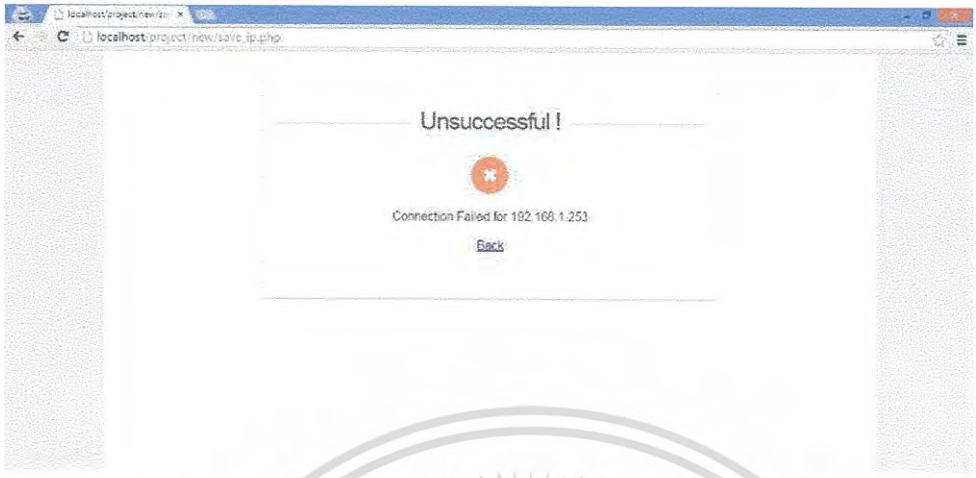
รูปที่ 4.27 แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อป้อนข้อมูลไม่ครบ

4.2.4.5 การแสดงผลของระบบเมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำเร็จ

รูปที่ 4.28 แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

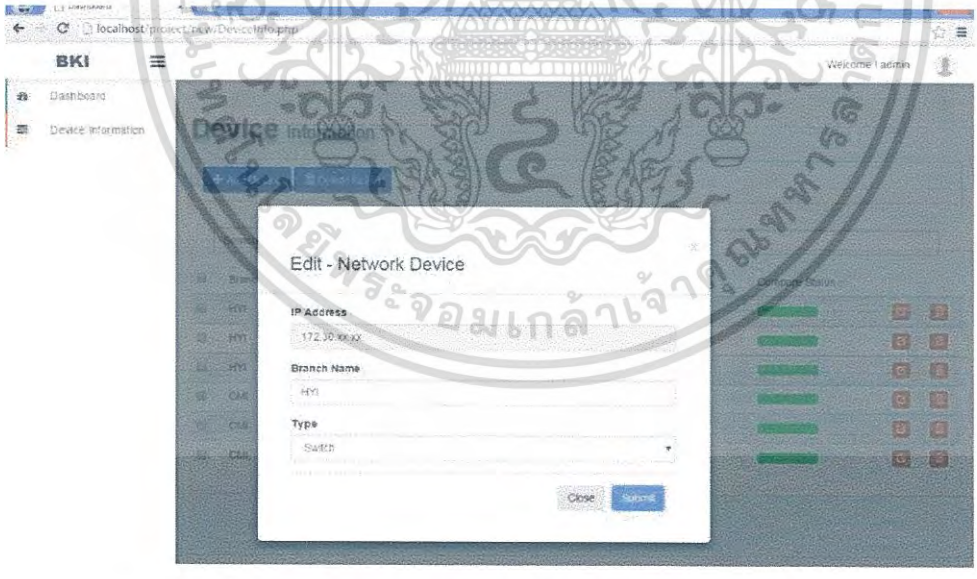
4.2.4.6 การแสดงผลของระบบเมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไม่สำเร็จ



รูปที่ 4.29 แสดงระบบแจ้งเตือนเมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไม่สำเร็จ

4.2.5 การแก้ไขข้อมูลของอุปกรณ์

เป็นฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลของอุปกรณ์ โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ได้ 2 ส่วน คือ ชื่อสาขา และ ประเภทของอุปกรณ์



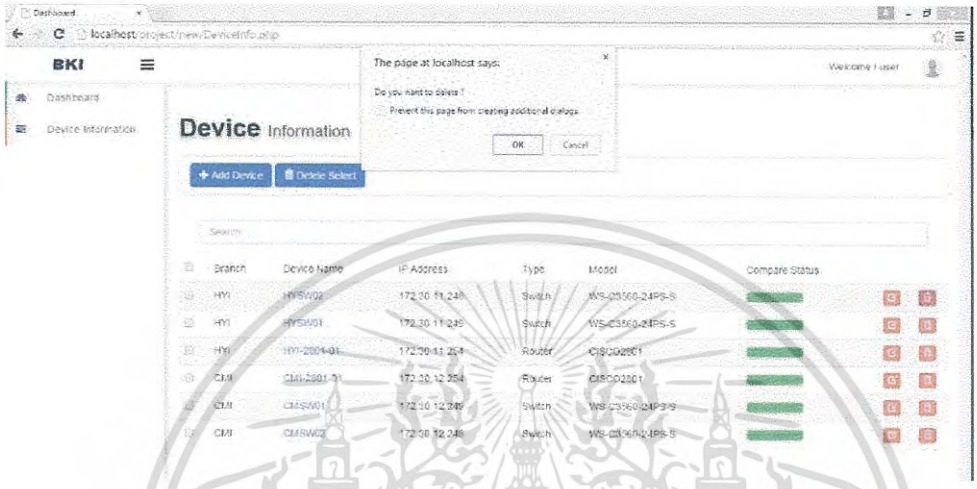
รูปที่ 4.30 แสดงหน้าต่างของฟังก์ชันแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 การลบข้อมูลของอุปกรณ์

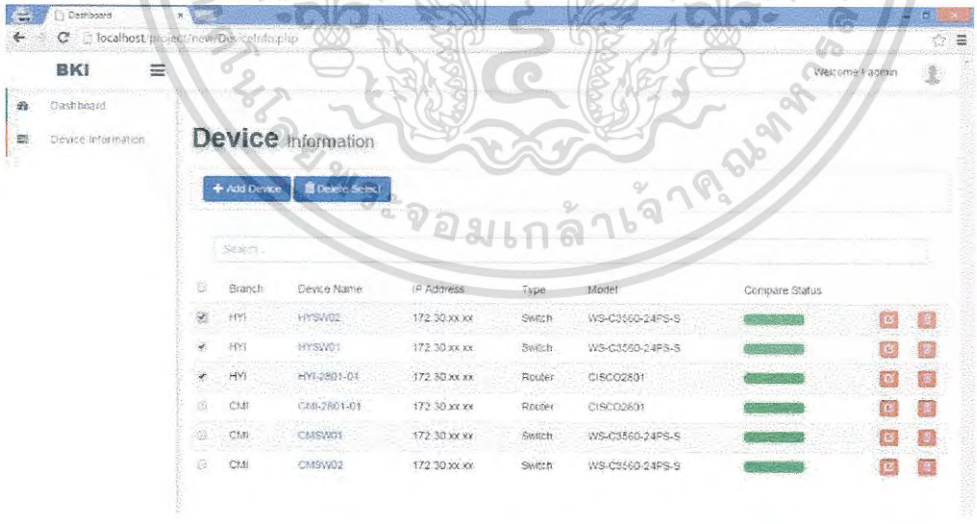
เป็นฟังก์ชันการลบข้อมูลของอุปกรณ์ โดยผู้ดูแลระบบสามารถเลือกลบอุปกรณ์ที่ต้องการได้ ซึ่งสามารถเลือกลบอุปกรณ์ได้ 3 รูปแบบคือ

