

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM



H006012

โดย

นริศรา ศรีสุริยจันทร์

NARISSARA SRISURIYACHAN

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. จันท์บุรณ์ สติตวิริยวงศ์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

อพ.

๒๕๕๓

๒๕๕๑

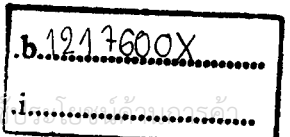
เลขหมู่.....

06012

เลขทะเบียน.....

๕ ก.พ. ๒๕๕๓

วัน,เดือน,ปี.....



b.1217600X

.....

.....

ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

NARISSARA SRISURIYACHAN



**A SPECIAL STUDY PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2/ 2008



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร
นักศึกษา	นางสาวนริศรา ศรีสุริยจันทร์
รหัสนักศึกษา	50066635
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. จันทรบุรณ์ สถิตวิริยวงศ์

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการติดตามความก้าวหน้าของการทดสอบคุณภาพสัญญาณภายในอาคารในรอบ สัปดาห์ รอบเดือน และทุกระยะสามเดือนนั้นมีความยุ่งยากและเกิดความล่าช้ามาก เนื่องจากในการ จัดเก็บ แก้ไข และเรียกดูข้อมูลนั้นได้จัดเก็บไว้ในรูปของไฟล์ ซึ่งอาจเกิดไฟล์เวอร์ชันต่าง ๆ ขึ้น มากมาย ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการนำเข้าข้อมูลมาประมวลผล อีกทั้งมีขั้นตอนการทำงานที่ ซ้ำซ้อนในการแก้ไข ประมวลผลและเรียกดูข้อมูล จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบสนับสนุนการ ทดสอบสัญญาณภายในอาคารขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการทำงาน เพิ่มความ สะดวกและประสิทธิภาพในการจัดเก็บ แก้ไข และเรียกดูข้อมูลความก้าวหน้าของการทดสอบ คุณภาพสัญญาณภายในอาคาร รวมถึงทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและทันต่อการแจ้งปัญหาด้าน คุณภาพสัญญาณต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลที่ได้มาทำการปรับปรุงคุณภาพของเครือข่าย ต่อไป

Title	Indoor Signal Testing Support System
Student	Miss Narissara Srisuriyachan
Student ID.	50066635
Degree	Master of Science
Programme	Information Technology Management
Academic Year	2008
Advisor	Asst.Prof. Dr.Chanboon Sathitwiriawong

ABSTRACT

The data collecting and data processing in periodic building testing is currently complicated due to methodologies in writing the corresponding information into several versions of re-accessible files, which eventually causes not only errors in data acquisition but also the complexity of data processing. The aforementioned problems resulted in the creation of an indoor signal testing support system, the goal of which is to reduce the time to complete the task and to enhance the efficiency of preparing and processing data. The proposed system is expected to provide more accuracy and less delay in data processing that definitely in turn benefit problem analysis and trouble shooting. In this project, the procedure of current system and its problems will be discussed as well as the analysis and design of the proposed system on the basis of object-oriented methodology using UML diagrams.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาระดับพิเศษ เรื่อง ระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคารนี้ ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ เนื่องด้วยได้รับความกรุณาจากท่าน ผศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา สละเวลา แรงกาย แรงใจ ในการดูแลเอาใจใส่ช่วยเหลือ และชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาของการทำการศึกษา จนทำให้การศึกษาระดับพิเศษโครงการศึกษาระดับพิเศษนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดีและเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้การสนับสนุน ส่งเสริมการดำเนินการศึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้โอกาสในการศึกษาเล่าเรียนอย่างเต็มที่ รวมทั้งกำลังใจและให้คำปรึกษาต่าง ๆ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่คอยอำนวยความสะดวก ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความอนุเคราะห์ในทุก ๆ ด้าน อันเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จของโครงการศึกษาระดับพิเศษในครั้งนี้

นริศรา ศรีสุริยจันทร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของระบบงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของระบบงาน.....	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบสารสนเทศ.....	2
1.4 ขั้นตอนในการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคโนโลยี.....	4
2.1 ทฤษฎีวงจรพัฒนาระบบ.....	4
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ.....	7
2.2.1 แนวความคิดพื้นฐานเชิงวัตถุ.....	7
2.2.2 UML (Unified Modeling Language).....	7
2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล.....	10
2.4 เทคโนโลยีเว็บ.....	11
2.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	11
2.6 เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็ม.....	15
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....	19
3.1 พื้นที่การทดสอบคุณภาพสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในอาคาร.....	19
3.2 การทำงานของระบบปัจจุบัน.....	19
3.3 ปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานปัจจุบัน.....	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่.....	23
4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบใหม่	23
4.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	24
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	50
5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี	50
5.2 พจนานุกรมข้อมูล.....	54
บทที่ 6 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	66
6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	66
6.2 โครงสร้างหลักของระบบ.....	67
6.3 หน้าจอและการทำงานของระบบ	67
บทที่ 7 บทสรุป.....	93
7.1 สรุปผลการศึกษาโครงการ.....	93
7.1 ข้อจำกัดของการใช้ระบบและข้อเสนอแนะ.....	93
บรรณานุกรม.....	94
ประวัติผู้เขียน.....	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดชุดสเกต Manage Master Data.....	27
4.2 รายละเอียดชุดสเกต Set Up Criteria Threshold.....	30
4.3 รายละเอียดชุดสเกต Approve Criteria Threshold.....	31
4.4 รายละเอียดชุดสเกต Manage Testing Plan.....	32
4.5 รายละเอียดชุดสเกต Import Testing Data.....	35
4.6 รายละเอียดชุดสเกต Calculate Parameter.....	37
4.7 รายละเอียดชุดสเกต Update Issues.....	40
4.8 รายละเอียดชุดสเกต Search.....	41
4.9 รายละเอียดชุดสเกต View Report.....	43
5.1 รายละเอียดของตาราง REGION.....	55
5.2 รายละเอียดของตาราง BUILDING.....	55
5.3 รายละเอียดของตาราง BUILDING_TYPE.....	56
5.4 รายละเอียดของตาราง PROVIDER.....	56
5.5 รายละเอียดของตาราง TRESSHOLD_VOICE.....	56
5.6 รายละเอียดของตาราง TRESSHOLD_VAS.....	57
5.7 รายละเอียดของตาราง PLAN.....	58
5.8 รายละเอียดของตาราง TEST_PLAN.....	59
5.9 รายละเอียดของตาราง VOICE_DATA.....	59
5.10 รายละเอียดของตาราง VAS_DATA.....	60
5.11 รายละเอียดของตาราง SUM_QUALITY_FACTOR.....	62
5.12 รายละเอียดของตาราง VOICE_ISSUES.....	62
5.13 รายละเอียดของตาราง VAS_ISSUES.....	63
5.14 รายละเอียดของตาราง TYPE_VOICE.....	63
5.15 รายละเอียดของตาราง TYPE_VAS.....	63
5.16 รายละเอียดของตาราง EMPLOYEE.....	64
5.17 รายละเอียดของตาราง DEPARTMENT.....	64
5.18 รายละเอียดของตาราง SUPPLIER.....	64

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	6
2.2 ลำดับการทำงานของเว็บคาต้าเบส.....	11
2.3 โครงสร้างโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มอย่างง่าย.....	15
2.4 โครงสร้างระบบการบริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	16
3.1 กระแสการไหลทางธุรกิจของระบบงานปัจจุบัน.....	21
4.1 แผนภาพยูสเคสแสดงกระบวนการทำงานของระบบ.....	26
4.2 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Manage Master Data.....	29
4.3 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Set Up Criteria Threshold.....	31
4.4 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Approve Criteria Threshold.....	32
4.5 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Manage Testing Plan.....	35
4.6 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Import Testing Data.....	37
4.7 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Calculate Parameter.....	39
4.8 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Update Issues.....	41
4.9 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส Search.....	42
4.10 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส View Report.....	44
4.11 แผนภาพคลาสไดอะแกรมของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร.....	46
4.12 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Parameter.....	48
4.13 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส View Report.....	49
5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร.....	54
6.1 การเชื่อมต่อระบบผ่านเครือข่ายภายในแบบอินทราเน็ต.....	66
6.2 โครงสร้างหลักของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร.....	67
6.3 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ.....	68
6.4 หน้าจอแสดงเมนูหลักของการเข้าใช้ระบบสำหรับผู้รับเหมา.....	69
6.5 หน้าจอแสดงเมนู Import Testing Data กรณีชื่อไฟล์ไม่ถูกต้องตามรูปแบบ.....	70
6.6 หน้าจอแสดงเมนู Import Testing Data กรณีระบบกำลังถ่ายโอนข้อมูล.....	70
6.7 หน้าจอแสดงเมนูหลักของการเข้าใช้งานระบบสำหรับพนักงาน.....	71
6.8 หน้าจอแสดงเมนู Setup Threshold.....	72
6.9 หน้าจอแสดงเมนูย่อยการ Create Threshold.....	73

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.10 หน้าจอแสดงเมนู Approve Criteria Threshold.....	74
6.11 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของการ Approve Threshold.....	74
6.12 หน้าจอแสดงการ Approve Threshold.....	75
6.13 หน้าจอแสดงเมนูหลักของ Manage Testing Plan.....	76
6.14 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของการ Create Testing Plan.....	77
6.15 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของการ Update Testing Plan.....	78
6.16 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของการ View Progress.....	79
6.17 หน้าจอแสดงเมนู Calculate Parameter (Compare Data).....	80
6.18 หน้าจอแสดงเมนู Calculate Parameter (กรณี filter error).....	81
6.19 หน้าจอแสดงเมนู Calculate Parameter (ตั้งค่านวณ).....	81
6.20 หน้าจอแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ (%Sum Quality Factor).....	82
6.21 หน้าจอแสดงการสรุปประเด็นปัญหา.....	83
6.22 หน้าจอแสดงเมนู Issues Status (กรณีกรอกข้อมูลไม่ครบ).....	83
6.23 หน้าจอแสดงเมนู Issues Status (กรณีปิดประเด็นปัญหา).....	84
6.24 หน้าจอแสดงเมนู Search.....	85
6.25 หน้าจอแสดงเมนู Search โดยระบุรายชื่ออาคาร และประเภทของอาคาร.....	86
6.26 หน้าจอแสดงเมนูหลักของ View Report.....	87
6.27 หน้าจอแสดงเมนู Report กรณีเลือกแสดงรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานของ การให้บริการประเภทเสียง.....	88
6.28 รายงานกรณีเรียกดูรายงานการให้บริการประเภทเสียงโดยระบุเป็นประเภทของปัญหา.....	89
6.29 รายงานในกรณีเรียกดูรายงานการให้บริการประเภทข้อมูลเป็นรายไตรมาส.....	90
6.30 รายงานในกรณีดูรายงานการให้บริการประเภทข้อมูล (รายละเอียดเป็นราย Service).....	91

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของของระบบงาน

หน่วยงานควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่สนับสนุนคุณภาพของเครือข่ายในมุมมองของลูกค้า และมีบทบาทในการบริหารภาพรวมขององค์กรโดยอ้างอิงถึง KPI (Key Performance Indicator) ซึ่งจะทำการวิเคราะห์และตรวจสอบระบบเครือข่าย รวมทั้งร่วมกำหนดเป้าหมายกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการนำเอากระบวนการด้าน Quality Assurance ซึ่งเป็นกระบวนการในการวางแผนงานด้านคุณภาพ (Quality Plan: QP) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC) และการปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement: QI) มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการรับประกันคุณภาพเครือข่าย (Network Quality Assurance) เพื่อที่จะสามารถให้ลูกค้าได้ใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา และเคียงข้างลูกค้าอยู่กับบริษัทนาน

การวัดสัญญาณภายในอาคาร มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดสอบคุณภาพสัญญาณภายในอาคารเพื่อให้ได้ความครอบคลุมการใช้งานของลูกค้าในทุกๆพื้นที่และทุกๆบริการ ซึ่งทำการทดสอบการให้บริการทั้งประเภท เสียง (Voice) และ ข้อมูล (Value Added Service) โดยมีพารามิเตอร์สำคัญที่สะท้อนความต้องการเบื้องต้นของลูกค้าในแต่ละบริการ ดังนี้ ประเภทบริการเสียง มี 4 ตัว คือ พื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณ (Coverage Area), คุณภาพเสียง (Rx Quality), ความสามารถในการโทรออกสำเร็จ (Successful call), และ โทรแล้วสายไม่หลุด (Call without Drop) ส่วนประเภทบริการข้อมูล มีพารามิเตอร์ที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ ความสำเร็จของการเรียกใช้บริการ (Successful) และอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูล (Throughput) ของการดาวน์โหลด ในประเภทบริการ FTP และ HTTP เป็นต้น

ซึ่งบางครั้งการบริหารจัดการข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์ที่ไปตรวจสอบมาต่อไตรมาส (Quarterly) จะพบปัญหาเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่หลากหลายในหลายรูปแบบ ขาดต่อการที่จะทำการประมวลผลข้อมูล ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคารขึ้นมาเพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การพัฒนาระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสนับสนุนงานควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อแก้ปัญหาการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเป็นจำนวนมากซึ่งเดิมใช้ระบบแมนวอลให้มีระบบฐานข้อมูลที่สามารถทำงานแบบระบบอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้ระบบช่วยเลือกและตัดสินใจประเภทของอาคารที่จะทำการทดสอบสัญญาณ
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล และทำให้ข้อมูลมีความทันสมัยอยู่เสมอ
4. เพื่อเป็นฐานข้อมูลกลางและสามารถเชื่อมโยงไปสู่ระบบงานต่างๆของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในองค์กรได้
5. เพื่อลดค่าใช้จ่ายทางด้านเอกสารและลดการสูญหายของข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบข้อมูลแบบบันทึกด้วยแสง (DVD)
6. เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาจุดแตกต่างและจุดได้เปรียบทางการตลาดระหว่างผู้ให้บริการรายอื่นๆเพื่อนำไปสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าต่อไป

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบสารสนเทศ

สำหรับขอบเขตของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร เพื่อช่วยบริหารจัดการข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของผลการวัดสัญญาณที่จะต้องถูกดำเนินการโดยวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย ซึ่งใช้เวลาในการปฏิบัติงานพอกๆกับเวลาของการทดสอบ มีขอบเขตในการพัฒนา ดังนี้

1. บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของผลการวัดสัญญาณทั้งประเภท เสียง และ ข้อมูล
2. บันทึกและเลือกอาคารที่จะทำการวัดสัญญาณในแต่ละประเภทอาคาร
3. ประมวลผลและคำนวณค่า Quality Factor ต่างๆได้
4. การออกรายงานเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร และติดตามงาน
5. ในการใช้งานระบบนั้น ผู้ใช้แต่ละคนจะต้องมีชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password)
6. ทำงานในรูปแบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ และแสดงผลผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน

1.4 ขั้นตอนในการศึกษา

การวิเคราะห์ และออกแบบระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร มีขั้นตอนการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ศึกษา และวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบงานปัจจุบัน โดยสอบถามจากผู้ที่เคยปฏิบัติงานนี้มาก่อนและจากการประสบพบเจอปัญหาด้วยตัวเอง ตลอดจนศึกษาเอกสารและแบบฟอร์มต่างๆ ที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษา และวิเคราะห์ปัญหา รวมถึงข้อจำกัดของระบบงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. ศึกษา และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้แบบจำลองเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language) มาเป็นเครื่องมือในการอธิบาย การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
5. วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และสร้างแบบจำลองด้วยอีอาร์ไดอะแกรม และจัดทำพจนานุกรมข้อมูล
6. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน รวมทั้งออกแบบรายงานต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ
7. การพัฒนาต้นแบบของระบบ (Prototype)
8. สรุปผลการดำเนิน โครงการ และข้อเสนอแนะ
แต่สำหรับการศึกษาค้างนี้จะนำเสนอถึงขั้นตอนการออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน และออกแบบรายงานต่าง ๆ มิได้รวมถึงการพัฒนาโปรแกรม และการทดสอบระบบงานที่ได้พัฒนาขึ้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะรับจากการพัฒนาระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคารมีดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้กระบวนการในการประมวลผลการทดสอบคุณภาพสัญญาทำได้เร็วขึ้น
2. มีระบบฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลาง สามารถเรียกใช้งานได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว
3. สามารถติดตามประเด็นปัญหาและความก้าวหน้าของงานได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้นำมาวางแผนในการตรวจสอบคุณภาพสัญญาในครั้งต่อไป
4. ช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลจากระบบไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และทำการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องของสัญญาตามจุดต่างๆ ให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำรายงานเชิงเปรียบเทียบคู่แข่ง เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
6. ช่วยลดบุคลากรในหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

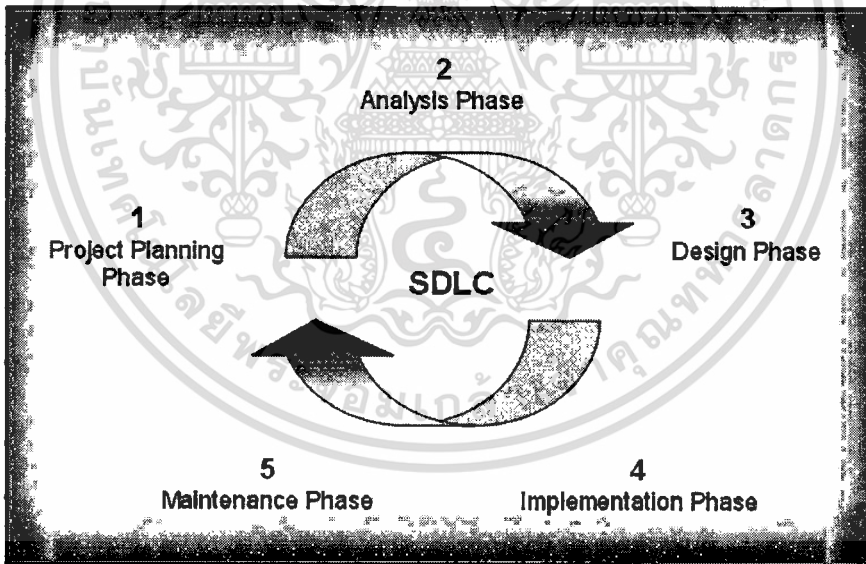
บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคโนโลยีที่นำมาใช้

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการต่างๆ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน โดยในการพัฒนาจะอยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคารนี้ ใช้ทฤษฎีวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ในการวางแผนและจัดการในการพัฒนาระบบอย่างมีขั้นตอน ซึ่งโดยปกติแล้วจะแบ่งออกเป็นหลายขั้นตอนแตกต่างกันออกไป แต่เนื้อหาสาระส่วนใหญ่แล้วจะมีขั้นตอนที่คล้ายๆ กัน ซึ่งสามารถสรุปออกเป็น 5 ขั้นตอน (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2548 : 50-57) ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 วงจรการพัฒนาระบบ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2550 : 50)

โดยแต่ละระยะตามแบบแผนของวงจรการพัฒนาระบบนั้น จะประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนโครงการ

การวางแผนโครงการจัดเป็นกระบวนการพื้นฐานบนความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่าทำไม จะต้องสร้างระบบใหม่ ทีมงานต้องพิจารณาว่าจะต้องดำเนินการต่อไปอย่างไรเกี่ยวกับกระบวนการสร้างระบบ ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบใหม่ ขั้นตอนแรกก็คือ ต้องมีจุดกำเนิดของระบบงานซึ่งโดยปกติแล้วจุดกำเนิดของระบบงาน มักเกิดขึ้นจากผู้ใช้ระบบ เนื่องจากผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้ที่คลุกคลีและปฏิบัติกับระบบโดยตรง ทำให้มีความใกล้ชิดกับระบบงานที่ดำเนินอยู่มากที่สุด เมื่อผู้ใช้ระบบมีความต้องการปรับปรุงระบบงาน ดังนั้น จึงถือเป็นจุดเริ่มต้นในบทบาทของตัวนักวิเคราะห์ระบบว่าจะต้องทำการศึกษาถึงขอบเขต ปัญหาที่ผู้ใช้ระบบกำลังประสบปัญหาอยู่ และจะดำเนินการแก้ไขอย่างไร ศึกษาถึงความเป็นไปได้ว่า ระบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นมา นั้นมีความเป็นไปได้และคุ้มค่าที่จะลงทุนหรือไม่ ระยะเวลาของการวางแผนโครงการจะเกี่ยวข้องกับภาพรวมของระบบที่จะก่อให้เกิดผลสำเร็จจึงจำเป็นต้องพึ่งพานักวิเคราะห์ระบบที่มีความรู้และประสบการณ์สูง หากนักวิเคราะห์ระบบไม่สามารถเข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริงแล้ว ก็คงไม่สามารถพัฒนาระบบขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาให้ตรงจุดได้ โดยระยะของการวางแผนโครงการจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
3. การจัดทำตารางกำหนดเวลาโครงการ
4. การจัดตั้งทีมงานโครงการ
5. การดำเนินการโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบในระยะนี้นักวิเคราะห์ระบบจะต้องดำเนินการในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันเพื่อนำมาพัฒนานาแนวคิดสำหรับระบบใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมายคือ จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในความต้องการต่างๆ ที่ได้รวบรวมมา ดังนั้น การรวบรวมความต้องการจึงเป็นงานส่วนพื้นฐานของการวิเคราะห์ โดยข้อมูลความต้องการเหล่านี้ นักวิเคราะห์ระบบจะนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินว่าควรมีอะไรบ้างที่ระบบใหม่ต้องดำเนินการ โดยนักวิเคราะห์ระบบสามารถรวบรวมความต้องการต่างๆ ได้จากการสังเกตการณ์ทำงานของผู้ใช้ การใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ หรือการจัดแบบสอบถาม การอ่านเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของระบบงานปัจจุบัน ดังนั้นการรวบรวมความต้องการจึงเป็นกิจกรรมสำคัญเพื่อค้นหาความจริงและต้องทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน เพื่อสรุปออกมาเป็นข้อกำหนดหลังจากที่ได้นำความต้องการต่างๆ มาสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ นักวิเคราะห์ระบบจะนำข้อมูลกำหนดเหล่านั้นไปพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่ โดยระยะของการวิเคราะห์ระบบจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน
2. การรวบรวมความต้องการทางด้านต่างๆ และนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็น

ข้อกำหนดที่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำข้อกำหนดมาพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่
4. สร้างแบบจำลองกระบวนการของระบบใหม่
5. สร้างแบบจำลองข้อมูล ด้วยการวาดอีอาร์ไดอะแกรม

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบ เป็นการออกแบบโครงสร้างระบบ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบมาออกแบบเป็นระบบใหม่ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ โดยระยะของการออกแบบระบบจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. พิจารณาแนวทางในการพัฒนาระบบ
2. การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
3. การออกแบบหน้าจอหรือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
4. การออกแบบข้อมูลนำเข้า
5. การออกแบบฐานข้อมูล
6. การออกแบบรายงาน
7. การจัดทำต้นแบบ
8. ออกแบบโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้งาน

ในระหว่างการนำไปใช้งาน วัตถุประสงค์หลักของกิจกรรมในระยะนี้ คือการสร้างระบบทดสอบระบบ การติดตั้งระบบ การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย จากนั้นจึงทำการถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเก่าเข้าสู่ระบบใหม่ และทำการฝึกอบรมการใช้งานและความรู้อื่นๆ ที่จำเป็นให้กับผู้ใช้งานระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานระบบใหม่ในการปฏิบัติงานได้ โดยระยะของการนำไปใช้งานจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สร้างระบบขึ้นมาด้วยการเขียน โปรแกรม
2. ตรวจสอบความถูกต้อง และดำเนินการทดสอบระบบ
3. แปลงข้อมูล
4. ติดตั้งระบบ และการจัดทำเอกสารคู่มือ
5. ฝึกอบรมผู้ใช้ และประเมินผลระบบใหม่

ขั้นตอนที่ 5 การบำรุงรักษาระบบ

การบำรุงรักษาระบบ เป็นขั้นตอนหลังจากที่มีการใช้งานระบบไปแล้วระยะหนึ่ง ซึ่งอาจพบข้อบกพร่องของโปรแกรม ก็จะทำให้การแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ถูกต้องสมบูรณ์ หรือมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้เข้ากับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปหรือแก้ไข โปรแกรมให้เข้ากับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยระยะของการบำรุงรักษา จะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การบำรุงรักษาระบบ
2. การเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปในระบบ
3. การสนับสนุนงานของผู้ใช้

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

2.2.1 แนวความคิดพื้นฐานเชิงวัตถุ

หลักแนวความคิดเชิงวัตถุ (Object Oriented : OO) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในการอธิบายระบบ โดยจะพิจารณาสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโลก เป็นวัตถุหรืออ็อบเจกต์ (Object) ซึ่งอ็อบเจกต์ หมายถึงสิ่งที่เราสนใจ อาจจะใช้แทนคน สถานที่ เหตุการณ์ หรือรายการที่เกิดขึ้นก็ได้ โดยเราสามารถนำแนวคิดเชิงวัตถุมาปรับใช้งานในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ได้ โดยเราจะต้องมองทุกสิ่งในระบบที่อยู่ในโลกความเป็นจริงให้เป็นอ็อบเจกต์ก่อน แล้วใส่แนวคิดให้กับอ็อบเจกต์นั้นๆ ว่าอ็อบเจกต์นั้นๆ จะต้องมีลักษณะและพฤติกรรมอย่างไรบ้าง โดยแต่ละอ็อบเจกต์ จะมีคุณสมบัติและการทำงานเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป บางอ็อบเจกต์ก็จะมีความสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์อื่นๆ ในระบบได้ และถ้าอ็อบเจกต์ใดมีคุณลักษณะที่คล้ายกัน เราก็จะจัดกลุ่มของอ็อบเจกต์เหล่านั้นให้อยู่ด้วยกัน แต่ละอ็อบเจกต์จะประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์คือ คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของอ็อบเจกต์หนึ่งๆ และเมธอดคือ ฟังก์ชันของพฤติกรรม หรือบริการที่อ็อบเจกต์นั้นสามารถกระทำได้

2.2.2 UML (Unified Modeling Language)

ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language - UML) เป็นภาษารูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่ใช้เพื่อถ่ายทอดความคิดของเราที่มีต่อระบบออกมาเป็นแผนภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพหรือสัญลักษณ์มากมายตามกฎในการสร้างแผนภาพนั้น ยูเอ็มแอล เป็นภาษาสำหรับสร้างแบบจำลองของระบบ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุโดยเฉพาะ โดยในการอธิบายแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ซึ่งในยูเอ็มแอลนี้จะประกอบไปด้วยไคอะแกรมต่างๆ มากมาย โดยที่แต่ละไคอะแกรมจะนำเสนอมุมมองในแง่มุมที่ต่างกัน เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบหรือผู้เขียนโปรแกรมสามารถเข้าใจระบบงานที่สร้างขึ้นใหม่ได้ง่ายขึ้น และสำหรับการพัฒนาระบบงานในครั้งนี้ จะใช้ไคอะแกรมต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย (กิตติภักดีวัฒนกุล และพนิดา พานิชกุล. 2548 : 80)

1. ยูสเคสไคอะแกรม

ยูสเคสไคอะแกรม เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงถึงการทำงานที่สำคัญของระบบ อาจกล่าวได้ว่า เป็น หน้าทีหรืองานที่ระบบจะต้องปฏิบัติ เพื่อตอบสนองต่อผู้กระทำต่อระบบ และใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกมัดให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายความสามารถของระบบ ว่าระบบนั้นทำอะไรได้บ้าง ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบกับผู้ใช้งานระบบ หรือกับผู้พัฒนาระบบด้วยกันเอง ซึ่งยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ยูสเคส และ แอคเตอร์ โดยยูสเคสไดอะแกรม จะประกอบด้วย

1.1 แอคเตอร์ จะใช้สัญลักษณ์เป็นรูปคน โดยแอคเตอร์นั้นจะหมายถึงผู้กระทำต่อระบบซึ่งจะเป็นคนหรือระบบก็ได้ ที่ใช้งานยูสเคสนั้นๆ

1.2 ยูสเคส จะใช้สัญลักษณ์เป็นรูปวงรี โดยยูสเคสนั้นจะหมายถึงหน้าที่แต่ละหน้าที่ที่ระบบจะต้องปฏิบัติ หรือกิจกรรมหลักๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนั้นๆ

1.3 ความสัมพันธ์ จะใช้สัญลักษณ์เส้นตรง เป็นความเกี่ยวข้องหรือความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างแอคเตอร์กับยูสเคส หรือระหว่างยูสเคสกับยูสเคสด้วยกัน

1.4 เส้นแบ่งเขต จะใช้สี่เหลี่ยมเป็นสัญลักษณ์ เป็นเส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบ

2. แอทวิตีไดอะแกรม

แอทวิตีไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นลำดับการดำเนินกิจกรรมจากกิจกรรมหนึ่งไปยังอีกกิจกรรมหนึ่งภายในระบบที่เกิดจากการทำงานของอ็อบเจกต์ ลักษณะของแผนภาพจะคล้ายกับผังงาน โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้นจะไม่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะ แต่จะแสดงให้เห็นลำดับของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น สัญลักษณ์ที่ใช้ในแอทวิตีไดอะแกรม ได้แก่

- จุดเริ่มต้น ใช้สัญลักษณ์วงกลมทึบ ใช้แสดงจุดเริ่มต้นของกิจกรรม
- กิจกรรมใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมขอบกลม โดยเขียนอธิบายกิจกรรมนั้นไว้ภายใน
- สามเหลี่ยมข้าวหลามตัด เป็นสัญลักษณ์ใช้ในกรณีที่กิจกรรมต้องมีการตัดสินใจหรือมีทางเลือก
- เส้นลูกศร ใช้เชื่อมโยงแต่ละกิจกรรมเข้าด้วยกันตามลำดับ

จุดจบใช้สัญลักษณ์วงกลมโปร่งมีวงกลมทึบภายใน ใช้ในการแสดงจุดจบของกิจกรรม

3. คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรม คือ แผนภาพที่ใช้แสดงคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสของระบบที่สนใจ (Problem Domain) เช่น ในระบบจัดซื้อ คลาสที่เกี่ยวข้องคือ ผู้ผลิต พนักงานจัดซื้อ ใบสั่งซื้อ ใบเสนอราคา ใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น "<http://learners.in.th/file/apealex/UML.ppt>".

