

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่าย
โทรศัพท์ไร้สาย

CELL PHONE NETWORK QUALITY MEASURING ACTIVITY
SUPPORT SYSTEM DEVELOPMENT



T139281



โดย

พุฒิพงศ์ ไพสิฐวณิชกุล

PUTIPONG PHAISITWANITKUL

อาจารย์ที่ปรึกษา
ดร.ปานวิทย์ ชูระนุติ

อพ.
พ824ก
2556

๖.1272127x

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 139281
รับเดือนปี 30 ต.ค. 2558

.b.....
.i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาค้นคว้าเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CELL PHONE NETWORK QUALITY MEASURING ACTIVITY
SUPPORT SYSTEM DEVELOPMENT**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS OF THE COURSE
INDEPENDENT STUDY 2
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่าย โทรศัพท์ไร้สาย
นักศึกษา	นายพุดพิงศ์ ไพสิฐวนิชกุล
รหัสนักศึกษา	52660757
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ปานวิทย์ ชูระนุติ

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการควบคุมคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย โดยหน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายของบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส ซึ่งปัจจุบันหน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายได้ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพของเครือข่ายที่สามารถจำลองการใช้บริการของลูกค้าแบบอัตโนมัติภายในอาคารที่มีปริมาณการใช้บริการของเครือข่ายสูงทั้งในพื้นที่กรุงเทพและต่างจังหวัด โดยทุกสัปดาห์พนักงานที่ดูแลการตรวจวัดจะตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลที่ได้ และจัดทำรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพต่างๆ ด้วยมือเพื่อรายงานแก่ผู้บริหารและพนักงานระดับปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งปัญหาที่มักพบในระหว่างกระบวนการทำงานคือปัญหาข้อมูลผลการทดสอบหายเป็นระยะเวลานานอันเนื่องมาจากผู้ดูแลการทดสอบไม่สามารถรับทราบถึงความผิดปกติของการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดได้โดยทันที ทำให้เข้าแก้ไขปัญหาล่าช้า และอีกปัญหาหนึ่งคือการจัดทำรายงานผลการตรวจวัดยังคงเป็นแบบทำด้วยมือซึ่งใช้เวลานาน และบางครั้งก็มีการขอรายงานเฉพาะกิจจากพนักงานในหน่วยงานปฏิบัติการทางวิศวกรรม ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันและบรรเทาปัญหาผู้จัดทำโครงการจึงได้ริเริ่มพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้สนับสนุนการควบคุมดูแลการตรวจวัดและการจัดทำรายงานต่างๆ ให้เป็นแบบอัตโนมัติ อันเป็นการเพิ่มผลผลิตภาพ ลดปัญหาข้อมูลสูญหายอันเนื่องมาจากความผิดปกติของเครื่องมือตรวจวัด อีกทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับรายงานผลการตรวจวัดที่เป็นปัจจุบัน สำหรับการพัฒนาระบบนี้ผู้จัดทำโครงการได้เลือกใช้ระเบียบวิธีการพัฒนาแบบวอเตอร์ฟอลซึ่งมีความเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากศึกษาความต้องการของระบบ นำเสนอการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล และพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรมวิซวลสตูดิโอของบริษัท ไมโครซอฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Cell Phone Network Quality Measuring Activity Supporting System Development
Student	Mr. Putipong Phaisitwanitkul
Student ID.	52660757
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information Technology and Management
Academic Year	2013
Advisor	Dr. Panwit Thuwanuti

ABSTRACT

The objective of this project is to analysis and design of information system to support network quality control process, which is responsible by network quality management department of Advance Info Service PLC. At present, the department had installed the network quality test tools which can automatically simulate customers' usability in the buildings which have high density of subscribers in Bangkok and upcountry. For every week, the department's staff, who supervises testing, check the abnormality and completion of the data sent from testing devices and create various network quality testing result report manually for involved executives and network operation engineers. A problem, which occurs usually, is data lost for long period of time because the testing supervisor could not acknowledge the disorder of testing devices immediately and then the fixing is sometime delayed for several days. In order to prevent and mitigate the problems, the project was initiated to develop an information system to provide automation for the process which minimize data loss and can generate up-to-date reports. The project use Waterfall model to develop the system. Starting from studying for system requirement, analysis and design by using UML, and implement the system by using Microsoft Virtual Studio.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายสามารถดำเนินงานจนประสบผลสำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ดร. ปานวิทย์ ฐะนุติ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่กรุณาสละเวลาให้ความรู้และคำแนะนำในการแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ในระหว่างการดำเนินโครงการ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พนักงานของหน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายของบริษัทแอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส ที่ให้ความช่วยเหลือคอยให้กำลังใจและให้หยิบยื่นอุปกรณ์ต่างๆ และสุดท้ายข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าสามารถจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี



พุฒิพงษ์ ไพสิฐวิชกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ III เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ.....	2
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ.....	3
1.4 ขั้นตอนของการศึกษา.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	5
2.2 สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.....	7
2.3 คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก.....	8
2.4 ภาษาซีชาร์ป.....	9
2.5 เอเอสพีคอตเน็ต.....	10
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบในปัจจุบัน	
3.1 การทำงานของระบบปัจจุบัน.....	11
3.2 ปัญหาที่พบของการทำงานปัจจุบัน.....	12
3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้.....	13
3.4 การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศใหม่.....	14
บทที่ 4 การออกแบบระบบสารสนเทศใหม่	
4.1 การออกแบบคลาสไดอะแกรม.....	51
4.2 ออกแบบซีควเอนซ์ไดอะแกรม.....	57
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล	
5.1 การสร้างแบบจำลองข้อมูล.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 6 การพัฒนาระบบ	
6.1 เว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ.....	77
6.2 โปรแกรมตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด	83
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
7.1 สรุปผลโครงการ	86
7.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	88
ประวัติผู้เขียน	89



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	รายละเอียดของยูสเคส Manage equipment..... 18
3.2	รายละเอียดของยูสเคส Manage SIM card..... 21
3.3	รายละเอียดของยูสเคส Manage equipment supervisor 24
3.4	รายละเอียดของยูสเคส Manage location..... 27
3.5	รายละเอียดของยูสเคส Manage measurement 30
3.6	รายละเอียดของยูสเคส Manage notification 34
3.7	รายละเอียดของยูสเคส Create equipment report..... 39
3.8	รายละเอียดของยูสเคส Create equipment supervisor report..... 40
3.9	รายละเอียดของยูสเคส Create network quality report 42
3.10	รายละเอียดของยูสเคส Monitor equipment 44
3.11	รายละเอียดของยูสเคส Check equipment operating status 45
3.12	รายละเอียดของยูสเคส Send notification 49
5.1	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EQUIPMENT..... 72
5.2	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SIMCARD..... 72
5.3	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SUPERVISOR 73
5.4	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LOCATION 73
5.5	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง MEASUREMENT 74
5.6	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง NOTIFICATION..... 75
5.7	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DOWNEVENT 75
5.8	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง NOTIF_ITEM 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิเคราะห์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	วงจรการพัฒนาระบบ.....5
2.2	สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์.....8
3.1	กระบวนการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายภายในอาคารในปัจจุบัน.....12
3.2	ยูสเคสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศใหม่.....15
3.3	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage equipment กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัดใหม่20
3.4	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage equipment กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือ สถานะการใช้งานของอุปกรณ์ตรวจวัด.....20
3.5	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage SIM card กรณีเพิ่มข้อมูลซิมการ์ดใหม่.....23
3.6	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage SIM card กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือ สถานะการใช้งานของซิมการ์ด.....23
3.7	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage equipment supervisor กรณีเพิ่มข้อมูลผู้ที่ รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด.....26
3.8	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage equipment supervisor กรณีแก้ไขข้อมูล รายละเอียดของผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด.....26
3.9	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage location กรณีเพิ่มข้อมูลของสถานที่.....29
3.10	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage location กรณีแก้ไขข้อมูลสถานที่.....29
3.11	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage measurement กรณีติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม.....33
3.12	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage measurement กรณีเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือเปลี่ยนซิม การ์ด หรือเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ หรือเปลี่ยนสถานะการตั้งวัด.....33
3.13	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage notification กรณีเพิ่มรายชื่อผู้รับการแจ้งเตือน...37
3.14	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage notification กรณีแก้ไขวิธีการแจ้งเตือนหรือการ เปิดปิดการแจ้งเตือน.....38
3.15	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage notification กรณีลบวิธีการแจ้งเตือน.....38
3.16	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Create equipment report.....40
3.17	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Create equipment supervisor report.....42
3.18	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Create network quality report.....43
3.19	แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Monitor equipment.....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.20	แอกทิวิตีไคอะแกรมของยูสเคส Check equipment operating status.....48
3.21	แอกทิวิตีไคอะแกรมของยูสเคส Send notification.....50
4.1	คลาสไคอะแกรมของระบบระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย.....56
4.2	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ (Manage equipment)...57
4.3	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ด (Manage SIM card) ..58
4.4	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดพนักงานที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage equipment supervisor)59
4.5	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage location)60
4.6	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด (Manage measurement) กรณีเพิ่มการตั้งวัดใหม่61
4.7	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด (Manage measurement) กรณียกเลิกการตั้งวัด.....62
4.8	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage location) กรณีแก้ไขรายละเอียดการตั้งวัด.....63
4.9	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดวิธีการแจ้งเตือน (Manage notification)64
4.10	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการเรียกดูรายงานเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด (Create equipment report)65
4.11	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการเรียกดูรายงานเกี่ยวกับผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด (Create equipment supervisor report) 66
4.12	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการเรียกดูรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย (Create network quality report)66
4.13	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการตรวจสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (Monitor equipment)....67
4.14	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (Check equipment operating status).....68

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.15	ซีเควन्ซ์ไดอะแกรมของการแจ้งเตือนเมื่อพบอุปกรณ์ตรวจวัดที่เปลี่ยนสถานะการทำงานหรือหยุดทำงานเป็นเวลานาน (Send notification).....69
5.1	แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย.....71
6.1	การเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสารสนเทศใหม่.....76
6.2	หน้าจอหลักของเว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบของระบบสารสนเทศใหม่.....77
6.3	หน้าจอหลักแสดงผลการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในรูปแบบตาราง.....78
6.4	หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัด.....78
6.5	หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลซิมการ์ด.....79
6.6	หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัด.....80
6.7	หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลสถานที่.....80
6.8	หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลการตั้งวัด.....81
6.9	หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลการแจ้งเตือน.....81
6.10	หน้าจอของเมนูรายงานการทำงานของอุปกรณ์.....82
6.11	หน้าจอของเมนูรายงานสรุปผลผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย.....82
6.12	หน้าจอควบคุมโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด.....83
6.13	หน้าจอแสดงวินโดวส์เซอร์วิสของโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด.....84
6.14	อีเมลแจ้งเตือนอุปกรณ์หยุดทำงาน.....84
6.15	เอสเอ็มเอสแจ้งเตือนอุปกรณ์หยุดทำงาน.....85

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากข้อมูลปริมาณการใช้งานเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายของลูกค้าของบริษัทแอดวานซ์อินโฟร์เซอร์วิสในช่วงระยะเวลาสองถึงสามปีที่ผ่านมา พบว่าปริมาณการใช้บริการในรูปแบบการรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยมีปัจจัยต่างๆ ที่เป็นแรงกระตุ้น ได้แก่ สมาร์ทโฟนซึ่งกำลังได้รับความนิยมจากลูกค้าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมีความยืดหยุ่น ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งแอปพลิเคชันต่างๆ เพื่อเพิ่มความสามารถให้แก่สมาร์ทโฟนได้ตามความต้องการ สมาร์ทโฟนจึงสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานทั้งทางด้านธุรกิจและความบันเทิงได้อย่างหลากหลาย สมาร์ทโฟนช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ที่มีสัญญาณโทรศัพท์ไร้สายจากเดิมที่เคยต้องใช้งานผ่านหน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ อีกทั้งราคาของสมาร์ทโฟนก็ปรับตัวลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตสมาร์ทโฟนเพื่อชิงส่วนแบ่งตลาดที่กำลังเติบโต และกระแสความนิยมของสื่อสังคมออนไลน์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ โดยในปัจจุบันสื่อสังคมออนไลน์ได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของคนไทยจนกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันไปแล้ว และในเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายรายต่างๆ ได้เปิดให้บริการเครือข่ายระบบทรีจีบีจนคลื่นความถี่ 2.1 จิกะเฮิร์ตซ์อย่างเป็นทางการหลังจากได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ หรือ กสทช. เทคโนโลยีทรีจีบีช่วยให้โทรศัพท์ไร้สายสามารถรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายด้วยความเร็วที่เพิ่มสูงขึ้นจากเทคโนโลยีทูจี แต่ผู้ให้บริการเครือข่ายจำเป็นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์สถานีฐานใหม่ ดังนั้นเพื่อรักษาความเป็นผู้นำให้บริการเครือข่ายข้อมูล ไร้สายที่มีคุณภาพดีเยี่ยม บริษัทจึงได้เร่งพัฒนาเครือข่ายอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการรับส่งข้อมูลที่กำลังเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 หน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายซึ่งมีที่ทำการอยู่ในอาคารสำนักงานใหญ่ของบริษัท ทำหน้าที่ดูแลและควบคุมคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายของบริษัทในระดับภาพรวมทั้งประเทศ ได้เริ่มดำเนินกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพของบริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายบริเวณพื้นที่ภายในอาคารที่มีปริมาณการใช้บริการรับส่งข้อมูลสูง โดยเลือกใช้สมาร์ทโฟนรุ่นที่กำลังได้รับความนิยมจากลูกค้าเป็นเครื่องมือตรวจวัดเพื่อให้ได้ข้อมูลคุณภาพที่ใกล้เคียงกับที่ลูกค้าได้รับมากที่สุด สมาร์ทโฟนแต่ละเครื่องได้รับการติดตั้งโปรแกรมทดสอบคุณภาพเครือข่ายแบบอัตโนมัติที่ได้จัดซื้อจากบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์และถูกนำไปติดตั้งในพื้นที่ภายในสถานที่ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ได้แก่ ศูนย์การค้า อาคารสำนักงาน โรงพยาบาล อาคารสำนักงานปฏิบัติการส่วนกลางและ ส่วนภูมิภาคของบริษัท โดยโปรแกรมจะสั่งให้สมาร์ตโฟนทำการตรวจวัดคุณภาพและบันทึกผลตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ จากนั้น โปรแกรมจะส่งข้อมูลผลการตรวจวัดมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลศูนย์กลางที่ตั้งอยู่ที่อาคารสำนักงานใหญ่ส่วนกลางของบริษัท ด้วยการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย โดยทุกต้นเดือนพนักงานของหน่วยงานควบคุมคุณภาพที่ดูแลการตรวจวัดจะตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของผลการตรวจวัดที่ได้ และจัดทำรายงานผลการตรวจวัดด้วยมือเพื่อรายงานแก่ผู้บริหารและพนักงานระดับปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

ในระหว่างกระบวนการทำงานมักพบปัญหาข้อมูลผลการตรวจวัดหายเป็นระยะเวลานาน อันเนื่องมาจากขั้นตอนส่วนใหญ่ยังเป็นแบบทำด้วยมือ ผู้ดูแลการตรวจวัดไม่สามารถรับทราบถึงความผิดปกติของการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดได้โดยทันที และในกรณีที่อุปกรณ์ตรวจวัดถูกติดตั้งในพื้นที่ต่างจังหวัด ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องใช้เวลาในการแจ้งปัญหาไปยังพนักงานส่วนภูมิภาคที่ทำหน้าดูแลอุปกรณ์ตรวจวัดเพื่อแก้ไขปัญหา รวมถึงการจัดทำรายงานผลการตรวจวัดใช้เวลานาน และบางครั้งก็มีการขอรายงานเฉพาะกิจจากพนักงานในหน่วยงานปฏิบัติการทางวิศวกรรม

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ริเริ่มพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยสนับสนุนการควบคุมการทดสอบและการจัดทำรายงานผลการทดสอบให้เป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพเครือข่ายให้ดียิ่งขึ้น โดยลดปัญหาข้อมูลสูญหายอันเนื่องมาจากความผิดปกติของเครื่องมือตรวจวัด อีกทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับรายงานผลต่างๆ ที่เป็นปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

โครงการศึกษาและพัฒนาระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายถูกริเริ่มขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายในงานการตรวจวัดคุณภาพของบริการรับส่งข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถรับทราบปัญหาเครื่องอุปกรณ์ตรวจวัดหยุดทำงานได้เร็วขึ้น ทำให้ได้ข้อมูลการตรวจวัดครบถ้วนมากขึ้นและมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
2. ลดงานของพนักงานที่ดูแลการตรวจวัดในการตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก
3. ลดงานของพนักงานที่ดูแลการตรวจวัดในการประสานงานกับพนักงานส่วนภูมิภาคที่ทำหน้าที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด โดยระบบจะแจ้งเตือนไปยังพนักงานที่ดูแลอุปกรณ์โดยตรงเมื่อพบปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานของหน่วยงานควบคุมคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อเก็บบันทึกประวัติสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดและนำมาใช้วิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการบริหารจัดการเครื่องมือตรวจวัดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

ระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายถูกพัฒนาขึ้น โดยขอบเขตการทำงานของระบบมีดังต่อไปนี้

1. ระบบจะสนับสนุนงานตรวจวัดคุณภาพของเครือข่ายด้วยเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพเครือข่ายแบบสมาร์ตโฟน ที่ติดตั้งภายในอาคารต่าง ๆ ทั้งในพื้นที่กรุงเทพและต่างจังหวัด
2. จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ศูนย์กลางจำนวนหนึ่งเครื่องทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลข้อมูลต่างๆ ของระบบ ได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลผู้ดูแลการตรวจวัดและอุปกรณ์ ข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ตรวจวัด ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด ข้อมูลการแจ้งวิธีการแจ้งเตือนต่างๆ รวมถึงทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์
3. ระบบจะมีการตรวจตราและบันทึกสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดเป็นระยะๆ และเมื่อพบปัญหาจะมีการแจ้งเตือนด้วยการส่งเอสเอ็มเอสหรืออีเมลไปยังโทรศัพท์ไร้สายของพนักงานที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด
4. มีส่วนติดต่อสำหรับพนักงานผู้ดูแลการตรวจวัด เพื่อให้สามารถปรับแต่งการข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจวัดได้ดังนี้
 - ระบบสามารถให้ผู้ดูแลการตรวจวัดเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการของอุปกรณ์ตรวจวัดได้
 - ระบบสามารถให้ผู้ดูแลการตรวจวัดเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายชื่อของผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัดได้
 - ระบบสามารถให้ผู้ดูแลการตรวจวัดสามารถปรับแต่งการแจ้งเตือนต่างๆ ไปยังผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัดได้เป็นรายบุคคล
 - ระบบสามารถแสดงตำแหน่งและสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ตรวจวัดบนแผนที่
5. มีส่วนติดต่อสำหรับพนักงานผู้ดูแลการตรวจวัด สำหรับเรียกดูรายงานเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องมือตรวจวัด
6. มีส่วนติดต่อกับผู้บริหารของหน่วยงานควบคุมคุณภาพ และพนักงานระดับปฏิบัติการทั้งภายในหน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายและภายนอกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถเรียกดูรายงานสรุปผลข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดเพื่อใช้วิเคราะห์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ปรับปรุงคุณภาพของเครือข่ายได้ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

เพื่อให้สามารถพัฒนาระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายจนเกิดขึ้นและใช้งานได้จริง จึงได้ดำเนินขั้นตอนการพัฒนาระบบดังนี้

1. ศึกษากระบวนการทำงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยการสัมภาษณ์ สัมภาษณ์การทำงาน รวมถึงตรวจดูรายงานต่างๆ
2. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพเครือข่าย
3. ศึกษาออกแบบระบบโดยใช้ยูเอ็มแอล
4. ศึกษาวิธีการส่งเอสเอ็มเอสแบบอัตโนมัติจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ภายในเครือข่ายไปยังโทรศัพท์ไร้สาย
5. ศึกษาการออกแบบฐานข้อมูล และการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์
6. ศึกษาการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ด้วยเทคโนโลยีเอสพีคอตเน็ตโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์วิซวลสตูดิโอ
7. ทดสอบการทำงานของระบบ
8. สรุปผลการศึกษารวมถึงจัดทำเอกสารพัฒนาระบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากที่ระบบถูกพัฒนาจนเสร็จเรียบร้อยและนำไปใช้งานจริงแล้ว คาดว่าจะทำให้เกิดประโยชน์ต่างๆ ดังนี้

1. ทำให้ได้ข้อมูลผลการตรวจวัดครบถ้วนมากขึ้นและมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถตรวจพบและแก้ไขปัญหาได้เร็วขึ้น
2. ลดงานของพนักงานที่ดูแลการตรวจวัดในการตรวจตราสถานะของอุปกรณ์
3. ลดงานของพนักงานที่ดูแลการตรวจวัดในการประสานงานกับพนักงานส่วนภูมิภาคที่ทำหน้าที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด
4. ลดเวลาที่ใช้จัดทำรายงานต่างๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับรายงานที่เป็นปัจจุบันมากขึ้น
5. มีการเก็บบันทึกข้อมูลการหยุดทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดทำให้สามารถคาดการณ์การเสื่อมสภาพของอุปกรณ์เพื่อใช้วางแผนบำรุงรักษา

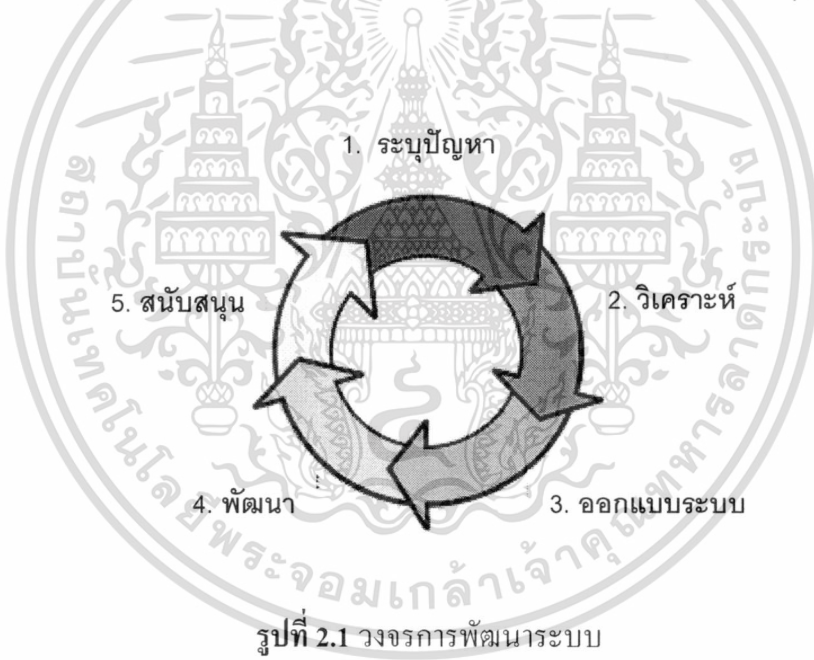
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วงจรการพัฒนาาระบบ

วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle หรือ SDLC) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางด้านธุรกิจหรือตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้ โดยการพัฒนาระบบนั้นอาจเริ่มด้วยการสร้างระบบขึ้นมาใหม่หรืออาจนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ขั้นตอนต่างๆ ในวงจรการพัฒนาาระบบช่วยให้แนวคิดแก่นักวิเคราะห์ระบบในการดำเนินโครงการ ได้อย่างเป็นระเบียบขั้นตอน ทำให้สามารถวางแผนและควบคุมการใช้ทรัพยากร ระยะเวลา รวมถึงงบประมาณในการดำเนินโครงการได้ วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 5 ขั้นตอนดังรูปที่ 2.1



2.1.1 ขั้นตอนระบุปัญหา

การระบุปัญหาเป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของระบบ โดยพิจารณาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การรวบรวมข้อมูลความต้องการจากผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องกลุ่มอื่นๆ โดยข้อมูลเหล่านี้จะได้รับการสัมภาษณ์ การศึกษาเอกสาร หรือการสำรวจ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน แล้วจัดทำเป็นการสรุปเป็นข้อกำหนดต่างๆ ของระบบ ที่ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับกันของทุกฝ่าย จากนั้นทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาาระบบ เพื่อพิจารณาว่าโครงการมีโอกาสที่จะสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาในด้านต่างๆ ดังนี้คือ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเป็นไปได้ทางเทคนิค คือความเป็นไปได้ของการสร้างระบบใหม่ทรัพยากรที่มีอยู่เพียงพอกับการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาใช้งานหรือการอัปเกรดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือตัดสินใจใช้เทคโนโลยีใหม่ทั้งหมด
- ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน คือความเป็นไปได้ของระบบใหม่ที่จะให้สารสนเทศที่ถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน การคำนึงถึงทัศนคติของผู้ใช้งาน รวมทั้งทักษะของผู้ใช้งานกับระบบงานใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการทำงานใหม่ว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่
- ความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ คือความเป็นไปได้ที่คำนึงความคุ้มค่าของระบบจากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนในการพัฒนาระบบงาน

2.1.2 ขั้นตอนวิเคราะห์

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำเอาข้อกำหนดความต้องการที่ได้จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงตรรกะซึ่งประกอบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล และแบบจำลองข้อมูล ในรูปแบบของแผนภาพอีอาร์ ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันอย่างไร

2.1.3 ขั้นตอนออกแบบ

การออกแบบเป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงตรรกะมาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพให้สอดคล้องกัน โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้พัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล การออกแบบรายงาน การออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน การออกแบบฐานข้อมูล การจัดทำพจนานุกรมข้อมูลแสดงรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น

2.1.4 ขั้นตอนพัฒนา

การพัฒนาเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม การทดสอบ การติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง การพัฒนาโปรแกรมเป็นการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงาน โดยการใช้ภาษาและเครื่องมือสร้างโปรแกรมจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่

หลังจากพัฒนาระบบเสร็จแล้วจะต้องทดสอบระบบก่อนนำไปใช้งานจริง ซึ่งในระหว่างการพัฒนาก็ควรมีการทดสอบการใช้งานร่วมไปด้วย โดยการสร้างเงื่อนไขทดสอบต่างๆ เพื่อทำการตรวจสอบการทำงานของระบบ การตรวจสอบระบบประกอบด้วยตรวจสอบว่าระบบทำงานได้

ถูกต้องหรือไม่ และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่ กรณีมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่

เมื่อได้ทำการทดสอบระบบจนมั่นใจแล้วว่าสามารถนำไปใช้งานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน จึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป

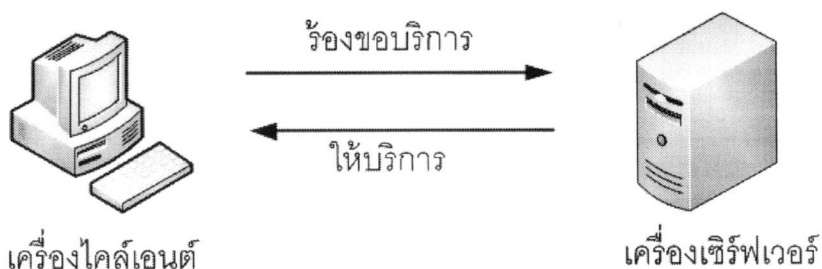
2.1.7 ขั้นตอนสนับสนุน

ขั้นตอนสนับสนุนประกอบด้วยการบำรุงรักษาระบบ การอบรมผู้ใช้งานระบบ รวมถึงการให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหาการใช้งาน การบำรุงรักษาเป็นการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ซึ่งอาจเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มฟีเจอร์ในการทำงานอื่นๆ ทั้งนี้การบำรุงรักษาจะหมายความรวมถึงการบำรุงรักษาทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ด้วย

การทำงานในแต่ละขั้นตอนในวงจรการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ จะไม่ได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน ผลของการทำงานในขั้นตอนหนึ่งจะสามารถส่งผลย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ผ่านมา ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนหนึ่งสามารถนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดในการออกแบบของขั้นตอนที่ผ่านมาได้

2.2 สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

ระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์เป็นสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์แบบหนึ่งที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้กับการสร้างระบบสำหรับสนับสนุนงานด้านธุรกิจ โดยระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์นี้เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการประมวลผลแบบกระจาย ที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายนั้นๆ โดยต้องมีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยหนึ่งเครื่องที่เรียกว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ให้บริการแก่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่เรียกว่าเครื่องไคลเอนต์ที่ทำการร้องขอบริการเข้ามา ดังแสดงรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่พบเห็นได้บ่อยของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์นี้คือบริการเว็บไซต์ซึ่งจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเรียกว่าเว็บเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ส่งเว็บเพจไปยังเครื่องไคลเอนต์ที่ติดตั้งโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่ร้องขอเว็บเพจเข้ามา

2.3 คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก

คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทต่างๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการของบริษัทไมโครซอฟต์ เช่น วินโดวส์แอปพลิเคชัน วินโดวส์เซอร์วิส หรือเว็บแอปพลิเคชัน โดยคอตเน็ตเฟรมเวิร์กสามารถรองรับภาษาโปรแกรมได้หลายภาษา เช่น ภาษาซี ภาษาซีพลัสพลัส ภาษาซีชาร์ป ภาษาเบสิก เป็นต้น และมีเครื่องมือส่วนขยายเป็นจำนวนมากสำหรับช่วยให้สามารถพัฒนาโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วและลดความผิดพลาดเนื่องจากโปรแกรมเมอร์มีการเขียนคำสั่งลดลง โดยเครื่องมือส่วนขยายเหล่านั้นจะช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างส่วนต่างๆ ของโปรแกรม ได้แก่ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การแปลงรูปแบบของไฟล์ข้อมูล การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่ออ่านข้อมูลมาประมวลผล และการเข้ารหัสข้อมูล เป็นต้น

โปรแกรมที่ถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยีคอตเน็ตเฟรมเวิร์ก จะทำงานในสภาพแวดล้อมที่ถูกจัดการโดยซีแอลอาร์ (Common Language Runtime หรือ CLR) โดยซีแอลอาร์นั้นจะทำหน้าที่จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้พัฒนาไม่ต้องคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างระหว่างหน่วยประมวลผลต่างๆ ซีแอลอาร์ยังให้บริการด้านกลไกระบบรักษาความปลอดภัย การจัดการหน่วยความจำ และการจัดการข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างที่โปรแกรมทำงาน คอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ทำได้ง่าย รวดเร็ว และมีความปลอดภัยมากขึ้น ทั้งยังสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุอีกด้วย

บริษัทไมโครซอฟต์ได้ติดตั้งคอตเน็ตเฟรมเวิร์กให้เป็นส่วนประกอบในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ตั้งแต่วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 และวินโดวส์เอ็กพี และปัจจุบันได้ถูกพัฒนามาจนถึงรุ่น 4.5 ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากจากเว็บไซต์ของไมโครซอฟต์

ข้อดีของเทคโนโลยีของคอตเน็ตเฟรมเวิร์กมีดังนี้

- รองรับภาษาที่ใช้สร้างโปรแกรมได้หลายภาษา เช่น ภาษาซีชาร์ป ภาษาซีพลัสพลัส ภาษาเอฟชาร์ป และภาษาวิซวลเบสิกคอตเน็ต เป็นต้น และส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรมอาจถูกคอมไพล์มาจากภาษาโปรแกรมที่แตกต่างกันได้
- มีเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมที่หลากหลาย ทำให้สามารถพัฒนาโปรแกรมได้เร็ว และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น
- สนับสนุนแนวคิดในการพัฒนาระบบประมวลผลแบบกระจายโดยการใช้ภาษาเอ็็ก-เอ็มแอลในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดอ่อนของเทคโนโลยีของดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก

- ความสามารถของโปรแกรมที่จะสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการหลายๆประเภท เช่น ลินุกซ์ หรือยูนิกซ์ เป็นเพียงหลักการที่ยังไม่สามารถเกิดขึ้นได้จริง
- โปรแกรมที่ถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยีดอตเน็ตใช้ทรัพยากรในการประมวลผลมากกว่าโปรแกรมที่ถูกเขียนด้วยเทคโนโลยีแบบดั้งเดิม

2.4 ภาษาซีชาร์ป

ภาษาซีชาร์ปเป็นภาษาโปรแกรมที่ได้รับการคิดค้นและนำมาใช้งานพร้อมกับดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก เพื่อให้เป็นภาษาสำหรับเทคโนโลยีดอตเน็ตโดยเฉพาะ โดยไมโครซอฟต์ได้พยายามรวบรวมข้อดีของภาษาในอดีตหลายๆ ภาษาเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งรวมถึงการเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุที่สมบูรณ์แบบเช่นเดียวกับภาษาจาวา ความเรียบง่ายของภาษาเบสิก ประสิทธิภาพและความสามารถในการเข้าถึงส่วนประกอบระดับลึกของภาษาซีและซีพลัสพลัส