4.2.6.1 การลบข้อมูลของอุปกรณ์โดยเลือกลบเพียงอุปกรณ์เดียว



รูปที่ 4.31 แสดงฟังก์ชันการลบอุปกรณ์เพียงอุปกรณ์เดียว

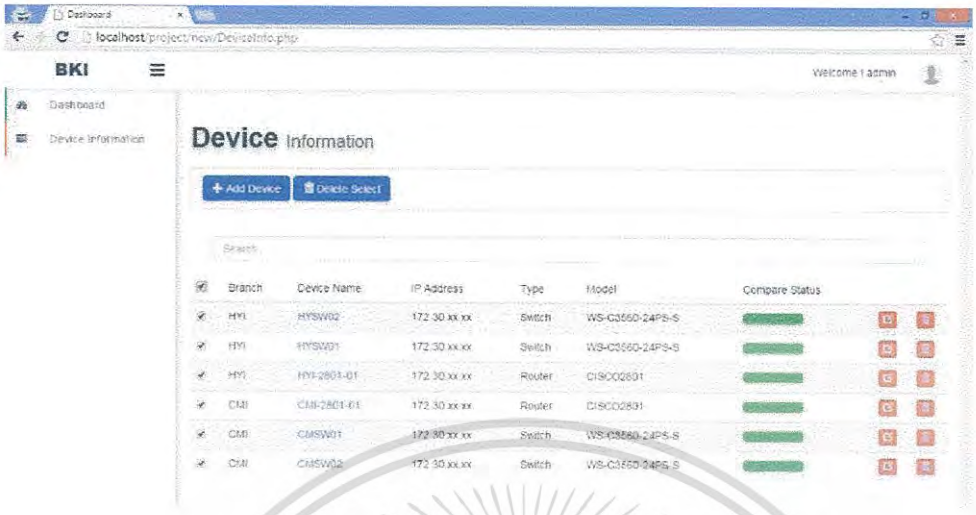
4.2.6.2 การลบข้อมูลของอุปกรณ์โดยสามารถเลือกลบได้มากกว่าหนึ่งอุปกรณ์



รูปที่ 4.32 แสดงฟังก์ชันการลบอุปกรณ์ที่เลือกได้มากกว่าหนึ่งอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6.3 การลบข้อมูลของอุปกรณ์โดยเลือกลบอุปกรณ์ที่มีทั้งหมด



รูปที่ 4.33 แสดงฟังก์ชันการลบอุปกรณ์ทั้งหมด

4.2.7 การแสดงผลรายละเอียดของอุปกรณ์

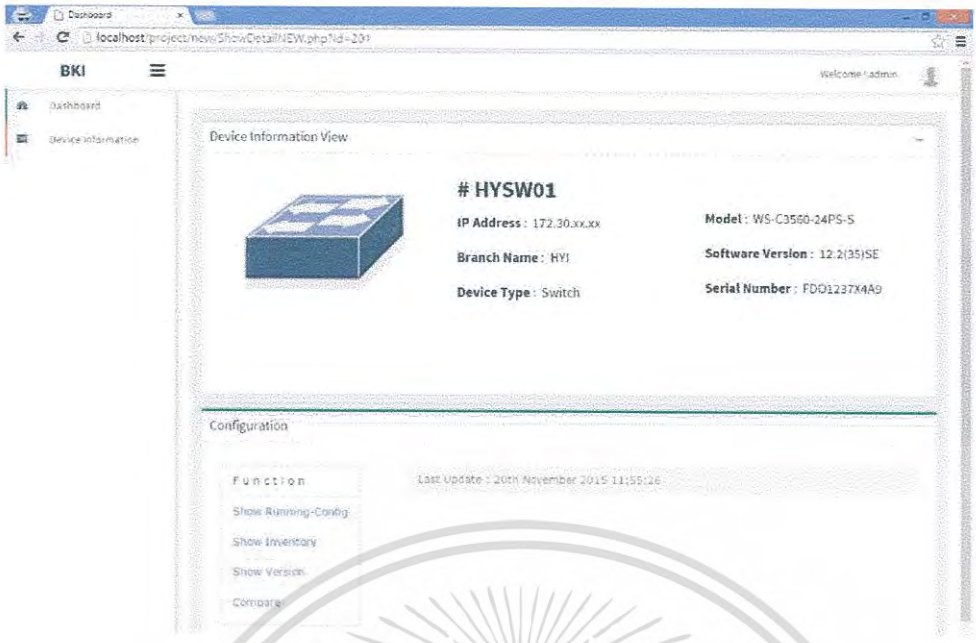
เมื่อผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถคลิกที่ ชื่อของอุปกรณ์ เพื่อเข้าสู่ระบบตรวจสอบข้อมูลของอุปกรณ์ซึ่งจะมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

4.2.7.1 การแสดงข้อมูลของอุปกรณ์

เป็นระบบแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ โดยประกอบไปด้วย

- รูปภาพแสดงประเภทของอุปกรณ์
- ชื่อ Hostname ของอุปกรณ์
- หมายเลข IP Address ของอุปกรณ์
- ชื่อสาขาของอุปกรณ์
- ชื่อรุ่นของอุปกรณ์
- เวอร์ชันของซอฟต์แวร์ที่มีการใช้งาน
- หมายเลขซีเรียลของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



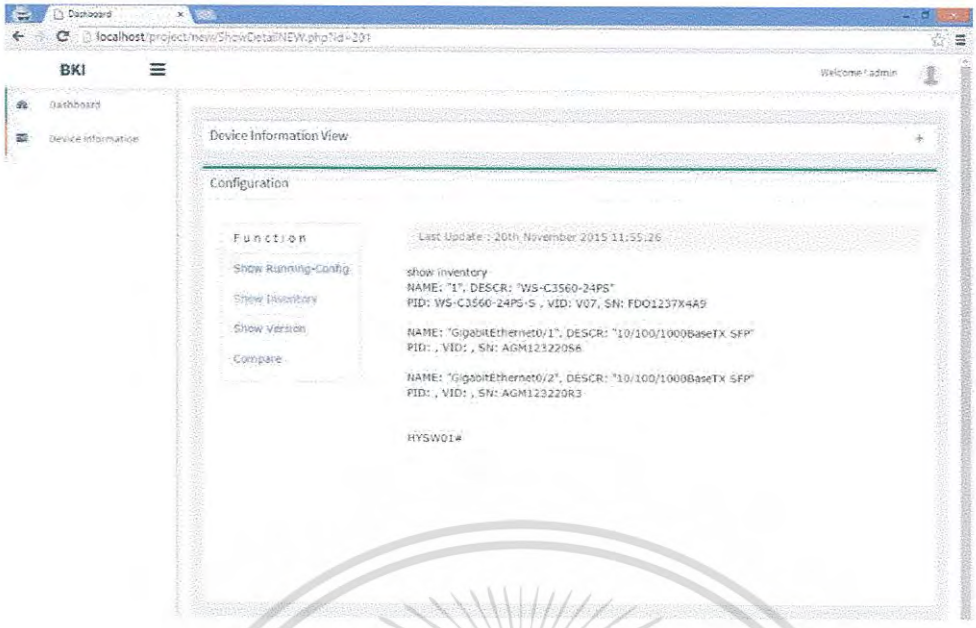
รูปที่ 4.34 ระบบแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์

4.2.7.2 การแสดงค่า Configuration ของอุปกรณ์

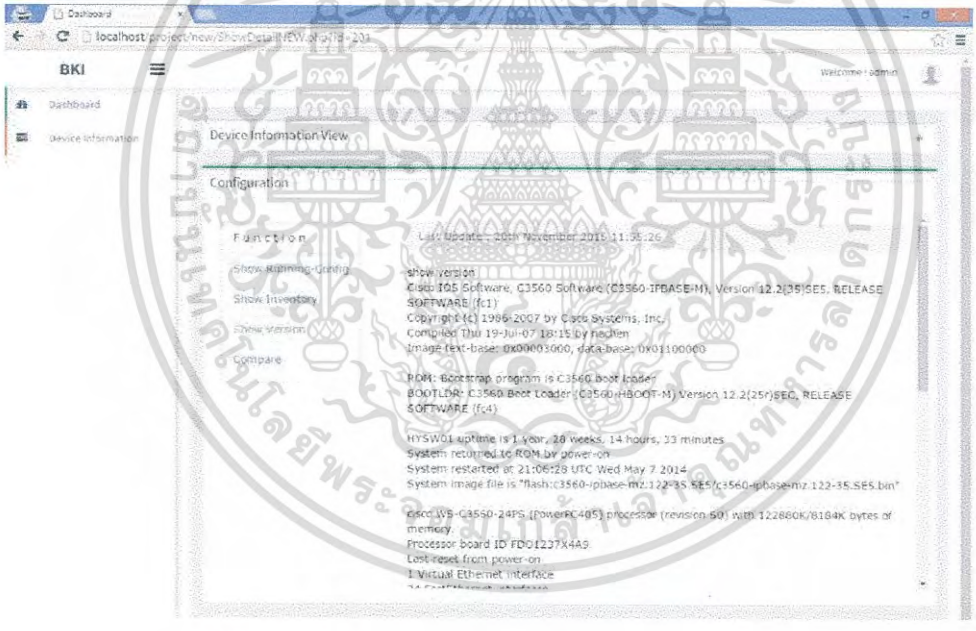
ในหน้าแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบ สามารถคลิกที่ฟังก์ชันการแสดงผลของค่า Configuration ที่ต้องการได้