สัญลักษณ์คลาส ประกอบด้วย

- Class Name คือ ชื่อของคลาส
- Attributes คือ คุณลักษณะของคลาส
- Operations หรือ Methods คือ กิจกรรมที่สามารถกระทำกับอ็อบเจกต์นั้นๆ ได้

Name
Attributes
Method

4. ซีเควนซ์ไดอะแกรม

ซีเควนซ์ไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์ของคลาสโดยเฉพาะ และมีการส่งข้อความระหว่างอ็อบเจกต์ตามลำดับของเวลาที่เหตุการณ์ขึ้นจากน้อยไปมาก โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงให้เห็นลำดับของการส่งข้อความตามเวลาส่งอย่างชัดเจน ในซีเควนซ์ไดอะแกรมจะประกอบด้วย

- แอกเตอร์ คือ ผู้กระทำต่อระบบ
- อ็อบเจกต์ คือ อ็อบเจกต์ที่ต้องทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อแอกเตอร์
- लाฟไลน์ คือ เส้นแสดงชีวิตของอ็อบเจกต์หรือคลาส
- ข้อความ คือ คำสั่งหรือฟังก์ชันที่อ็อบเจกต์หนึ่งส่งให้อีกอ็อบเจกต์หนึ่ง ซึ่งสามารถส่งกลับได้ด้วย
- โฟกัส คือ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรมในระหว่างที่มีชีวิตอยู่
- คอลแบค คือ การประมวลผลและคืนค่าที่ได้ภายในอ็อบเจกต์เดียวกัน

ข้อดีของ UML (ชาลี วรกุลพิพัฒน์ และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์, 2544)

1. UML เป็นภาษามาตรฐานในการจำลองแบบด้วยรูปภาพ (Standard Visual Modeling Language) หรือภาษาสากลที่ใช้ในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ และสามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนโมเดลได้อย่างสื่อความหมาย รวมถึงการสร้างเอกสารการวิเคราะห์ออกแบบระบบ โดยเฉพาะในการสร้างระบบขนาดใหญ่ ซึ่งต้องอาศัยการทำงานเป็นทีม การประยุกต์ใช้ UML จะทำให้ผลของการวิเคราะห์ออกแบบระบบในขั้นตอนต่างๆ สามารถถูกแลกเปลี่ยนระหว่างผู้ร่วมงานภายในทีมด้วยกันได้ โดยแต่ละฝ่ายจะสามารถทำความเข้าใจโมเดล UML ได้อย่างรวดเร็วและตรงกัน

2. สามารถนำเสนอและสนับสนุนหลักการเชิงวัตถุได้อย่างครบถ้วนชัดเจน เนื่องจากสัญลักษณ์ในภาษา UML ทำให้นักพัฒนาระบบสามารถทำความเข้าใจกับปัญหาและค้นพบวิธีแก้ไขปัญหาในการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้อย่างรวดเร็ว และง่ายยิ่งขึ้น

3. การพัฒนาระบบด้วย UML ไม่ผูกติดกับภาษาโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง โมเดลที่ถูกรสร้างขึ้นสามารถนำไปเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุใดๆ ก็ได้

4. เป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ผู้ที่ทำการศึกษาหรือนำไปใช้งาน ไม่จำเป็นต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความรู้อื่นใดนอกจากแนวคิดเชิงวัตถุ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ด้านการคำนวณ หรือความรู้ด้านอื่นๆ

5. UML สามารถถูกแปลงเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างระบบจริงได้อย่างอัตโนมัติ จึงเป็นการช่วยลดระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบได้เป็นอย่างมาก

6. สนับสนุนการขยายปรับปรุงระบบ (Dennis, et.al. 2005)

2.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันและมีรูปแบบของโปรแกรมที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ หรืออีกนัยหนึ่ง คือ โปรแกรมที่มีการดำเนินการจัดการการเข้าถึงข้อมูลตัวอย่าง โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน เช่น MySQL, Microsoft SQL Server 2003 หรือ Oracle เป็นต้น โดยทั่วไปในระบบจัดการฐานข้อมูล จะประกอบด้วย ภาษาสอบถามข้อมูล 3 ส่วน คือ (บัณฑิต จามรภูมิ, 2543)

1. Data Control Language (DCL) คือ ภาษาที่ใช้ควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล
2. Data Definition Language (DDL) คือ ภาษาที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของฐานข้อมูล
3. Data Manipulation Language (DML) คือ ภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลในฐานข้อมูล

ข้อดีของระบบจัดการฐานข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับการประมวลผลเพิ่มข้อมูล คือ ความเป็นอิสระต่อลักษณะข้อมูล เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของฐานข้อมูลจะไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของโปรแกรมที่เข้ามาใช้ฐานข้อมูล

1. High Concurrency ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง โปรแกรมหลายๆ ตัวสามารถใช้ข้อมูลตัวเดียวกัน พร้อมๆ กันได้
2. Multi-Level Security Control การเข้าถึงข้อมูลมีหลายระดับตามสิทธิการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคน
3. Recovery Mechanism มีกลไกในการกู้ข้อมูลที่สูญหาย

จากข้อดีที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้น จุดประสงค์หลักของระบบจัดการฐานข้อมูล คือ

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล (Efficiency)
2. เพื่อรองรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และผู้ใช้จำนวนมากได้ (Scalability)
3. เพื่อความคงอยู่คงทนของข้อมูล (Persistency)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อเพิ่มความมั่นใจและความน่าเชื่อถือ (Reliability)
5. หากเกิดกรณีข้อมูลสูญหาย สามารถกู้ข้อมูลนั้นกลับคืนมาได้ (Recoverability)

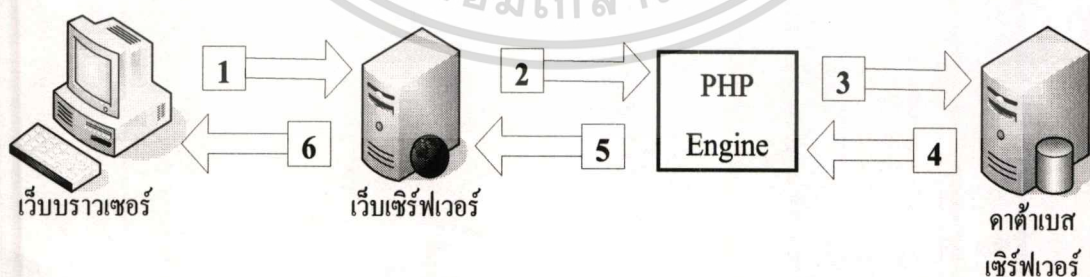
2.4 เทคโนโลยีเว็บ

การพัฒนาระบบ World Wide Web เริ่มต้นเมื่อเดือนมกราคม 1989 โดยนักวิจัยจากสถาบัน CERN (Conseil European pour la Recherche Nucleaire) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โดยทิม เบอร์เนอร์ ลี ได้นำความคิดเรื่อง Hypertext ที่เรียกว่า ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ของ Vannevar Bush และ Ted Nelson มาใช้ในจุดประสงค์ที่จะกระจายข้อมูลในองค์กร ซึ่งมีหลัก 3 ประการที่สำคัญคือ (กุลเชษฐ์ เล็กประยูร และ ปรกฤษฎี สายหัตถ์. 2548:4)

1. การทำงานในหน้าของผู้ใช้ (User) จะต้องสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่หลากหลายในด้านระบบปฏิบัติการได้
2. Interface จะต้องสามารถแสดงผลกับข้อมูลหลากหลายรูปแบบได้
3. ต้องสามารถให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลในเน็ตเวิร์คได้ง่าย

2.5 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

สถาปัตยกรรมเว็บค้ำเบส (สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล, 2547:158) เป็นการนำระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้ร่วมกับเว็บเพจ โดยเมื่อเว็บเบราว์เซอร์ร้องขอมาที่เว็บเซิร์ฟเวอร์แล้ว PHP จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล มาจัดทำเป็นสคริปต์ HTML ในรูปแบบที่เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าใจได้ การสร้าง Application ที่ใช้ฐานข้อมูลบนเว็บ จะใช้รูปแบบของสถาปัตยกรรมที่แสดงดังรูป



รูปที่ 2.2 ลำดับการทำงานของเว็บค้ำเบส

จากรูปที่ 2.2 อธิบายกระบวนการของเว็บแอปพลิเคชันที่มีการติดต่อกับฐานข้อมูลได้ดังนี้

1. เว็บเบราว์เซอร์ทำการร้องขอเว็บเพจด้วยโปรโตคอล HTTP ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับการร้องขอ จะทำการเรียกไฟล์ที่ถูกร้องขอ แล้วส่งต่อไปให้กับ PHP Engine เพื่อทำการประมวลผล
3. ในกรณีที่สคริปต์มีคำสั่งให้ทำการติดต่อฐานข้อมูลและมีการทำคิวรี (Query) เพื่ออ่านหรือประมวลผลฐานข้อมูล PHP Engine ก็จะทำการติดต่อและส่งคิวรีไปยังดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) (ซึ่งในระบบนี้ใช้ MySQL Server)
4. ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์จะส่งผลลัพธ์ของคิวรีกลับไปให้ PHP Engine
5. หลังจาก PHP Engine นำข้อมูลที่ได้รับจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์มาประมวลผลแล้ว จะทำการสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบของ HTML แล้วส่งให้แก่เว็บเซิร์ฟเวอร์
6. เว็บเซิร์ฟเวอร์จะส่งผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML กลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผล

2.5.1 เอชทีเอ็มแอล

HTML (ชื่อเต็มคือ **Hypertext Markup Language ภาษามาร์กอัพข้อความหลายมิติ**) คือภาษามาร์กอัพออกแบบมาเพื่อใช้ในการสร้างเว็บเพจ หรือข้อมูลอื่นที่เรียกดูผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ เริ่มพัฒนาโดย ทิม เบอร์เนอส์ ลี (Tim Berners Lee) สำหรับภาษา SGML ในปัจจุบัน HTML เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO ซึ่งจัดการโดย World Wide Web Consortium (W3C) ในปัจจุบัน ทาง W3C ผลักดัน รูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่า มาทดแทนใช้ HTML รุ่น 4.01 ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน "<http://th.wikipedia.org/wiki/HTML>".

ลักษณะชนิดของมาร์กอัพ ใน HTML

- มาร์กอัพสำหรับ โครงหลัก อธิบายจุดประสงค์ ของข้อมูล
- มาร์กอัพสำหรับ การแสดงผล อธิบายการแสดงผลของ ข้อความ โดยไม่ได้มีความหมายอื่นในทางโครงสร้าง
- มาร์กอัพไฮเปอร์เท็กซ์ อธิบายการเชื่อมโยงระหว่าง ส่วนหนึ่งของข้อมูลไปยังอีก ส่วนหนึ่งของข้อมูล ไม่ว่าจะถูกจัดเก็บในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือไม่ก็ตาม

2.5.2 พีเอชพี

เดิม PHP มาจากคำว่า Personal Home Page ต่อมา PHP ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ปัจจุบัน PHP จึงเปลี่ยนเป็น PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์แบบหนึ่งที่เรียกว่า Server Side Script ที่ประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปยังไคลเอนต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่นเดียวกับ ASP (Active Server Pages) ในการสร้างเป็นไดนามิกเว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ สามารถกำหนดให้มีการแสดงผลบนเว็บได้แตกต่างกันตามผู้ใช้ที่ต้องการ รวมทั้งสามารถใช้ PHP ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างเป็น Database-driven เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพจได้เช่นกัน (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และอังศุมาลิน เวชนารายณ์.2546, ไพศาล โมติสกุลมงคล, นาวาตรี.2543)

ปัจจุบัน PHP ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาช่วยพัฒนางานบนเว็บที่เรียกว่า Web Development หรือ Web Programming รูปแบบของภาษา PHP มีเค้าโครงมาจากภาษา C และ Perl ที่นำมาปรับปรุงทำให้มีประสิทธิภาพสูง และทำงานได้เร็วขึ้น

2.5.3 ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

Microsoft SQL Server 2005 เป็นแพลตฟอร์มการค้าเบสครบวงจร ซึ่งมีระบบบริหารข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรซ์ พร้อมกับมีเครื่องมือระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence-BI) ในตัวกลไกการค้าเบสของ SQL Server 2005 ช่วยให้จัดเก็บข้อมูลรีเลชันแนลและข้อมูลที่มีโครงสร้างได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น รวมทั้งช่วยให้สร้างและบริหารแอปพลิเคชันข้อมูลประสิทธิภาพสูงและพร้อมที่จะให้บริการได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังได้ผสมผสานระบบวิเคราะห์ ระบบทำรายงาน ระบบผสานข้อมูล และระบบแจ้งเตือนที่ตีที่ที่สุดเข้าไว้ด้วยกัน (มณีโชติ สมานไทย. 2546)

คุณลักษณะเด่นของระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL 2005 มีดังนี้

1. ระบบ Management Studio ชนิดใหม่ซึ่งสามารถผสมการทำงานร่วมกับเครื่องมือในการพัฒนาระบบ เช่น Visual Studio 2005 บวกกับการทำงานกับ common language runtime ของ Microsoft.NET จะทำให้ผู้พัฒนาระบบสามารถสร้าง ดีบั๊ก และส่งงานแอปพลิเคชัน ได้เร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม
2. กลไก รีเลชันแนลการค้าเบส ที่ปลอดภัยมากขึ้น มีเสถียรภาพมากขึ้น ขยายระบบได้ดีขึ้น และมีความพร้อมในการทำงานที่ดีขึ้นกว่าเดิม กลไกดังกล่าวได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นเพื่อรองรับการทำงานของคุณแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง (XML) ได้
3. บริการสร้างชุดข้อมูลซ้ำ ใช้เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันแบบกระจาย แอปพลิเคชันประมวลผลข้อมูล โมไบล์ ซึ่งเหมาะสำหรับระบบที่ต้องเตรียมความพร้อมในการให้บริการตลอดเวลา และระบบที่มีการขยายตัวตลอดเวลา ข้อมูลชุดที่สองจะรองรับการทำงานของโซลูชันระบบทำรายงานองค์กรและผสมการทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ อาทิเช่น คำค้าเบส Oracle ที่มีอยู่เดิมเป็นต้น
4. บริการแจ้งเตือนที่ทันสมัยมากขึ้น เพื่อรองรับการพัฒนาและการติดตั้งแอปพลิเคชันที่มีการขยายตัวตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับระบบหรืออุปกรณ์ โมไบล์ได้รับข้อมูลส่วนตัวล่าสุดอย่างทันท่วงที
5. สามารถคัด แปลงสภาพ และโหลด (Extraction Transformation and Loading-ETL) ข้อมูล รองรับการทำงานจากระบบคลังข้อมูลและการผสานข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรซ์

6. คุณสมบัติประมวลผลการวิเคราะห์ออนไลน์ (Online Analytical Processing-OLAP) ช่วยรองรับการวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ระบบจัดเก็บข้อมูลหลายมิติ

7. ระบบบริหารจัดการรายงานแบบครบวงจร สำหรับการสร้าง การบริหาร และการจัดการ รายงานที่เป็นกระดาษแบบเก่า หรือรายงานผ่านเว็บแบบอินเทอร์เน็ตแอคทีฟ

8. มีเครื่องมือบริหารแบบเบ็ดเสร็จ เพื่อรองรับการบริหารและปรับแต่งค่าค่าเบส รวมทั้งยังผสานการทำงานกับเครื่องมืออื่นๆ ได้ อาทิเช่น Microsoft Operation Manager (MOM) และ Microsoft Systems Management Server (SMS) ส่วนโพรโตคอลเรียกใช้ข้อมูลแบบมาตรฐาน จะช่วยลดเวลาในการผสานข้อมูลของ SQL Server กับระบบที่มีอยู่เดิมลงได้อย่างมาก นอกจากนี้ SQL Server ยังมีบริการเว็บเซอร์วิสในตัว ซึ่งสามารถนำไปทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันและแพลตฟอร์มอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

2.5.4 Dreamweaver เวอร์ชัน 8.0

Macromedia Dreamweaver เป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งเนื้อหาทางด้านมัลติมีเดีย โดยส่วนใหญ่จะสร้างจากภาษา HTML จะช่วยให้เราเข้าใจถึงโครงสร้างเว็บเพจได้ดี ซึ่งการเขียนโปรแกรมโดย Dreamweaver MX จะช่วยสร้างเว็บเพจได้โดยไม่ต้องมีความรู้ด้าน HTML CSS และ JavaScript ก็ได้เพราะโปรแกรมเหล่านี้จะช่วยสร้างโค้ด HTML ให้เราอัตโนมัติ (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร สิทธิพัฒน์ จันงศิลป์ และ ยุทธชัย รุจิวิมล. 2537 : 13)

ความสามารถของ Dreamweaver MX ดังนี้

1. สนับสนุนการทำงานแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หมายความว่าอะไรก็ตามที่เราทำบนหน้าจอ Dreamweaver MX ก็จะปรากฏผลแบบเดียวกันบนเว็บเพจ

2. มีเครื่องมือในการช่วยสร้างรูปแบบหน้าจอเว็บเพจและมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง

3. สนับสนุนภาษาสคริปต์ต่างๆ ทั้งฝั่งไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ เช่น JAVA, ASP, PHP, CGI, Vbscript

4. มีเครื่องมือในการอัปโหลด(Upload) หน้าเว็บเพจ ไปที่เครื่องเพื่อทำการเผยแพร่ งานที่เราสร้างในอินเทอร์เน็ตโดยการส่งผ่าน FTP หรือโดยการใช้โปรแกรมภายนอกช่วย

5. รองรับ Multimedia เช่น เสียง กราฟฟิก และแอนิเมชันที่สร้างโดยโปรแกรม Flash, Shockwave , Firework เป็นต้น

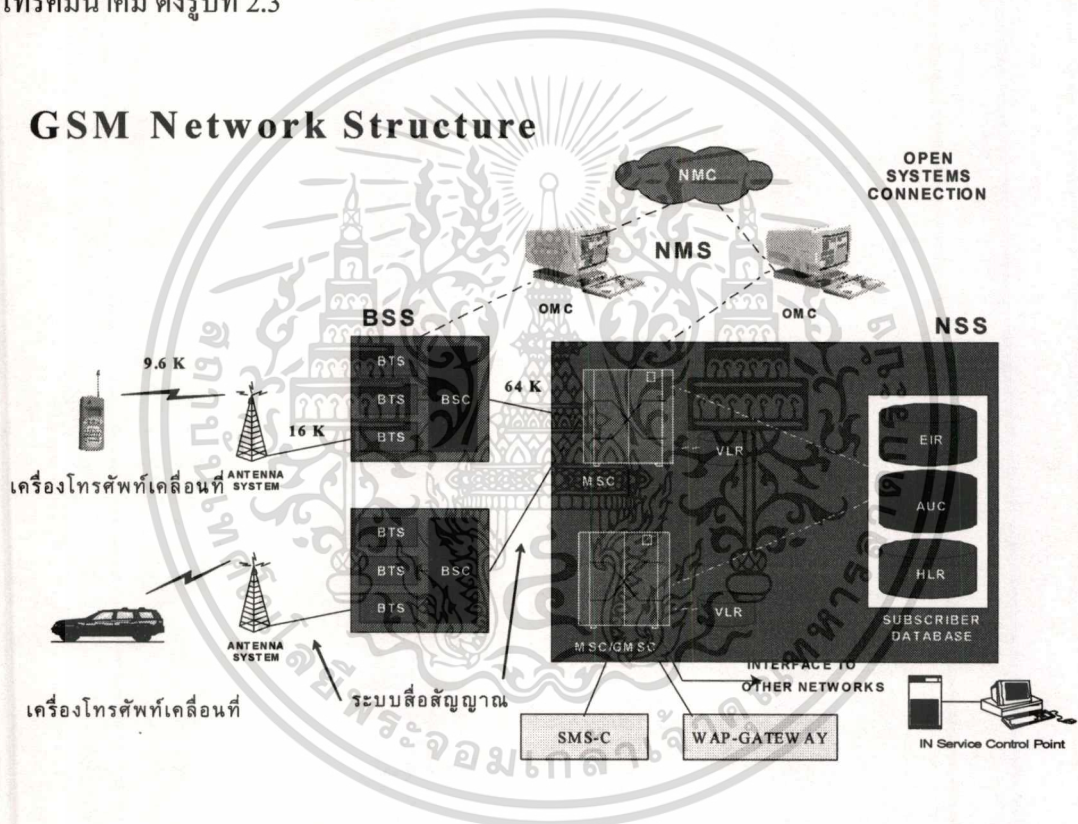
6. มีความสามารถทำการติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกในการเขียนแอปพลิเคชันบนเว็บไซต์

2.6 เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็ม

เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็ม GSM (Global system for Mobile) เป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่สอง แบบดิจิทัลที่ใช้เทคนิค TDMA (Time Division Multiple Access) ซึ่งแต่ละความถี่จะถูกแบ่งออกเป็น 8 Time slot เครื่องโทรศัพท์จะมีการรับ และส่งข้อมูลต่าง ๆ บน Time slot เดียวกัน ซึ่งการส่งสัญญาณแบบดิจิทัลมีความต้านทานต่อการถูกรบกวนที่ดีกว่า

2.6.1. โครงสร้างระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

โครงสร้างระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างง่ายประกอบด้วยโครงสร้างทางด้านเครือข่ายโทรคมนาคม ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มอย่างง่าย

โดยแบ่งโครงสร้างการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มออกเป็นส่วนประกอบหลักๆ 4 ส่วนได้ดังนี้

ส่วนแรก คือ ระบบชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ NSS ซึ่งย่อมาจากคำว่า Network and Switching System โดยในส่วนแรกนี้จะประกอบด้วย ตัวควบคุมชุมสาย MSC ฐานข้อมูลผู้ใช้ VLR, HLR ฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้โทรศัพท์

ส่วนที่สอง คือ ระบบสถานีฐาน หรือ BSS ซึ่งย่อมาจากคำว่า Base Station System จะประกอบไปด้วย สถานีฐาน BTS และตัวควบคุมสถานีฐาน BSC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

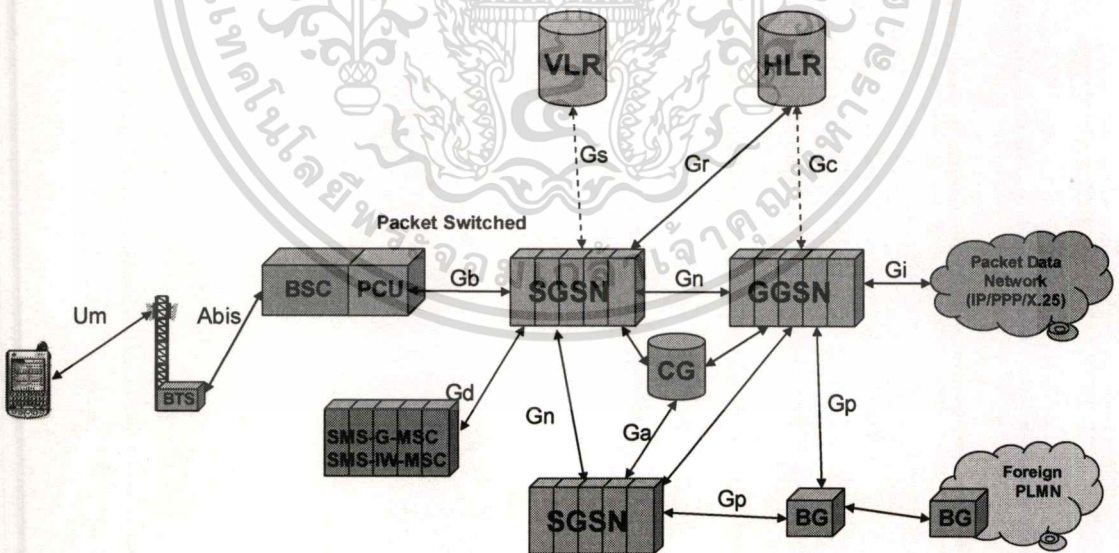
ส่วนที่สาม คือ ระบบควบคุมโครงข่าย หรือ OSS ซึ่งย่อมาจากคำว่า Operation Support System ประกอบไปด้วยโครงข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ของโครงข่ายโทรศัพท์จีเอสเอ็ม

และ **ส่วนสุดท้าย** คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วยตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่และบัตรสมาร์ทการ์ด หรือ SIM Card ซึ่งทำหน้าที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้

โดยที่สถานีฐานจะเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะถ่ายผ่านสัญญาณเสียงที่อยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลไปยังชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อเชื่อมต่อวงจรสนทนาให้กับคู่สายปลายทางที่อยู่อีกด้านหนึ่ง โดยสถานีฐานจะถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ควบคุมสถานีฐาน (Base Station Controller) และยังคงควบคุมในการเปลี่ยนแปลงสถานีฐานให้กับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่เมื่อต้องเคลื่อนที่ไป

หลังจากนั้นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ จีเอสเอ็ม ได้รับการพัฒนาจนสามารถรับส่งข้อมูลความเร็วสูงจากอินเทอร์เน็ตผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ และเรียกเครือข่ายที่รองรับการให้บริการนี้ว่าเครือข่าย GPRS/EDGE

ในการให้บริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมลงไป ในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มเดิม ซึ่งอุปกรณ์เพิ่มเติมดังกล่าวประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างระบบการบริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนแรก คือ PCU จะติดตั้งที่ตัวควบคุมสถานีฐาน BSC ทำหน้าที่ควบคุมดูแลช่องสัญญาณของสถานีฐานซึ่งเป็นช่องสัญญาณที่ใช้สำหรับให้บริการ GPRS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่สอง คือ SGSN (Serving GPRS Support Node) เป็นชุมสายสำหรับให้บริการ GPRS/EDGE เท่านั้น โดยจะเชื่อมต่อระหว่าง PCU กับ GGSN

ส่วนที่สาม คือ GGSN (Gateway GPRS Support Node) เป็น Gateway ที่จะต่อเชื่อมระหว่าง SGSN กับเครือข่าย Packet data ภายนอก

โดยที่ข้อมูล GPRS/EDGE ที่ถูกส่งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่จะถูกส่งผ่านอากาศมายังสถานีฐานเข้าที่ช่องสัญญาณ PDCH และจะถูกส่งต่อไปยัง PCU, SGSN, GGSN, Packet data network ตามลำดับ

2.6.2. การให้บริการทางด้านโทรคมนาคมต่อลูกค้า

การให้บริการต่าง ๆ ทางด้านโทรคมนาคมต่อลูกค้ามีอยู่ด้วยกันหลายประเภท โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้ (ไพโรจน์ ไววานิชกิจ, 2548)

2.6.2.1 Voice คือ การให้บริการด้านการใช้สายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งการโทรออกจากระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังระบบอื่นๆ ทั้งโทรศัพท์บ้านหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการรับสายเรียกเข้าจากระบบอื่น ๆ

2.6.2.2 VAS (Value Add Service) คือ เป็นการให้บริการที่นอกเหนือจากการให้บริการ Voice หรือเป็นบริการที่ผู้ให้บริการคิดขึ้นมาเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้บริการ เช่น บริการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ด้วยเทคโนโลยี GPRS และ EDGE

2.6.3. ความหมายและคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในระบบ

1. สถานีฐาน BTS (Base Transceiver Station)

ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้คลื่นวิทยุสำหรับติดต่อสื่อสารกับเครื่องลูกข่าย

2. อุปกรณ์ควบคุมสถานีฐาน (Base Station Controller)

ทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมการทำงานของ BTS จำนวนหลายๆตัว ซึ่งจำนวนสูงสุดของ BTS ที่ BSC สามารถควบคุมได้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่าย หน้าที่หลักของ BSC คือ การบริหารการใช้งานความถี่ของ BTS รวมถึงควบคุมการทำงานของ BTS และยังทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อวงจรและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง BTS

3. ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ MSC (Mobile Service Switching Center)

ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อวงจรระหว่างเครื่องลูกข่ายด้วยกันเพื่อสร้างวงจรสนทนา และเป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายและอุปกรณ์อื่นๆภายในเครือข่าย นอกจากนี้ MSC ยังทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระบบสัญญาณควบคุมระหว่าง MSC และอุปกรณ์อื่นๆภายใน

เครือข่ายเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พื้นที่ให้บริการ (Coverage)

คือ ขอบเขตพื้นที่ให้บริการของสถานีฐานนั้นๆ ที่มีสัญญาณครอบคลุมพอที่จะให้บริการได้

5. คุณภาพเสียง (Rx Quality)

เป็นระดับคุณภาพของสัญญาณวิทยุที่วัดที่อัตราการเกิดบิทข้อผิดพลาด

6. ระดับสัญญาณ (Rx Level)

เป็นระดับความแรงของสัญญาณวิทยุที่วัดได้ในหน่วยดีบีเอ็ม

7. Pico Cell คือ ประเภทของสถานีฐาน BTS ชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็ก และถูกติดตั้งอยู่ภายในอาคาร

8. IDLE Mode เป็น โหมดที่ไม่มีมีการรับส่งข้อมูล และเป็น โหมดกลางที่สามารถเปลี่ยนไปยังโหมดต่างๆได้

9. Active Mode คือช่วงที่ได้ทำการเชื่อมต่อวงจรสนทนากับคู่สายปลายทางที่อยู่อีกด้านหนึ่งแล้ว

10. เทคโนโลยี GPRS (Generic Packet Radio Service)

คือ การนำเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็กเกต (Packet Switched) มาผสมผสานกับการทำงานแบบสวิตซ์วงจรบนเครือข่าย GSM ทั้งนี้มีการปรับปรุงมาตรฐานการสื่อสารทางคลื่นวิทยุระหว่างสถานีฐานและเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM โดยเน้นว่าสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจะต้องสามารถรองรับบริการทั้งกับเครื่องลูกข่ายแบบ GSM ทั่วไปและเครื่องลูกข่ายที่สนับสนุนเทคโนโลยี GPRS ได้พร้อมๆกัน

11. เทคโนโลยี EDGE (Enhance Data Rates for Global Evolution)

EDGE เป็นเทคโนโลยียุค 2.75G ที่ได้รับการคิดค้นและพัฒนาขึ้นจากหน่วยงาน ETIS ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนาต่อเนื่องจาก GPRS (General Packet Radio Service) ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น ทำให้โทรศัพท์มือถือสามารถใช้บริการด้านมัลติมีเดียต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น เช่น VDO Conference, Transfer Data การต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครื่องโทรศัพท์มือถือ หรือผ่านทางคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กหรือเครื่องพีซี ระบบ EDGE นี้ใช้ได้ทั้งระบบ GSM และ TDMA ซึ่งเป็นระบบดิจิทัลด้วยกันทั้งคู่ แต่แตกต่างกันเรื่องระบบ Cellular และ โครงสร้างภายในบ้างเล็กน้อย โดยที่ EDGE มีความเร็วสูงถึง 236 กิโลบิตต่อวินาทีซึ่งมากกว่า GPRS ถึง 4 เท่า โดยโทรศัพท์มือถือจะปรับการเชื่อมต่อให้รวดเร็วขึ้นได้ด้วยตัวเองเมื่อเข้าสู่เครือข่าย

บทที่ 3

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทำงานของระบบงานปัจจุบัน ตลอดจนการวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานปัจจุบัน เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

3.1 พื้นที่การทดสอบคุณภาพสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในอาคาร

ปัจจุบันพื้นที่การทดสอบคุณภาพสัญญาณภายในอาคารได้แบ่งพื้นที่การทดสอบตามพื้นที่ความรับผิดชอบของส่วนงานปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็นภูมิภาคต่างๆ ดังนี้

ส่วนกลาง ซึ่งครอบคลุมกรุงเทพฯ และปริมณฑล เช่น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี ภาคกลาง ครอบคลุมในส่วนของภาคกลางส่วนเหนือ เช่น อโยธยา สระบุรี และภาคกลางตะวันตก เช่น นครปฐม กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี เป็นต้น

ภาคตะวันออก ครอบคลุมในส่วนของจังหวัดในภาคตะวันออกทั้งหมด ภาคเหนือ ครอบคลุมในส่วนของภาคเหนือตอนบน เช่น เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน และภาคเหนือตอนล่าง เช่น พิษณุโลก นครสวรรค์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมในส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เช่น ขอนแก่น มหาสารคาม และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เช่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์

ภาคใต้ ครอบคลุมในส่วนของภาคใต้ตอนบน เช่น สุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง และภาคใต้ตอนล่าง เช่น หาดใหญ่ นครศรีธรรมราช พัทลุง เป็นต้น