โครงสร้างของภาษาซีชาร์ปจะมีลักษณะคล้ายกับภาษาจาวาของบริษัทออราเคิลเป็นอย่างมาก แต่ถึงอย่างไรก็ตามภาษาซีชาร์ปก็มีคุณลักษณะที่ดีกว่าภาษาจาวาดังต่อไปนี้

- มีเครื่องมือพัฒนาที่ใช้งานได้ง่ายและหลากหลาย
- มีประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์
- สามารถเข้าถึงข้อมูลในหน่วยความจำหรือควบคุมอุปกรณ์ต่อพ่วงได้โดยตรง เช่นเดียวกับภาษาซีและซีพลัสพลัส
- สามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานแบบมัลติเทรดได้ง่าย

ชนิดของโปรแกรมที่สามารถเขียนได้โดยภาษาซีชาร์ป มีดังต่อไปนี้

- คอนโซลแอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่ทำงานในโหมดคอมมานด์ไลน์ ซึ่งมักถูกสร้างเพื่อใช้ทดสอบการทำงานบางอย่างของโปรแกรม
- วินโดวส์แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมทั่วไปที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก
- วินโดวส์คอนโทรล เป็นส่วนประกอบของโปรแกรมเพื่อให้วินโดวส์แอปพลิเคชันเรียกใช้งาน ซึ่งผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานตัวเอง
- วินโดวส์เซอร์วิส เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เช่นเดียวกับวินโดวส์แอปพลิเคชัน แต่จะทำงานในลักษณะเบื้องหลังโดยที่ผู้ใช้โปรแกรมมองไม่เห็น มักจะทำงานเป็นโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการต่อการร้องขอจากโปรแกรมฝั่งไคลเอนต์
- เว็บแอปพลิเคชัน เป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ในรูปแบบเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้จะสามารถเรียกใช้งานผ่านทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น อินเทอร์เน็ตเอกซ์-พลอเรอร์ หรือไฟร์ฟอกซ์ เป็นต้น

- เว็บคอนโทรลมีหน้าที่คล้ายกับวินโดว์คอนโทรลแต่ทำงานบนเว็บเพจ
- เว็บเซอร์วิส อาจจัดเป็นวินโดว์เซอร์วิสแบบหนึ่ง ที่สามารถให้บริการแก่โปรแกรมอื่นๆ ผ่านโปรโตคอลเอชทีทีพี

2.5 เอเอสพีคอตเน็ต

เอเอสพีคอตเน็ตเป็นวิธีการพัฒนาไดนามิกเว็บไซด์โดยใช้เทคโนโลยีคอตเน็ตของไมโครซอฟต์ เว็บไซด์ที่ถูกพัฒนาเอเอสพีคอตเน็ตสามารถมีเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ต่างๆ ทำให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานเว็บไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เอเอสพีคอตเน็ตเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์ในฝั่งของเบราว์เซอร์หรือที่เรียกว่าเซิร์ฟเวอร์-ไซด์สคริปต์ การออกแบบเว็บเพจของเอเอสพีคอตเน็ต จะแยกจากเขียนโปรแกรมคำสั่งซึ่งถูกเขียนด้วยภาษาคอตเน็ตต่าง ๆ เช่น ภาษาเบสิก ภาษาซีชาร์ป เป็นต้น และจะถูกแปลเป็นภาษาอินเทอร์เน็ต-มีเดียซึ่งเปรียบเสมือนเป็นภาษาเครื่องซึ่งจะทำให้สามารถให้บริการเว็บเพจได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันเอเอสพีคอตเน็ตได้ถูกพัฒนามาจนถึงรุ่น 4.5 ซึ่งสามารถรองรับการสร้างริชอินเทอร์เน็ตแอปพลิเคชัน ที่มีกรโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ระบบในปัจจุบัน

3.1 การทำงานของระบบปัจจุบัน

บริษัทแอดวานส์อิน โฟร์ เซอร์วิส หรือ เอ ไอ เอส ดำเนินธุรกิจเป็นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายด้วยเทคโนโลยีจีเอสเอ็มและตรีจี โดยใช้เครื่องหมายการค้า GSM Advance สำหรับการชำระค่าธรรมเนียมการใช้บริการเป็นรายเดือน และ 1-2-Call สำหรับการชำระค่าธรรมเนียมแบบเติมเงินก่อนใช้บริการ ซึ่งเครือข่ายนอกจากจะให้บริการโทรศัพท์แล้วยังให้บริการเสริมอื่นๆ เช่น การรับส่งเอสเอ็มเอส การรับส่งเอ็มเอ็มเอส รวมถึงบริการข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีแนวโน้มปริมาณการใช้งานสูงขึ้นเรื่อยๆ จากกระแสความนิยมการใช้งานสมาร์ตโฟนและสื่อสังคมออนไลน์

หน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่ายถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนของผู้บริหารระดับสูงในการสื่อสารนโยบายด้านคุณภาพของเครือข่ายให้แก่หน่วยงานการปฏิบัติการด้านวิศวกรรมทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเพื่อให้บรรลุเป้าหมายด้านคุณภาพของเครือข่ายของบริษัท โดยมีหน้าที่และความรับผิดชอบ ได้แก่

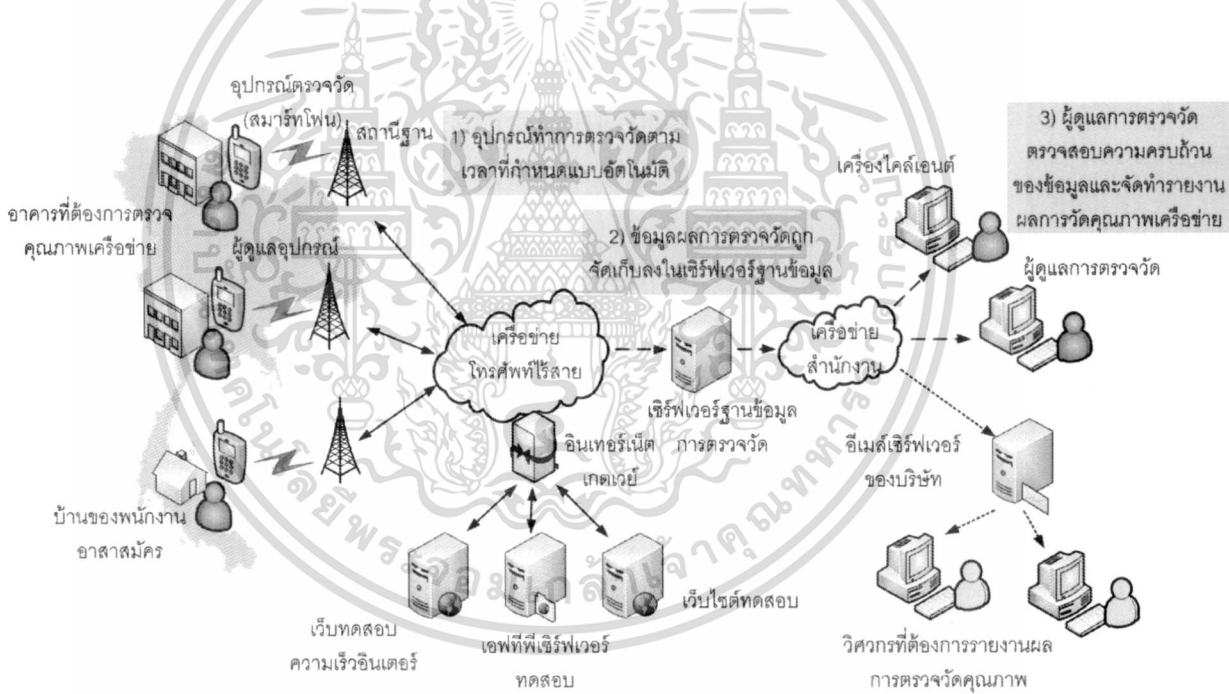
- กำหนดตัวชี้วัดด้านคุณภาพของเครือข่าย
- พัฒนาระบบการวัดผลคุณภาพตามหลักสถิติ สะท้อนความต้องการของลูกค้า เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัท
- จัดทำรายงานสรุปผลข้อมูลคุณภาพ เพื่อนำเสนอต่อผู้บริหาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- วิเคราะห์ข้อมูลในระดับกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร
- บริหารและพัฒนาเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลคุณภาพเครือข่ายให้ทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

การตรวจวัดคุณภาพของบริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายบริเวณพื้นที่ภายในอาคารที่มีปริมาณการใช้บริการรับส่งข้อมูลสูงนั้น เป็นส่วนหนึ่งของงานในการตรวจวัดคุณภาพของบริการของเครือข่ายภายใต้การดำเนินงานของหน่วยงานควบคุมคุณภาพ ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจวัดจะถูกนำไปใช้คำนวณเป็นค่าของตัวชี้วัดคุณภาพของบริการต่างๆ แล้วจัดทำเป็นรายงานสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องให้รับทราบ รวมถึงใช้ในการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานด้านวิศวกรรม

ผู้ดูแลการตรวจวัดได้เลือกใช้เครื่องสมาร์ตโฟนรุ่นที่กำลังได้รับความนิยมจากลูกค้าเป็นเครื่องมือสำหรับตรวจวัด สมาร์ตโฟนแต่ละเครื่องได้รับการติดตั้งโปรแกรมตรวจวัดคุณภาพเครือข่ายแบบอัตโนมัติและถูกนำไปติดตั้งในพื้นที่ภายในอาคารประเภทต่างๆ ได้แก่ ศูนย์การค้า อาคารสำนักงาน โรงพยาบาล อาคารสำนักงานปฏิบัติการส่วนกลางและส่วนภูมิภาคของบริษัท

หรือที่פקอาศัยของพนักงานของบริษัทที่รับอาสาสมัครตรวจวัดไปติดตั้ง

กระบวนการในการตรวจวัดเป็นไปตามรูปที่ 3.1 โดยเมื่อถึงช่วงเวลาที่คุณดูแลการตรวจวัดได้กำหนดไว้ อุปกรณ์ตรวจวัดจะเริ่มทำการตรวจวัดคุณภาพของบริการข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การทดสอบความเร็วกับเว็บไซต์ทดสอบความเร็วการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทดสอบความเร็วอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ด้วยโปรโตคอลเอฟทีพี ทดสอบการความเร็วการเปิดหน้าเว็บไซต์ จากนั้นอุปกรณ์ตรวจวัดจะส่งข้อมูลผลการตรวจวัดมายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลศูนย์กลางที่ตั้งอยู่ที่อาคารสำนักงานใหญ่ส่วนกลางของบริษัทผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย และทุกต้นสัปดาห์พนักงานที่คุณดูแลการตรวจวัดจะตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของผลการตรวจวัดที่ได้รับจากอุปกรณ์ แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจวัดด้วยมือเพื่อรายงานแก่ผู้บริหารและพนักงานระดับปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน แต่หากมีข้อมูลหายและวินิจฉัยเบื้องต้นแล้วพบว่าสาเหตุเกิดจากอุปกรณ์ตรวจวัด คุณดูแลการตรวจวัดจะโทรศัพท์แจ้งไปยังผู้ดูแลอุปกรณ์ในพื้นที่ให้ทำการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา



รูปที่ 3.1 กระบวนการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายภายในอาคารในปัจจุบัน

3.2 ปัญหาที่พบของการทำงานปัจจุบัน

จากการศึกษากระบวนการตรวจวัดในปัจจุบัน ทำให้พบปัญหาดังต่อไปนี้

1. ผู้ดูแลการตรวจวัดรับทราบปัญหาอุปกรณ์ตรวจวัดหยุดทำงานซ้ำ ทำให้ข้อมูลผลการวัดหายเป็นเวลานาน
2. ผู้ดูแลการตรวจวัดใช้เวลานานในการตรวจสถานะอุปกรณ์ เพราะต้องดึงข้อมูลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อคุณดูเห็นไปเชิงประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจวัดจากฐานข้อมูลแล้วสังเกตว่ามีอุปกรณ์เครื่องใดที่ไม่ส่งผลมาเก็บในฐานข้อมูล

3. ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องมีความรู้ในการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลโดยตรง และจำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลผลการตรวจวัด
4. เมื่อพบปัญหาการตรวจวัดต้องใช้เวลาในการติดต่อประสานงานกับผู้ที่ดูแลอุปกรณ์ทดสอบในพื้นที่
5. ในบางครั้งสำหรับกรณีที่เป็นการตรวจวัดในที่พักอาศัยของพนักงานที่รับอาสาณำอุปกรณ์ไปติดตั้ง ผู้รับอาสาอาจนำอุปกรณ์กลับไปติดตั้งแล้วแต่ลืมเปิดเครื่อง ทำให้ไม่มีข้อมูลผลการวัดจนกว่าผู้ดูแลการตรวจวัดจะทราบ
6. ข้อมูลรายละเอียดการตรวจวัดบางส่วนถูกเก็บในรูปแบบไฟล์สเปรดชีต ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความถูกต้องตรงกันของข้อมูล เช่น ข้อมูลของพนักงานที่รับอาสาณำอุปกรณ์ไปติดตั้งในที่พักอาศัย
7. ผู้ดูแลการตรวจวัดใช้เวลานานในการทำรายงานผลการตรวจวัด โดยเฉพาะเมื่อมีการขอรายงานรูปแบบเฉพาะกิจ
8. ขาดการเก็บข้อมูลประวัติการหยุดทำงานของอุปกรณ์ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการวิเคราะห์หาอุปกรณ์ที่เริ่มเสื่อมสภาพ

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

จากการศึกษากระบวนการจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด สามารถวิเคราะห์ความต้องการได้ดังนี้

1. มีระบบในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจวัดรวมไว้ในที่เดียวกัน เพื่อให้สามารถสืบค้นได้ง่าย ลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูล
2. ผู้ดูแลการตรวจวัดสามารถใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับแลนของบริษัทเครื่องใดก็ได้เพื่อเข้าถึงระบบ เพื่อเรียกดูรายงานเกี่ยวกับสถานะการทดสอบปัจจุบัน เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจวัด ได้แก่ ข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในขณะนั้น ข้อมูลผู้ที่ดูแลการตรวจวัด ข้อมูลพนักงานที่ดูแลอุปกรณ์ ข้อมูลพนักงานที่รับอาสาณำอุปกรณ์ไปติดตั้งภายในที่พักอาศัย ข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนต่างๆ
3. มีระบบที่มีความมั่นคงและปลอดภัย สนับสนุนการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานระบบในการสืบค้น สร้าง หรือแก้ไขข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบ
4. มีระบบที่สามารถแจ้งเตือนหลังจากอุปกรณ์หยุดทำงานไปแล้วภายในเวลาหนึ่งชั่วโมง โดยวิธีการแจ้งเตือนอาจใช้วิธีการส่งเอสเอ็มเอสหรือส่งออกเป็นอีเมลไปยังผู้ดูแลการตรวจวัดและผู้ดูแลอุปกรณ์ที่หยุดทำงาน

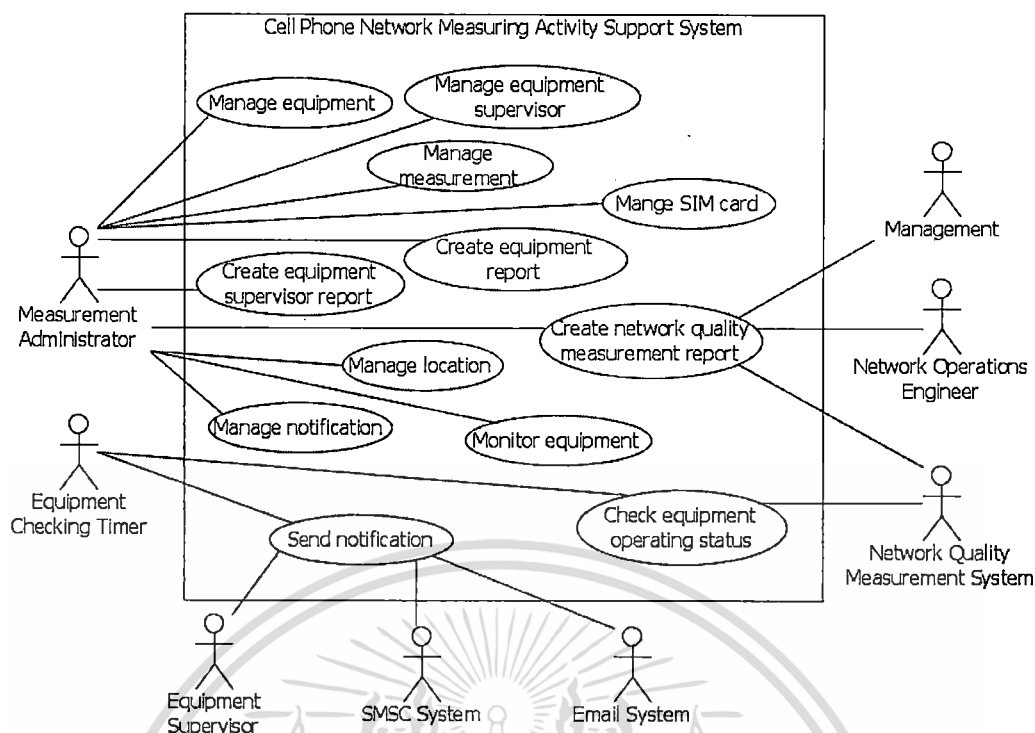
เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทหรือองค์กรซึ่งมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเอง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มีระบบที่สามารถแจ้งเตือนพนักงานที่อาสาอุปกรณ์ตรวจวัดไปติดตั้งในที่พักอาศัย ให้ทำการเปิดอุปกรณ์ หลังจากนำกลับไปยังที่พักแล้ว
6. มีการบันทึกข้อมูลประวัติการหยุดทำงานของอุปกรณ์และสร้างเป็นรายงานแบบอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาอุปกรณ์ที่เริ่มเสื่อมคุณภาพ เพื่อใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษา
7. มีระบบที่สามารถบันทึกและสร้างรายงานเกี่ยวกับพนักงานที่อาสาอุปกรณ์ตรวจวัดไปติดตั้งในที่พักอาศัย เพื่อพิจารณาการมอบรางวัลหรือของกำนัลตอบแทน
8. มีระบบที่สามารถสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพออกมาเป็นรายการแบบอัตโนมัติ และผู้ใช้งานสามารถเรียกดูด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และสั่งบันทึกออกมาเป็นไฟล์ข้อมูลได้

3.4 การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศใหม่

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตรวจวัดคุณภาพของบริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายบริเวณพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อนำมาออกแบบระบบสารสนเทศใหม่ โดยให้ยูเอสมช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบซึ่งจะได้แบบจำลองที่ใช้สัญลักษณ์มาอธิบายระบบ เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบกับผู้ที่เกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจตรงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำความต้องการของระบบสารสนเทศใหม่มาแสดงด้วยยูสเคสไดอะแกรม เป็นการบอกและเน้นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบต้องการอะไรจากระบบ ซึ่งประกอบด้วยแอกเตอร์ (Actor) และยูสเคส (Use Case) ต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศใหม่

3.4.1 แอคเตอร์ของระบบ

แอคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบมี 7 กลุ่ม ได้แก่

1. Measurement Administrator ได้แก่ พนักงานดูแลการตรวจวัดซึ่งเป็นวิศวกรของหน่วยงานควบคุมคุณภาพที่ทำหน้าที่ดูแลกิจกรรมการตรวจวัดภาพรวมทั้งประเทศ ตั้งแต่การวางแผนการตรวจวัด การจัดหาอุปกรณ์ตรวจวัด การประสานงานกับพนักงานในพื้นที่ที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด การจัดทำรายงานสรุปผลการตรวจวัดต่างๆ รวมถึงทำหน้าที่ติดตั้งและดูแลอุปกรณ์ในพื้นที่ส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วยกรุงเทพและปริมณฑล
2. Equipment Supervisor คือผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ ได้แก่ พนักงานดูแลการตรวจวัดซึ่งมีหน้าที่ติดตั้งดูแลอุปกรณ์ในพื้นที่ส่วนกลาง พนักงานในส่วนภูมิภาคที่มีหน้าที่ติดตั้งและดูแลอุปกรณ์ตรวจวัดในอาคารต่างในพื้นที่ส่วนภูมิภาค พนักงานในพื้นที่ส่วนกลางที่รับอาสาหน้าอุปกรณ์ไปติดตั้งในที่พักอาศัย และพนักงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งวัดแต่ไม่ได้มีหน้าที่ดูแลอุปกรณ์โดยตรง เช่น ผู้จัดการของแผนกที่พนักงานที่ดูแลอุปกรณ์สังกัดอยู่
3. Management ได้แก่ ผู้บริหารตั้งแต่ระดับผู้จัดการขึ้นไปของหน่วยงานควบคุมคุณภาพ และของหน่วยงานด้านวิศวกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Network Operations Engineer ได้แก่ วิศวกรระดับปฏิบัติการของหน่วยงานควบคุมคุณภาพ และของหน่วยงานด้านวิศวกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. Equipment Checking Timer เป็นตัวควบคุมเวลาของระบบที่กำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด
6. SMSC System เป็นระบบที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายโดยทำหน้าที่รับเอสเอ็มเอสจากโทรศัพท์ไร้สายหรือระบบคอมพิวเตอร์ แล้วส่งต่อไปยังโทรศัพท์ไร้สายหรือระบบอัตโนมัติหรือระบบคอมพิวเตอร์
7. Email System เป็นระบบรับส่งอีเมลล์ของบริษัท
8. Network Quality Measurement System เป็นระบบสารสนเทศที่มีอยู่เดิมของหน่วยงานควบคุมคุณภาพ ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายภายในอาคาร ระบบประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดซึ่งเป็นสมาร์โฟนที่ได้รับการติดตั้งโปรแกรมทดสอบเครือข่ายแบบอัตโนมัติ โดยอุปกรณ์ตรวจวัดจะถูกนำไปติดตั้งภายในอาคารต่างๆ และเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลจำนวนหนึ่งเครื่องทำหน้าที่เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวัดที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัด

3.4.2 รายละเอียดของยูสเคส

ยูสเคสของระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย ประกอบด้วย 12 ยูสเคสดังต่อไปนี้

1. Manage equipment คือการจัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ เช่น รหัสทรัพย์สินของอุปกรณ์ ซีเรียลนัมเบอร์ รหัสอิมมี่ ยี่ห้อ รุ่น ชื่อซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ เวอร์ชันของซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ วันที่ได้รับจากแผนกจัดซื้อ และสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ซึ่งได้แก่ Operating (ใช้งาน) Spared (เก็บเป็นเครื่องสำรอง) Repairing (ส่งซ่อม) และ Discarded (ยกเลิกการใช้งาน)
2. Manage SIM card คือการจัดการข้อมูลของซิมการ์ดที่ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัด เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายได้ ซึ่งรายละเอียดของซิมการ์ดจะประกอบด้วย รหัสทรัพย์สินของซิมการ์ด หมายเลขโทรศัพท์ แพ็กเกจ โปร โมชัน และสถานะการใช้งานของซิมการ์ดซึ่งได้แก่ Operating (กำลังใช้งาน) Spared (เก็บสำรอง)
3. Manage equipment supervisor คือการจัดการข้อมูลของผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบการทำงาน of อุปกรณ์พนักงานที่ดูแลอุปกรณ์ เช่น รหัสพนักงาน ชื่อหน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์สำหรับติดต่อโดยตรง เบอร์โทรศัพท์สำหรับรับการแจ้งเตือน
4. Manage location คือการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ต่างๆ ที่ได้นำอุปกรณ์ตรวจวัดไปติดตั้ง

5. Manage measurement คือการจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดซึ่งระบุว่าได้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดในสถานที่ใด ใช้ซิมการ์ดชนิดใด ใครเป็นผู้ดูแลอุปกรณ์ และสถานะการตั้งวัดเป็น Enabled (ให้ทำการตรวจวัด) Disabled (หยุดการตรวจวัดชั่วคราว)
6. Manage notification คือการจัดการข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนการเปลี่ยนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด โดยข้อมูลการแจ้งเตือนจะใช้ระบุว่ามีอุปกรณ์เครื่องหนึ่งเปลี่ยนสถานะการทำงานคือเริ่มกลับมาทำงานหรือเริ่มหยุดทำงานจะต้องแจ้งเตือนไปที่พนักงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์คนใดบ้าง และแต่ละคนจะรับการแจ้งเตือนผ่านช่องทางใด รวมถึงช่วงเวลาที่ไม่ต้องการรับการแจ้งเตือน จำนวนครั้งในการแจ้งเตือนซ้ำ ช่วงระยะเวลาแจ้งเตือนควรเว้นช่วงเป็นเวลาเท่าไร และสถานะการแจ้งเตือนว่าเป็น Enable (เปิดการแจ้งเตือน) หรือ Disable (ระงับการแจ้งเตือน)
7. Create equipment report คือการสร้างรายงานเกี่ยวกับข้อมูลรายละเอียดหรือการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด เช่น รายงานอุปกรณ์ตรวจวัดที่หยุดทำงานในเดือนที่ผ่านมา รายงานอุปกรณ์ที่เก็บสำรอง เป็นต้น
8. Create equipment supervisor report คือการสร้างรายงานรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด
9. Create network quality report คือการสร้างรายงานผลการวัดคุณภาพของเครือข่าย ได้แก่ รายงานสรุปภาพรวมของผลการตรวจวัดและรายงานสำหรับการวิเคราะห์
10. Monitor equipment คือการตรวจดูสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ที่ถูกนำไปติดตั้งเพื่อตรวจวัดคุณภาพในสถานที่ต่างๆ
11. Check equipment operating status เป็นการตรวจสอบสถานะปัจจุบันของอุปกรณ์ตรวจวัดที่กำลังทำงานทั้งหมดแล้วบันทึกในระบบเพื่อใช้เปรียบเทียบกับสถานะที่พบในการตรวจสอบรอบถัดไป หากพบอุปกรณ์กลับมาทำงานปกติคือมีการเปลี่ยนสถานะการทำงานจากหยุดทำงาน (Down) ในการตรวจสอบรอบที่แล้วเป็นกำลังทำงาน (Up) หรือเริ่มหยุดทำงานคือเปลี่ยนสถานะการทำงานจากกำลังทำงาน (Up) เป็นหยุดทำงาน (Down) ระบบจะบันทึกการเปลี่ยนสถานะนั้น และสำหรับกรณีที่อุปกรณ์กลับมาทำงานปกติระบบจะบันทึกข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์หยุดทำงานด้วย
12. Send notification คือการแจ้งเตือนผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดให้ทราบว่ามีอุปกรณ์มีการเปลี่ยนสถานะการทำงานเกิดขึ้นคืออุปกรณ์ได้เริ่มหยุดทำงานหรืออุปกรณ์ได้กลับมาทำงานปกติ หรืออุปกรณ์หยุดทำงานเป็นเวลานานด้วยวิธีการส่งเอสเอ็มเอสหรืออีเมลล์ตามข้อมูลเงื่อนไขการแจ้งเตือนที่บันทึกในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของแต่ละยูสเคส สามารถอธิบายได้ด้วยคำอธิบายยูสเคส ดังตารางที่ 3.1 ถึง ตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของยูสเคส Manage equipment

Use Case Name :	Manage equipment
Scenario :	จัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์หลังจากได้รับอุปกรณ์ตรวจวัดเครื่องใหม่ หรือต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ถูกบันทึกในระบบอยู่แล้ว หรือต้องการเปลี่ยนสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ ก่อนส่งซ่อม (เปลี่ยนจาก Spared เป็น Repairing) หลังซ่อมเสร็จ (เปลี่ยนจาก Repairing เป็น Spared)
Brief Description :	<p>เป็นการจัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> • เมื่อผู้ดูแลการตรวจวัดได้รับอุปกรณ์ตรวจวัดเครื่องใหม่ จะทำการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ลงในระบบ • เมื่อผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ที่ถูกบันทึกในระบบแล้ว ผู้ดูแลการตรวจวัดจะเรียกข้อมูลเดิมมาแก้ไข
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)
Related Use Cases :	ไม่มี
Preconditions :	<ul style="list-style-type: none"> • กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ ต้องมีข้อมูลอุปกรณ์นั้นอยู่ในระบบ และถ้าต้องการลบข้อมูล สถานะต้องเป็น Repairing หรือ Spared และถ้าต้องการเปลี่ยนสถานะเป็น Repairing สถานะก่อนเปลี่ยนต้องเป็น Spared เท่านั้น
Postconditions :	<ul style="list-style-type: none"> • กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ใหม่ ข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์นั้นต้องถูกสร้างขึ้นในระบบ และมีสถานะการใช้งานเริ่มต้นเป็น Spared • กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ ข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของอุปกรณ์นั้นในระบบต้องถูกแก้ไขตามที่ผู้ดูแลการตรวจวัดได้ป้อนเข้ามา

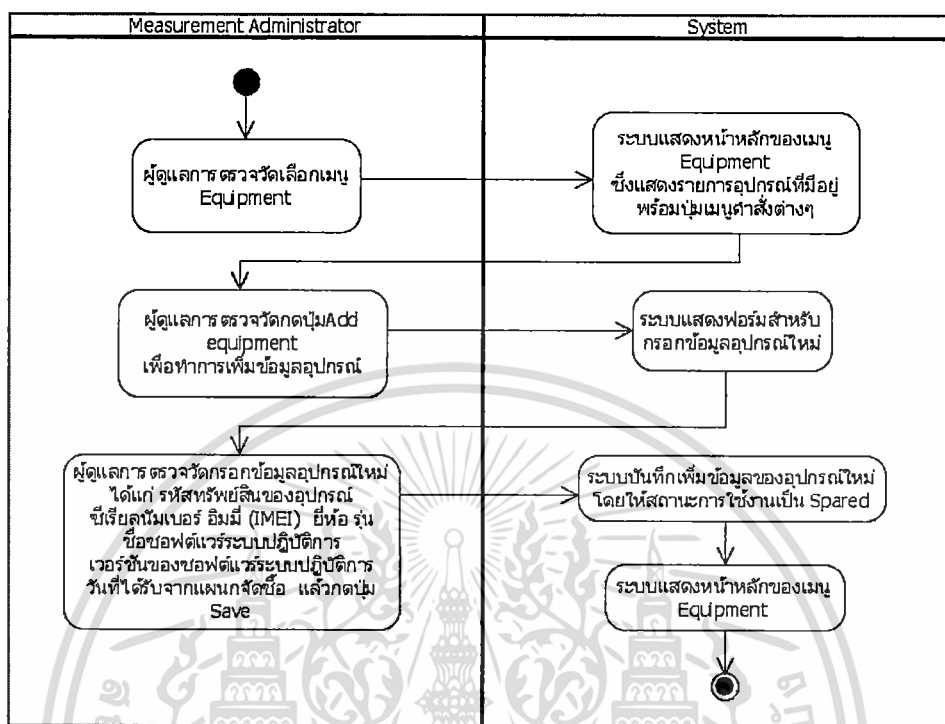
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

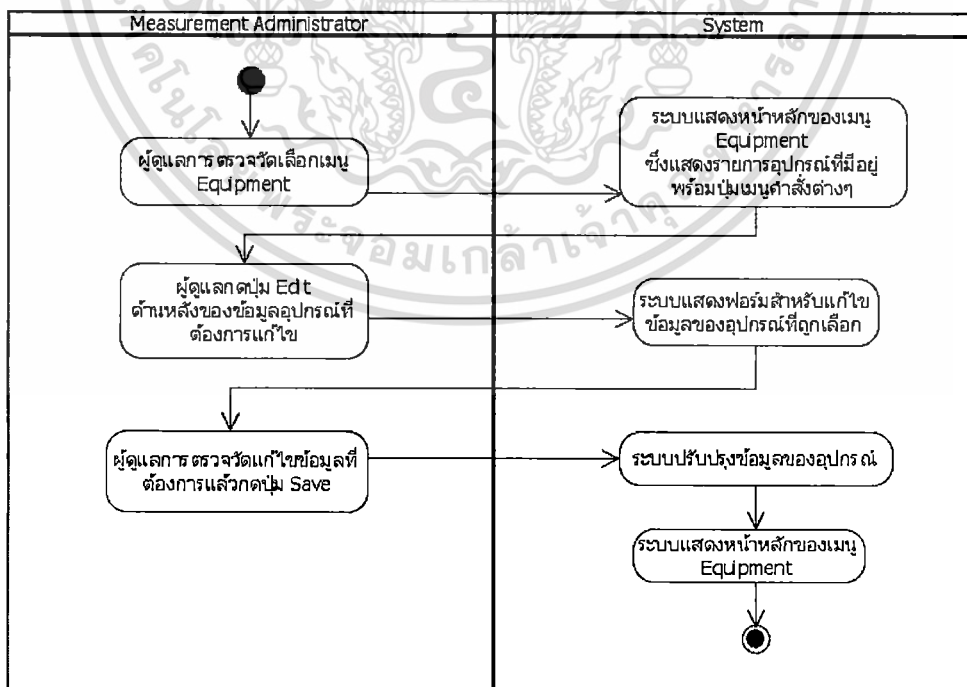
Flow of Activities:	Actor	System
	<p>กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ใหม่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Equipment 2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Add equipment เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ 3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกรอกข้อมูลอุปกรณ์ใหม่แล้วกดปุ่ม Save <p>กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของอุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Equipment 2. ผู้ดูแลกดปุ่ม Edit ด้านหลังของข้อมูลอุปกรณ์ที่ต้องการแก้ไข 3. ผู้ดูแลการตรวจวัดแก้ไขข้อมูลที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Save 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Equipment ซึ่งแสดงรายการอุปกรณ์ที่มีอยู่พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ 2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลอุปกรณ์ใหม่ 3.1 ระบบบันทึกเพิ่มข้อมูลของอุปกรณ์ใหม่โดยให้สถานะการใช้งานเป็น Spared 3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Equipment 1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Equipment ซึ่งแสดงรายการอุปกรณ์ที่มีอยู่พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ 2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลของอุปกรณ์ที่ถูกเลือก 3.1 ระบบปรับปรุงข้อมูลของอุปกรณ์ 3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Equipment
Exception conditions:	ไม่มี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Manage equipment มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทิวติโคอะแกรมดังรูปที่ 3.3 และ 3.4