รูปที่ 4.35 หน้าต่างแสดงค่า Show Running-Config ของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

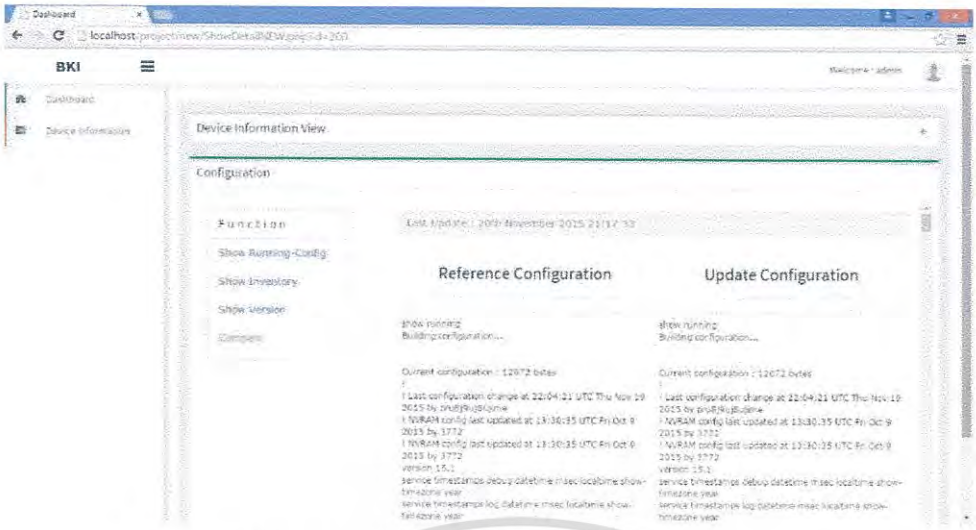


รูปที่ 4.36 หน้าต่างแสดงค่า Show Inventory ของอุปกรณ์



รูปที่ 4.37 หน้าต่างแสดงค่า Show Version ของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 หน้าต่างแสดงการเปรียบเทียบ ค่า Configuration ของอุปกรณ์

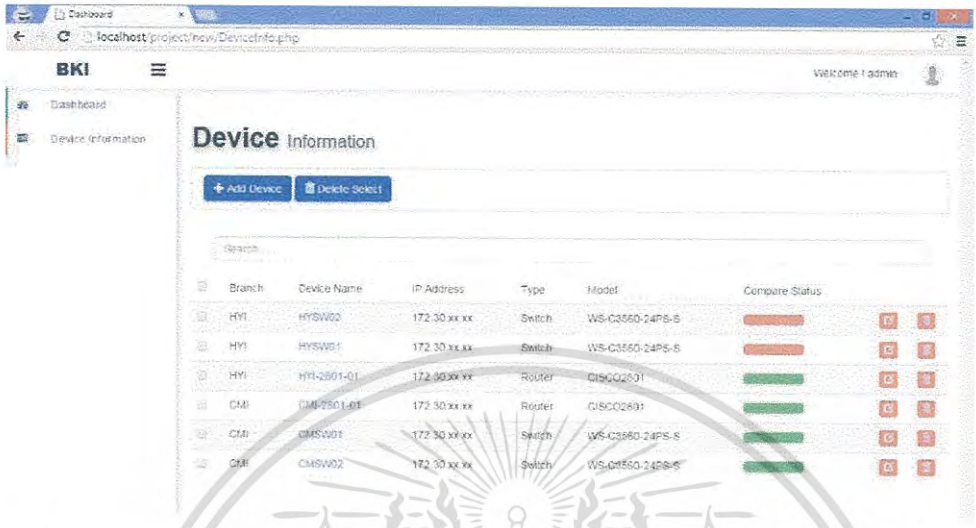
4.2.8 การแสดงผลสถานะ การเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์

ผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบสามารถคลิกที่ สถานะ ของอุปกรณ์เพื่อเข้าสู่ระบบแสดงผล การเปรียบเทียบค่า Configuration หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ก็จะแสดงสถานะสีเขียว แต่ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ระบบจะแสดงสถานะสีแดง และเมื่อคลิกเข้าไปตรวจสอบ จะแสดงค่า Configuration ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีแดง ทำให้ผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็ว

และจะมีฟังก์ชันการอัพเดทค่า Configuration เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ที่ใช้อ้างอิง (Reference Configuration) เป็นค่า Configuration ล่าสุดที่มีการอัพเดท หรือ ยืนยันค่า Configuration ของอุปกรณ์ที่มีปรับเปลี่ยน ซึ่งระบบจะแสดงวันที่ และเวลาของค่า Reference Configuration ล่าสุดที่มีการอัพเดท

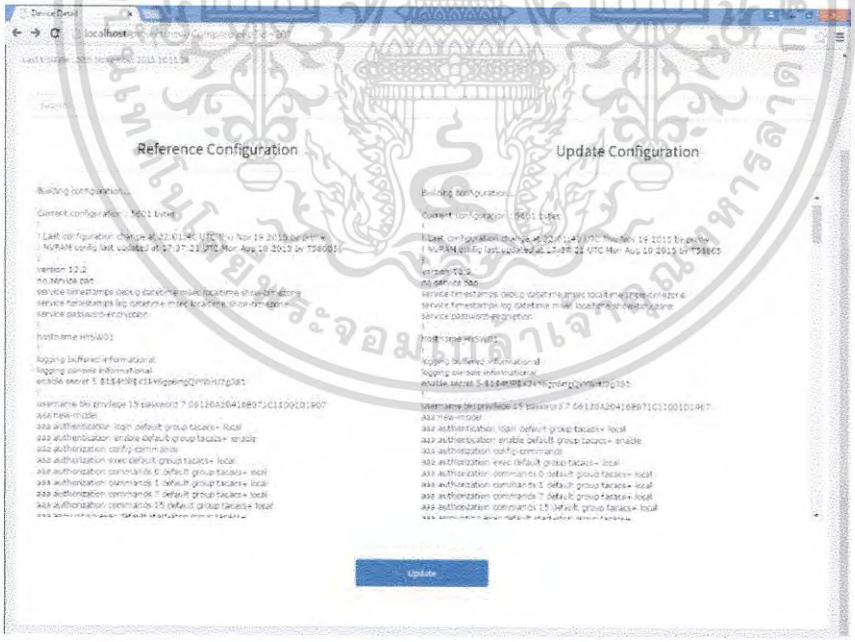
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8.1 การแสดงผลของสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ในหน้าแสดงผลอุปกรณ์ทั้งหมด



รูปที่ 4.39 ระบบแสดงผลของสถานะการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ทั้งหมด