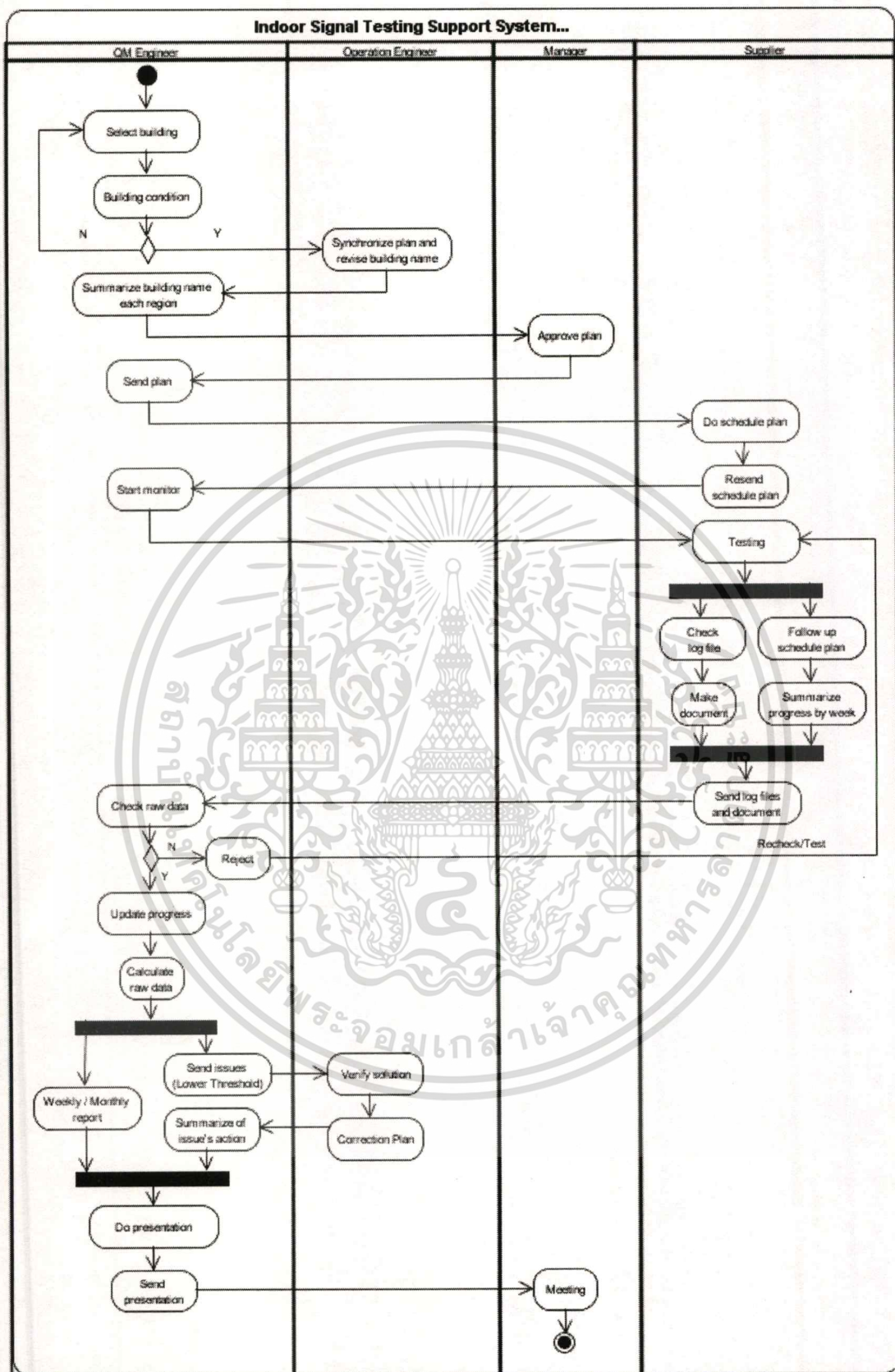
3.2 การทำงานของระบบปัจจุบัน

ปัจจุบันระบบการทำงานของงานดูแลการทดสอบคุณภาพสัญญาณภายในอาคารยังคงเป็นแบบแมนนวลที่อาศัยการจัดทำและจัดเก็บเอกสารในรูปแบบของไฟล์เอกเซลในทุกกระบวนการทำงาน เริ่มตั้งแต่การวางแผนเลือกอาคารที่จะทำการทดสอบในแต่ละไตรมาส การประมวลผลการทดสอบสัญญาณจนทำให้ได้รายงานแยกเป็นรายภูมิภาคในแต่ละ Quality Factor ทำให้การกำกับและติดตามความก้าวหน้าของการทดสอบสัญญาณแต่ละอาคาร หรือการเรียกใช้งานไฟล์ต่างๆ ต้องใช้เวลาในการสืบค้น รวมถึงยังไม่มีระบบเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบัน และแสดงให้เห็นในแผนภาพเอกทิวตี (Activity Diagram) ได้ดังรูปที่ 3.1

1. จัดทำแนวทาง (Baseline) ประจำปีของแต่ละภูมิภาคเพื่อเป็นค่าอ้างอิงต่ำสุดในการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
2. เลือกอาคาร โดยทำการเลือกอาคารที่จะทดสอบต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกอาคารดังนี้คือ อาคารนั้นตั้งอยู่ในโซนใด (โซนเศรษฐกิจหรือโซนที่อยู่อาศัย) ประเภทอาคาร ขนาดของอาคาร หรืออาจจะเป็นอาคารที่เคยถูกตรวจสอบสัญญาณมาแล้วใน ไตรมาสก่อน เป็นต้น เมื่อได้อาคารตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ววิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายจะส่งรายชื่ออาคารไปให้วิศวกรฝ่ายปฏิบัติงานทำการพิจารณาแผนผ่านทางอีเมล หลังจากนั้นจะจัดส่งแผนไปให้ผู้รับเหมาทำการวางแผนวันที่ที่จะเข้าทำการทดสอบต่อไป
3. เริ่มทดสอบคุณภาพสัญญาณ ผู้รับเหมาจะทำการติดต่อเจ้าหน้าที่อาคารก่อนเข้าทำการทดสอบสัญญาณภายใน 1 อาทิตย์ หลังจากนั้นจะเริ่มทำการทดสอบสัญญาณตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถเข้าทดสอบสัญญาณตามแผนได้นั้นจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนอาคารใหม่ ขึ้นมาทดแทนทันที
4. การกำกับและติดตามความก้าวหน้าของการทดสอบ เป็นขั้นตอนของการกำกับ และติดตาม ความก้าวหน้าของการออกทดสอบคุณภาพสัญญาณ ในอาคาร และรายงานผลการทดสอบให้เป็นไปตามแผนงาน
5. ส่งผลการทดสอบคุณภาพสัญญาณ โดยที่ผู้รับเหมาจะส่งผลการทดสอบ และรายงานให้ในรูปแบบของไฟล์เอกเซลซึ่งถูกจัดเก็บอยู่ในแผ่นข้อมูลแบบบันทึกด้วยแสง (DVD)
6. ตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหา วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายจะทำการตรวจสอบค่าที่ได้จากผลการทดสอบ คำนวณค่าผ่าน Pivot table วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และสรุปปัญหาแบบคร่าวๆ ว่าปัญหามาจากสาเหตุใด
7. จัดส่งประเด็นปัญหาให้กับวิศวกรฝ่ายปฏิบัติงานเพื่อทำการแก้ไขหรือวางแผนแนวทางแก้ไขในอนาคต
8. จัดทำรายงานและการนำเสนอ (Presentation) สรุปผลการทดสอบสัญญาณภายในอาคารเป็นรายสัปดาห์ รายเดือนและรายไตรมาส
9. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย จะทำการตรวจสอบ และติดตามประเด็นปัญหาว่าได้ดำเนินการแก้ไขแล้วหรือยังหรือรอพิจารณาแนวทางแก้ไขอื่นๆอยู่



รูปที่ 3.1 กระแสการไหลทางธุรกิจ ของระบบงานปัจจุบัน (Existing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน โดยการสอบถาม เข้าสังเกตการณ์วิธีการทำงาน ศึกษา เอกสารและแบบฟอร์มต่างๆที่ได้ใช้ในปัจจุบัน พบปัญหาต่างๆในการดำเนินงานดังนี้

1. ปัญหาการเก็บข้อมูลและสืบค้นข้อมูล เนื่องจากยังไม่มีระบบรองรับการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและอยู่ในรูปแบบเดียวกัน
2. เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลใหม่จะทำการจัดเก็บไว้ในรูปของไฟล์ ซึ่งอาจเกิดไฟล์เวอร์ชันต่างๆทำให้เกิดความสับสนในการเรียกใช้งาน
3. การสูญหายและความสับสนของข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบข้อมูลแบบบันทึกด้วยแสง (DVD) เนื่องจากเมื่อข้อมูลเกิดความผิดพลาดผู้รับเหมาจะส่งข้อมูลใหม่มาให้ในแผ่น DVD แผ่นใหม่
4. ความล่าช้าของกระบวนการทำงานเนื่องจากต้องทำการปรับรูปแบบข้อมูลในทุกแถวให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันที่สามารถทำ Pivot Table แล้วได้ค่าที่ไม่ผิดพลาด
5. แผนงานและข้อมูลผลการทดสอบสัญญาฯ ไม่ได้ถูกกระจายไปยังพนักงานฝ่ายปฏิบัติการผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน และข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว
6. การจัดทำรายงานผลการทดสอบสัญญาฯล่าช้า
7. ข้อจำกัดในการส่งข้อมูลที่มีขนาดไฟล์ใหญ่เกินเขตจำกัด (Limit)
8. การติดตามผลการปฏิบัติงานโดยรวมของผู้รับเหมา รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆจากวิศวกรฝ่ายปฏิบัติงานนั้นยังทำได้ยาก และช้า
9. เมื่อมีงาน Ad-hoc เพิ่มเติมการที่จะได้ผลสัมฤทธิ์ของงานนั้นๆจะเป็นไปได้ช้ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานปัจจุบันตามรายละเอียดในหัวข้อ การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันแล้วนั้น ทำให้เราสามารถทำความเข้าใจ ทำการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบใหม่ได้ ซึ่งในการออกแบบนั้น จะมุ่งเน้นถึงความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลัก โดย เริ่มจากการศึกษาความต้องการและขอบเขตของระบบงาน ซึ่งในบทนี้จะนำเสนอตามหลักการ วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล โดยแผนภาพที่ใช้ในการอธิบายการทำงานของระบบ ประกอบไปด้วย ยูสเคสไดอะแกรม แอกทิวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ซีควเอนซ์ไดอะแกรม โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบใหม่

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ รวมถึงได้สัมภาษณ์ผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปความ ต้องการของระบบงานใหม่ได้ดังต่อไปนี้

1. การเรียกดูรายงานผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน ในการเข้าใช้งานระบบนั้น ผู้ใช้ (วิศวกร ฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย วิศวกรฝ่ายปฏิบัติการ และหัวหน้างานฝ่ายควบคุมคุณภาพ ระบบเครือข่าย) จะใช้ ชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน เป็นตัวเรียกเข้าใช้งานในระบบ
2. ผู้รับเหมา (Supplier) สามารถนำส่งรายงาน (Report) พร้อมโอนข้อมูลดิบ (Log file) ในแต่ละสัปดาห์ที่ได้ทำการตรวจวัดสัญญาณไปแล้วผ่านเข้ามาในระบบได้
3. ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดิบตามเกณฑ์ (Criteria) ที่ได้กำหนดไว้ และต้องมีการแจ้งเตือนผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดิบทุกครั้ง
4. ระบบสามารถคิดคำนวณค่า Quality Factor ต่างๆตามค่า Criteria Thresholds ที่ได้ กำหนดไว้
5. ระบบสามารถรายงานประเด็นปัญหาที่มีค่า Quality Factor ตกต่ำกว่าค่า Criteria Thresholds ที่ตั้งไว้ไปยังวิศวกรฝ่ายปฏิบัติการและวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย
6. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายสามารถปรับเปลี่ยนค่า Criteria Thresholds ได้เอง และวางแผนในการเลือกอาคารที่จะทำการตรวจสอบสัญญาณทุกๆระยะเวลาสามเดือนได้
7. ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายสามารถเข้าไปทำการอนุมัติค่า Criteria Thresholds ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายสามารถเรียกดูสถานะของการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดิบได้

9. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย และวิศวกรฝ่ายปฏิบัติงานสามารถเรียกดูแผนงาน ปรับเปลี่ยนแผนงานและติดตามความก้าวหน้าของการตรวจวัดสัญญาณภายในอาคารในแต่ละภูมิภาคได้

10. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย วิศวกรฝ่ายปฏิบัติงานและผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายสามารถเรียกใช้ เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลภายใต้ขอบเขตที่ตนเองรับผิดชอบในรายละเอียดงานนั้นๆ

11. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายสามารถตรวจสอบ ติดตามการทำงานและประเมินผลงานของผู้รับเหมาได้

12. ระบบสามารถแสดงรายงานผลการตรวจวัดสัญญาณภายในอาคารตาม Quality Factor เป็นรายสัปดาห์ รายเดือนและรายไตรมาส (Quarterly) รวมถึงแสดงผลเป็นภูมิภาคและรายประเด็นปัญหา

4.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่นี้ ได้ดำเนินการตามหลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้แนวคิดเชิงวัตถุช่วยให้สามารถถ่ายทอดความคิดที่มีต่อระบบทั้งในแง่ของการวิเคราะห์และออกแบบ ให้อยู่ในรูปแบบของแผนภาพ ซึ่งสามารถมองเห็นและตีความได้ (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548 : 15) โดยแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานของระบบนั้น ประกอบด้วย ยูสเคสไดอะแกรม แอกทิวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรม โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ดังต่อไปนี้

4.2.1 การออกแบบยูสเคสไดอะแกรม

เพื่อแสดงภาพรวมในการทำงานของระบบ จึงได้เขียนแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานของระบบหลักออกมาเป็นยูสเคสไดอะแกรม ได้ดังรูปที่ 4.1

ซึ่งยูสเคสไดอะแกรม มีแอกเตอร์ที่เป็นการแสดงถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร โดยจะมี แอกเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับอยู่ 5 แอกเตอร์ ดังต่อไปนี้

1. **QM Engineer** คือ วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย มีหน้าที่ในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลหลักของระบบ จัดการปรับเปลี่ยนแก้ไขค่า Criteria Threshold วางแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานสำหรับเลือกอาคารที่จะทำการตรวจสอบ ประสานงานกับผู้รับเหมาและวิศวกร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

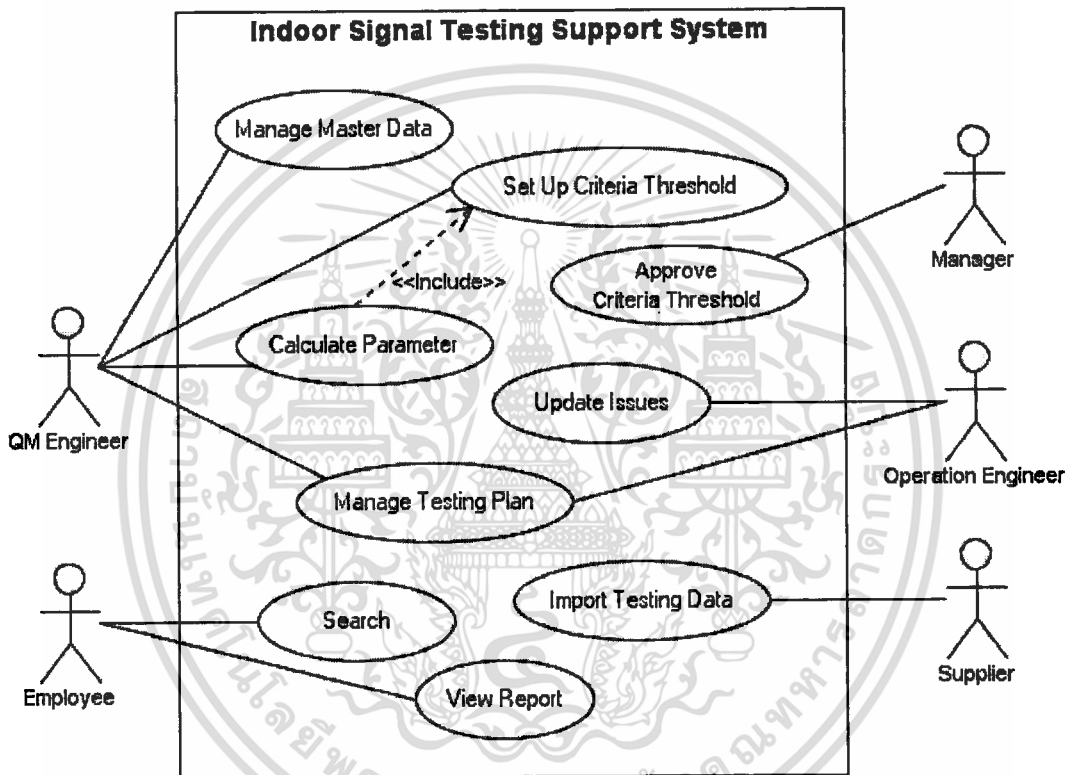
- ฝ่ายปฏิบัติงาน ประมวลผลข้อมูลดิบตามค่า Criteria Threshold ที่กำหนด พร้อมทั้งแจ้ง
เตือนปัญหาไปยังวิศวกรฝ่ายปฏิบัติงาน
2. **Supplier** คือ ผู้รับเหมา มีหน้าที่ในการทดสอบสัญญาภายในอาคาร และ โอนข้อมูล
ดิบเข้าสู่ระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร
 3. **Manager** คือ ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย มีหน้าที่ในการอนุมัติค่า
Criteria Thresholds ที่ใช้ในการเปรียบเทียบและการประมวลผลข้อมูล
 4. **Operation Engineer** คือ วิศวกรฝ่ายปฏิบัติงานมีหน้าที่ในการพิจารณาและ
ปรับเปลี่ยนอาคารในแผนงานให้เกิดความเหมาะสมและตรงกัน และทำการแก้ไข
ปัญหา (Issues) ที่มีค่าต่ำกว่าค่า Criteria Threshold
 5. **Employee** คือ แอคเตอร์พนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งตัวแทนของแอคเตอร์ทั้ง
3 แอคเตอร์ ประกอบด้วย แอคเตอร์ QM Engineer แอคเตอร์ Operation Engineer แอค
เตอร์ Manager ซึ่งสามารถเข้าใช้งานระบบได้ตามสิทธิที่ได้รับ

สำหรับหน้าที่และการทำงานหลักของระบบ ประกอบด้วย 9 ยูสเคส ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **ยูสเคส Manage Master Data** คือ การจัดการข้อมูลหลักของระบบสนับสนุนการ
ทดสอบสัญญาภายในอาคาร เช่น
 - พื้นที่การทดสอบคุณภาพสัญญาภายในอาคาร เช่น ภาคกลาง ภาคตะวันออก
ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและในส่วนของกรุงเทพและปริมณฑล
 - อาคารที่จะทำการทดสอบ ซึ่งจะต้องมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของอาคาร
เมื่อมีการแก้ไขรายละเอียดของอาคาร หรือมีอาคารใหม่ๆ ที่แผนกจะทำการทดสอบสัญญา
 - ผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ
 - ข้อมูลหลักของพนักงานที่จะเข้ามาใช้งานระบบ เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ในระบบ
นั้นมีความสำคัญมาก ดังนั้นเมื่อพนักงานมีการย้ายแผนก เลื่อนตำแหน่ง หรือลาออก ซึ่งจะต้องมี
การจัดเก็บ แก้ไข เปลี่ยนแปลง รายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพนักงานทั้งหมด เช่น ชื่อ นามสกุล
ตำแหน่ง ภูมิภาคที่พนักงานสังกัด เบอร์ติดต่อ เป็นต้น
 - ข้อมูลหลักของแผนกและหน่วยงานที่พนักงานสังกัดอยู่ เมื่อมีพนักงานย้ายแผนก
ย้ายหน่วยงาน หรือลาออก ซึ่งจะต้องมีการจัดเก็บ แก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูล
 - ข้อมูลหลักของผู้รับเหมา ซึ่งในการจัดจ้างผู้รับเหมาให้มาทำการวัดสัญญาภายใน
อาคารนั้นจะมีการปรับเปลี่ยนทุกปี จึงจะต้องมีการจัดเก็บ แก้ไข รวมถึงเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น ชื่อ
บริษัทผู้รับเหมา ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ วันเริ่มต้นสัญญา วันสิ้นสุดสัญญา และโทรสาร เป็นต้น

2. ยูสเคส Set Up Criteria Threshold คือ การจัดการค่า Criteria Threshold ที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบและคำนวณผลการทดสอบสัญญาณ ซึ่งจะต้องมีการจัดเก็บ แก้ไข เปลี่ยนแปลงเกณฑ์มาตรฐานในทุกต้นปี

3. ยูสเคส Approve Criteria Threshold คือ การสอบทานและอนุมัติค่า Criteria Threshold ที่ใช้ในการเปรียบเทียบและคำนวณผลการทดสอบสัญญาณ ซึ่งจะถูกพิจารณาโดยผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสแสดงกระบวนการทำงานภาพรวมของระบบ

4. ยูสเคส Manage Testing Plan คือ ยูสเคสที่ใช้สำหรับการเลือก ปรับเปลี่ยน และการปรับปรุงแก้ไขสถานะของแผนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร เช่นรายชื่ออาคารในแผนแต่ละไตรมาส และระหว่างไตรมาสที่ต้องทำการปรับเปลี่ยนในกรณีเร่งด่วน เมื่อดำเนินการทดสอบสัญญาณในแต่ละอาคารเสร็จสิ้น QM Engineer ต้องเข้ามาปรับปรุงสถานะของแผนงานทดสอบ

5. ยูสเคส Import Testing Data คือ การนำเข้าข้อมูลที่ทางผู้รับเหมาจะต้องนำเข้าในทุกสัปดาห์ โดยข้อมูลนั้นจะถูกโอนเข้ามาในลักษณะของไฟล์งานที่ประกอบไปด้วยพารามิเตอร์ต่างๆ จุดทดสอบ และช่วงเวลาของการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **ยูสเคส Calculate Parameter** คือ การตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดสอบ สัญญาณภายในอาคาร และการประมวลผลตามค่า Criteria Threshold ของแต่ละ Quality Factor เช่น %Successful Call, %GPRS/EDGE เป็นต้น

7. **ยูสเคส Update Issues** คือ เป็นการตรวจสอบงาน ติดตามงานที่ต้องแก้ไขให้มีคุณภาพ ดีขึ้น การบันทึกปรับปรุงข้อมูลความก้าวหน้าของการแก้ไขปัญหาที่ถูกแก้ไขโดยวิศวกรฝ่าย ปฏิบัติงาน และการปรับสถานะของปัญหาเมื่อทำการแก้ไขเสร็จสิ้น

8. **ยูสเคส Search** คือ การสืบค้นข้อมูลต่างๆ ของระบบ เป็นกระบวนการค้นหาและ แสดงข้อมูลบนหน้าจอของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับ โดยข้อมูลที่ สามารถค้นหาได้ประกอบด้วยผลการทดสอบสัญญาณ รายชื่ออาคาร ประเด็นปัญหาที่เคยเกิดขึ้น

9. **ยูสเคส View Report** คือ การเรียกดูรายงานต่างๆ ในระบบ ซึ่งถูกนำเสนอเป็นราย สัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส และรายปี เพื่อนำไปช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจ

หลังจากแสดงส่วนประกอบของยูสเคสไดอะแกรมทั้งแอกเตอร์และยูสเคส ตามที่ได้ อธิบายไว้ข้างต้นแล้ว สามารถอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของแต่ละยูสเคสผ่านตาราง รายละเอียดยูสเคส และแอกทिवิตีไดอะแกรม ได้ดังตารางที่ 4.1 ถึง ตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.2 ถึงรูป ที่ 4.10 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดยูสเคส Manage Master Data

Use case name : Manage Master Data	ID : 1
Primary actor : QM Engineer	
Stakeholders and interests : QM Engineer	
Brief description : อธิบายการเพิ่ม แก้ไข หรือลบ ข้อมูลหลักของระบบเช่น พื้นที่การทดสอบ อาคารที่จะทำการทดสอบ ผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ ข้อมูลของพนักงาน ข้อมูลของผู้รับเหมา	
Precondition : -	
Normal flow of events :	
1. ระบบแสดงรายการข้อมูลที่ต้องการแก้ไขปรับปรุงที่มีอยู่ในระบบ พร้อมตัวเลือกเพื่อทำ การเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูล	
1.1 ถ้าเป็นการเพิ่มข้อมูล QM Engineer เลือกเพิ่มข้อมูล เข้าสู่กระบวนการย่อย S1.1 : เพิ่มข้อมูล	
1.2 ถ้าเป็นการแก้ไขข้อมูล QM Engineer เลือกแก้ไขข้อมูล เข้าสู่กระบวนการย่อย S1.2 : แก้ไขข้อมูล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

<p>1.3 ถ้าเป็นการลบข้อมูล QM Engineer เลือกลบข้อมูล เข้าสู่กระบวนการย่อย S1.3 : ลบข้อมูล</p>
<p>Sub flows :</p> <p>S1.1 : กระบวนการย่อยการเพิ่มข้อมูล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงหน้าจอเพิ่มข้อมูล 2. QM Engineer ป้อนข้อมูล 3. QM Engineer กดปุ่มบันทึก เพื่อยืนยันการเพิ่มข้อมูล 4. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล 5. ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล <p>S1.2 : กระบวนการย่อยการแก้ไขข้อมูล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายการข้อมูล 2. QM Engineer เลือกรายการที่ต้องการแก้ไข 3. ระบบแสดงข้อมูลที่ถูกเลือก 4. QM Engineer ทำการแก้ไขข้อมูล 5. QM Engineer กดปุ่มบันทึก เพื่อยืนยันการปรับปรุงข้อมูล 6. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล 7. ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล <p>S1.3 : กระบวนการย่อยการลบข้อมูล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายการข้อมูล 2. QM Engineer เลือกรายการที่ต้องการลบ 3. ระบบแสดงข้อความให้ QM Engineer ยืนยันการลบข้อมูล 4. QM Engineer กดปุ่มตกลง เพื่อยืนยันการลบข้อมูล 5. ระบบทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล
<p>Alternate flows :</p> <p>S1.1.4.1, S1.2.6.1</p> <p>ระบบทำการตรวจสอบข้อมูลที่บันทึก หากข้อมูลที่ป้อนไม่ครบถ้วนถูกต้อง ระบบจะมีข้อความแจ้งบอก เพื่อให้ QM Engineer กรอกข้อมูลให้ครบถ้วนถูกต้องตามรูปแบบ</p> <p>S1.1.3.1, S1.2.5.1, S1.3.4.1</p> <ol style="list-style-type: none"> a) QM Engineer กดปุ่มยกเลิก b) ระบบทำการลบข้อมูลออกจากฟอร์ม <p>Post conditions : QM Engineer สามารถทำการเพิ่ม แก้ไขหรือลบข้อมูลหลักของระบบได้</p>

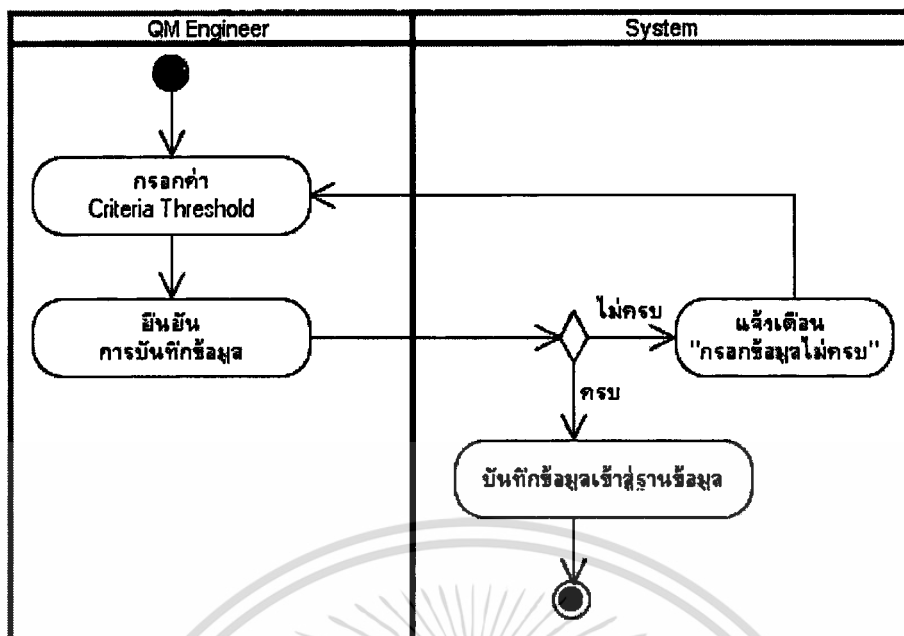
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคส Set Up Criteria Threshold

Use case name : Set Up Criteria Threshold	ID : 2
Primary actor : QM Engineer	
Stakeholders and interests : QM Engineer, Manager	
Brief description : อธิบายการตั้งค่า Criteria Threshold ที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบความถูกต้องของผลการวัดสัญญาณ และการคำนวณค่า Quality Factor	
Precondition : -	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. QM Engineer เข้าสู่หน้าจอ Set Up Criteria Threshold 2. QM Engineer กรอกค่า Criteria Threshold 3. QM Engineer กดปุ่มยืนยัน เพื่อการบันทึกค่า Criteria Threshold ที่ได้กรอกไว้ 4. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล 5. ระบบทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล 	
Alternate flows :	
4.1 ระบบทำการตรวจสอบข้อมูลที่บันทึก หากข้อมูลที่ป้อนไม่ครบถ้วนถูกต้อง ระบบจะมีข้อความแจ้งบอก เพื่อให้ QM Engineer กรอกข้อมูลให้ครบถ้วนถูกต้องตามรูปแบบ	
Post conditions : QM Engineer สามารถทำการเพิ่ม แก้ไขหรือลบ Criteria Threshold ได้	

จากยูสเคส Set Up Criteria Threshold ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.2 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิตีไดอะแกรม ดังรูปที่ 4.3



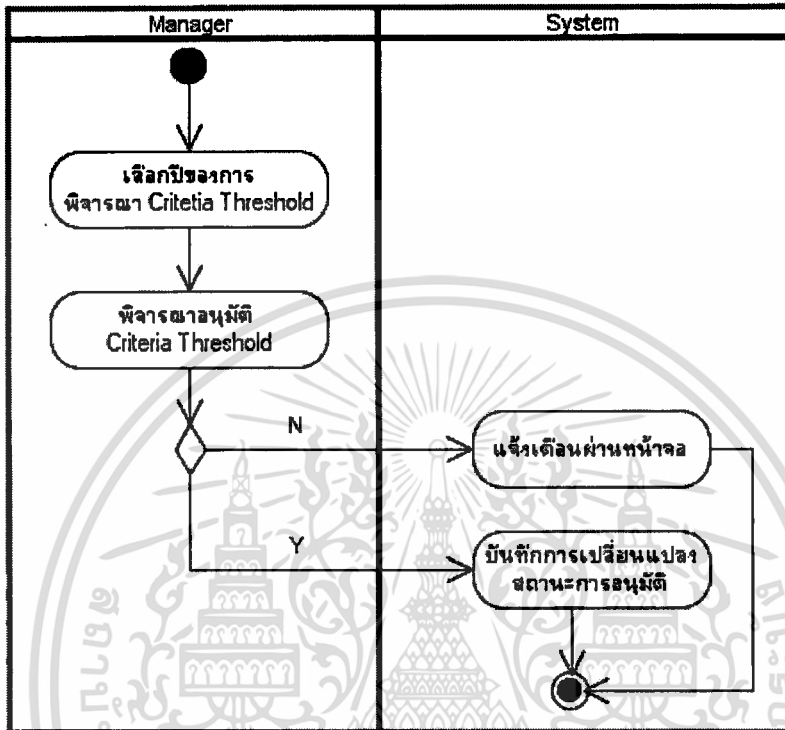
รูปที่ 4.3 แผนภาพแอกทिवิตีของยูสเคส Set Up Criteria Threshold

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคส Approve Criteria Threshold

Use case name : Approve Criteria Threshold	ID : 3
Primary actor : Manager	
Stakeholders and interests : Manager, QM Engineer	
Brief description : อธิบายการถึงการอนุมัติค่า Criteria Threshold	
Precondition : ต้องมีการกรอกข้อมูลค่า Criteria Threshold ก่อน	
Normal flow of events : <ol style="list-style-type: none"> 1. Manager เข้าสู่หน้าจอ Approve Criteria Threshold 2. Manger เลือกปีที่จะทำการอนุมัติค่า Criteria Threshold 3. Manager พิจารณาอนุมัติค่า Criteria Threshold 4. ระบบทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงสถานะของการอนุมัติลงฐานข้อมูล 	
Alternate flows : <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ถ้า Manager ไม่อนุมัติค่า Criteria Threshold ที่กรอกมา ระบบจะมีข้อความแจ้งเตือน เพื่อให้ QM Engineer พิจารณากรอกค่า Criteria Threshold ค่าใหม่เข้ามา 	
Post conditions : -	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากยูสเคส Approve Criteria Threshold ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.3 นั้น สามารถอธิบายการทำงาน โดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยแอกทิวิตี้ไดอะแกรม ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพแอกทิวิตี้ของยูสเคส Approve Criteria Threshold

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคส Manage Testing Plan

Use case name : Manage Testing Plan	ID : 4
Primary actor : Operation Engineer or QM Engineer	
Stakeholders and interests : Operation Engineer or QM Engineer	
Brief description : อธิบายถึงการเลือก ปรับเปลี่ยนรายชื่ออาคาร และติดตามแผนการทดสอบ สัญญาณภายในอาคาร	
Precondition : -	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. QM Engineer เข้าสู่หน้าจอ Manage Testing Plan 2. QM Engineer ทำการสร้างแผนโดยระบุหมายเลขของแผนงาน ไตรมาส ปี ภูมิภาค และผู้รับเหมาที่จะเข้าทำการตรวจสอบสัญญาณภายในอาคาร 3. QM Engineer กดปุ่มยืนยัน เพื่อการบันทึกรายละเอียดของแผนงาน 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

4. ระบบแสดงตัวเลือกสำหรับรายการสร้าง แก้ไข และดูความก้าวหน้าของแผน
5. Operation Engineer หรือ QM Engineer พิจารณาว่าจะทำการสร้างรายชื่ออาคารปรับเปลี่ยนอาคาร หรือจะเข้าไปทำการปรับเปลี่ยนสถานะแผนการทดสอบในแต่ละอาคาร

Sub flows :

S1.1 : กระบวนการย่อยการสร้างรายชื่ออาคาร

1. QM Engineer กดปุ่มสร้างรายชื่ออาคารที่จะถูกบรรจุอยู่ในแผนงานทดสอบสัญญา
2. ระบบจะทำการสุ่มตัวอย่างรายชื่ออาคารทั้งหมด และแสดงรายชื่ออาคารที่ได้จากกระบวนการสุ่มตัวอย่าง
3. QM Engineer ทำการเลือกสรรประเภทอาคาร และรายชื่ออาคารที่ต้องการจะให้บรรจุอยู่ในแผนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร
4. QM Engineer กดปุ่มยืนยัน เพื่อการบันทึกอาคารที่ได้เลือกสรร
5. QM Engineer ทำการกรอกวันที่จะให้ supplier เข้าทำการทดสอบสัญญา
6. QM Engineer กดปุ่มยืนยันอีกครั้ง เพื่อการบันทึกรายละเอียดของแผนการทดสอบ

S1.2 : กระบวนการย่อยการเปลี่ยนรายชื่ออาคาร และวันที่จะทำการทดสอบ

1. Operation Engineer หรือ QM Engineer กดปุ่มเลือกรายชื่ออาคารที่ต้องการจะปรับเปลี่ยน หรือรายชื่ออาคารที่ต้องการจะปรับเปลี่ยนวันที่จะเข้าทำการทดสอบ
2. ระบบตรวจสอบว่ามีรายชื่อซ้ำกับแผนที่ได้วางไว้หรือไม่
3. ระบบทำการบันทึกและปรับเปลี่ยนสถานะของอาคารนั้นเป็น "On Progress" และแจ้งกลับไปให้ Operation Engineer และ QM Engineer ทราบว่าการปรับเปลี่ยนแผนเรียบร้อย
4. ระบบกลับไปหน้าจอที่แสดงรายชื่ออาคารทั้งหมดที่จะไปทำการทดสอบสัญญาภายในอาคาร

S1.3 กระบวนการย่อยการปรับเปลี่ยนสถานะและติดตามแผนการทดสอบในแต่ละรายชื่ออาคาร

1. QM Engineer กดปุ่มเลือกรายชื่ออาคารที่ต้องการจะปรับเปลี่ยนสถานะ
2. QM Engineer ทำการกรอกวันที่ทำการเปลี่ยนแปลง และปรับเปลี่ยนสถานะของแผนการทดสอบแต่ละอาคารที่มีผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้วไม่เกิดความผิดพลาด
3. ระบบทำการเปลี่ยนสถานะเป็น "Finish"
4. ระบบทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงสถานะของแผนการทดสอบในแต่ละอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานด้าน...

