

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบบริหารความถี่วิทยุที่ใช้ในสถานีรับส่งภายในโครงข่าย
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

RADIO FREQUENCY MANAGEMENT SYSTEM FOR
TRANSCEIVER STATION

โดย

ศักดิ์ชาย สิงหวิไล

SAKCHAI SINGHAWILAI

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัฐชู

611761999

118๗๘๔๕๘1



H003283

วัน เดือน ปี.....	22 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	03283
เลขเรียกหนังสือ.....	คท.๕๐๒๕ร 2๕๕๐
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**RADIO FREQUENCY MANAGEMENT SYSTEM FOR
TRANSCEIVER STATION**



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อออก 1/2006 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2006

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้มาใช้โดยละเอียดหรือเผยแพร่เป็นการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบบริหารความถี่วิทยุที่ใช้ในสถานีรับส่งภายในโครงข่าย บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
นักศึกษา	นายศักดิ์ชาย สิงห์วิลัย
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. บุญวัฒน์ อัครชู

บทคัดย่อ

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทผู้ให้บริการสื่อสารทั้งข้อมูล ภาพ และเสียง ที่ครอบคลุมทั้งในประเทศ และมีการเชื่อมต่อไปยังต่างประเทศ ด้วยโครงข่ายสื่อสารทางสาย และโครงข่ายสื่อสารไร้สาย จึงมีข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับทางด้านโครงข่ายเป็นจำนวนมาก การให้บริการผ่านโครงข่ายสื่อสารไร้สายในปัจจุบัน มีการออกแบบวางแผน และต้องทำการขอใบอนุญาตกับคณะกรรมการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) หน่วยงานซึ่งรับผิดชอบข้อมูลด้านโครงข่ายสื่อสารไร้สาย ยังขาดระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในกระบวนการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล จึงพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลความถี่วิทยุของโครงข่ายสื่อสารไร้สายขึ้น โดยใช้หลักการแนวคิดเชิงวัตถุและอาศัยเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองระบบงาน ในรูปแบบของภาษา UML โดยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถบริหารข้อมูล ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้งานความถี่วิทยุอย่างมีประสิทธิภาพผ่านระบบ และส่งผลดีต่อการเพิ่มศักยภาพให้การดำเนินธุรกิจของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

Title	Radio Frequency Management System for Transceiver Station
Student	Mr. Sakchai Singhawilai
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2006
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Boonwat Attachoo

ABSTRACT

TOT Public Company Limited is the provider of data, video and voice services covering every area in Thailand. Besides, the company supplies connectivities for international. With wire and wireless network, there are numerous data related to these networks. Currently, the services via wireless network must have license with National Telecommunication Commission of Thailand (NTC). The working unit, having responsibility associated to wireless network date, lacks system generating facilitation in operating process and enhancing efficiency of data management. This study exhibits the data management system development of wireless network's radio frequency by using Object Oriented Concept and by utilizing he tool for creating the operating model with UML. This method will let the performers manage data with usefulness for efficient planning of the radio frequency through the system, furthermore, it will offer advantages about potential increasing of TOT's business proceeding.

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จที่เกิดขึ้น ได้มาจากการช่วยเหลือของบุคคลรอบข้าง บิดามารดา ครอบครัว อาจารย์ และเพื่อนชาวไอทีเอ็ม ๑๖ ที่ช่วยดู ช่วยแนะนำ ให้แง่คิดหลายมุมมองที่ขึ้นกับว่าไปปรึกษาใคร แต่ท้ายสุดก็จบลงอย่างบริบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา และให้ความเป็นกันเองตลอดที่ศึกษา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเพื่อน ที่ให้ ที่อยู่ อาหาร และความสุข

ศักดิ์ชาย สิงหวิสัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศีกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ	2
1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ	4
2.2 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง	5
2.3 ยูเอ็มแอล	6
2.4 พีเอชพี	7
2.5 มายเอสคิวแอล	8
2.6 อีอาร์ไดอะแกรม	9
2.7 การออกแบบส่วนต่อเชื่อมกับผู้ใช้งาน	9
2.7.1 Design and Usability Principle	10
2.7.2 Usability Heuristics	10
2.7.3 Web Navigation	10
2.8 การทดสอบระบบ	12
2.8.1 Unit Testing	12
2.8.2 Integration Testing	12
2.8.3 System Testing	12
2.8.4 Acceptant Testing	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศีกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน	13
3.1 ความเป็นมาขององค์กร	13
3.2 การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน	13
3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	14
3.2.2 การวางแผนใช้ความถี่วิทยุ	15
3.2.3 การดำเนินการเกี่ยวกับใบอนุญาตโทรคมนาคม	16
3.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานปัจจุบัน	16
3.3.1 ปัญหาด้านการวางแผน	16
3.3.2 ปัญหาด้านใบอนุญาต	16
3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา	17
บทที่ 4 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่	18
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่	18
4.1.1 ความต้องการด้านการวางแผน	18
4.1.2 ความต้องการด้านใบอนุญาต	18
4.2 แบบจำลองเชิงความคิดของระบบงานใหม่	18
4.2.1 แบบจำลองยูสเคส	18
4.2.2 แบบจำลองเชิงโครงสร้าง	26
4.2.3 แบบจำลองเชิงพฤติกรรม	27
บทที่ 5 การออกแบบระบบงานใหม่	46
5.1 สถาปัตยกรรมระบบ	48
5.2 อีอาร์ไออะแกรม	49
5.3 ความสัมพันธ์ของตาราง	50
5.4 พจนานุกรมข้อมูล	52
5.5 ส่วนต่อเชื่อมกับผู้ใช้งาน	56
บทที่ 6 การสร้างและทดสอบ	81
6.1 การพัฒนาระบบ	81
6.2 การสร้างและทดสอบ	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7 บทสรุป	85
7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ	85
7.2 ข้อจำกัดของระบบ	85
7.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ	86
บรรณานุกรม	87
ประวัติผู้เขียน	88



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดคุณสมบัติอื่น	20
4.2 รายละเอียดคุณสมบัติจัดการข้อมูลพนักงาน	21
4.3 รายละเอียดคุณสมบัติจัดการข้อมูลเครือข่ายวิทยุ.....	23
4.4 รายละเอียดคุณสมบัติค้นหาข้อมูลเครือข่าย	24
4.5 รายละเอียดคุณสมบัติเพิ่มและค้นหาปรุงข้อมูลพนักงาน.....	25
5.1 แสดงรายละเอียดของตาราง antenna	52
5.2 แสดงรายละเอียดของตาราง district	52
5.3 แสดงรายละเอียดของตาราง emp2station	52
5.4 แสดงรายละเอียดของตาราง employee	53
5.5 แสดงรายละเอียดของตาราง empopposition	53
5.6 แสดงรายละเอียดของตาราง emptelephone.....	53
5.7 แสดงรายละเอียดของตาราง empunder	53
5.8 แสดงรายละเอียดของตาราง frequency	54
5.9 แสดงรายละเอียดของตาราง license	54
5.10 แสดงรายละเอียดของตาราง link	54
5.11 แสดงรายละเอียดของตาราง manufacture	55
5.12 แสดงรายละเอียดของตาราง province	55
5.13 แสดงรายละเอียดของตาราง telecomstation	55
5.14 แสดงรายละเอียดของตาราง transceiver	55
5.15 แสดงรายละเอียดของตาราง tumbon	56

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 รูปแบบของการเชื่อมต่อไคลเอนท์-เซิร์ฟเวอร์	8
3.1 แผนผังการดำเนินงาน	14
4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารความถี่วิทยุ	19
4.2 คลาสไดอะแกรม	26
4.3 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลสถานี	27
4.4 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลเส้นทางการเชื่อมต่อ	27
4.5 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลอุปกรณ์เครือข่าย	28
4.6 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลความถี่วิทยุ	28
4.7 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลใบอนุญาต	29
4.8 แอคทิวิตีไดอะแกรมค้นหาข้อมูลโครงข่าย	29
4.9 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลพนักงาน	30
4.10 แอคทิวิตีไดอะแกรมการเพิ่ม แก้ไข และค้นหา ข้อมูลพนักงาน	30
4.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลสถานีโทรคมนาคมกรณีเพิ่มข้อมูลใหม่	31
4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลสถานีโทรคมนาคมกรณีเพิ่มข้อมูลใหม่ และการเพิ่มข้อมูลไม่สมบูรณ์	32
4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่าย กรณีแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ Transceiver และ Antenna	33
4.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่าย กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ Transceiver และ Antenna	34
4.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูล กรณีแก้ไขข้อมูลเส้นทางการเชื่อมต่อ	35
4.16 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูล กรณีเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเชื่อมต่อ	36
4.17 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลใบอนุญาตกรณีแก้ไขข้อมูลใบอนุญาต	37
4.18 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลใบอนุญาต กรณีเพิ่มข้อมูลใบอนุญาตในการจัดตั้ง สถานีโทรคมนาคมใหม่	38
4.19 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการค้นหาข้อมูลใบอนุญาต	39
4.20 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับความถี่วิทยุ	40
4.21 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลพนักงานกรณีป้อนข้อมูลครบ	41
4.22 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการค้นหาข้อมูลพนักงาน	42

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.23 ซีเควนซ์ไออะแกรมการแก้ไขข้อมูลพนักงาน	43
4.24 ซีเควนซ์ไออะแกรมการแก้ไขข้อมูลพนักงาน	44
4.25 เสดทไออะแกรมสถานะความถี่วิทยุ	45
5.1 สถาปัตยกรรมของระบบใหม่	48
5.2 อีอาร์ไออะแกรม	50
5.3 หน้าจอเข้าสู่ระบบงาน	57
5.4 หน้าจอรายการความถี่วิทยุ.....	57
5.5 หน้าจอการเพิ่มความถี่วิทยุ	58
5.6 หน้าจอที่เลือกความถี่วิทยุมาแก้ไข	58
5.7 หน้าจอที่ใช้ในการแก้ไขความถี่วิทยุ	59
5.8 หน้าจอรายการใบอนุญาต	59
5.9 หน้าจอกรอกข้อมูลใบอนุญาต	60
5.10 หน้าจอเลือกใบอนุญาตมาแก้ไข	60
5.11 หน้าจอแก้ไขใบอนุญาต	61
5.12 หน้าจอรายชื่อพนักงาน	61
5.13 หน้าจอการเพิ่มพนักงานใหม่	62
5.14 หน้าจอเลือกพนักงานเพื่อมาแก้ไขข้อมูล	62
5.15 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลพนักงาน	63
5.16 หน้าจอการเลือกพนักงานก่อนใส่ข้อมูลโทรศัพท์หรือข้อมูลอื่นๆ	63
5.17 หน้าจอข้อมูลโทรศัพท์และข้อมูลพิเศษ	64
5.18 หน้าจอเลือกพนักงานมาแก้ไขรหัสผ่าน	64
5.19 หน้าจอการแก้ไขรหัสผ่าน	65
5.20 หน้าจอเลือกข้อมูลพนักงานมาลบ	65
5.21 หน้าจอยืนยันว่าลบด้วยผู้ที่มีหน้าที่ลบ	66
5.22 หน้าจอรายการสถานีวิทยุคมนาคม	66
5.23 หน้าจอเลือกจังหวัดที่ตั้งสถานี	67
5.24 หน้าจอเลือกอำเภอที่ตั้งสถานี	67
5.25 หน้าจอเลือกตำบลจังหวัดที่ตั้งสถานี	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.26 หน้าจอเลือกจังหวัดที่ตั้งสถานี	68
5.27 หน้าจอเลือกสถานีวิทยุคมนาคมมาแก้ไข	69
5.28 หน้าจอการแก้ไขสถานีวิทยุคมนาคม	69
5.29 หน้าเลือกค้นหาสถานีวิทยุคมนาคม	70
5.30 หน้าจอเลือกสถานีวิทยุคมนาคมมาแก้ไข	70
5.31 หน้าจอข้อมูลผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม	71
5.32 หน้าจอรายการเครื่องวิทยุคมนาคมมา	71
5.33 หน้าจอกรอกข้อมูลเครื่องวิทยุคมนาคมใหม่	72
5.34 หน้าจอเลือกเครื่องวิทยุคมนาคมมาแก้ไข	72
5.35 หน้าจอแก้ไขเครื่องวิทยุคมนาคม	73
5.36 หน้าจอค้นหาเครื่องวิทยุคมนาคม	73
5.37 หน้าจอแสดงรายการเครื่องวิทยุคมนาคมที่ค้นหา	74
5.38 หน้าจอรายการสายอากาศ	74
5.39 หน้าจอกรอกข้อมูลสายอากาศค้นหาใหม่	75
5.40 หน้าจอเลือกสายอากาศมาแก้ไข	75
5.41 หน้าจอเลือกสายอากาศมาแก้ไข	76
5.42 หน้าจอแก้ไขข้อมูลสายอากาศ	76
5.43 หน้าจอการคำนวณหาระยะทาง	77
5.44 หน้าจอการคำนวณหาความสูงในการติดตั้งสายอากาศ	77
5.45 หน้าจอข้อมูลตราสินค้ารุ่น	78
5.46 หน้าจอรายการเส้นทางไมโครเวฟ	78
5.47 หน้าจอเพิ่มเส้นทางไมโครเวฟ	79
5.48 หน้าจอการยกเลิกเส้นทางไมโครเวฟ	79
5.49 หน้าจอค้นหาเส้นทางไมโครเวฟ	80
6.1 การทดสอบการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย	81
6.2 การทดสอบการติดตั้งโปรแกรมแอฟเชิร์ฟ	82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาขอปัญหา

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ก้าวเข้าสู่ปีที่ 4 ในการเป็นบริษัทมหาชนจำกัด และมีการเปลี่ยนแปลง วิสัยทัศน์ใหม่ ยุทธศาสตร์ใหม่ และเป้าหมายใหม่ เพื่อเป็นการเพิ่มสมรรถนะให้แข็งแกร่งพร้อมเป็นบริษัทธุรกิจโทรคมนาคมชั้นนำ ที่มีโครงข่ายสื่อสารครอบคลุมการให้บริการทั่วประเทศ ซึ่งมีการให้บริการทั้งในรูปแบบโครงข่ายสื่อสารทางสาย และโครงข่ายสื่อสารไร้สาย ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุ การทำให้ลูกค้าเกิดความเชื่อมั่นในองค์กร จะต้องเกิดจากสิ่งต่างๆ ขององค์กร และสิ่งหนึ่งที่จะเพิ่มสมรรถนะการทำงานในปัจจุบันให้เป็นไปตามยุทธศาสตร์ที่ได้ตั้งไว้คือ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในกระบวนการทำงานในแต่ละส่วนงาน เพื่อให้การทำงานมีการสอดคล้องประสานกันอย่างกลมกลืน ซึ่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ใช้ความถี่วิทยุในส่วนโครงข่ายสื่อสารไร้สายที่มีการเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายสื่อสารของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือให้บริการสื่อสารข้อมูลให้กับลูกค้า มีการกำหนด และวางแผนการใช้ความถี่วิทยุในแต่ละย่าน ให้เหมาะสมกับบริการ สภาพทางภูมิศาสตร์และสถานที่ที่ใช้งานทั่วประเทศ เพื่อให้สามารถใช้ความถี่วิทยุอย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานความถี่วิทยุแต่ละย่านความถี่วิทยุ ที่ใช้ในแต่ละสถานที่จึงมีเป็นจำนวนมาก ยังมีส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร ส่วนงานภายนอกองค์กรเช่น คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องทำการขออนุญาตตั้งสถานีหรือใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเป็นต้น การทำงานปัจจุบันในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลยังเป็นรูปแบบของเอกสารที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ดและไมโครซอฟท์เอ็กเซล รูปแบบของข้อมูลจะขึ้นอยู่กับพนักงานที่ทำในส่วนที่ตนเอง และจัดเก็บลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการทำงานเช่น ในการค้นหา ติดตามงาน หรือการส่งข้อมูลให้กับพนักงานผู้ปฏิบัติงานต่อ ซึ่งยังทำให้เกิดความล่าช้า ความซ้ำซ้อน ความผิดพลาดในกระบวนการทำงาน จึงได้นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อจัดทำข้อมูลให้มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

1.2.2 เพื่อจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูลทำให้เกิด ความถูกต้อง ความรวดเร็ว ในการค้นหาปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย ลดความผิดพลาด และความซ้ำซ้อนของข้อมูลในการทำงาน

1.2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานในสังกัด โดยนำทรัพยากรที่มี

เอกสาร อยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดกระบวนการหรือเวลาในการทำงานให้สั้นลง โยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นการจัดทำในระยะแรก ที่ต้องการให้ระบบสารสนเทศมีความสามารถ ในการจัดเก็บข้อมูลความถี่วิทยุ สถานที่ใช้งาน กำหนดเวลาของการต่อใบอนุญาต ใช้ความถี่วิทยุ ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม และตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และจัดทำรายงานหรือค้นหาข้อมูลการใช้ความถี่วิทยุแต่ละพื้นที่ให้ได้ก่อน

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1.4.1 ศึกษากระบวนการทำงาน ขั้นตอนในปัจจุบัน เพื่อทำความเข้าใจกับระบบที่จะพัฒนาตามความต้องการของผู้ใช้ จากการรวบรวมข้อมูลเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน โดยตรง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางหรือทางเลือก มาตอบสนองให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

1.4.2 กำหนดสิ่งที่ต้องการนำมาปรับปรุงในระบบใหม่

1.4.3 กำหนดแนวทางการพัฒนาระบบใหม่ที่จะนำมาใช้

1.4.3.1 กลยุทธ์ Business Process Automation (BPA) จะไม่มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานแต่นำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงาน

1.4.3.2 นำระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) มาช่วยในการจัดเก็บ การค้นหา หรือการปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องและทันสมัย เพื่อลดความผิดพลาด ความซ้ำซ้อน และเพิ่มความรวดเร็ว ความปลอดภัยให้กับข้อมูล อีกทั้งยังง่ายต่อการควบคุมดูแล

1.4.3.3 การออกแบบระบบใช้ Unified Modeling Language (UML) เป็นหลักการออกแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented) ซึ่งมีเครื่องมือช่วยในการออกแบบที่เป็นไดอะแกรมช่วยในการออกแบบ เช่น ยูสเคสไดอะแกรม (Use case Diagram) ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) คอลลาบอเรชัน ไดอะแกรม เป็นต้น

1.4.3.4 ศึกษาภาษายูเอ็มแอล (UML) ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการนำมาวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented)

1.4.3.5 ศึกษาภาษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบได้แก่ ภาษาพีเอชพี (PHP) และภาษาเอสคิวแอล (SQL)

1.4.3.6 ศึกษาการใช้งานและติดตั้ง โปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL) เพื่อใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

1.4.3.7 ศึกษาการใช้งานและติดตั้ง โปรแกรมอาปาเช่ (Apache) เพื่อใช้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์

1.4.4 ออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน กับระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 การทำงานภายใต้ส่วนงานเดียวกันจะมีข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน ทำให้เข้าใจง่ายเป็นทิศทางเดียวกัน ทำให้กระบวนการทำงานจึงมีความรวดเร็ว ง่ายต่อการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการมอบหมายหรือการส่งงานให้พนักงานผู้อื่นปฏิบัติงานแทน

1.5.2 ทำให้การจัดการเกี่ยวกับข้อมูล หรือการบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นไปได้อย่างความสะดวกและรวดเร็ว

1.5.3 ทำให้พนักงานมีเวลาในการทำงาน และเหลือเวลาที่ทบทวนการทำงานที่ผ่านมา หรือเรียนรู้สิ่งใหม่ เพื่อช่วยในการพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นทรัพยากรมนุษย์เป็นทรัพยากรที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้อย่างไร้ขีดจำกัด