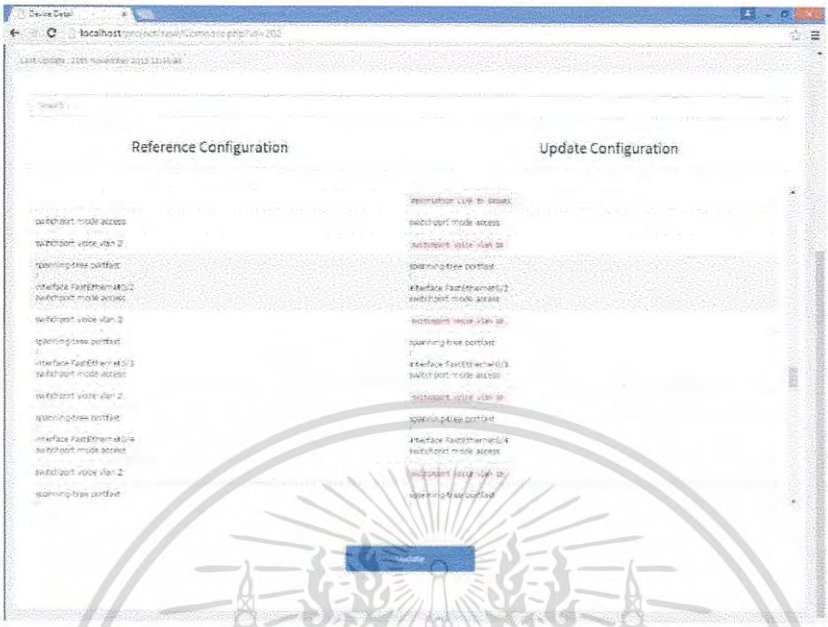
4.2.8.2 การแสดงค่า Configuration ที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 4.40 ระบบแสดงค่า Configuration ที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8.3 การตรวจสอบค่า Configuration ที่มีการเปลี่ยนแปลง

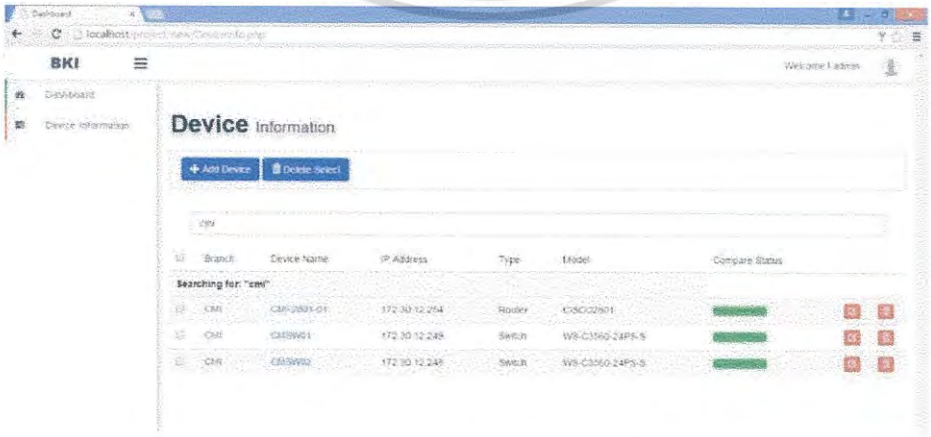


รูปที่ 4.41 ระบบแสดงค่า Configuration ที่มีการเปลี่ยนแปลง

4.2.9 การค้นหาข้อมูลที่ต้องการ

เป็นระบบที่ผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบได้ โดยสามารถป้อนข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ชื่อสาขา, หมายเลข IP Address หรือประเภทของอุปกรณ์ เป็นต้น เมื่อป้อนข้อมูลตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ ระบบก็จะแสดงผลข้อมูลที่ตรงกับข้อความที่ป้อน แต่ถ้ามีการป้อนข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในระบบ ก็จะแสดงข้อความไม่พบข้อมูลที่ค้นหา

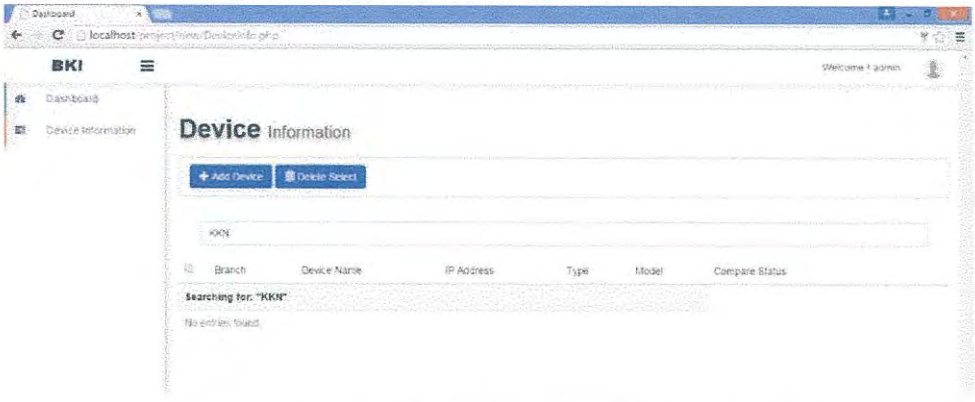
4.2.9.1 การแสดงผลของระบบเมื่อพบข้อมูลที่ค้นหา



รูปที่ 4.42 ระบบแสดงผลการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

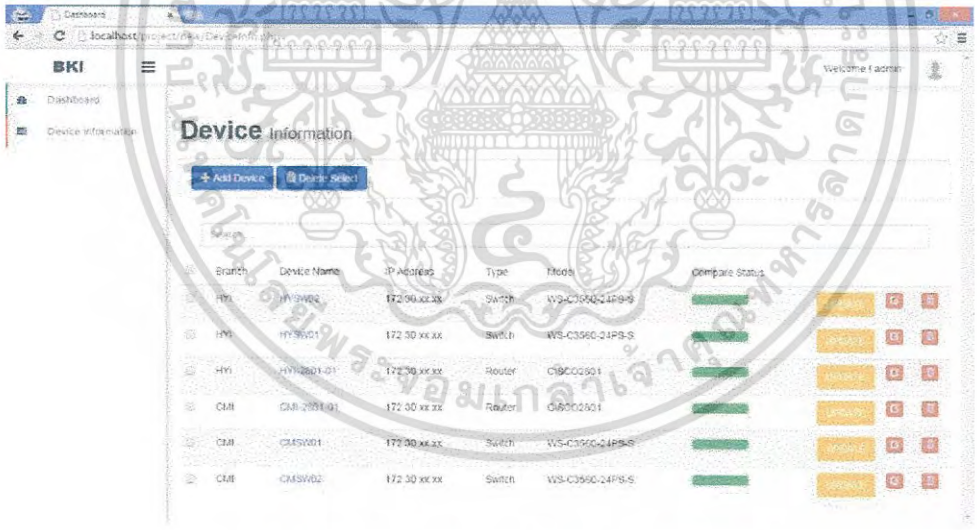
4.2.9.2 การแสดงผลของระบบเมื่อไม่พบข้อมูลที่ค้นหา



รูปที่ 4.43 ระบบแสดงผลการค้นหาข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในระบบ

4.2.10 การอัพเดทอุปกรณ์

เป็นระบบอัพเดทอุปกรณ์ โดยระบบจะทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ และเก็บข้อมูลค่า Configuration ปัจจุบัน โดยผู้ดูแลระบบจะต้อง คลิกที่ปุ่ม "UPDATE" เพื่อใช้งานฟังก์ชัน



รูปที่ 4.44 ระบบแสดงฟังก์ชันการอัพเดทอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดสอบระบบ

4.3.1 การทดสอบระบบโดยใช้อุปกรณ์ Switch รุ่น WS-C3560G-24TS-S ที่ไม่ได้ใช้งานในระบบจริงของบริษัท

4.3.1.1 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล Telnet

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันเพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล Telnet ผลปรากฏว่า ระบบสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้สำเร็จ

4.3.1.2 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล SSH

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันเพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล SSH ผลปรากฏว่า ระบบสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้สำเร็จ

4.3.1.3 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน ตรวจสอบค่า Configuration

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบค่า Configuration ของอุปกรณ์ ผลปรากฏว่า ระบบสามารถดึงค่า Configuration ของอุปกรณ์มาแสดงผลได้

4.3.1.4 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน อัพเดทค่า Configuration และแสดงผลสถานะการทำงานที่ได้รับการอัพเดท

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันอัพเดทค่า Configuration ของอุปกรณ์ ผลปรากฏว่า ระบบสามารถอัพเดท ค่า Configuration ของอุปกรณ์ได้

4.3.1.5 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ โดยการทดสอบเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ด้วยฟังก์ชันอัพเดทอุปกรณ์ ผลปรากฏว่า ระบบสามารถแสดงค่า Configuration ของอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้