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

Alternate flows :

3.1 ถ้า Operation Engineer or QM Engineer ไม่เลือกทำรายการใดให้กดปุ่มยกเลิกเพื่อออกสู่นำจอหลัก

S1.1.4.1 ถ้า QM Engineer ไม่ต้องการทำรายการต่อให้กดปุ่มยกเลิกเพื่อออกสู่นำจอหลัก

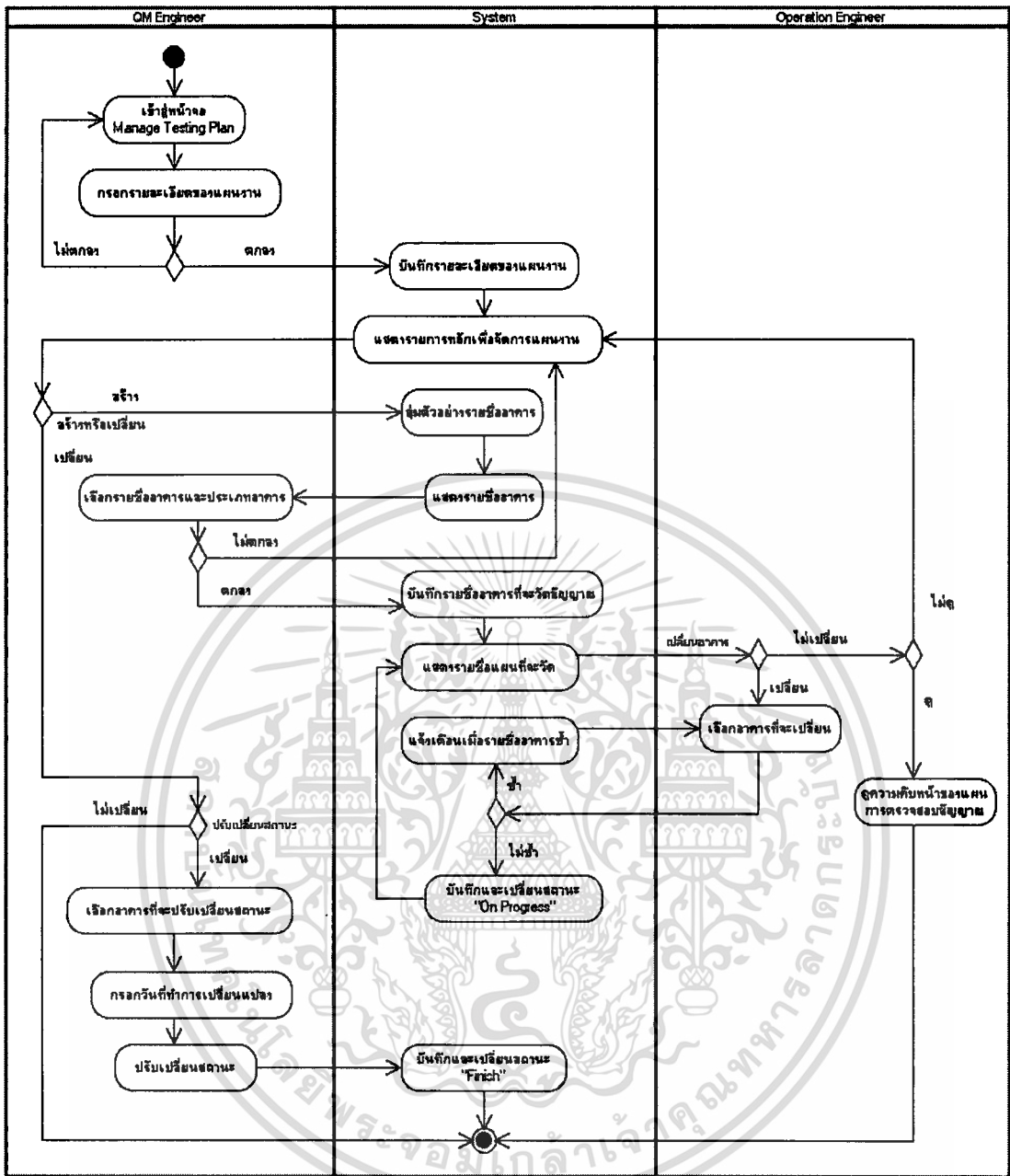
S1.1.6.1 ถ้า QM Engineer ยังไม่ต้องการระบุวันที่จะให้ Supplier เข้าทดสอบ ให้กดปุ่มยกเลิกเพื่อออกสู่นำจอหลัก

S1.2.2.1 ระบบทำการตรวจสอบถ้ามีรายชื่อซ้ำกับแผนที่ได้วางไว้ ระบบจะมีข้อความแจ้งบอก เพื่อให้ Operation Engineer or QM Engineer ทำการเลือกรายชื่ออาคารใหม่

Post conditions : Operation Engineer or QM Engineer สามารถตรวจสอบสถานะแผนได้

จากยูสเคส Manage Testing Plan ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.4 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทิวทัศน์ไดอะแกรม ดังรูปที่ 4.5





รูปที่ 4.5 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส Manage Testing Plan

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคส Import Testing Data

Use case name : Import Testing Data	ID : 5
Primary actor : Supplier	
Stakeholders and interests : -	

Brief description : อธิบายถึงการนำเข้าข้อมูลผลการทดสอบสัญญาณภายในอาคารของผู้รับเหมา ซึ่งจะต้องกระทำทุกสัปดาห์

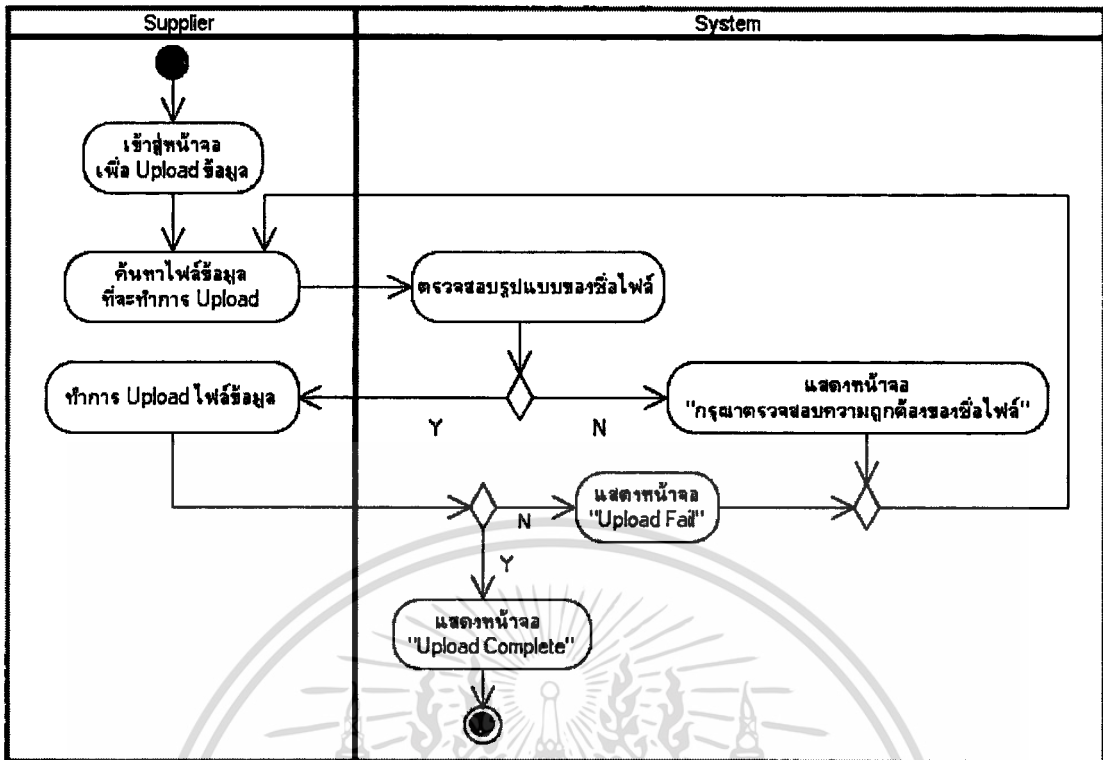
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยประการใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

Precondition : -
Normal flow of events : <ol style="list-style-type: none"> 1. Supplier เข้าสู่หน้าจอเพื่อ upload ข้อมูลผลการทดสอบสัญญาณ 2. Supplier ทำการค้นหาข้อมูลที่จะทำการ upload 3. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบชื่อไฟล์ 4. Supplier ทำการ upload ข้อมูลเข้าสู่ระบบ 5. ระบบตรวจสอบผลการ upload ข้อมูล 6. ระบบแสดงข้อความ “Upload Complete”
Alternate flows : <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ระบบจะมีข้อความแจ้ง เตือน “กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของชื่อไฟล์ ” และกลับไปสู่หน้าจอค้นหาไฟล์ข้อมูลเพื่อให้ Supplier ทำการ upload ข้อมูลเข้ามาใหม่ 5.1 ระบบจะมีข้อความแจ้ง เตือน “Upload Fail” และกลับไปสู่หน้าจอค้นหาไฟล์ข้อมูลเพื่อให้ Supplier ทำการ upload ข้อมูลเข้ามาใหม่
Post conditions : -

จากยูสเคส Import Testing Data ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.5 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทิวทัศน์ไคอะแกรม ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แผนภาพเอกทวิวิถีของชุดทดสอบ Import Testing Data

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดชุดทดสอบ Calculate Parameter

Use case name : Calculate Parameter	ID : 6
Primary actor : QM Engineer	
Stakeholders and interests : QM Engineer	
Includes Use case : Set Up Criteria Threshold	
Brief description : อธิบายถึงการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการประมวลผลตามค่า Criteria Threshold	
Precondition : จะต้องมีการจัดตั้งค่า Criteria Threshold และอนุมัติค่า Criteria Threshold เรียบร้อยแล้ว	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. QM Engineer เลือกประเภทของข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบความถูกต้อง 2. ระบบแสดงหน้าจอสำหรับการค้นหาข้อมูล 3. QM Engineer ทำการค้นหาข้อมูลเพื่อเลือกไฟล์ที่จะตรวจสอบ 4. QM Engineer กดปุ่มเพื่อยืนยันการตรวจสอบข้อมูล 5. ระบบทำการตรวจสอบข้อมูล (ชุดทดสอบ Set Up Criteria Threshold) 	

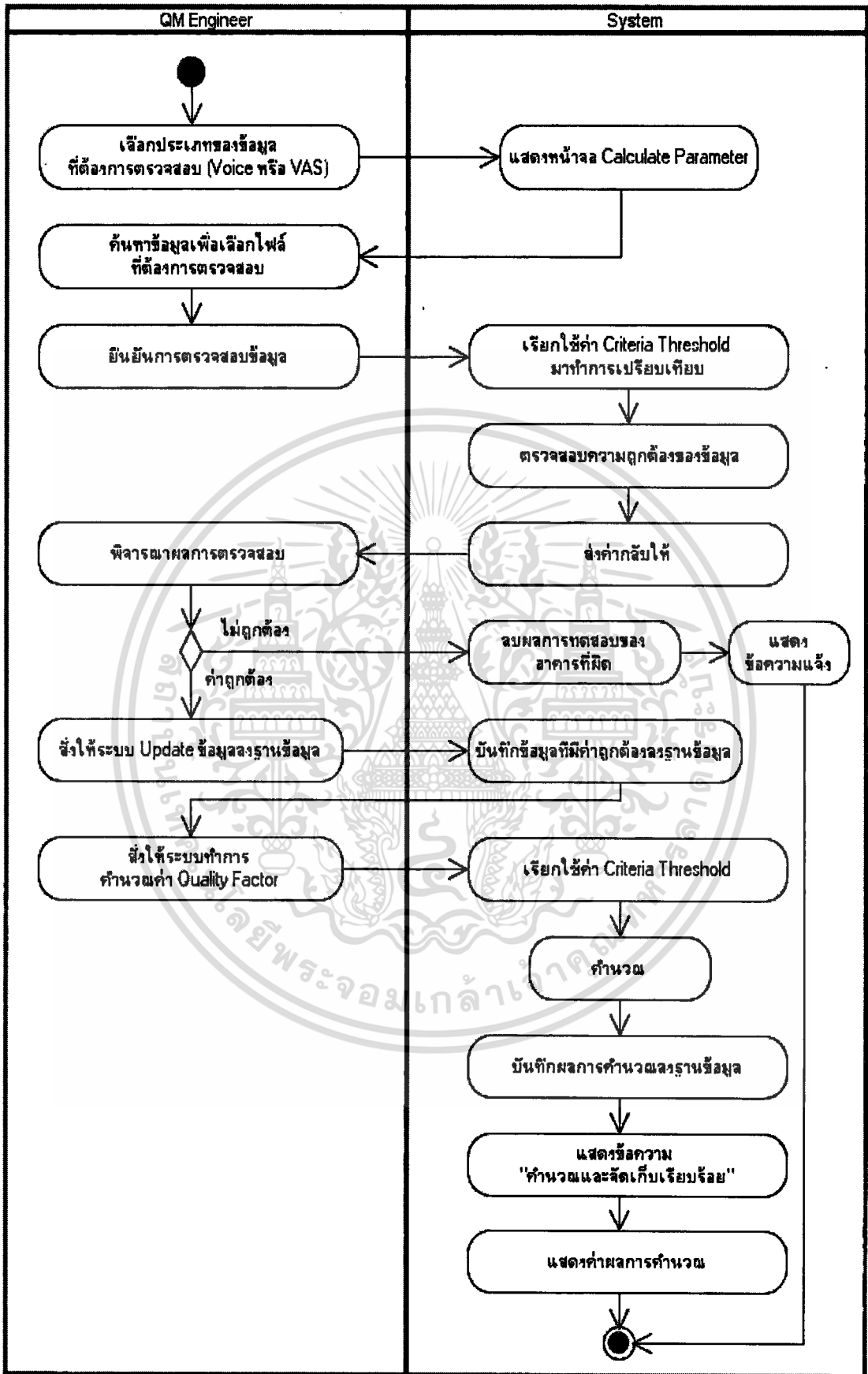
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานวิจัยที่จัดทำขึ้น โดยผู้จัดทำไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

<ol style="list-style-type: none"> 6. ระบบส่งค่ากลับ 7. QM Engineer พิจารณาผลการตรวจสอบ 8. QM Engineer กดปุ่มเพื่อขึ้นบันทึกรับข้อมูลลงฐานข้อมูล 9. QM Engineer กดปุ่มคำนวณ 10. ระบบทำการคำนวณค่า Quality Factor (ยูสเกส Set Up Criteria Threshold) 11. ระบบบันทึกผลการคำนวณลงฐานข้อมูล 12. ระบบแสดงข้อความ “คำนวณและจัดเก็บเรียบร้อยแล้ว” 13. ระบบแสดงผลการคำนวณเพื่อขึ้นบันทึกรับผลัพท์ที่ได้
<p>Alternate flows :</p> <p>7.1 ถ้าผลการตรวจสอบข้อมูลไม่ถูกต้องในอาคารใดๆ ระบบจะทำการลบข้อมูลของอาคารที่มีผลการตรวจสอบที่ผิด และระบบจะมีข้อความแจ้งบอก เพื่อให้ QM Engineer แจ้งไปทาง supplier ไปทดสอบสัญญาณในอาคารนั้นให้ใหม่</p>
<p>Post conditions : ข้อมูลที่บันทึกนี้จะถูกนำไปใช้ในการพิจารณาว่ามีประเด็นปัญหาใดที่มีค่าผลการคำนวณต่ำกว่า Criteria Threshold</p>

จากยูสเกส Calculate Parameter ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.6 นั้น และแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิติโคอะแกรม ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แผนภาพเอกทวิติของยูสเคส Calculate Parameter

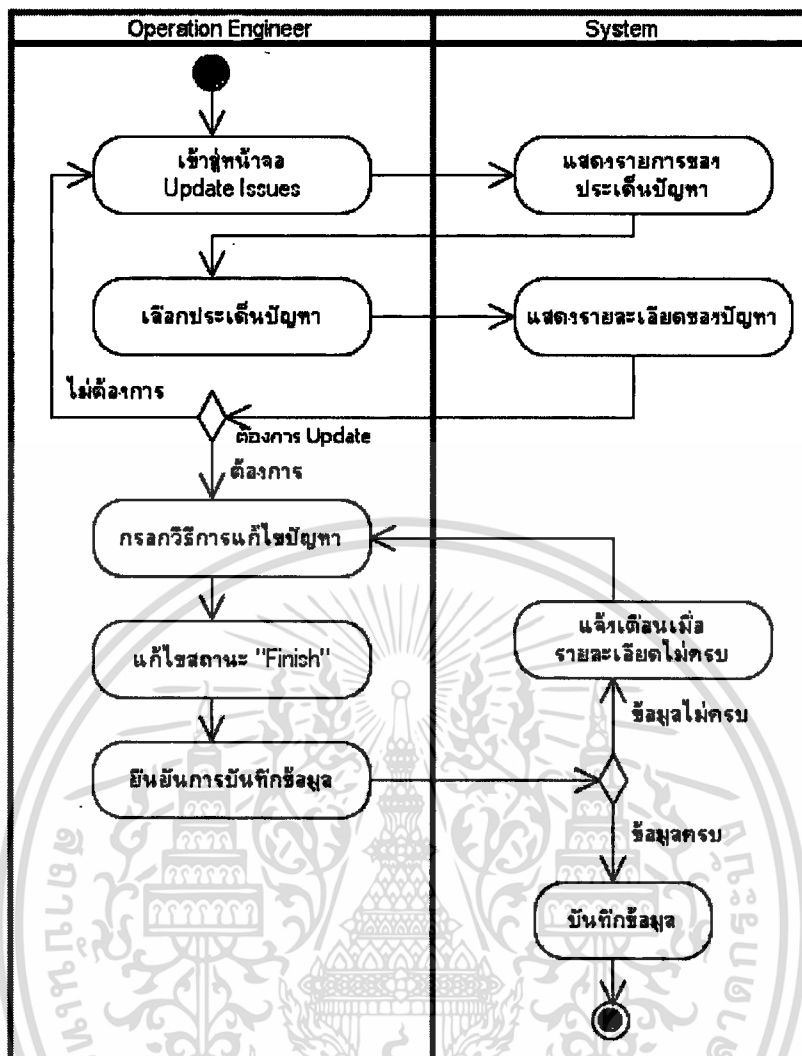
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดยูสเคส Update Issues

Use case name : Update Issues	ID : 7
Primary actor : Operation Engineer	
Stakeholders and interests : Operation Engineer	
Brief description : อธิบายถึงการทำให้สถานะของประเด็นปัญหาเกิดการเปลี่ยนแปลง หลังจากดำเนินการแก้ไขปัญหา	
Precondition : มีประเด็นปัญหาที่ค่า Quality Factor มีผลการคำนวณต่ำกว่า Criteria Threshold	
Normal flow of events : <ol style="list-style-type: none"> 1. Operation Engineer เข้าสู่หน้าจอ Update Issues 2. ระบบแสดงรายการประเด็นปัญหาทั้งหมดที่ยังรอการปรับปรุง แก้ไขสถานะจาก Operation Engineer ที่รับผิดชอบในแต่ละภูมิภาค 3. Operation Engineer เลือกประเด็นปัญหาที่ต้องการพิจารณา 4. ระบบแสดงรายละเอียดของปัญหาที่ถูกเลือก 5. Operation Engineer ทำการเลือกแนวทางปฏิบัติ 6. Operation Engineer กรอกรวบรวมแก้ไขที่ได้ดำเนินการแก้ไขมา 7. Operation Engineer แก้ไขสถานะของประเด็นปัญหา “Finish” 8. Operation Engineer ยืนยันเพื่อการบันทึกข้อมูล 9. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล 10. ระบบทำการบันทึกข้อมูล 	
Alternate flows : <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Operation Engineer กดปุ่มยกเลิก 5.2 ระบบเข้าสู่หน้าจอ Update Issues 9.1 หากข้อมูลที่ป้อน ไม่ครบถ้วนถูกต้อง ระบบจะมีข้อความแจ้งบอก เพื่อให้ Operation Engineer ป้อนข้อมูลอีกครั้งให้ครบถ้วน 	
Post conditions : Operation Engineer สามารถตรวจสอบสถานะของประเด็นปัญหา	

จากยูสเคส Update Issues ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.7 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิตีไดอะแกรม ดังรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แผนภาพเอกทวิติของยูสเคส Update Issues

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดยูสเคส Search

Use case name : Search	ID : 8
Primary actor : Employee	
Stakeholders and interests : Employee	
Brief description : เป็นยูสเคสที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล	
Precondition : -	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Employee เลือกเงื่อนไขการสืบค้น 2. Employee เลือกหรือกรอกคำที่ใช้สืบค้น 3. Employee เลือกแสดงผลการสืบค้น 	

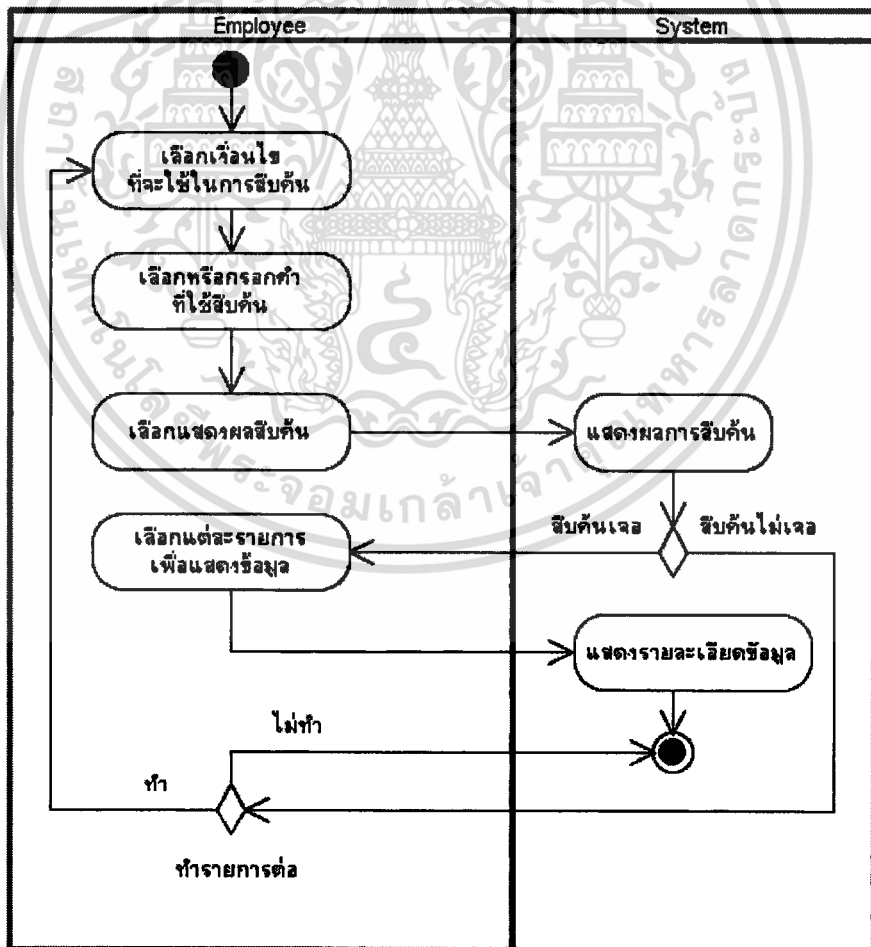
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

<ol style="list-style-type: none"> 4. ระบบแสดงผลการสืบค้น 5. Employee เลือกแต่ละรายการเพื่อแสดงผล 6. ระบบแสดงรายละเอียดแต่ละรายการ
Alternate flows : <ol style="list-style-type: none"> 4.1 ระบบไม่พบข้อมูลจากการสืบค้น และต้องการสืบค้นใหม่ให้ไปที่ขั้นตอนที่ 1 4.2 ระบบไม่พบข้อมูลจากการสืบค้น และไม่ต้องการสืบค้นใหม่ ให้ยกเลิกการสืบค้น และจบการทำงาน
Post conditions : -

จากยูสเคส Search ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.8 นั้น สามารถแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิติโคอะแกรม ดังรูปที่ 4.9



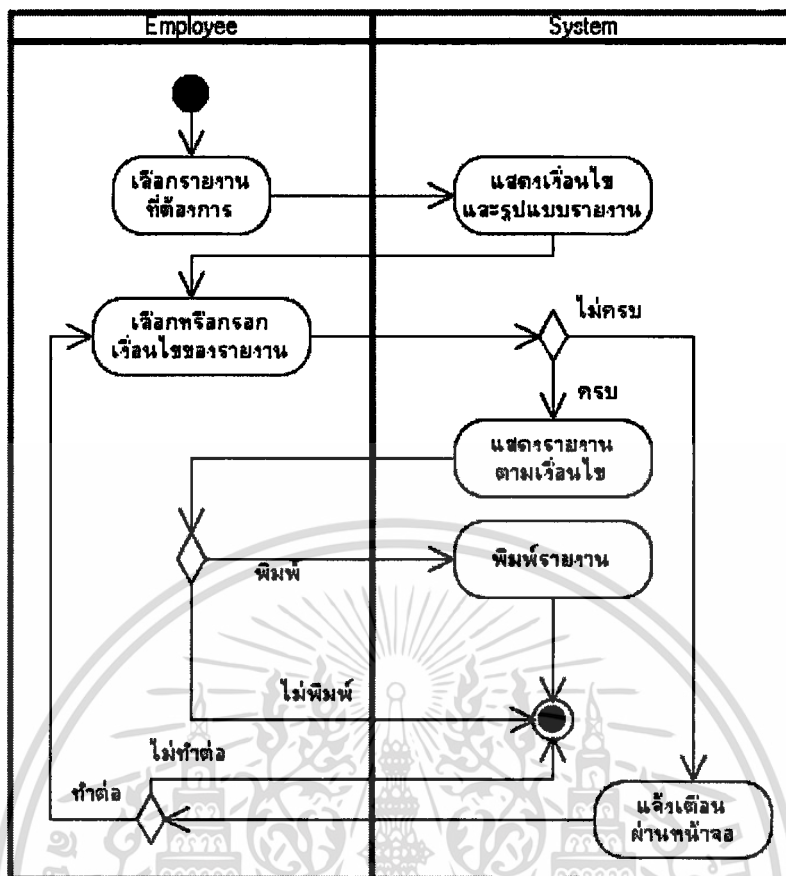
รูปที่ 4.9 แผนภาพเอกทวิติโคอะแกรมของยูสเคส Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดยูสเคส View Report

Use case name : View Report	ID : 9
Primary actor : Employee	
Stakeholders and interests : Employee	
Brief description : อธิบายการเรียกดูรายงานต่างๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนด	
Precondition : -	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Employee เลือกรายงานที่ต้องการ 2. ระบบแสดงเงื่อนไขและรูปแบบรายงาน 3. Employee เลือกหรือกรอกเงื่อนไขของรายงาน 4. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล 5. ระบบแสดงรายงานตามเงื่อนไข 6. พิมพ์รายงาน 	
Alternate flows :	
<ol style="list-style-type: none"> 4.1 หากข้อมูลที่ป้อนไม่ครบถ้วนถูกต้อง ระบบจะมีข้อความแจ้งเตือน และต้องการทำรายการต่อไปที่ขั้นตอน 3 4.2 หากข้อมูลที่ป้อนไม่ครบถ้วนถูกต้อง ระบบจะมีข้อความแจ้งเตือน และไม่ต้องการทำรายการต่อไปให้ยกเลิกการสืบค้นและจบการทำงาน <ol style="list-style-type: none"> 6.1 หาก Employee ไม่ต้องการพิมพ์รายงาน ระบบจบการทำงาน 	
Post conditions : Employee สามารถเรียกดูรายงานต่างๆ ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด	

จากยูสเคส View Report ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.9 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิวิดีไดอะแกรม ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แผนภาพเอกทวิติของยูสเคส View Report

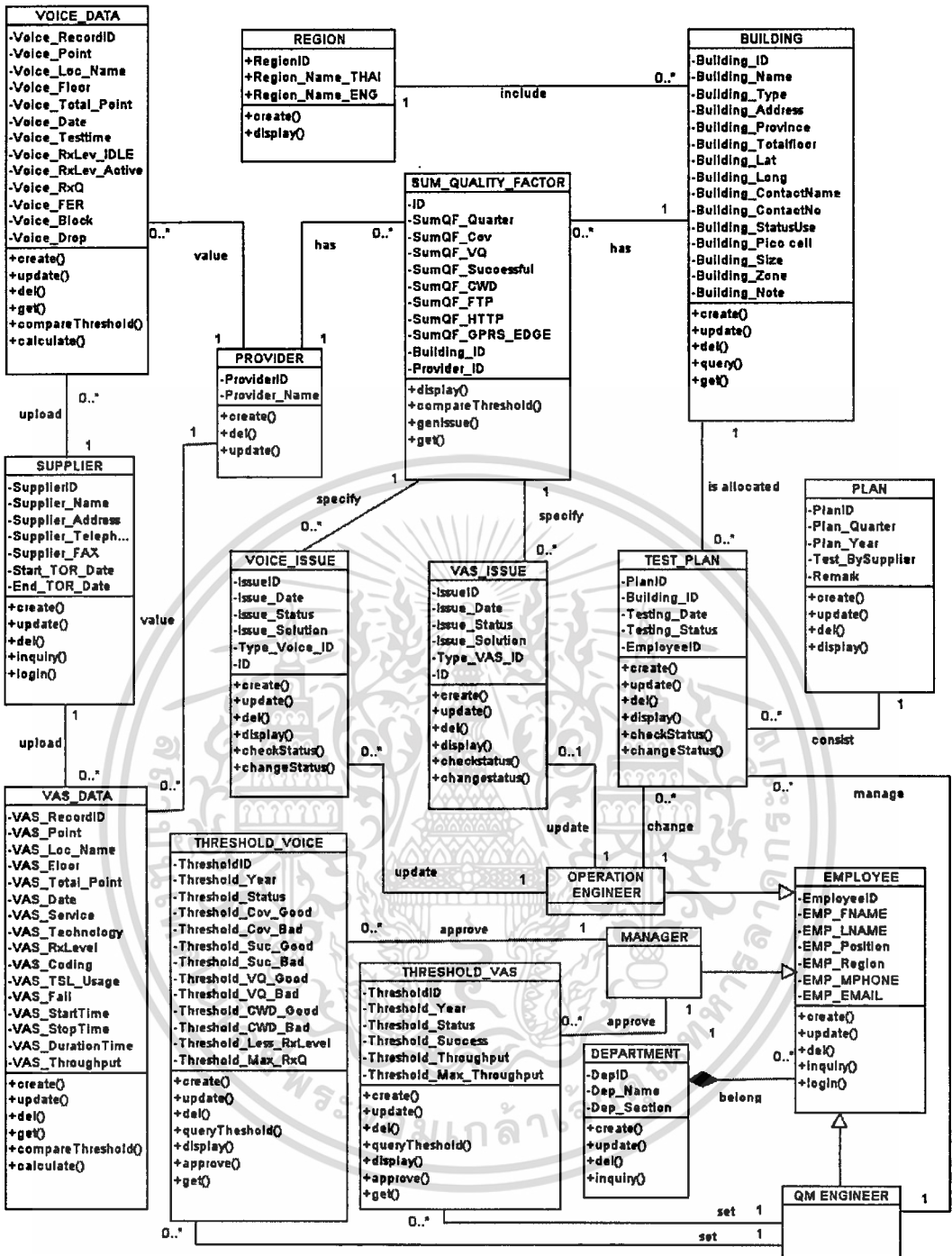
4.2.2 คลาสไดอะแกรม

จากขั้นตอนการกำหนดแผนภาพยูสเคสและความรู้เกี่ยวกับระบบ ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้าง เพื่อให้เห็น โครงสร้างของระบบใหม่ โดยออกแบบแผนภาพคลาส ซึ่งประกอบด้วย 15 คลาสที่มีความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 4.11