1.5.4 สามารถนำข้อมูลสารสนเทศ ช่วยในการตัดสินใจ ของผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง



บทที่ 2

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Analysis and Design)

รูปแบบการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ ตามที่ ANSI (American Nation Standard Institute) ได้กำหนดกฎเกณฑ์ที่เป็น Object Oriented ต้องอยู่ทั้ง 4 ประการคือ

1. Abstraction ความสามารถในการอธิบายโครงสร้างเหมือนชีวิตจริง (model of the real world) คือต้องเป็น โครงสร้างรูปแบบของ Class
2. Encapsulation โครงสร้างต้องเป็นเอกเทศ อิสระ และทำงานได้ด้วยตนเอง ในการออกแบบ Class ต้อง Self-Contained (มีครบในตัว) คือมีข้อมูล (data) และวิธีการ (method) ถูกจับเป็น capsule อยู่ในตัวเดียวกัน เช่น เรามีอ็อบเจกต์ 2 ตัว คือสุนัข และหมัด เราสามารถนำหมัดมาใส่ในสุนัขได้เลยหรือเราจะนำไปใส่ในอ็อบเจกต์ตัวใหม่ได้เลย โดยเราสามารถนำ หมัดมาใส่ในแมวได้เลยเหมือนกันเพราะอ็อบเจกต์เป็น Self-Contained หรือทำงานได้อย่างอิสระ หรือการที่เราสามารถนำรถยนต์ของโตโยต้าไปใส่ในรถนิสสัน และสามารถทำงานได้ เนื่องจากรถยนต์สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง เพราะข้อมูลและวิธีการนั้นอยู่ในตัวเดียว
3. Inheritance การถ่ายทอดกรรมพันธุ์ทางพันธุกรรม หมายถึงการถ่ายทอดคุณสมบัติและความสามารถ จากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน เช่นถ้าเราต้องการสร้างรถยนต์รุ่นใหม่ เราสามารถนำรถยนต์รุ่นเก่ามาดัดแปลงจากเดิมเพียงเล็กน้อยก็ได้รถยนต์รุ่นใหม่ คือการนำคุณสมบัติและความสามารถจากเครื่องรุ่นเก่านำมาถ่ายทอดให้เครื่องรุ่นใหม่ เช่นการเปลี่ยนระบบการจ่ายน้ำมันจากเครื่องรุ่นเก่าคาร์บูเรเตอร์ เป็นระบบจ่ายน้ำมันแบบหัวฉีดจะได้เครื่องรุ่นใหม่
4. Polymorphism มาจากคำว่า Poly หมายถึง มาก หรือความหลากหลาย หรือการแตกหน่อและคำว่า Morph หมายถึงการแปลงสภาพหรือการเปลี่ยนรูปแบบ และคำว่า Ism หมายถึง ลัทธิหรือกรรม เมื่อรวมความจึงหมายถึง การกระทำที่แตกหน่อหรือการแตกออก แม้เพียงเล็กน้อยจากบรรพบุรุษ ดังนั้นในคลาสที่เราได้รับการถ่ายทอดมาแล้วเราดัดแปลงหรือเพิ่ม หรือทำอะไรที่เขียนจากคลาสดั้งเดิมก็เป็นคลาสใหม่

โดยทั่วไปมักคิดว่ากฎ Object Oriented มีเพียง 3 ข้อคือ encapsulation, polymorphism และinheritance แต่ความเป็นจริง มีกฎที่เขียนเป็นเล่ม จากกฎพื้นฐานทางทฤษฎีขั้นสูงของ Gary Booch จนกลายเป็นมาตรฐาน โดยย่อมาเป็นกฎสั้นๆ ของ Object Oriented คือ

1. A Class inherit from another class or act as original class หมายถึงการใช้คลาสบอกถึงความสัมพันธ์ว่าสืบทอดมาจากคลาสไหน และคลาสนั้นจะมีลักษณะเหมือนกับคลาสตัวแม่ที่เป็นตัวถ่ายทอดหรือ Inheritance

2. Descendant Class is always greater than or equal to ancestor หมายถึงคลาส ลูกหลานที่ได้รับการสืบทอด ต้องมีความสามารถหรือทุกอย่างเท่ากับหรือมากกว่าคลาสตัวแม่เสมอ

3. Object can consist of two element (Data and Method) หมายถึงส่วนประกอบของ อ็อบเจ็กต์สามารถมีส่วนประกอบ 2 อย่างคือ Data และ Method หรือมีอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

Data เป็นข้อมูลส่วนตัวเกี่ยวกับอ็อบเจ็กต์ ที่บอกถึงรูปลักษณะ (Adjective) สามารถประกอบจากอ็อบเจ็กต์อื่นได้

Method เป็นวิธีการ ขั้นตอนที่ทำอะไรบางอย่าง (Action) การที่ประกอบด้วย 2 อย่างที่แยกไม่ได้ เรียกว่าการห่อ (Enclose) รวมเป็นก้อน (Capsule) หรือ Encapsulation

4. Any deviation from ancestor class causes polymorphism หมายถึงการผิดเพี้ยนจาก คลาสบรรพบุรุษเพียงชนิดเดียวหรือการทำอะไรบางอย่างที่เพี้ยนจากต้นแบบ เป็นการแตกต่างทันที เรียกว่า polymorphism

5. Method of the descendant class with the same name will replace its ancestor's Method หมายถึงเมทอดของคลาส ลูกหลานที่ชื่อเหมือนคลาสตัวแม่ จะทับเมทอดของตัวแม่

6. Method of descendant class can override and inherit in part or in full from its ancestor หมายถึงเมทอดของตัวลูกสามารถ เข้าควบคุม (override) นิสัยหรือพฤติกรรมที่สืบทอด มาแก้ไขจากตัวแม่ได้

7. A class must be instantiated before referencing actual object หมายถึงคลาส เป็น Abstraction หรือ Blue print ต้องมีการทำให้เป็นนามธรรม instantiated ก่อนจะเป็นอ็อบเจ็กต์

8. Existing object can be referenced by the same class instances หมายถึงอ็อบเจ็กต์ที่มี ตัวตนแล้วสามารถอ้างอิงถึงคลาสอินสแตนซ์ตัวเดียวกันได้

9. Object's referential content can be transferred to the other Object หมายถึง รายละเอียดของอ็อบเจ็กต์อินสแตนซ์ สามารถโอนไปอ็อบเจ็กต์อินสแตนซ์ตัวอื่นได้

10. Cross bounds abstraction-Object of the same class roots can be typecasted or act on behalf of other object หมายถึงอ็อบเจ็กต์ที่สูงกว่าในสายพันธุ์หรือคลาสเดียวกัน สามารถแปลง พันธุ์หรือใช้เป็นตัวแทนในการทำงานได้

2.2 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

คลาส (Class) คือ โครงสร้างซึ่งบ่งบอกความสัมพันธ์ของอ็อบเจ็กต์ หรือสรรพสิ่ง (ทั้งที่มีและไม่มีรูปธรรม) และเมื่อเราพูดถึงคลาสเราจะหมายถึงความสัมพันธ์มากกว่ารายละเอียดหรือ องค์ประกอบว่าในคลาสนั้นว่ามีอะไรบ้าง ถ้าเราพูดถึงความสัมพันธ์ของอ็อบเจ็กต์ เราจะเรียกเป็น เอกสารคลาส แทน แต่ถ้าพูดถึงรายละเอียดในคลาส เราจะเรียกคลาสนี้ว่าเป็นอ็อบเจ็กต์ก็ได้ ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินสแตนซ์ (Instance) คือ ตัวแทนที่อ้างอิงถึงอ็อบเจกต์ที่มีหรือกำลังจะมีเอ็นทิตี หรือ เหมือนกับตัวอ้างอิง โดยมุ่งไปยังอ็อบเจกต์ตัวที่กำลังจะอยู่ในหน่วยความจำหรือดิสก์แล้ว

อ็อบเจกต์ (Object) เมื่อคลาสนั้นมีองค์ประกอบที่เป็นอิสระ เช่นมีคุณสมบัติ (Property) หรือมีการกระทำ (Action หรือ Method) ที่เป็นเอกเทศหรือได้มาจากความสัมพันธ์ของคลาสนั้น และมีตัวตนแล้ว เอ็นทิตีเราจึงเรียกคลาสนั้นว่าเป็นอ็อบเจกต์ได้ หมายความว่าโปรแกรมเมอร์จะเรียกอ็อบเจกต์ก็ต่อเมื่ออ็อบเจกต์นั้นอยู่ในหน่วยความจำหรือบนดิสก์แล้วเท่านั้น แต่ระหว่างการเขียนโปรแกรมจะเรียกว่าคลาส

เมทอด (Method) คือวิธีการทำ หมายถึงขั้นตอนการทำว่ามีการกระทำจริงอย่างไร

พรีอเพอร์ตี (Property) คือคุณสมบัติของอ็อบเจกต์ ซึ่งจะมีผลหรือไม่มีผลต่อพฤติกรรม หรือการกระทำ (Method) ของอ็อบเจกต์นั้นๆ

การสืบทอดคุณสมบัติ (Inherited) หมายถึงการที่ได้มาจากบรรพบุรุษ ซึ่งการได้มานี้ ทางอ็อบเจกต์หมายถึงทั้งคุณสมบัติและพฤติกรรมด้วย และทางอ็อบเจกต์ถ้ามีการสืบทอดคุณสมบัติ ทางด้านเมทอดนั้น จะหมายความว่าให้ทำตามค่าของบรรพบุรุษ หรือสิ่งที่เคยทำไปแล้ว (Default Behavior)

Private Section เนื้อที่ส่วนตัวของคลาส ที่ใช้เก็บรายละเอียดของสมาชิก (Members) เห็นได้และใช้งานได้เฉพาะภายในคลาสเท่านั้น ผู้สืบทอดคุณสมบัติต่อไปไม่สามารถเข้าถึงคลาสนั้นได้ทางเทคนิคเรียกว่าเป็น Storage Section หรือที่เก็บรายละเอียดเฉพาะของอ็อบเจกต์นั้น

Protected Section เนื้อที่เก็บรายละเอียดของ Member ที่สงวนไว้เฉพาะสำหรับผู้ได้รับการสืบทอด หรือคลาสนั้นๆ ไป

Public Section เนื้อที่เก็บรายละเอียดหรือ Member ของอ็อบเจกต์ที่เปิดให้อินสแตนซ์ หรือตัวแปรไหนก็ได้ที่เป็นอินสแตนซ์ของคลาสนั้นสามารถเรียกใช้ได้อย่างอิสระ

2.3 ยูเอ็มแอล (UML)

ยูเอ็มแอล (UML) ย่อมาจาก Unified Modeling Language เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาระบบระดับของแนวคิด (Conceptual Level) โดยคิดมองเป็นวัตถุนั้นความเป็นจริงของโลก โดยนำเรื่องของ Object Oriented เข้ามาใช้และมีการทำแบบจำลองที่เป็นยูเอ็มแอลโมเดล (UML Model) โดยใช้รูปภาพเข้ามาสื่อเข้าใจง่าย ทำให้นักพัฒนาระบบกับผู้ใช้งานระบบสื่อสารกันง่าย ทำให้การประสานงานและความร่วมมือในการจัดทำระบบให้ถูกต้องและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยแยกเป็นส่วนต่างได้เช่น

ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ยูสเคส จะเป็นการจำลองเชิงตรรกะ (logical models) หมายถึงการอธิบายการทำงานของระบบที่เราสนใจว่าทำงานอะไรบ้าง ในมุมมองของเอกสารผู้ใช้งาน แต่ไม่ได้บอกว่าระบบจะทำงานอย่างไร จะมีส่วนประกอบที่สำคัญคือใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แอ็คเตอร์ (Actor) คือ สิ่งที่จะเข้ามาใช้ระบบ
2. ยูสเคส (Use Case) บอกว่าระบบทำงานอะไร
3. ความสัมพันธ์ (Relationships) ความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสเป็นแบบไหน
4. ซีสเต็มบอนด์ (System Boundary) กำหนด

คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) คลาสเป็นตัวแทนของอ็อบเจกต์ (Object) ในขั้นตอนของการออกแบบ มีหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ ที่เราสนใจ คลาสจะอธิบายแนวคิดในเชิงวัตถุ ที่ประกอบด้วย แอททริบิวต์ (Attributes) และเมทอด (Method)

แอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ใช้แสดงลำดับกิจกรรม (Activity) จากกิจกรรมหนึ่งไปยังอีกกิจกรรมของอ็อบเจกต์

ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ใช้แสดงลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่าง คลาสหรืออ็อบเจกต์ ตามลำดับเวลา โดยสนใจการส่งแมสเสจ (Message) ระหว่างแอคเตอร์กับอ็อบเจกต์ หรือระหว่างอ็อบเจกต์ด้วยกัน

สเตตไดอะแกรม (State Diagram) ใช้บอกสถานะ (State) การเปลี่ยนสถานะ (Transition) ของอ็อบเจกต์ ณ เหตุการณ์ (Event) เวลาใดเวลาหนึ่ง

2.4 พีเอชพี (PHP)

พีเอชพี (PHP) เป็นคำย่อที่เปลี่ยนแปลงไปตามการพัฒนาและความสามารถที่เพิ่มขึ้น เริ่มต้นจาก Personal Home Page แล้วเปลี่ยนไปเป็น Professional Home Page จนในปัจจุบันกลายเป็น PHP: Hypertext Preprocessor พีเอชพี เป็นภาษาโปรแกรมภาษาสคริปต์ ที่ได้รับความนิยมและยอมรับในการพัฒนาเว็บไซต์ทั่วโลก โดยกำเนิดจาก Rasmus Lerdorf ที่เขียนขึ้นจากภาษาซี และมีความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล โดยนำข้อดีของภาษาซี (C) และภาษาเพิร์ล (PERL) มาเขียนแทรกในเอกสารที่เป็น HTML ได้ ปัจจุบันมีการพัฒนาจนถึงเวอร์ชันที่ 5 แล้ว

พีเอชพีเป็นภาษาสคริปต์ ที่ทำงานในฝั่งของเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือที่เรียกว่า Server Side Script คือจะทำงานในส่วนของสคริปต์ให้เสร็จก่อน แล้วนำผลที่ได้ไปรวมกับเอกสารที่เป็น HTML จากนั้นจึงส่งให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นผลดีคือ ฝั่งเครื่องไคลเอ็นท์ได้ผลที่เป็น HTML อย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องรู้จักพีเอชพี

จุดเด่นของพีเอชพีมีดังต่อไปนี้

1. Open Source
2. เป็นฟรีแวร์
3. ใช้กับระบบปฏิบัติการต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็น ยูนิกซ์ วินโดว์ และลินุกซ์
4. ใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลายตัว เช่น IIS, PWS, Apache, OmniHTTPd
5. ใช้ร่วมกับฐานข้อมูลได้เกือบทุกตัวเช่น SQL Server, MySQL, mSQL, Oracle

2.6 อีอาร์ไออะแกรม (Entity Relationship Diagram)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ที่สามารถแปลงมาจากคลาสไออะแกรมมาเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Data Modeling) อีอาร์ไออะแกรมเป็นแบบจำลองข้อมูล คือการจำลองข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบ โดยแสดงเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) โดยมีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ

1. เอ็นทิตี (Entity) เป็นตัวแทนสิ่งที่เราสนใจ หรือกลุ่มของข้อมูล ประกอบด้วยคุณสมบัติ (Attribute) ต่างๆ ของสิ่งที่เราสนใจ ที่เป็นเรื่องเดียวกันหรือเกี่ยวข้องกัน แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. เรียคูล่า เอ็นทิตี (Regular Entity) หรือ Strong Entity

2. วิคเอ็นทิตี (Weak Entity)

2. ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีที่อยู่ในระบบทั้งหมด โดยมีความสัมพันธ์อยู่ 3 แบบคือ

1. ความสัมพันธ์ความหนึ่งต่อหนึ่ง One to One (1 : 1) เป็นความสัมพันธ์แถวหนึ่งของตาราง ไปเชื่อมเพียง 1 แถวของอีกตาราง

2. ความสัมพันธ์หนึ่งต่อหลาย One to Many (1 : M) เป็นความสัมพันธ์ แถวหนึ่งของตาราง ไปเชื่อมมากกว่า 1 แถวของอีกตาราง

3. ความสัมพันธ์หลายต่อหลาย .Many to Many (M : N) เป็นความสัมพันธ์แถวหนึ่งของตาราง ไปเชื่อมมากกว่า 1 แถวของอีกตาราง และในแถวของตารางนี้ก็ไปเชื่อมมากกว่า 1 แถวของตารางแรก

2.7 การออกแบบส่วนต่อเชื่อมกับผู้ใช้งาน

การออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง เพราะต้องให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานและเหมาะสมกับงานมากที่สุด รวมถึงการจัดรูปแบบหน้าจอให้น่าสนใจและใช้งาน โดยมีหัวข้อหลักคือ

1. ความมีประสิทธิภาพ (Effectiveness)

2. ความถูกต้อง (Accuracy)

3. ง่ายต่อการใช้งาน (Ease of use)

4. ความสอดคล้อง (Consistency)

5. ดึงดูดใจน่าใช้งาน (Attractiveness)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 Design and Usability Principle

หลักการออกแบบ และความสามารถเพื่อการใช้งาน เป็นสิ่งที่ช่วยบอกว่าควรหรือไม่ควรทำอะไรในการออกแบบการปฏิสัมพันธ์บนเว็บไซต์ เพื่อให้ทราบว่ามีสิ่งใดควรอยู่บนส่วนต่อเชื่อมกับผู้ใช้ ซึ่งได้มาจากความรู้ ประสบการณ์ และสามัญสำนึกร่วมกัน แนวทางสำหรับการออกแบบ และความสามารถเพื่อการใช้งาน ได้แก่

1. Visibility สามารถบอกได้ว่า จะใช้งานได้อย่างไร
2. Feedback มีการตอบสนองของโปรแกรมเพื่อแจ้งให้ทราบถึงสถานะการทำงาน
3. Constraints ช่วยไม่ให้ผู้ใช้เลือกตัวเลือกผิด แบ่งเป็น

Physical Constraints เช่นขนาดหรือรูปร่างที่บ่งบอกเช่น พอร์ตของการเชื่อมต่อของ พอร์ตเครื่องพิมพ์ พอร์ตจอมอนิเตอร์

Logical Constraints เป็นสามัญสำนึกว่าสามารถใช้ได้อย่างไร เช่นความแตกต่างของสีระหว่างช่องเสียบสายลำโพง และไมโครโฟน ที่หลังเครื่องคอมพิวเตอร์

Cultural Constraints บอกด้วยสีหรือสัญลักษณ์ที่รู้จักกันดี เช่นเครื่องหมายบวก หมายถึงการเพิ่ม และเครื่องหมายลบหมายถึงการลด เป็นต้น

4. Mapping ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมและผลลัพธ์ว่าเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่

5. Consistency คือการออกแบบเพื่อกระบวนการทำงานด้วยส่วนประกอบที่เหมือนกันในกิจกรรมเดียวกัน เช่นปุ่มและภาพที่สื่อความหมายให้ผู้ใช้คุ้นเคยต่อการใช้ เช่น กด ctrl+C หมายถึงการคัดลอก หรือการจัดวางปุ่มตัวเลขของอุปกรณ์ที่ใช้โทรศัพท์เพื่อใช้ในการกดโทร และการจัดวางปุ่มตัวเลขบนเครื่องคิดเลขเพื่อใช้ในการคำนวณ เป็นต้น