4.3.2 การทดสอบระบบโดยใช้ระบบ IP ของอุปกรณ์ Switch รุ่น WS-C2960X-24PS-L ที่ใช้ในระบบงานจริงของบริษัท

4.3.2.1 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล Telnet

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันเพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล Telnet ผลปรากฏว่า ระบบสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2.2 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล SSH

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันเพิ่มอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล SSH ผลปรากฏว่า ระบบเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไม่สำเร็จ

4.3.2.3 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน อัพเดทค่า Configuration และแสดงผลสถานะการทำงานที่มีการอัพเดท

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันอัพเดทค่า Configuration ของอุปกรณ์ โดยเลือกโปรโตคอล Telnet ผลปรากฏว่า ระบบสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ และแสดงผลสถานะการทำงานได้

4.4 การวิเคราะห์ผลการทำงาน

จากการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบพบว่า การทดสอบการทำงานของระบบโดยใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานในระบบจริงของบริษัท สามารถทำงานได้ครบทุกฟังก์ชัน แต่การทดสอบการทำงานของระบบโดยใช้ IP ของอุปกรณ์จริงที่ใช้งานในบริษัท ไม่สามารใช้งานฟังก์ชัน การเพิ่มอุปกรณ์โดยใช้โปรโตคอล SSH เนื่องจากในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จะมีข้อความ Banner Exec ที่จะแสดงหลังจากป้อนข้อมูลผู้ใช้ระบบ ซึ่งในการส่วนของการเขียนโค้ดจะไม่สามารถอ่านค่าที่ต้องการได้

เนื่องจากระบบไม่สามารถใช้งานฟังก์ชันการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ด้วยโปรโตคอล SSH ได้ แต่ระบบสามารถใช้งานในส่วนของฟังก์ชันการเชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยโปรโตคอล Telnet ได้ครบทุกฟังก์ชัน จึงต้องมีการพัฒนาระบบดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นต่อไปในอนาคต เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุปของการทำโครงงานในรูปแบบสหกิจศึกษา ของระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ ซึ่งเป็นการศึกษาการติดตั้ง และพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในเครือข่าย เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจสอบให้สามารถทำงานได้ดีมากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

5.1 ซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert

เป็นการศึกษาระบบตรวจสอบการทำงาน และการกำหนด Policy เพื่อแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการนำซอฟต์แวร์มาช่วยในการจัดการ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาในการทำงานระบบตรวจสอบแบบเดิมได้ เช่น การทำงานแบบไม่รวมศูนย์ หรือ การกำหนด Policy ที่ไม่สามารถกำหนดค่า Threshold เองได้ เป็นต้น โดยการทำงานของซอฟต์แวร์จะมีฟังก์ชันหลักในการทำงาน ดังนี้

- เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถแสดงผลสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้แบบรวมศูนย์
- เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถกำหนด Policy การแจ้งเตือนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้ตามที่ผู้ดูแลระบบต้องการ
- สามารถนำระบบการแจ้งเตือนย้อนหลังในรูปแบบกราฟ ไปวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาได้

5.2 Web Application

เป็นการพัฒนาระบบบน Web Application ด้วยภาษา PHP ร่วมกับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เพื่อใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ หากมีการปรับเปลี่ยนข้อมูล การทำงานของอุปกรณ์ใหม่ ซึ่งจะเป็นระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ โดยการทำงานของระบบจะมีฟังก์ชันหลักในการทำงานดังนี้

- ระบบสามารถเพิ่ม, แก้ไข หรือลบอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบได้
- ระบบสามารถแสดงรายละเอียดข้อมูล Configuration ต่างๆ เช่น การแสดงผลของข้อมูล Show Running-Config หรือ ข้อมูลเวอร์ชันของอุปกรณ์ ได้ เป็นต้น
- ระบบสามารถเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ได้
- ระบบสามารถอัพเดทค่า Configuration ของอุปกรณ์ที่ต้องการได้
- ระบบสามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration หลังจากอัพเดทข้อมูลอุปกรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

5.3.1 ปัญหาในการใช้งานซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert

- ซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน ไม่สามารแบ่งระดับ หรือกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานในระบบได้
- การใช้งานซอฟต์แวร์จะต้องใช้ผ่านระบบ IP ภายในบริษัทเท่านั้น

5.3.2 ปัญหาในการพัฒนาระบบ

- ระบบการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ ด้วยโปรโตคอล SSH มีลักษณะการทำงานที่ซับซ้อน ทำให้ไม่สามารถเลือกใช้ โปรโตคอล SSH เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้งานจริงในบริษัทได้ เนื่องจาก ระบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยโปรโตคอล SSH ของบริษัทจะมีการแสดงผลของ Banner Exec ซึ่งฟังก์ชันการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้งานไม่สามารถใช้ได้ แต่ระบบสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ไม่มีการแสดงผลของ Banner Exec ได้
- ระบบไม่สามารถอัพเดทค่า Configuration ของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ได้ เนื่องจากการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละอุปกรณ์ใช้ระยะเวลานาน จึงใช้ระบบอัพเดทค่า Configuration โดยการเลือกปุ่ม UPDATE ที่หน้าต่างแสดงข้อมูลอุปกรณ์ ซึ่งสามารถเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการอัพเดทได้

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

- มีการเก็บข้อมูลค่า Configuration ย้อนหลัง ทำให้สามารถเรียกดูค่า Configuration ของอุปกรณ์ในช่วงเวลาที่ต้องการได้
- ระบบสามารถจัดกลุ่มของอุปกรณ์เป็นของแต่ละสาขาได้
- สามารถป้อนคำสั่งในการแสดงค่า Configuration ของอุปกรณ์ที่ต้องการได้
- ระบบสามารถเรียงลำดับประเภทข้อมูลที่ต้องการในหน้าแสดงผลอุปกรณ์ทั้งหมดได้
- ระบบสามารถอัพเดทข้อมูลของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] "**สาระน่ารู้เกี่ยวกับ MPLS**" [Online]. Available: http://www.cisco.com/web/TH/technology/mpls.html. 2015.

[2] "**StruxureWare Data Center Expert**" [Online]. Available: http://www.schneider electric.com/en/product-range/61851-struxureware-data-center-expert. 2015.

[3] "**ความหมายของ PHP**" [Online]. Available: http://www.thaicreate.com/php.html. 2015.

[4] "**ชนิดข้อมูลใน MySQL**" [Online]. Available: http://www.webub.com/ชนิดข้อมูลใน_MySQL__Datatype_-448-16.html. 2015.

[5] "**SQL**" [Online] Available : http://www.softwaresiam.com/index.php/sql/11-sql. 2013.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายสัญชัย ภักตร์ผ่อง
วัน เดือน ปี เกิด	3 ธันวาคม 2536
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 1 ซ.แฮปปี้เพลซ 15 แขวงคลองสามประเวศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์

Centralized Device Monitoring System

สัญชัย ภักตร์ผ่อง

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Email: sunshiine.day@gmail.com

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบัน บริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีความต้องการขยายสาขาเพิ่มเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งในส่วนของระบบการให้บริการเครือข่ายจึงต้องมีการเพิ่มจำนวนอุปกรณ์เครือข่ายเพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูลต่างๆระหว่างสำนักงานใหญ่และสาขาย่อย ทำให้การดูแลการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายมีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนการทำงานของระบบเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับกับความต้องการข้างต้น ทางบริษัทจึงได้มอบหมายงานให้รับผิดชอบจำนวน 2 งาน โดยงานแรก คือการจัดการและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS ด้วยซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert และงานที่สอง คือ การพัฒนา Web Application เพื่อใช้ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ – Network; UPS; Monitor; Data Center; Web Application; Php

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน บริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการขยายสาขาเพิ่มมากขึ้น เพื่อทำให้การบริการของบริษัทนั้นครอบคลุมหลายพื้นที่อย่างทั่วถึง และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยจำนวนสาขาที่เพิ่มมากขึ้นนั้นส่งผลทำให้ต้องมีการตรวจสอบและคอยดูแลระบบเครือข่ายการให้บริการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ระบบมีความมั่นคง และมีประสิทธิภาพในการให้บริการ ซึ่งปัญหาในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละสาขาในปัจจุบันมีรูปแบบการจัดการแบบไม่รวมศูนย์ทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบการทำงาน

ทางฝ่ายบริหารการให้บริการเครือข่ายของบริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) จึงได้รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการควบคุมระบบเครือข่ายให้สามารถดูแล และตรวจการระบบได้อย่างรวดเร็ว สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้โดยทันที โดยมีการจัดซื้อซอฟต์แวร์ที่ใช้ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในห้องศูนย์ข้อมูล (Data center) ซึ่งเป็นระบบที่คอยสนับสนุนการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ลักษณะการจัดการแบบรวมศูนย์ คือ สามารถตรวจสอบและควบคุมการทำงานจากสำนักงานใหญ่ได้โดยตรง

2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1. เทคโนโลยี MPLS

เทคโนโลยี MPLS (Multiprotocol Label Switching) เป็นเทคโนโลยีสำหรับการบริหารจัดการเส้นทางและควบคุมคุณภาพของการเชื่อมต่อบนเครือข่าย ATM (Asynchronous Transfer Mode) ด้วยกระบวนการในการเร่งการจัดส่ง IP Packet และให้ความยืดหยุ่นสำหรับการจัดการ IP บนเครือข่าย [1] ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่กำหนดขึ้นมาโดย The Internet Engineering Task Force (IETF) ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อช่วยลดกระบวนการต่างๆ ในการส่งข้อมูล และช่วยให้หน่วยประมวลผลของอุปกรณ์ทำงานน้อยลง

2.2. StruxureWare

StruxureWare คือ ซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาโดยบริษัทชไนเดอร์ อิเล็คทริค เพื่อช่วยเสริมเสถียรภาพการควบคุมการทำงานของระบบดาต้าเซ็นเตอร์ โดยมีความสามารถในการทำงานของซอฟต์แวร์ คือ ช่วยให้ผู้ดูแลระบบศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลสามารถบริหาร และสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆภายในห้องศูนย์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์การใช้พลังงาน หรือความต้องการทางธุรกิจที่ใช้ที่ช่วยให้การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีและการปรับปรุงทรัพยากรนั้นสามารถทำงานผ่านการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ได้

2.3. การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา PHP

ในปัจจุบันการทำงานของเว็บไซต์ต่างๆจะมีการพัฒนาที่แตกต่างกันออกไป มีลักษณะการทำงานในหลายๆด้าน เช่นระบบขายของออนไลน์ ระบบดูข้อมูลออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งภาษาของโปรแกรมที่คนส่วนใหญ่มักจะใช้ในการเขียนเว็บไซต์คือภาษา PHP เพราะภาษา PHP เป็นภาษาประเภท Scripting language โดยจะมีการเก็บคำสั่งต่างๆอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ และเวลาใช้งานจะต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่งภาษาอื่น เช่น JavaScrip หรือ Perl เป็นต้น

2.4. phpMyAdmin

phpMyAdmin เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล Mysql ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP แทนการป้อนคำสั่งซึ่ง phpMyAdmin จะเป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ที่ใช้จัดการฐานข้อมูล Mysql ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรง โดยในการทำงานจะมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL และสามารถใช้คำสั่งต่างๆที่เหมือนกับภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

2.5. SQL

SQL ย่อมาจาก Structured Query Language คือภาษาในการเขียนโปรแกรม เพื่อใช้จัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด คือสามารถใช้คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้และคำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่านระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันก็จะได้ผลลัพธ์ที่เหมือนเหมือนกันทำให้สามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้โดยไม่ต้องยึดติดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง [5]

3. การจัดการ และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS โดยใช้ซอฟต์แวร์ StruxureWare

3.1. วิเคราะห์โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายแบบรวมศูนย์

การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างสำนักงานใหญ่ และสาขาย่อยของ บริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) จะใช้โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบดาว (Star Network) โดยมีเทคโนโลยี MPLS (Multi Protocol Label Switching) เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อ ซึ่งจะใช้ร่วมกับการทำงานของระบบเครือข่ายส่วนตัวเสมือน VPN (Virtual Private Network) จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยใช้ประเภทการเชื่อมต่อ MPLS แบบ Point to Multipoint ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะสำหรับองค์กร หรือบริษัทที่มีจำนวนสาขาหลายสาขา

รูปที่ 3.1. โครงสร้างการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระหว่างสำนักงานใหญ่ และสาขาย่อย

3.2. วิเคราะห์ระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ UPS

การทำงานของอุปกรณ์ UPS แต่ละสาขา จะมีอุปกรณ์ UPS สาขาละ 2 ตัว แบ่งเป็น

3.2.1. Smart-UPS RT 8000 XL หรือ Smart-UPS RT 5000 XL

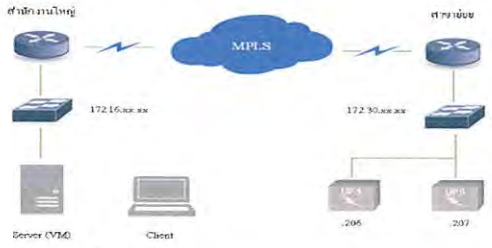
ใช้จ่ายไฟสำรองให้กับผู้ใช้งานภายในสำนักงานของแต่ละสาขา เช่น คอมพิวเตอร์, เครื่องพิมพ์ และ อุปกรณ์อื่นๆที่มีการกำหนดให้ใช้ไฟสำรอง เป็นต้น

3.2.2. Smart-UPS RT 3000 XL

ใช้จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ภายในห้องศูนย์ควบคุมข้อมูลของแต่ละสาขา โดยจะต่อพ่วงกับ Extend Battery อีกจำนวน 4 ตัว ทำให้สามารถเพิ่มระยะเวลาการจ่ายไฟได้นานมากขึ้น เพื่อรองรับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องของระบบจ่ายไฟเป็นระยะเวลานาน และทำให้ระบบ IP Phone ยังสามารถใช้งานติดต่อกับสำนักงานใหญ่ได้ในกรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉุกเฉิน เพราะอุปกรณ์ IP Phone จะใช้ไฟจาก อุปกรณ์สวิตช์ที่มีพอร์ต POE (Power over Ethernet) จากห้องศูนย์ควบคุมข้อมูล



รูปที่ 3.2. ระบบตรวจสอบการทำงานของ UPS

3.3. วางแผนการทำงานของซอฟต์แวร์ StruxureWare

หลังจากที่ได้ศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์เสร็จแล้วก็จะเข้าสู่ขั้นตอน การวางแผนการทำงานของซอฟต์แวร์ โดยใช้ข้อมูลสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ UPS ที่ได้จากระบบตรวจสอบการทำงาน เพื่อนำมาวางแผนในการสร้าง Policy แจ้งเตือนผลการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS และปรับปรุงผลการแจ้งเตือนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

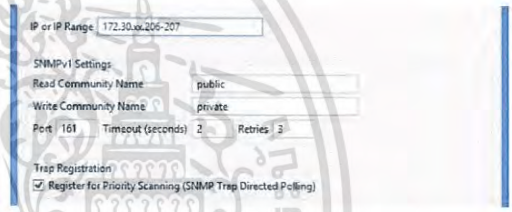
ตารางที่ 3.1. แสดงรายละเอียดของ Policy การแจ้งเตือนที่เลือกใช้

Sensor	Description	Degree
Battery Age	MAX 3650 Days	Critical
UPS Age	MAX 3650 Days	Critical
Battery Capacity	MIN 50%	Warning
Battery Capacity	MIN 20%	Critical
Battery Status	State-Low	Critical
Battery Time	30 min (3000 XL)	Critical
Battery Time	10 min (8000XL)	Critical
Input Voltage	Range 160-250 V	Critical
Output Voltage	MAX 240 V	Critical
UPS Output State	State - Bypass Hardware Failure	Critical
Device Status – Smart-UPS	State - Critical	Critical
Device Status – uio1:Sensor1	State - Critical	Critical
Battery Temperature	MAX 28°C	Warning
Battery Temperature	MAX 30°C	Critical
Temperature – Port Sensor 1	MAX 28°C	Warning
Temperature – Port Sensor 1	MAX 30°C	Critical