1. VOICE_DATA เป็นคลาสการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภทเสียง
2. VAS_DATA เป็นคลาสการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภทข้อมูล
3. PROVIDER เป็นคลาสของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ
4. BUILDING เป็นคลาสรายละเอียดของอาคารที่เป็นกลุ่มส่วนตัวอย่างเพื่อเข้าทำการทดสอบสัญญาณ
5. PLAN เป็นคลาสรายละเอียดของแผนการทดสอบสัญญาณภายในอาคารในแต่ละไตรมาส และแผนนั้นถูกทดสอบโดยผู้รับเหมาบริษัทใด
6. TEST_PLAN เป็นคลาสรายชื่ออาคารแต่ละประเภทอาคารที่ได้ทำการคัดเลือกและถูกบรรจุอยู่ในแผนงานเพื่อนำไปใช้ทดสอบสัญญาณแต่ละรายไตรมาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. THRESHOLD_VOICE เป็นคลาสแสดงค่า Criteria แต่ละ Quality Factor ของ Voice เพื่อใช้เป็นค่าเปรียบเทียบผลการทดสอบ และใช้ในการคำนวณ
8. THRESHOLD_VAS เป็นคลาสแสดงค่า Criteria แต่ละ Quality Factor ของ VAS เพื่อใช้เป็นค่าเปรียบเทียบผลการทดสอบ และใช้ในการคำนวณ
9. SUPPLIER เป็นคลาสบริษัทผู้รับเหมาที่ได้รับบริการว่าจ้างให้ทำการตรวจสอบสัญญาภายในอาคาร
10. EMPLOYEE เป็นคลาสของพนักงานที่มีสิทธิ์เข้าใช้ระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 คลาสย่อยที่สืบทอดคุณสมบัติของคลาส EMPLOYEE คือ คลาส QM ENGINEER, OPERATION ENGINEER และคลาส MANAGER
11. SUM_QUALITY_FACTOR เป็นคลาสที่ใช้ในการเก็บค่า Voice และ VAS Quality factor ที่ได้จากการคำนวณจากค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของผลการทดสอบสัญญา
12. VOICE_ISSUE เป็นคลาสที่แสดงถึงประเด็นปัญหาของการบริการประเภทเสียง
13. VAS_ISSUE เป็นคลาสที่แสดงถึงประเด็นปัญหาของการบริการประเภทข้อมูล
14. DEPARTMENT เป็นคลาสของแผนกงานต่างๆ
15. REGION เป็นคลาสภูมิภาค



รูปที่ 4.11 แผนภาพคลาสโคดะแกรมของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ซีควенซ์ไดอะแกรม

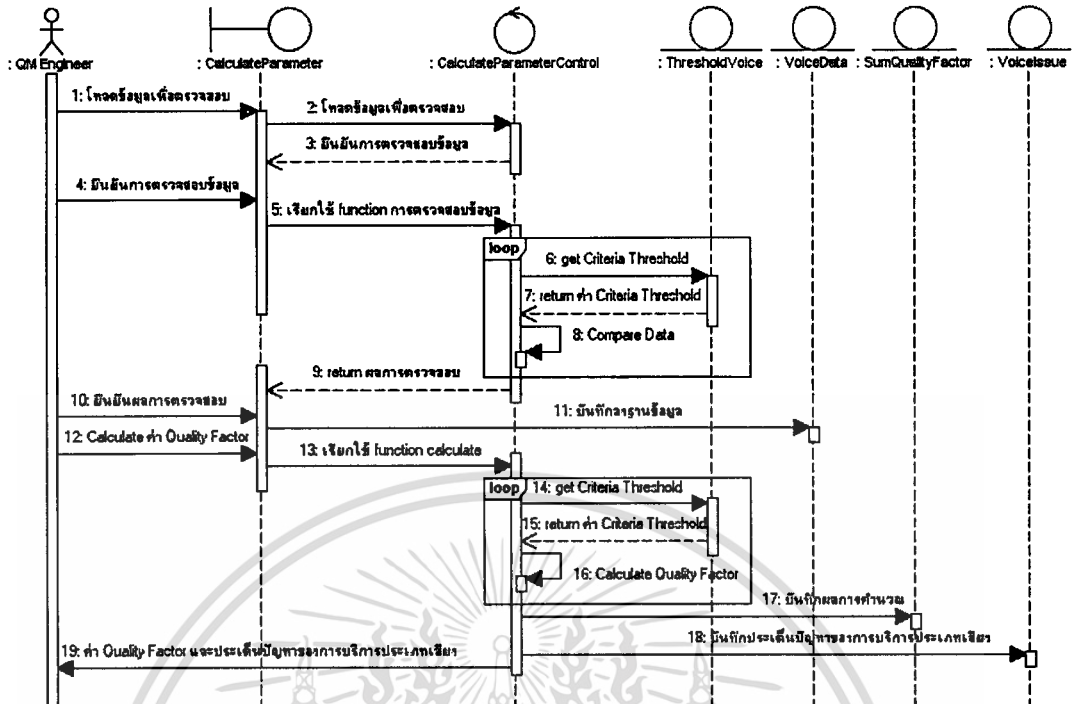
ซีควนซ์ไดอะแกรมจะแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบที่เป็นไปตามลำดับของการเกิดเหตุการณ์ (Scenario) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์เมื่อมีการส่งข้อความตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างออบเจกต์

ซีควนซ์ไดอะแกรม จะแสดงอยู่ 2 มิติ โดยเส้นปะในแนวตั้ง (Lifetime) จะนำเสนอในด้านเวลา ส่วนแนวนอน (Message) จะนำเสนอเกี่ยวกับการโต้ตอบกันระหว่าง Object หรือ Class ต่างๆ

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร สามารถนำมาสร้างเป็นซีควนซ์ไดอะแกรมตามยูสเคสต่างๆ ได้ดังนี้

1. จากยูสเคส Calculate Parameter สามารถนำมาเขียนซีควนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ QM Engineer จะส่งเมสเซจเพื่อทำการโหลดข้อมูลที่จะทำการตรวจสอบข้อมูล เมื่อได้รับเมสเซจยืนยันการตรวจสอบข้อมูลกลับจากอ็อบเจกต์ : CalculateParameterControl แล้ว แอ็กเตอร์ QM Engineer จะส่ง เมสเซจยืนยันให้อ็อบเจกต์ : CalculateParameter ไปเรียกใช้ฟังก์ชันของการตรวจสอบข้อมูลจาก คลาส : Threshold_Voice เพื่อนำมาตรวจสอบข้อมูล ซึ่งในกระบวนการนี้จะทำวนลูปเพื่อตรวจสอบจนครบข้อมูลที่ได้โหลดเข้ามา และ อ็อบเจกต์ : CalculateParameterControl จะส่งผลการตรวจสอบกลับโดยผ่าน อ็อบเจกต์ : CalculateParameter ซึ่งถ้าข้อมูลถูกต้อง แอ็กเตอร์ QM Engineer จะทำการยืนยันผลการตรวจสอบและส่งเมสเซจเพื่อทำการคำนวณค่า Quality Factor ต่างๆ ในลักษณะการทำงานเดียวกันนั้น อ็อบเจกต์ : CalculateParameter ไปเรียกใช้ฟังก์ชันของการคำนวณโดยอ็อบเจกต์ : CalculateParameterControl จะไปดึงเอาค่า Criteria Threshold เพื่อการคำนวณจาก คลาส : Threshold_Voice หลังจากได้ผลการคำนวณครบทุก Quality Factor อ็อบเจกต์ : CalculateParameterControl จะส่งเมสเซจไปที่คลาส : SumQualityFactor เพื่อทำการบันทึกผลที่ได้คำนวณเสร็จแล้ว และส่งเมสเซจไปที่คลาส : VoiceIssue ถ้ากรณีที่ค่า Quality Factor ที่ได้มีค่าต่ำกว่า Criteria Threshold พร้อมทั้งส่งเมสเซจกลับไปแจ้งผลการคำนวณและประเด็นปัญหาของการให้บริการประเภทเสียงต่อแอ็กเตอร์ QM Engineer โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.12

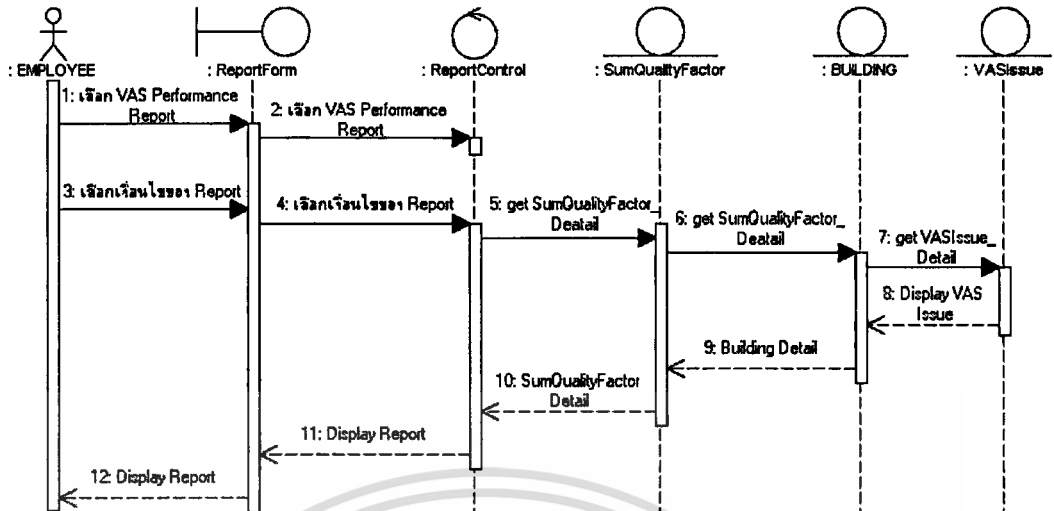
sd Calculate Parameter



รูปที่ 4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Parameter

2. จากยูสเคส View Report สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ EMPLOYEE ต้องการเรียกดูรายงานต่างๆ ในระบบ และทำการเลือกเงื่อนไขของรายงานที่ต้องการว่าจะดูรายงานเป็นรายเดือน รายไตรมาสหรือรายปี จากนั้นระบบก็จะเรียกดูรายละเอียดเพื่อดึงข้อมูลที่จะใช้ในการจัดทำรายงานจากคลาสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และทำการประมวลผลและแสดงผลให้ แอ็กเตอร์ EMPLOYEE ทราบ ซึ่งจะแสดงตัวอย่างในการเรียกดู VAS Performance Report โดยระบบจะต้องดึงข้อมูลจากคลาส SUM_QUALITY_FACTOR, BUILDING และ VAS_ISSUE เพื่อนำข้อมูลจากคลาสนั้นมาประมวลผล และแสดงเป็นรายงาน VAS Performance Report ออกมา

ed View Report



รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของชุดคำสั่ง View Report



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบฐานข้อมูล

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร ได้ออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และได้นำเสนอผ่านแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (แบบจำลองอีอาร์) เพื่อนำเสนอรายละเอียดทางด้านโครงสร้างของฐานข้อมูล และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล นอกจากนี้ยังได้แสดงรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ในการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร ได้ทำการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยใช้รูปแบบของ Crow's Foot Model ซึ่งมีเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับระบบ จำนวน 18 เอนทิตี ดังต่อไปนี้

1. REGION เป็นเอนทิตีภูมิภาค เช่นภาคเหนือ ภาคกลาง กรุงเทพ ภาคใต้ เป็นต้น
2. BUILDING เป็นเอนทิตีรายละเอียดของอาคารที่เป็นกลุ่มส่วนตัวอย่างสำหรับทำการทดสอบสัญญาณ เช่น ชื่ออาคาร ตำแหน่งพิกัดละติจูดและลองจิจูด ที่อยู่ของอาคาร
3. BUILDING_TYPE เป็นเอนทิตีประเภทของอาคาร เช่น โรงแรม มหาวิทยาลัย
4. PROVIDER เป็นเอนทิตีประเภทของผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ
5. THRESHOLD_VOICE เป็นเอนทิตีแสดงเกณฑ์ในแต่ละQuality Factor เพื่อใช้เป็นค่าเปรียบเทียบ และคำนวณผลการทดสอบการให้บริการประเภทสัญญาณเสียง
6. THRESHOLD_VAS เป็นเอนทิตีแสดงเกณฑ์ในแต่ละQuality Factor เพื่อใช้เป็นค่าเปรียบเทียบ และคำนวณผลการทดสอบการให้บริการประเภทสัญญาณข้อมูล
7. PLAN เป็นเอนทิตีแผนงานที่ได้ทำการคัดเลือกอาคารในแต่ละประเภทเพื่อใช้ทดสอบสัญญาณ
8. TEST_PLAN เป็นเอนทิตีรายชื่ออาคารที่ได้กำหนดแผนงานของการเข้าทดสอบสัญญาณในแต่ละไตรมาส
9. VOICE_DATA เป็นเอนทิตีการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภทเสียง เช่น ความแรงของสัญญาณที่วัดได้ คุณภาพของสัญญาณเสียง
10. VAS_DATA เป็นเอนทิตีการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภทข้อมูล เช่น ประเภทการให้บริการ เทคโนโลยีในการจับใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. SUM_QUALITY_FACTOR เป็นเอนทิตีค่า Voice Quality factor และ VAS Quality factor ที่คำนวณจากค่าพารามิเตอร์ต่างๆตามค่า Thresholds ที่ได้กำหนดไว้ เช่น %Successful = 100%, %FTP= 87% และ %HTTP = 93% เป็นต้น

12. VOICE_ISSUE เป็นเอนทิตีปัญหาของการทดสอบสัญญาณประเภทเสียงเมื่อเทียบกับค่า Thresholds เพื่อที่วิศวกรฝ่ายปฏิบัติการจะต้องดูแลแก้ไขให้มีคุณภาพของการใช้งานที่ดีขึ้น และทำการเปลี่ยนแปลงสถานะปัญหาหลังจากแก้ไขปัญหาเสร็จสิ้น เช่น ปัญหาโทรแล้วสายหลุด

13. VAS_ISSUE เป็นเอนทิตีปัญหาของการทดสอบสัญญาณประเภทข้อมูลเมื่อเทียบกับค่า Thresholds เพื่อที่วิศวกรฝ่ายปฏิบัติการจะต้องดูแลแก้ไข แจ้งวิธีการแก้ไขปัญหา และทำการเปลี่ยนแปลงสถานะปัญหาหลังจากแก้ไขปัญหาเสร็จสิ้น

14. TYPE_VOICE เป็นเอนทิตีประเภทของประเด็นปัญหาการทดสอบสัญญาณเสียง

15. TYPE_VAS เป็นเอนทิตีประเภทของประเด็นปัญหาการทดสอบสัญญาณข้อมูล

16. EMPLOYEE เป็นเอนทิตีรายละเอียดของพนักงานที่จะเข้ามาใช้งานระบบ

17. DEPARTMENT เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลสังกัดหรือแผนกต่างๆของพนักงาน เช่น แผนกควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย

18. SUPPLIER เป็นเอนทิตีแสดงรายละเอียดของบริษัทผู้รับเหมาที่ได้รับการว่าจ้างให้ทำการตรวจสอบสัญญาณภายในอาคาร เช่น ชื่อบริษัทผู้รับเหมา วันเริ่มทำสัญญาจ้าง วันสิ้นสุดของสัญญาจ้าง

จากเอนทิตีของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคารดังกล่าวข้างต้นนั้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ ผ่านอีอาร์ไดอะแกรม ได้ดังรูปที่ 5.1

จากรูปที่ 5.1 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ซึ่งจะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบได้ดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ include ระหว่าง REGION กับ BUILDING โดยที่ภูมิภาค 1 ภูมิภาค ประกอบด้วยอาคารกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบสัญญาณภายในอาคารได้หลายอาคารหรืออาจไม่มีเลย แต่อาคารกลุ่มตัวอย่าง 1 อาคารอยู่ในภูมิภาคต่างๆ ได้เพียงภูมิภาคเดียวเท่านั้น

2. ความสัมพันธ์ relate to ระหว่าง BUILDING กับ BUILDING_TYPE โดยที่ประเภทอาคาร 1 ประเภทประกอบด้วยอาคารได้หลายๆอาคาร แต่ใน 1 อาคารเกี่ยวข้องกับประเภทของอาคารได้เพียงประเภทเดียวเท่านั้นและจำเป็นจะต้องถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเภทของอาคาร

3. ความสัมพันธ์ is allocated, consist ระหว่าง BUILDING กับ PLAN โดยอาคาร 1 อาคารถูกจัดสรรลงในแผนการวัดสัญญาณได้หลายแผน และใน 1 แผนการวัดสัญญาณก็ประกอบด้วยอาคารที่จะถูกนำไปวัดสัญญาณได้หลายอาคารด้วยกัน

4. ความสัมพันธ์ has ระหว่าง BUILDING กับ SUM_QUALITY_FACTOR โดยที่อาคาร 1 อาคารมีผลรวมของค่า Quality Factor ได้หลายค่าหรืออาจจะมีค่าอยู่เลยก็ได้ แต่ผลรวมของค่า

Quality Factor 1 ค่าเป็นผลของอาคารใดอาคารหนึ่งได้เพียง 1 อาคารเท่านั้น

5. ความสัมพันธ์ has ระหว่าง PROVIDER กับ SUM_QUALITY_FACTOR ผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ 1 รายมีผลรวมของค่า Quality Factor ที่ได้จากการทดสอบสัญญาณได้หลายค่าหรืออาจจะไม่มีผลรวมของค่า Quality Factor เลยก็ได้ แต่ผลรวมของค่า Quality Factor 1 ค่าเป็นผลของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือได้เพียง 1 รายเท่านั้น

6. ความสัมพันธ์ specify ระหว่าง SUM_QUALITY_FACTOR กับ VOICE_ISSUE ซึ่งผลรวมของค่า Quality Factor 1 ค่าถูกจำแนกให้เป็นประเด็นปัญหาของการให้บริการโทรศัพท์ประเภทเสียงได้หลายประเด็นหรืออาจจะไม่ถูกจำแนกประเด็นปัญหาที่ใดก็ได้ แต่ 1 ประเด็นปัญหามีผลรวมของค่า Quality Factor ได้เพียงค่าเดียว

7. ความสัมพันธ์ specify ระหว่าง SUM_QUALITY_FACTOR กับ VAS_ISSUE ซึ่งผลรวมของค่า Quality Factor 1 ค่าถูกจำแนกเป็นประเด็นปัญหาของการให้บริการโทรศัพท์ประเภทข้อมูลได้หลายประเด็นหรืออาจจะไม่มีประเด็นปัญหาเกิดขึ้นก็ได้ แต่ 1 ประเด็นปัญหามีผลรวมของค่า Quality Factor ได้เพียงค่าเดียว

8. ความสัมพันธ์ value ระหว่าง VOICE_DATA กับ PROVIDER ซึ่งผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ 1 รายจะมีค่าผลการทดสอบสัญญาณประเภทเสียงได้หลายค่าหรือไม่มีค่าเลยก็ได้ แต่ค่าผลการตรวจสอบสัญญาณประเภทเสียง 1 ค่าเป็นของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือได้เพียง 1 รายเท่านั้น

9. ความสัมพันธ์ value ระหว่าง VAS_DATA กับ PROVIDER ซึ่งผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ 1 รายจะมีค่าผลการทดสอบสัญญาณประเภทข้อมูลได้หลายค่าหรือไม่มีค่าเลยก็ได้ แต่ค่าผลการตรวจสอบสัญญาณประเภทข้อมูล 1 ค่าเป็นของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือได้เพียง 1 รายเท่านั้น

10. ความสัมพันธ์ upload ระหว่าง SUPPLIER กับ VOICE โดยผู้รับเหมา 1 คนสามารถบันทึกค่าผลการทดสอบสัญญาณประเภทเสียงได้หลายค่า และในการบันทึกแต่ละครั้งทำโดยผู้รับเหมาเพียงหนึ่งคน

11. ความสัมพันธ์ upload ระหว่าง SUPPLIER กับ VAS โดยผู้รับเหมา 1 คนสามารถบันทึกค่าผลการทดสอบสัญญาณประเภทข้อมูลได้หลายค่า และในการบันทึกแต่ละครั้งทำโดยผู้รับเหมาเพียงหนึ่งคน

12. ความสัมพันธ์ relate to ระหว่าง VOICE_ISSUE กับ TYPE_VOICE โดยปัญหาของการให้บริการประเภทเสียง 1 ประเด็นจะเกี่ยวข้องกับชนิดของปัญหาได้เพียง 1 ชนิดปัญหา แต่ 1 ชนิดปัญหาจะเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาของการให้บริการประเภทเสียงได้หลายปัญหาหรือไม่มีประเด็นปัญหาใด ๆ ก็ได้

13. ความสัมพันธ์ relate to ระหว่าง VAS_ISSUE กับ TYPE_VAS โดยปัญหาของการให้บริการประเภทข้อมูล 1 ประเด็นจะเกี่ยวข้องกับชนิดของปัญหาได้เพียง 1 ชนิดปัญหา แต่ 1 ชนิดปัญหาจะเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาของการให้บริการประเภทข้อมูลได้หลายปัญหาหรือไม่มีประเด็นปัญหาเกิดขึ้นเลยก็ได้

14. ความสัมพันธ์ update ระหว่าง VOICE_ISSUE กับ EMPLOYEE โดยปัญหาของการให้บริการประเภทเสียง 1 ประเด็นจะถูกแก้ไขสถานะของปัญหาโดยพนักงานผู้รับผิดชอบได้เพียงคนเดียว แต่พนักงานผู้รับผิดชอบ 1 คนนั้นสามารถเข้ามาเพื่อแก้ไขสถานะของปัญหาการให้บริการประเภทเสียงที่ตนเองรับผิดชอบได้หลายปัญหาหรือไม่มีประเด็นปัญหาให้แก้ไขสถานะเลยก็ได้

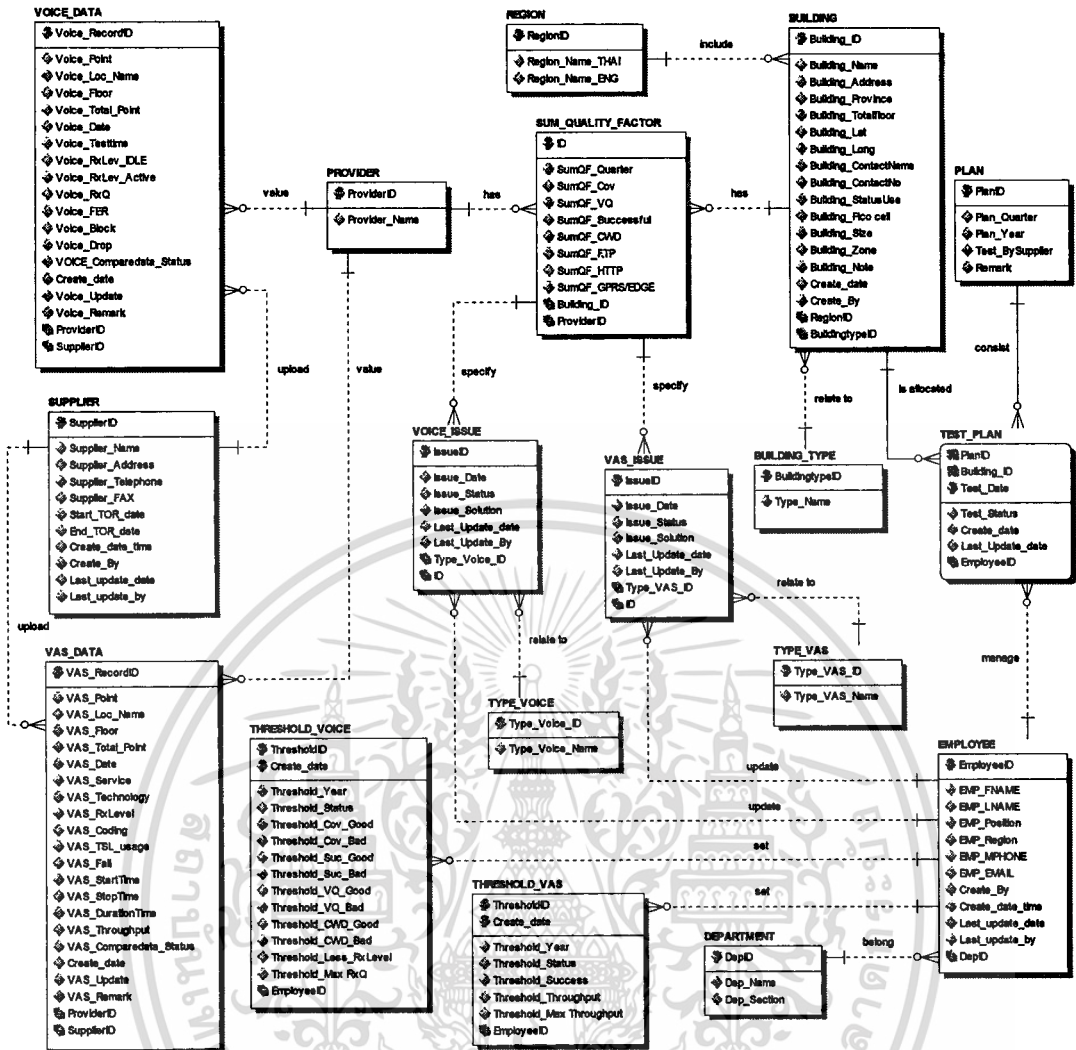
15. ความสัมพันธ์ update ระหว่าง VAS_ISSUE กับ EMPLOYEE โดยปัญหาของการให้บริการประเภทข้อมูล 1 ประเด็นจะถูกแก้ไขสถานะของปัญหาโดยพนักงานผู้รับผิดชอบได้เพียงคนเดียว แต่พนักงานผู้รับผิดชอบ 1 คนนั้นสามารถเข้ามาเพื่อแก้ไขสถานะของปัญหาการให้บริการประเภทข้อมูลที่ตนเองรับผิดชอบได้หลายปัญหาหรือไม่มีประเด็นปัญหาให้แก้ไขสถานะเลยก็ได้

16. ความสัมพันธ์ set ระหว่าง THRESHOLD_VOICE กับ EMPLOYEE โดยวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายรายหนึ่งสามารถดำเนินการตั้งเกณฑ์ในแต่ละ Quality Factor ของการให้บริการประเภทเสียงได้หลายค่า หรืออาจจะไม่มีการตั้งเกณฑ์ให้เลยก็ได้ แต่เกณฑ์ Quality Factor ของการให้บริการประเภทเสียง 1 ค่าจะต้องถูกตั้งโดยวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายได้เพียง 1 รายเท่านั้น

17. ความสัมพันธ์ set ระหว่าง THRESHOLD_VAS กับ EMPLOYEE โดยวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายรายหนึ่งสามารถดำเนินการตั้งเกณฑ์ในแต่ละ Quality Factor ของการให้บริการประเภทข้อมูลได้หลายค่า หรืออาจจะไม่มีการตั้งเกณฑ์ให้เลยก็ได้ แต่เกณฑ์ Quality Factor ของการให้บริการประเภทข้อมูล 1 ค่าจะต้องถูกตั้งโดยวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่ายเพียงรายเท่านั้น

18. ความสัมพันธ์ belong ระหว่าง DEPARTMENT กับ EMPLOYEE โดยพนักงานแต่ละคนจะสังกัดอยู่ในแผนกใดแผนกหนึ่งเท่านั้น แต่แผนกนั้นอาจมีพนักงานสังกัดได้หลายคน

19. ความสัมพันธ์ manage ระหว่าง TEST_PLAN กับ EMPLOYEE โดยในหนึ่งแผนงานที่จะไปทดสอบสามารถจัดการแผนการทดสอบได้หลายครั้ง และในแต่ละแผนการทดสอบมีการเปลี่ยนแปลงได้โดยพนักงานเพียงคนเดียวในแต่ละภูมิภาค



รูปที่ 5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร

5.2 พจนานุกรมข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ใช้เพื่อแสดงรายละเอียดของเอนทิตีในระบบประกอบด้วยแอตทริบิวต์ คำอธิบายรายละเอียด ชนิดและขนาดข้อมูล และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางผ่านการใช้คีย์ร่วมกัน โดยนำเสนอผ่านพจนานุกรมข้อมูลจำนวน 18 ตารางรายละเอียดดังตารางที่ 5.1 ถึงตารางที่ 5.18 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 REGION ข้อมูลรายละเอียดของภูมิภาค

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
RegionID	รหัสของภูมิภาค เช่น 04 ใช้แทนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	INTEGER	2	PK	
Region_Name_THAI	ชื่อภูมิภาคที่เป็นภาษาไทย	VARCHAR	20		
Region_Name_ENG	ชื่อภูมิภาคที่เป็นภาษาอังกฤษ	VARCHAR	20		

ตารางที่ 5.2 BUILDING ข้อมูลรายละเอียดของอาคารที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าทำการทดสอบ
สัญญาณ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Building_ID	รหัสอาคารกลุ่มตัวอย่าง เช่น B0009	VARCHAR	15	PK	
Building_Name	ชื่อของอาคารกลุ่มตัวอย่าง เช่น อาคารชินวัตร 3	VARCHAR	50		
Building_Address	ที่อยู่ของอาคารกลุ่มตัวอย่าง	VARCHAR	50		
Building_Province	จังหวัดที่อาคารกลุ่มตัวอย่างตั้งอยู่	TEXT			
Building_Totalfloor	จำนวนชั้นทั้งหมดในอาคาร	INTEGER			
Building_Lat	ตำแหน่งพิกัดละติจูดอาคาร	VARCHAR	15		
Building_Long	ตำแหน่งพิกัดลองจิจูดอาคาร	VARCHAR	15		
Building_ContactName	ชื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร	VARCHAR	30		
Building_ContactNo	เบอร์โทรศัพท์ติดต่อเจ้าหน้าที่อาคาร เช่น 021234567	INTEGER	10		
Building_StatusUse	สถานะของอาคาร	VARCHAR	10		
Building_Pico cell	มีการติดตั้งสถานีฐานในอาคารหรือไม่ (Active = 0, Inactive = 1)	BIT			
Building_Size	ขนาดของอาคาร	FLOAT			
Building_Zone	โซนที่ตั้งอาคาร เช่น โซนธุรกิจ	TEXT			

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Building_Note	ข้อเสนอแนะ เช่น อาคารร้าง	VARCHAR	50		
Create_date	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
Create_By	บันทึกข้อมูลโดย	VARCHAR	20		
RegionID	รหัสของภูมิภาค	INTEGER	2	FK	REGION
BuildingTypeID	รหัสประเภทของอาคาร	INTEGER	2	FK	BUILDING_ TYPE

ตารางที่ 5.3 BUILDING_TYPE ข้อมูลรายละเอียดของประเภทอาคาร

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
BuildingTypeID	รหัสประเภทของอาคาร เช่น 03 คือ Hotel, 05 คือ Shopping	INTEGER	2	PK	
Type_Name	ชื่อประเภทอาคาร เช่น Shopping, Hotel, Hospital	VARCHAR	30		