6. Affordance การอำนวยความสะดวกเพื่อการใช้งานสำหรับผู้ใช้ เช่น scrollbar มีลูกศรเพื่อบอกว่าเลื่อนขึ้นและลงได้

2.7.2 Usability Heuristics

สำหรับการออกแบบเพื่อการปฏิสัมพันธ์บนเว็บไซต์ มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน หลายทฤษฎี เพื่อง่ายต่อความเข้าใจ จะขออ้างถึงทฤษฎีของ จาคอบ นิลสัน (Jakob Nielsen) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีเพื่อการใช้งานที่ง่าย มีดังนี้

Simple and natural dialogue หมายถึงความง่ายต่อการใช้งานสำหรับผู้ใช้ โดยอาศัย User navigation และสามารถเข้ากันได้ระหว่างคอมพิวเตอร์และแนวคิดของผู้ใช้งาน

Speak user language หมายถึง มีข้อความหรือเมนูที่เป็นภาษาเดียวกับผู้ใช้ รู้จักและใช้เนื้อหาที่มุ่งให้ผู้ใช้ทำงานนิยมนำ หรือเข้าใจง่าย รวมทั้งมีการอุปมา (metaphor) ได้อย่าง

เหมาะสม เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Minimize memory load หมายถึง ใช้การจำได้ มากกว่าการต้องระลึกถึงในแต่ละครั้ง เพื่อใช้งาน (recognition rather than recall)

Consistency หมายถึงข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลเดียวกัน จะต้องมีการนำเสนออยู่ในที่เดียวกัน บนเว็บไซต์ ตามมาตรฐาน หรือแนวทางในการจัดวางรูปแบบ (Style guides)

Feedback หมายถึงมีความสามารถในการแสดงสถานะของระบบ และมีการตอบสนอง ให้ผู้ใช้งานทราบสถานะในเวลาที่เหมาะสม

Clearly marked exit หมายถึงผู้ใช้งานสามารถควบคุมได้ เช่นการเลือก Undo เพื่อกลับไปยังสถานะก่อนหน้านี้ได้ตามต้องการ

Shortcuts หมายถึงการมีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

Good error message หมายถึงการช่วยให้ผู้ใช้งานจดจำได้ วินิจฉัยได้ และรู้ว่าจะทำอย่างไรเมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้น สามารถโดยใช้ข้อความแจ้งเตือน เช่น กรุณาป้อนข้อมูลที่ผ่านอีกครั้ง เป็นต้น

Error Prevention หมายถึงการป้องกันความผิดพลาด เช่นมีตัวเลือกกว่าให้ทำอะไรต่อไป

Help and documentation หมายถึงการช่วยเหลือและการอธิบายสิ่งต่างๆ เพื่อช่วยผู้ใช้งานด้วยเครื่องมือที่เป็นคำอธิบาย หรือเอกสารที่อยู่บนเว็บไซต์

2.7.3 Web Navigation

Navigation System แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

Global Navigation แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างหลักของเว็บไซต์ให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ได้ มีการแสดงให้เห็นด้วยสัญลักษณ์ของเว็บไซต์นั้น ซึ่งมีสัมพันธ์กับหน้าหลัก ซึ่งแสดงในรูปแบบเดียวกันนี้ตลอดทุกหน้าของเว็บไซต์นั้นๆ อาจมีเครื่องมือเพื่อช่วยในการใช้งานในส่วนที่ใช้บ่อยเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์นั้นๆ เช่น Contact Us หรือ Shopping cart เป็นต้น รวมทั้งทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบได้ว่าตอนนี้เข้าใช้งานอยู่ในหน้าเว็บเกี่ยวกับอะไร จะไปที่หน้าใดต่อไป และจะสามารถกลับไปยังหน้าก่อนหน้านี้ได้อย่างไร เป็นต้น Global Navigation มีตัวอย่างดังต่อไปนี้

List Style

- Menu list
- Circular list
- Directory list

Horizontal Styles

- Horizontal Navigation Bar/Tabs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ: **Horizontal Pulldown** นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- L Shape

Vertical Styles

- Left Navigation Bar

- Right Navigation Bar

- Left Navigation with Rollover

Local Navigation เป็นเมนูรองจากหน้าหลัก มีคุณลักษณะเฉพาะเพื่อบ่งบอกความเป็นสัดส่วนของเว็บไซต์ มีสิ่งบ่งบอกที่อยู่ของผู้ใช้งานในขณะนั้นเช่นมีชื่อหัวข้อที่ผู้ใช้งานเลือกปรากฏให้เห็นเด่นชัด มีสิ่งบ่งบอกสถานะว่า active อยู่หรือไม่ เป็นต้น นอกจากนี้ Local Navigation จะต้องมีความสัมพันธ์กับ Global Navigation คือ มีความ Consistent และรวมกันเป็นหนึ่งเดียวกัน เว็บไซต์ที่มีขนาดใหญ่จะมี Local Navigation จำนวนมาก เช่น Microsoft.com เป็นต้น

Contextual Navigation เป็นการเชื่อมต่อระหว่างหน้า เอกสาร และวัตถุต่างๆ ซึ่งรวมเอาไว้ในเนื้อหา หรืออยู่บนพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บไซต์ เพื่อการเข้าสู่ข้อมูลในระดับที่มากกว่าสารที่อยู่บนเว็บไซต์

2.8 การทดสอบระบบ

2.8.1 Unit Testing เป็นการทดสอบให้แน่ใจว่าแต่ละ โมดูลสามารถทำงานถูกต้อง

2.8.1.1 Black Box Testing เน้นว่าทำงานให้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่

2.8.1.2 White Box Testing ทดสอบกลไกการทำงานภายใน โมดูล

2.8.2 Integration Testing เป็นการทดสอบระหว่าง โมดูลให้ทำงานร่วมกันอย่างถูกต้อง

2.8.2.1 User Interface Testing ทดสอบการทำงานส่วนที่ต่อประสานกัน

2.8.2.2 Use Case Testing ทดสอบว่ายูสเคสทำงานถูกต้อง

2.8.2.3 Interaction Testing ทดสอบแต่ละกระบวนการ ทีละขั้นตอน

2.8.2.4 System Interface Testing ให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ส่งผ่านระบบถูกต้อง

2.8.3 System Testing เป็นการทดสอบการทำงาน โดยรวมทั้งระบบทำงานอย่างถูกต้อง

2.8.3.1 Requirements Testing ให้แน่ใจการรวมกัน ไม่เกิดความผิดพลาดใหม่

2.8.3.2 Usability Testing การใช้งานระบบมีความง่ายและถูกต้อง

2.8.3.3 Security Testing ทดสอบเรื่องความปลอดภัยของระบบ

2.8.3.4 Performance Testing ให้แน่ใจว่าทำงานได้ดีในสถานะ loaded

2.8.3.5 documentation Testing ทดสอบเอกสารถูกต้องเหมาะสม

2.8.4 Acceptant Testing เป็นการทดสอบการใช้งานของระบบ โดยผู้ใช้งานทดสอบ

2.8.4.1 Alpha Testing ผู้ใช้งานทดสอบตามสิ่งที่ต้องการ

2.8.4.2 Beta Testing ผู้ใช้งานทดสอบเหมือนทำงานจริง ใช้ข้อมูลจริง ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

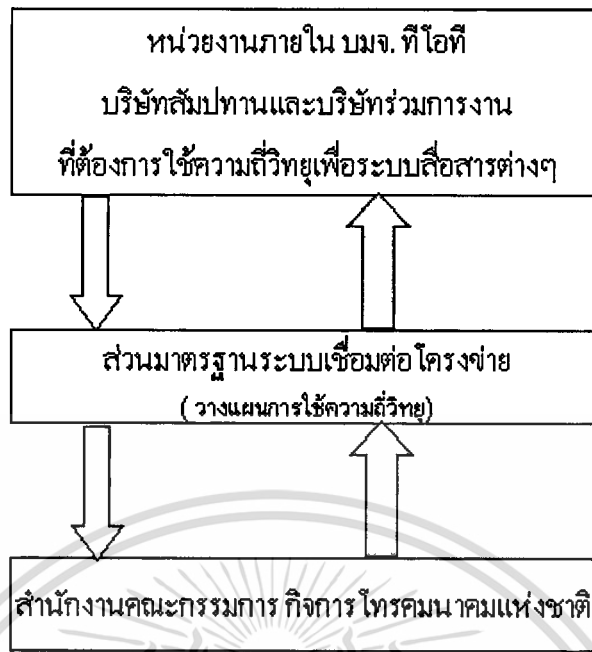
การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

3.1 ความเป็นมาขององค์กร

เนื่องจากการให้บริการต่างๆ ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เพื่อให้ครอบคลุมความต้องการใช้งานทั้งบุคคลทั่วไป องค์กรธุรกิจ และองค์กรรัฐบาล บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จึงได้ขยายการให้บริการผ่านโครงข่ายสื่อสารประเภทต่างๆ อย่างต่อเนื่อง รวมระยะเวลาเกือบครึ่งศตวรรษ โดยได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างโครงข่าย ทั้งในรูปแบบของโครงข่ายสื่อสารทางสายและโครงข่ายสื่อสารไร้สาย เพื่อให้สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้บริการในประเทศไทย ทำให้ปัจจุบัน บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้นำเทคโนโลยี และโครงข่ายสื่อสาร การให้บริการสื่อสารข้อมูลที่ครอบคลุมมากที่สุดในประเทศไทย ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถให้บริการครอบคลุมในพื้นที่ซึ่งไม่มีการสร้างโครงข่ายสื่อสารทางสายหรือพื้นที่ที่ไม่สามารถสร้างโครงข่ายสื่อสารทางสายได้ เนื่องจากสาเหตุมากมายเช่น การลากสายเคเบิลข้ามเขาหรือข้ามแม่น้ำที่มีระยะไกลหรือกั้นคาน ทำให้การตรวจแก้ไขคืนดีทำได้ลำบากใช้เวลานานหรือการให้บริการต่างๆ ในระยะเริ่มต้น ก่อนที่จะมีการสร้างโครงข่ายสื่อสารทางสาย เพราะต้องใช้เวลาในการดำเนินงานมาก ดังนั้นจึงได้นำโครงข่ายสื่อสารไร้สายมาใช้ก่อนในระยะแรก เพื่อรองรับงานด้านโครงข่ายสื่อสารของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการบริหารจัดการความถี่วิทยุให้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดการใช้ความถี่วิทยุในสถานีและสถานีใกล้เคียง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการแทรกสอด หรือรบกวนของคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้งาน การกำหนดย่านความถี่วิทยุต้องเกี่ยวข้องกับ คณะกรรมการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ซึ่งเป็นผู้ดูแลควบคุมการใช้ความถี่วิทยุที่ใช้งานภายในประเทศไทย ซึ่งมีข้อกำหนดให้มีการขออนุญาตใช้ความถี่วิทยุในย่านต่างๆ รวมถึงการออกใบอนุญาต การต่อสัญญา และยกเลิกสัญญาการใช้ความถี่วิทยุในประเทศไทย ดังนั้น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จึงได้กำหนดหน้าที่ในการบริหารจัดการการใช้งานความถี่วิทยุ โดยมอบให้ส่วนมาตรฐานระบบเชื่อมต่อโครงข่ายสื่อสารไร้สาย มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านการบริหารจัดการความถี่วิทยุ ที่ใช้กับโครงข่ายสื่อสารไร้สาย

3.2 การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน

หน้าที่หลักของ ส่วนมาตรฐานระบบเชื่อมต่อโครงข่าย (ชมท.) เป็นการวางแผนการใช้ความถี่วิทยุคือ การวางแผนและควบคุมการใช้งานความถี่วิทยุทั้งหมดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และดำเนินการขอใช้ความถี่วิทยุแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีแผนผังการดำเนินงานดังรูปที่ 3.1 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงาน

3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เมื่อหน่วยงานภายใน บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เช่น ด้านโครงข่ายโทรคมนาคม ด้านสื่อสารไร้สายหรือบริษัทสัมปทานหรือบริษัทร่วมการงาน เช่น TA TT&T AIS ต้องการใช้งานความถี่วิทยุ สำหรับระบบสื่อสารใดๆ จะส่งเรื่องขอใช้ความถี่วิทยุและรายละเอียดความต้องการเช่น ย่านความถี่วิทยุที่ต้องการ จำนวนอุปกรณ์ เป็นต้น มายัง ชมท.

2. ชมท. จะรับคำขอแล้วดำเนินการวางแผนการใช้ความถี่วิทยุตามคำขอ เช่น กำหนดความถี่วิทยุที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการรบกวนกันของความถี่วิทยุ เป็นต้น จากนั้นจึงนำเสนอเพื่อขออนุญาตใช้ความถี่วิทยุ จาก สำนักงาน กทช.

3. สำนักงาน กทช. จะพิจารณาความเหมาะสมต่างๆ ซึ่งมี 2 กรณีคือ เป็นความถี่วิทยุที่เคยได้รับอนุญาตอยู่แล้ว และเป็นความถี่วิทยุใหม่ที่ยังไม่เคยได้รับอนุญาต เมื่อ กทช. พิจารณาแล้วจะแจ้งผลมายัง ชมท.

4. หาก กทช. พิจารณาอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุที่ร้องขอ ชมท. จะส่งหนังสืออนุญาตคืนให้กับต้นเรื่อง แต่หากผลการพิจารณาไม่อนุญาต ชมท. จะประสานงานกับ กทช. ถึงปัญหาและประสานงานกับหน่วยงานต้นเรื่องด้วยเพื่อหาวิธีการแก้ไข

5. เมื่อหน่วยงานหรือบริษัทได้รับหนังสืออนุญาตจาก กทช. แล้ว สามารถดำเนินการนำเข้าหรือติดตั้งใช้งานอุปกรณ์โทรคมนาคมตามที่หนังสืออนุญาตระบุ พร้อมทั้งขออนุญาตตั้งสถานีวิทยุคมนาคมและใบอนุญาตใช้เครื่องวิทยุคมนาคมต่อ กทช. โดยผ่าน ชมท. เช่นเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การวางแผนใช้ความถี่วิทยุ

การวางแผนใช้ความถี่วิทยุแบ่งเป็น 4 บริการคือ

1. ความถี่วิทยุสำหรับระบบสื่อสารวิทยุไมโครเวฟ (Microwave Radio Service)

ในการวางแผนการใช้ความถี่วิทยุ Microwave Radio จะใช้ข้อมูลความถี่วิทยุเดิมที่ใช้งานอยู่ทั่วประเทศที่ได้จากการออกสำรวจ เก็บข้อมูลในไมโครซอฟท์เอ็กเซล แยกตามจังหวัดและตามบริการ เมื่อมีการขอใช้ความถี่วิทยุเพื่อขยายโครงข่ายสื่อสารใหม่ และจะนำข้อมูลสถานที่ที่ขอติดตั้งใหม่ และย่านความถี่วิทยุที่จะขอใหม่ มากำหนดจุดติดตั้งลงในแผนที่ แล้วพิจารณาข้อมูลความถี่วิทยุเดิมที่มีใช้งานอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง นำมาคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อมากำหนดว่าโครงข่ายสื่อสารใหม่ดังกล่าวจะสามารถใช้ความถี่วิทยุย่านใด และคู่ความถี่วิทยุใดได้บ้าง เช่น ถ้าต้องการขยายระบบวิทยุ Microwave Radio เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายสร้างวงจรระหว่าง ชุมสายอยุธยา กับชุมสายรังสิต โดยขอใช้ความถี่วิทยุย่าน 7.5 GHz ชมท.จะต้องกำหนดจุดที่ตั้งของทั้ง 2 ชุมสายลงในแผนที่ แล้วพิจารณาว่ารอบๆ ชุมสายทั้ง 2 ในระยะ 80 กม.มีการใช้งานความถี่วิทยุย่านดังกล่าวหรือไม่ ใช้ที่ใด คู่ความถี่วิทยุใด กำลังส่งเท่าใด เป็นต้น นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาความเหมาะสมว่าควรใช้ความถี่วิทยุย่านดังกล่าวได้หรือไม่ ถ้าได้จะให้ใช้ความถี่วิทยุคู่ใด ที่จะไม่เกิดการรบกวนกับโครงข่ายสื่อสารเดิม ซึ่งทั้งหมดนี้พนักงาน จะทำลงบนแผนที่กระดาษ และคำนวณโดยเครื่องคิดเลขแทนค่าในสูตรที่ต้องการ

2. ความถี่วิทยุสำหรับระบบสื่อสารประจำที่นอกข่ายสาย (Fixed Service) ในที่นี้คือการให้บริการโทรศัพท์แก่ผู้ที่อยู่นอกข่ายสาย โดยสื่อสารระหว่างชุมสายไปหาผู้เช่า โดยใช้ความถี่วิทยุย่าน VHF และ UHF โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้บริการ เช่น VHF Single Channel, UHF Multi-Channel (3 , 6 , 12 Ch.) ระบบ Multi-access โครงการโทรศัพท์สาธารณะทางไกลชนบท TDMA เป็นต้น วิธีการพิจารณาการใช้ความถี่วิทยุดังกล่าวจะใช้ข้อมูลจากไมโครซอฟท์เอ็กเซลเช่นกัน นำข้อมูลสถานที่ติดตั้งใหม่มากำหนดในแผนที่ตรวจสอบพื้นที่รอบๆ ว่ามีการใช้ความถี่วิทยุใดอยู่บ้าง แล้วจึงพิจารณาความถี่วิทยุที่เหมาะสมต่อไป

3. ความถี่วิทยุสำหรับระบบสื่อสารเคลื่อนที่ (Mobile Service) คือการให้บริการที่เครื่องลูกข่าย หรืออุปกรณ์ปลายทาง ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ NMT 470, GSM 900 โทรศัพท์ติดตามตัวเช่น Phonelink, Hutchinson Pagephone ระบบวิทยุสั่งการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ระบบโทรศัพท์เฉพาะกลุ่ม CBR ที่ใช้ติดตั้งในรถยนต์ เป็นต้น การวางแผนการใช้ความถี่วิทยุจะใช้วิธีเดียวกับทั้ง 2 บริการข้างต้นโดยกำหนดตัวสถานีฐาน (Base Station) เป็นหลัก

4. ความถี่วิทยุสำหรับดาวเทียม (Satellite Service) เป็นกำหนดตาม Transponder ที่ได้ขออนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การดำเนินการเกี่ยวกับใบอนุญาตโทรคมนาคม

1. ใบอนุญาตตั้งสถานีวิทยุคมนาคม คือใบอนุญาตที่สำนักงาน กทช. กำหนดให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะต้องมีไว้โดยแยกเป็น 3 บริการคือ Fixed Service Mobile Service และ Satellite Service ซึ่งในสถานีวิทยุคมนาคมใดๆ หากมีอุปกรณ์ของการให้บริการใดติดตั้งใช้งานอยู่ จะต้องมีใบอนุญาตตั้งของบริการนั้นๆ ติดอยู่ที่ชุมสาย เช่นชุมสายหลักสี่ มีอุปกรณ์ Microwave และ Base Station ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ NMT 470 ติดตั้งใช้งานอยู่ ชุมสายหลักสี่ก็จะต้องมีใบอนุญาตตั้งของ Microwave Radio Service และ Mobile Service ทั้งนี้การขอใบอนุญาตตั้งๆ จะเสียค่าใบอนุญาตๆ ขึ้นอยู่กับกำลังส่ง โดยเฉลี่ยประมาณ 1,000 บาท ต่อหนึ่งใบอนุญาต ใช้ได้ตลอดไปแต่ไม่สามารถนำไปใช้ที่ชุมสายอื่นได้
2. ใบอนุญาตใช้เครื่องวิทยุคมนาคม คือใบอนุญาตที่จะต้องนำไปติดที่ตัวอุปกรณ์เครื่องรับส่งทุกตัว โดยมีค่าใช้จ่าย 500 บาทต่อหนึ่งใบอนุญาตใช้ได้จนกว่าอุปกรณ์เสียหรือเลิกการใช้งาน