รูปที่ 3.3 เอกทิวติโคอะแกรมของยูสเคส Manage equipment กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัดใหม่



รูปที่ 3.4 เอกทิวติโคอะแกรมของยูสเคส Manage equipment กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือเอกสารสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ตรวจวัด เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของยูสเคส Manage SIM card

Use Case Name :	Manage SIM card	
Scenario :	จัดการข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ดผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์	
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ด หลังจากได้รับซิมการ์ดใหม่ หรือต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดงานของ ซิมการ์ดที่ถูกบันทึกในระบบอยู่แล้ว	
Brief Description :	<p>เป็นการจัดการข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ดโดย</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อผู้ดูแลการตรวจวัด ได้รับซิมการ์ดใหม่ จะทำการเพิ่มข้อมูล รายละเอียดของซิมการ์ดลงในระบบ เช่น รหัสทรัพย์สินของซิมการ์ด หมายเลขโทรศัพท์ แพ็กเกจและโปรโมชัน เมื่อผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของซิมการ์ดที่ถูกบันทึกในระบบ ผู้ดูแลการตรวจวัดจะเรียก ข้อมูลเดิมมาแก้ไข 	
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)	
Related Use Cases :	ไม่มี	
Preconditions :	<ul style="list-style-type: none"> กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของซิมการ์ด ระบบต้องมีข้อมูลของซิมการ์ดนั้น 	
Postconditions :	<ul style="list-style-type: none"> กรณีเพิ่มข้อมูลซิมการ์ดใหม่ ข้อมูลของซิมการ์ดนั้นต้องถูกสร้างขึ้น ในระบบ และมีสถานะการใช้งานเริ่มต้นเป็น Spared กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของซิมการ์ด ข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของซิมการ์ดนั้นในระบบ ต้องถูกแก้ไขตามที่ผู้ดูแลการตรวจวัดได้ป้อนเข้ามา 	
Flow of Activities:	Actor	System
	<p>กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ใหม่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู SIM Card 2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Add SIM Card เพื่อทำการเพิ่มข้อมูล ซิมการ์ด 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของ เมนู SIM Card ซึ่งแสดง รายการ ซิมการ์ด ที่มีอยู่ พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ 2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับ กรอกข้อมูลซิมการ์ดใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

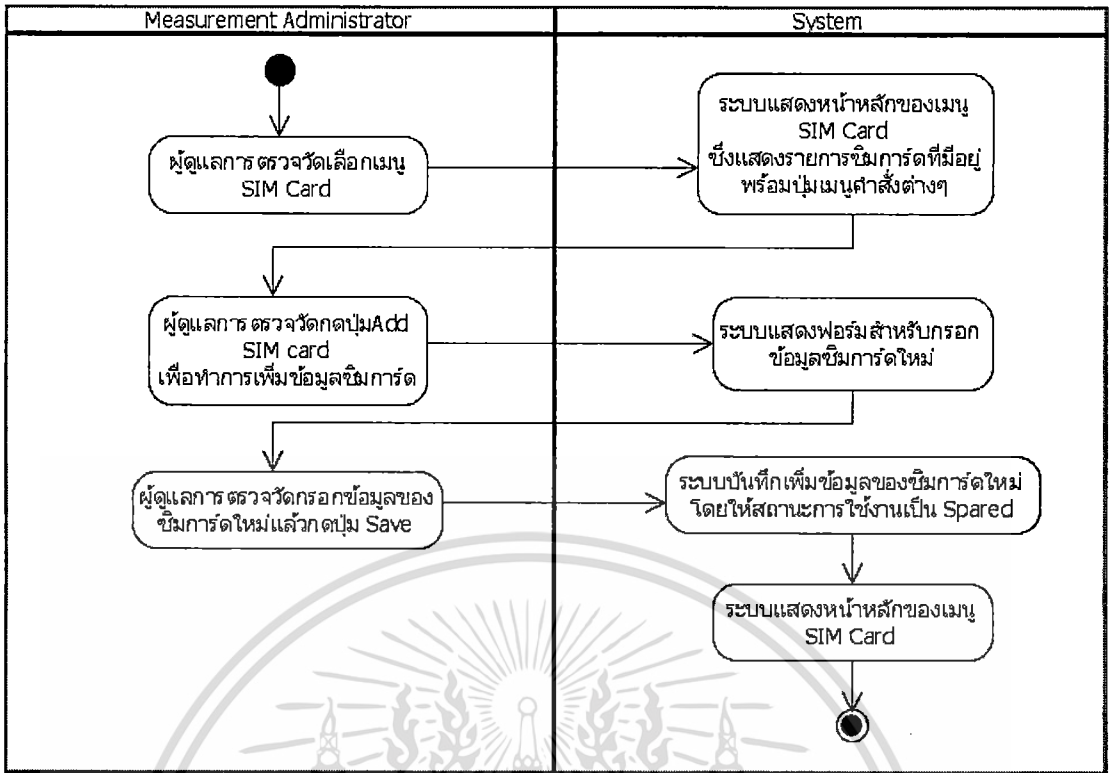
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

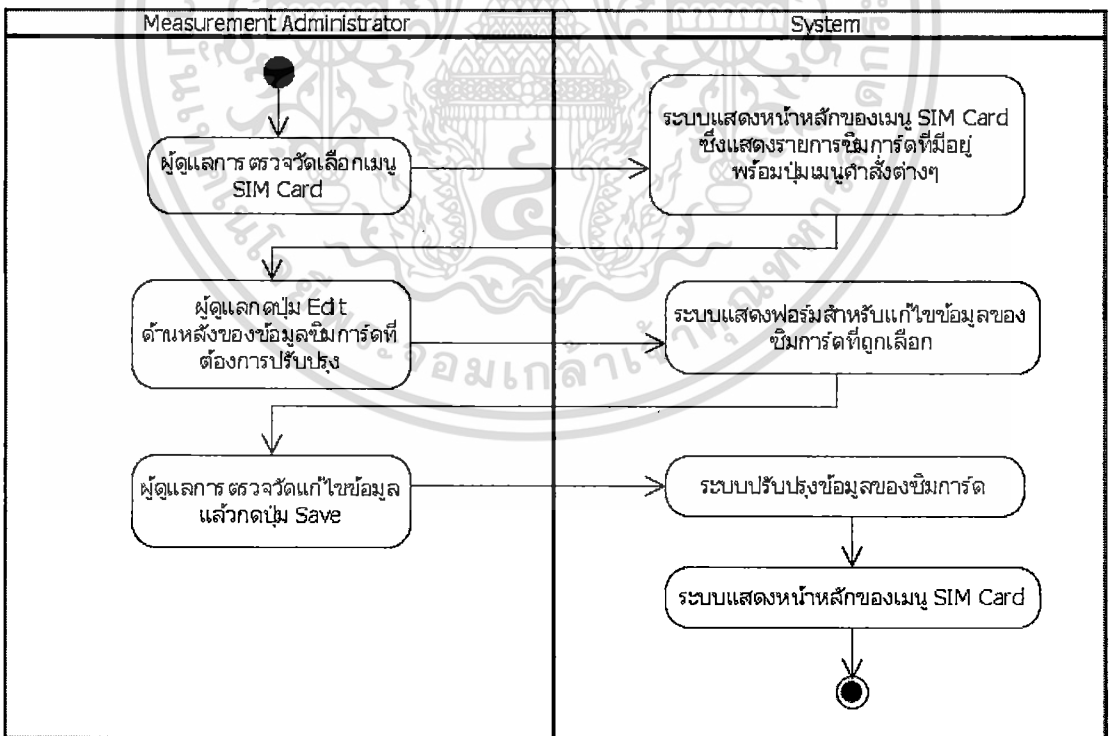
Flow of Activities:	Actor	System
	3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Add SIM Card เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลซิมการ์ด	3.1 ระบบบันทึกเพิ่มข้อมูลของซิมการ์ดใหม่โดยให้สถานะการใช้งานเป็น Spared 3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู SIM Card
	4. ผู้ดูแลการตรวจวัดกรอกข้อมูลของซิมการ์ดใหม่แล้วกดปุ่ม Save	
	กรณีปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของซิมการ์ด	
	1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู SIM Card	1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู SIM Card ซึ่งแสดงรายการซิมการ์ดที่มีอยู่พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ
	2. ผู้ดูแลกดปุ่ม Edit ด้านหลังของข้อมูลซิมการ์ดที่ต้องการปรับปรุง	2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลของซิมการ์ดที่ถูกเลือก
	3. ผู้ดูแลการตรวจวัดแก้ไขข้อมูลแล้วกดปุ่ม Save	3.1 ระบบปรับปรุงข้อมูลของซิม-การ์ด 3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู SIM Card
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Manage SIM card มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิตีไดอะแกรมดังรูปที่ 3.5 และ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage SIM card กรณีเพิ่มข้อมูลซิมการ์ดใหม่



รูปที่ 3.6 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage SIM card กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการใช้งานของซิมการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของยูสเคส Manage equipment supervisor

Use Case Name :	Manage equipment supervisor
Scenario :	จัดการข้อมูลรายละเอียดพนักงานที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจวัดด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดผู้ดูแลอุปกรณ์หลังจากที่ ได้ส่งมอบอุปกรณ์เพื่อนำไปติดตั้งในสถานที่โดยที่ยังไม่มีข้อมูลของ ผู้ดูแลอุปกรณ์ในระบบหรือมีผู้ที่เกี่ยวข้องต้องการรับการแจ้งเตือนการ เปลี่ยนสถานะการทำงานของอุปกรณ์แต่ยังไม่มีข้อมูลในระบบหรือมีการ โอนหน้าที่ให้แก่พนักงานที่ไม่มีข้อมูลในระบบ หรือผู้ดูแลการตรวจวัด ต้องการแก้ไขข้อมูลของพนักงานที่ถูกบันทึกในระบบอยู่แล้ว เช่น เปลี่ยน ชื่อพนักงานใหม่
Brief Description :	เป็นการจัดการข้อมูลพนักงานที่มีส่วนรับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจวัด โดย <ul style="list-style-type: none"> หลังจากที่ผู้ดูแลอุปกรณ์ที่ไม่มีข้อมูลรายละเอียดในระบบได้รับ อุปกรณ์จากผู้ดูแลการตรวจวัดเพื่อนำไปติดตั้ง หรือได้รับการโอน หน้าที่จากผู้ดูแลอุปกรณ์เดิมที่ถูกติดตั้งและกำลังใช้งาน ผู้ดูแลการ ตรวจวัดจะเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของผู้ดูแลอุปกรณ์ลงในระบบ เมื่อมีพนักงานที่เกี่ยวข้องต้องการรับการแจ้งเตือนการเปลี่ยน สถานะการทำงานของอุปกรณ์แต่ยังไม่มีข้อมูลรายละเอียดในระบบ ผู้ดูแลการตรวจวัดจะเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของพนักงานคนนั้นลงใน ระบบ เมื่อผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของผู้ที่มีส่วน รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดที่มีข้อมูลอยู่ในระบบ ผู้ดูแลการตรวจวัดจะเรียกข้อมูลเดิมจากระบบมาแก้ไข
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)
Related Use Cases :	ไม่มี
Preconditions :	<ul style="list-style-type: none"> กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบอุปกรณ์ ต้องมี ข้อมูลของพนักงานคนนั้นอยู่ในระบบ
Postconditions :	<ul style="list-style-type: none"> กรณีเพิ่มข้อมูลใหม่ ข้อมูลรายละเอียดของพนักงานคนนั้นต้องถูก สร้างขึ้นในระบบ กรณีแก้ไขข้อมูลเดิม ข้อมูลรายละเอียดของพนักงานคนนั้นในระบบ ต้องถูกแก้ไขตามที่ผู้ดูแลการตรวจวัดได้ป้อนเข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะ

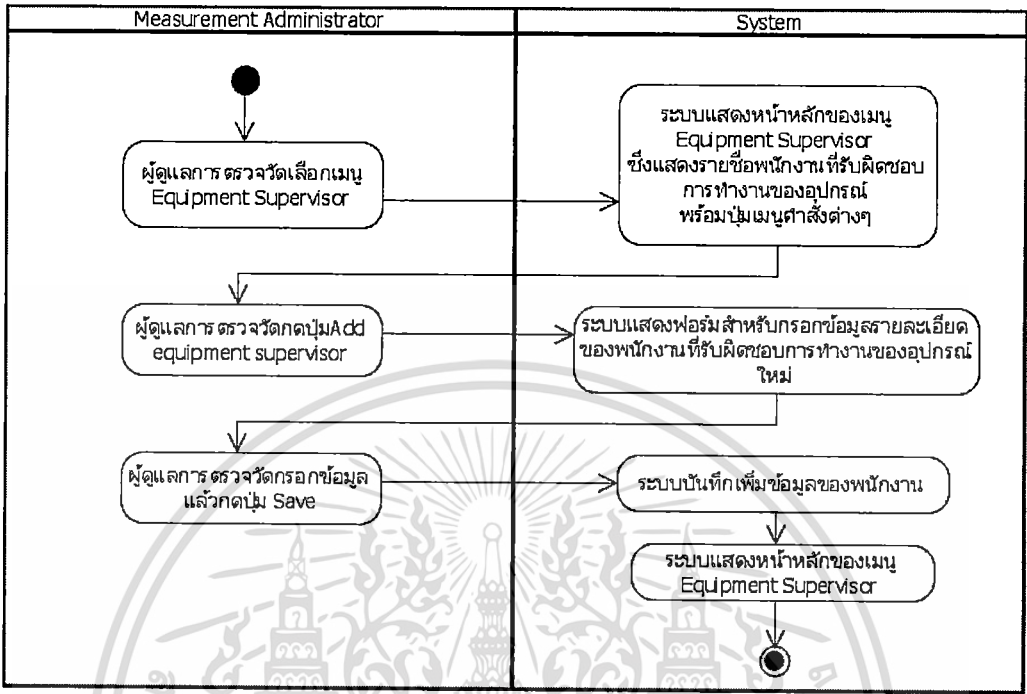
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

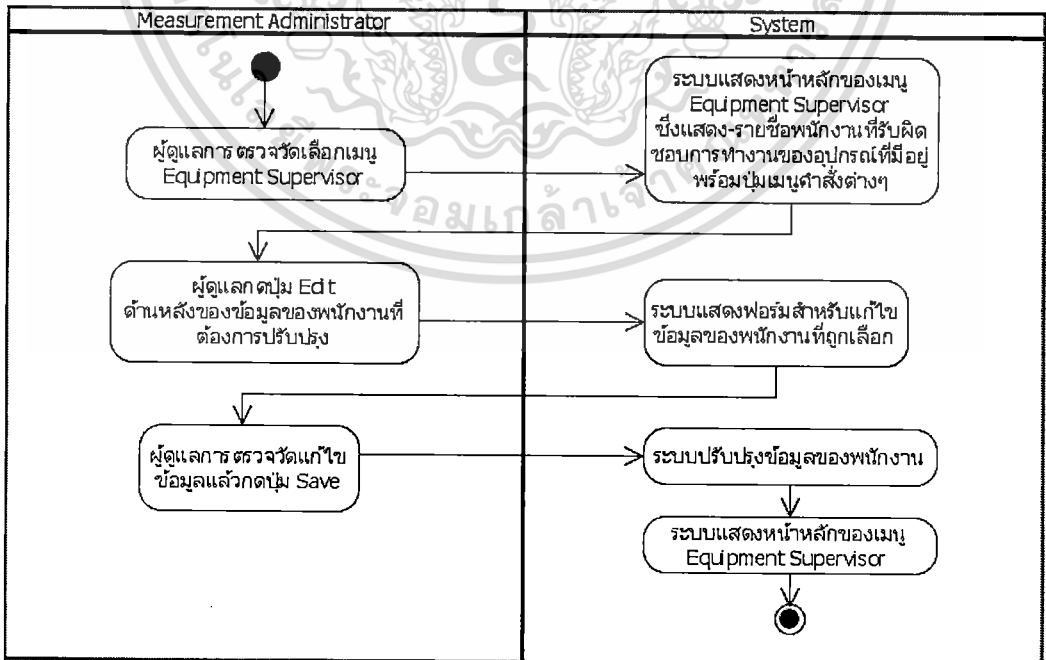
Flow of Activities:	Actor	System
	กรณีเพิ่มข้อมูลใหม่ 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Equipment Supervisor 2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Add equipment supervisor 3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกรอกข้อมูล แล้วกดปุ่ม Save	1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของ เมนู Equipment Supervisor ซึ่งแสดงรายชื่อพนักงานที่ รับผิดชอบการทำงานของ อุปกรณ์ พร้อมปุ่มเมนูคำสั่ง ต่างๆ 2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับ กรอกข้อมูลรายละเอียดของ พนักงานที่รับผิดชอบการ ทำงานของอุปกรณ์ใหม่ 3.1 ระบบบันทึกเพิ่มข้อมูลของ พนักงาน 3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของ เมนู Equipment Supervisor
	กรณีแก้ไขข้อมูลเดิม 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Equipment Supervisor 2. ผู้ดูแลกดปุ่ม Edit ด้านหลังของ ข้อมูลของพนักงานที่ต้องการ ปรับปรุง 3. ผู้ดูแลการตรวจวัดแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม Save	1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของ เมนู Equipment Supervisor ซึ่งแสดง-รายชื่อพนักงานที่ รับผิดชอบการทำงานของ อุปกรณ์ที่มีอยู่ พร้อมปุ่มเมนู คำสั่งต่างๆ 2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับ แก้ไขข้อมูลของพนักงานที่ ถูกเลือก 3.1 ระบบปรับปรุงข้อมูลของ พนักงาน 3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของ เมนู Equipment Supervisor
Exception conditions:	ไม่มี	

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Manage equipment supervisor มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิตีไดอะแกรมดังรูปที่ 3.7 และ 3.8



รูปที่ 3.7 แยกทวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage equipment supervisor กรณีเพิ่มข้อมูลผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด



รูปที่ 3.8 แยกทวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage equipment supervisor กรณีแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของยูสเคส Manage location

Use Case Name :	Manage location	
Scenario :	จัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์	
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของสถานที่หลังจากส่งมอบอุปกรณ์ใหม่หรือย้ายอุปกรณ์เดิมไปติดตั้งในสถานที่ใหม่ที่ยังไม่มีข้อมูลในระบบ หรือต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ที่ถูกบันทึกในระบบอยู่แล้ว	
Brief Description :	<p>เป็นการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> หลังจากที่ได้ส่งมอบอุปกรณ์ใหม่หรือย้ายอุปกรณ์เดิมไปติดตั้งในสถานที่ใหม่ที่ยังไม่มีข้อมูลในระบบ ผู้ดูแลการตรวจวัดจะต้องเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้นลงในระบบ เมื่อผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการแก้ไขรายละเอียดของสถานที่ที่ตรวจวัดที่มีข้อมูลอยู่ในระบบ ผู้ดูแลการตรวจวัดจะเรียกข้อมูลเดิมจากระบบมาแก้ไข 	
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)	
Related Use Cases :	ไม่มี	
Preconditions :	<ul style="list-style-type: none"> กรณีแก้ไขข้อมูลของสถานที่ ต้องมีข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้นอยู่ในระบบ 	
Postconditions :	<ul style="list-style-type: none"> กรณีเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่ ข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้นต้องถูกสร้างขึ้นในระบบ กรณีแก้ไขข้อมูลของสถานที่ ข้อมูลรายละเอียดของสถานที่นั้นในระบบต้องถูกแก้ไขตามที่ผู้ดูแลการตรวจวัดได้ป้อนเข้ามา 	
Flow of Activities:	Actor	System
	<p>กรณีเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่</p> <p>1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Location</p>	<p>1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Location ซึ่งแสดงรายการสถานที่ที่มีอยู่ในระบบ พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ

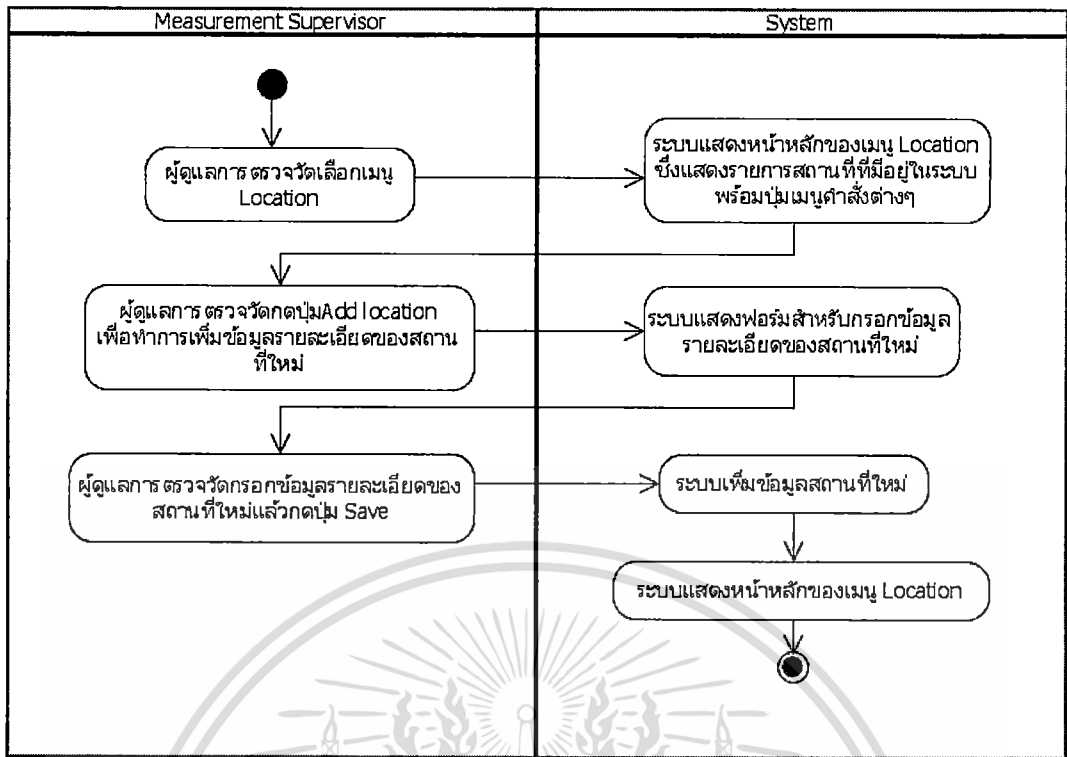
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

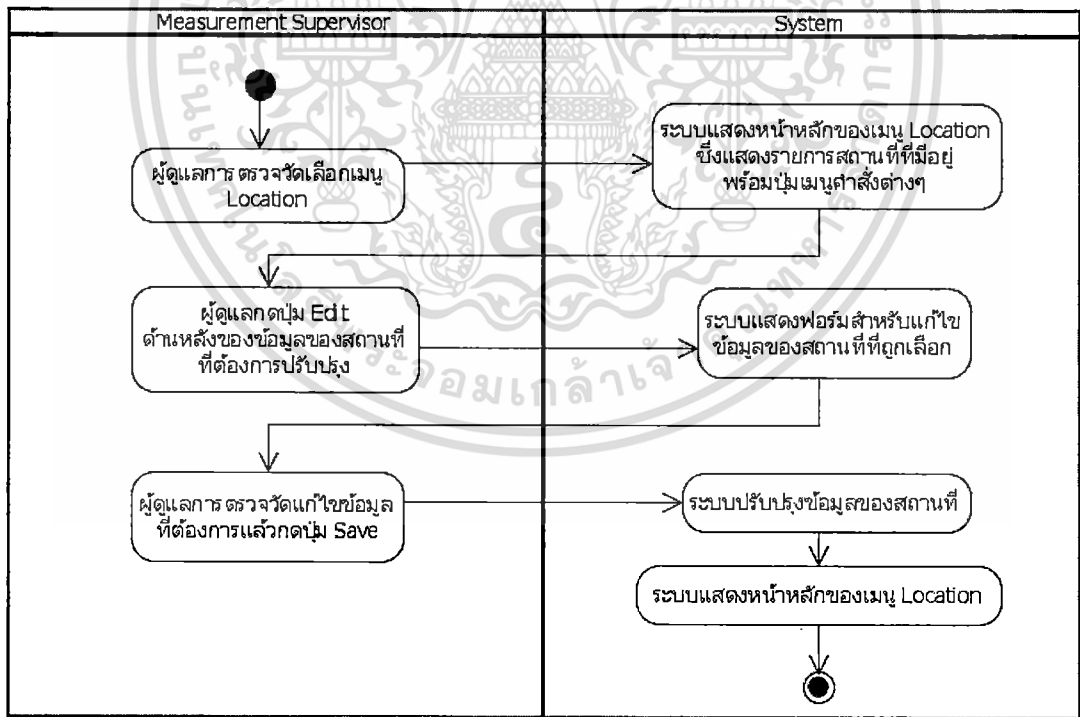
Flow of Activities:	Actor	System
	<p>2. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Location</p> <p>3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Add location เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ใหม่</p> <p>4. ผู้ดูแลการตรวจวัดกรอกข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ใหม่แล้วกดปุ่ม Save กรณีแก้ไขข้อมูลสถานที่</p> <p>1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Location</p> <p>2. ผู้ดูแลกดปุ่ม Edit ด้านหลังของข้อมูลของสถานที่ที่ต้องการปรับปรุง</p> <p>3. ผู้ดูแลการตรวจวัดแก้ไขข้อมูลที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Save</p>	<p>1.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Location ซึ่งแสดงรายการสถานที่ที่มีอยู่ในระบบ พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ</p> <p>2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ใหม่</p> <p>3.1 ระบบเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่</p> <p>3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Location</p> <p>1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Location ซึ่งแสดงรายการสถานที่ที่มีอยู่ พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ</p> <p>2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลของสถานที่ที่ถูกเลือก</p> <p>3.1 ระบบปรับปรุงข้อมูลของสถานที่</p> <p>3.2 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Location</p>
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Manage location มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิติไดอะแกรมดังรูปที่ 3.9 และ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมของยูสเคส Manage location กรณีเพิ่มข้อมูลของสถานที่



รูปที่ 3.10 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมของยูสเคส Manage location กรณีแก้ไขข้อมูลสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของยูสเคส Manage measurement

Use Case Name :	Manage measurement
Scenario :	จัดการข้อมูลการตั้งวัดผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด เนื่องจากมีการนำอุปกรณ์ไปติดตั้งเพิ่มในสถานที่ใหม่ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์เก่าที่เสียด้วยอุปกรณ์ใหม่หรืออุปกรณ์สำรอง หรือเปลี่ยนซิมการ์ดใหม่ หรือเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ หรือหยุดการตรวจวัดชั่วคราว หรือกลับมาเริ่มตรวจวัดใหม่
Brief Description :	เป็นการจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด โดยหลังจากมีการส่งอุปกรณ์ไปติดตั้งในพื้นที่ใหม่ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์เก่าที่เสียด้วยอุปกรณ์ใหม่หรืออุปกรณ์สำรอง หรือเปลี่ยนซิมการ์ดใหม่ หรือเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ หรือหยุดการตรวจวัดชั่วคราวหรือถาวร หรือกลับมาเริ่มตรวจวัดใหม่ ผู้ดูแลการตรวจวัดจะปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดในระบบ
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)
Related Use Cases :	ไม่มี
Preconditions :	<ul style="list-style-type: none"> • กรณีส่งอุปกรณ์ใหม่ไปติดตั้งเพิ่มต้องมีข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์นั้นอยู่ในระบบและต้องมีสถานะการใช้งานเป็น Spared และสถานะของซิมการ์ดที่ใช้กับอุปกรณ์ต้องเป็น Spared ด้วย • กรณีเปลี่ยนอุปกรณ์เก่าด้วยอุปกรณ์ใหม่หรืออุปกรณ์สำรองต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้นและข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ใหม่ในระบบโดยอุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนแทนต้องมีสถานะการใช้งานเป็น Spared • กรณีเปลี่ยนซิมการ์ดต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้นและข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ดใหม่ในระบบ โดยซิมการ์ดที่นำมาเปลี่ยนแทนต้องมีสถานะการใช้งานเป็น Spared • กรณีเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้น ข้อมูลรายละเอียดของผู้ดูแลอุปกรณ์ใหม่อยู่ในระบบ • กรณีหยุดการตรวจวัดชั่วคราว ต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้นอยู่ในระบบ และสถานะการตั้งวัดในระบบต้องเป็น Enabled • กรณีกลับมาเริ่มตรวจวัดใหม่ ต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้นอยู่ในระบบ และสถานะการตั้งวัดในระบบต้องเป็น Disable

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

<p>Postconditions :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • กรณีติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดเพิ่ม ข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดใหม่ต้องถูกบันทึกในระบบ โดยมีสถานะการตั้งวัดเริ่มต้นเป็น Disable และต้องเพิ่มข้อมูลการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลการตรวจวัดและผู้ดูแลอุปกรณ์โดยให้สถานะเริ่มต้นเป็น Disable และแก้ไขข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดและซิมการ์ดจาก Spared เป็น Operating • กรณีเปลี่ยนอุปกรณ์เก่าที่เสียด้วยอุปกรณ์ใหม่หรืออุปกรณ์สำรอง ข้อมูลสถานะการใช้งานของอุปกรณ์เก่าต้องเป็น Spared และอุปกรณ์ใหม่ต้องเป็น Operating และข้อมูลการแจ้งเตือนของการตั้งวัดถ้ามีอยู่ สถานะการแจ้งเตือนจะต้องถูกปรับเป็น Disable • กรณีเปลี่ยนซิมการ์ด ข้อมูลสถานะการใช้งานของซิมการ์ดเก่าต้องเป็น Spared และซิมการ์ดใหม่ต้องเป็น Operating และข้อมูลการแจ้งเตือนของการตั้งวัดถ้ามีอยู่สถานะการแจ้งเตือนจะต้องถูกปรับเป็น Disable • กรณีเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ ข้อมูลสถานะการแจ้งเตือนของการตั้งวัดต้องถูกลบออกจากระบบ • กรณีหยุดการตรวจวัดชั่วคราว ต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้นอยู่ในระบบ และสถานะการตั้งวัดในระบบต้องเป็น Enabled • กรณีกลับมาเริ่มตรวจวัดใหม่ ต้องมีข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดนั้นอยู่ในระบบ และสถานะการตั้งวัดในระบบต้องเป็น Disable 	
<p>Flow of Activities:</p>	<p>Actor</p> <p>กรณีติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Measurement 2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม New measurement เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดใหม่ 3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกรอกข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดใหม่แล้วกดปุ่ม Save 	<p>System</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement ซึ่งแสดงรายการการตั้งวัด พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ 2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัดของอุปกรณ์ใหม่ 3.1 ระบบเพิ่มข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดใหม่