ตารางที่ 5.4 PROVIDER ข้อมูลประเภทของผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ProviderID	รหัสผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ เช่น 01 คือ AIS GSM	INTEGER	2	PK	
Provider_Name	รายชื่อผู้ให้บริการ โทรศัพท์	CHAR	10		

ตารางที่ 5.5 THRESHOLD_VOICE ข้อมูลแสดงเกณฑ์ในแต่ละ Quality Factor ของการให้บริการ ประเภทเสียง เพื่อเป็นค่า เปรียบเทียบผลการ ทดสอบ และการคำนวณ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ThresholdID	รหัสกลุ่มของ Threshold	INTEGER	2	PK	
Create_date	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
Threshold_Year	ปีที่ใช้คิดค่า Threshold	INTEGER	4		
Threshold_Status	สถานะของเกณฑ์ที่นำไปใช้	BIT			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Threshold_Cov_Good	ค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดของพื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณ	FLOAT			
Threshold_Cov_Bad	ค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของพื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณ	FLOAT			
Threshold_Suc_Good	ค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดของการโทรออกสำเร็จ	FLOAT			
Threshold_Suc_Bad	ค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของการโทรออกสำเร็จ	FLOAT			
Threshold_VQ_Good	ค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดของคุณภาพเสียง	FLOAT			
Threshold_VQ_Bad	ค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของคุณภาพเสียง	FLOAT			
Threshold_CWD_Good	ค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดของโทรแล้วสายไม่หลุด	FLOAT			
Threshold_CWD_Bad	ค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดของโทรแล้วสายไม่หลุด	FLOAT			
Threshold_Less_RxLevel	ค่าเกณฑ์พารามิเตอร์ของความแรงสัญญาณต่ำสุดที่ยอมรับได้	FLOAT			
Threshold_Max_RxQ	ค่าเกณฑ์พารามิเตอร์ของคุณภาพของสัญญาณสูงสุดที่สามารถยอมรับได้ เช่น 7 แสดงถึงคุณภาพของสัญญาณที่แย่สุด	INTEGER	2		
EmployeeID	รหัสพนักงาน เช่น 30330	INTEGER	6	FK	EMPLOYEE

ตารางที่ 5.6 THRESHOLD_VAS ข้อมูลแสดงเกณฑ์ในแต่ละ Quality Factor ของการให้บริการประเภทข้อมูล เพื่อเป็นค่า เปรียบเทียบผลการทดสอบ และการคำนวณ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ThresholdID	รหัสกลุ่มของ Threshold	INTEGER	2	PK	
Create_date	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		

ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Threshold_Year	ปีที่ใช้คิดค่า Threshold	INTEGER	4		
Threshold_Status	สถานะของเกณฑ์ที่นำไปใช้	BIT			
Threshold_Success	ค่าเกณฑ์ความสำเร็จของการดาวน์โหลดข้อมูล เช่น พิจารณาที่เกณฑ์ Throughput > 9.6 kbps	FLOAT			
Threshold_Throughput	ค่าเกณฑ์ Throughput ที่สามารถดาวน์โหลดได้ครบไฟล์ เช่น พิจารณาที่เกณฑ์ Throughput > 80 kbps	FLOAT			
Threshold_Max Throughput	ค่าเกณฑ์ขีดจำกัดของ Throughput (ตามมาตรฐาน ITU เช่นที่ 236.8 kbps สำหรับ EDGE)	FLOAT			
EmployeeID	รหัสพนักงาน เช่น 30330	INTEGER	6	FK	EMPLOYEE

ตารางที่ 5.7 PLAN ข้อมูลรายละเอียดของแผนงานที่ได้ทำการคัดเลือกอาคารในแต่ละประเภท

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
PlanID	รหัสแผนงาน เช่น 7001 แทนเลขที่ของแผนงาน	INTEGER	4	PK	
Plan_Quarter	ไตรมาสที่จะทำการทดสอบ สัญญา เช่น 1 คือ Quarter 1	INTEGER	2		
Plan_Year	ปีที่ทำการทดสอบสัญญา เช่น 2009 , 2008	INTEGER	4		
Test_BySupplier	ผู้รับเหมาที่จะทำการตรวจสอบสัญญา	VARCHAR	30		
Remark	ข้อกล่าวอ้างของแผนงาน	VARCHAR	30		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 TEST_PLAN ข้อมูลกำหนดแผนงานทดสอบสัญญาณในแต่ละอาคารต่อหนึ่งไตรมาส

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
PlanID	รหัสแผนงาน เช่น 7001 แทนเลขที่ของแผนงาน	INTEGER	4	PK, FK	PLAN
Building_ID	รหัสอาคารกลุ่มตัวอย่าง เช่น B0009	VARCHAR	15	PK, FK	BUILDING
Testing_date	วันที่จะเข้าทำการทดสอบสัญญาณ เช่น 07082008	DATE	8	PK	
Test_Status	สถานะของแผนการวัดในแต่ละอาคาร	BIT			
Create_date	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
Last_Update_date	รหัสอาคารกลุ่มตัวอย่าง	DATETIME	8		
EmployeeID	รหัสพนักงาน	INTEGER	6	FK	EMPLOYEE

ตารางที่ 5.9 VOICE_DATA ข้อมูลแสดงรายละเอียดการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภทเสียง

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Voice_RecordID	รหัสการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภทเสียง	INTEGER	7	PK	
Voice_Point	จำนวนจุดทดสอบ	VARCHAR	10		
Voice_Loc_Name	ชื่อตำแหน่งจุดทดสอบ	VARCHAR	50		
Voice_Floor	ชั้นของจุดทดสอบ	VARCHAR	10		
Voice_Total_Point	จำนวนจุดทดสอบทั้งหมดต่อ 1 อาคาร เช่น 72 จุดทดสอบ	INTEGER	3		
Voice_Date	วันที่ทำการทดสอบ	DATE	8		
Voice_Testtime	เวลาที่ทดสอบต่อ 1 จุด	DATETIME	8		
Voice_RxLev_IDLE	ระดับสัญญาณในช่วง IDLE Mode	FLOAT			
Voice_RxLev_Active	ระดับสัญญาณในช่วง Active Mode	FLOAT			

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Voice_RxQ	คุณภาพของสัญญาณ (GSM) เช่น 0 แทนคุณภาพของ สัญญาณที่ต่ำที่สุด	INTEGER	2		
Voice_FER	ค่าคุณภาพของสัญญาณระบบ HUTCH	FLOAT			
Voice_Block	เกิดการ Block ต่อ 1 จุดทดสอบ หรือไม่ (Active = 0, Inactive = 1)	BIT			
Voice_Drop	เกิดการ Drop ต่อ 1 จุดทดสอบ หรือไม่ (Active = 0, Inactive = 1)	BIT			
Voice_Comparedata_Status	สถานะของการตรวจสอบ ข้อมูล	BIT			
Create_date	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
Voice_Update	วันที่ปรับปรุงข้อมูลมาใหม่	DATETIME	8		
Voice_Remark	ข้อคิดเห็น ข้อสังเกต	VARCHAR	30		
ProviderID	รหัสผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ	INTEGER	2	FK	PROVIDER
SupplierID	รหัสผู้รับเหมา เช่น 5 แทน ผู้รับเหมาชื่อ ACE เป็นต้น	INTEGER	2	FK	SUPPLIER

ตารางที่ 5.10 VAS_DATA ข้อมูลของการเก็บค่าผลการทดสอบสัญญาณการให้บริการประเภท
ข้อมูล

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
VAS_RecordID	รหัสการเก็บค่าผลการทดสอบ สัญญาณการให้บริการประเภท ข้อมูล	INTEGER	7	PK	
VAS_Point	จำนวนจุดทดสอบ	VARCHAR	10		
VAS_Loc_Name	ชื่อตำแหน่งจุดทดสอบ	VARCHAR	50		
VAS_Floor	อักษรที่แสดงชั้นของจุดทดสอบ	VARCHAR	10		

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ที่ 5.10 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
VAS_Total_Point	จำนวนจุดทดสอบทั้งหมดต่อ 1 อาคาร เช่น 20 จุดทดสอบ	INTEGER	3		
VAS_Date	วันที่ทำการทดสอบ	DATE	8		
VAS_Service	ประเภทการให้บริการ	TEXT			
VAS_Technology	ประเภทของเทคโนโลยีการจับ ใช้	TEXT			
VAS_RxLevel	ระดับสัญญาณ	FLOAT			
VAS_Coding	ประเภทของการเข้ารหัส สัญญาณ เช่น MCS = 9	INTEGER	2		
VAS_TSL_usage	จำนวนช่องสัญญาณที่ถูกใช้ เช่น 4 TSL	INTEGER	2		
VAS_Fail	เกิดการ Fail ต่อ 1 จุดทดสอบ หรือไม่ (Active = 0, Inactive = 1)	BIT			
VAS_StartTime	เวลาเริ่มต้นของการดาวน์โหลด	DATETIME	8		
VAS_StopTime	เวลาสิ้นสุดของการดาวน์โหลด	DATETIME	8		
VAS_DurationTime	ช่วงเวลาของการดาวน์โหลด ทั้งหมด	FLOAT			
VAS_Throughput	ปริมาณ Throughput ที่ได้	FLOAT			
VAS_ Comparedata_Status	สถานะของการตรวจสอบ ข้อมูล	BIT			
Create_date	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
VAS_Update	วันที่ปรับปรุงข้อมูลมาใหม่	DATETIME	8		
VAS_Remark	ข้อคิดเห็น ข้อสังเกต	VARCHAR	30		
ProviderID	รหัสผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ	INTEGER	2	FK	PROVIDER
SupplierID	รหัสผู้รับเหมา	INTEGER	2	FK	SUPPLIER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 SUM_Quality_Factor ข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ผลของการทดสอบสัญญาณ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ID	รหัสผลการทดสอบ	INTEGER	7	PK	
SumQF_Quarter	ผลการทดสอบสัญญาณในไตรมาสที่	INTEGER	2		
SumQF_Cov	ค่าเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณ	VARCHAR	10		
SumQF_VQ	ค่าเปอร์เซ็นต์ของการโทรออกสำเร็จ	VARCHAR	10		
SumQF_Successful	ค่าเปอร์เซ็นต์ของคุณภาพเสียง	VARCHAR	10		
SumQF_CWD	ค่าเปอร์เซ็นต์ของโทรแล้วสายไม่หลุด	VARCHAR	10		
SumQF_FTP	ค่าเปอร์เซ็นต์ของการให้บริการ FTP	VARCHAR	10		
SumQF_HTTP	ค่าเปอร์เซ็นต์ของการให้บริการ HTTP	VARCHAR	10		
SumQF_GPRS/EDGE	ค่าเปอร์เซ็นต์ของการให้บริการ GPRS/EDGE	VARCHAR	10		
Building_ID	รหัสอาคารกลุ่มตู้ตัวอย่าง เช่น B0009	VARCHAR	15	FK	BUILDING
ProviderID	รหัสผู้ให้บริการ โทรศัพท์มือถือ	INTEGER	2	FK	PROVIDER

ตารางที่ 5.12 VOICE_ISSUE ข้อมูลรายการปัญหาที่เกิดขึ้นของการทดสอบสัญญาณประเภทเสียง

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
IssueID	รหัสประเด็นปัญหา เช่น 1, 2	INTEGER	5	PK	
Issue_Date	ประเด็นปัญหาของวันที่	CHAR	10		
Issue_Status	สถานะของประเด็นปัญหา (Active = 0, Inactive = 1)	BIT			
Issue_Solution	รายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหา	VARCHAR	100		
Last_Update_date	วันที่แก้ไขล่าสุด	DATETIME	8		
Last_Update_By	แก้ไขล่าสุดโดย	VARCHAR	20		

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 5.12 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Type_Voice_ID	รหัสประเภทปัญหาเสียง	INTEGER	2	FK	TYPE_Voice
ID	รหัสผลการทดสอบ	INTEGER	7	FK	SUM_Quality_Factor

ตารางที่ 5.13 VAS_ISSUE ข้อมูลรายการปัญหาที่เกิดขึ้นของการทดสอบสัญญาณประเภทข้อมูล

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
IssueID	รหัสประเด็นปัญหา เช่น 1, 2	INTEGER	5	PK	
Issue_Date	ประเด็นปัญหาของวันที่	CHAR	10		
Issue_Status	สถานะของประเด็นปัญหา (Active = 0, Inactive = 1)	BIT			
Issue_Solution	รายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหา	VARCHAR	100		
Last_Update_date	วันที่แก้ไขล่าสุด	DATETIME	8		
Last_Update_By	บันทึกข้อมูลโดย	VARCHAR	20		
Type_VAS_ID	รหัสประเภทปัญหาข้อมูล	INTEGER	2	FK	TYPE_VAS
ID	รหัสผลการทดสอบ	INTEGER	7	FK	SUM_Quality_Factor

ตารางที่ 5.14 TYPE_VOICE ข้อมูลประเภทของประเด็นปัญหาการทดสอบสัญญาณเสียง

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Type_Voice_ID	รหัสประเภทปัญหาเสียง เช่น 01 แทนปัญหา Coverage	INTEGER	2	PK	
Type_Voice_Name	ชื่อชนิดของประเภทปัญหาเสียง	VARCHAR	25		

ตารางที่ 5.15 TYPE_VAS ข้อมูลประเภทของประเด็นปัญหาการทดสอบสัญญาณข้อมูล

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Type_VAS_ID	รหัสประเภทปัญหาข้อมูล	INTEGER	2	PK	
Type_VAS_Name	ชื่อชนิดประเภทปัญหาข้อมูล	VARCHAR	25		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.16 EMPLOYEE ข้อมูลของพนักงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
EmployeeID	รหัสพนักงาน	INTEGER	6	PK	
EMP_FNAME	ชื่อพนักงาน	VARCHAR	25		
EMP_LNAME	นามสกุลพนักงาน	VARCHAR	25		
EMP_Position	ตำแหน่งงานของพนักงาน	VARCHAR	25		
EMP_Region	ภูมิภาคที่พนักงานสังกัด	CHAR	10		
EMP_MPHONE	หมายเลขโทรศัพท์มือถือ	VARCHAR	15		
EMP_EMAIL	อีเมลพนักงาน	VARCHAR	50		
Create_By	บันทึกข้อมูลโดย	VARCHAR	20		
Create_date_time	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
Last_update_date	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล	DATETIME	8		
Last_change_by	เปลี่ยนแปลงข้อมูลโดย	VARCHAR	20		
DepID	รหัสแผนก	CHAR	10	FK	DEPARTMENT

ตารางที่ 5.17 DEPARTMENT ข้อมูลแผนกของพนักงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
DepID	รหัสแผนก	CHAR	10	PK	
Dep_Name	ชื่อแผนก	CHAR	10		
Dep_Section	ชื่อหน่วยงาน	CHAR	10		

ตารางที่ 5.18 SUPPLIER ข้อมูลรายละเอียดของผู้รับเหมา

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
SupplierID	รหัสผู้รับเหมา เช่น 5 แทน ผู้รับเหมาชื่อ ACE เป็นต้น	INTEGER	2	PK	
Supplier_Name	ชื่อผู้รับเหมา	VARCHAR	50		
Supplier_Address	ที่อยู่ของผู้รับเหมา	VARCHAR	200		
Supplier_Telephone	หมายเลขโทรศัพท์ของ ผู้รับเหมา	VARCHAR	15		
Supplier_FAX	หมายเลขโทรสารของผู้รับเหมา	VARCHAR	15		

ตารางที่ 5.18 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Start_TOR_date	วันเริ่มสัญญาการว่าจ้าง	VARCHAR	10		
End_TOR_date	วันสิ้นสุดสัญญาการว่าจ้าง	VARCHAR	10		
Create_date_time	วันที่บันทึกข้อมูล	DATETIME	8		
Create_By	บันทึกข้อมูลโดย	VARCHAR	20		
Last_update_date	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูล	DATETIME	8		
Last_update_by	เปลี่ยนแปลงข้อมูลโดย	VARCHAR	20		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

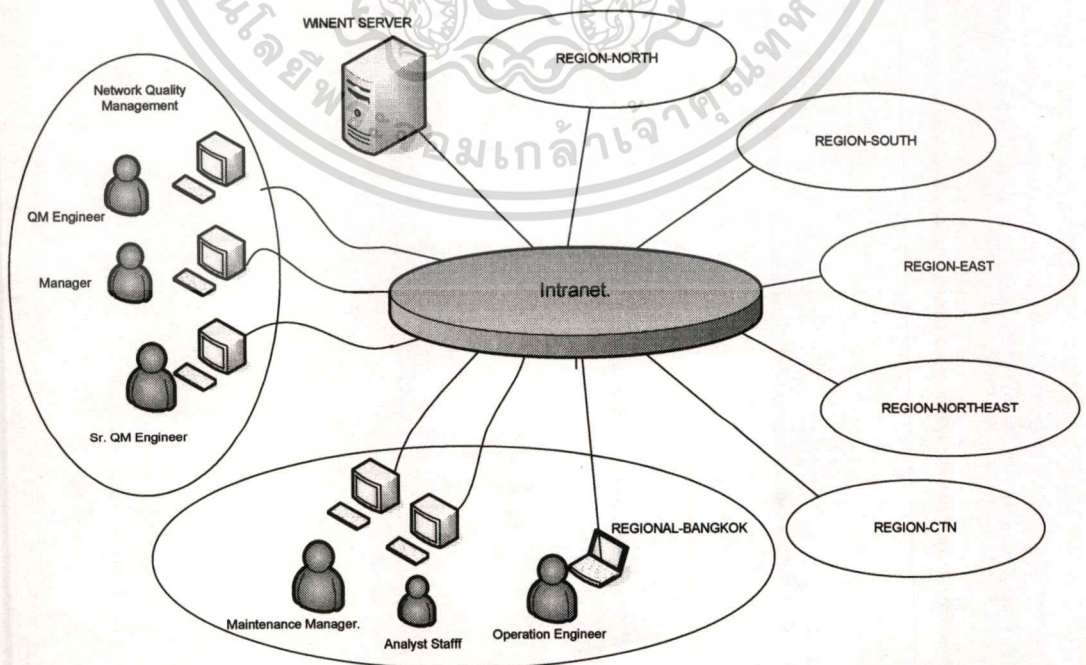
การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

การวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร ในบทนี้จะแสดงให้เห็นถึงสถาปัตยกรรมของระบบ การออกแบบหน้าจอการทำงานของโปรแกรม และวิธีการใช้งานโดยภาพรวมของระบบ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเข้าใจขั้นตอนในการทำงานของระบบมากยิ่งขึ้น

6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

6.1.1 การเชื่อมต่อเครือข่าย

การวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูล และช่วยการบริหารจัดการงานทดสอบสัญญาณภายในอาคาร ได้แก่ การตรวจสอบผลการทดสอบ การประมวลผลการทดสอบ การติดตามและแก้ไขสถานะของประเด็นปัญหา เป็นต้น จากการวิเคราะห์การทำงานของระบบปัจจุบันพบว่าการทำงานของพนักงานนั้นจะดำเนินการภายในองค์กร ทั้งอยู่ในส่วนกลางและตามภูมิภาคต่างๆ ดังนั้นจึงมีการออกแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลด้วยระบบเครือข่ายท้องถิ่นหรือแลนภายในองค์กร ซึ่งการเชื่อมต่อจะเป็นแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ สามารถแสดงลักษณะการเชื่อมต่อเป็นรูปได้ดังรูปที่ 6.1

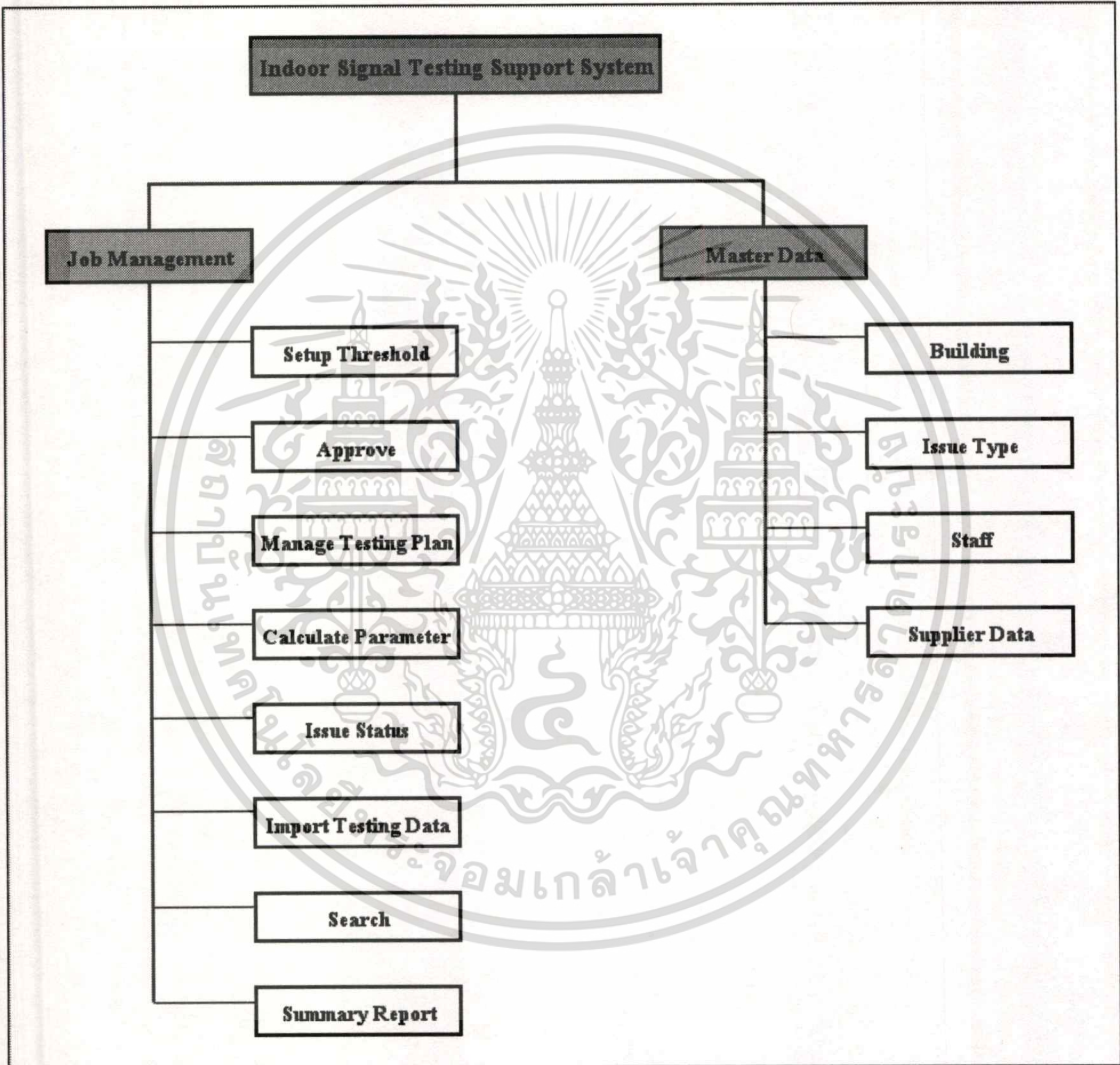


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรุปที่ 6.1 การเชื่อมต่อระบบผ่านเครือข่ายภายในแบบอินทราเน็ต ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 โครงสร้างหลักของระบบ

โครงสร้างของระบบระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของแผนภาพแสดงการออกแบบหน้าจอเมนูหลัก ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวจะทำให้ผู้ใช้งานระบบสามารถเห็นได้ถึงภาพรวมในการทำงานของระบบ โดยสามารถเขียนโครงสร้างได้ดังรูปที่ 6.2

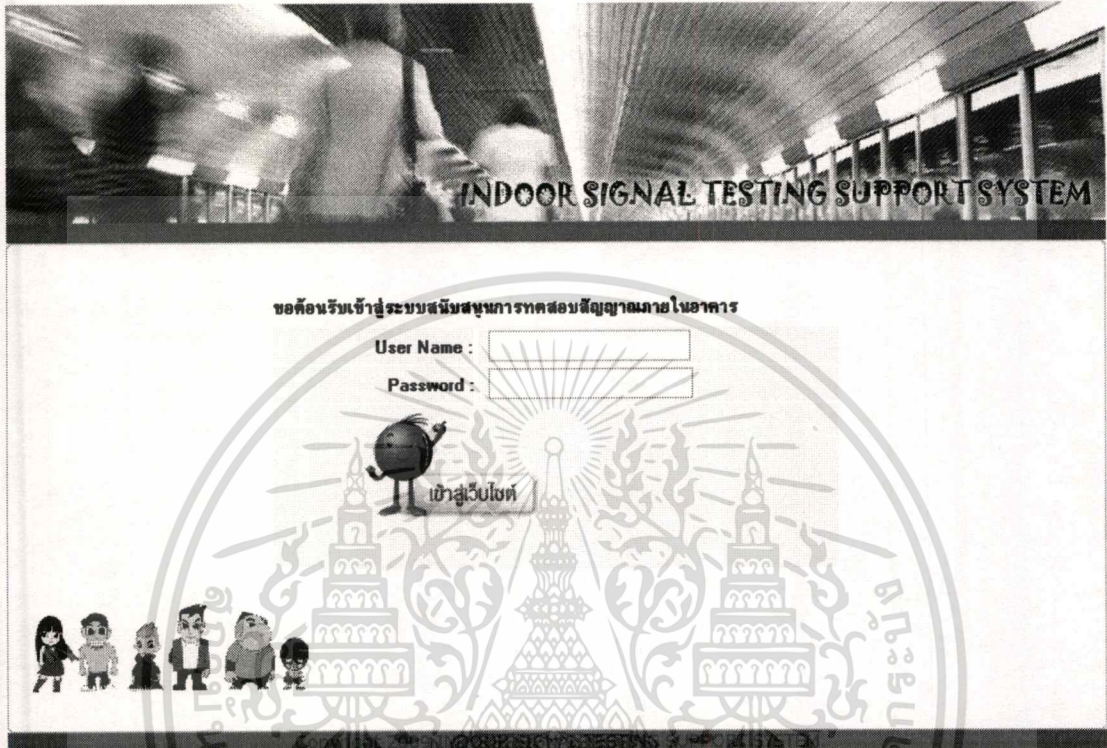


รูปที่ 6.2 โครงสร้างหลักของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร

6.3 หน้าจอและการทำงานของโปรแกรม

การล็อกอินเข้าหน้าจอแรกเพื่อเข้าสู่ระบบ โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้ระบบ ได้แก่ วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย วิศวกรฝ่ายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติงาน และผู้รับเหมา โดยที่ผู้ใช้งานระบบฯ ทุกคนจะมีรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน จึงจะสามารถเข้าสู่ระบบได้ และผู้ใช้งานระบบแต่ละคนจะมีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้ต่างกัน โดยที่หน้าจอการล็อกอินเข้าสู่ระบบ แสดงได้ดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

ผู้ใช้งานระบบใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการให้สิทธิ์ในการใช้เมนูหลัก โดยผู้ใช้งานแต่ละคนจะถูกจำกัดการมองเห็นปุ่มที่แสดงหน้าที่การทำงานที่แตกต่างกัน ได้แก่

- วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย (QM Engineer หรือ Sr. QM Engineer) จะไม่สามารถมองเห็นปุ่ม Approve, Issue status และ Import Testing Data
- วิศวกรฝ่ายปฏิบัติงาน ไม่สามารถมองเห็นปุ่ม Setup Threshold, Approve, Calculate Parameter และ Import Testing Data
- ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย และผู้จัดการส่วนภูมิภาคต่างๆ สามารถมองเห็นและใช้งานปุ่ม Approve, Search และ Summary Report
- ผู้รับเหมา สามารถมองเห็นและใช้งานปุ่ม Import Testing Data ได้เท่านั้น

ซึ่งแบ่งการให้บริการออกเป็น 2 กลุ่มผู้ใช้งานหลักๆ คือ พนักงานผู้ที่ได้รับอนุญาตให้เข้า

ใช้งานระบบได้ และผู้รับเหมางานทดสอบสัญญาณภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ซึ่งให้เพียงเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.1 หน้าจอของผู้รับเหมางานทดสอบสัญญาณภายในอาคาร

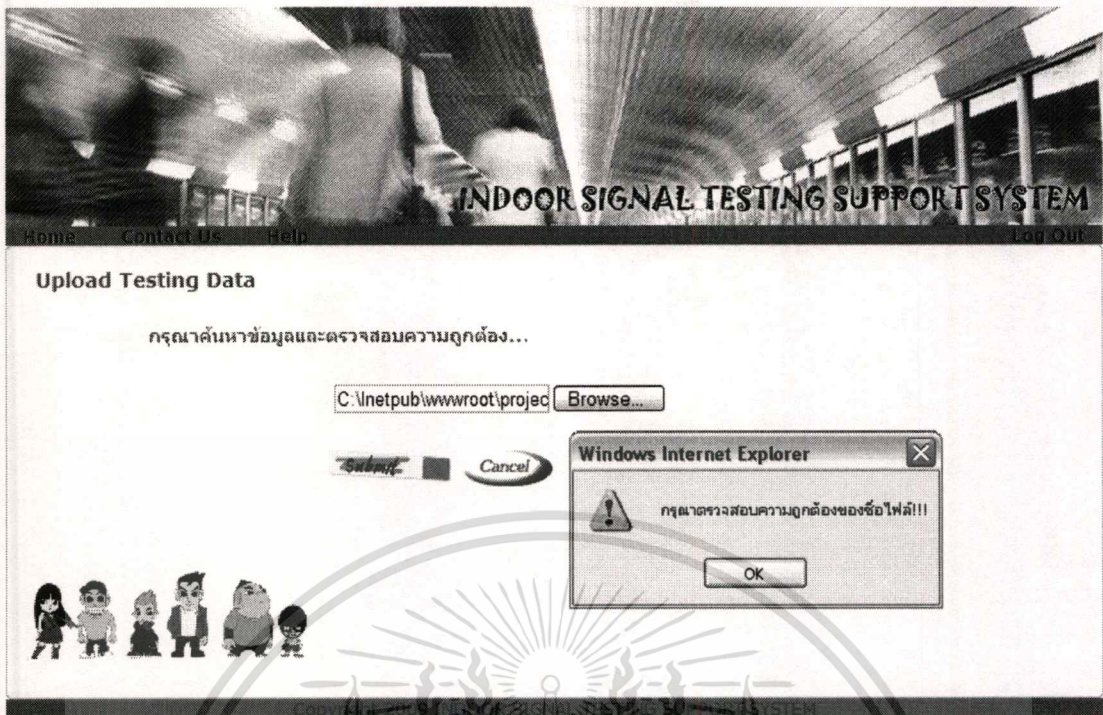
เมื่อผู้รับเหมาเข้าสู่เว็บไซต์ของระบบ จะปรากฏหน้าหลักของผู้รับเหมา ดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 หน้าจอแสดงเมนูหลักของการใช้งานระบบสำหรับผู้รับเหมา

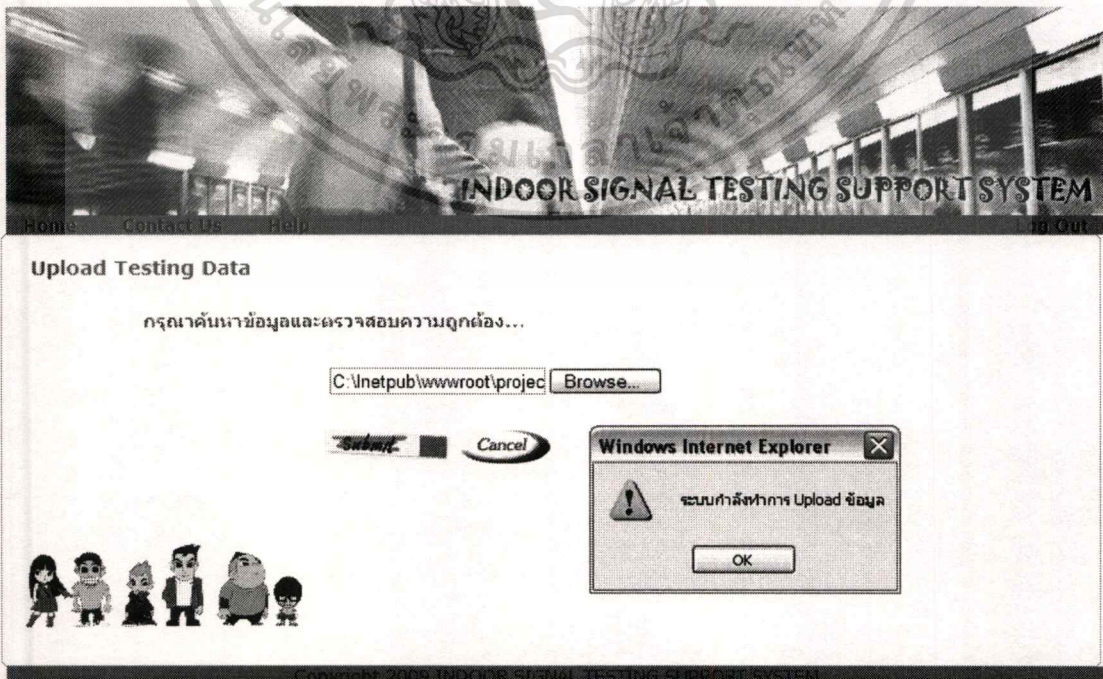
หลังจากที่ผู้รับเหมาใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผู้รับเหมาจะสามารถใช้งานได้เพียงเมนูของการ Import Testing Data เท่านั้น ในส่วนของเมนูอื่นๆเมื่อผู้รับเหมาล็อกอินเข้าสู่ระบบจะไม่สามารถมองเห็นเมนูอื่นๆได้