3.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานปัจจุบัน

3.3.1 ปัญหาด้านการวางแผน

ปัญหาของการปฏิบัติงาน : ด้านการวางแผน

1. ข้อมูลความถี่วิทยุที่ได้จากการสำรวจ ถูกจัดเก็บในไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่ไม่ได้เป็นลักษณะระบบฐานข้อมูล เวลาเรียกใช้และแก้ไขได้ซ้ำรวมทั้งการปรับปรุงข้อมูลทำได้ยาก เนื่องจากมีการแยกย่อยตามจำนวนจังหวัดและรูปแบบของข้อมูลขึ้นกับพนักงานที่ได้รับมอบหมาย
2. การกำหนดจุดที่ตั้งของสถานีวิทยุคมนาคม ทำลงบนแผนที่กระดาษ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาด ถ้าซ้ำและเกิดการสูญหายหรือขาดความชัดเจน ลบเลื่อน
3. การคำนวณระยะทาง ตำแหน่ง และพารามิเตอร์ต่างๆ ทำโดยเครื่องคิดเลข แทนค่าในสูตร ทำให้ ถ้าซ้ำ ผิดพลาด
4. การเรียกดูข้อมูลว่าในแต่ละจังหวัดมีความถี่วิทยุย่านใด หรืออุปกรณ์ใดใช้อยู่ ทำได้ยากเนื่องจากต้องนำแผนที่หลายแผ่นมาประกอบกัน ซึ่งมีความยุ่งยากและใช้พื้นที่มาก
5. การคำนวณการรายงานผลการพิจารณาหรือผลการคำนวณการใช้ความถี่วิทยุ มีความผิดพลาด เนื่องจากเป็นระบบแมนวล (manual) ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย

3.3.2 ปัญหาด้านใบอนุญาต

ปัญหาของการปฏิบัติงานด้านใบอนุญาต

1. ข้อมูลใบอนุญาตๆ ที่มีอยู่จัดเก็บในลักษณะโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล และนำมาใช้งานได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... 2. ใบอนุญาตตั้งและใช้ ปัจจุบันมีอยู่ไม่ครบตามจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่จริง ซึ่งหา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงาน กทข. ตรวจสอบจะถือว่ามีความผิดซึ่งขณะนี้กำลังรวบรวมเปรียบเทียบข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ งานอยู่จริงกับใบอนุญาตตั้งและใช้ ที่มีอยู่เพื่อขอใบอนุญาตในส่วนที่ขาด

3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้ สามารถที่จะทำการพัฒนาระบบจากเกณฑ์ ที่เลือกนำมาพิจารณาได้แก่ ความเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical feasibility) ด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic feasibility) และ ด้านการปฏิบัติ (Operation feasibility) นั้น พบว่าทรัพยากรบุคคลมี พื้นฐาน และความคุ้นเคยกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ รวมทั้งมีความรู้ในด้านซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการอำนวยความสะดวกในการพัฒนาระบบได้เป็นอย่างดี โดยขนาด ของระบบที่ต้องการพัฒนานั้นอาศัยทรัพยากรเช่น บุคลากร และเวลาไม่มากนัก รวมทั้งมีค่าใช้จ่าย ในการพัฒนาระบบค่อนข้างน้อย ทำให้สามารถประเมินความคุ้มค่าจากการพัฒนาระบบจากการ ลงทุนด้วยเวลา ค่าล่วงเวลาพนักงาน ค่าเอกสารค้นคว้าเพิ่มเติมอื่นๆ มีค่อนข้างต่ำ รวมเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่เป็นระบบเครือข่าย มีความสามารถที่ใช้ทำงานในระบบใหม่ได้ โดยไม่ต้องมี การลงทุนเพิ่มและความเป็นไปได้จากการยอมรับระบบใหม่ดังกล่าวจากผู้ใช้งาน จะพบว่าระบบ ใหม่พัฒนาให้มีความคล้ายคลึงกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้งานปฏิบัติอยู่ทุกวัน จึงไม่ต้อง ศึกษาวิธีการใช้งานคอมพิวเตอร์ใหม่ การศึกษาความเป็นไปได้โดยรวมพบว่า องค์กรสามารถ ดำเนินการพัฒนาระบบตามต้องการได้

แนวทางการแก้ไขที่นำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ร่วมกับระบบงานปัจจุบัน โดยไม่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงาน เพื่ออำนวยความสะดวกให้พนักงาน ชมท. และยังสามารถ ให้พนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคมและผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามา ค้นหาข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่าย ภายใน (Intranet) ผ่านทางเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นมา โดยการแบ่งการพัฒนาระบบเป็นการทำทีละโมดูล และทีละเฟส

บทที่ 4

การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

4.1.1 ความต้องการด้านการวางแผน

1. จัดทำระบบฐานข้อมูล เพื่อที่จะสามารถสืบค้น จัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้น
2. จัดทำแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ (ทำในเฟสถัดไป) เพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดจุดติดตั้งและสามารถดูภาพรวมได้ว่าปัจจุบันมีการใช้งานความถี่วิทยุหรืออุปกรณ์ใดอยู่ที่ใดบ้าง
3. มีระบบการคำนวณสำเร็จรูป โดยกรอกข้อมูลเท่าที่จำเป็นให้น้อยที่สุด และสามารถประมวลผลพร้อมรายงานที่ถูกต้อง รวดเร็ว
4. ต้องการให้ระบบงานใหม่ มีความสามารถในการนำระบบฐานข้อมูลขึ้นเผยแพร่บนเว็บไซต์ เพื่อให้พนักงานที่สังกัดสถานีวิทยุคมนาคมตามภูมิภาคต่างๆ สามารถเรียกดูข้อมูลและแก้ไขข้อมูลผู้ดูแล และข้อมูลบางอย่างได้

4.1.2 ความต้องการด้านใบอนุญาต

1. จัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อที่จะสามารถสืบค้น จัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้นสามารถเรียกดูได้ว่าอุปกรณ์รุ่นที่มี Serial Number นี้ใช้งานอยู่ที่สถานีวิทยุคมนาคมใดในประเทศ มีใบอนุญาตฯ หรือไม่
2. ต้องการให้ระบบงานใหม่ มีความสามารถในการนำระบบฐานข้อมูลด้านใบอนุญาตขึ้นเผยแพร่บนเว็บไซต์ เพื่อให้พนักงานที่สังกัดสถานีวิทยุคมนาคมตามภูมิภาคต่างๆ สามารถเรียกดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับได้โดยง่าย

4.2 แบบจำลองเชิงความคิดของระบบงานใหม่

4.2.1 แบบจำลองยูสเคส (Use Case Model)

ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

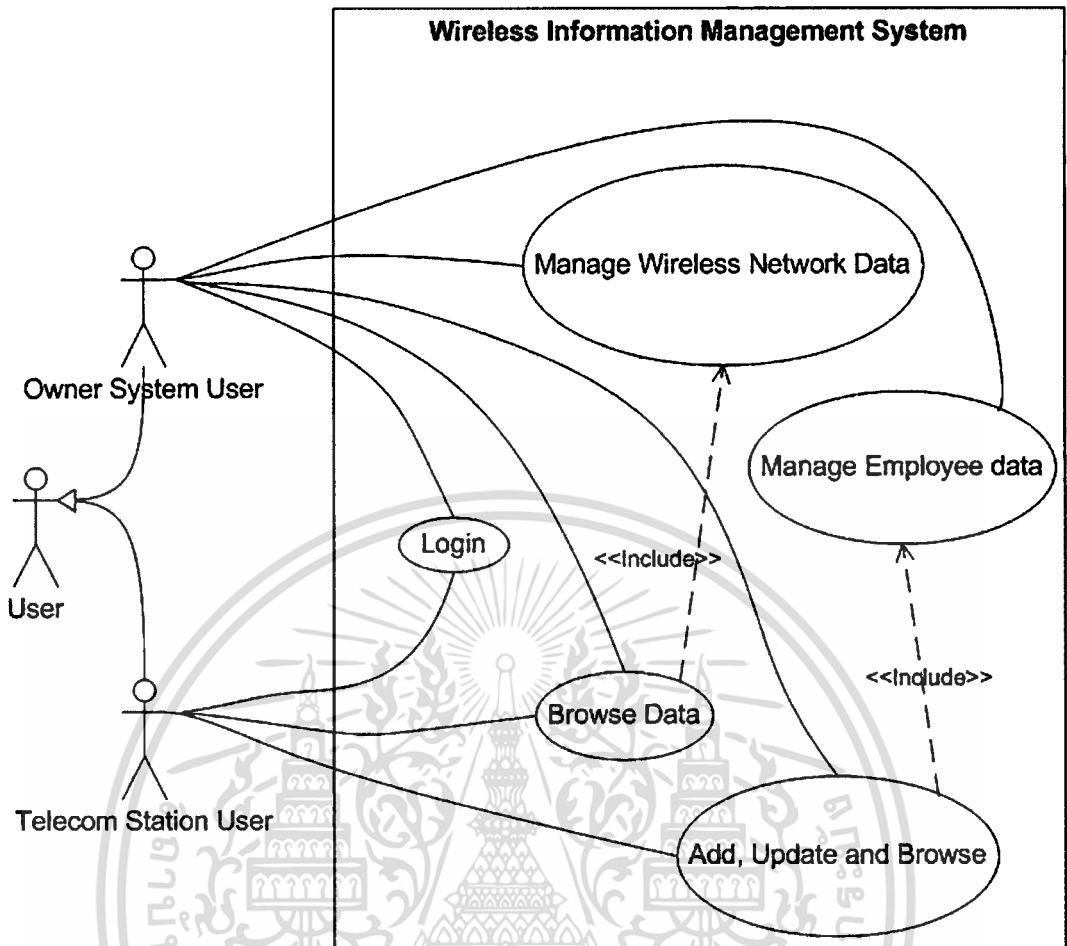
ระบบใหม่ประกอบด้วย แอคเตอร์ 2 แอคเตอร์และ 5 ยูสเคสหลัก

1. แอคเตอร์ (Actor)

1. แอคเตอร์เป็นพนักงานที่สำนักงานใหญ่ในส่วนงานของ ชมท. (Owner system User) มีหน้าที่ ในการออกแบบวางแผน กรอกข้อมูล และปรับปรุงข้อมูลฐานข้อมูล ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2. แอคเตอร์ที่เป็นพนักงานตามสถานีวิทยุ (Telecom station User) มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบสถานีวิทยุตามพื้นที่ทั่วประเทศ มาใช้ระบบในการตรวจสอบค้นหาข้อมูล และแก้ไข

เอกสารข้อมูลของตัวเอง และข้อมูลของสถานีที่ตนเองดูแลเพื่อง่ายต่อการแก้ไข ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารความถี่วิทยุ

2. ยูสเคส (Use Case)

1. ยูสเคสจัดการข้อมูลเครือข่ายวิทยุ (Manage Wireless Network Data) ใช้ในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุงให้ข้อมูลทันสมัยอยู่เสมอ โดย แอคเตอร์ในสังกัด ชมท. จะมีสิทธิ์ในการจัดการทุกอย่าง แต่แอกเตอร์ในส่วนของประจําสถานี มีสิทธิ์เพียงค้นหาข้อมูลเท่านั้น

2. ยูสเคสจัดการข้อมูลพนักงาน (Manage Employee Data) ใช้ในการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ปรับปรุงให้ข้อมูลทันสมัยอยู่เสมอ โดย แอคเตอร์ในสังกัด ชมท. จะมีสิทธิ์ในการจัดการทุกอย่าง และแอกเตอร์ในส่วนของประจําสถานี มีสิทธิ์ในการค้นหาข้อมูลของทุกคน แต่มีสิทธิ์เพิ่มและแก้ไขข้อมูลของตนเองเท่านั้น

3. ยูสเคสค้นหาข้อมูลเครือข่าย (Browse Data) สำหรับแอกเตอร์ในส่วนของประจําสถานี ใช้ในการค้นหาข้อมูลในระบบบริหารความถี่วิทยุเท่านั้น

4. ยูสเคสเพิ่มและค้นหาปรุงข้อมูล (Add, Update and Browse) สำหรับแอกเตอร์ใน ส่วนที่ประจําสถานี สามารถใช้ในการค้นหาข้อมูลของทุกคน แต่ในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลของ

ตนเองเท่านั้น

5. ยูสเคสล็อกอิน (Login) ใช้เพื่อตรวจสอบก่อนที่จะมีการแก้ไขข้อมูลต่างๆ ในระบบ

รายละเอียดยูสเคส

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดยูสเคสล็อกอิน

ชื่อยูสเคส :	ล็อกอิน	รหัส : 1	ระดับความค้ำย : สูง
ลักษณะงานพอสั่งเขปล :	พนักงานป้อนรหัสพนักงานและรหัสผ่านก่อนที่จะเข้าใช้งานในระบบเพื่อตรวจสอบว่าสามารถใช้งานได้และมีสิทธิ์ใช้งานหัวข้อไหนได้บ้าง		
Primary actor :	พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคน		
Preconditions :	มีข้อมูลส่วนตัวของพนักงาน อยู่ในระบบ		
Basic Flows :	<ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคนป้อนรหัสพนักงาน 2. พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคนป้อนรหัสผ่าน 3. พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคนคลิกปุ่มล็อกอิน 4. ระบบตรวจสอบความถูกต้องว่าเป็นผู้ที่สามารถใช้งานได้ 5. ระบบยืนยันและกำหนดสิทธิ์การใช้งาน 6. พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคนเลือกใช้งานในระบบตามเมนู 		
Alternative Flows :	<p>2a ป้อนรหัสพนักงานและรหัสผ่าน ไม่ถูกระบบจะแสดงข้อความเตือน</p> <p>2b ยกเลิกการทำงาน</p>		
Post conditions :	พนักงานสามารถเข้าใช้งานในระบบได้		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดคุณสเคสจัดการข้อมูลพนักงาน

ชื่อคุณสเคส :	จัดการข้อมูลพนักงาน	รหัส : 2	ระดับความคัมย : สูง
ลักษณะงานพอสังเขป :	เมื่อต้องการมีการจัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลพนักงาน เช่นการเพิ่ม การลบ การแก้ไข และปรับปรุง โดยพนักงานในสังกัด ชมท.		
Primary actor :	พนักงาน ชมท.		
Preconditions :	พนักงาน ชมท. ทำการล็อกอินก่อนใช้งาน		
Basic Flows :	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกเมนูหลักหัวข้อ ข้อมูลพนักงาน 2. เลือกเมนูย่อยของ ข้อมูลพนักงาน : S1 		
Sub Flows :	<p>S1 ระบบแสดงรายการเมนูย่อย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายชื่อพนักงาน : S2 2. เพิ่มพนักงานใหม่ : S3 3. แก้ไขข้อมูล : S4 4. โทรศัพท์ / พิเศษ : S5 5. แก้ไขรหัสผ่าน : S6 6. ลบพนักงาน : S7 <p>S2 ระบบแสดงรายชื่อพนักงาน</p> <p>S3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงฟอร์มให้กรอกรายละเอียด 2. พนักงานกรอกข้อมูลแล้วกดส่งข้อมูล 3. ระบบจัดเก็บข้อมูล <p>S4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายชื่อ รหัสพนักงาน 2. พนักงาน ชมท. เลือก 3. ระบบแสดงข้อมูลพนักงานและฟอร์มในการแก้ไข 		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

<p>Sub Flows :</p>	<p>S4 (ต่อ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. พนักงาน ชมท. คลิกปุ่มส่งข้อมูล 5. ระบบตอบกลับว่าได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว <p>S5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายชื่อ รหัสพนักงาน 2. พนักงาน ชมท. เลือก 3. ระบบแสดงข้อมูลพนักงานและฟอร์มในการลบหรือเพิ่มข้อมูล <p>S6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายชื่อ รหัสพนักงาน 2. พนักงาน ชมท. เลือก 3. ระบบแสดงฟอร์มให้กรอกรหัสผ่านใหม่ 4. พนักงาน ชมท. ใส่รหัสใหม่และคลิกปุ่มส่งข้อมูล 5. ระบบบันทึกและตอบกลับว่าได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว <p>S7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงรายชื่อ รหัสพนักงาน 2. พนักงาน ชมท. เลือก 3. ระบบแสดงฟอร์มยืนยันว่าต้องการลบ 4. พนักงาน ชมท. คลิกปุ่มยืนยันว่าต้องการลบข้อมูล 5. ระบบลบข้อมูลและตอบกลับว่าได้ลบข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
<p>Alternative Flows :</p>	<p>S1-S7 กลับข้อมูลหลัก</p> <p>S3-S4 กรอกข้อมูลไม่ครบ</p> <p>S3-S5 ยังไม่ได้กรอกข้อมูล กลับข้อมูลหลัก</p>
<p>Post conditions :</p>	<p>ระบบปรับปรุงข้อมูล</p>

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดคุณสเคสจัดการข้อมูลเครือข่ายวิทยุ

ชื่อคุณสเคส :	จัดการข้อมูลเครือข่ายวิทยุ	รหัส :	3	ระดับความลับ :	สูง
ลักษณะงานพอสังเขป :	ใช้ในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับโครงข่ายสื่อสารไร้สาย เช่น การเพิ่ม แก้ไข ค้นหา				
Primary actor :	พนักงาน ชมท.				
Preconditions :	<ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงาน ชมท. ทำการล็อกอินก่อนใช้งาน 2. มีข้อมูลรายชื่อตราสินค้าและรุ่นของสินค้า 3. มีข้อมูลความถี่วิทยุ 4. มีข้อมูลใบอนุญาต 5. มีข้อมูลพนักงาน 				
Basic Flows :	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกเมนูหลัก : S1 2. เลือกเมนูย่อย 				
Sub Flows :	<p>S1 ระบบแสดงรายการเมนู</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องวิทยุคมนาคม : S2 2. สายอากาศ : S3 3. เส้นทางไมโครเวฟ : S4 4. สถานีวิทยุคมนาคม : S5 <p>S2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายชื่อเครื่องวิทยุคมนาคม 2. เพิ่มเครื่องวิทยุคมนาคม 3. แก้ไขข้อมูล 4. ค้นหาเครื่องวิทยุคมนาคม <p>S3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายการสายอากาศ 2. เพิ่มสายอากาศ 3. แก้ไขข้อมูล 4. ค้นหาสายอากาศ 5. ต่อสายอากาศกับเครื่องวิทยุคมนาคม 				

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

<p>S4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายการเส้นทางไมโครเวฟ 2. เพิ่มเส้นทางไมโครเวฟ 3. แก้ไขข้อมูล 4. ค้นหาเส้นทางไมโครเวฟ
<p>S5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายการสถานีวิทยุคมนาคม 2. เพิ่มสถานีวิทยุคมนาคม 3. แก้ไขข้อมูล 4. ค้นหาสถานีวิทยุคมนาคม
<p>Alternative Flows :</p> <p>กลับข้อมูลหลัก</p>
<p>Post conditions :</p> <p>ระบบปรับปรุงข้อมูล</p>

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคสค้นหาข้อมูลเครือข่าย

ชื่อยูสเคส :	ค้นหาข้อมูลเครือข่าย	รหัส : 4	ระดับความสำคัญ : กลาง
ลักษณะงานพอสั่งเขป :	เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลของเครือข่ายเช่น ความถี่ที่ใช้งาน ใบอนุญาต สถานีวิทยุคมนาคม ผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม เครื่องวิทยุคมนาคม สายอากาศ เป็นต้น		
Primary actor :	พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคม		
Preconditions :	พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคม ทำการล็อกอินก่อนใช้งาน		
Basic Flows :	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกเมนูหลัก S1 2. เลือกเมนูย่อย 		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