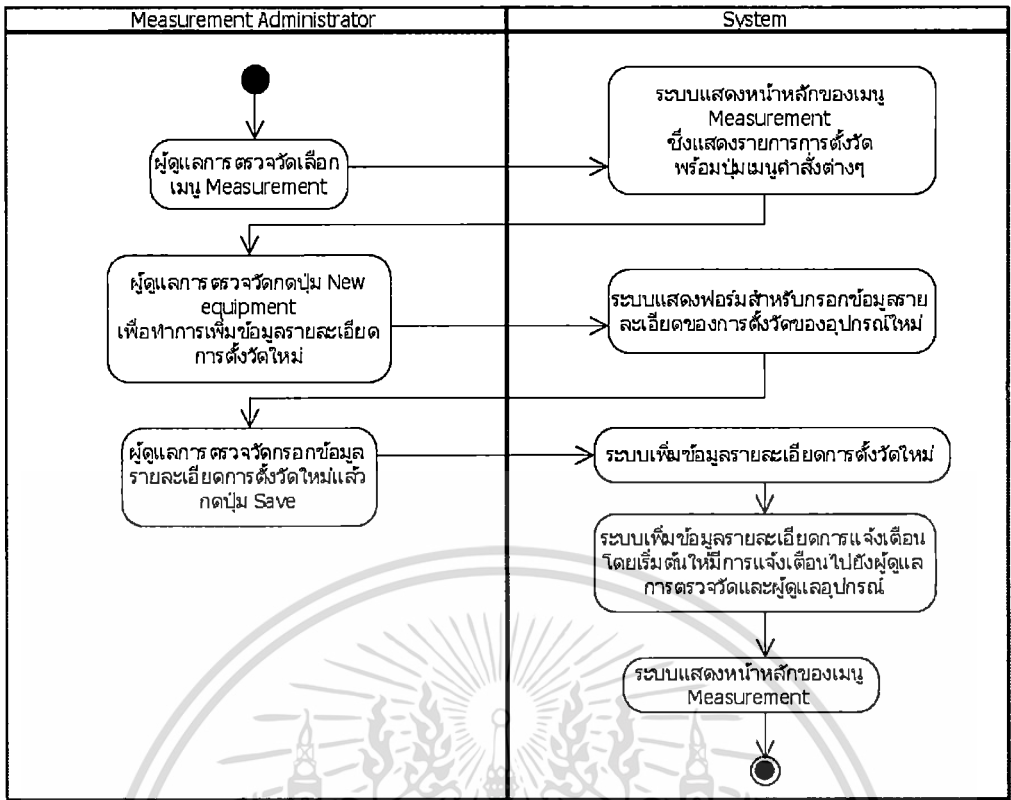
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

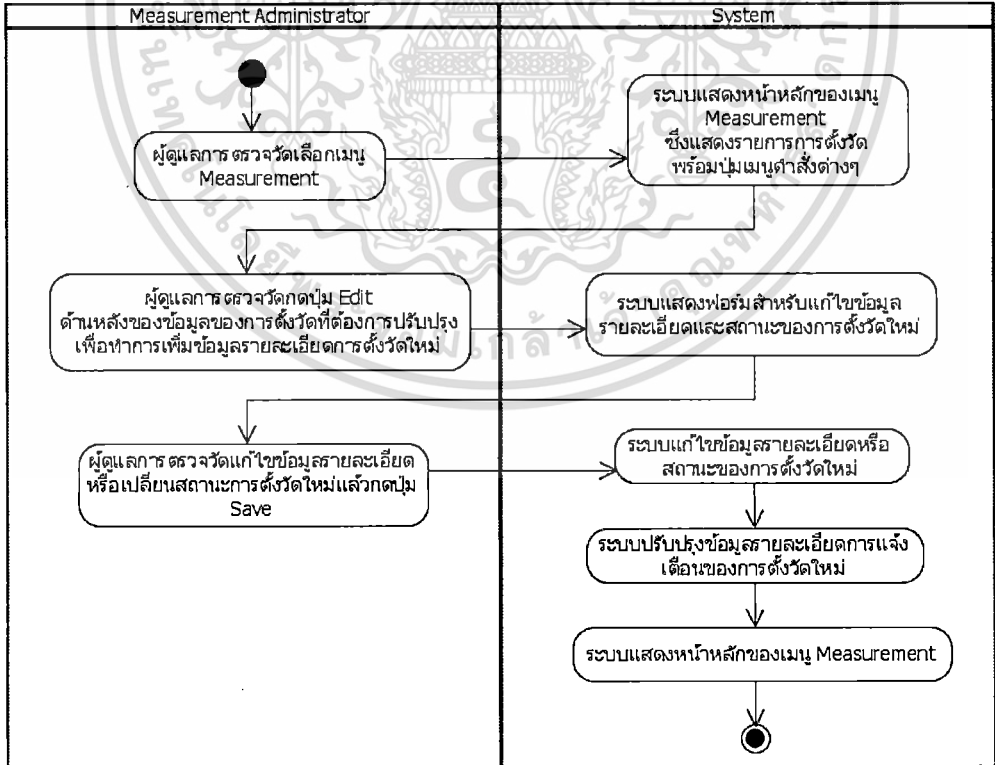
ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
	<p>กรณีเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือเปลี่ยนซิมการ์ด หรือเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ หรือเปลี่ยนสถานะของการตั้งวัด</p> <p>1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Measurement</p> <p>2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Edit ด้านหลังของข้อมูลของการตั้งวัดที่ต้องการปรับปรุง เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดใหม่</p> <p>3. ผู้ดูแลการตรวจวัดแก้ไขข้อมูลรายละเอียด หรือเปลี่ยนสถานะการตั้งวัดใหม่แล้วกดปุ่ม Save</p>	<p>3.2 ระบบเพิ่มข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือน โดยเริ่มต้นให้มีการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลการตรวจวัดและผู้ดูแลอุปกรณ์</p> <p>3.3 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement</p> <p>1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement ซึ่งแสดงรายการการตั้งวัด พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ</p> <p>2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลรายละเอียดและสถานะของการตั้งวัดใหม่</p> <p>3.1 ระบบแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะของการตั้งวัดใหม่</p> <p>3.2 ระบบปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือนของการตั้งวัดใหม่</p> <p>3.3 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement</p>
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Manage measurement มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิติไดอะแกรมดังรูปที่ 3.11 และ 3.12 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แอททิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage measurement กรณีติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม



รูปที่ 3.12 แอททิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage measurement กรณีเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือเปลี่ยนซิมการ์ด หรือเปลี่ยนผู้ดูแลอุปกรณ์ หรือเปลี่ยนสถานะการตั้งวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของยูสเคส Manage notification

Use Case Name :	Manage notification
Scenario :	จัดการข้อมูลรายละเอียดวิธีการแจ้งเตือนการเปลี่ยนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการปรับปรุงข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนการเปลี่ยนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ไปยังผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละคนหลังจากที่ได้ปรับการตั้งวัดใหม่ หรือต้องการแก้ไขรายชื่อผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ต้องการรับการแจ้งเตือน หรือต้องการปรับวิธีการแจ้งเตือนสำหรับผู้รับแต่ละคน
Brief Description :	ข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนคือข้อมูลที่ระบุว่าเมื่ออุปกรณ์เครื่องหนึ่งมีการเปลี่ยนสถานะการทำงานคือกลับมาเริ่มทำงาน (Up) หรือเริ่มหยุดทำงาน (Down) นั้นจะต้องมีการส่งการแจ้งเตือน ไปที่ผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์
Brief Description :	<p>คนใดบ้าง และแต่ละคน ใช้ช่องทางใดในการรับ ต้องแจ้งเตือนซ้ำจำนวนที่ครั้ง แต่ละครั้งวันระยะเวลาานเท่าใด โดยยูสเคสนี้เป็นการจัดการข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือนการเปลี่ยนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจวัดของการตั้งวัดหนึ่ง ไปยังผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ ซึ่งได้แก่พนักงานดูแลการตรวจวัดซึ่งมีหน้าที่ติดตั้งดูแลอุปกรณ์ในส่วนกลาง พนักงานในส่วนภูมิภาคที่มีหน้าที่ติดตั้งและดูแลอุปกรณ์ ตรวจวัดในอาคารต่างในพื้นที่ส่วนภูมิภาค พนักงานในพื้นที่ส่วนกลางที่รับอาสาอุปกรณ์ไปติดตั้งในที่พักอาศัย และพนักงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งวัดแต่ไม่ได้มีหน้าที่ดูแลอุปกรณ์โดยตรง ซึ่งผู้ดูแลการตรวจวัด จะปรับปรุงข้อมูลการแจ้งเตือน โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> • กรณีพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการตั้งวัดนั้นต้องการรับการแจ้งเตือน ผู้ดูแลการตรวจวัดจะเพิ่มข้อมูลการแจ้งเตือนเข้าไปในระบบ • ผู้รับขอเปลี่ยนวิธีการแจ้งเตือนหรือขอเปิดปิดการแจ้งเตือน ผู้ดูแลการตรวจวัดจะแก้ไขข้อมูลการแจ้งเตือนในระบบ • ผู้รับต้องการยกเลิกการแจ้งเตือน ผู้ดูแลการตรวจวัดลบข้อมูลการแจ้งเตือนออกจากระบบ
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)
Related Use Cases :	ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

Preconditions :	<ul style="list-style-type: none"> • กรณีเพิ่มรายชื่อผู้รับการแจ้งเตือน ต้องมีข้อมูลการตั้งวัดและข้อมูลรายละเอียดของพนักงานคนนั้นอยู่ในระบบ • กรณีผู้รับการแจ้งเตือนขอเปลี่ยนวิธีการแจ้งเตือนหรือขอเปิดปิดการแจ้งเตือน หรือขอยกเลิกการแจ้งเตือน ต้องมีข้อมูลการแจ้งเตือนนั้นอยู่ในระบบ 	
Postconditions :	<ul style="list-style-type: none"> • กรณีเพิ่มรายชื่อผู้รับการแจ้งเตือน ข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนของพนักงานคนนั้นต้องถูกสร้างขึ้นในระบบ • กรณีผู้รับการแจ้งเตือนขอเปลี่ยนวิธีการแจ้งเตือนหรือขอเปิดปิดการแจ้งเตือน ข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนของพนักงานคนนั้นในระบบต้องถูกแก้ไข • กรณีผู้รับการแจ้งเตือนขอยกเลิกการแจ้งเตือน ข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนของพนักงานคนนั้นต้องถูกลบออกจากระบบ 	
Flow of Activities:	Actor	System
	<p>กรณีเพิ่มรายชื่อผู้รับการแจ้งเตือน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Measurement 2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Notification ด้านหลังข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดที่ต้องการปรับปรุงข้อมูลการแจ้งเตือน 3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Add notification 4. ผู้ดูแลการตรวจวัดกรอกข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือนใหม่แล้วกดปุ่ม Save 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement ซึ่งแสดงรายการการตั้งวัด พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ 2.1 ระบบแสดงรายการการแจ้งเตือนทั้งหมดของการตั้งวัดนั้น 3.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลรายละเอียดของการแจ้งเตือน 4.1 ระบบเพิ่มข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือนใหม่ 4.2 ระบบแสดงรายการการแจ้งเตือนทั้งหมดของการตั้งวัดนั้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
	<p>กรณีแก้ไขวิธีการแจ้งเตือนหรือการเปิดปิดการแจ้งเตือน</p> <p>1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Measurement</p> <p>2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Notification ด้านหลังข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดที่ต้องการปรับปรุงข้อมูลการแจ้งเตือน</p> <p>3. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Edit ด้านหลังข้อมูลการแจ้งเตือนที่ต้องการแก้ไข</p> <p>4. ผู้ดูแลการตรวจวัดแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะการแจ้งเตือนแล้วกดปุ่ม Save</p>	<p>1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement ซึ่งแสดงรายการการตั้งวัด พร้อมปุ่มเมนูต่างๆ</p> <p>2.1 ระบบแสดงรายการการแจ้งเตือนทั้งหมดของการตั้งวัดนั้น</p> <p>3.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือสถานะของการแจ้งเตือน</p> <p>4.1 ระบบบันทึกข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือน</p> <p>4.2 ระบบแสดงรายการการแจ้งเตือนทั้งหมดของการตั้งวัดนั้น</p>
	<p>กรณีลบวิธีการแจ้งเตือน</p> <p>1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Measurement</p> <p>2. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Notification ด้านหลังข้อมูลรายละเอียดการตรวจวัดที่ต้องการปรับปรุงข้อมูลการแจ้งเตือน</p>	<p>1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Measurement ซึ่งแสดงรายการการตั้งวัด พร้อมปุ่มเมนูคำสั่งต่างๆ</p> <p>2.1 ระบบแสดงรายการการแจ้งเตือนทั้งหมดของการตั้งวัดนั้น</p>

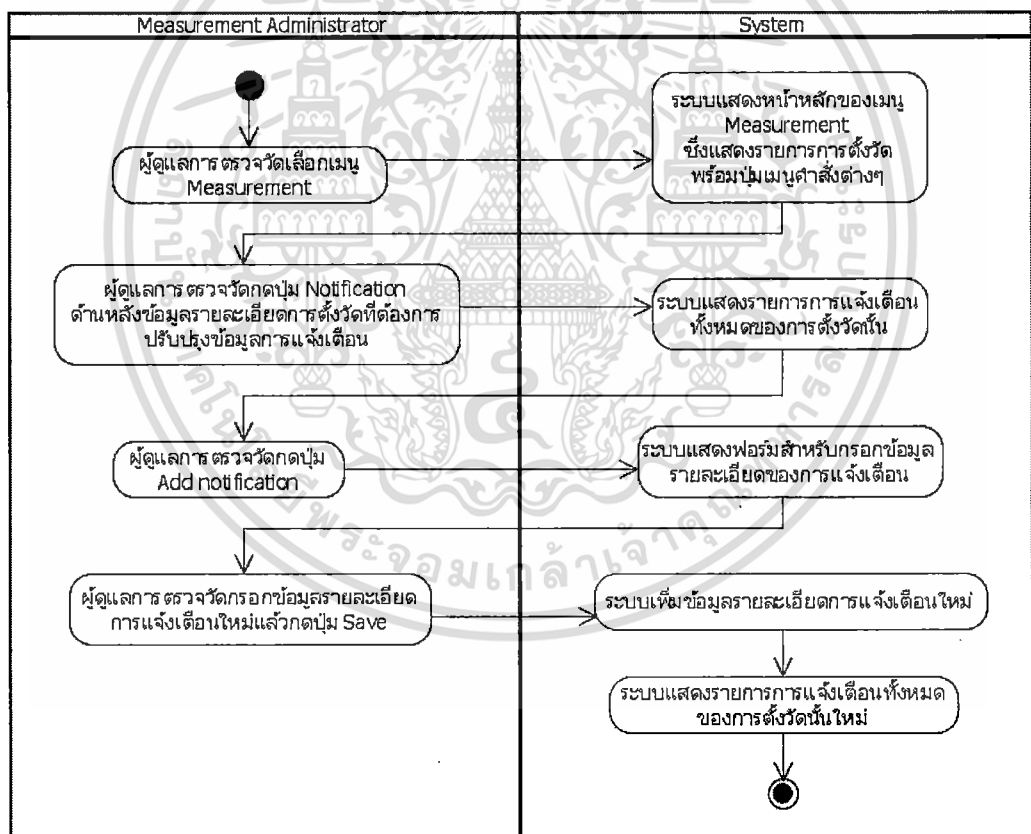
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

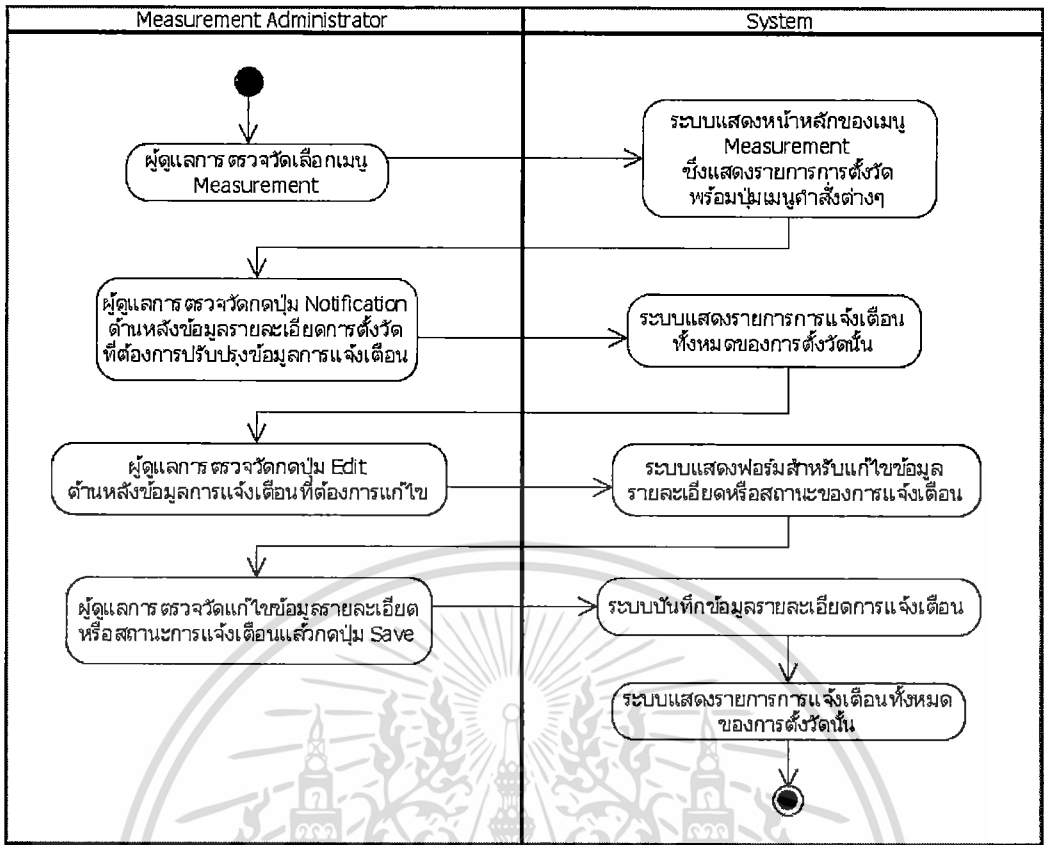
Flow of Activities:	Actor	System
	3. ผู้ดูแลการตรวจวัดคูปุ่ม Delete ด้านหลังข้อมูลการแจ้งเตือนที่ ต้องการแก้ไข	3.1 ระบบลบข้อมูลรายละเอียดการแจ้งเตือนออก 3.2 ระบบแสดงรายการการแจ้งเตือนทั้งหมดของการตั้งวัดนั้นใหม่
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Manage notification มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิตีไดอะแกรมดังรูปที่ 3.13 ถึง 3.15

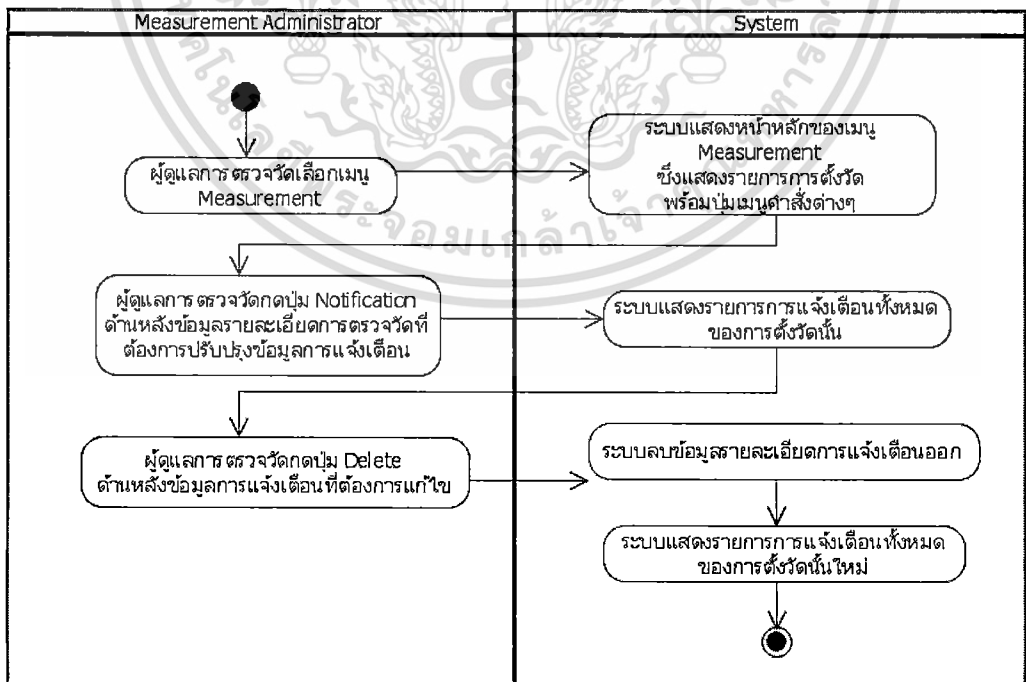


รูปที่ 3.13 เอกทวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage notification กรณีเพิ่มรายชื่อผู้รับการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แอททิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage notification กรณีแก้ไขวิธีการแจ้งเตือนหรือการเปิดปิดการแจ้งเตือน



รูปที่ 3.15 แอททิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Manage notification กรณีลบวิธีการแจ้งเตือน

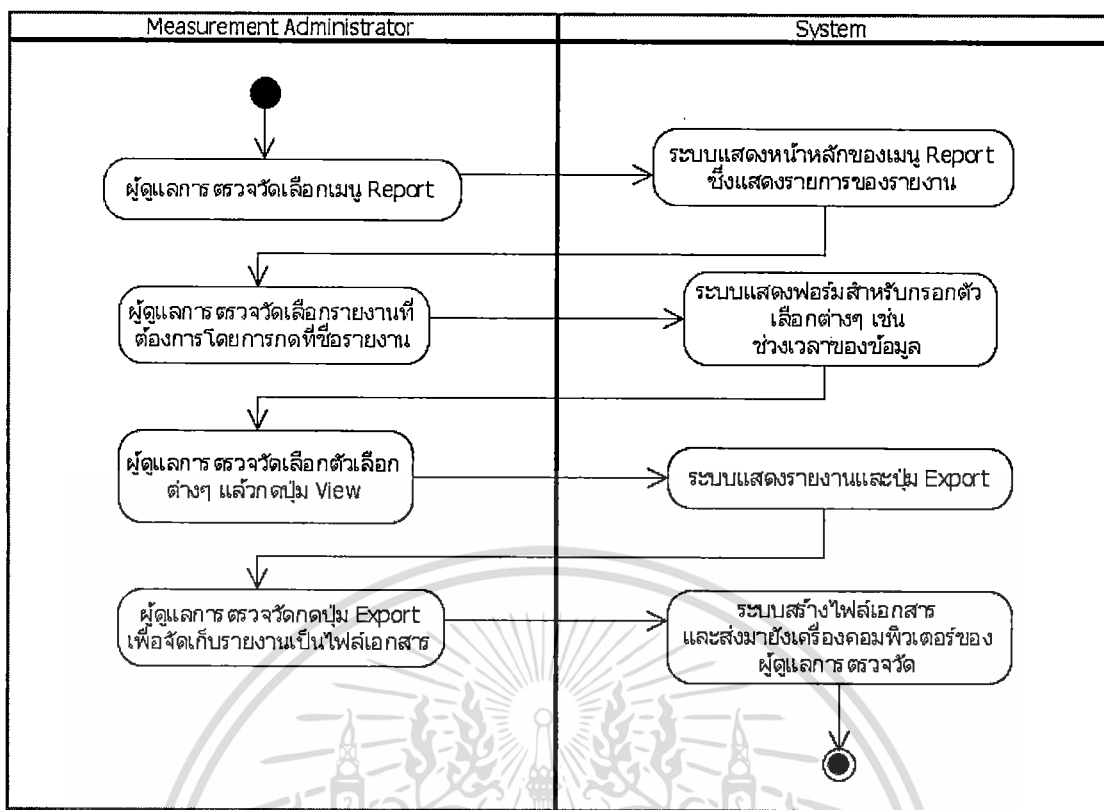
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของยูสเคส Create equipment report

Use Case Name :	Create equipment report	
Scenario :	เรียกดูรายงานเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์	
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการทราบข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์	
Brief Description :	ผู้ดูแลการตรวจวัดเรียกดูข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละเครื่องที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์วางแผนจัดการอุปกรณ์ตรวจวัด เช่น การวางแผนการจัดซื้อ การวางแผนบำรุงรักษา เพื่อให้มีอุปกรณ์เพียงพอต่อการใช้งาน	
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)	
Related Use Cases :	ไม่มี	
Preconditions :	ไม่มี	
Postconditions :	ไม่มี	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Report	1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Report ซึ่งแสดงรายการของรายงาน
	2. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกรายงานที่ต้องการโดยการกดที่ชื่อรายงาน	2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกตัวเลือกต่างๆ เช่น ช่วงเวลาของข้อมูล
	3. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกตัวเลือกต่างๆ แล้วกดปุ่ม View	3.1 ระบบแสดงรายงานและปุ่ม Export
	4. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Export เพื่อจัดเก็บรายงานเป็นไฟล์เอกสาร	4.1 ระบบสร้างไฟล์เอกสารและส่งมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ดูแลการตรวจวัด
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Create equipment report มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทิวทัศน์ไดอะแกรมดังรูปที่ 3.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมของยูสเคส Create equipment report

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของยูสเคส Create equipment supervisor report

Use Case Name :	Create equipment supervisor report
Scenario :	เรียกดูรายงานเกี่ยวกับผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจสอบด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจสอบต้องการทราบข้อมูลการดูแลอุปกรณ์ของผู้ดูแลอุปกรณ์แต่ละราย
Brief Description :	ผู้ดูแลการตรวจสอบเรียกดูข้อมูลการดูแลอุปกรณ์ของผู้ดูแลอุปกรณ์แต่ละรายที่ถูกบันทึกไว้โดยระบบ เพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำหน้าที่ของผู้ดูแลอุปกรณ์ เช่น รายชื่อผู้ที่นำอุปกรณ์ติดตั้งไปแล้วแต่ยังไม่เปิดเครื่องให้เริ่มทำงาน
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจสอบ)
Related Use Cases :	ไม่มี
Preconditions :	ไม่มี
Postconditions :	ไม่มี

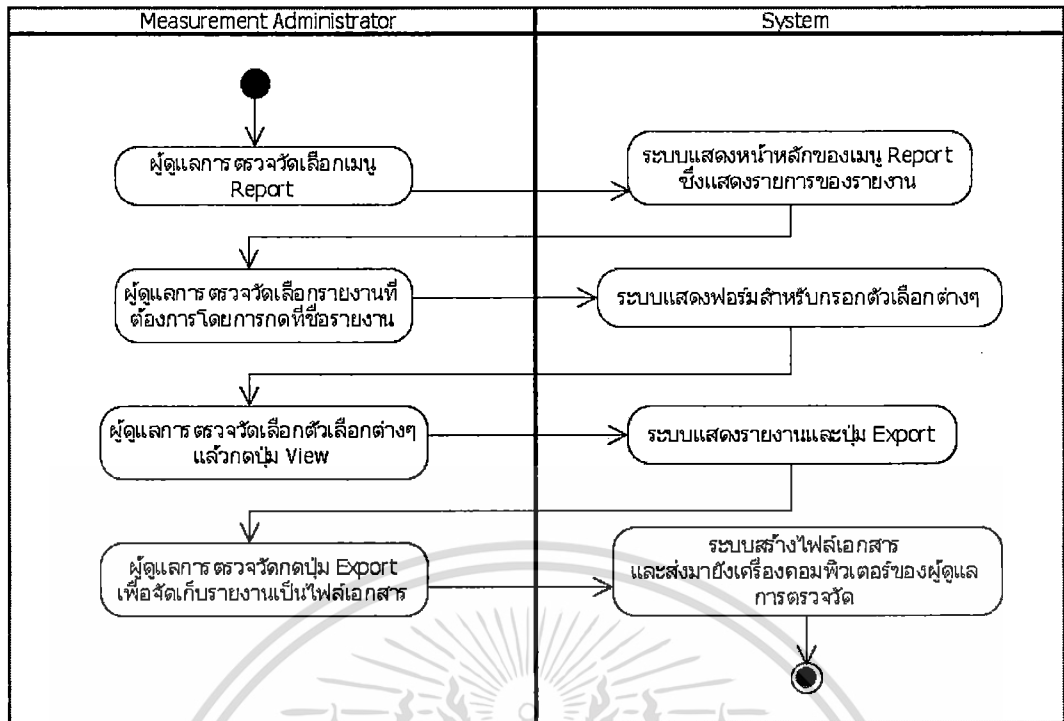
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Report	1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Report ซึ่งแสดงรายการของรายงาน
	2. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกรายงานที่ต้องการ โดยการกดที่ชื่อรายงาน	2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกตัวเลือกต่างๆ
	3. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกตัวเลือกต่างๆ แล้วกดปุ่ม View	3.1 ระบบแสดงรายงานและปุ่ม Export
	4. ผู้ดูแลการตรวจวัดกดปุ่ม Export เพื่อจัดเก็บรายงานเป็นไฟล์เอกสาร	4.1 ระบบสร้างไฟล์เอกสาร และส่งมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ดูแลการตรวจวัด
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Create equipment supervisor report มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิติไดอะแกรมดังรูปที่ 3.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Create equipment supervisor report

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดของยูสเคส Create network quality report

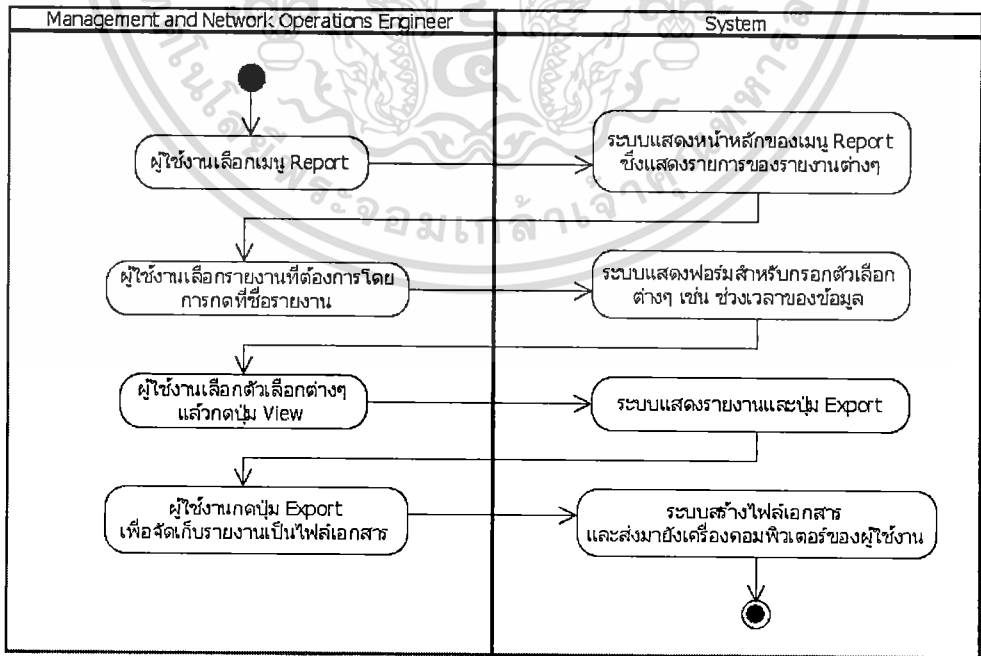
Use Case Name :	Create network quality report
Scenario :	เรียกดูรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่ายด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
Triggering Event :	ผู้บริหารหรือวิศวกรระดับปฏิบัติการต้องการทราบข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพเครือข่าย
Brief Description :	ผู้บริหารหรือวิศวกรระดับปฏิบัติการเรียกดูข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพเครือข่ายเพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนการพัฒนาคุณภาพของเครือข่าย
Actors :	Management (ผู้บริหารของหน่วยงานด้านวิศวกรรม), Network Operations Engineer (วิศวกรระดับปฏิบัติการ)
Related Use Cases :	ไม่มี
Preconditions :	ไม่มี
Postconditions :	ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานเลือกเมนู Report	1.1 ระบบแสดงหน้าหลักของเมนู Report ซึ่งแสดงรายการของรายงานต่างๆ
	2. ผู้ใช้งานเลือกรายงานที่ต้องการโดยการกดที่ชื่อรายงาน	2.1 ระบบแสดงฟอร์มสำหรับกรอกตัวเลือกต่างๆ เช่น ช่วงเวลาของข้อมูล
	3. ผู้ใช้งานเลือกตัวเลือกต่างๆ แล้วกดปุ่ม View	3.1 ระบบแสดงรายงานและปุ่ม Export
	4. ผู้ใช้งานกดปุ่ม Export เพื่อจัดเก็บรายงานเป็นไฟล์เอกสาร	4.1 ระบบสร้างไฟล์เอกสาร และส่งมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Create network quality report มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทิวทัศน์ไคอะแกรมดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมของยูสเคส Create network quality report