3.4. ขั้นตอนการกำหนด Policy

3.4.1. การเพิ่มอุปกรณ์ UPS ลงในซอฟต์แวร์

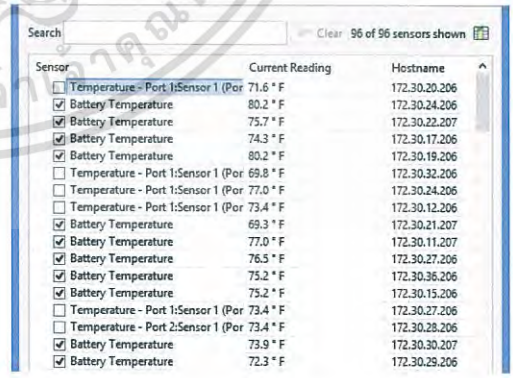
เมื่อเข้าสู่ระบบเสร็จแล้ว ก็ต้องทำการเพิ่มอุปกรณ์ UPS ลงในซอฟต์แวร์ โดยสามารถสร้างกลุ่มแยกเป็นของแต่ละสาขาได้ และเพิ่มเลข IP ของอุปกรณ์ UPS ที่ต้องการ ซึ่งสามารถระบุเป็นช่วงของ IP ได้



รูปที่ 3.3. ระบบเพิ่มอุปกรณ์ UPS

3.4.2. การเลือก Threshold

เป็นส่วนการกำหนด Threshold ที่ต้องการ ซึ่งสามารถเลือกหลาย Threshold ของแต่ละอุปกรณ์พร้อมกันได้

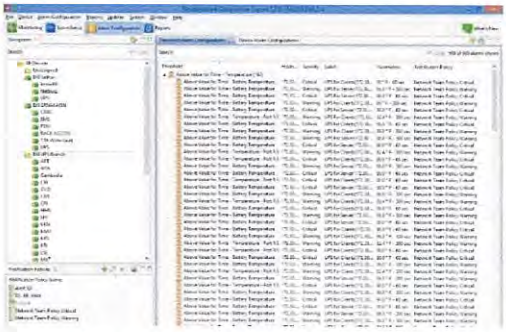


รูปที่ 3.3. ระบบกำหนด Threshold

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3. การแสดงรายละเอียดของ Policy ที่สร้างขึ้น

เมื่อกำหนด Policy เสร็จแล้วจะมีหน้าต่างแสดง Policy ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งจะมีข้อมูล และรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับการสร้าง Policy ขึ้นมา



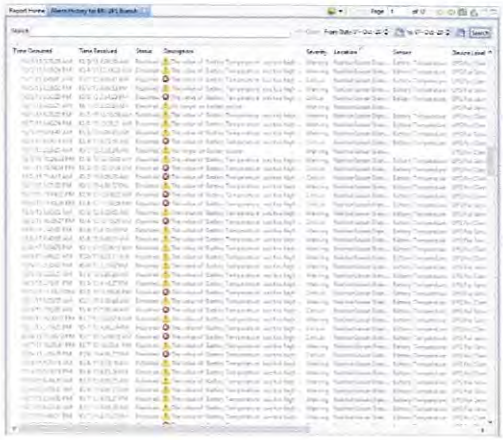
รูปที่ 3.4. ระบบแสดงรายละเอียดของ Policy ที่ได้สร้างไว้

3.5. การทดสอบ Policy และปรับปรุงผลการทำงาน

หลังจากที่ได้ทำการกำหนด Policy ทั้งหมดที่ได้วางแผนไว้เรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่กระบวนการทดสอบการทำงานของ Policy ที่กำหนดไว้ เพื่อตรวจสอบดูว่าสามารถทำงานได้ตรงกับที่ได้กำหนด และวางแผนไว้หรือไม่ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงผลการทำงานของอุปกรณ์

3.5.1. การตรวจสอบผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS

เป็นการตรวจสอบผลการแจ้งเตือนหลังจากปรับเปลี่ยน Policy โดยจะตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ UPS แบบย้อนหลัง 7 วัน เพื่อนำผลการแจ้งเตือนมาเปรียบเทียบกับ Policy ที่ได้ปรับเปลี่ยนโดยในการแสดงผลการแจ้งเตือน จะมีรายละเอียดของข้อมูลการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ UPS เช่น วันและเวลาที่มีการทำงานผิดปกติ, วันและเวลาที่กลับสู่สภาวะปกติ, ระดับการแจ้งเตือน, รายละเอียดการทำงานที่ผิดปกติ หรือ ชื่อสาขา เป็นต้น



รูปที่ 3.5. แสดงผลการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติทั้งหมด

3.5.2. การปรับปรุงผลการทำงาน

หลังจากที่ได้ทดสอบ Policy และตรวจสอบผลแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ พบว่า มีการแจ้งเตือนตลอดเวลาที่อุปกรณ์มีการทำงานผิดปกติ โดยจะแจ้งเตือนจนกว่าอุปกรณ์ UPS จะได้รับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้มีการส่งผลการแจ้งเตือนไปยังอีเมล์ของผู้ดูแลระบบจำนวนมาก ทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบการทำงาน จึงได้ทำการปรับปรุงการทำงานของซอฟต์แวร์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนผลการทำงาน โดยทำการกำหนดจำนวนครั้ง และระยะเวลาของการแจ้งเตือน

3.6. วิเคราะห์ และสรุปผลการทำงานของซอฟต์แวร์

การกำหนด Policy การแจ้งเตือนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ UPS จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ โดยสามารถตรวจสอบการทำงาน และความผิดปกติที่เกิดขึ้น ได้จากผลการแจ้งเตือน ที่นำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที

จากการทดสอบและปรับปรุง Policy ที่ได้สร้างขึ้นพบว่า ผลการแจ้งเตือนของอุณหภูมิ และผลการแจ้งเตือนของความจุแบตเตอรี่ตรงกับ Policy ที่ได้กำหนดไว้ และสามารถนำข้อมูลผลการแจ้งเตือนที่ได้ มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่พบได้

4. การพัฒนา Web Application เพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

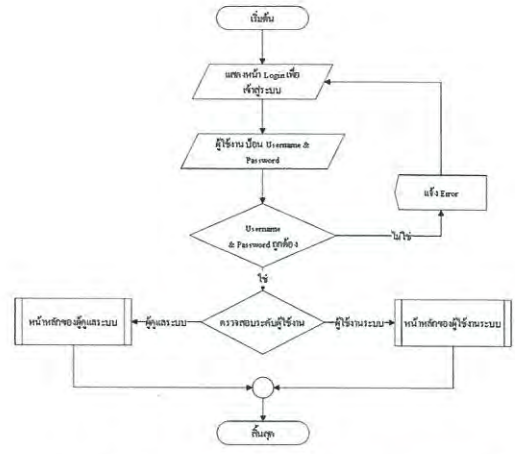
4.1. การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ

เนื่องจากในการดูแลการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายของแต่ละสาขา จะมีผู้ดูแลภายนอกที่เป็น Outsource เข้าไปตรวจสอบ หรือปรับเปลี่ยนการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่นการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ หรือ การเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ ซึ่งทำให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายของบริษัทไม่สามารถตรวจสอบได้ว่า มีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration อะไรบ้าง และมีการปรับเปลี่ยนการทำงานได้ถูกต้องตามแผนที่วางไว้หรือไม่