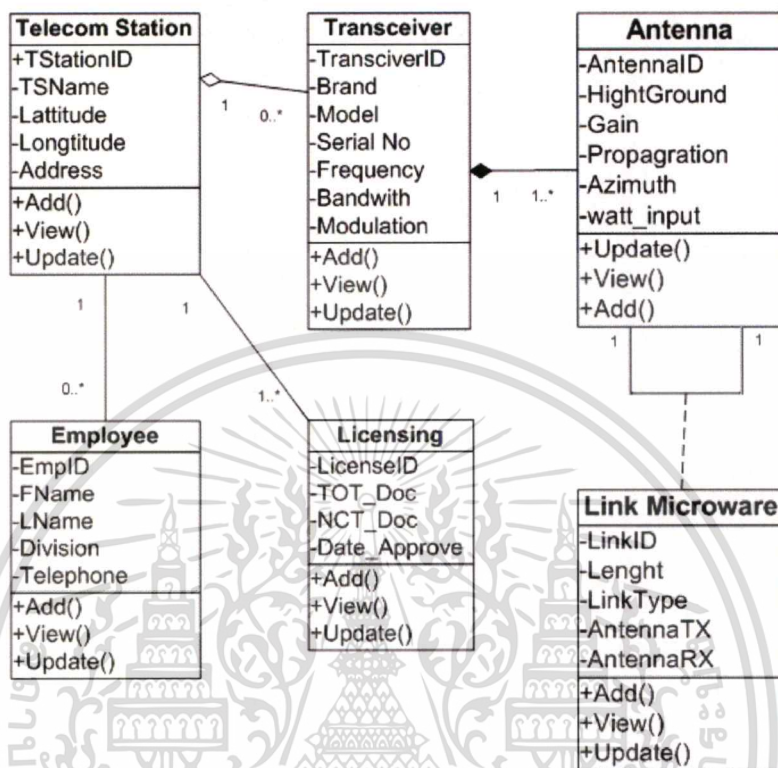
Sub Flows :	<p>S1 ระบบแสดงรายการเมนู</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องวิทยุคมนาคม 2. สายอากาศ 3. เส้นทางไมโครเวฟ 4. สถานีวิทยุคมนาคม
Alternative Flows :	กลับข้อมูลหลัก
Post conditions :	ระบบแสดงข้อมูลตามเมนูที่เลือก

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดคุณสมบัติเพิ่มและค้นหาข้อมูลพนักงาน

ข้อยุสเทศ :	เพิ่มและค้นหาข้อมูลพนักงาน รหัส : 5 ระดับความลับ : กลาง
ลักษณะงานพอสั่งเขป :	เมื่อต้องการการค้นหาข้อมูลของทุกคน หรือต้องการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของตนเอง ถ้าเป็นพนักงาน ชมท. จะแก้ไขได้ทุกคน
Primary actor :	พนักงาน ชมท. และพนักงานประจำสถานีวิทยุคมนาคม
Preconditions :	ทำการล็อกอินก่อนใช้งาน
Basic Flows :	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกเมนูหลักหัวข้อ ข้อมูลพนักงาน 2. เลือกเมนูย่อยของ ข้อมูลพนักงาน
Sub Flows :	<p>S1 ระบบแสดงรายการเมนูย่อย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รายชื่อพนักงาน : S2 2. เพิ่มพนักงานใหม่ : S3 3. แก้ไขข้อมูล : S4 4. โทรศัพท์ / พิเศษ : S5
Alternative Flows :	กลับข้อมูลหลัก
Post conditions :	ระบบปรับปรุงข้อมูล

4.2.2 แบบจำลองเชิงโครงสร้าง (Structural Model)

คลาสไดอะแกรม(Class Diagram)



รูปที่ 4.2 คลาสไดอะแกรม

Employee เป็นคลาสข้อมูลของผู้ที่ใช้ระบบ และผู้ที่ดูแล เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสพนักงาน สังกัด เลขหมายโทรศัพท์ เป็นต้น มีความสัมพันธ์แบบทั่วไป กับคลาส TelecomStation

Licensing เป็นคลาสข้อมูลของใบอนุญาตตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และใบอนุญาตใช้เครื่องวิทยุคมนาคม มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชัน กับคลาส TelecomStation

Antenna เป็นคลาสข้อมูลของสายอากาศ มีความสัมพันธ์แบบเหนียวแน่น กับคลาส Transceiver เพราะสายอากาศเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ต้องมีของเครื่องวิทยุคมนาคม

Transceiver เป็นคลาสข้อมูลเครื่องวิทยุคมนาคม มีความสัมพันธ์แบบไม่เหนียวแน่น กับคลาส TelecomStation ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคมเป็นส่วนประกอบหนึ่งของสถานีวิทยุคมนาคม

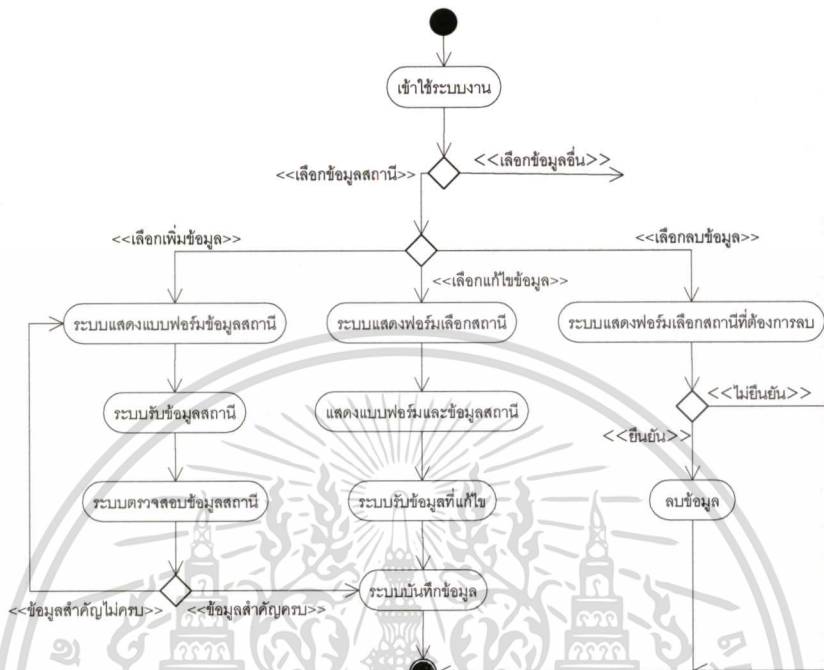
TelecomStation เป็นคลาสข้อมูลของสถานีวิทยุคมนาคม ที่เก็บข้อมูล ที่อยู่ พิกัดที่ตั้ง ความสูงจากระดับน้ำทะเล ที่เป็นคลาสหลัก ซึ่งมีความสัมพันธ์กับหลายคลาส

Link Microwave เป็นคลาสข้อมูลของการเชื่อมเครือข่ายด้วยความถี่วิทยุ เป็นคลาสที่เกิดจากการมีความสัมพันธ์แบบทั่วไปของคลาส Antenna กับคลาสตัวเอง

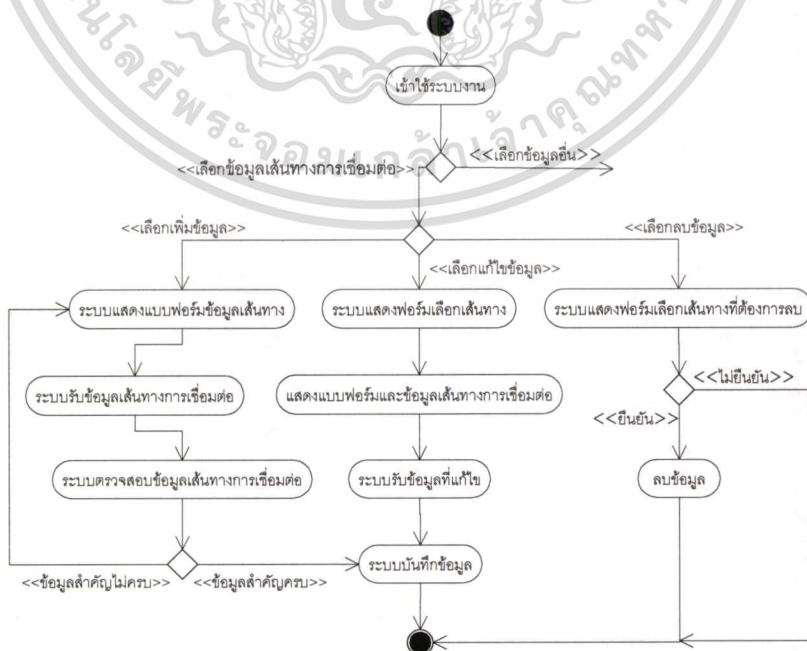
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 แบบจำลองเชิงพฤติกรรม (Behavioral Model)
 แอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

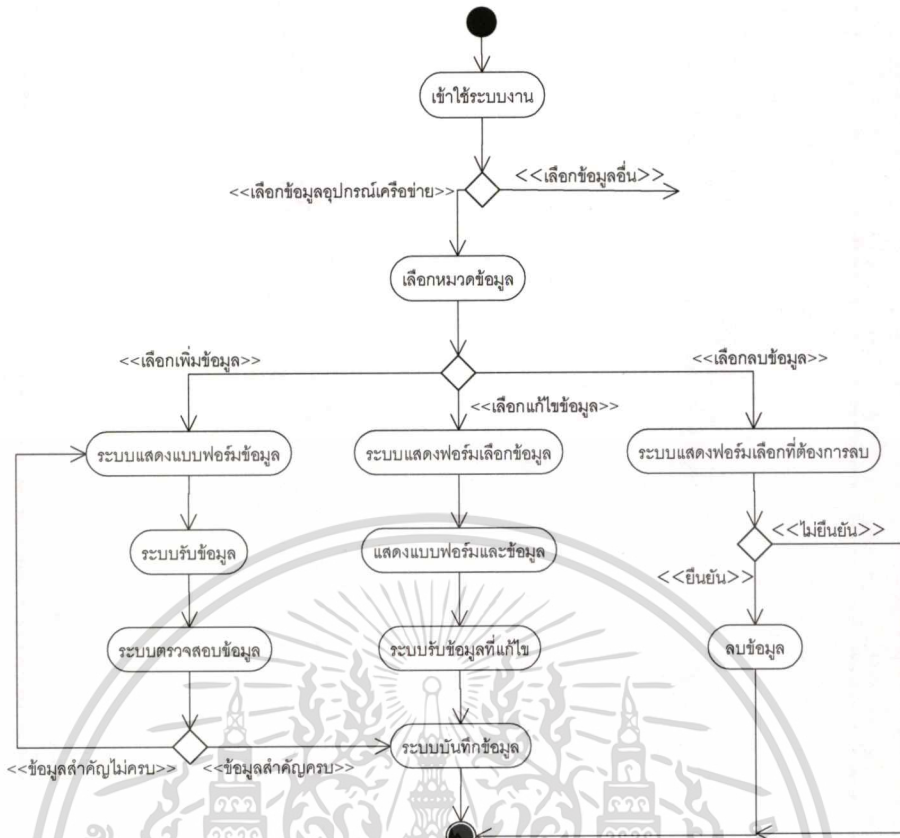


รูปที่ 4.3 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลสถานี

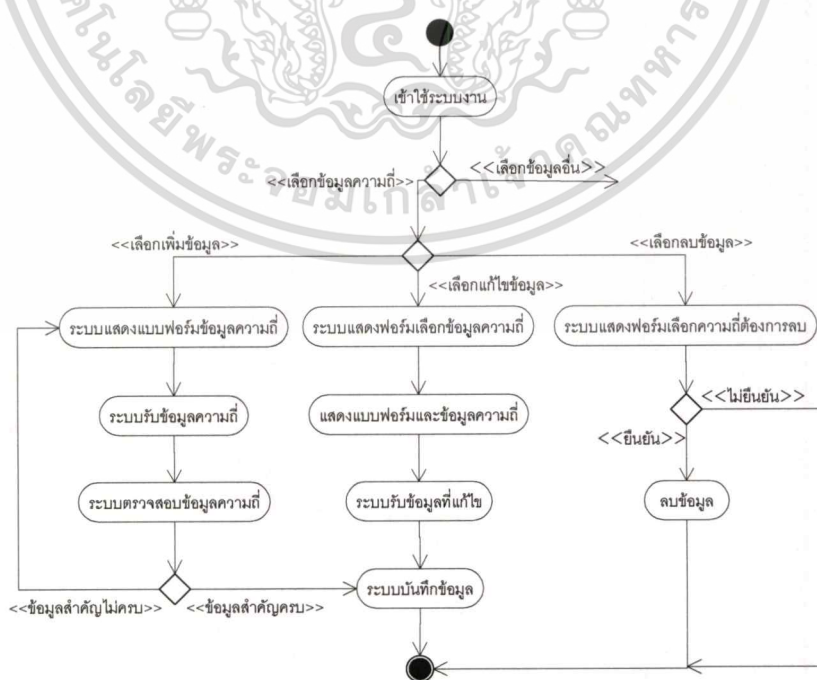


รูปที่ 4.4 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อ

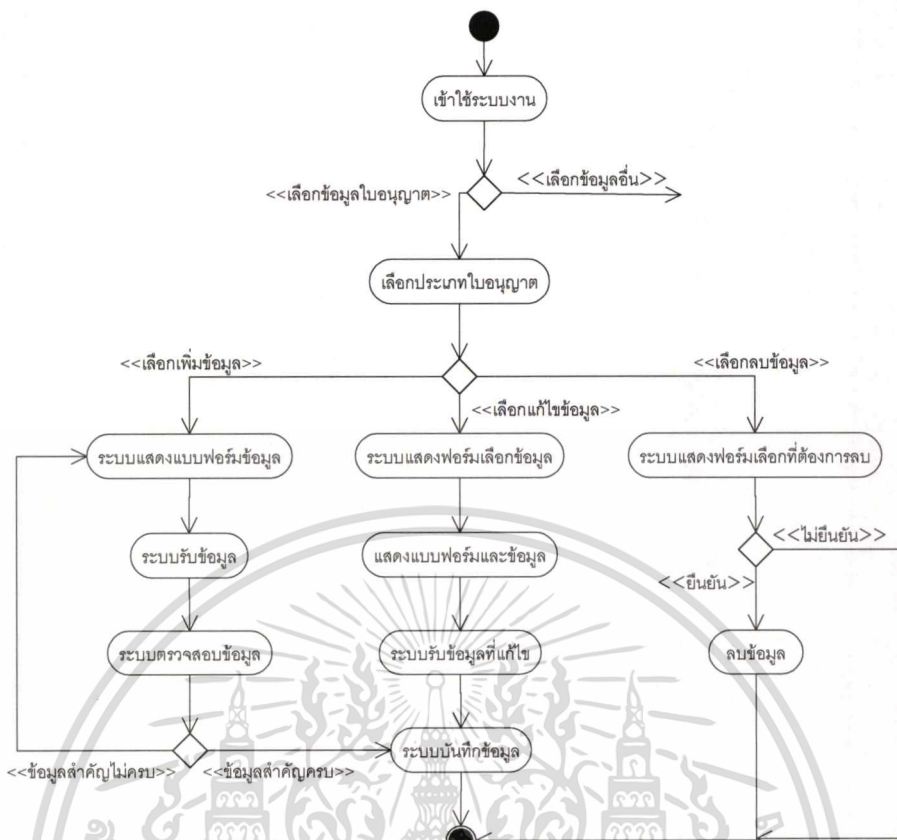
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ได้ออกให้ทั่วไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



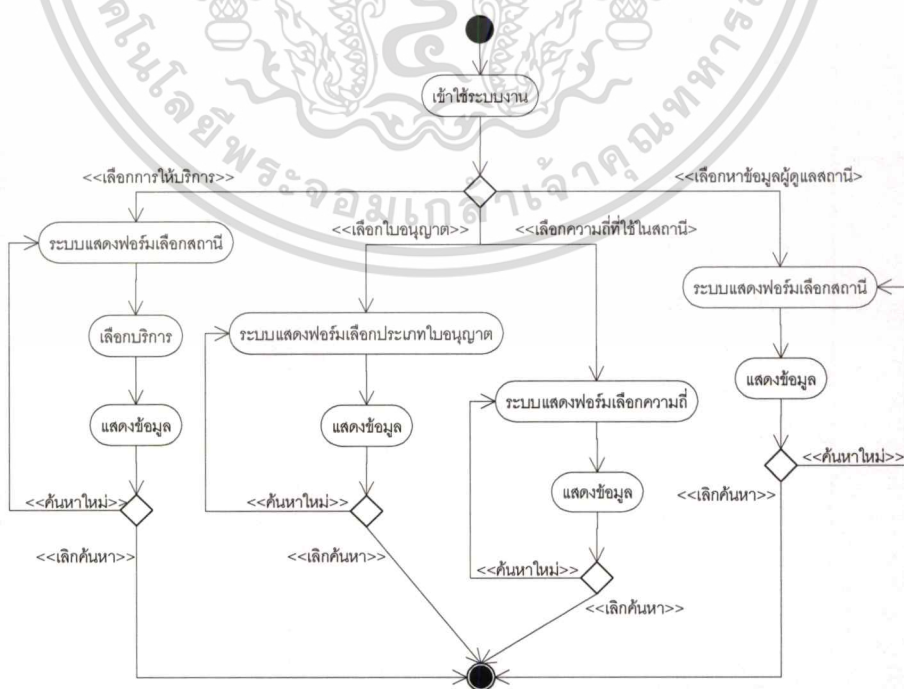
รูปที่ 4.5 แอกทिवิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลอุปกรณ์เครือข่าย



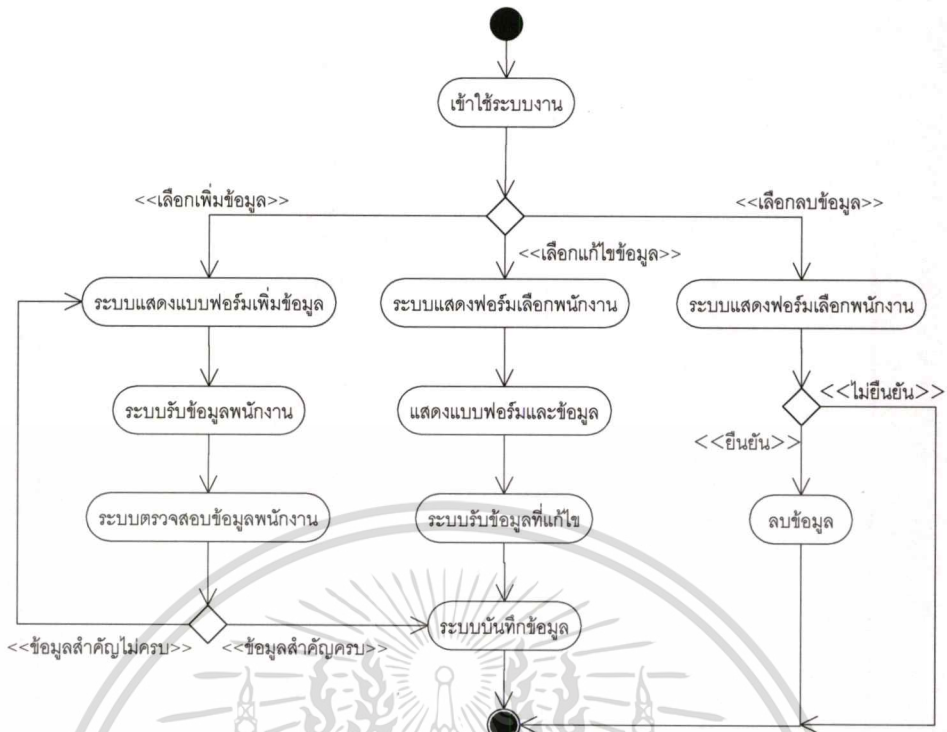
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ โดยเป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย



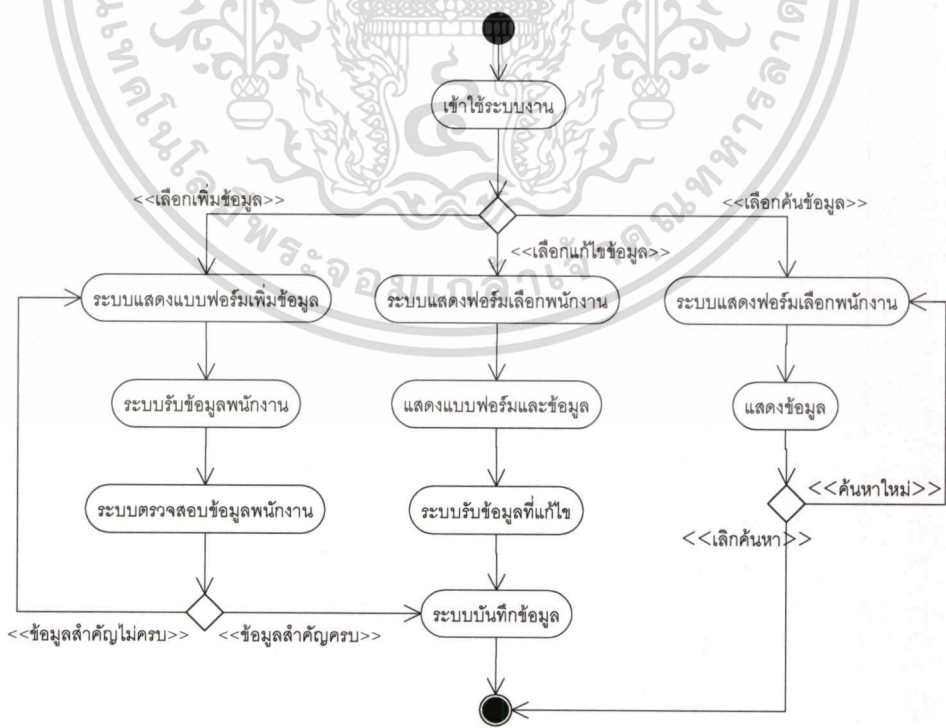
รูปที่ 4.7 แอคทิวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลใบอนุญาต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.8 แอคทิวิตีไดอะแกรมค้นหาข้อมูล โครงข่ายไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



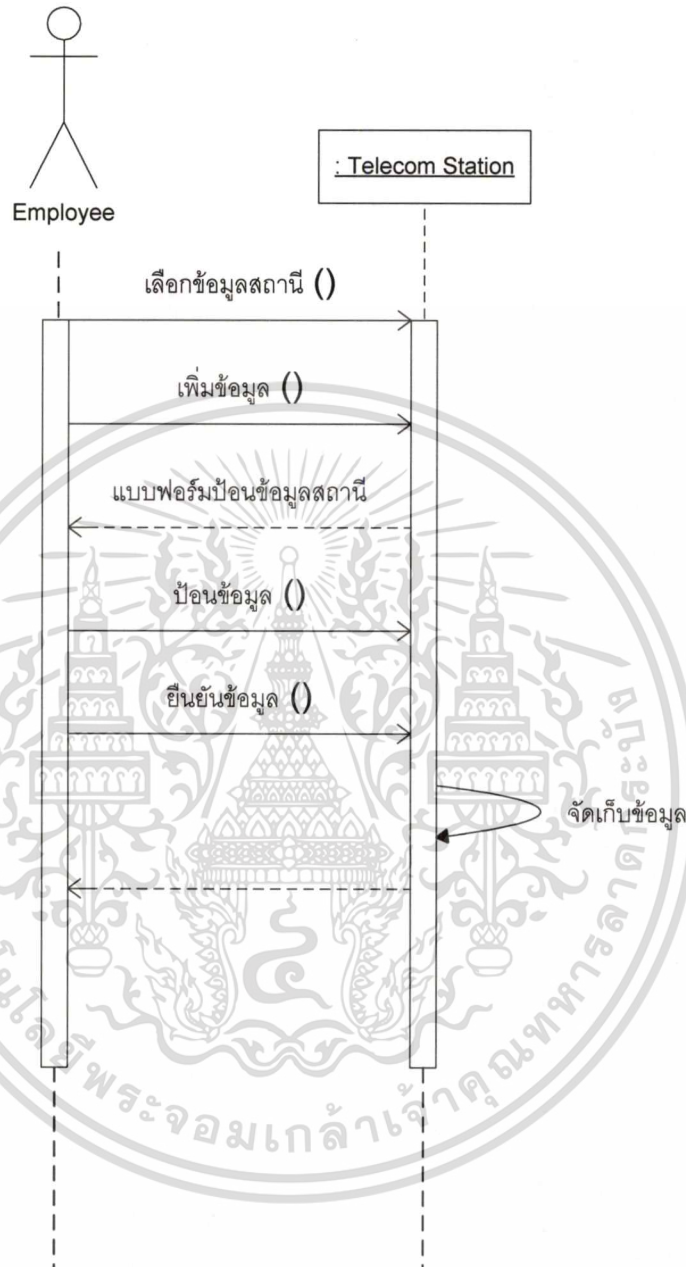
รูปที่ 4.9 แอคทีวิตีไดอะแกรมการจัดการข้อมูลพนักงาน



รูปที่ 4.10 แอคทีวิตีไดอะแกรมการเพิ่ม แก้ไข และค้นหา ข้อมูลพนักงาน

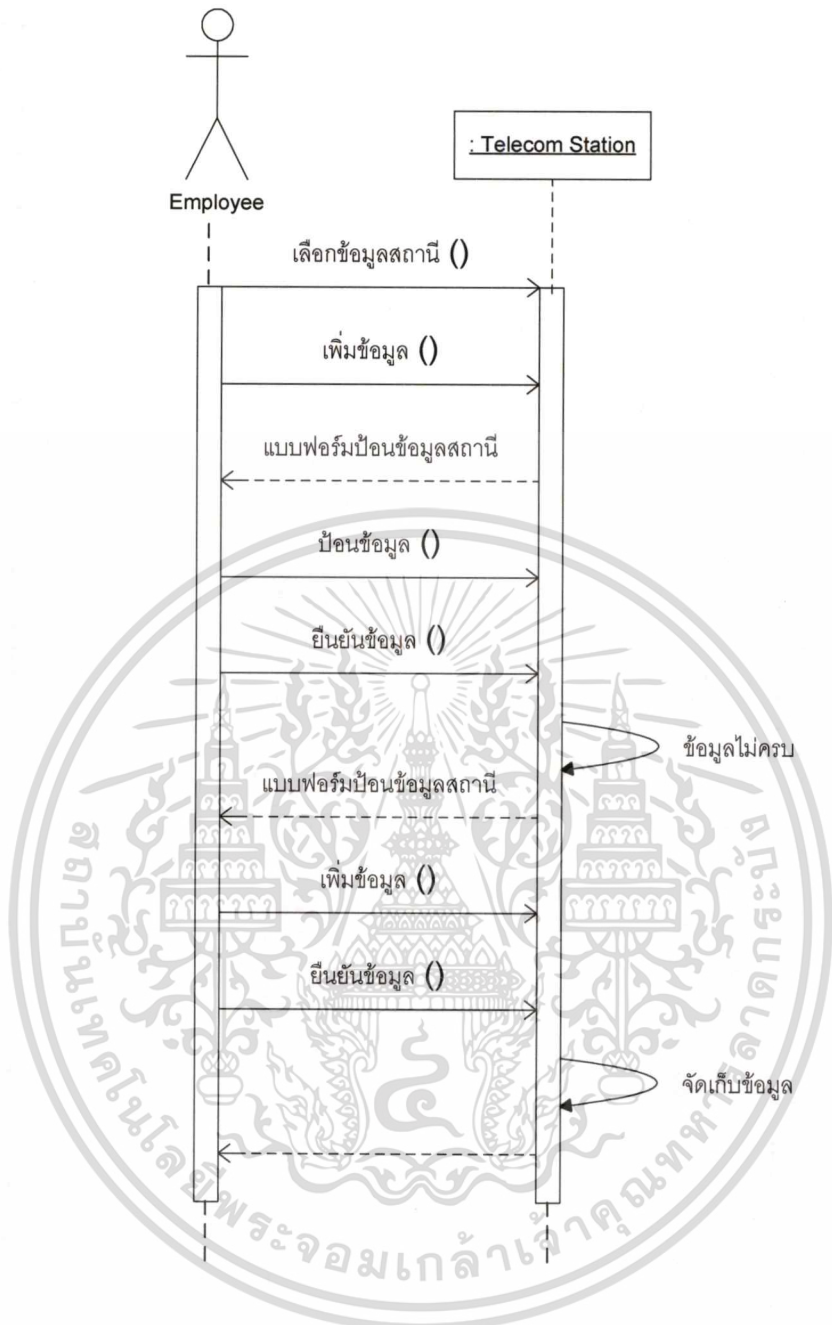
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) .



รูปที่ 4.11 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลสถานีวิทยุคมนาคมกรณีเพิ่มข้อมูลใหม่ และการเพิ่มข้อมูลสมบูรณ์

จากรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. มีสิทธิในการบริหารข้อมูลของระบบ เมื่อพนักงาน ชมท. ล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว เลือกเมนู “เลือกข้อมูลสถานี” จากนั้นจึงเลือก “เพิ่มข้อมูล” ระบบจะส่งแบบฟอร์มเพิ่มข้อมูลสถานีทางหน้าจอ แล้วป้อนข้อมูลลงสู่ระบบเอกสารและเลือก “ยืนยันข้อมูล” กรณีที่ป้อนข้อมูลสมบูรณ์ จากนั้นระบบจัดเก็บข้อมูลที่เพิ่มลงสู่ระบบการคำนวณค่าเงินค่าเช่าและค่าบำรุงรักษา และส่งข้อมูลไปเก็บในฐานข้อมูลของระบบ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

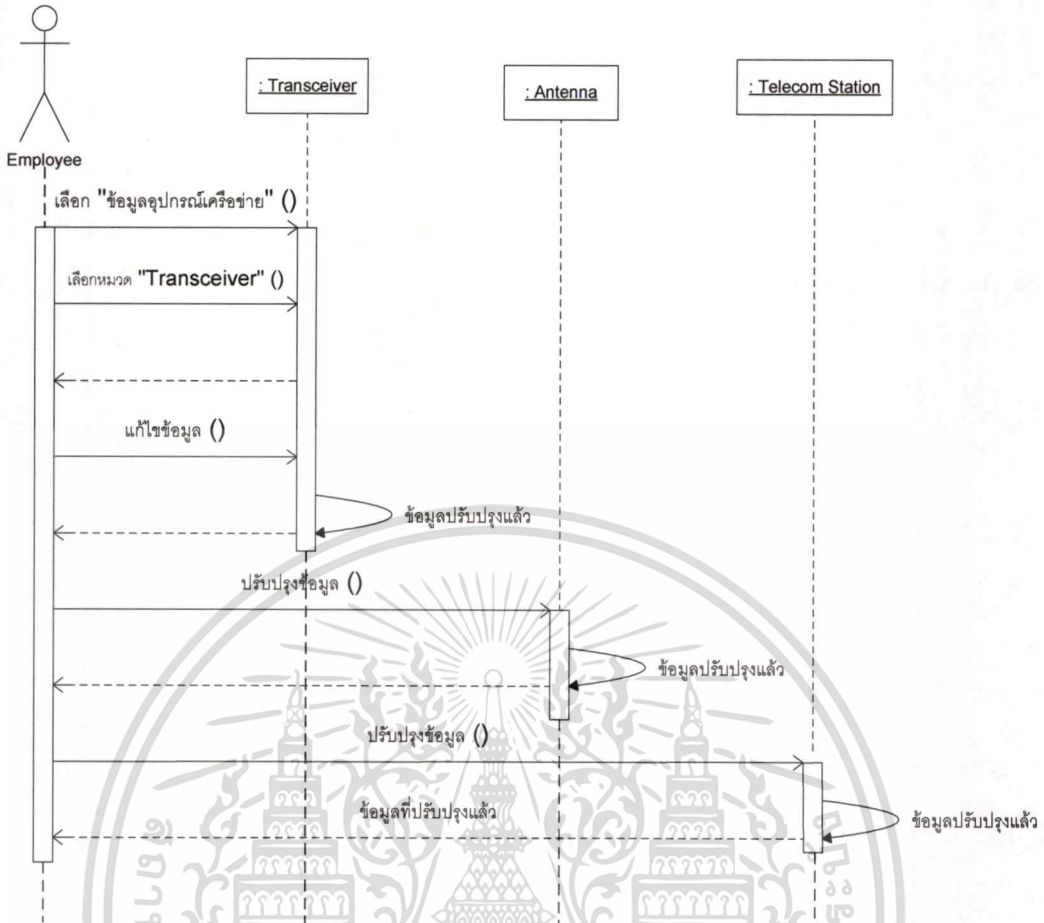


รูปที่ 4.12 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลสถานีวิทยุคมนาคมกรณีเพิ่มข้อมูลใหม่ และการเพิ่มข้อมูลไม่สมบูรณ์

จากรูปที่ 4.12 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิ์ในการบริหารข้อมูลของระบบ เมื่อพนักงาน ชมท.ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “เลือกข้อมูลสถานี” จากนั้นจึงเลือก “เพิ่มข้อมูล” ระบบจะส่งแบบฟอร์มเพื่อเพิ่มข้อมูลสถานีทางหน้าจอ จากนั้นป้อนข้อมูลที่ต้องการลงสู่ระบบ และเลือก “ยืนยันข้อมูล” กรณีที่ป้อนข้อมูลไม่สมบูรณ์ ระบบจะส่งแบบฟอร์มป้อนข้อมูลสถานีกลับมาอีกครั้ง ผู้ใช้งานต้องทำการป้อนข้อมูลให้สมบูรณ์ และเลือก “เพิ่มข้อมูล” ระบบจึงจะจัดเก็บข้อมูลที่เพิ่มใหม่ลงสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

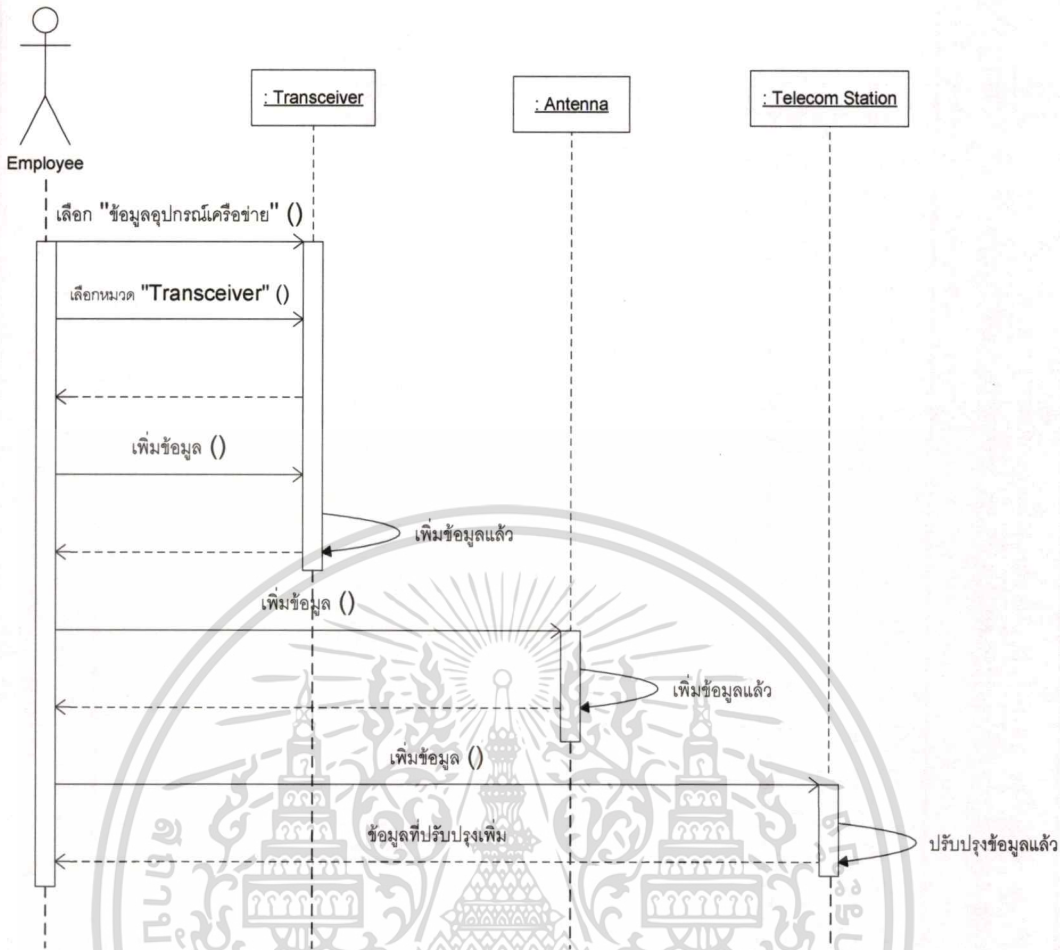
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการกรจัดการข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่าย กรณีแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ Transceiver และ Antenna

จากรูปที่ 4.13 แสดงให้เห็นการกรจัดการข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิในการกรจัดการข้อมูลของระบบ เมื่อพนักงาน ชมท.ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “ข้อมูลอุปกรณ์เครือข่าย” จากนั้นเลือกหมวดข้อมูลอุปกรณ์ Transceiver เมื่อระบบแสดงข้อมูล พนักงาน ชมท. ก็จะแก้ไขข้อมูล หลังจากระบบจัดเก็บข้อมูล Transceiver ใหม่ พนักงาน ชมท. สามารถเลือกปรับปรุงข้อมูลอุปกรณ์ Antenna ที่เกี่ยวข้องกัอุปกรณ์ Transceiver ใหม่ได้ เมื่อระบบจัดเก็บรายละเอียดการแก้ไขใหม่ของอุปกรณ์ Transceiver และ Antenna เรียบร้อย พนักงาน ชมท. ก็จะต้องปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัสถานีวิทยุคมนาคมที่เป็นที่ตั้งของอุปกรณ์ทั้งสองนั้นด้วย เมื่อปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเลือก “ปรับปรุงข้อมูล” ระบบก็จะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่ายที่ปรับปรุงใหม่ลงสู่ระบบต่อไป

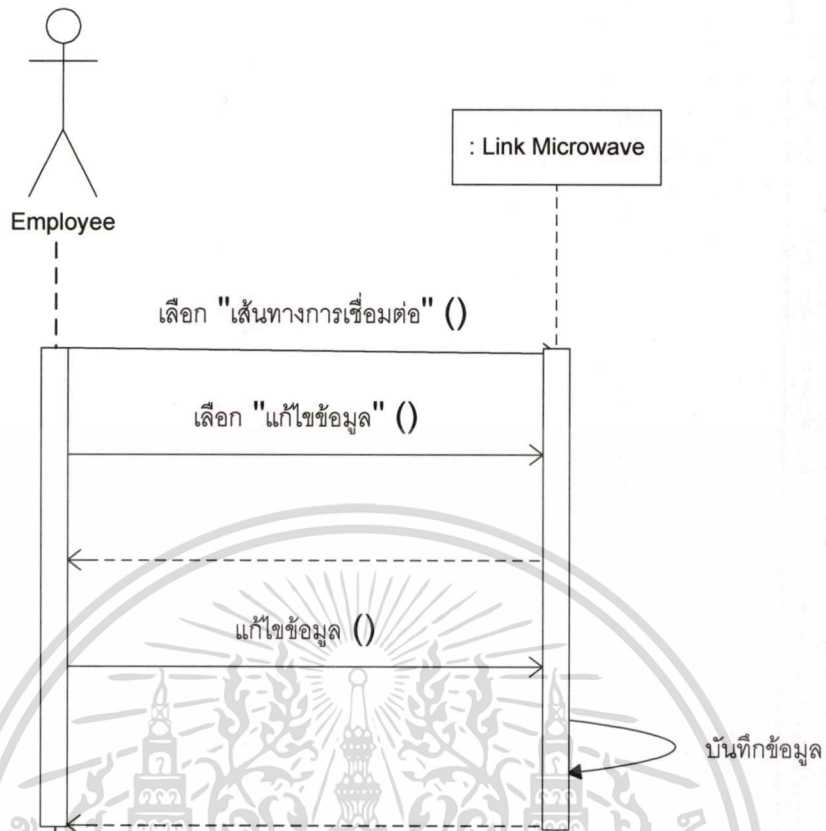
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 ซีเควนซ์โคแอมการบริหารข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่าย กรณีเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ Transceiver และ Antenna