เมนูของการ Import Testing Data เป็นส่วนของการนำข้อมูลผลการทดสอบสัญญาณภายในอาคารเข้าสู่ระบบ ซึ่งเมื่อ Supplier ทำการทดสอบสัญญาณภายในอาคารเสร็จสิ้นในหนึ่งสัปดาห์ Supplier จะเป็นผู้รับผิดชอบในการแปลงผลที่ได้จากเครื่องมือวัดออกมาให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เอกเซลโดยแยกเป็นกลุ่มของการทดสอบสัญญาณประเภทเสียงและข้อมูล เมื่อถึงกำหนดส่งผลการทดสอบต่อหนึ่งสัปดาห์ Supplier จะต้องนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยการค้นหาไฟล์ข้อมูลเพื่อจะทำการถ่ายโอนข้อมูล ซึ่งถ้ารูปแบบของชื่อไฟล์ที่จะทำการถ่ายโอนไม่ถูกต้องและตรงตามที่ QM Engineer กำหนด ระบบจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้รับเหมาทราบเพื่อทำการตรวจสอบรูปแบบชื่อไฟล์อีกครั้ง ดังรูปที่ 6.5



รูปที่ 6.5 หน้าจอแสดงเมนู Import Testing Data กรณีที่ชื่อ ไฟล์ไม่ถูกต้องตามรูปแบบ

เมื่อตรวจสอบรูปแบบชื่อไฟล์มีความถูกต้องแล้ว ผู้รับเหมาจะทำการค้นหาไฟล์ข้อมูลและทำการกดปุ่มยืนยัน ขณะที่ระบบทำการถ่ายโอนข้อมูล ระบบจะแสดงข้อความเพื่อให้ผู้รับเหมาทราบถึงสถานะการทำงานของระบบในขณะนั้น ดังรูปที่ 6.6



เอกสารนี้เป็นรูปที่ 6.6 หน้าจอแสดงเมนู Import Testing Data กรณีระบบกำลังถ่ายโอนข้อมูล โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 หน้าจอของพนักงาน

สำหรับหน้าจอหลักของพนักงานนั้นจะประกอบไปด้วยเมนู 2 กลุ่มหลัก ๆ คือ การบริหารจัดการงานทดสอบสัญญาณภายในอาคาร และข้อมูลพื้นฐาน ภายใต้เมนูหลักจะประกอบไปด้วยเมนูย่อย 11 เมนู เพื่อที่จะแสดงถึงการใช้งานของเมนูแต่ละตัว ผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานโดยขึ้นอยู่กับการให้สิทธิซึ่งกล่าวถึงรายละเอียดการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละหน้าที่ ตามลำดับต่อไปนี้

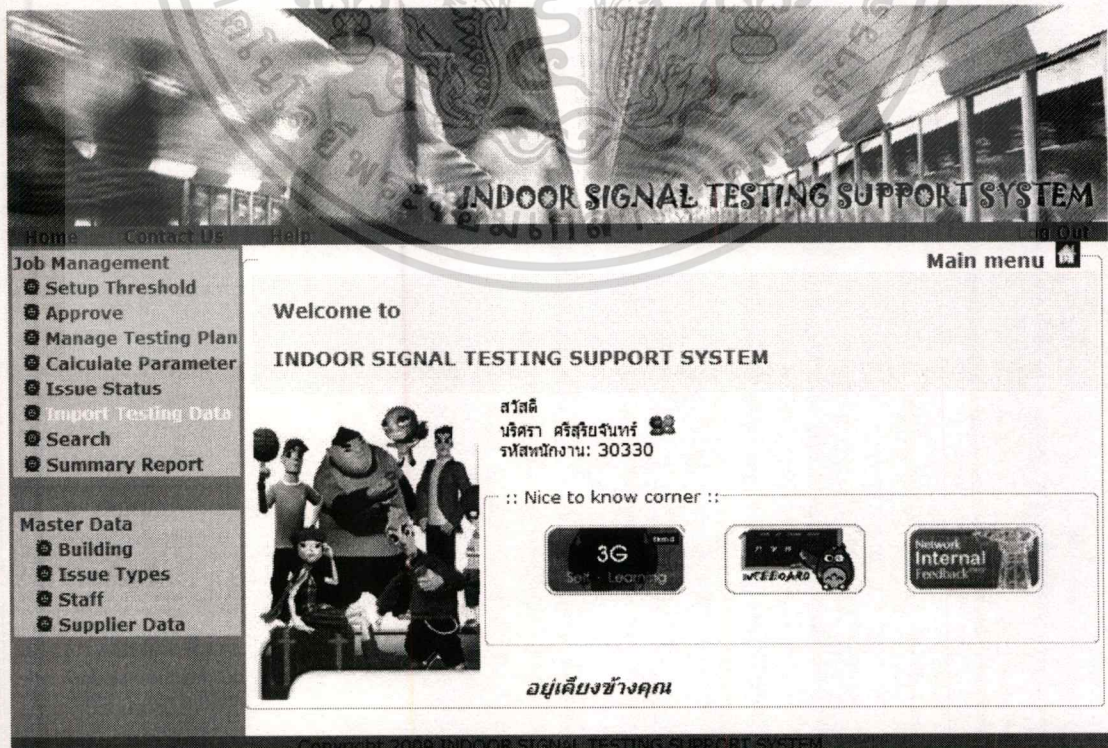
1. วิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย (QM Engineer) มีสิทธิเข้าใช้งานเมนูต่างๆ ได้แก่ เมนู Job Management เกือบทุกเมนู ยกเว้น เมนู Approve และ Import Testing Data และในส่วนของ เมนูข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดทุกเมนู

2. วิศวกรฝ่ายปฏิบัติงาน (Operation Engineer) ซึ่งกระจายตัวอยู่ในทุกภูมิภาคที่องค์กรเข้าไปให้บริการการใช้งานโทรศัพท์มือถือ มีสิทธิเข้าใช้งานได้ในเมนู Manage Testing Plan, Issue Status, Search และ Summary Report

3. ผู้จัดการ ซึ่งในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย มีสิทธิเข้าใช้งานได้ในเมนู Approve, Search และ Summary Report

3.2 ผู้จัดการส่วนภูมิภาคต่างๆ มีสิทธิเข้าใช้งานได้ในเมนู Search และ Summary Report หลังจากที่มีผู้ใช้งานระบบใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการให้สิทธิในการใช้เมนูหลัก ตามที่ได้กล่าวมา ดังรูปที่ 6.7

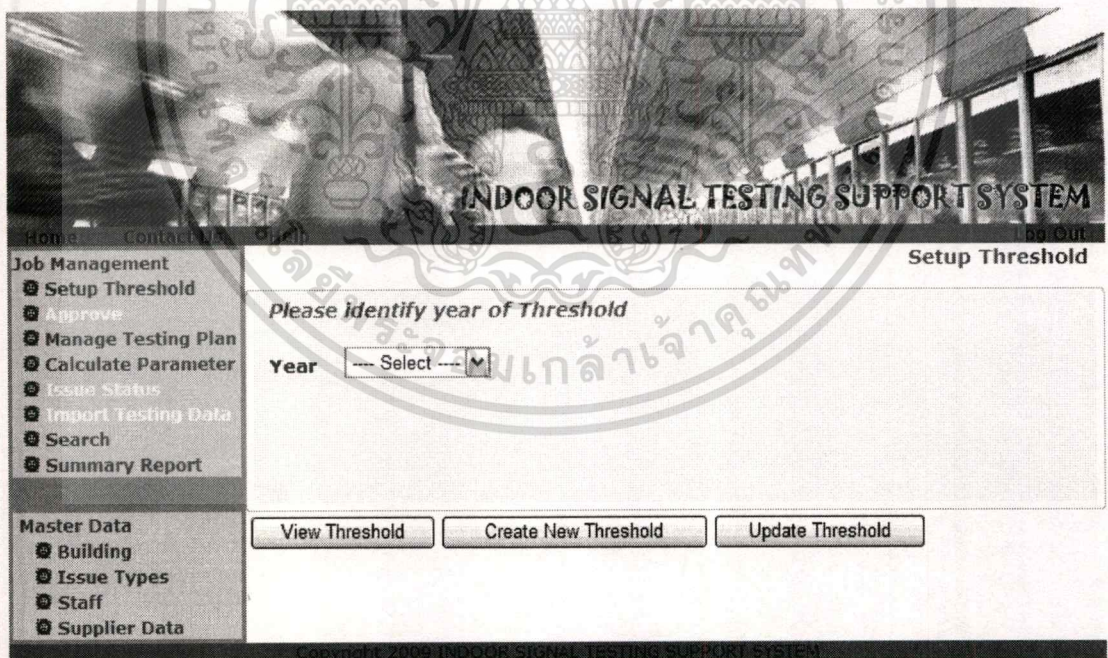


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 6.7 หน้าจอแสดงเมนูหลักของกร้การใช้งานระบบ ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการบริหารจัดการงานทดสอบสัญญาณภายในอาคาร นั้น การทำงานของโปรแกรมที่อยู่ภายใต้ส่วนนี้ จะเป็นโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผลการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร การตรวจสอบและคำนวณผลการทดสอบ การตั้ง Criteria Threshold การอนุมัติ Criteria Threshold รวมถึงการปรับเปลี่ยนสถานะของประเด็นปัญหา และรายงานสรุปต่างๆ ซึ่งส่วนนี้ถือเป็นส่วนหลักในงานการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร โดยจะประกอบไปด้วย 8 เมนูหลัก และแต่ละเมนูหลักก็จะประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ สามารถอธิบายรายละเอียดการทำงานของระบบในแต่ละเมนูได้ดังต่อไปนี้

6.3.2.1 เมนู Setup Criteria Threshold

เป็นการตั้งค่า Criteria Threshold ที่ได้ทำการพูดคุยหรือทำเวิร์คชอปร่วมกันมาทั้งภายในแผนก Network Quality Management และ Operation Engineer ผู้ที่รับผิดชอบงานทดสอบสัญญาณภายในอาคาร โดย QM Engineer จะสามารถเลือกปี และเมนูย่อยสำหรับการเรียกดูค่า Criteria Threshold สร้าง Criteria Threshold ขึ้นมาใหม่ หรือปรับแก้ไขค่า Criteria Threshold ที่ยังไม่ผ่านการอนุมัติจากหัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพระบบเครือข่าย ดังรูปที่ 6.8



รูปที่ 6.8 หน้าจอแสดงเมนูหลัก Setup Threshold

เมื่อ QM Engineer จะทำการสร้าง Criteria Threshold ขึ้นมาใหม่ QM Engineer จะทำการกรอกข้อมูลเกณฑ์การตรวจสอบข้อมูลและคำนวณผล และขณะนี้สถานะของการตั้งค่า Criteria Threshold จะอยู่ในสถานะเพื่อรอการอนุมัติ ดังรูปที่ 6.9 นั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help Log Out

Job Management Setup Threshold >> Create

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Please identify year of Threshold

Year 2009

Status : Waiting for Approval

Calculate Threshold

Voice		VAS	
Less RxLev	Exceed RxQual	Success (Kbps)	Throughput (Kbps)
-90	5	9.6	100

Threshold Voice

Quality Factor	Coverage	Successful Call	Voice Quality	Call Without Drop
Good >=	95%	97%	96%	99%
Bad <	83%	93%	90%	95%

Threshold VAS

Quality Factor	Max Throughput (Kbps)
Good >=	80%

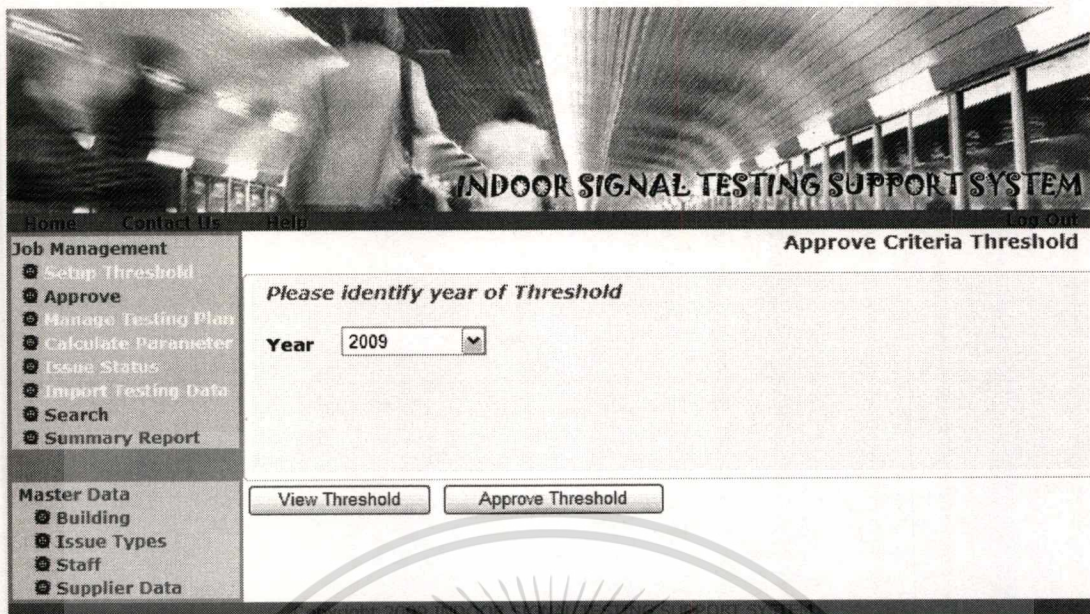
Submit Reset Cancel

รูปที่ 6.9 หน้าจอแสดงเมนูย่อยการ Create Threshold

6.3.2.2 เมนู Approve Criteria Threshold

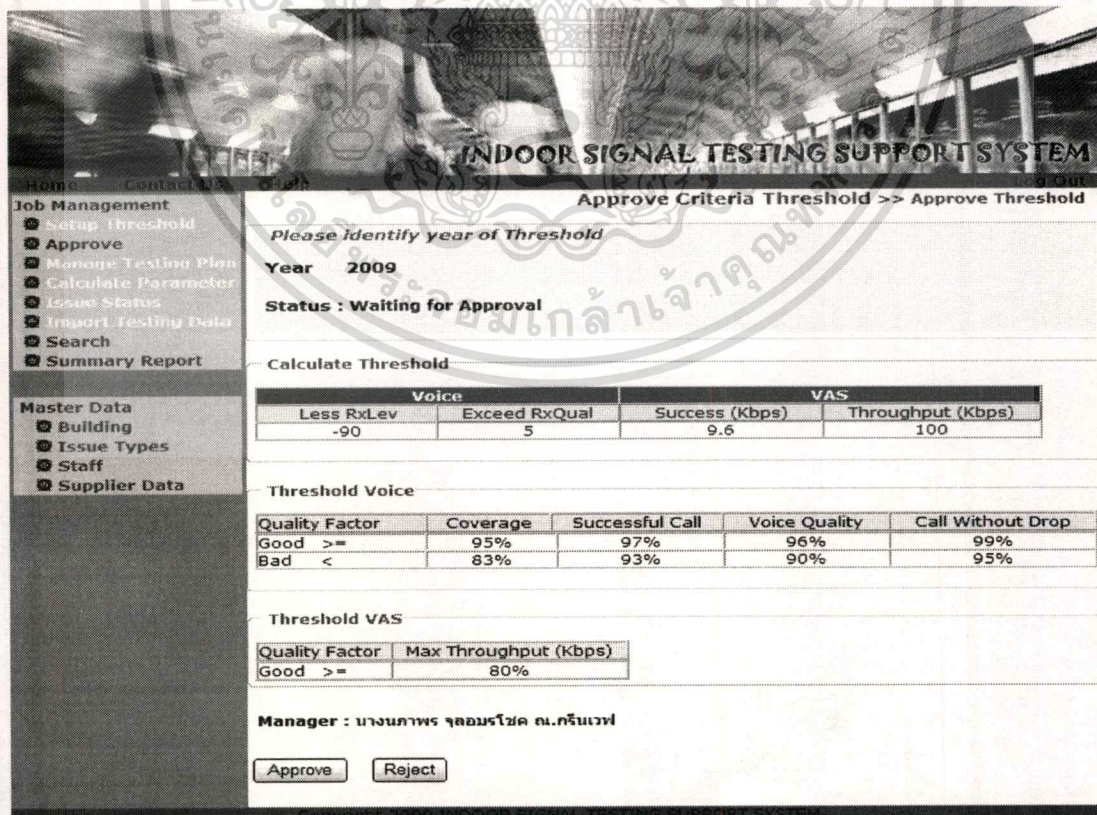
เป็นการอนุมัติการตั้งค่า Criteria Threshold ที่ QM Engineer ทำการกรอกเข้ามา โดยเบื้องต้นนั้นจะมีหน้าจอแสดงเพื่อให้ค้นหาปีที่จะทำการอนุมัติ Threshold มาก่อนเพื่อที่ Manager จะสามารถตรวจสอบหรือประเมินค่า Threshold เทียบกับปีก่อนๆได้ ถ้ากรณีที่ Manager ไม่เห็นสมควรและต้องการส่งกลับไปให้ QM Engineer ทำการคำนวณหรือตรวจสอบค่าใหม่นั้น Manager จะทำการกดปุ่ม Reject แต่ถ้าพิจารณาแล้วเห็นสมควรทำการอนุมัติค่า Criteria Threshold ที่ได้ตั้งไว้ Manager จะทำการกดปุ่ม Approve เพื่ออนุมัติการตั้งค่า Criteria Threshold ในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.10 หน้าจอแสดงเมนูหลักของ Approve Criteria Threshold

ซึ่ง Manager จะทำการเลือกปี และเมนูย่อยในการเลือกค่า Criteria Threshold ที่ถูกตั้งขึ้นในปีที่ผ่านมา หรือเข้าทำการอนุมัติค่า Criteria Threshold ในปีปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 6.11 หน้าจอแสดงเมนูย่อยสำหรับการ Approve Threshold โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อหัวหน้าทำการอนุมัติค่า Criteria Threshold แล้ว สถานะจะเปลี่ยนจาก Waiting for Approval ไปเป็น Approve ทันที

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help

Approve Criteria Threshold >> Approve Threshold

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Please identify year of Threshold

Year 2009

Status : Approve

Calculate Threshold

Voice		VAS	
Less RxLev	Exceed RxQual	Success (Kbps)	Throughput (Kbps)
-90	5	9.6	100

Threshold Voice

Quality Factor	Coverage	Successful Call	Voice Quality	Call Without Drop
Good >=	95%	97%	96%	99%
Bad <	83%	93%	90%	95%

Threshold VAS

Quality Factor	Max Throughput (Kbps)
Good >=	80%

Manager : นางนภาพร จุลมณีโชค น.กรีนเทพ

Approve Reject

รูปที่ 6.12 หน้าจอแสดงการ Approve Threshold

6.3.2.3 เมนู Manage Testing Plan

เป็นส่วนของเมนูที่ใช้สำหรับการเลือก ปรับเปลี่ยน และการปรับปรุงแก้ไขสถานะของแผนการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร เช่นรายชื่ออาคารในแผนแต่ละไตรมาส และระหว่างไตรมาสที่ต้องทำการปรับเปลี่ยนในกรณีเร่งด่วน เช่น ไม่สามารถเข้าทำการทดสอบสัญญาณภายในอาคารได้ในวันนั้น ๆ จำเป็นจะต้องเปลี่ยนรายชื่ออาคารใหม่ให้ Supplier นอกจากนั้นเมื่อดำเนินการทดสอบสัญญาณในแต่ละอาคารเสร็จสิ้น QM Engineer ต้องเข้ามาปรับปรุงสถานะของแผนงานทดสอบ ซึ่งการปรับเปลี่ยนรายชื่ออาคารในแผนการวัดสัญญาณและปรับปรุงสถานะของแผนงานทดสอบนั้น Operation Engineer แต่ละภูมิภาค และ QM Engineer จะมีสิทธิ์ในการเข้าทำงานในเมนูนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Home Contact Us Help Log Out

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Manage Testing Plan

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Record Plan

Plan ID	7001
Quarter	1
Year	2009
Region	South
Test By	ACE
Remark	ไม่ทดสอบในพื้นที่ 3 จังหวัด ชายแดน

Testing Plan

รูปที่ 6.13 หน้าจอแสดงเมนูหลักของ Manage Testing Plan

เมื่อ QM Engineer ทำการสร้างแผนการทดสอบสัญญาณภายในอาคารขึ้นมาใหม่ในแต่ละไตรมาส และได้ทำการเลือกสรรอาคารที่เหมาะสมและเห็นสมควรที่จะให้ Supplier เข้าทำการทดสอบแล้ว แผนงานที่ได้จะถูกระบุวันที่จะเข้าทดสอบ และสถานะของแผนในแต่ละอาคารจะเปลี่ยนไปเป็น on progress ดังรูปที่ 6.14

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help Log Out

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Manage Testing Plan >> Create Testing Plan

Record Plan

Plan ID	7001
Quarter	1
Year	2009
Region	South
Test By	ACE
Remark	ไม่ทดสอบในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดน

Submit Cancel

Building ID	Building Name	Type	Province	Test Date	Create Date	
S0365	A	Hotel	นครศรีธรรมราช	19/01/2009	07/01/2009	☒
S0737	B	Hospital	ศรีง	23/01/2009	07/01/2009	☒
S2813	C	Office	สุราษฎร์ธานี	01/02/2009	07/01/2009	☒
S2828	D	University and school	กระบี่	26/01/2009	07/01/2009	☒
S2829	E	University and school	ภูเก็ต	28/01/2009	07/01/2009	☒
S2836	F	Transportation	สุราษฎร์ธานี	02/02/2009	07/01/2009	☒
S2957	G	Shopping	นครศรีธรรมราช	19/01/2009	07/01/2009	☒
S3324	H	Shopping	ภูเก็ต	28/01/2009	07/01/2009	☒
S3325	I	Hotel	พังงา	30/01/2009	07/01/2009	☒
S3326	J	Hotel	ภูเก็ต	29/01/2009	07/01/2009	☒
S3329	K	Office	พังงา	30/01/2009	07/01/2009	☒
S3333	L	Hotel	กระบี่	26/01/2009	07/01/2009	☒
S3338	M	Transportation	กระบี่	27/01/2009	07/01/2009	☒
S3346	N	University and school	ชุมพร	04/02/2009	07/01/2009	☒
S0744	O	University and school	สงขลา	22/01/2009	07/01/2009	☒
S2834	P	Hospital	ศรีง	23/01/2009	07/01/2009	☒
S0766	Q	Shopping	สงขลา	22/01/2009	07/01/2009	☒
S0754	R	Government	สุราษฎร์ธานี	03/02/2009	07/01/2009	☒

Submit Cancel

Copyright 2009 INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

รูปที่ 6.14 หน้าจอแสดงเมนูย่อยสำหรับการ Create Testing Plan

เมื่อ Operation Engineer ต้องการที่จะทำการปรับเปลี่ยนแผนงานเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการทำงานมากยิ่งขึ้นนั้น Operation Engineer สามารถเข้าทำการเปลี่ยนรายชื่ออาคารได้โดยเข้าเมนูย่อยของการ Change Testing Plan ซึ่งหลังจากที่ทำการปรับเปลี่ยนรายชื่ออาคารแล้ว ระบบจะทำการเก็บบันทึกวันที่ทำการปรับเปลี่ยน และผู้ที่ทำการปรับเปลี่ยนแผนนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help Log Out

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan**
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Manage Testing Plan >>update testing plan

Record Plan

Plan ID	7001
Quarter	1
Year	2009
Region	South
Test By	ACE
Remark	ไม่ทดสอบในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดน

Submit Cancel

Building ID	Building Name	Type	Province	Test Date	Create Date	Update Date	By	status
S0365	A	Hotel	นครราชสีมา	19/01/2009	07/01/2009			
S0737	B	Hospital	ฉะ	23/01/2009	07/01/2009			
S2813	C	Office	สระบุรี	01/02/2009	07/01/2009			
S2828	D	University_and_school	ศรีษะ	26/01/2009	07/01/2009			
S2829	E	University_and_school	สุโขทัย	28/01/2009	07/01/2009			
S2856	F	Transportation	สระบุรี	02/02/2009	07/01/2009			
S2957	G	Shopping	นครราชสีมา	19/01/2009	07/01/2009			
S3324	H	Shopping	สุโขทัย	28/01/2009	07/01/2009			
S3325	I	Hotel	พังงา	30/01/2009	07/01/2009			
S3326	J	Hotel	สุโขทัย	29/01/2009	07/01/2009			
S3309	AB	Hotel	พังงา	30/01/2009	07/01/2009	09/01/2009	จินดา	
S3333	L	Hotel	ศรีษะ	26/01/2009	07/01/2009			
S3338	M	Transportation	ศรีษะ	27/01/2009	07/01/2009			
S3337	Y	Hotel	ศรีษะ	04/02/2009	07/01/2009	09/01/2009	จินดา	
S0744	O	University_and_school	สงขลา	22/01/2009	07/01/2009			
S2834	P	Hospital	ฉะ	23/01/2009	07/01/2009			
S0766	Q	Shopping	สงขลา	22/01/2009	07/01/2009			
S0754	R	Government	สระบุรี	03/02/2009	07/01/2009			

Submit Cancel

Copyright 2009 INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

รูปที่ 6.15 หน้าจอแสดงเมนูย่อยสำหรับการ Update Testing Plan

เมื่อ Supplier ทำการทดสอบสัญญาณภายในอาคารแต่ละอาคารเสร็จแล้ว QM Engineer จะมีหน้าที่ในการปรับเปลี่ยนสถานะของอาคารในแผนงานนั้น ๆ โดยอาคารที่จะถูกปรับเปลี่ยนสถานะของแผนงานนั้นจะต้องมีผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ไม่เกิดความผิดพลาดขึ้น

และอาคารดังกล่าวจะถูกเปลี่ยนสถานะไปเป็น “Finish”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help Log Out

Job Management Manage Testing Plan >>View Progress

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Record Plan

Plan ID:

Quarter:

Year:

Region:

Test By:

Remark:

Building ID	Building Name	Type	Province	Test Date	Create Date	Update Date	By	status
S0365	A	Hotel	นครศรีธรรมราช	19/01/2009	07/01/2009	27/01/2009	นริศดา	
S0737	B	Hospital	สงขลา	23/01/2009	07/01/2009	27/01/2009	นริศดา	
S2813	C	Office	สงขลา	01/02/2009	07/01/2009			
S2828	D	University_and_school	กระบี่	26/01/2009	07/01/2009			
S2829	E	University_and_school	ภูเก็ต	28/01/2009	07/01/2009			
S2856	F	Transportation	สงขลา	02/02/2009	07/01/2009			
S2957	G	Shopping	นครศรีธรรมราช	19/01/2009	07/01/2009	27/01/2009	นริศดา	
S3324	H	Shopping	ภูเก็ต	29/01/2009	07/01/2009			
S3325	I	Hotel	พังงา	30/01/2009	07/01/2009			
S3326	J	Hotel	ภูเก็ต	29/01/2009	07/01/2009			
S3309	AB	Hotel	พังงา	30/01/2009	07/01/2009			
S3333	L	Hotel	กระบี่	26/01/2009	07/01/2009			
S3338	M	Transportation	กระบี่	27/01/2009	07/01/2009			
S3337	Y	Hotel	กระบี่	04/02/2009	07/01/2009			
S0744	O	University_and_school	ยะลา	22/01/2009	07/01/2009	27/01/2009	นริศดา	
S2834	P	Hospital	สงขลา	23/01/2009	07/01/2009	27/01/2009	นริศดา	
S0766	Q	Shopping	ยะลา	22/01/2009	07/01/2009	27/01/2009	นริศดา	
S0754	R	Government	สงขลา	03/02/2009	07/01/2009			

Copyright © 2009 INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

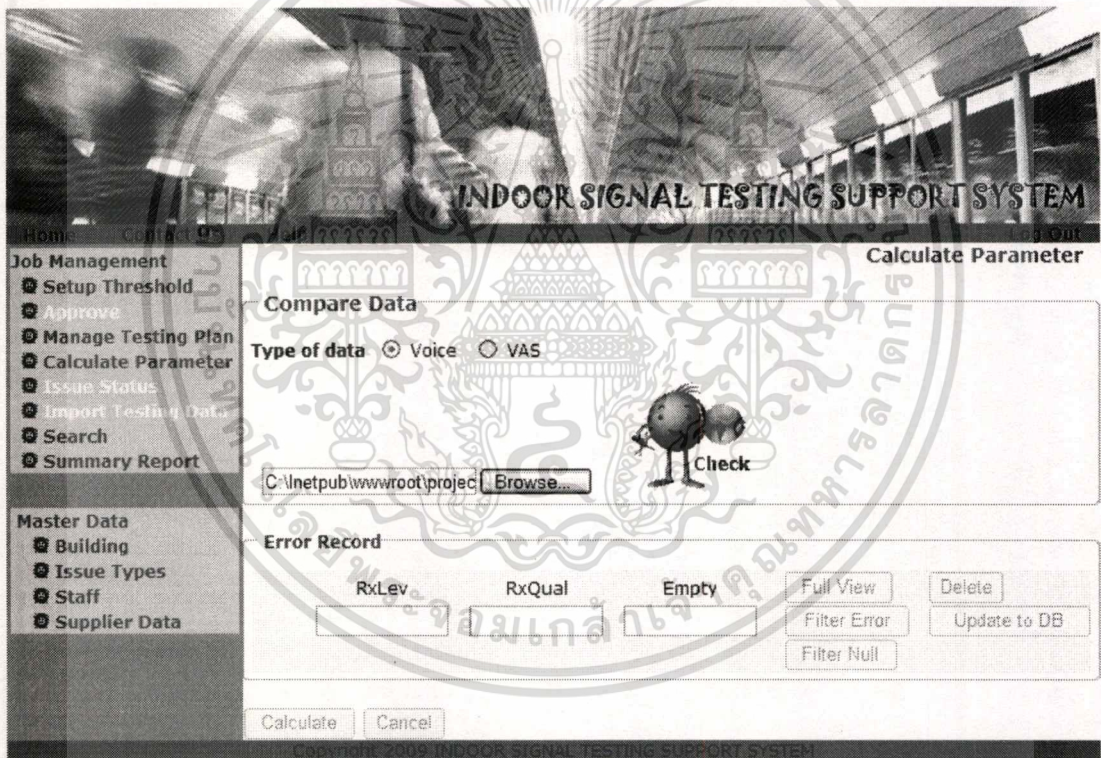
รูปที่ 6.16 หน้าจอแสดงเมนูย่อยสำหรับการ View Progress

6.3.2.4 เมนู Calculate Parameter

เมื่อ Supplier นำเข้าข้อมูลสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว QM Engineer จะทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ เพื่อทำการตรวจสอบผลการทดสอบของแต่ละอาคาร โดยเบื้องต้นนั้นในหน้าจอจะแสดงเพื่อให้เลือกประเภทของข้อมูลที่ต้องการจะตรวจวัดว่าจะตรวจวัดข้อมูลประเภทเสียงหรือข้อมูลรั่วไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นจะต้องทำการค้นหาข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ที่ได้กำหนดให้ Supplier มาวางไฟล์แล้วกดที่ปุ่มนึ่งอู่ใจเพื่อทำการตรวจสอบข้อมูล ผลจากการตรวจสอบข้อมูลแสดงอยู่ในรายละเอียดของ Error Record ถ้า QM Engineer ต้องการดูรายละเอียดของข้อมูลที่ผิดพลาดของอาคารนั้นๆ สามารถกดปุ่ม filter Error ดังแสดงตามรูปที่ 6.17 และ 6.18

หลังจากทำการตรวจสอบข้อมูลแล้วเสร็จ และผลการตรวจสอบข้อมูลไม่มีความผิดพลาด QM Engineer สามารถกดปุ่ม Calculate เพื่อสั่งให้ระบบทำการคำนวณค่า Quality Factor ของข้อมูลแต่ละประเภท แต่ถ้า QM Engineer ยังไม่ต้องการคำนวณหรือต้องการรอข้อมูลมาให้ครบสัปดาห์ก่อน (กรณีข้อมูลในบางอาคารในสัปดาห์นั้นๆ ผิดพลาด) QM สามารถกดปุ่ม Cancel เพื่อกลับสู่หน้าจอหลัก ซึ่งผลที่ได้จากการสั่ง Calculate จะได้ค่า %Sum Quality Factor ของการให้บริการประเภทเสียง และข้อมูล ดังรูปที่ 6.19 และ 6.20



รูปที่ 6.17 หน้าจอแสดงเมนู Calculate Parameter (Compare Data)

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help Log Out

Calculate Parameter

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Compare Data

Type of data Voice VAS

I:\2009\Q109\inferior_Q0109_WEEK_1.xls

Error Record

RxLev RxQual Empty

1 0 0

Building_ID	Building_Name	Point	Loc_Name	Floor	AIS_IDLE	AIS_ACTIVE	DD_IDLE
S0367	โรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร	P008	Office / Working Area	2	-150	-50	-78

รูปที่ 6.18 หน้าจอแสดงเมนู Calculate Parameter (กรณี filter error)

INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

Home Contact Us Help Log Out

Calculate Parameter

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Compare Data

Type of data Voice VAS

Error Record

RxLev RxQual Empty

0 0 0

Windows Internet Explorer

คำนวณและจัดเก็บข้อมูลผิดพลาด...