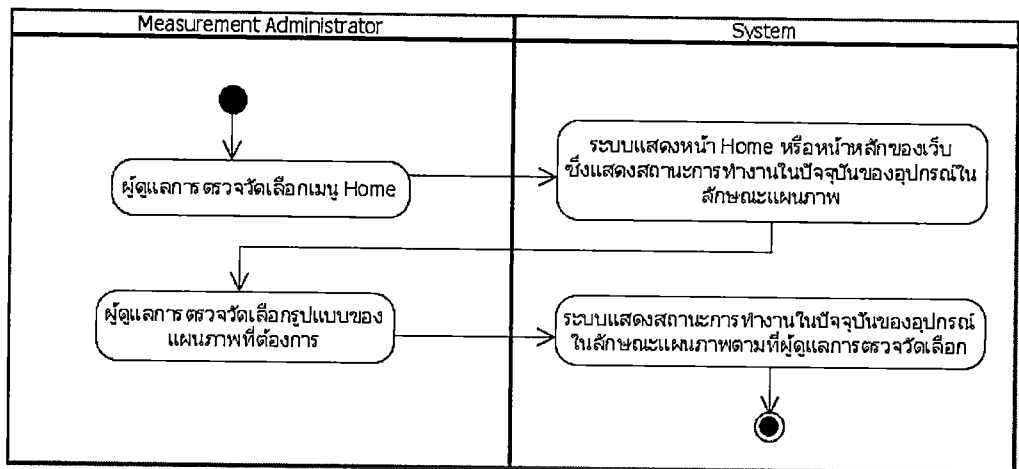
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดของยูสเคส Monitor equipment

Use Case Name :	Monitor equipment	
Scenario :	ตรวจตราสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์	
Triggering Event :	ผู้ดูแลการตรวจวัดต้องการทราบสถานะการทำงานในปัจจุบันของอุปกรณ์ตรวจวัดทุกตัวพร้อมกัน	
Brief Description :	ผู้ดูแลการตรวจวัดเรียกดูสถานะการทำงานในปัจจุบันของอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละเครื่อง เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ยังคงทำงานปกติ	
Actors :	Measurement Administrator (ผู้ดูแลการตรวจวัด)	
Related Use Cases :	ไม่มี	
Preconditions :	ไม่มี	
Postconditions :	ไม่มี	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกเมนู Home	1.1 ระบบแสดงหน้า Home หรือหน้าหลักของเว็บ ซึ่งแสดงสถานะการทำงานในปัจจุบันของอุปกรณ์ในลักษณะแผนภาพ
	2. ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือกรูปแบบของแผนภาพที่ต้องการ	2.1 ระบบแสดงสถานะการทำงานในปัจจุบันของอุปกรณ์ในลักษณะแผนภาพตามที่ผู้ดูแลการตรวจวัดเลือก
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Monitor equipment มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทิวทัศน์ไดอะแกรมดังรูปที่ 3.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แอททิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Monitor equipment

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดของยูสเคส Check equipment operating status

Use Case Name :	Check equipment operating status
Scenario :	ตรวจสอบและบันทึกสถานะการทำงานของอุปกรณ์
Triggering Event :	ตัวควบคุมเวลาการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดทำการกระตุ้นระบบให้ตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่กำลังใช้ตรวจวัดทุกเครื่อง
Brief Description :	ทุกๆ เวลา 5 นาทีตัวควบคุมเวลาการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์จะกระตุ้นให้ระบบทำตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดทุกเครื่อง หากพบว่ามีอุปกรณ์เครื่องใดที่กลับมาทำงานปกติคือเปลี่ยนสถานะการทำงานจากหยุดทำงาน (Down) ในการตรวจสอบรอบที่แล้วเป็นกำลังทำงาน (Up) หรือเริ่มหยุดทำงานคือเปลี่ยนสถานะการทำงานจากกำลังทำงาน (Up) เป็นหยุดทำงาน (Down) หรือหยุดทำงานเป็นเวลานานระบบจะบันทึกการเปลี่ยนสถานะนั้น และสำหรับกรณีที่อุปกรณ์กลับมาทำงานปกติระบบจะบันทึกข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์หยุดทำงานด้วย
Actors :	Equipment Checking Timer (ตัวควบคุมเวลาของระบบ)
Related Use Cases :	ไม่มี
Preconditions :	ต้องไม่มีข้อมูลการแจ้งเตือนใดใดอยู่ในระบบ
Postconditions :	ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
	<p>1. ตัวควบคุมเวลาสั่งให้ระบบเริ่มทำการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดทุกเครื่อง</p>	<p>1.1 ระบบตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดเครื่องหนึ่ง</p> <p>1.2 ระบบเปรียบเทียบสถานะการทำงานปัจจุบันกับสถานะการทำงานที่บันทึกไว้ในรอบการตรวจสอบที่ผ่านมา หากตรงกันให้ข้ามไปยังขั้นตอน 1.6 หากไม่ตรงกันแสดงว่ามี การเปลี่ยนสถานะให้ทำต่อขั้นตอน 1.3</p> <p>1.3 ระบบบันทึกข้อมูลการแจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงสถานะเพื่อใช้แจ้งเตือนผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องนั้น</p> <p>1.4 หากเป็นการเปลี่ยนสถานะจากหยุดทำงาน (Down) เป็นกำลังทำงาน (Up) ระบบจะบันทึกข้อมูลระยะเวลาที่อุปกรณ์หยุดทำงาน</p> <p>1.5 ระบบแก้ไขข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของอุปกรณ์ใหม่</p> <p>1.6 หากอุปกรณ์อยู่ในสถานะหยุดทำงานเป็นเวลานาน ระบบบันทึกข้อมูลเพื่อใช้แจ้งเตือนผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องนั้น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

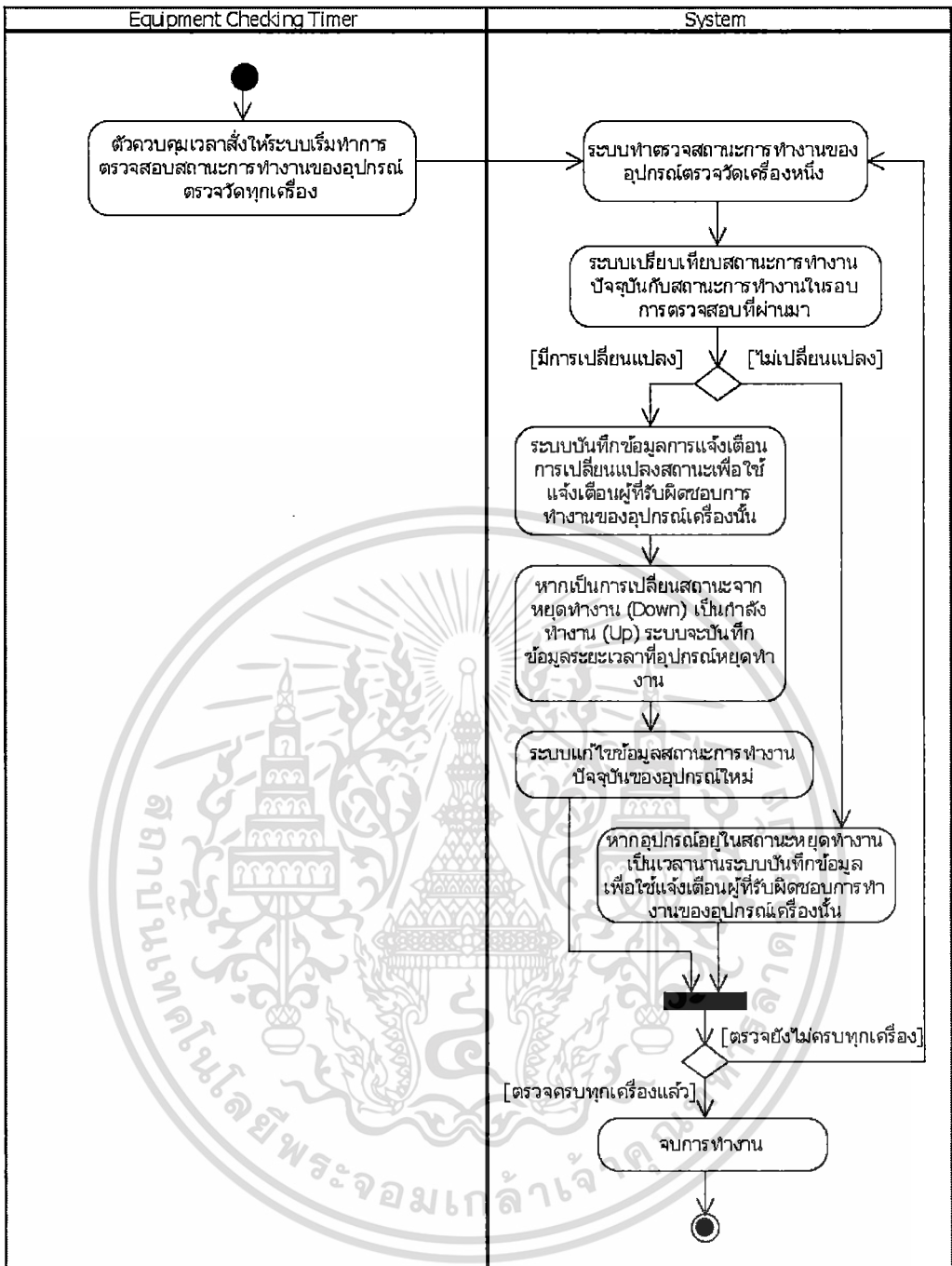
ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
		1.7 ทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอน 1.1 จนถึง 1.6 จนครบอุปกรณ์ทุกตัว
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Check equipment operating status มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิติโคอะแกรมดังรูปที่ 3.20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมของยูสเคส Check equipment operating status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดของยูสเคส Send notification

Use Case Name :	Send notification	
Scenario :	ส่งการแจ้งเตือนเมื่อพบอุปกรณ์ตรวจวัดที่เปลี่ยนสถานะการทำงานหรือหยุดทำงานเป็นเวลานาน	
Triggering Event :	ตัวควบคุมเวลาการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดจะสั่งให้ระบบส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ต้องการรับการแจ้งเตือน	
Brief Description :	หลังจากระบบได้ตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ทุกเครื่องแล้ว หากพบว่ามียูปรณ์ที่มีการเปลี่ยนสถานะการทำงานหรือหยุดทำงานเป็นเวลานาน ตัวควบคุมเวลาการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์จะสั่งให้ระบบส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์นั้นให้รับทราบ โดยใช้การส่งเอสเอ็มเอสหรืออีเมลล์ตามที่ผู้รับได้ระบุไว้	
Actors :	Equipment Checking Timer (ตัวควบคุมเวลาของระบบ), Equipment Supervisor (ผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์), SMSC System (ระบบเอสเอ็มเอสของเครือข่าย), Email System (ระบบอีเมลล์ของบริษัท)	
Related Use Cases :	ไม่มี	
Preconditions :	ต้องมีข้อมูลการแจ้งเตือนอยู่ในระบบ (ต้องพบอุปกรณ์อย่างน้อยหนึ่งตัวที่มีการเปลี่ยนสถานะการทำงานหรือหยุดทำงานเป็นเวลานาน)	
Postconditions :	ต้องไม่มีข้อมูลการแจ้งเตือนใดใดอยู่ในระบบ	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. ตัวควบคุมเวลาสั่งให้ระบบแจ้งเตือนว่าพบอุปกรณ์กลับมาทำงานเป็นปกติหรืออุปกรณ์หยุดทำงานเป็นเวลานาน	1.1 ระบบอ่านข้อมูลรายการอุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนสถานะการทำงานหรือหยุดทำงานเป็นเวลานานที่ต้องส่งให้แก่ผู้รับรายหนึ่ง 1.2 หากผู้รับต้องการรับการแจ้งเตือนด้วยเอสเอ็มเอส ระบบจะแจ้งเตือนด้วยเอสเอ็มเอสผ่านระบบเครือข่ายไปยังโทรศัพท์ไร้สายของผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์

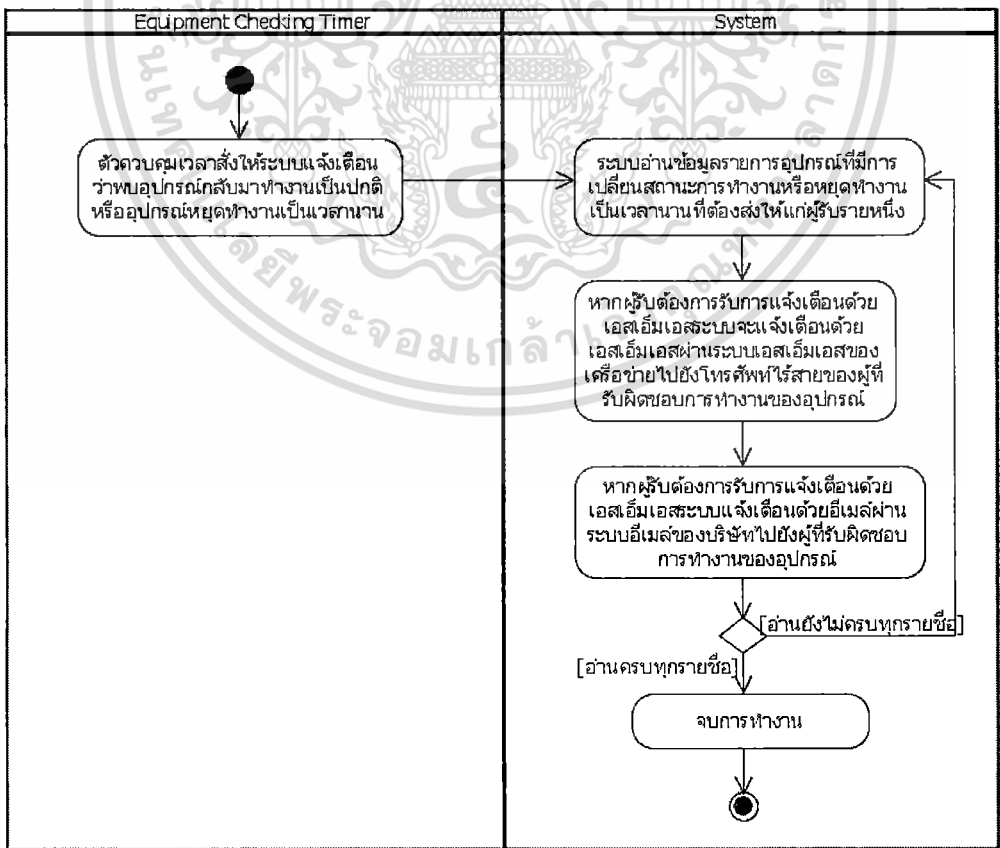
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านกา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 (ต่อ)

Flow of Activities:	Actor	System
		1.3 หากผู้รับต้องการรับการแจ้งเตือนด้วยอีเมลระบบแจ้งเตือนด้วยอีเมลผ่านระบบอีเมลของบริษัทไปยังผู้ที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ 1.4 ทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1.1 ถึง 1.3 จนกระทั่งแจ้งเตือนผู้รับครบทุกคน
Exception conditions:	ไม่มี	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของยูสเคส Send notification มากขึ้น จะอธิบายด้วยเอกทวิติไดอะแกรมดังรูปที่ 3.21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.21 เอกทวิติไดอะแกรมของยูสเคส Send notification ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบระบบสารสนเทศใหม่

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบสารสนเทศใหม่ที่ช่วยปรับปรุงการดำเนินงานกิจกรรมการควบคุมการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายให้ดียิ่งขึ้น โดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุเป็นเครื่องมือ ซึ่งในบทที่ผ่านมาผู้จัดทำได้สร้างยูสเคสไดอะแกรมคำอธิบายยูสเคสและแอททริบิวต์ไดอะแกรมของยูสเคสต่างๆ เพื่อใช้สื่อสารแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องระบบให้มั่นใจได้ว่าจะได้ฟังก์ชันการทำงานของระบบที่ตรงและครบถ้วนกับความต้องการ และในบทนี้จะเป็นการออกแบบคลาสต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเหล่านั้น

4.1 การออกแบบคลาสไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบใหม่ได้ใช้ยูสเคสไดอะแกรมเพื่อแสดงฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบ และใช้คำอธิบายยูสเคสและแอททริบิวต์ไดอะแกรมของยูสเคสต่างๆ เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ ซึ่งผลที่ได้จะนำมาใช้ออกแบบคลาสไดอะแกรมเพื่อใช้แสดงโครงสร้างของระบบสนับสนุนกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย โดยสามารถเขียนเป็นคลาสไดอะแกรมได้ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งสามารถอธิบายส่วนประกอบแต่ละคลาสได้ดังนี้

1. **Equipment** หมายถึง คลาสของอุปกรณ์ตรวจวัด ซึ่งมีคุณสมบัติ (Attribute) ของคลาส ได้แก่
 - EquipmentID เป็นรหัสของอุปกรณ์
 - SerialNo เป็นหมายเลขผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์
 - IMEI เป็นรหัสอิมมี่ (IMEI หรือ International Mobile Equipment) ของอุปกรณ์ อิมมี่เป็นรหัสประจำเครื่องของโทรศัพท์ไร้สายซึ่งแต่ละเครื่องจะมีรหัสอิมมี่ไม่ซ้ำกัน เครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายจะใช้รหัสอิมมี่ที่รับจากโทรศัพท์ไร้สายในการตรวจสอบว่าโทรศัพท์ไร้สายเครื่องนั้นมีสิทธิใช้งานเครือข่ายหรือไม่
 - Model เป็นชื่อยี่ห้อและรุ่นของอุปกรณ์ เช่น Apple iPhone 4 เป็นต้น
 - OS เป็นชื่อซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ เช่น iOS Android Windows
 - ReceiveDate เป็นวันที่ได้รับจากอุปกรณ์จากหน่วยงานจัดซื้อ
 - DiscardDate เป็นวันที่เลิกใช้งานอุปกรณ์
 - UsageStatus เป็นสถานะการใช้งานอุปกรณ์ ซึ่งได้แก่ Operating (ใช้งาน) Spared (เก็บเป็นเครื่องสำรอง) Repairing (ส่งซ่อม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในนามของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
• AssignedRegion เป็นชื่อภูมิภาคตามโครงสร้างการบริหารของบริษัทที่ระบุว่าจะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ถูกส่งไปใช้งานในภูมิภาคใด

- LastEventName เป็นสถานะการทำงานของอุปกรณ์ล่าสุด
 - LastEventStart เป็นเวลาที่พบการเปลี่ยนสถานะการทำงานครั้งล่าสุด
2. **SIMCard** หมายถึง คลาสของซิมการ์ด (SIM หรือ Subscriber Identity Module) ซึ่งมีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่
- SIMCardID เป็นรหัสของซิมการ์ด
 - TelNo เป็นหมายเลขโทรศัพท์หลักของซิมการ์ด
 - PromoAndPack เป็นโปรโมชั่นและแพ็คเกจของซิมการ์ด
 - PromoStartDate เป็นวันที่สมัครโปรโมชั่น
 - SubscribeDate เป็นวันที่เปิดใช้งานหมายเลขโทรศัพท์
 - DiscardDate เป็นวันที่เลิกใช้ซิมการ์ดนั้น
 - UsageStatus เป็นสถานะการใช้งาน ซึ่งได้แก่ Operating (ใช้งาน) Spared (เก็บเป็นซิมการ์ดสำรอง)
 - AssignedRegion เป็นชื่อภูมิภาคตาม โครงสร้างการบริหารของบริษัทที่ระบุว่าซิมการ์ดถูกส่งไปใช้งานในภูมิภาคใด
3. **EquipmentSupervisor** หมายถึง คลาสของพนักงานที่มีส่วนรับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ ได้แก่ พนักงานดูแลการตรวจวัดซึ่งมีหน้าที่ติดตั้งดูแลอุปกรณ์ในพื้นที่ส่วนกลาง พนักงานในส่วนภูมิภาคที่มีหน้าที่ติดตั้งและดูแลอุปกรณ์ตรวจวัดในอาคารต่างในพื้นที่ส่วนภูมิภาค พนักงานในพื้นที่ส่วนกลางที่รับอาสาอุปกรณ์ไปติดตั้งในที่พักอาศัย และพนักงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งวัดแต่ไม่ได้มีหน้าที่ดูแลอุปกรณ์โดยตรง ซึ่งคลาส EquipmentSupervisor มีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่
- EquipmentSupervisorID เป็นรหัสพนักงาน
 - FirstName เป็นชื่อของพนักงาน
 - LastName เป็นนามสกุลของพนักงาน
 - Role แสดงถึงบทบาทของพนักงานที่เกี่ยวกับการดำเนินการตรวจวัดคุณภาพ ได้แก่ Administrator คือผู้ดูแลการตรวจวัด Supervisor คือผู้ที่มีหน้าที่ดูแลการทำงานของอุปกรณ์โดยตรง และ Other คือผู้ที่มีความเกี่ยวข้องอื่นๆ
 - Department เป็นชื่อย่อของหน่วยงานที่พนักงานสังกัด
 - Region เป็นชื่อภูมิภาคที่พนักงานสังกัด
 - ContactTelNo เป็นหมายเลขโทรศัพท์ของพนักงานสำหรับติดต่อประสานงาน
 - ContactEmail เป็นอีเมลแอดเดรสของพนักงานสำหรับติดต่อประสานงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และอาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด

- NotifiedEmail เป็นอีเมลแอดเดรสของพนักงานสำหรับรับอีเมลแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด

4. **Location** หมายถึง คลาสของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด ซึ่งมีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่

- LocationID เป็นรหัสของจุดตั้งวัด
- LocationType เป็นประเภทของจุดตั้งวัด เช่น Department Store คือห้างสรรพสินค้าต่างๆ Community Mall คือศูนย์การค้าแบบเปิด Office คืออาคารสำนักงาน เป็นต้น
- LocationName เป็นชื่อของสถานที่
- BuildingName เป็นชื่อของอาคาร
- Floor เป็นชั้นของอาคาร
- Zone เป็นบริเวณของอาคาร เช่น บริเวณศูนย์อาหาร
- ContactName เป็นชื่อและนามสกุลของผู้ดูแลสถานที่
- ContactTelNo เป็นหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ดูแลสถานที่
- Address เป็นที่อยู่ของสถานที่
- Tambol เป็นชื่อตำบลหรือแขวงของสถานที่
- Amphur เป็นชื่ออำเภอหรือเขตของสถานที่
- Changwat เป็นชื่อจังหวัดของสถานที่
- Region เป็นชื่อภูมิภาคตามโครงสร้างการบริหารของบริษัท
- Latitude เป็นเส้นละติจูดของสถานที่
- Longitude เป็นเส้นลองจิจูดของสถานที่

5. **Measurement** หมายถึง คลาสของการตั้งวัดซึ่งอธิบายถึงองค์ประกอบของการตั้งวัด คลาส Measurement มีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่

- MeasurementID เป็นรหัสการตั้งวัด
- EquipmentID เป็นรหัสของอุปกรณ์ตรวจวัด
- SIMCardID เป็นรหัสของซิมการ์ดที่ติดตั้งในอุปกรณ์ตรวจวัด
- LocationID เป็นรหัสของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์
- EquipmentSupervisorID เป็นรหัสของพนักงานที่ดูแลอุปกรณ์ในปัจจุบัน
- MeasurementStatus เป็นสถานะการตั้งวัด ได้แก่ Ongoing (ให้ทำการตรวจวัด) Suspended (หยุดการตรวจวัดชั่วคราว)
- UpdateDate เป็นวันที่ปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- CreateDate เป็นวันที่เริ่มการตั้งวัด
6. **Notification** หมายถึง คลาสของวิธีการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดเครื่องหนึ่งๆ ไปยังผู้รับแต่ละคน โดยคลาส Notification มีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่
- NotificationID เป็นรหัสของวิธีการแจ้งเตือน
 - MeasurementID เป็นรหัสของการตั้งวัดของการแจ้งเตือน
 - EquipmentSupervisorID เป็นรหัสของพนักงานที่รับการแจ้งเตือน
 - NotificationMethod เป็นวิธีการแจ้งเตือน ได้แก่ SMS คือรับการแจ้งเตือนเป็นเอสเอ็มเอส Email คือรับการแจ้งเตือนเป็นอีเมล
 - NotificationStatus เป็นสถานะการแจ้งเตือนว่าเป็น Enable (เปิดการแจ้งเตือน) หรือ Disable (ระงับการแจ้งเตือน)
 - RepeatTime เป็นจำนวนครั้งของการแจ้งเตือนซ้ำสำหรับกรณีอุปกรณ์ทดสอบหยุดทำงานเป็นเวลานาน
 - RepeatDuration เป็นระยะเวลาระหว่างการแจ้งเตือนซ้ำแต่ละครั้งมีหน่วยเป็นนาทีสำหรับกรณีอุปกรณ์ทดสอบหยุดทำงานเป็นเวลานาน
7. **NotificationItem** หมายถึง คลาสของการแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด ซึ่ง ได้การจากตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ของตัวควบคุมเวลา คลาส NotificationItem มีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่
- NotificationItemID เป็นรหัสของการแจ้งเตือนแต่ละครั้ง
 - NotificationID เป็นรหัสของวิธีการแจ้งเตือน
 - Event เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ Up คืออุปกรณ์เปลี่ยนสถานะจากหยุดทำงานกลับมาเป็นทำงานโดยปกติ หรือ Down คืออุปกรณ์กำลังหยุดทำงาน
8. **DownEvent** หมายถึง คลาสของเหตุการณ์การเกิดปัญหาอุปกรณ์หยุดทำงาน ซึ่งระบุว่าอุปกรณ์หยุดทำงานไปตั้งแต่เมื่อใดและกลับทำงานเป็นปกติเมื่อใด
- DownEventID เป็นรหัสของการแจ้งเตือนแต่ละครั้ง
 - MeasurementID เป็นรหัสการตั้งวัด
 - Status เป็นสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดซึ่งระบุว่าอุปกรณ์หยุดทำงานหรือกลับมาทำงานเป็นปกติแล้ว
 - DownTime เป็นเวลาที่อุปกรณ์เริ่มหยุดทำงาน
 - UpTime เป็นเวลาที่อุปกรณ์กลับมาทำงานเป็นปกติ
9. **EquipmentCheckingTimer** หมายถึง คลาสของตัวควบคุมเวลาตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด มีคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่

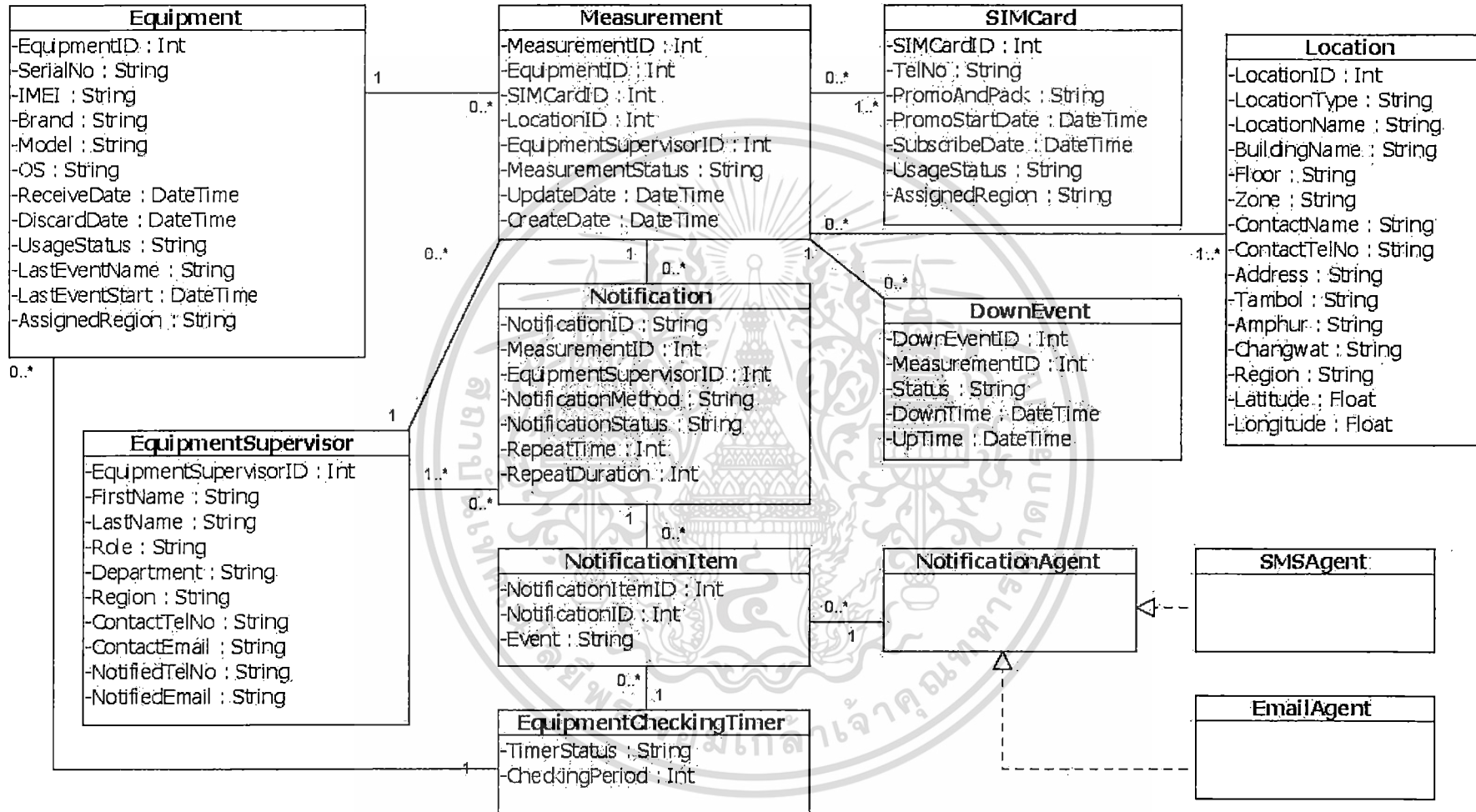
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานควบคุมเวลา ถ้ามีค่าเป็น Enable คือ ระบุว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงาน หรือ Disable คือหยุดทำงาน

- CheckingPeroid เป็นช่วงระยะเวลาระหว่างการตรวจสอบสถานะการทำงาน
ของอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละรอบ มีหน่วยเป็นนาที
10. **NotificationAgent** หมายถึงคลาสของตัวส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้รับการแจ้งเตือน เป็น
คลาสแม่ของคลาส SMSAgent และ EmailAgent
 11. **SMSAgent** หมายถึง คลาสของตัวส่งการแจ้งเตือนด้วยเอสเอ็มเอสไปยัง
โทรศัพท์ไร้สายของผู้รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด คลาส SMSAgent
ไม่มีคุณสมบัติใดใด
 12. **EmailAgent** หมายถึง คลาสของตัวส่งอีเมลไปยังคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ไร้สาย
ของผู้รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด คลาส EmailAgent ไม่มีคุณสมบัติใด
ใด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



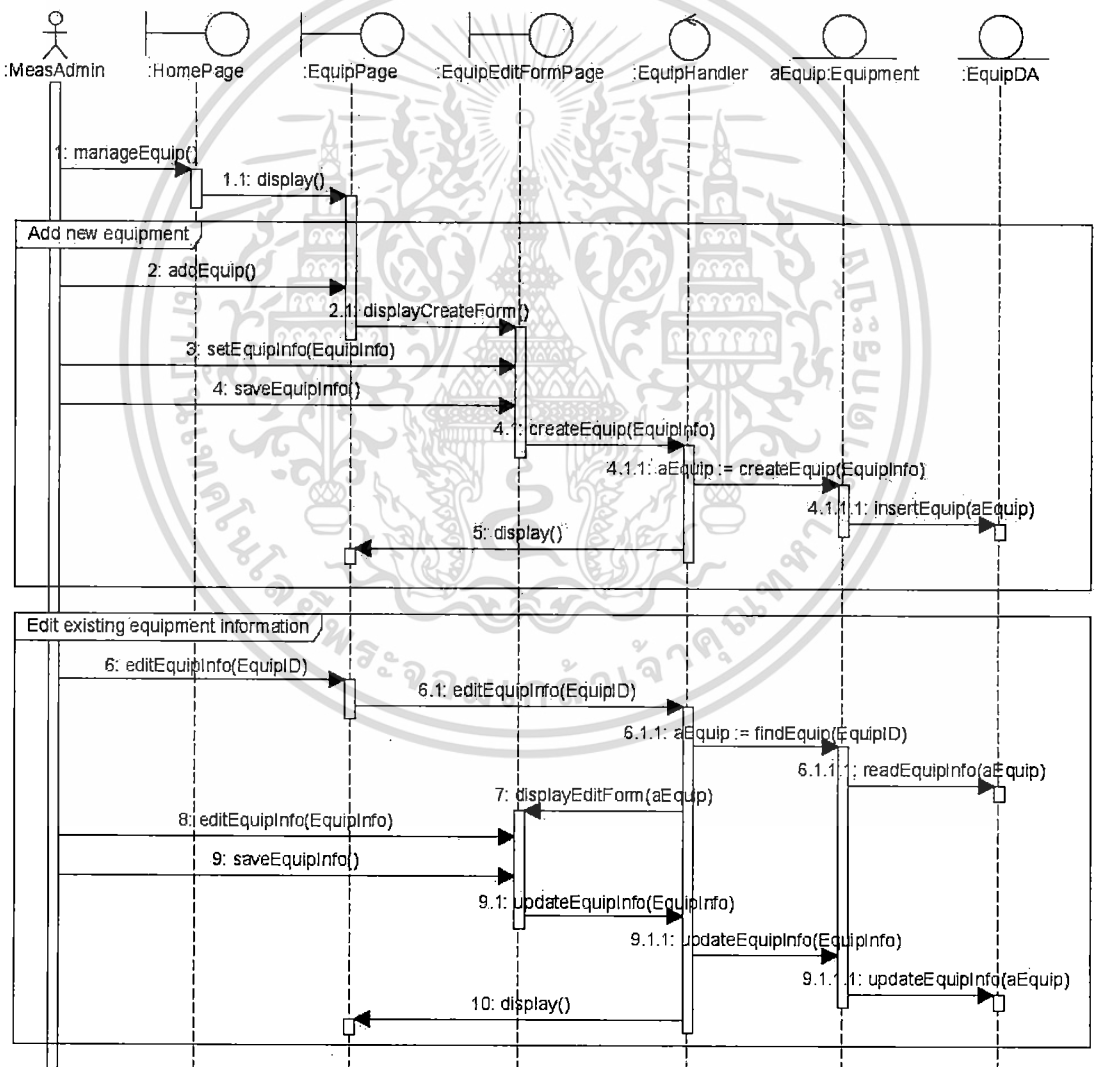
รูปที่ 4.1 คลาสไดอะแกรมของระบบระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย

4.2 การออกแบบซีเควนซ์ไคอะแกรม

หลังจากได้สร้างยูสเคสไคอะแกรมและคลาสไคอะแกรมของระบบแล้ว ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการออกแบบการสื่อสารระหว่างคลาสหรืออ็อบเจกต์เพื่ออธิบายถึงลำดับการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไคอะแกรม โดยรูปที่ 4.2 ถึง 4.15 จะแสดงซีเควนซ์ไคอะแกรมที่สำคัญต่างๆ ของระบบดังนี้

4.2.1 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ (Manage equipment)

ขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไคอะแกรมดังรูปที่ 4.2

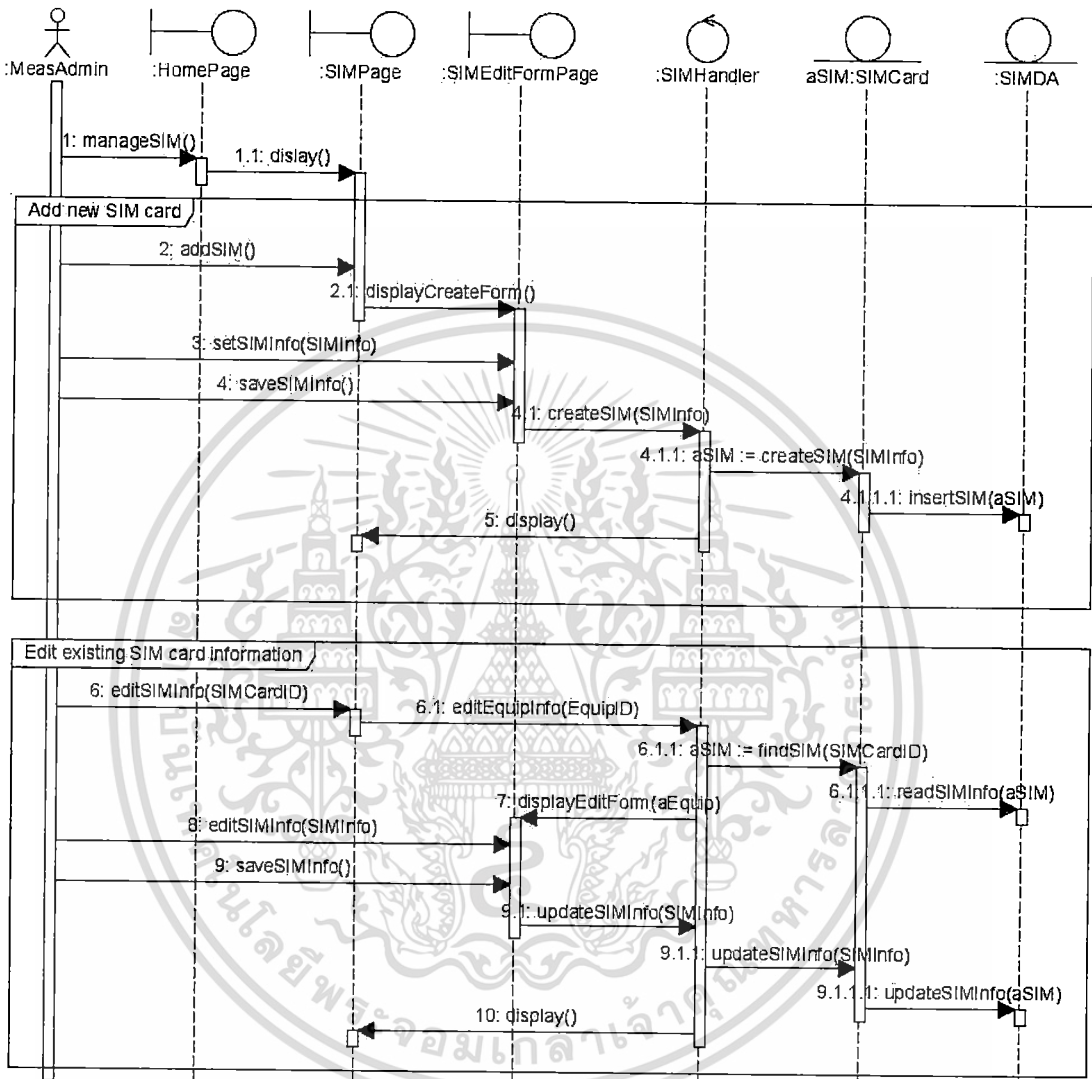


รูปที่ 4.2 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ (Manage equipment)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ด (Manage SIM card)

ขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ดสามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไคอะแกรมดังรูปที่ 4.3

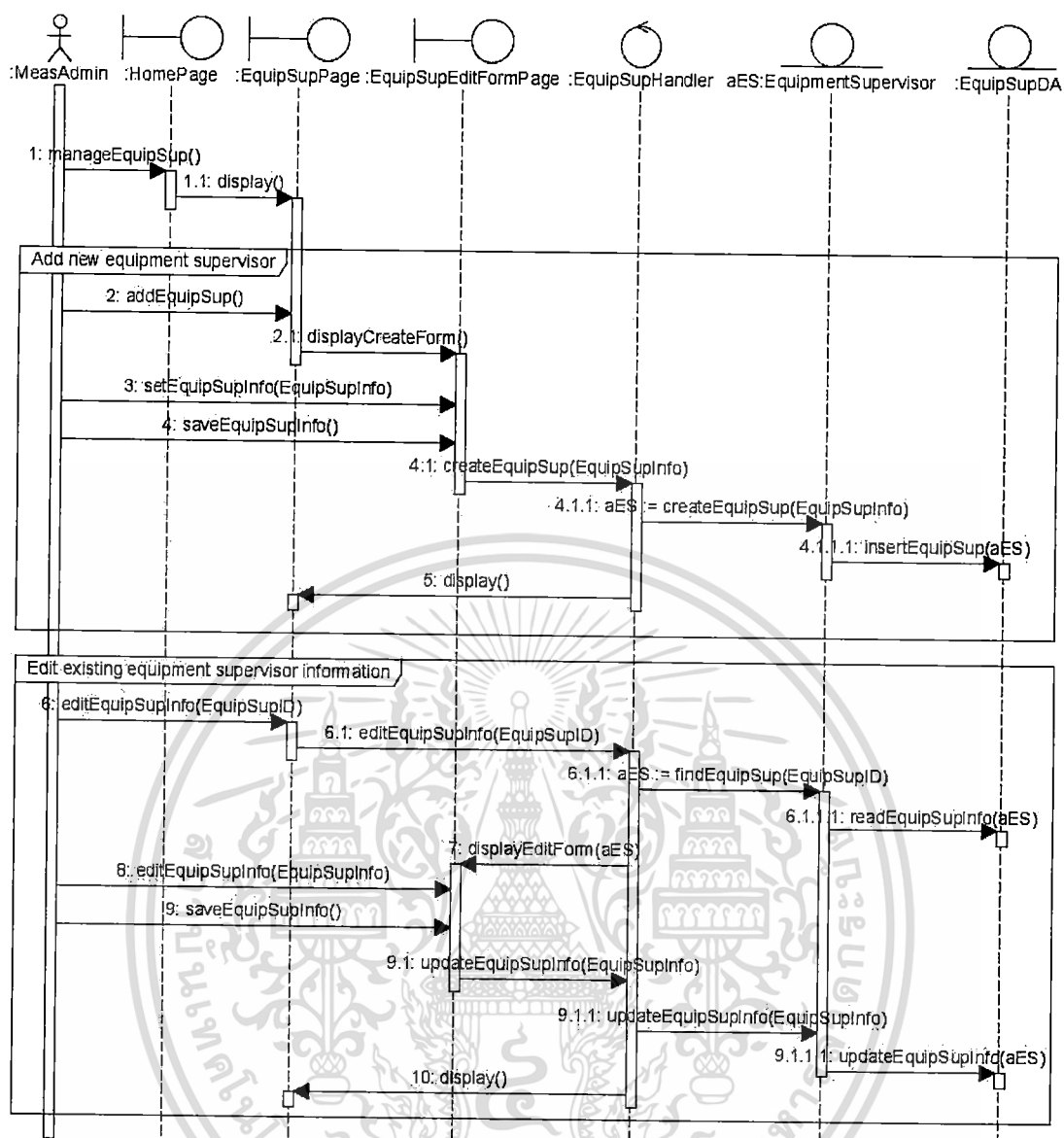


รูปที่ 4.3 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ด (Manage SIM card)

4.2.3 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดพนักงานที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage equipment supervisor)

ขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลรายละเอียดพนักงานที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดสามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไคอะแกรมดังรูปที่ 4.4

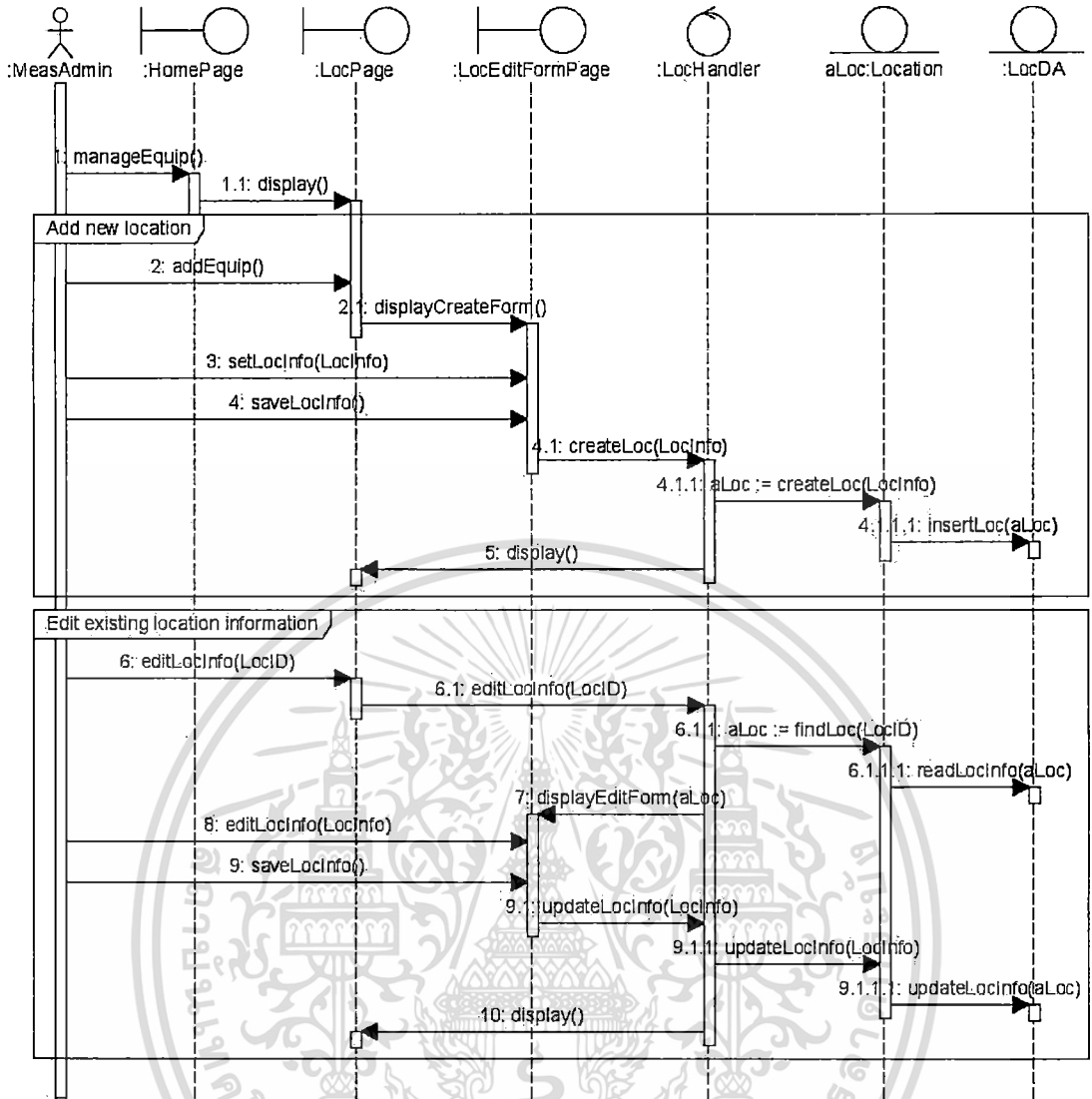
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดพนักงานที่รับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage equipment supervisor)

4.2.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage location)

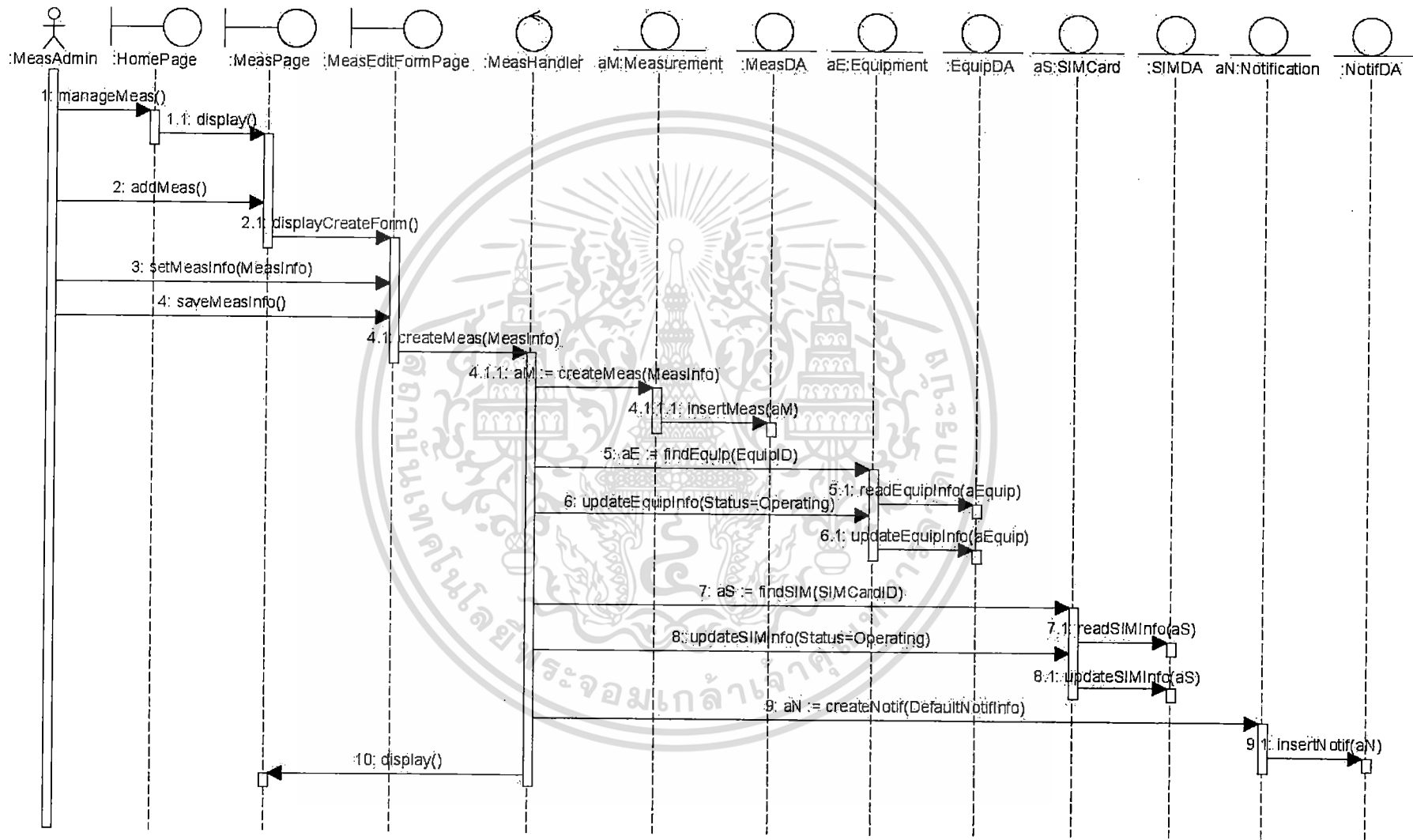
ขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.5



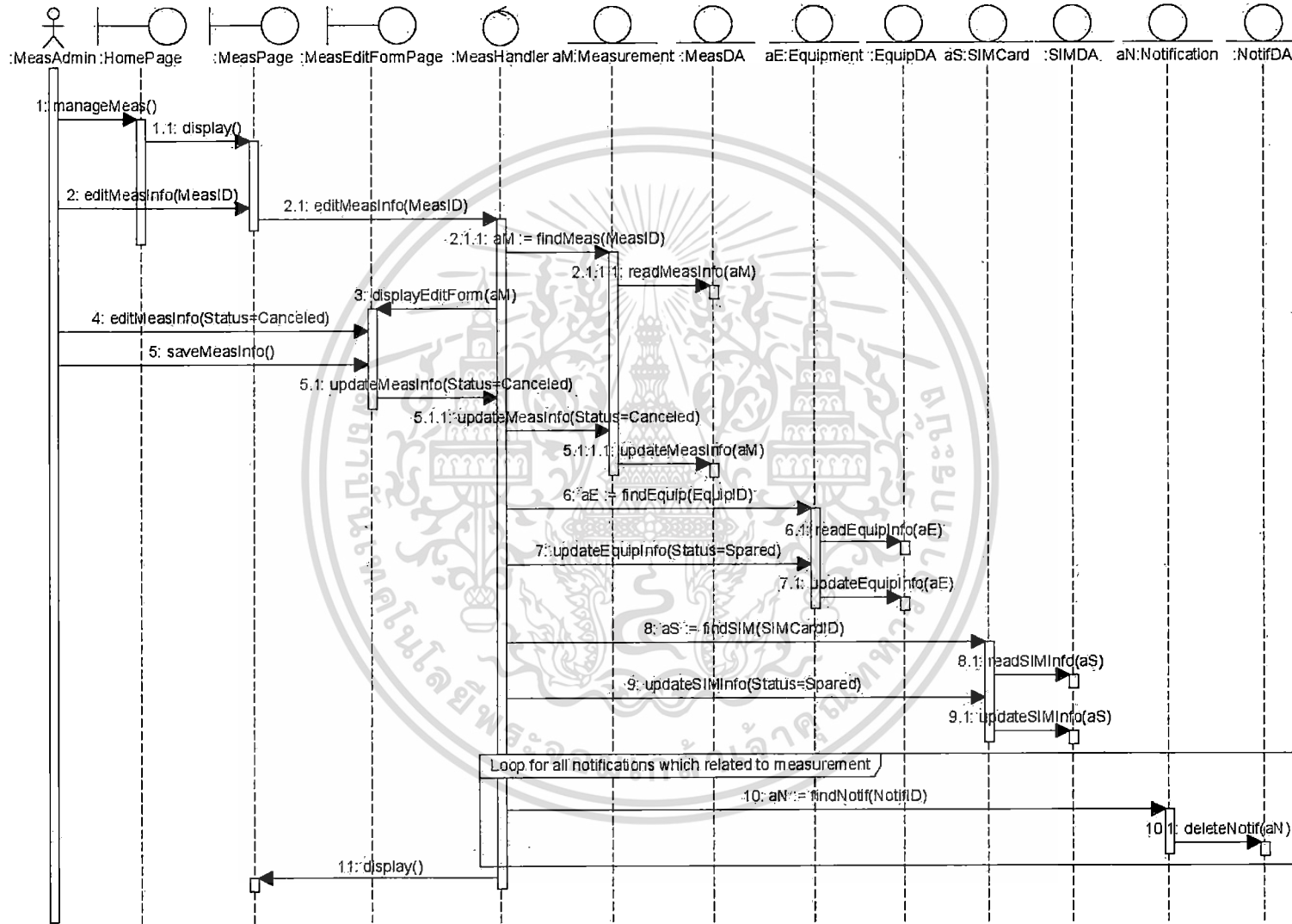
รูปที่ 4.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage location)

4.2.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด (Manage measurement)

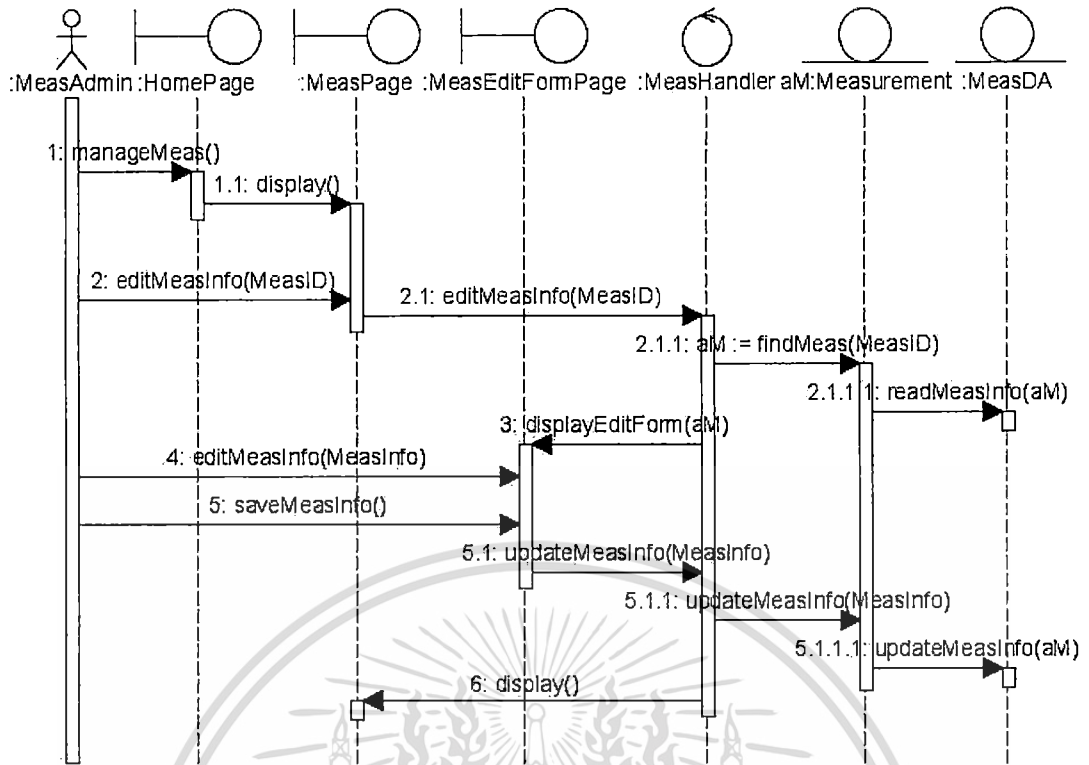
ขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัดสามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.6 และ 4.8



รูปที่ 4.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด (Manage measurement) กรณีเพิ่มการตั้งวัดใหม่



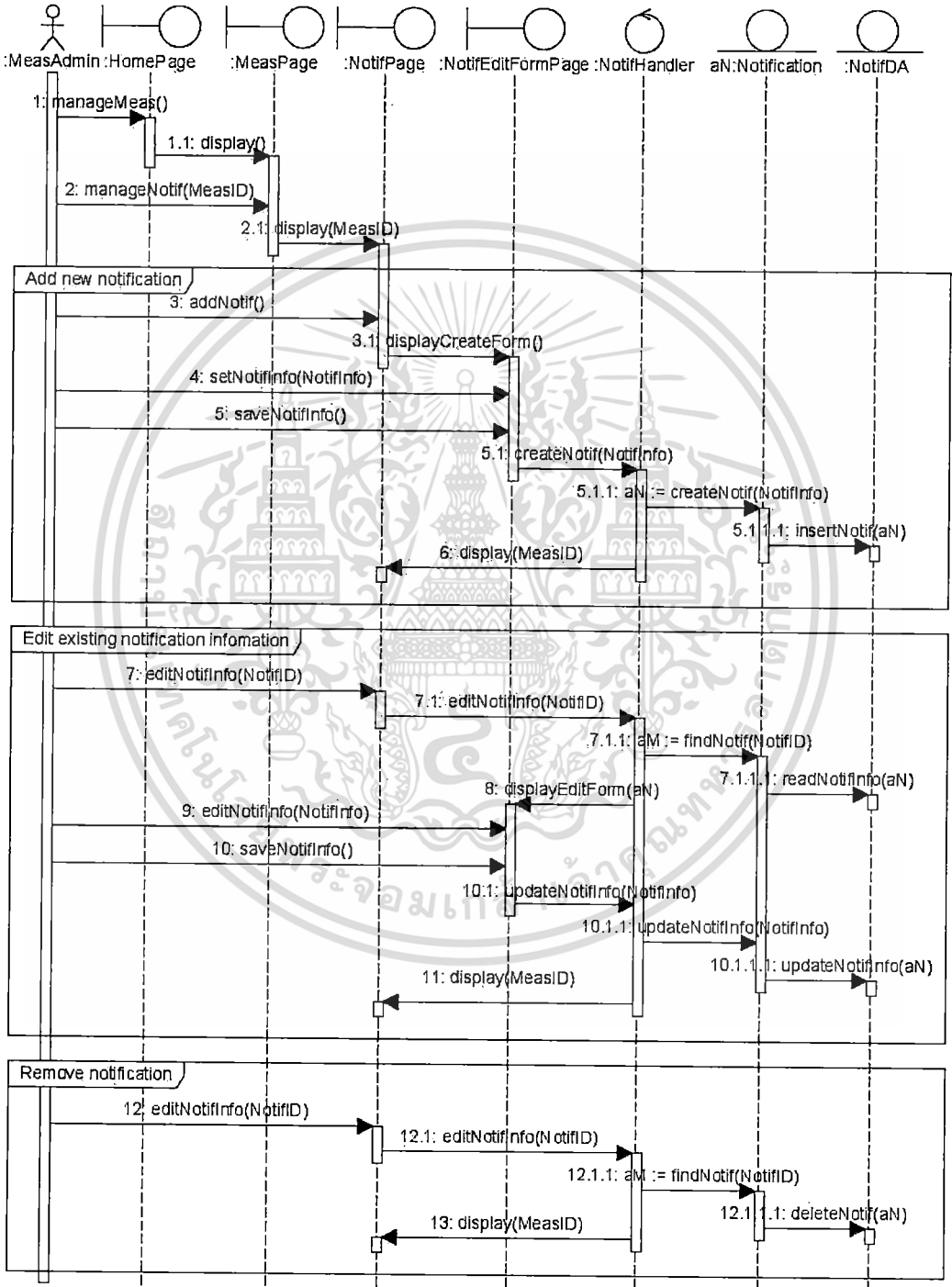
รูปที่ 4.7 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดการตั้งวัด (Manage measurement) กรณียกเลิกการตั้งวัด



รูปที่ 4.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Manage location) กรณีแก้ไขรายละเอียดการตั้งวัด

4.2.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดวิธีการแจ้งเตือน (Manage notification)

ขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลรายละเอียดวิธีการแจ้งเตือนสามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.9

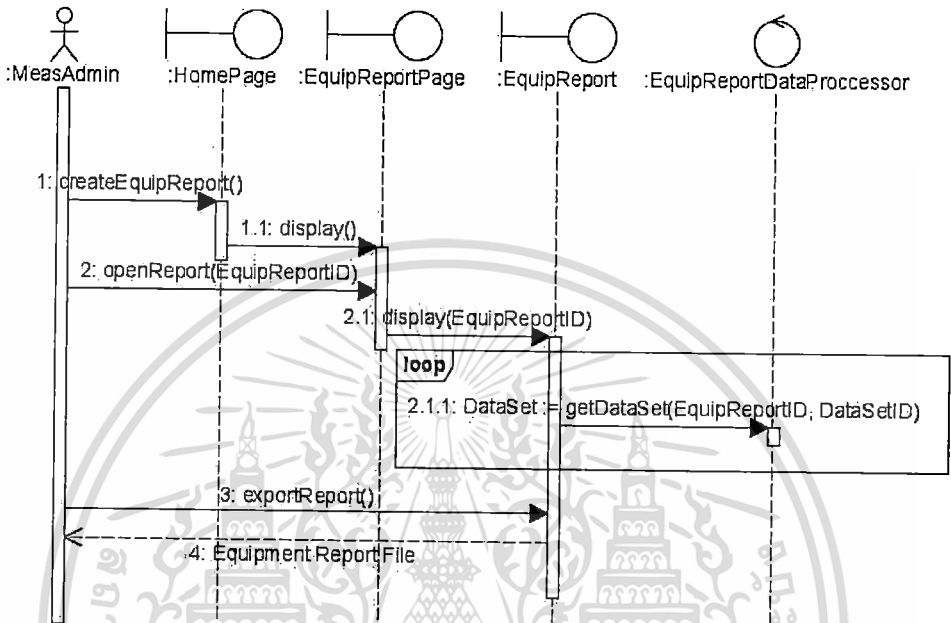


รูปที่ 4.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลจัดการข้อมูลรายละเอียดวิธีการแจ้งเตือน

เอกสาร (Manage notification) ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเรียกดูรายงานเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด (Create equipment report)

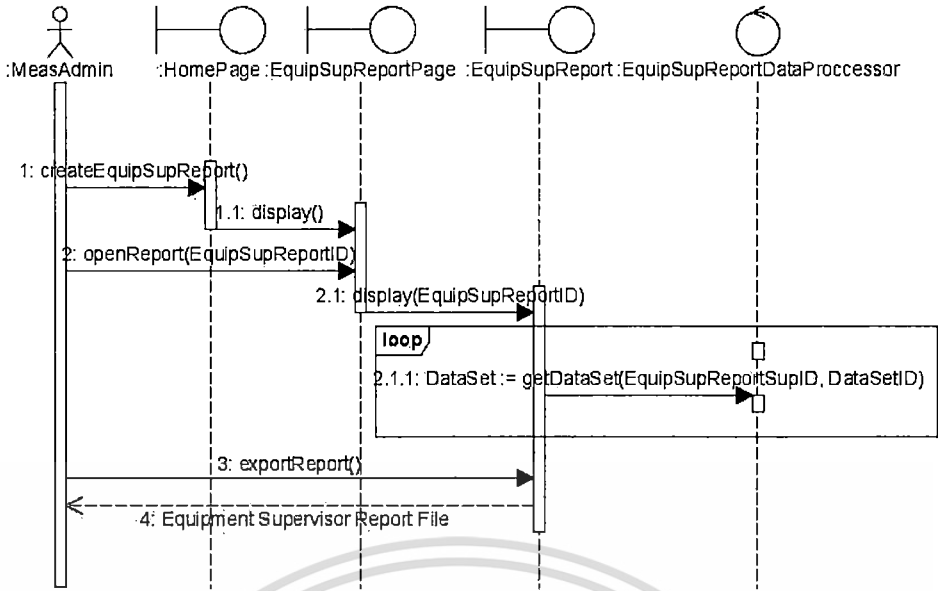
ขั้นตอนการทำงานของ การเรียกดูรายงานเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเรียกดูรายงานเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด (Create equipment report)

4.2.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเรียกดูรายงานเกี่ยวกับผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด (Create equipment supervisor report)