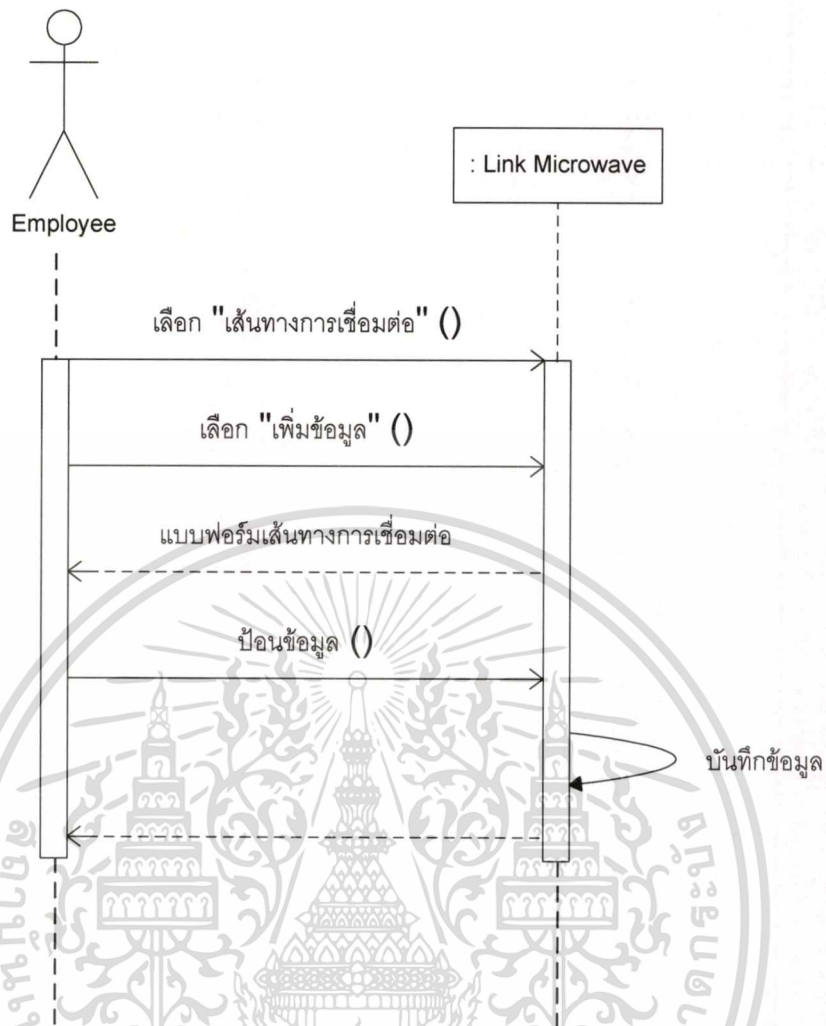
จากรูปที่ 4.14 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิในการบริหารข้อมูลของระบบ เมื่อพนักงาน ชมท.ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “ข้อมูลอุปกรณ์เครือข่าย” จากนั้นเลือกหมวดข้อมูลอุปกรณ์ Transceiver เมื่อระบบแสดงข้อมูล พนักงาน ชมท. ก็จะเพิ่มข้อมูล Transceiver ใหม่หลังจากระบบจัดเก็บข้อมูล พนักงาน ชมท. สามารถเลือกเพิ่มอุปกรณ์ Antenna ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ Transceiver ใหม่ได้ เมื่อระบบจัดเก็บรายละเอียดการเพิ่มขึ้นของอุปกรณ์ Transceiver และ Antenna เรียบร้อย พนักงาน ชมท. ก็จะต้องปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานีวิทยุคมนาคนที่เป็นที่ตั้งของอุปกรณ์ทั้งสองนั้นด้วย เมื่อเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเลือก “ปรับปรุงข้อมูล” ระบบก็จะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่ายที่เพิ่มและปรับปรุงใหม่ลงสู่ระบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



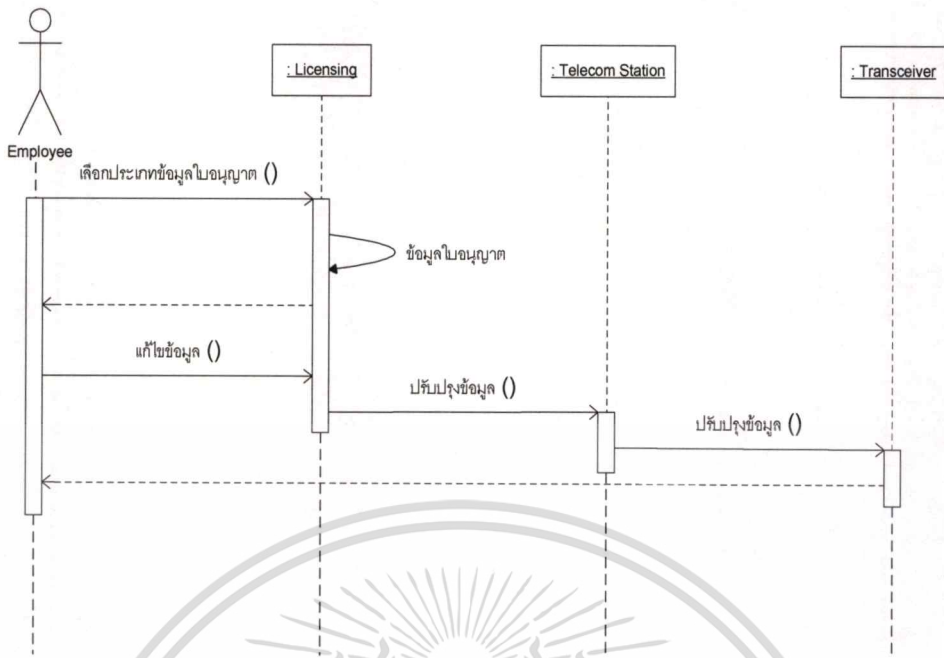
รูปที่ 4.15 ซีเควนซ์โคอะแกรมการบริหารข้อมูล กรณีแก้ไขข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อ

จากรูปที่ 4.15 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อ เมื่อพนักงาน ชมท.ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “เส้นทางกา รเชื่อมต่อ” จากนั้นเลือก “แก้ไขข้อมูล” ระบบจะแสดงข้อมูลเดิม โดยเมื่อพนักงาน ชมท. แก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะบันทึกข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงใหม่ลงสู่ระบบ



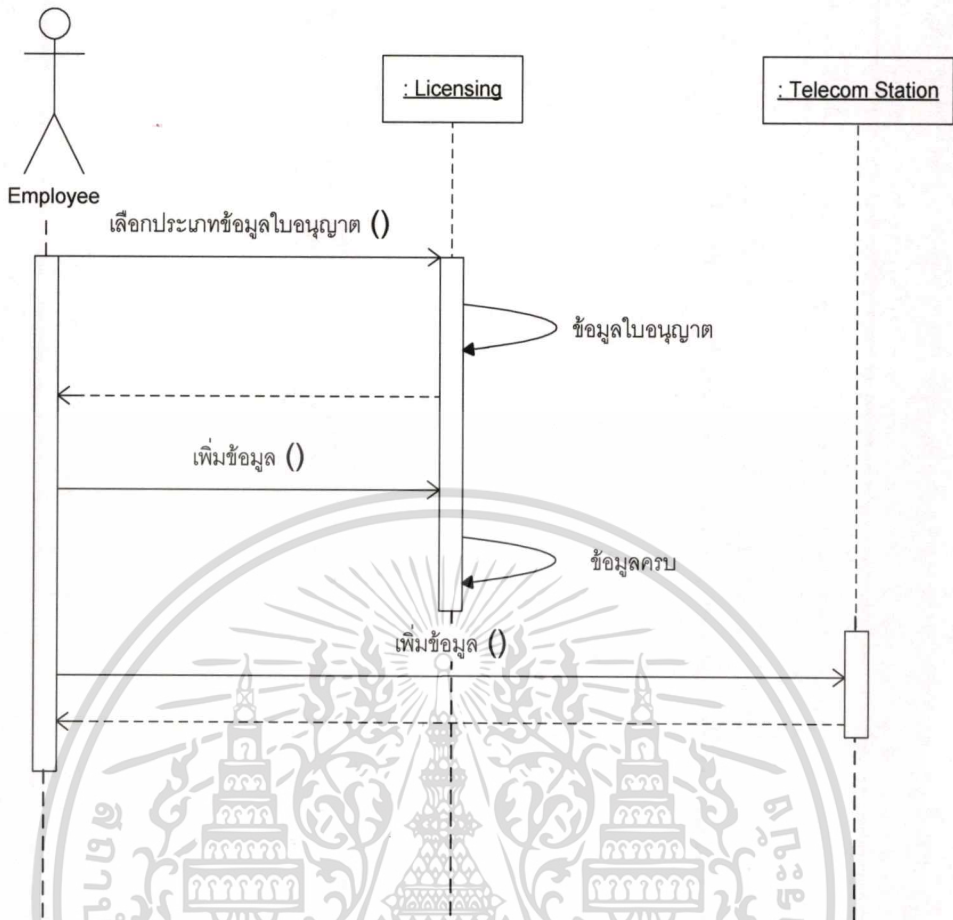
รูปที่ 4.16 ซีเควนซ์โคอะแกรมการบริหารข้อมูล กรณีเพิ่มข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อ

จากรูปที่ 4.16 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิ์ในการเพิ่มข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อ เมื่อพนักงาน ชมท.ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “เส้นทางเชื่อมต่อ” จากนั้นเลือก “เพิ่มข้อมูล” ระบบจะแสดงแบบฟอร์มเส้นทางเชื่อมต่อ เพื่อให้สามารถเพิ่มข้อมูลใหม่ได้ โดยเมื่อพนักงาน ชมท. เพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางเชื่อมต่อใหม่เรียบร้อยแล้ว ระบบจะบันทึกข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อใหม่ลงสู่ระบบ



รูปที่ 4.17 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการบริหารข้อมูลใบอนุญาตกรณีแก้ไขข้อมูลใบอนุญาต

จากรูปที่ 4.17 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูลของใบอนุญาตที่มีในระบบ เมื่อพนักงาน ชมท.ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “ประเภทข้อมูลใบอนุญาต” เมื่อระบบแสดงข้อมูลใบอนุญาต พนักงาน ชมท. ก็จะทำการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับใบอนุญาต (โดยคงเลขที่ใบอนุญาตเดิมไว้) เมื่อแก้ไขข้อมูลแล้วสถานีวิทยุคมนาตม และอุปกรณ์ Transceiver ที่มีชื่อเกี่ยวข้องกับใบอนุญาต จะปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับใบอนุญาต โดยคงเลขที่ใบอนุญาตเดิมไว้



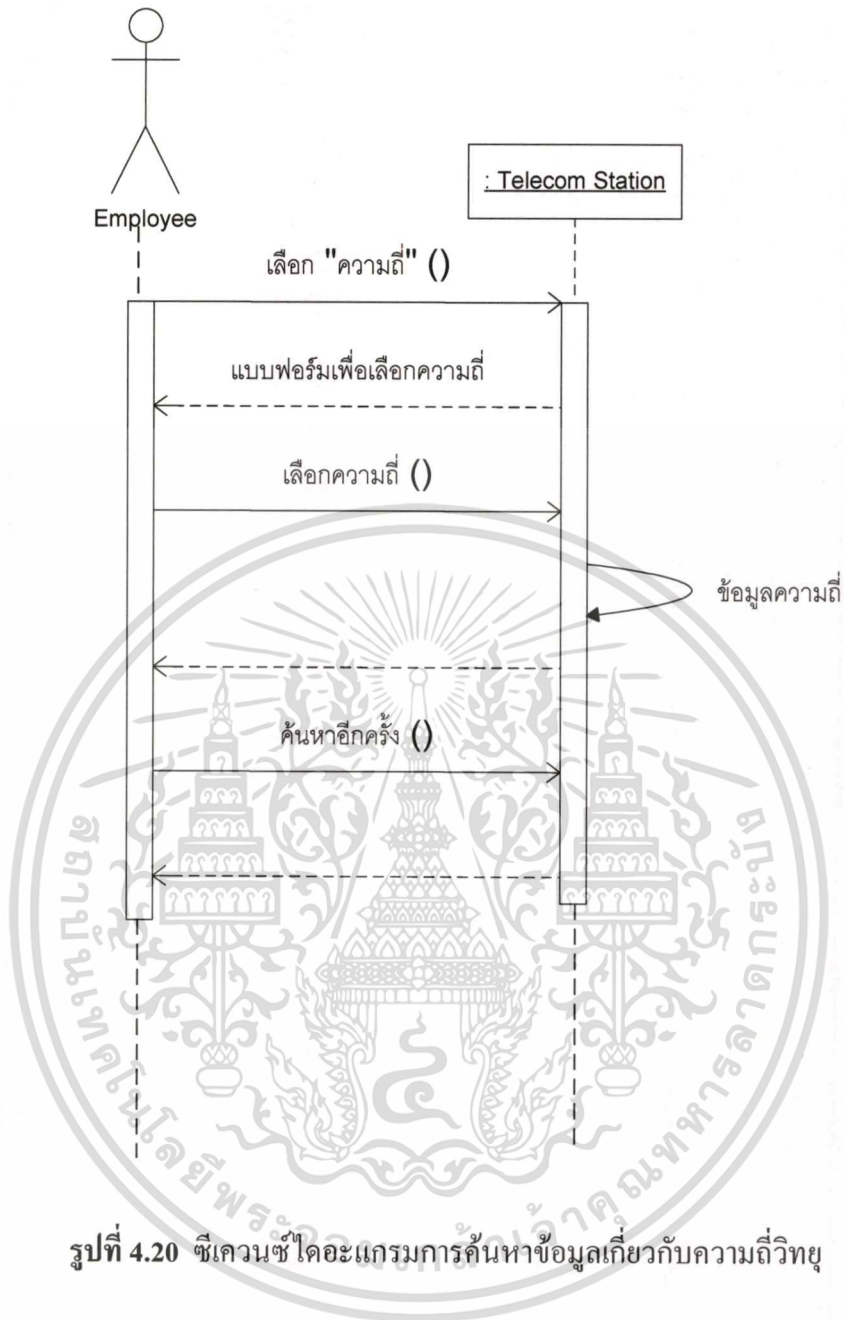
รูปที่ 4.18 ซีเควนซ์โคอะแกรมการบริหารข้อมูลใบอนุญาต กรณีเพิ่มข้อมูลใบอนุญาต ในการจัดตั้งสถานีวิทยุคมนาคมใหม่

จากรูปที่ 4.18 แสดงให้เห็นการบริหารข้อมูลโดยพนักงาน ชมท. ซึ่งมีสิทธิ์ในการเพิ่มข้อมูลของใบอนุญาต กรณีสำหรับการจัดตั้งสถานีวิทยุคมนาคมใหม่ เมื่อพนักงาน ชมท. ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว ก็จะเลือกเมนู “ประเภทข้อมูลใบอนุญาต” เมื่อระบบแสดงข้อมูลใบอนุญาตพนักงาน ชมท. ก็จะทำการเพิ่มเลขที่ และรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับใบอนุญาตใหม่ หากข้อมูลครบระบบจะจัดเก็บข้อมูลใบอนุญาตที่เพิ่มใหม่ลงสู่ระบบ และพนักงาน ชมท. จะต้องเพิ่มชื่อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับสถานีวิทยุคมนาคมใหม่ที่ได้รับอนุญาตให้จัดตั้งนั้น เมื่อเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ระบบจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับใบอนุญาตและรายละเอียดของสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับอนุญาตใหม่ลงสู่ระบบ



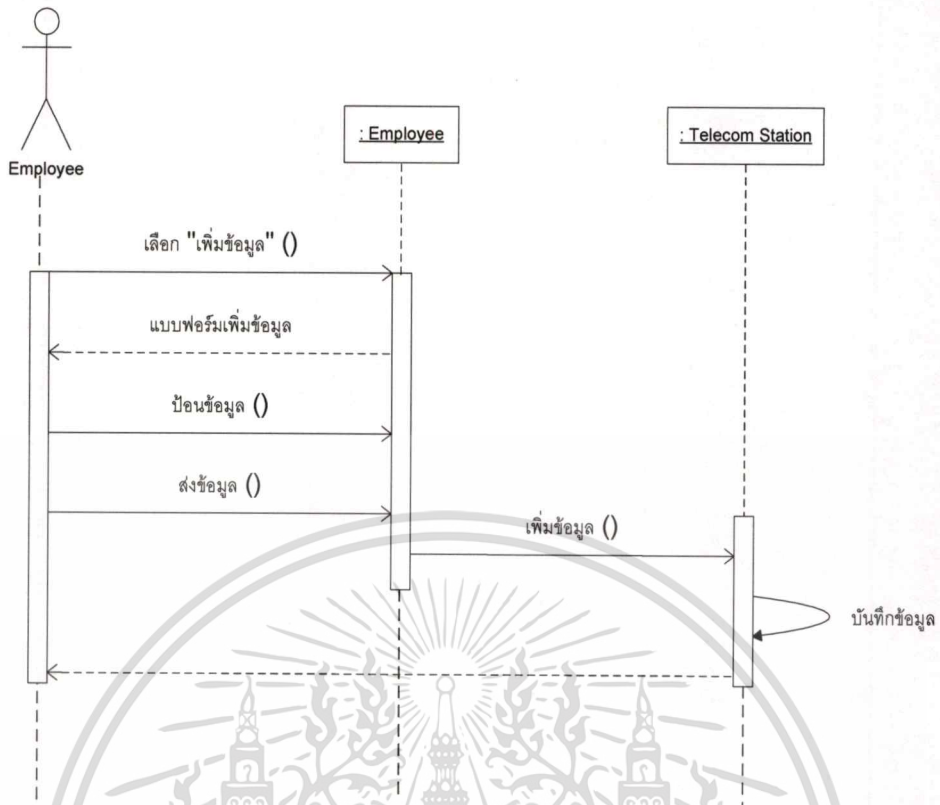
รูปที่ 4.19 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการค้นหาข้อมูลใบอนุญาต

จากรูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นการค้นหาข้อมูล โดยพนักงานผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งได้แก่พนักงานผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคน และผู้บริหารข้อมูลซึ่งหมายถึงพนักงาน ชมท. เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบจะเลือกเมนู “เลือกใบอนุญาต” ระบบจะแสดงแบบฟอร์มประเภทใบอนุญาตว่าเป็นใบอนุญาตประเภทจัดตั้งสถานีวิทยุคมนาคน หรือใบอนุญาตใช้เครื่องวิทยุคมนาคน เมื่อเลือกประเภทใบอนุญาตแล้ว ระบบจะส่งข้อมูลใบอนุญาตกลับมา โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกค้นหาต่อไปได้ตามความต้องการ