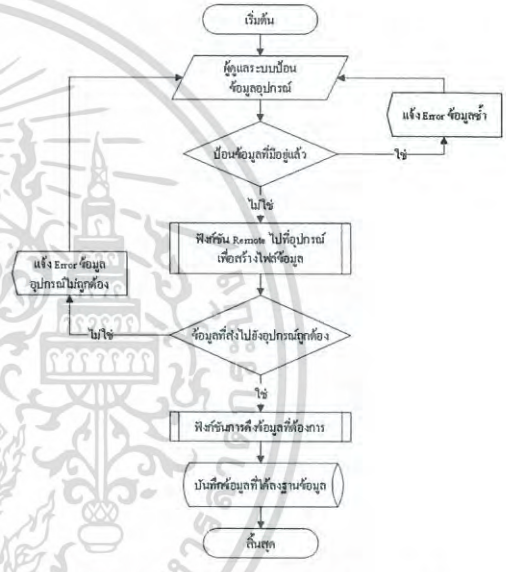
โดยจุดประสงค์ของระบบนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ดูแลระบบเครือข่ายสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router หรือ Switch ได้โดยทำการเพิ่มอุปกรณ์ที่ต้องการ ซึ่งระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ และมีฟังก์ชันการทำงานของระบบ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ เช่น การแสดงสถานะของอุปกรณ์เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบว่าอุปกรณ์มีการปรับเปลี่ยนค่า Configuration หรือไม่ และฟังก์ชันการเปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ระหว่างค่า Configuration หลักที่ใช้อ้างอิง และ ค่า Configuration ที่มีการอัพเดทใหม่

4.1.1. การออกแบบแผนภาพแสดงการทำงานของระบบ

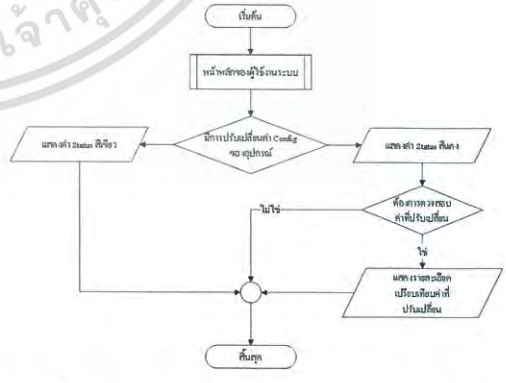
เป็นออกแบบระบบ โดยแสดงถึงการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งาน 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูล Username และ Password ที่ป้อนเข้ามา หากป้อนถูกต้องก็จะมีการตรวจสอบระดับผู้ใช้งาน โดยจะแสดงหน้าหลักของผู้ใช้งานแต่ละประเภท รวมถึงแผนภาพแสดงระบบการเพิ่มอุปกรณ์ และแผนภาพระบบแสดงสถานะของอุปกรณ์



รูปที่ 4.1. แผนภาพแสดงระบบตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.2. แผนภาพแสดงระบบเพิ่มอุปกรณ์

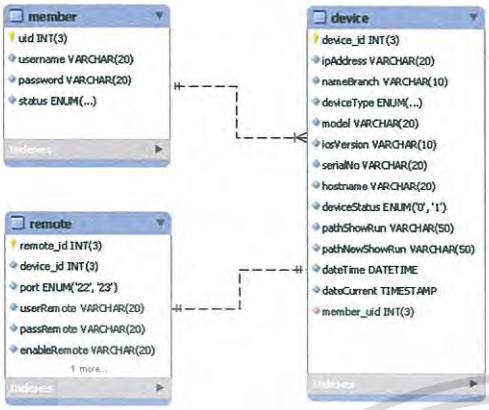


รูปที่ 4.3. แผนภาพแสดงระบบสถานะของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2. การออกแบบระบบฐานข้อมูล

เป็นการแสดงแผนภาพของฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต่างๆภายในระบบ



รูปที่ 4.4. แสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล

4.2. การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบจะพัฒนาบน Web Application โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router หรือ Switch เป็นต้น ซึ่งพัฒนาโดยใช้ระบบฐานข้อมูลของ phpMyAdmin และ ใช้โปแกรม Sublime Text 3 ในการเขียนโค้ด

รูปที่ 4.5. แสดงหน้าต่างโปรแกรม phpMyAdmin

รูปที่ 4.6. แสดงหน้าต่างโปรแกรม Sublime Text 3

4.3. การทดสอบระบบ

4.3.1. การทดสอบระบบโดยใช้อุปกรณ์ Switch รุ่น WS-C3560G-24TS-S ที่ไม่ได้ใช้งานในระบบจริงของบริษัท

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์โดยเลือกโปรโตคอล Telnet, ฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์โดยเลือกโปรโตคอล SSH, ฟังก์ชันตรวจสอบค่า Configuration, ฟังก์ชัน อัพเดทค่า Configuration แล้วแสดงผลสถานะการทำงานที่ได้รับการอัพเดท และ ฟังก์ชัน เปรียบเทียบค่า Configuration ของอุปกรณ์ พบว่า สามารถทำงานได้ครบทุกฟังก์ชัน

4.3.2. การทดสอบระบบโดยใช้ระบบ IP ของอุปกรณ์ Switch รุ่น WS-C2960X-24PS-L ที่ใช้ในระบบงานจริงของบริษัท

จากการทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน เพิ่มอุปกรณ์โดยเลือกโปรโตคอล Telnet และ ฟังก์ชันตรวจสอบค่า Configuration, ฟังก์ชัน อัพเดทค่า Configuration แล้วแสดงผลสถานะการทำงานที่ได้รับการอัพเดท พบว่า สามารถทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันแต่ไม่สามารถเพิ่มอุปกรณ์โดยเลือกโปรโตคอล SSH ได้

4.4. การวิเคราะห์ผลการทำงานของระบบ

จากการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบพบว่า การทดสอบการทำงานของระบบโดยใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานในระบบจริงของบริษัท สามารถทำงานได้ครบทุกฟังก์ชัน แต่การทดสอบการทำงานของระบบโดยใช้ IP ของอุปกรณ์จริงที่ใช้งานในบริษัท ไม่สามารใช้งานฟังก์ชันการเพิ่มอุปกรณ์โดยใช้โปรโตคอล SSH เนื่องจากในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จะมีข้อความ Banner Exec ที่จะแสดงหลังจากป้อนข้อมูลผู้ใช้ระบบ ซึ่งในการส่วนของการเขียนโค้ดจะไม่สามารถอ่านค่าที่ต้องการได้

เนื่องจากระบบไม่สามารถใช้งานฟังก์ชันการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ด้วยโปรโตคอล SSH ได้ แต่ระบบสามารถใช้งานในส่วนของฟังก์ชันการเชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยโปรโตคอล Telnet ได้ครบทุกฟังก์ชัน จึงต้องมีการพัฒนาระบบดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นต่อไปในอนาคต เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สรุปผลการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุปของการทำโครงงานในรูปแบบสหกิจศึกษา ของระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ ซึ่งเป็นการศึกษาการติดตั้ง และพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในเครือข่าย เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจสอบให้สามารถทำงานได้ดีมากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลักคือ

5.1. ซอฟต์แวร์ StruxureWare Data Center Expert

เป็นการศึกษาระบบตรวจสอบการทำงาน และการกำหนด Policy เพื่อแจ้งเตือนผลการทำงานของอุปกรณ์ UPS ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยการนำซอฟต์แวร์มาช่วยในการจัดการ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาในการทำงานระบบตรวจสอบแบบเดิมได้ เช่น การทำงานแบบไม่รวมศูนย์ หรือ การกำหนด Policy ที่ไม่สามารถกำหนดค่า Threshold เองได้ เป็นต้น

5.2. Web Application

เป็นการพัฒนาระบบบน Web Application ด้วยภาษา PHP ร่วมกับการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย เพื่อใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ของอุปกรณ์ หากมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ใหม่ ซึ่งจะเป็นระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องของการตรวจสอบการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] **"สาระน่ารู้เกี่ยวกับ MPLS"** [Online]. Available: http://www.cisco.com/web/TH/technology/mpls.html. 2015.

[2] **"StruxureWare Data Center Expert"** [Online]. Available: http://www.schneiderelectric.com/en/productrange/61851-struxurewaredatacenterexpert. 2015.

[3] **"ความหมายของ PHP"** [Online]. Available: http://www.thaicreate.com/php.html. 2015.

[4] **"ชนิดข้อมูลใน MySQL"** [Online]. Available: http://www.webub.com/ชนิดข้อมูลใน_MySQL__Datatype_-448-16.html. 2015.

[5] "SQL." [Online] Available : http://www.softwaresiam.com/index.php/sql/11-sql. 2013.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้