Copyright 2009 INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 6.19 หน้าจอแสดงเมนู Calculate Parameter (ตั้งค่านวน) ซึ่งประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate Parameter

Summary Quality Factor Voice

Quarter : 1
 Provider : AIS DD TT HH
 Quality Factor : Cov Suc VQ CWD

ID	Building ID	Building Name	Region	Sum of %AIS Cov	Sum of % AIS Suc	Sum of %AIS VQ	Sum of %AIS CWD
1	S0365	A	South	92.98%	100%	96.55%	100%
2	NE0698	โรงพยาบาลสุโขทัย (อาคารอำนวยการ)	Northeast	92.00%	94.67%	76.00%	100%
3	B0404	SS	Bangkok	92.00%	96.00%	96.00%	98.67%

Summary Quality Factor VAS

Quality Factor : FTP HTTP GPRS/EDGE

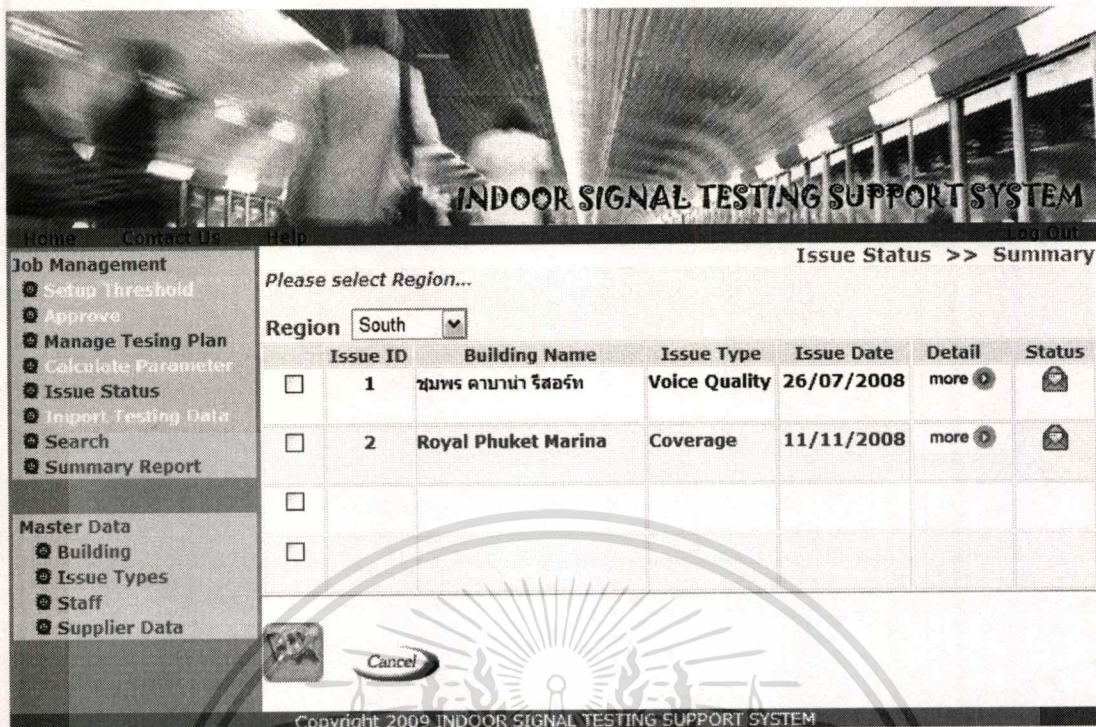
ID	Building ID	Building Name	Region	Sum of %AIS FTP	Sum of % AIS HTTP	Sum of %AIS GPRS/EDGE
1	S0365	A	South	71.98%	73.50%	73.29%
2	NE0698	โรงพยาบาลสุโขทัย (อาคารอำนวยการ)	Northeast	72.00%	74.67%	73.16%
3	B0404	SS	Bangkok	80.50%	80.50%	80.50%

รูปที่ 6.20 หน้าจอแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ (%Sum Quality Factor)

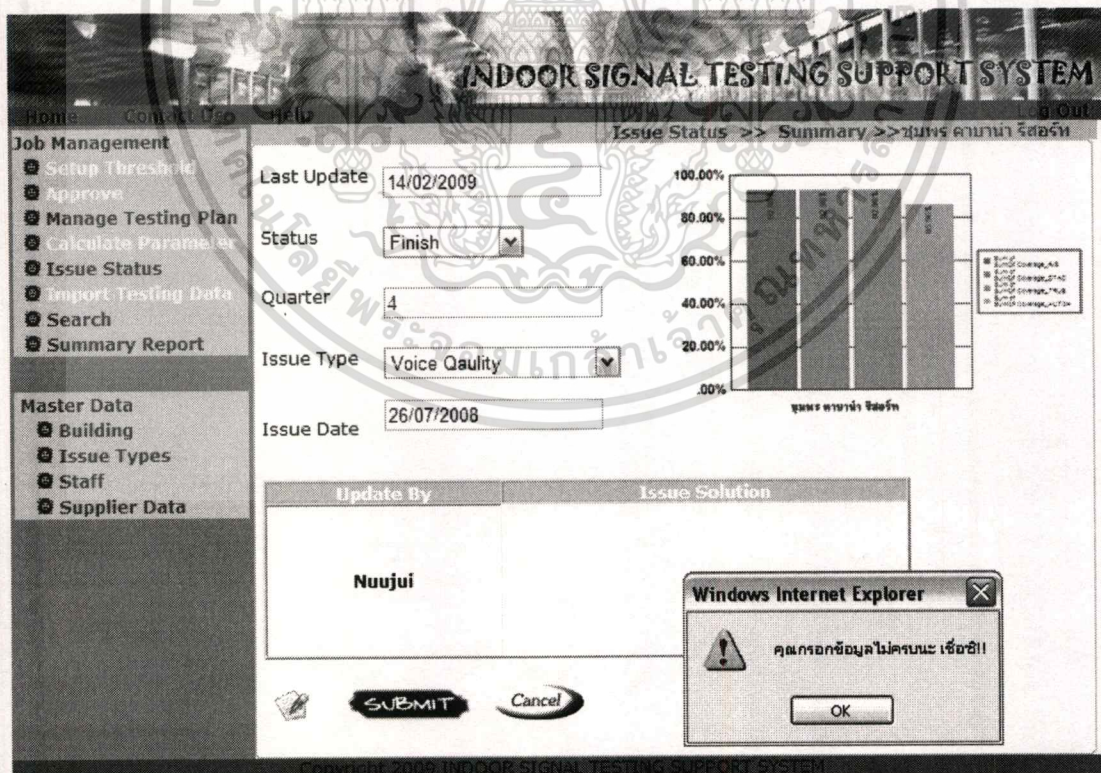
6.3.2.5 เมนู Issue Status

สืบเนื่องจากผลจากการคำนวณในเมนู Calculate Parameter ถ้าค่า Quality Factor ไหน ต่ำกว่า Criteria Threshold (Bad) นั้นจะถือว่าเป็นประเด็นปัญหาของการให้บริการแก่ลูกค้า ประเภทนั้นๆ และประเด็นปัญหาจะถูกส่งไปให้ Operation Engineer เพื่อทำการแก้ไข

เมื่อ Operation Engineer ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยเบื้องต้นนั้นในหน้าจอจะแสดง เพื่อให้เลือกภูมิภาคที่ดูแลพื้นที่ หลังจากนั้นระบบจะแสดงปัญหาทั้งหมดมาให้ เมื่อต้องการ ปรับปรุง และปรับเปลี่ยนสถานะของปัญหาที่ตนเองรับผิดชอบก็สามารถกดปุ่ม more เพื่อดู รายละเอียดและทำการแก้ไข และถ้าไม่ต้องการแก้ไขแต่ต้องการดูรายละเอียดสามารถกดปุ่ม more และกดปุ่ม Cancel กลับสู่หน้าจอหลัก ดังรูปที่ 6.21, 6.22 และ 6.23



รูปที่ 6.21 หน้าจอแสดงการสรุปประเด็นปัญหา



รูปที่ 6.22 หน้าจอแสดงเมนู Issue Status (กรณีกรอกข้อมูลไม่ครบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.23 หน้าจอแสดงเมนู Issue Status (กรณีปิดประเด็นปัญหา)

6.3.2.6 เมนู Search

เป็นเมนูสำหรับการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ของระบบ และแสดงข้อมูลบนหน้าจอของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับ โดยข้อมูลที่สามารถค้นหาได้ประกอบด้วย ผลการทดสอบสัญญาณ รายชื่ออาคาร ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น รายงานต่าง ซึ่งสามารถกำหนดการค้นหาค้นหาเป็นช่วงเวลา ไตรมาส ราย Quality Factor หรือรายจังหวัดได้ ดังรูปที่ 6.24

Home Contact Us Help Log Out

Search >>

Job Management

- Setup Threshold
- Approve
- Manage Testing Plan
- Calculate Parameter
- Issue Status
- Import Testing Data
- Search
- Summary Report

Master Data

- Building
- Issue Types
- Staff
- Supplier Data

Please identify criteria to display

By Building Name

By Type

By Quality Factor

By Region

Quarterly

Yearly

จาก ถึง

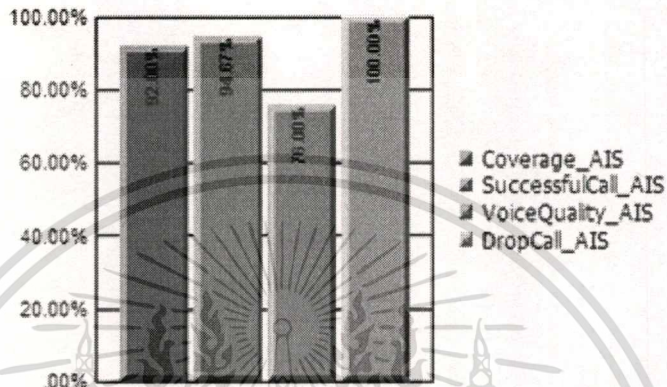
แสดงผล

รูปที่ 6.24 หน้าจอแสดงเมนู Search

กรณีถ้าต้องการสืบค้นโดยระบุรายชื่ออาคาร และประเภทของอาคาร เพื่อให้ระบบทำการสืบค้นนั้น จะได้ผลการสืบค้น ดังรูปที่ 6.25



Building ID **NE0698**



ID : **NE0698**

Building Name : **โรงพยาบาลบุรีรัมย์(อาคารอำนวยการ)**

Type : *Hospital*

Province : *บุรีรัมย์*

Region : **Northeast**

Address : **ถนน หน้าสถานีรถไฟ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000**

Pico Cell :

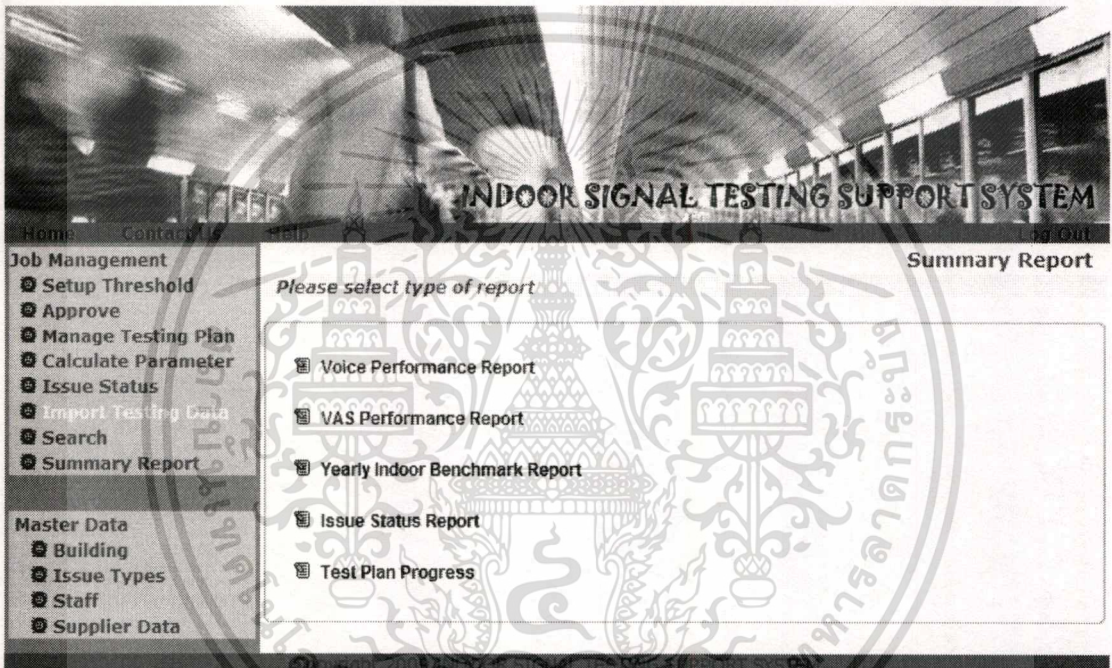


Back

รูปที่ 6.25 หน้าจอแสดงเมนู Search โดยระบุรายชื่ออาคาร และประเภทของอาคาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2.7 เมนู Summary Report

การทำงานของโปรแกรมที่อยู่ภายใต้เมนูนี้ จะเป็นโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับรายงานสรุปต่างๆ ทั้งหมดของการทดสอบสัญญาณภายในอาคาร โดยจะมีรายละเอียดประเภทรายงานที่มีในระบบทั้งหมด และเมื่อเลือกประเภทรายงานแต่ละประเภทแล้ว ก็จะมีการแสดงเงื่อนไขเพื่อให้ผู้ใช้งานระบุได้ตามความต้องการ ดังตัวอย่างหน้าจอแสดงการเลือกเงื่อนไขเพื่อแสดงรายงานดังแสดงในรูปที่ 6.26 และผลการแสดงรายงานตามเงื่อนไขต่างแสดงในรูปที่ 6.27, 6.28, 6.29 และ 6.30



รูปที่ 6.26 หน้าจอแสดงเมนูหลักของ View Report

โดยแบ่งประเภทของรายงานเป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ รายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานของการให้บริการประเภทเสียง รายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานของการให้บริการประเภทข้อมูล รายงานสรุปประจำปี รายงานสรุปประเด็นปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา และรายการสรุปความก้าวหน้าของแผนการวัดสัญญาณภายในอาคาร

Summary Report >> Report

Voice Performance Report

Please identify criteria to display report

By Building Name By Type

By Quality Factor By Region

Quarterly จาก ถึง

SUBMIT

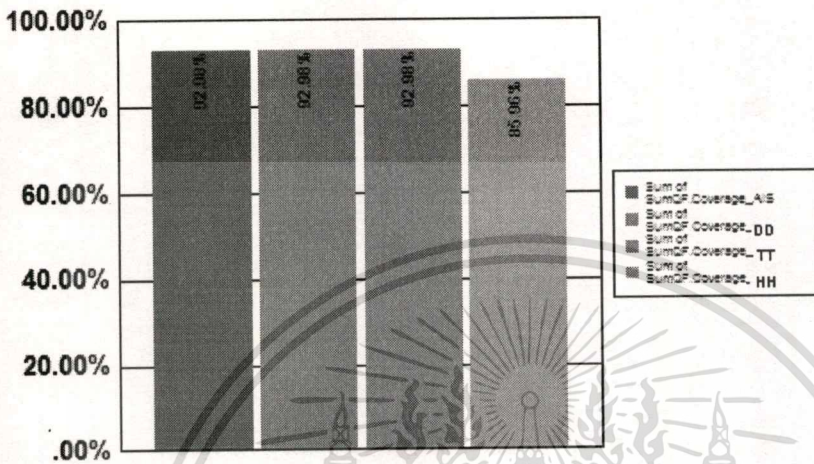
- VAS Performance Report
- Yearly Indoor Benchmark Report
- Issue Status Report
- Test Plan Progress

รูปที่ 6.27 หน้าจอแสดงเมนู Report กรณีเลือกแสดงรายงานสรุปประสิทธิภาพการใช้งานของ
การให้บริการประเภทเสียง

เมื่อต้องการดูรายงานตามประเภทของปัญหาเทียบกับคู่แข่ง สามารถเลือกรายงานตาม Quality Factor และถ้าต้องการดูรายงานให้เกิดความชัดเจนถึงปัญหาใน Quality Factor นั้นๆ ในอาคารที่สนใจ ก็ทำการระบุรายชื่ออาคารที่ต้องการลงไป



Building ID S0365



อาคาร A

Year
2009

Quarter
Q1

AIS
92.98%

DD
92.98%

TT
92.98%

HH
85.96%

GAP
.00%

Count of Loc_Name / Loc_Name



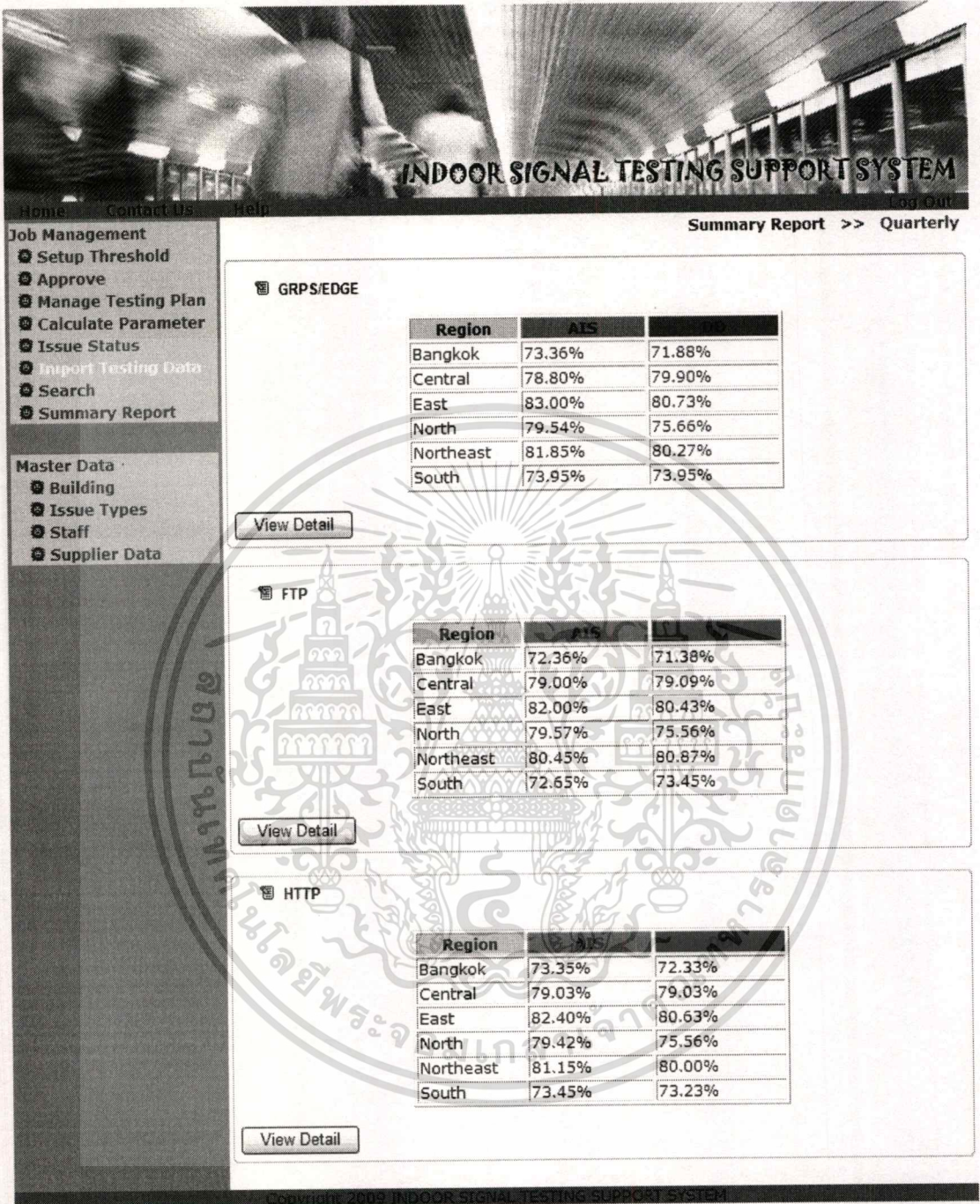
Year	Quarter	Loc Name	Floor	AIS IDLE
2008	Q3	Inside_elevator	2	-94
2008	Q3	Corridor	1	-91
2008	Q3	Corridor	1	-92

[Back](#)

รูปที่ 6.28 รายงานกรณีเรียกดูรายงานการให้บริการประเภทเสียงโดยระบุเป็นประเภทของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



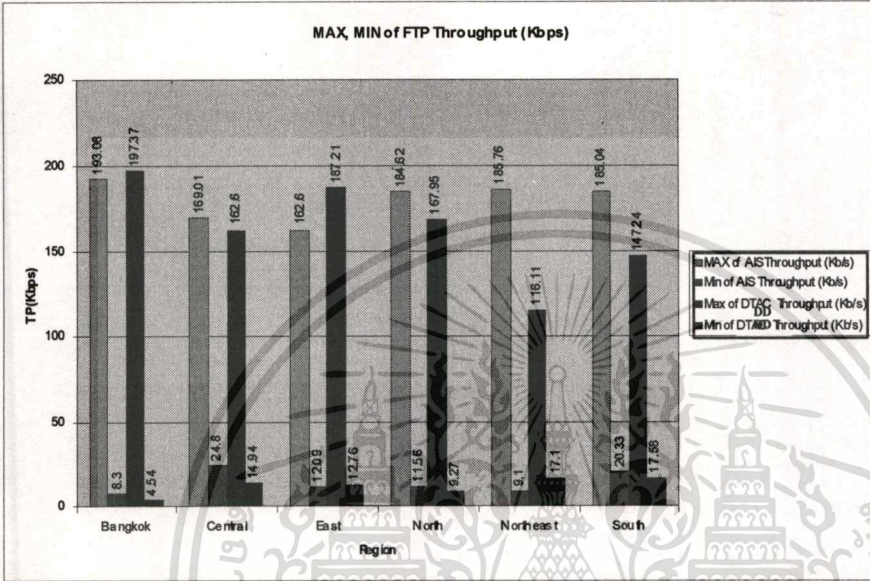
รูปที่ 6.29 รายงานในกรณีเรียกดูรายงานการให้บริการประเภทข้อมูลเป็นรายไตรมาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่วารณี่ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

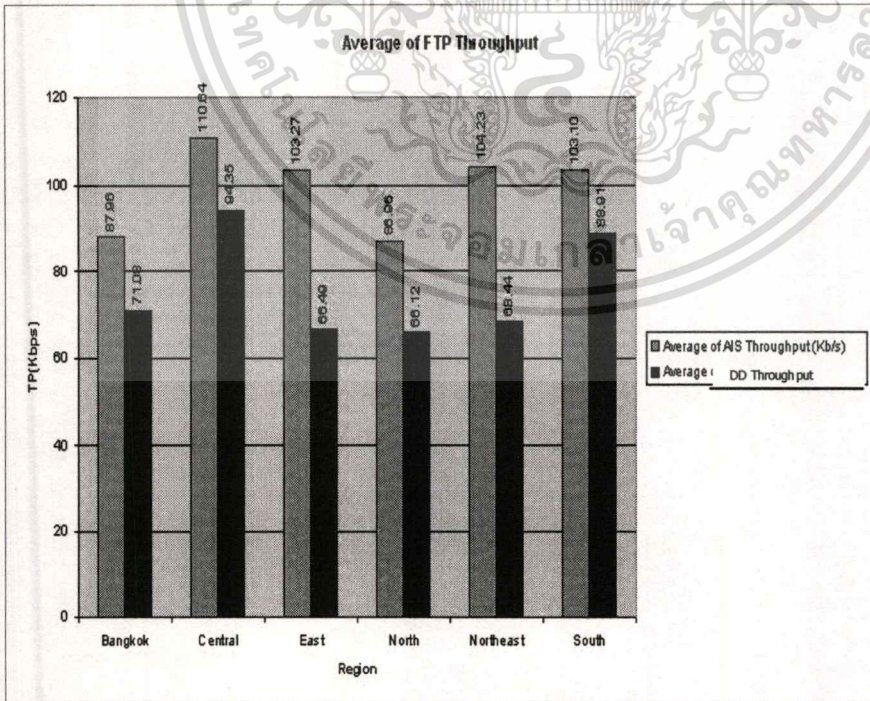


INDOOR SIGNAL TESTING SUPPORT SYSTEM

**กราฟแสดงรายละเอียดของ Service FTP
ค่า MIN และ MAX ของ FTP Throughput**



ค่า Average FTP Throughput



Back

รูปที่ 6.30 รายงานในกรณีดูรายงานการให้บริการประเภทข้อมูล (รายละเอียดเป็นราย Service)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2.8 เมนู Manage Data

เป็นการจัดการข้อมูลหลักของระบบสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร ซึ่ง QM Engineer มีสิทธิ์ในการเข้าทำการการบันทึก ลบ และแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ซึ่งเมนูนี้จะประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ อยู่ 4 เมนู คือ

1. เมนู **Building** เป็นเมนูในส่วนของการบันทึก แก้ไข และลบรายละเอียดของอาคาร ที่จะทำการทดสอบ ซึ่งจะต้องมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของอาคาร เมื่อมีการแก้ไข รายละเอียดของอาคาร หรือมีอาคารใหม่ๆ ที่แผนกจะทำการทดสอบสัญญา

2. เมนู **Issue Types** เป็นการจัดการบันทึก แก้ไข และลบรายละเอียดของประเด็นปัญหาในกรณีที่มีการตกลงในชนิดของปัญหาค้นใหม่ หรือต้องการเพิ่มความครอบคลุมของประเภทปัญหาที่เกิดกับลูกค้า เพื่อที่จะเป็นตัวเตือนและช่วยให้ Operation Engineer ทราบในสภาพเครือข่ายที่ตนดูแลอยู่

3. เมนู **Staff** เป็นการจัดการบันทึก แก้ไข และลบรายละเอียดของข้อมูลหลักของพนักงานที่จะเข้ามาใช้งานระบบ เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ภายในระบบนั้นมีความสำคัญมาก ดังนั้นเมื่อพนักงานมีการย้ายแผนก เลื่อนตำแหน่ง หรือลาออก ซึ่งจะต้องมีการจัดเก็บ แก้ไข เปลี่ยนแปลง รายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพนักงานทั้งหมด เช่น ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง ภูมิภาคที่พนักงานสังกัด เบอร์ติดต่อ เป็นต้น

4. เมนู **Supplier Data** เป็นการจัดการบันทึก แก้ไข และลบรายละเอียดของข้อมูลหลักของผู้รับเหมา ซึ่งในการจัดจ้างผู้รับเหมาให้มาทำการวัดสัญญาภายในอาคารนั้นจะมีการปรับเปลี่ยนทุกปี จึงจะต้องมีการจัดเก็บ แก้ไข รวมถึงเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น ชื่อบริษัทผู้รับเหมา ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ วันเริ่มต้นสัญญาว่าจ้าง วันสิ้นสุดสัญญาว่าจ้าง และโทรสาร เป็นต้น

บทที่ 7

บทสรุป

7.1 สรุปผลการศึกษาโครงการ

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้เป็นการศึกษาการพัฒนากระบวนการสนับสนุนการทดสอบสัญญาภายในอาคาร โดยได้นำเสนอถึงการวิเคราะห์ และออกแบบ โดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งระบบงานที่ออกแบบขึ้นนี้จะสามารถช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ลดขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณผลการตรวจสอบสัญญาทั้งประเภทเสี่ยงและเดตาให้มีความถูกต้องรวดเร็วต่อการนำไปใช้งาน และยังเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนและตัดสินใจได้ดีในอนาคต

7.2 ข้อจำกัดการใช้ระบบและข้อเสนอแนะ

1. ระบบที่พัฒนามี เปรียบเสมือนเป็นโปโตไทป์ในการทดลองใช้งาน เพราะการที่จะนำมาใช้งานจริงนั้นจำเป็นต้องนำเสนอแผนกไอที เพื่อทำการเขียน โปรแกรมตามความต้องการต่อไป
2. ควรให้มีการฝึกอบรมกับเจ้าหน้าที่ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้ระบบสารสนเทศที่เพิ่มขึ้นให้ได้อย่างคล่องแคล่วและสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะได้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. จัดทำประชุมส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจและเสนอแนะก่อนนำไปใช้งานจริง เนื่องจากมีการใช้งานในทุกภูมิภาคทั่วประเทศ
4. การจัดให้มีคู่มือการใช้งานฮาร์ดแวร์และระบบสารสนเทศที่ได้พัฒนาขึ้น ให้กับเจ้าหน้าที่ทุกคนไว้ศึกษาการทำงานด้วยตนเอง หรือมีเพื่อใช้สำหรับแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเบื้องต้นด้วยตนเองได้
5. หากระบบงานที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ควรจะมีการพัฒนาระบบงานอื่นๆ ภายในองค์กรให้ครบทุกส่วนงาน เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์กับองค์กรมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2547. **UML วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ**. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2550. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล. 2546. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

ชาติ วรกุลพิพัฒน์ และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์. 2544. **UML ภาษามาตรฐานเพื่อผู้พัฒนาซอฟต์แวร์**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ไพโรจน์ ไววานิชกิจ. 2548. **คัมภีร์เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือสู่ยุค 3G**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
มณีโชติ สมานไทย. 2546. **คู่มือการออกแบบฐานข้อมูลและภาษา SQL ฉบับผู้เริ่มต้น**. นนทบุรี: อินโฟเพรส.

สุนทริน วงศ์ศิริกุล และ ชัยวัฒน์ สัทธกรโอฬารกุล. 2550. **UML 2.0**. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
อดิศร ณ. อุบล. 2547. **พื้นฐานการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. เข้าถึงได้จาก:
<http://learners.in.th/file/apealex/UML.ppt>

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2544. **การวิเคราะห์และ ออกแบบระบบ System Analysis and Design**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

John Satzinger, Robert Jackson, Stephen Burd. 2005. **Information System Design**. Fourth Edition. Canada : Thomson Course Technology.

Rob, P. and Coronel, C. 2002. **Database Systems**. Seventh Edition. Boston, Massachusetts : Course Technology.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวนริศรา ศรีสุริยจันทร์
วัน เดือน ปีเกิด	6 พฤษภาคม 2521
ที่อยู่	64/8 ซอยลาดพร้าว 111 ถนนลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
ประวัติการศึกษา	2543 ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2544-2545	วิศวกรระบบ บริษัท เวสคอม อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด
พ.ศ.2545-2548	วิศวกรประจำแผนกควบคุมและจัดการระบบเครือข่าย (NMC) บริษัท ทีเอออเรนจ์ จำกัด (มหาชน) (TA Orange)
พ.ศ. 2548-ปัจจุบัน	วิศวกรอาวุโส บมจ. แอดวานซ์อินโฟเรเซอร์วิสเซส จำกัด มหาชน (AIS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้