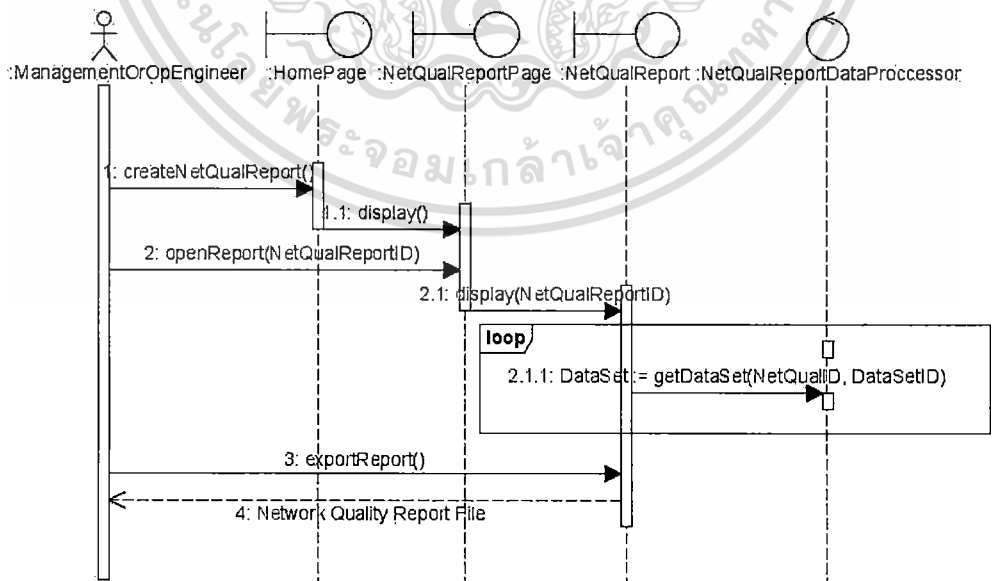
ขั้นตอนการทำงานของ การเรียกดูรายงานเกี่ยวกับผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเรียกดูรายงานเกี่ยวกับผู้ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด (Create equipment supervisor report)

4.2.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเรียกดูรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย (Create network quality report)

ขั้นตอนการทำงานของ การเรียกดูรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.12

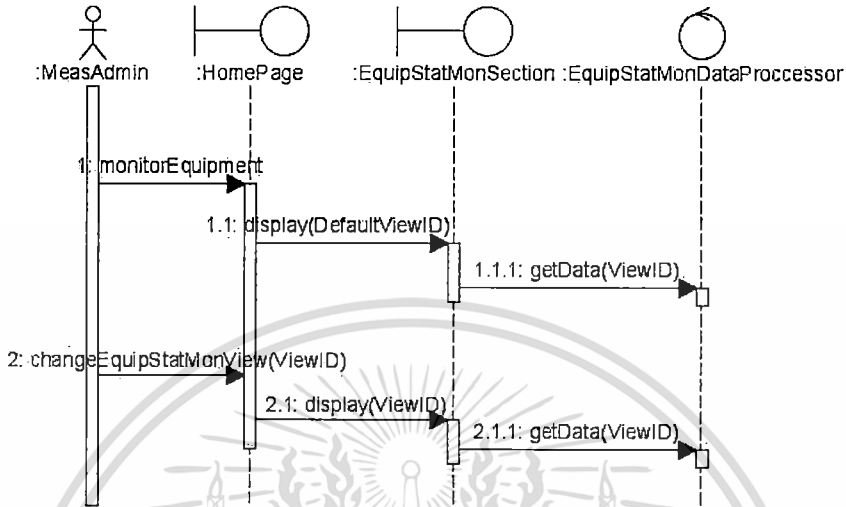


รูปที่ 4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเรียกดูรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย (Create network quality report)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (Monitor equipment)

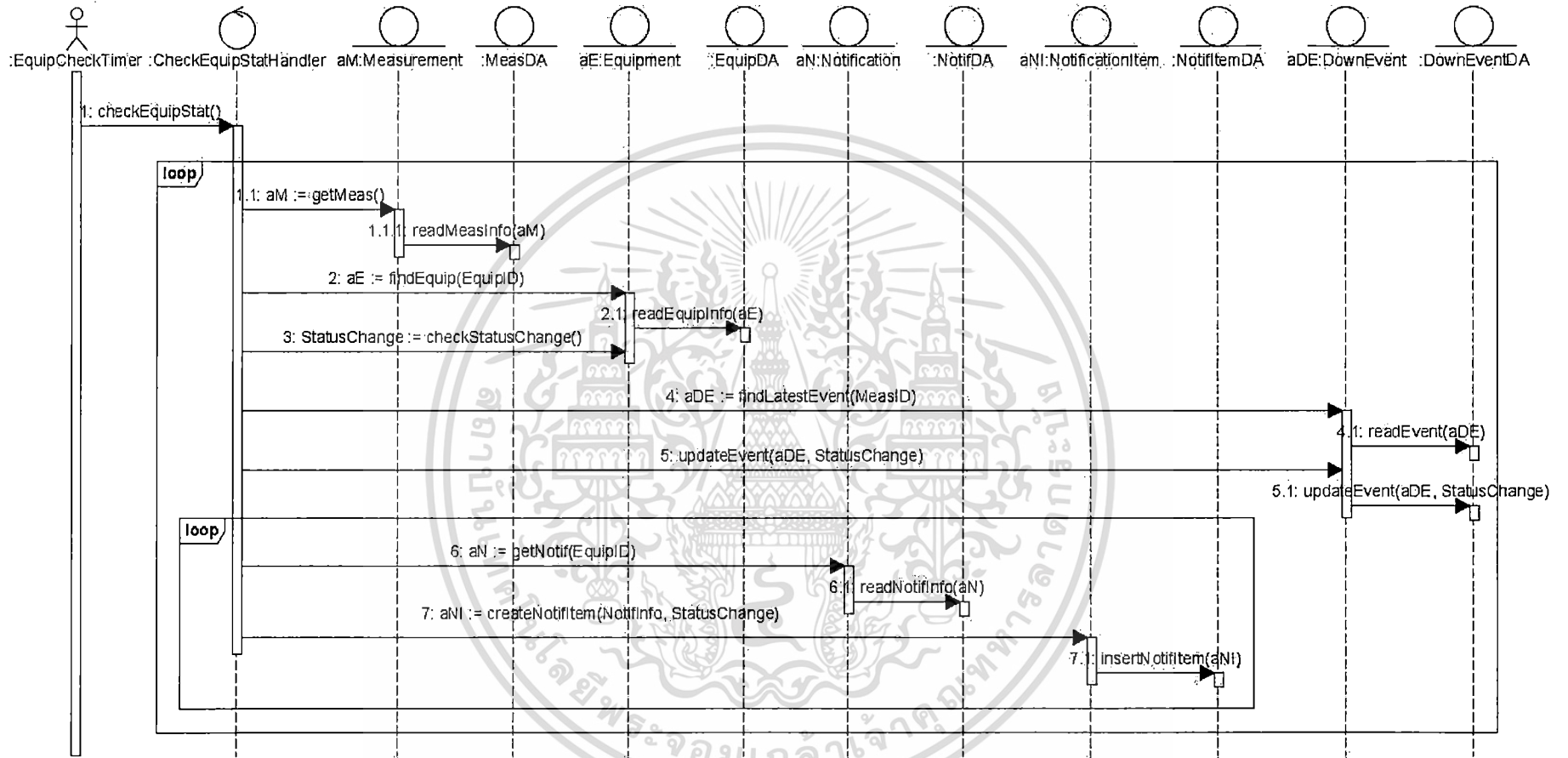
ขั้นตอนการทำงานของการเรียกดูรายงานสรุปผลการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไคอะแกรมดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (Monitor equipment)

4.2.11 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (Check equipment operating status)

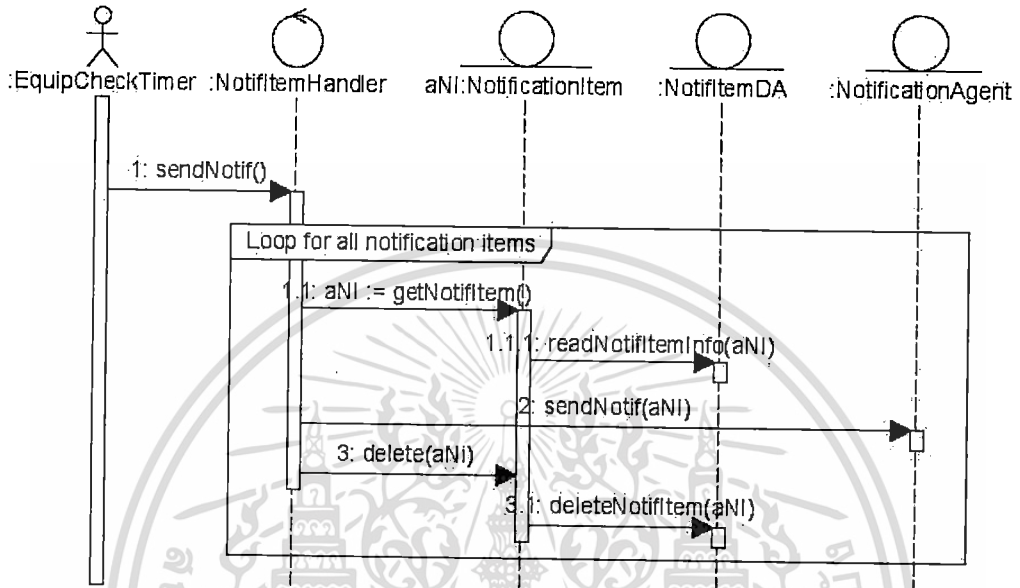
ขั้นตอนการทำงานของตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์สามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีเควนซ์ไคอะแกรมดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ (Check equipment operating status)

4.2.12 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการแจ้งเตือนเมื่อพบอุปกรณ์ตรวจวัดที่เปลี่ยนสถานะการทำงาน หรือหยุดทำงานเป็นเวลานาน (Send notification)

ขั้นตอนการทำงานของการทำงานแจ้งเตือนเมื่อพบอุปกรณ์ตรวจวัดที่เปลี่ยนสถานะการทำงาน หรือหยุดทำงานเป็นเวลานานสามารถแสดงด้วยแบบจำลองซีควেনซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.15



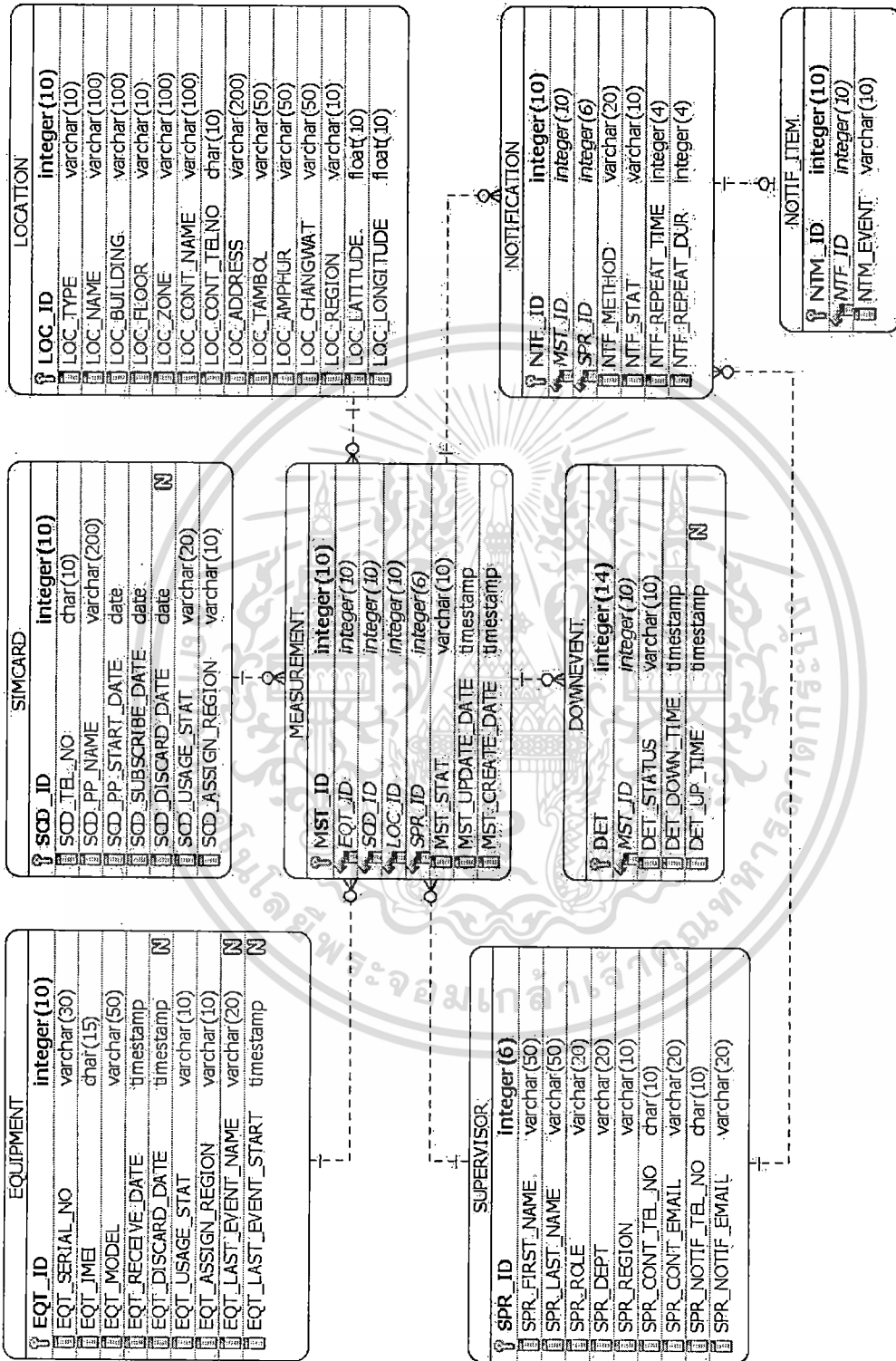
รูปที่ 4.15 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการแจ้งเตือนเมื่อพบอุปกรณ์ตรวจวัดที่เปลี่ยนสถานะการทำงาน หรือหยุดทำงานเป็นเวลานาน (Send notification)

บทที่ 5

การออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบระบบสารสนเทศใหม่คือการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล เพื่อให้สำหรับเป็นที่เก็บข้อมูลของระบบด้วยการใช้แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์หรืออีอาร์-ไดอะแกรมเพื่ออธิบายการเก็บข้อมูลในตารางข้อมูลต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งแบบจำลองข้อมูลของระบบระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายนี้ถูกแสดงในรูปที่ 5.1 โดยประกอบด้วยตารางข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด 8 ตาราง ได้แก่

1. EQUIPMENT เป็นตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ตรวจวัด รวมถึงสถานะการใช้งานของอุปกรณ์ตรวจวัด วันที่ได้รับอุปกรณ์จากหน่วยงานจัดซื้อ และวันที่เลิกใช้งานอุปกรณ์เนื่องจากอุปกรณ์เสื่อมสภาพ
2. SIMCARD เป็นตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดของซิมการ์ด
3. SUPERVISOR เป็นตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดของพนักงานที่มีส่วนรับผิดชอบการทำงานของอุปกรณ์
4. LOCATION เป็นตารางเก็บข้อมูลของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด
5. MEASUREMENT เป็นตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดของการตั้งวัด ซึ่งระบุอุปกรณ์ ซิมการ์ด สถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ และผู้ที่อยู่ดูแลอุปกรณ์โดยตรง
6. NOTIFICATION เป็นตารางเก็บข้อมูลวิธีการแจ้งเตือนสำหรับการตั้งวัดแต่ละจุด ซึ่งระบุว่าเมื่ออุปกรณ์ตรวจวัดหยุดทำงานจะต้องแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องท่านใดบ้าง และใช้วิธีการส่งข้อความแจ้งเตือนด้วยอีเมลหรือเอสเอ็มเอส
7. DOWNEVENT เป็นตารางเก็บข้อมูลเหตุการณ์อุปกรณ์ตรวจวัดหยุดทำงานแต่ละเหตุการณ์ ซึ่งระบุว่าอุปกรณ์หยุดทำงานไปตั้งแต่เมื่อใดและกลับทำงานเป็นปกติเมื่อใด
8. NOTIF_ITEM เป็นตารางเก็บรายการการแจ้งเตือนการหยุดทำงานของอุปกรณ์แต่ละเครื่องที่กำลังจะถูกส่งไปยังผู้ที่รับการแจ้งเตือนแต่ละคน



รูปที่ 5.1 แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ของระบบระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย

โครงสร้างของตารางข้อมูลแต่ละตารางของระบบ สามารถอธิบายด้วยพจนานุกรมข้อมูล ดังตารางที่ 5.1 ถึงตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EQUIPMENT

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
EQT_ID	รหัสทรัพย์สินของอุปกรณ์	integer(10)	PK	
EQT_SERIAL_NO	หมายเลขผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์	varchar(30)		
EQT_IMEI	รหัสอิมี่ของอุปกรณ์	char(15)		
EQT_MODEL	ชื่อยี่ห้อและรุ่นของอุปกรณ์	varchar(50)		
EQT_OS	ชื่อซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์	varchar(50)		
EQT_RECEIVE_DATE	วันที่ได้รับจากอุปกรณ์จากหน่วยงานจัดซื้อ	date		
EQT_DISCARD_DATE	วันที่เลิกใช้งานอุปกรณ์	date		
EQT_USAGE_STAT	สถานะการใช้งานอุปกรณ์	varchar(10)		
EQT_ASSIGN_REGION	ชื่อภูมิภาคตามโครงสร้างการบริหารของบริษัท	varchar(10)		
EQT_LAST_EVENT_NAME	สถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่ตรวจสอบได้ในรอบก่อนรอบการตรวจสอบปัจจุบันซึ่งใช้เป็นค่าอ้างอิงสำหรับตรวจจับการเปลี่ยนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด	varchar(10)		
EQT_LAST_EVENT_START	เวลาที่ระบบทำการตรวจสอบสถานะรอบที่ผ่านมาล่าสุด	timestamp		

ตารางที่ 5.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SIMCARD

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SCD_ID	รหัสทรัพย์สินของซิมการ์ด	integer(10)	PK	
SCD_TEL_NO	หมายเลขโทรศัพท์หลัก	char(10)		
SCD_PP_NAME	เป็น โปร โมชั่นและแพ็คเกจของซิมการ์ด	varchar(200)		
SCD_PP_START_DATE	วันที่สมัครแพ็คเกจ	date		

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ ณ ที่นี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SCD_SUBSCRIBE_DATE	วันที่เปิดใช้งาน	date		
SCD_DISCARD_DATE	วันที่เลิกใช้ซิมการ์ด	date		
SCD_USAGE_STAT	สถานะการใช้งาน	varchar(20)		

ตารางที่ 5.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SUPERVISOR

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SPR_ID	รหัสพนักงาน	integer(6)	PK	
SPR_FIRST_NAME	ชื่อของพนักงาน	varchar(50)		
SPR_LAST_NAME	นามสกุลของพนักงาน	varchar(50)		
SPR_ROLE	บทบาทของพนักงานที่ เกี่ยวกับการดำเนินตรวจวัด คุณภาพ	varchar(20)		
SPR_DEPT	ชื่อย่อของหน่วยงานที่ พนักงานสังกัด	varchar(20)		
SPR_REGION	ชื่อภูมิภาคตามโครงสร้างการ บริหารของบริษัท	varchar(20)		
SPR_DEPT	ชื่อย่อของหน่วยงานที่ พนักงานสังกัด	varchar(20)		
SPR_CONT_TEL_NO	หมายเลขโทรศัพท์ของ พนักงานสำหรับติดต่อ ประสานงาน	char(10)		
SPR_CONT_EMAIL	อีเมลแอดเดรสของพนักงาน สำหรับติดต่อประสานงาน	varchar(20)		
SPR_NOTIF_TEL_NO	หมายเลขสำหรับรับเอสเอ็ม- เอสแฉงเดือน	char(10)		
SPR_NOTIF_EMAIL	อีเมลสำหรับรับเอสเอ็ม- เอสแฉงเดือน	varchar(20)		

ตารางที่ 5.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LOCATION

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
LOC_ID	รหัสของจุดตั้งวัด	integer(10)	PK	
LOC_TYPE	ประเภทของสถานที่ เช่น ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า	varchar(10)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
	แบบเปิด หรืออาคาร สำนักงาน เป็นต้น			
LOC_NAME	ชื่อของสถานที่	varchar(100)		
LOC_BUILDING	ชื่อของอาคาร	varchar(100)		
LOC_FLOOR	ชั้นของอาคาร	varchar(10)		
LOC_ZONE	บริเวณภายในอาคาร เช่น ลานกิจกรรม	varchar(100)		
LOC_CONT_NAME	ชื่อและนามสกุลของผู้ดูแล สถานที่	varchar(100)		
LOC_CONT_TELNO	หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ดูแล สถานที่	char(10)		
LOC_ADDRESS	ที่อยู่ของสถานที่	varchar(200)		
LOC_TAMBOL	ชื่อตำบลหรือแขวงของ สถานที่	varchar(50)		
LOC_AMPHUR	ชื่ออำเภอหรือเขตของสถานที่	varchar(50)		
LOC_CHANGWAT	เป็นชื่อจังหวัดของสถานที่	varchar(50)		
LOC_REGION	ชื่อภูมิภาคตามโครงสร้างการ บริหารของบริษัท	varchar(10)		
LOC_LATITUDE	เส้นละติจูดของสถานที่	float(10)		
LOC_LONGITUDE	เส้นลองจิจูดของสถานที่	float(10)		

ตารางที่ 5.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง MEASUREMENT

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MST_ID	รหัสการตั้งวัด	integer(10)	PK	
EQT_ID	รหัสของอุปกรณ์ตรวจวัด	integer(10)	FK	EQUIPMENT
SCD_ID	รหัสของซิมการ์ดที่ติดตั้งใน อุปกรณ์ตรวจวัด	integer(10)	FK	SIMCARD
LOC_ID	รหัสของสถานที่ตรวจวัด	integer(10)	FK	LOCATION
SPR_ID	รหัสของพนักงานที่ดูแล อุปกรณ์ในปัจจุบัน	integer(6)	FK	SUPERVISOR
MST_STAT	สถานะการตั้งวัด	varchar(10)		
MST_UPDATE_DATE	วันที่ปรับปรุงข้อมูล รายละเอียดการตั้งวัดล่าสุด	timestamp		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MST_CREATE_DATE	วันที่เริ่มตั้งวัด	timestamp		

ตารางที่ 5.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง NOTIFICATION

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
NTF_ID	รหัสของวิธีการแจ้งเตือน	integer(10)	PK	
MST_ID	รหัสของการตั้งวัดของการแจ้งเตือน	integer(10)	FK	MEASUREMENT
SPR_ID	รหัสของพนักงานที่ดูแลอุปกรณ์	integer(6)	FK	SUPERVISOR
NTF_METHOD	วิธีการแจ้งเตือน	varchar(20)		
NTF_STAT	สถานะการแจ้งเตือน	varchar(10)		
NTF_REPEAT_TIME	จำนวนครั้งการแจ้งเตือนซ้ำ	integer(4)		
NTF_REPEAT_DUR	ระยะเวลาระหว่างการแจ้งเตือนซ้ำแต่ละครั้ง มีหน่วยเป็นนาที	integer(4)		

ตารางที่ 5.7 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DOWNEVENT

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DET_ID	รหัสของเหตุการณ์การเกิดปัญหาอุปกรณ์หยุดทำงาน	integer(14)	PK	
MST_ID	รหัสของการตั้งวัด	integer(10)	FK	MEASUREMENT
DET_STATUS	สถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัด	varchar(10)		
DET_DOWN_TIME	เวลาที่อุปกรณ์เริ่มหยุดทำงาน	timestamp		
DET_UP_TIME	เวลาที่อุปกรณ์กลับมาทำงานเป็นปกติ	timestamp		

ตารางที่ 5.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง NOTIF_ITEM

แอตทริบิวต์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
NTM_ID	รหัสของการแจ้งเตือน	integer(10)	PK	
NTF_ID	รหัสของวิธีการแจ้งเตือน	integer(10)	FK	NOTIFICATION
NTM_EVENT	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	varchar(10)		

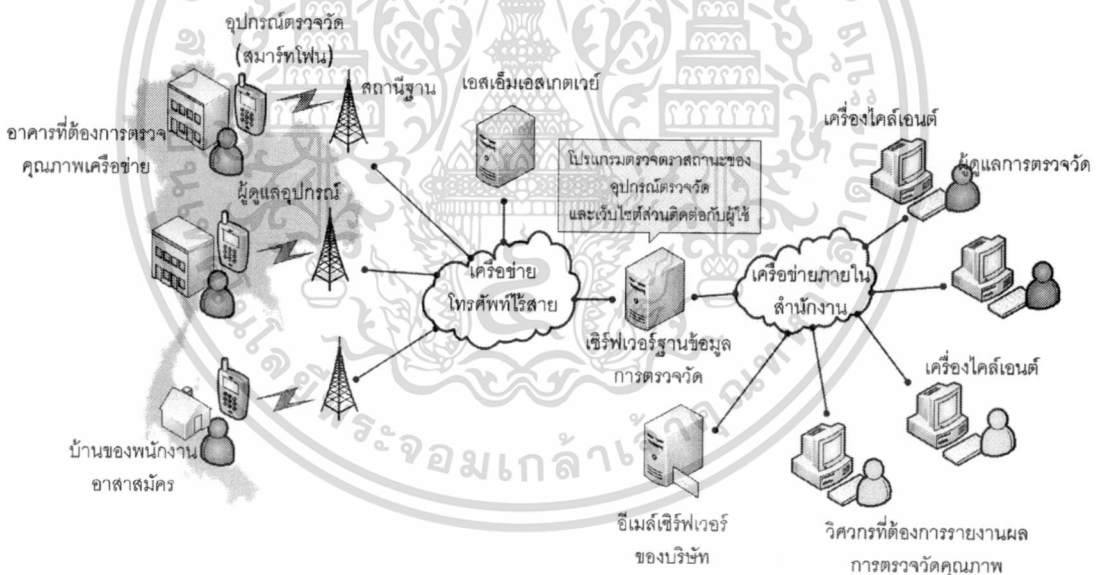
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การพัฒนาระบบ

หลังจากการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองของระบบซึ่งแสดงองค์ประกอบต่างๆ และการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบเหล่านั้น รวมถึงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายนี้ใช้สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้สะดวกต่อการบริหารจัดการ ระบบสารสนเทศใหม่จะไม่มีติดตั้งฮาร์ดแวร์ใหม่เพิ่มเข้าไปในระบบ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นจะประกอบด้วยสองส่วนคือ โปรแกรมตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดและเว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ ซึ่ง โปรแกรมทั้งสองจะถูกติดตั้งลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลการตรวจวัด โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศใหม่ถูกแสดงในรูป 6.1



รูปที่ 6.1 การเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสารสนเทศใหม่

เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลการตรวจวัดใช้ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์และใช้โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์สำหรับจัดการข้อมูล ดังนั้นผู้ดำเนินงานจึงใช้โปรแกรม ไมโครซอฟต์วิซวลสตูดิโอและเลือกใช้ภาษาซีชาร์ปในการพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดและเว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ และใช้โปรแกรมเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิมสำหรับจัดเก็บข้อมูลของระบบสารสนเทศใหม่

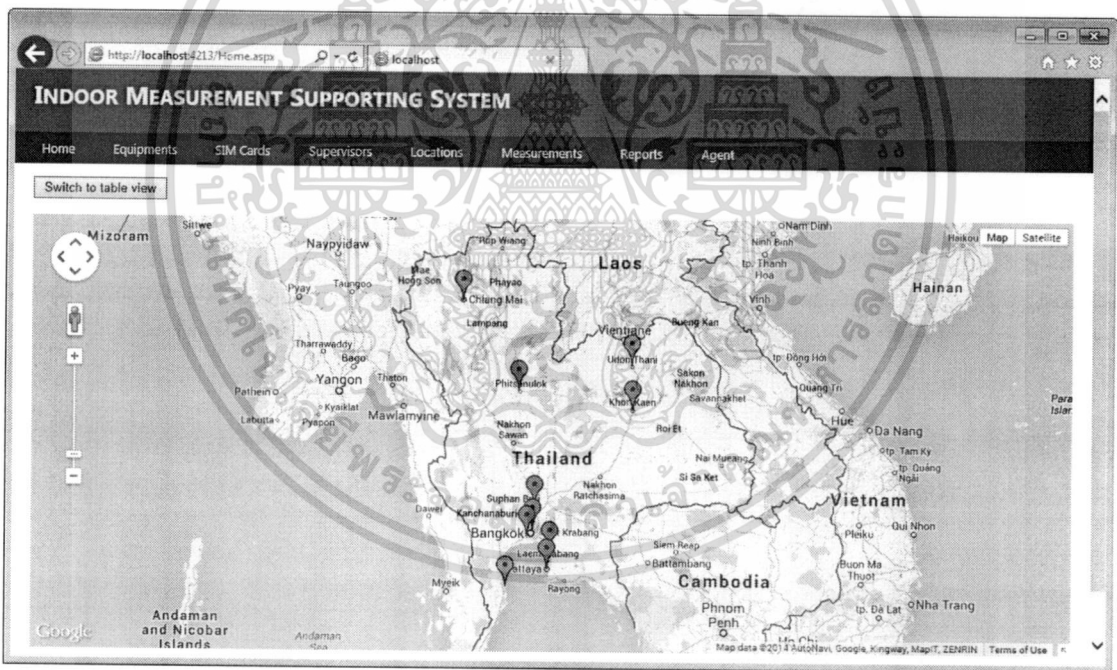
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 เว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ

เว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบ มีหน้าที่ติดต่อกับผู้ดูแลการตรวจวัดเพื่อจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจวัดต่างๆ การปรับแต่งการแจ้งเตือน การสร้างรายงานสถานะการทำงานของอุปกรณ์และผลการวัดคุณภาพของเครือข่าย รวมถึงการควบคุมการทำงานโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดประกอบ โดยเว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบจะรายละเอียดการทำงานดังนี้

6.1.1 หน้าจอหลัก

หลังจากผู้ใช้งานระบบล็อกอินเข้ามาในระบบสำเร็จ ระบบจะแสดงหน้าจอหลักดังรูปที่ 6.2 ซึ่งแสดงแถบเมนูด้านบนสำหรับเข้าถึงการจัดการข้อมูลการตรวจวัดต่างๆ การเรียกดูรายงาน และการควบคุมการทำงานของโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด และในหน้าจอส่วนล่างจะแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในแผนที่ของ Google โดยผู้ใช้งานสามารถคลิกที่ปุ่ม Switch to table view เพื่อเปลี่ยนการแสดงผลให้เป็นแบบตารางดังแสดงในรูปที่ 6.3 ได้



รูปที่ 6.2 หน้าจอหลักของเว็บไซต์ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบของระบบสารสนเทศใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows a web browser window displaying the 'INDOOR MEASUREMENT SUPPORTING SYSTEM'. The page has a navigation menu with items: Home, Equipments, SIM Cards, Supervisors, Locations, Measurements, Reports, and Agent. Below the menu is a 'Switch to map view' button. The main content is a table with the following columns: Location, Tested TelNo, IMEI, Model, Supervisor, TelNo, Event, Event Start, and Duration. The table contains 12 rows of data, including locations like 'ห้างเซ็นทรัล ราชบุรี' and 'เซ็นทรัลพลาซ่า อยุธยา'.

Location	Tested TelNo	IMEI	Model	Supervisor	TelNo	Event	Event Start	Duration
ห้างเซ็นทรัล ราชบุรี	0849752899	502748192861174	LG Nexus 4	ณัฐพงศ์	0858877826	Down	2/7/2014 12:28 PM	2 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า ราชบุรี	0836445263	353951703011038	Sony Xperia V	ณัฐพงศ์	0862655523	Up	2/4/2014 11:20 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า อยุธยา	0859243648	919322550501769	Sony Xperia V	ไพฑูริศ	0834539227	Down	2/4/2014 11:20 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า ราชบุรี	0822955687	862733406613870	LG Nexus 4	จิณห์พรหม	0887345258	Up	2/4/2014 11:20 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า ราชบุรี	0853592399	100838973737895	iPhone 4S	เกษิณห์	0838622682	Up	2/4/2014 8:42 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า อยุธยา	0865545865	49550723760175	iPhone 4S	สุภาวศ	0833842366	Up	2/4/2014 8:42 PM	5 day(s)
วัดสุทธบูชา	0825963236	353818899371275	iPhone 4S	ณัฐ	0878578228	Up	2/4/2014 8:42 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า อยุธยา	0825758967	308061810074956	iPhone 4S	ณัฐพงศ์	0892734547	Up	2/4/2014 8:42 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า เซ็นทรัล แลนด์	0828387467	901563178228755	iPhone 4S	วิมล	0855543393	Up	2/4/2014 8:42 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า ราชบุรี	0832272258	445522737158473	iPhone 4S	กมลทิศา	0878639882	Up	2/4/2014 8:42 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า พืชผล	0873343344	490717669594984	LG Nexus 4	วิมล	0855543393	Up	2/4/2014 8:24 PM	5 day(s)
เซ็นทรัลพลาซ่า พืชผล 2	0828693579	350562905542440	iPhone 4S	ชาญศิลป์	0836694227	Up	2/4/2014 8:24 PM	5 day(s)

รูปที่ 6.3 หน้าจอหลักแสดงผลการตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในรูปแบบตาราง

6.1.2 หน้าจอการจัดการข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัด

เมื่อผู้ใช้คลิกเลือกเมนู Equipments ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัดดังรูปที่ 6.4 ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ใหม่โดยป้อนลงในแถวสุดท้ายของตารางแล้วกดปุ่ม Add ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Edit ด้านหลังข้อมูลของอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงข้อมูลของอุปกรณ์นั้นได้ หากผู้ใช้กดปุ่ม Delete ข้อมูลของอุปกรณ์ที่อยู่ด้านหลังของปุ่มจะถูกลบออกจากระบบ โดยผู้ใช้งานจะไม่สามารถกดปุ่ม Edit หรือ Delete หากอุปกรณ์ชิ้นนั้นถูกนำไปใช้งาน

The screenshot shows the 'EQUIPMENT MANAGER' screen in the 'INDOOR MEASUREMENT SUPPORTING SYSTEM'. It features a navigation menu with items: Home, Equipments, SIM Cards, Supervisors, Locations, Measurements, Reports, and Agent. Below the menu is an 'Add new equipment' button. The main content is a table with columns: ID, Serial Number, IMEI, Model, OS, Region, Received, Usage Status, Edit, and Delete. The table contains 13 rows of equipment data.

ID	Serial Number	IMEI	Model	OS	Region	Received	Usage Status	Edit	Delete
43	NB6W2KQH33V4	308612380232935	Sony Xperia V	Android 4.0.4	Bangkok	2/25/2013	Spared	Edit	Delete
44	IXSUPMS2GN3N	866487683600482	Sony Xperia V	Android 4.0.4	Central	2/25/2013	Spared	Edit	Delete
45	X4QFT2RCEDHG	353951703011038	Sony Xperia V	Android 4.0.4	East	2/25/2013	Operating	Edit	Delete
46	6LSX6XVJPD8H	919322550501769	Sony Xperia V	Android 4.0.4	Northeast	2/25/2013	Operating	Edit	Delete
47	D96CSU23XA6Z	454263683119098	Sony Xperia V	Android 4.0.4	North	2/25/2013	Spared	Edit	Delete
48	IQ6SL2XND99C	860333157082227	Sony Xperia V	Android 4.0.4	South	2/25/2013	Spared	Edit	Delete
49	CV53Q64UNXM	549370651831187	Sony Xperia V	Android 4.0.4	Bangkok	2/25/2013	Spared	Edit	Delete
50	TEASDA4WKAD5	306686572646062	LG Nexus 4	Android 4.2	Bangkok	5/26/2013	Spared	Edit	Delete
51	GPBT7XAB6KF4	502748192861174	LG Nexus 4	Android 4.2	Central	5/26/2013	Operating	Edit	Delete
52	8FDG662294G9	332548640874530	LG Nexus 4	Android 4.2	East	5/26/2013	Spared	Edit	Delete
53	CHCNCRCFKV2S	914671662129439	LG Nexus 4	Android 4.2	Northeast	5/26/2013	Spared	Edit	Delete

รูปที่ 6.4 หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลอุปกรณ์ตรวจวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 หน้าจอการจัดการข้อมูลซิมการ์ด

เมื่อผู้ใช้กดเลือกเมนู SIM Cards ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลซิมการ์ดดังรูปที่ 6.5 ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลซิมการ์ดใหม่ลงในระบบโดยป้อนในตารางแถวสุดท้ายแล้วกดปุ่ม Add ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Edit ด้านหลังข้อมูลของซิมการ์ดเพื่อปรับปรุงข้อมูลของซิมการ์ดนั้นได้ หากผู้ใช้กดปุ่ม Delete ข้อมูลของซิมการ์ดในแถวเดียวกับปุ่ม Delete นั้นจะถูกลบออกจากระบบ โดยผู้ใช้งานจะไม่สามารถกดปุ่ม Edit หรือ Delete หากกำลังใช้งานซิมการ์ดชิ้นนั้น

ID	Tel No	Pack & Promo	Pack Start	Subscribed	Region	Usage Status	Edit	Delete
26	0882887288	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	Bangkok	Spared		
27	0849752899	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	Central	Operating	Edit	Delete
28	0836445263	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	East	Operating	Edit	Delete
29	0825758967	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	Northeast	Operating	Edit	Delete
30	0873343344	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	North	Operating	Edit	Delete
31	0853592399	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	South	Operating	Edit	Delete
32	0879824648	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	2/1/2013	2/1/2013	Bangkok	Spared	Edit	Delete
33	0832893649	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	5/1/2013	5/1/2013	Bangkok	Spared	Edit	Delete
34	0835993236	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	5/1/2013	5/1/2013	Central	Operating	Edit	Delete
35	0865545863	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	5/1/2013	5/1/2013	East	Operating	Edit	Delete
36	0886793792	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	5/1/2013	5/1/2013	Northeast	Spared	Edit	Delete
37	0828387467	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	5/1/2013	5/1/2013	North	Operating	Edit	Delete
38	0865888762	Internet ไม่จำกัด, AIS & 3BB Wifi ไม่จำกัด	5/1/2013	5/1/2013	South	Spared	Edit	Delete

รูปที่ 6.5 หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลซิมการ์ด

6.1.4 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัด

เมื่อผู้ใช้กดเลือกเมนู Supervisors ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลรายละเอียดผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดดังรูปที่ 6.6 ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายชื่อและข้อมูลการติดต่อโดยป้อนข้อมูลลงในแถวสุดท้ายของตารางแล้วกดปุ่ม Add ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Edit ด้านหลังข้อมูลของรายชื่อเพื่อปรับปรุงข้อมูลได้ หากผู้ใช้กดปุ่ม Delete ข้อมูลของพนักงานในแถวเดียวกับปุ่ม Delete นั้นจะถูกลบออกจากระบบ โดยผู้ใช้งานจะไม่สามารถกดปุ่ม Delete หากผู้ที่เกี่ยวข้องท่านนั้นเป็นผู้ที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Emp ID	First Name	Last Name	Role	Position	Department	Region	Contact Tel No	Contact Email	Notified Tel No	Notified Email	Edit	Delete
25000	ชฎิพงษ์	โตศิริพงษ์กุล	Administrator	EN	NQ	Bangkok	0813110266	kampolp@ais.co.th	0813110266	kampolp@ais.co.th	Edit	Delete
25555	โจนการ	โจนการ	Administrator	EN	NQ	Bangkok	0811111111	ccc@ccc.com	0811111111	ccc@ccc.com	Edit	Delete
25376	ชาญชัย	ฉัตรคุณเม้งสิง	Supervisor (In hand)	EN	RN	Bangkok	0836694227	charnchai@ais.co.th	0836694227	charnchai@ais.co.th	Edit	Delete
26598	วสันต์	บ้าน	Supervisor	EN	NQ	Bangkok	0834356542	wasan@ais.co.th	0834356542	wasan@ais.co.th	Edit	Delete
28965	พิพิพัฒน์	งามผล	Supervisor	EN	RN	Northeast	0898497969	phiphat@ais.co.th	0898497969	phiphat@ais.co.th	Edit	Delete
37832	ดิสร	พนมณี	Supervisor (In hand)	EN	RN	Central	0878578228	disorn@ais.co.th	0878578228	disorn@ais.co.th	Edit	Delete
38659	รพท	สวนทอง	Supervisor (In hand)	EN	RN	North	0855543393	worapol@ais.co.th	0855543393	worapol@ais.co.th	Edit	Delete
43549	กมลรัตน์	พรหมสารพงศ์	Supervisor (In hand)	EN	RN	Bangkok	0878639882	kompoh@ais.co.th	0878639882	kompoh@ais.co.th	Edit	Delete
45462	อนุรักษ์	พิบูลเกษมชัย	Supervisor	EN	RN	North	0849862623	anurak@ais.co.th	0849862623	anurak@ais.co.th	Edit	Delete
48224	วิทน	พรมไพโรจน์	Supervisor	EN	RN	Central	0838375493	witsanu@ais.co.th	0838375493	witsanu@ais.co.th	Edit	Delete
48253	ชาญวิทย์	ชัยวัฒน์	Supervisor	EN	RN	East	0822749688	charnwit@ais.co.th	0822749688	charnwit@ais.co.th	Edit	Delete
49933	บุภาพ	โง้ว	Supervisor (In hand)	EN	RN	Northeast	0834539227	bukalakorn@ais.co.th	0834539227	bukalakorn@ais.co.th	Edit	Delete
55472	สมศักดิ์	น้อยเศรษฐ	Supervisor (In hand)	EN	RN	East	0862655523	somsak@ais.co.th	0862655523	somsak@ais.co.th	Edit	Delete

รูปที่ 6.6 หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัด

6.1.5 หน้าจอการจัดการข้อมูลสถานที่

เมื่อผู้ใช้กดเลือกเมนู Locations ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลสถานที่ ดังรูปที่ 6.7 ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลสถานที่ใหม่ลงในระบบโดยป้อนลงแถวสุดท้ายของตารางแล้ว กดปุ่ม Add ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Edit ด้านหลังข้อมูลของสถานที่เพื่อปรับปรุงข้อมูลของสถานที่นั้นได้ หากผู้ใช้กดปุ่ม Delete ข้อมูลของสถานที่ในแถวเดียวกับปุ่ม Delete นั้นจะถูกลบออกจากระบบ โดยผู้ใช้งานจะไม่สามารถกดปุ่ม Delete หากสถานที่นั้นยังคงดำเนินการตรวจวัด

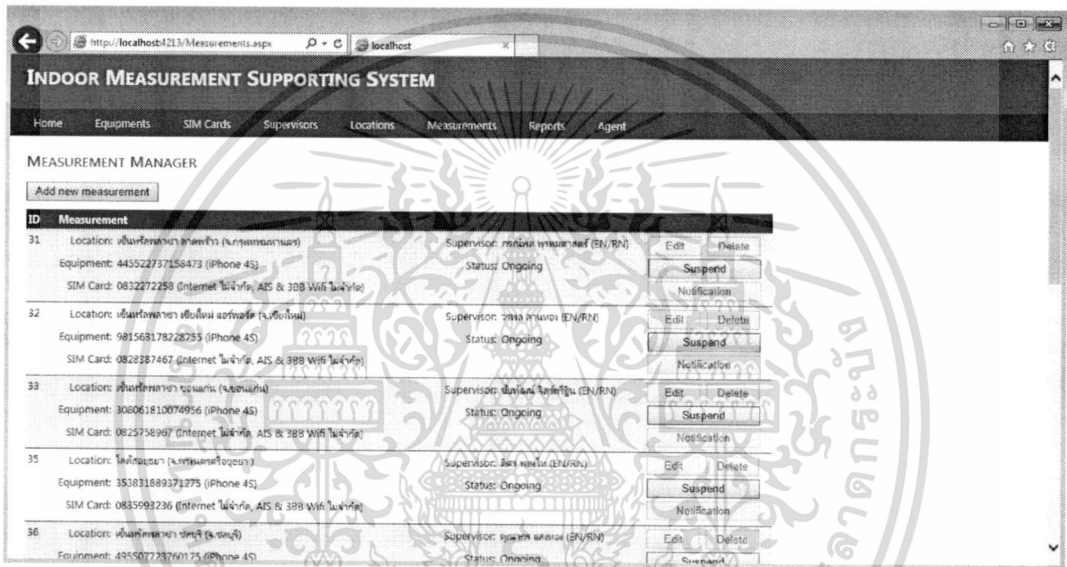
ID	Position	Contact	Address	Others	Status	Edit	Delete
25	Name: ห้างสรรพสินค้า พหลโยธิน 2 Building: Floor: 3 Zone: โทมัส	Name: สติสส ชุมนอน Tel No.: 0822749688	Address: 128 หมู่ 6 พหลโยธิน 2 Khwang/Tambok: บางบัว Khet/Amphur: บางบัวทอง Changwat: กรุงเทพมหานคร	Region: Bangkok Type: Community Mall Latitude: 13.662355 Longitude: 100.437936	Measured	Edit	Delete
26	Name: ห้างสรรพสินค้า ลาดพร้าว Building: Floor: 2 Zone: โทมัส	Name: จิรายุทธ์ สุวรรณ Tel No.: 0834539227	Address: 1691 ถนน พหลโยธิน Khwang/Tambok: บางบัว Khet/Amphur: บางบัวทอง Changwat: กรุงเทพมหานคร	Region: Bangkok Type: Department Store Latitude: 13.815702 Longitude: 100.561025	Measured	Edit	Delete
27	Name: ห้างสรรพสินค้า Building: Floor: G Zone: โทมัส	Name: รุชพรานอง Tel No.: 0885379945	Address: 19/71-73 หมู่ที่ 3 Khwang/Tambok: บางบัวทอง Khet/Amphur: พระนครศรีอยุธยา Changwat: พระนครศรีอยุธยา	Region: Central Type: Hypermarket Latitude: 14.335401 Longitude: 100.612373	Measured	Edit	Delete
28	Name: สำนักงาน ตลาดนัดบางบัว Building:	Name: นุชพรานอง รามคำแหง Tel No.: 0875425542	Address: 219/1-4 ถนนพหลโยธิน Khwang/Tambok: บางบัว	Region: Central Type: Community Mall	Measured	Edit	Delete

รูปที่ 6.7 หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลสถานที่

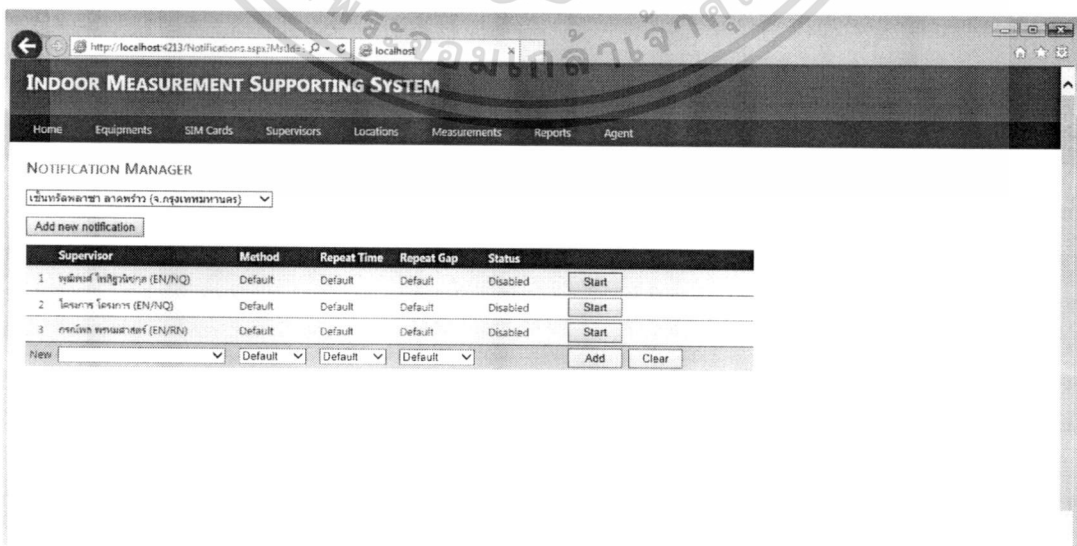
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.6 หน้าจอการจัดการข้อมูลการตั้งวัด

เมื่อผู้ใช้กดเลือกเมนู Measurements ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลการตั้งวัดดังรูปที่ 6.8 ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลการตั้งวัดใหม่ลงในระบบโดยการเลือกสถานที่ตั้งวัด อุปกรณ์ที่จะใช้ ซิมการ์ด และพนักงานที่เป็นผู้ดูแลอุปกรณ์ ในแถวสุดท้ายของตารางแล้วกดปุ่ม Add ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Edit ด้านหลังข้อมูลการตั้งวัดเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ ซิมการ์ด หรือผู้ดูแลอุปกรณ์ได้ หากผู้ใช้กดปุ่ม Delete ข้อมูลของการตั้งวัดในแถวเดียวกับปุ่ม Delete นั้นจะถูกลบออกจากระบบ และเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Notification ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับการแจ้งเตือนของการตั้งวัดนั้นดังแสดงในรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.8 หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลการตั้งวัด

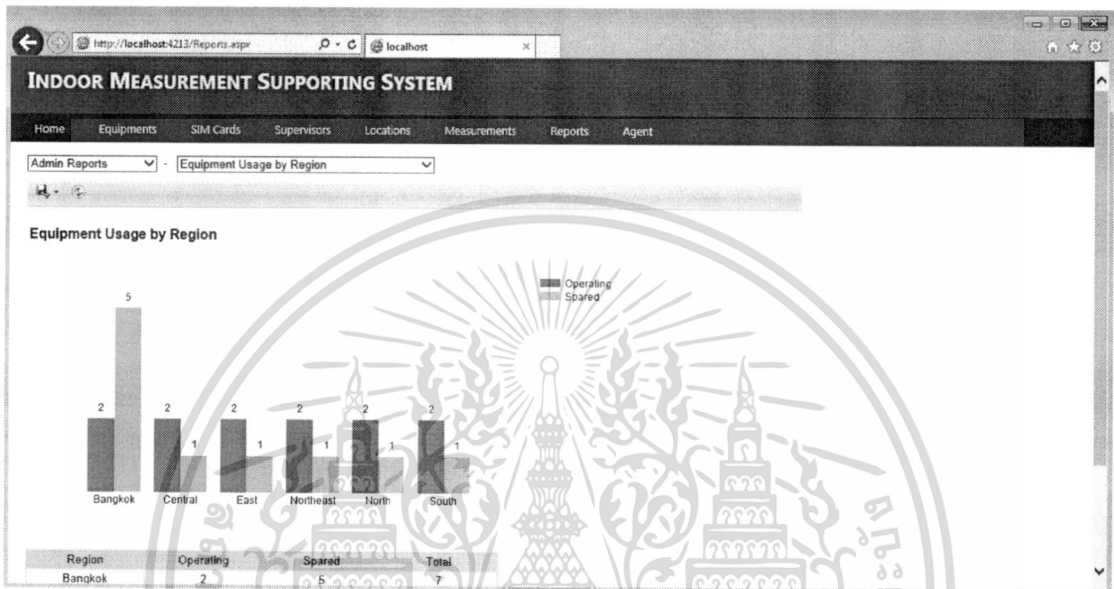


รูปที่ 6.9 หน้าจอของเมนูจัดการข้อมูลการแจ้งเตือน

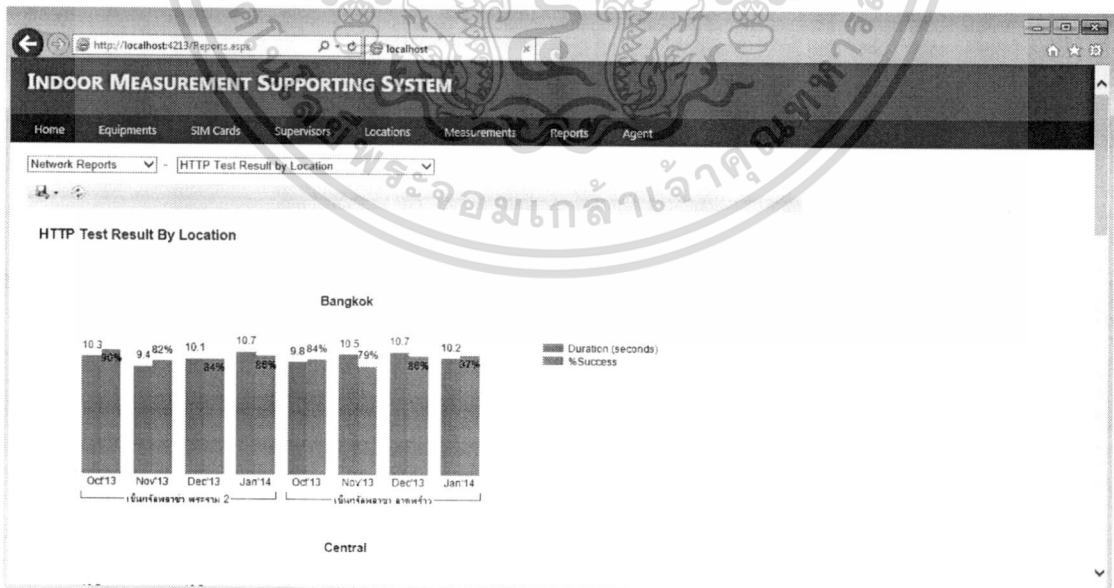
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.7 หน้าจอรายงาน

เมื่อผู้ใช้คลิกเลือกเมนู Reports ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับเรียกดูรายงานต่างๆ เกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์และรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย ดังรูปที่ 6.10 และรูปที่ 6.11 ผู้ใช้สามารถเรียกดูรายงานที่ต้องการโดยคลิกเลือกชื่อรายงานจากกล่องกรอบคาว์นที่อยู่ด้านล่างของแถบเมนูหลัก



รูปที่ 6.10 หน้าจอของเมนูรายงานการทำงานของอุปกรณ์



รูปที่ 6.11 หน้าจอของเมนูรายงานสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพของเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.8 หน้าจอควบคุมการทำงานโปรแกรมตรวจสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด

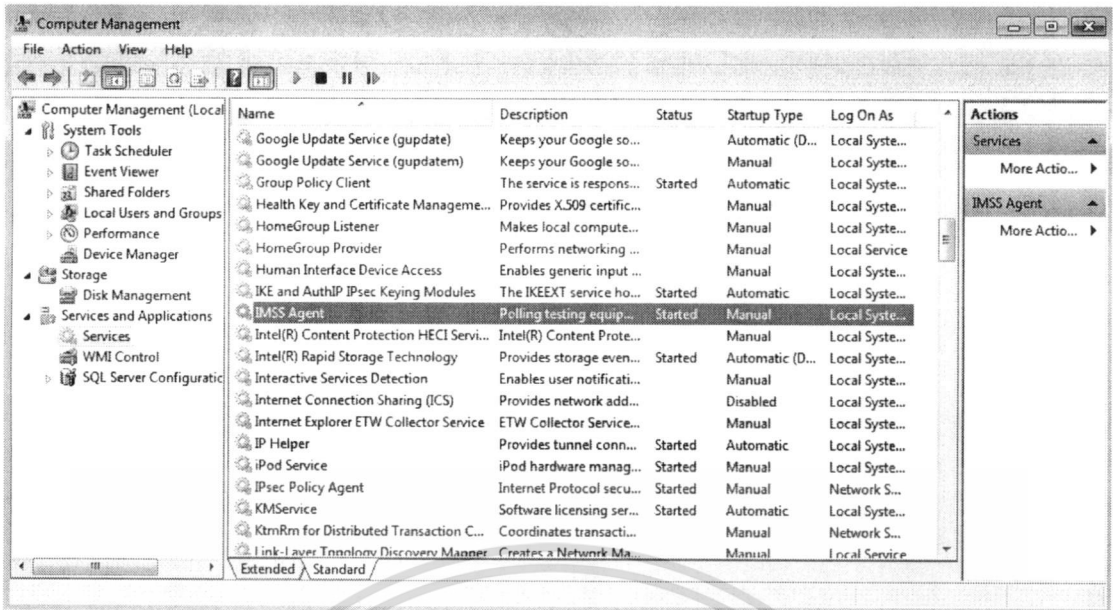
เมื่อผู้ใช้กดเลือกเมนู Agent ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับตั้งค่าและควบคุมการทำงานของโปรแกรมส่วนที่ทำหน้าที่ตรวจตราสถานะของอุปกรณ์และแจ้งเตือนเมื่อพบอุปกรณ์ตรวจวัดที่หยุดทำงาน ดังรูปที่ 6.12 ผู้ใช้สามารถหยุดหรือเริ่มการทำงานของโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์โดยการกดที่ปุ่ม Start/Stop Agent และผู้ใช้สามารถตั้งค่า Default ของวิธีการแจ้งเตือน จำนวนครั้งของการแจ้งเตือนซ้ำ และระยะเวลาระหว่างการแจ้งเตือนซ้ำแต่ละครั้ง



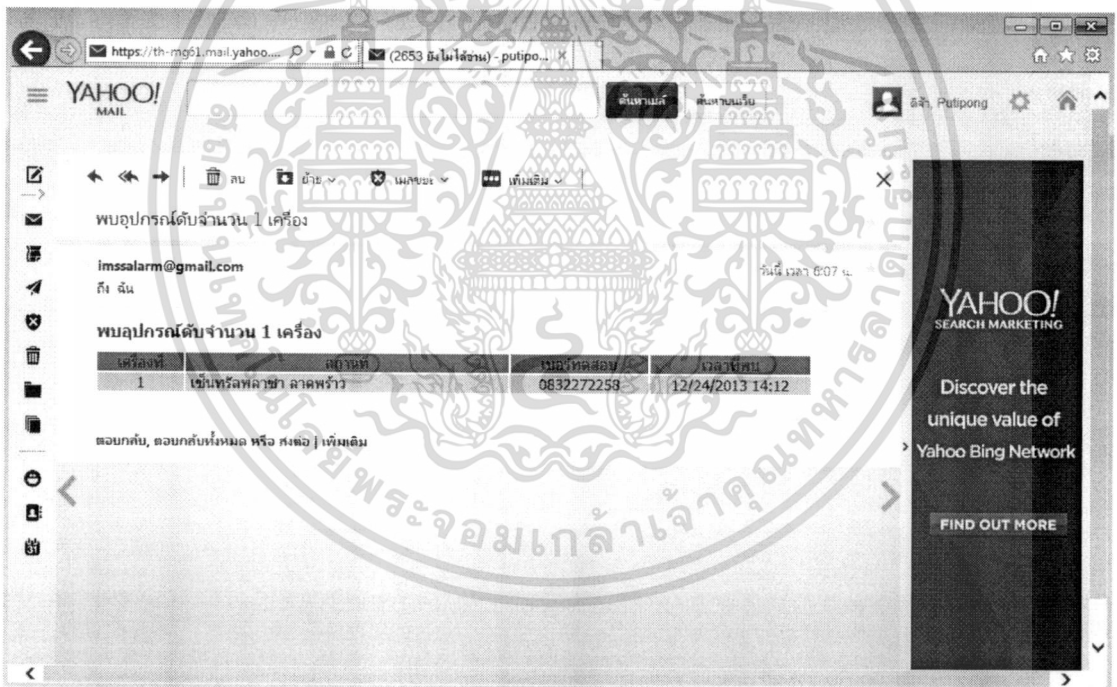
รูปที่ 6.12 หน้าจอควบคุมโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด

6.2 โปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด

หน้าที่ของโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดคือการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละเครื่อง และเมื่อพบอุปกรณ์เครื่องหนึ่งหยุดทำงานก็จะแจ้งเตือนด้วยเอสเอ็มเอสหรืออีเมลไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องตามที่กำหนดไว้ในระบบ โดยโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดถูกพัฒนาเป็นวินโดวส์เซอร์วิสที่มีชื่อว่า IMSS Agent ดังรูปที่ 6.13 เพื่อให้การทำงานของโปรแกรมเป็นแบบทำงานเบื้องหลัง

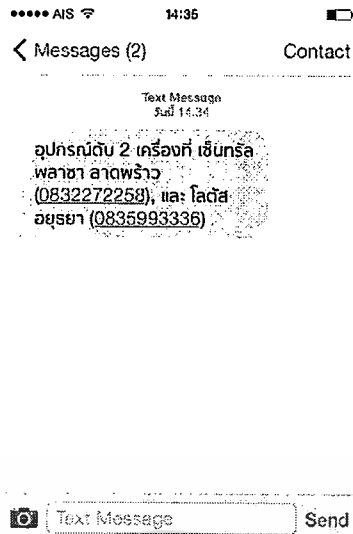


รูปที่ 6.13 หน้าจอแสดงวินโดวส์เซอร์วิสของโปรแกรมตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัด



รูปที่ 6.14 อีเมลแจ้งเตือนอุปกรณ์หยุดทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.15 เอสเอ็มเอสแจ้งเตือนอุปกรณ์หยุดทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลโครงการ

ระบบสนับสนุนการพัฒนากระบวนการสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการจัดการตรวจวัดคุณภาพและการจัดทำรายงานผลการทดสอบให้เป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพเครือข่ายให้ดียิ่งขึ้น โดยลดปัญหาข้อมูลสูญหายอันเนื่องมาจากความผิดปกติของเครื่องมือตรวจวัด อีกทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบผลการตรวจวัดได้อย่างรวดเร็ว

โครงการพัฒนาระบบสนับสนุนการพัฒนากระบวนการสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่าย ได้เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการทำงานในปัจจุบัน โดยการสอบถามความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง สังเกตการทำงาน และตรวจสอบเอกสารรายงานต่างๆ เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศใหม่ แล้วสร้างแบบจำลองยูเอ็มแอลต่างๆ ได้แก่ ยูสเคส-ไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรม ซึ่งอธิบายโครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของระบบ ออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลแล้วสร้างอ็อบเจกต์ไดอะแกรมด้วยโปรแกรมวิซวลพาราไดม์ จากนั้นจึงพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมวิซวลสตูดิโอ โดยประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบสารสนเทศใหม่มีดังนี้

1. มีการแจ้งเตือนด้วยเอสเอ็มเอสหรืออีเมลไปยังผู้ที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณเมื่อระบบตรวจพบอุปกรณ์หยุดทำงาน ทำให้ทราบและแก้ปัญหาได้เร็ว ส่งผลให้ข้อมูลการตรวจวัดครบถ้วนมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดงานของพนักงานที่ดูแลการตรวจวัดในการประสานงานกับพนักงานส่วนภูมิภาคที่ทำหน้าที่ดูแลอุปกรณ์ตรวจวัด โดยระบบจะแจ้งเตือนไปยังพนักงานที่ดูแลอุปกรณ์โดยตรงเมื่อพบปัญหา
2. มีหน้าจอที่แสดงผลในรูปแบบของกราฟิกซึ่งแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณในปัจจุบันในหน้าจอเดียว ทำให้ลดงานของพนักงานที่ดูแลการตรวจวัดในการตรวจตราสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก
3. ระบบสามารถสร้างรายงานแบบอัตโนมัติทำให้ลดระยะเวลาการเตรียมรายงานและผู้บริหารสามารถรับทราบข้อมูลผลการตรวจวัดได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการ
4. ระบบจัดเก็บข้อมูลประวัติสถานะของอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละเครื่องซึ่งนำมาใช้วิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการบริหารจัดการเครื่องมือตรวจวัดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ระบบสนับสนุนกิจกรรมการวัดคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย นอกจากจะพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนงานการจัดการตรวจวัดคุณภาพของโครงข่ายโทรศัพท์ไร้สายภายในอาคารแล้วยังสามารถพัฒนาความสามารถเพื่อใช้ในการตรวจตราสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายอื่นๆ ได้
2. ปัจจุบันโทรศัพท์ไร้สายมีความสามารถในการเข้าบริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้ ทำให้การใช้งานโซเชียลเน็ตเวิร์กได้รับความนิยมมากขึ้น ในขณะที่การส่งข้อความด้วยเอสเอ็มเอสกำลังได้รับความนิยมน้อยลง ดังนั้นจึงอาจเพิ่มช่องทางการแจ้งเตือนผ่านโซเชียลเน็ตเวิร์ก เช่น เฟสบุ๊ก หรือไลน์ เป็นต้น
3. แม้ว่าจะมีระบบที่แจ้งเตือนเมื่อพบปัญหาอุปกรณ์หยุดทำงานแล้ว แต่หากไม่ได้รับความร่วมมือด้วยดีจากผู้ดูแลอุปกรณ์ ก็จะไม่สามารถลดปัญหาอุปกรณ์ตรวจวัดหยุดทำงานเป็นเวลานานได้ ดังนั้นการโน้มน้าวให้ผู้ดูแลอุปกรณ์เห็นประโยชน์ร่วมกันจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ



บรรณานุกรม

นิรันดร์ ประวิทย์ธนา. 2545. **เก่ง C# ให้ครบสูตร**. กรุงเทพฯ. วิตติ กรู๊ป.

ศุภชัย สมพานิช. 2553. **BASIC ASP.NET 4.0**. นนทบุรี: ไอดีซีฯ.

ศุภชัย สมพานิช. 2555. **พัฒนา Web App แบบมืออาชีพด้วย ASP.NET & AJAX+ jQuery**.

นนทบุรี: ไอดีซีฯ.

John Satzinger, Robert Jackson, Stephen Burd. 2009. **System Analysis & Design in a Changing World**. Fifth Edition. Boston, Massachusetts: Course Technology

Peter Rob, Carlos Coronel. 2009. **Database Systems**. Eighth Edition. Boston, Massachusetts: Course Technology

Roger Pressman. 2005. **วิศวกรรมซอฟต์แวร์. แปลและเรียบเรียงโดย พรฤดี เนติโสภาคกุล**. 2549.

กรุงเทพฯ: ท้อป.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายพุดพิงศ์ ไพสิฐวนิชกุล
 วัน เดือน ปีเกิด 8 ตุลาคม 2519
 สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร
 ที่อยู่ 23 ซ.พหลโยธิน 14 ถ.พหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
 ประวัติการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 ประสบการณ์การทำงาน
 พ.ศ.2542-ปัจจุบัน ตำแหน่งวิศวกรหน่วยงานควบคุมคุณภาพเครือข่าย

บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด มหาชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้