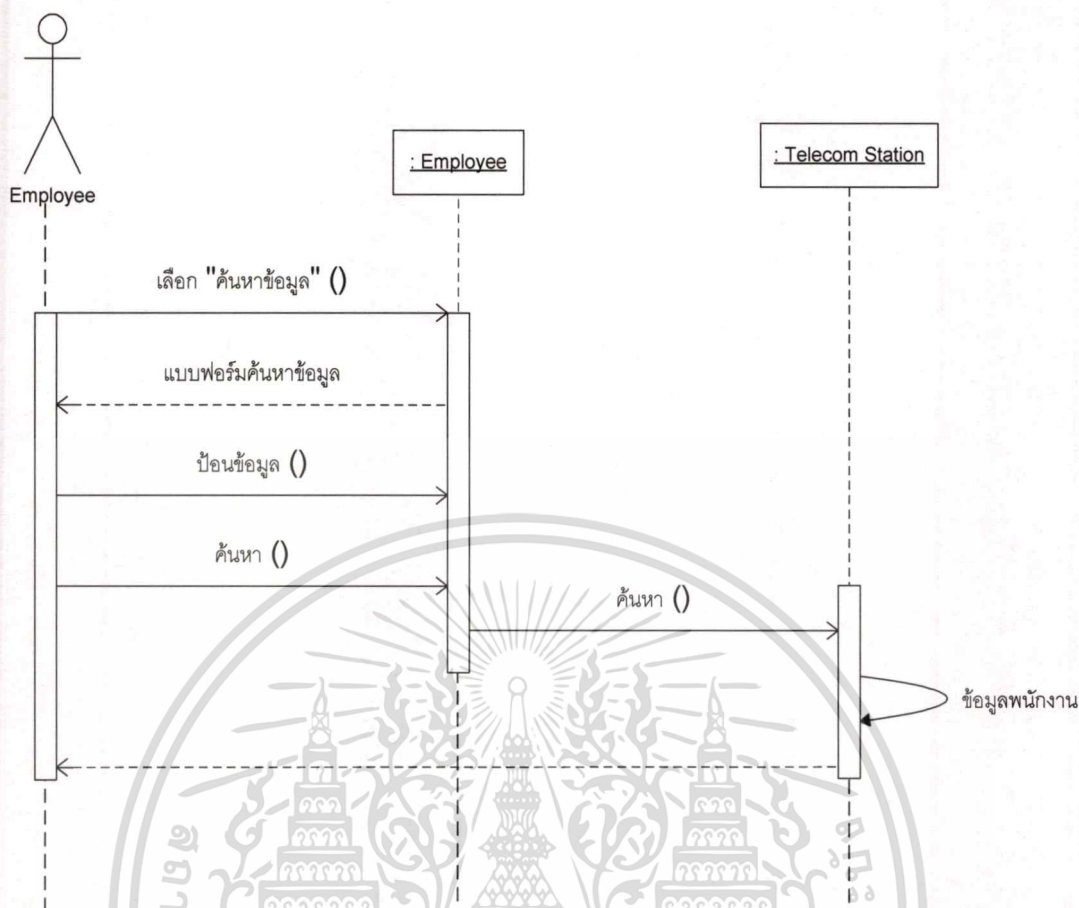
รูปที่ 4.20 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับความถี่วิทยุ

จากรูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นการค้นหาข้อมูลโดยพนักงานผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งได้แก่พนักงานผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม และผู้บริหารข้อมูลซึ่งหมายถึงพนักงาน ชมท. เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบจะเลือกเมนู “เลือกใบอนุญาต” ระบบจะแสดงแบบฟอร์มเพื่อให้เลือกความถี่วิทยุที่ต้องการค้นหา เมื่อผู้ใช้งานเลือกความถี่วิทยุที่ต้องการค้นหา ระบบจะส่งข้อมูลความถี่วิทยุที่ต้องการกลับมา โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกค้นหาต่อไปได้อีกตามความต้องการ



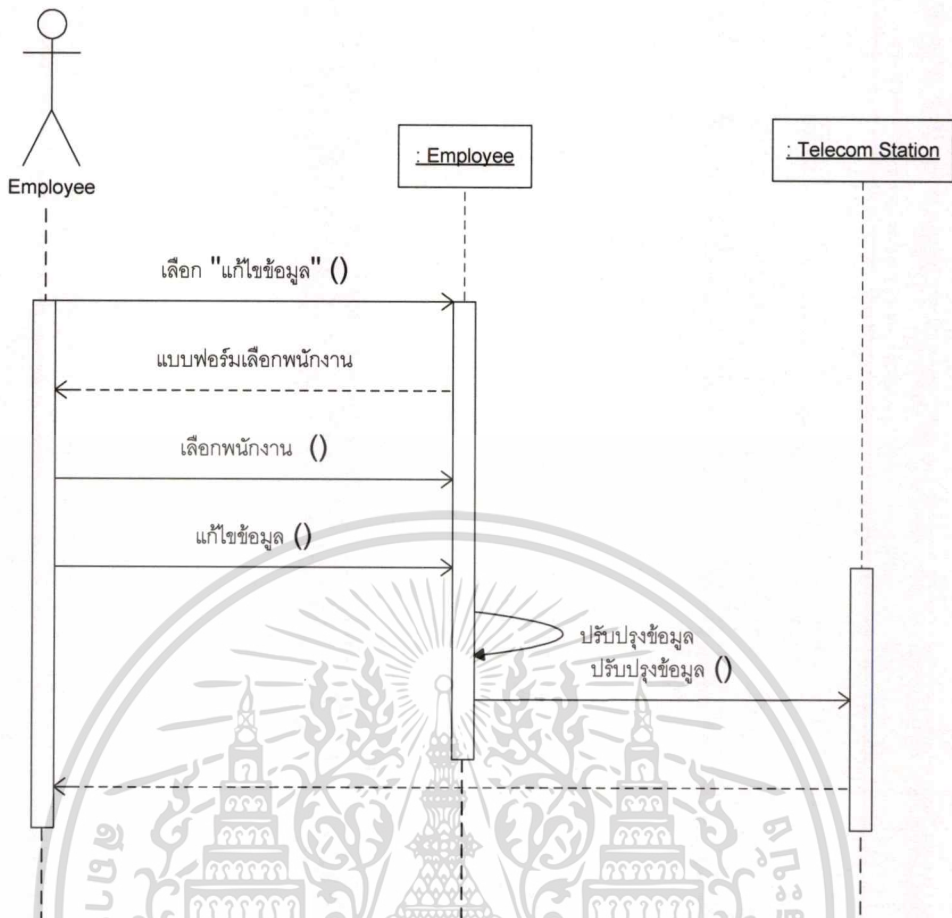
รูปที่ 4.21 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลพนักงาน กรณีป้อนข้อมูลครบ

จากรูปที่ 4.21 แสดงให้เห็นการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับพนักงาน โดยผู้เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งได้แก่ พนักงานผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม มีสิทธิ์ในการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับตนเองเข้าสู่ระบบได้ โดยเมื่อพนักงานเข้าสู่ระบบ จะเลือกเมนู “เพิ่มข้อมูล” ระบบจะส่งแบบฟอร์มเพื่อเพิ่มข้อมูลพนักงานกลับมา จากนั้น เมื่อป้อนข้อมูลครบ และเลือกปุ่ม “ส่งข้อมูล” ระบบเพิ่มข้อมูลบุคคลลงในระบบ และบันทึกข้อมูลบุคคลซึ่งสังกัดสถานีวิทยุคมนาคมต่างๆ ลงสู่ระบบ



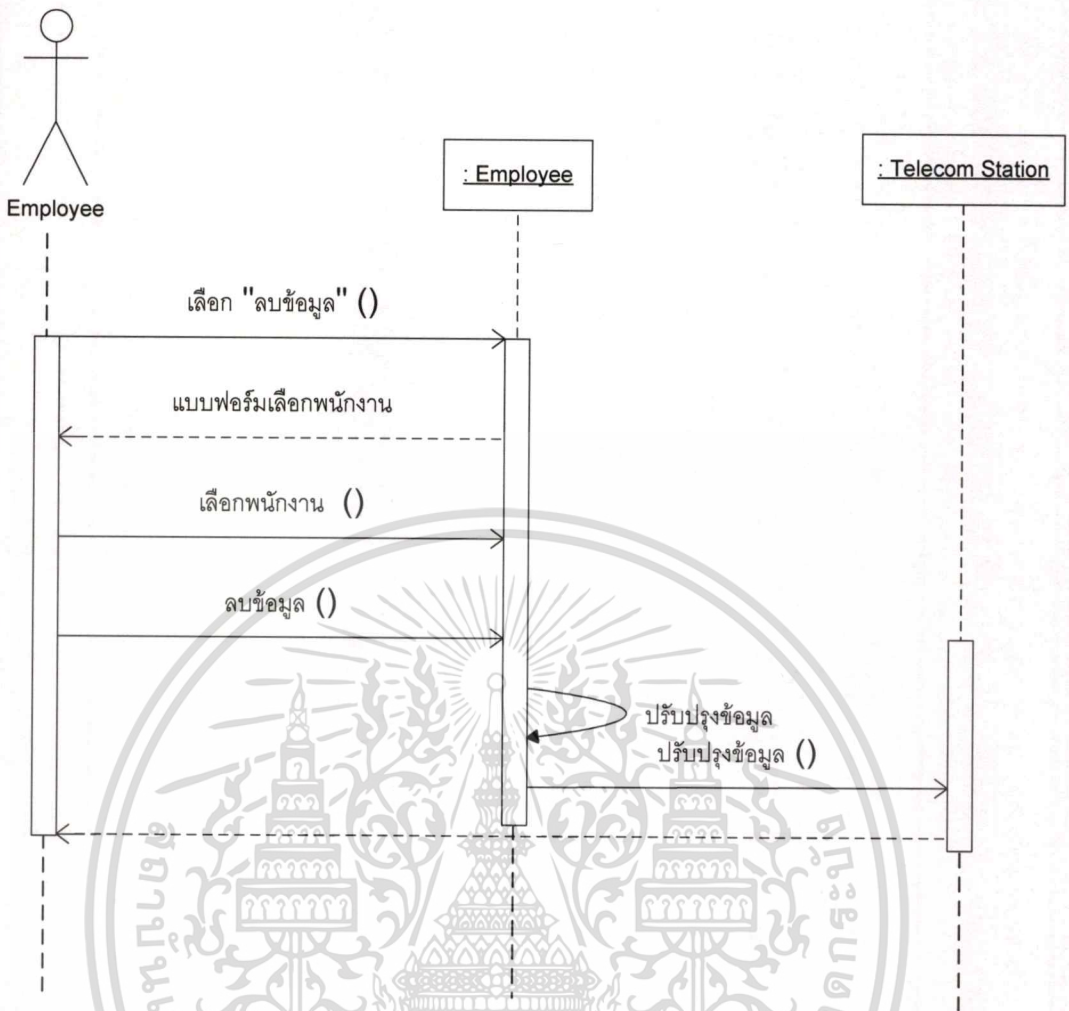
รูปที่ 4.22 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการค้นหาข้อมูลพนักงาน

จากรูปที่ 4.22 แสดงให้เห็นการค้นหาข้อมูลพนักงาน ซึ่งจัดเก็บอยู่ในระบบ โดยผู้เกี่ยวข้องกับระบบซึ่งได้แก่ พนักงานผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม มีสิทธิ์ในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานภายในระบบ โดยเมื่อพนักงานเข้าสู่ระบบ จะเลือกเมนู “ค้นหาข้อมูล” ระบบจะส่งแบบฟอร์มเพื่อค้นหาข้อมูลพนักงานกลับมา จากนั้นป้อนข้อมูลเพื่อค้นหา และเลือกเมนู “ค้นหา” ระบบจะทำการประมวลผลการค้นหาข้อมูลบุคคลลง และส่งข้อมูลพนักงานกลับมา



รูปที่ 4.23 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลพนักงาน

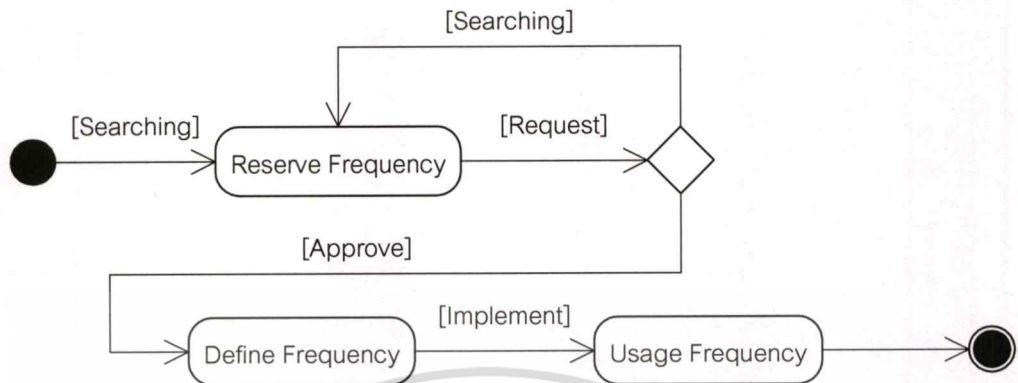
จากรูปที่ 4.23 แสดงให้เห็นการแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานซึ่งจัดเก็บอยู่ในระบบ โดยผู้เกี่ยวข้องกับระบบซึ่งได้แก่ พนักงานผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม มีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูลของตนเองได้เท่านั้น ส่วนพนักงาน ชมท. ซึ่งถือเป็นผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานภายในระบบได้ทั้งหมด โดยเมื่อพนักงานผู้เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ จะเลือกเมนู “แก้ไขข้อมูล” ระบบจะส่งแบบฟอร์มเพื่อเลือกพนักงานที่ต้องการแก้ไขข้อมูลกลับคืนมา เมื่อผู้เกี่ยวข้องเลือกพนักงานแล้ว ทำการแก้ไขข้อมูล ระบบจะปรับปรุงข้อมูลพนักงานใหม่ และส่งข้อมูลที่ทำกรปรับปรุงใหม่นั้นเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.24 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลพนักงาน

จากรูปที่ 4.24 แสดงให้เห็นการลบข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานซึ่งจัดเก็บอยู่ในระบบ โดยผู้มีสิทธิ์ในการลบข้อมูลคือ พนักงาน ชมท. ซึ่งถือเป็นผู้ดูแลระบบ โดยเมื่อพนักงาน ชมท. เข้าสู่ระบบจะเลือกเมนู “ลบข้อมูล” ระบบจะส่งแบบฟอร์มเพื่อเลือกพนักงานที่ต้องการลบข้อมูลกลับมาเมื่อผู้เกี่ยวข้องเลือกพนักงานแล้ว ทำการลบข้อมูล ระบบจะปรับปรุงข้อมูลให้มีความเป็นปัจจุบันและส่งข้อมูลที่ทำการปรับปรุงใหม่นั้นเข้าสู่ระบบ

สเตตไดอะแกรม (State Diagram)



รูปที่ 4.25 สเตตไดอะแกรมสถานะความถี่วิทยุ

เป็นการดูแลสถานะของความถี่ที่จะนำมาใช้ในโครงข่ายสื่อสารไร้สาย โดยเริ่มจากเมื่อมีการขอใช้เครื่องวิทยุคมนาคมพร้อมกับความถี่วิทยุ ก็จะมาค้นหาความถี่ที่ต้องการนั้นมีสถานะใด และถ้าเป็นความถี่ที่ใช้อยู่แล้วก็สามารถกำหนดให้ได้เลย แต่ถ้าไม่ใช่ก็ไปดูในรายการ ว่าความถี่ที่ต้องการนั้น ว่ามีสถานะการขอสำรองความถี่ไว้ก่อน (Reserve Frequency) ก็จะนำความถี่นั้นไปกำหนด ก็จะมีสถานะกำหนด (Define Frequency) ให้กับเครื่องวิทยุคมนาคม และไปขออนุญาตขอใช้เครื่องวิทยุคมนาคม กับ กทช. เมื่อได้รับการอนุญาต ก็จะนำความถี่วิทยุไปใช้งานกับเครื่องวิทยุคมนาคม ก็จะมีสถานะใช้งาน (Usage Frequency)

บทที่ 5

การออกแบบระบบงานใหม่

การออกแบบระบบงานใหม่ได้เลือกใช้สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศแบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) และเว็บเบสเทคโนโลยี (web base technology) แบ่งการออกเป็น ด้านระบบฐานข้อมูล ด้านการต่อเชื่อมกับผู้ใช้งาน และด้านองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งต้องดูว่าแต่ละอย่างว่ามีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวเนื่องในการทำงานร่วมกันอย่างไรบ้างที่จะมาใช้ในการออกแบบระบบงาน และส่วนที่ใช้พิจารณาที่สำคัญ คือองค์ประกอบระบบสารสนเทศ (Information System Element) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศในการพัฒนาระบบงานใหม่คือ

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

จะแบ่งเป็นเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) และเครื่องที่เป็นเครื่องขอใช้บริการ (Client) และอุปกรณ์อื่นๆ โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิค พอสังเขปดังนี้

เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ (Server)

- CPU : Intel P4 3 GHz 64 bit หรือ AMD Athlon 64 +3200 หรือดีกว่า
- RAM : DDR2 667 MHz ขนาด 2 GB ขึ้นไป
- Hard disk : SATA-II 250 GB
- LAN Card : 10/100/1000 MHz
- DVD Writer : DVD 16X12X56X CD 46X24X48X
- Monitor : 15"
- VGA : 128 MB 8X
- UPS : 600VA
- Modem : 56K Ext.

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอใช้บริการ (Client)

- CPU : Intel P4 2 GHz หรือ AMD Athlon +3200 หรือดีกว่า
- RAM : DDR2 533 MHz ขนาด 1 GB ขึ้นไป
- Hard disk : SATA-II 200 GB
- LAN Card : 10/100/1000 MHz
- DVD ROM : DVD 16X12X56X
- Monitor : LCD 17"
- VGA : 256 MB 16X
- UPS 1000VA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องสำรองไฟ (UPS)

- Stabilizer
- Auto Shutdown
- Auto Start

ฮับหรือสวิตช์

- 10/100/1000 MHz

ซอฟต์แวร์ (Software)

เป็นโปรแกรมต่างๆที่ใช้ติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ (Server)

- OS : Windows 2000 Server, Windows XP Professional หรือ LINUX
- Web Server : Apache
- DBMS : MySQL Server
- Firewall

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอใช้บริการ (Client)

- OS : Windows
- Browser : IE หรือ Netscape

โปรแกรมเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- EditPlus 2 ช่วยในการเขียน โปรแกรม PHP หรือ HTML

เครือข่าย (Network)

เครือข่ายที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งข้อมูลและสื่อสารระหว่างกันในสถานที่เดียวกัน และในพื้นที่ห่างไกล โดยใช้โปรโตคอลที่ซีพีไอพี (TCP/IP) เป็นหลัก

LAN : Ethernet

WAN : ผ่านทาง Intranet

Dial up : เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถリモทมาดูแลเครื่องเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางคู่สายโทรศัพท์

ข้อมูล (DATA)

เป็นการจัดเก็บ รวบรวม ค้นหา และเรื่องของความปลอดภัยของข้อมูล ตามสิทธิของผู้ใช้งานแต่ละคน

บุคลากร (People)

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงานใหม่ มีบุคลากรเพียงพอในการพัฒนาระบบ

ผู้วิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบ

โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เป็นผู้เขียนโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (GUI)

เอกสาร ส่วนที่ประมวลผล ส่วนที่เชื่อมต่อและจัดการกับฐานข้อมูลนั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

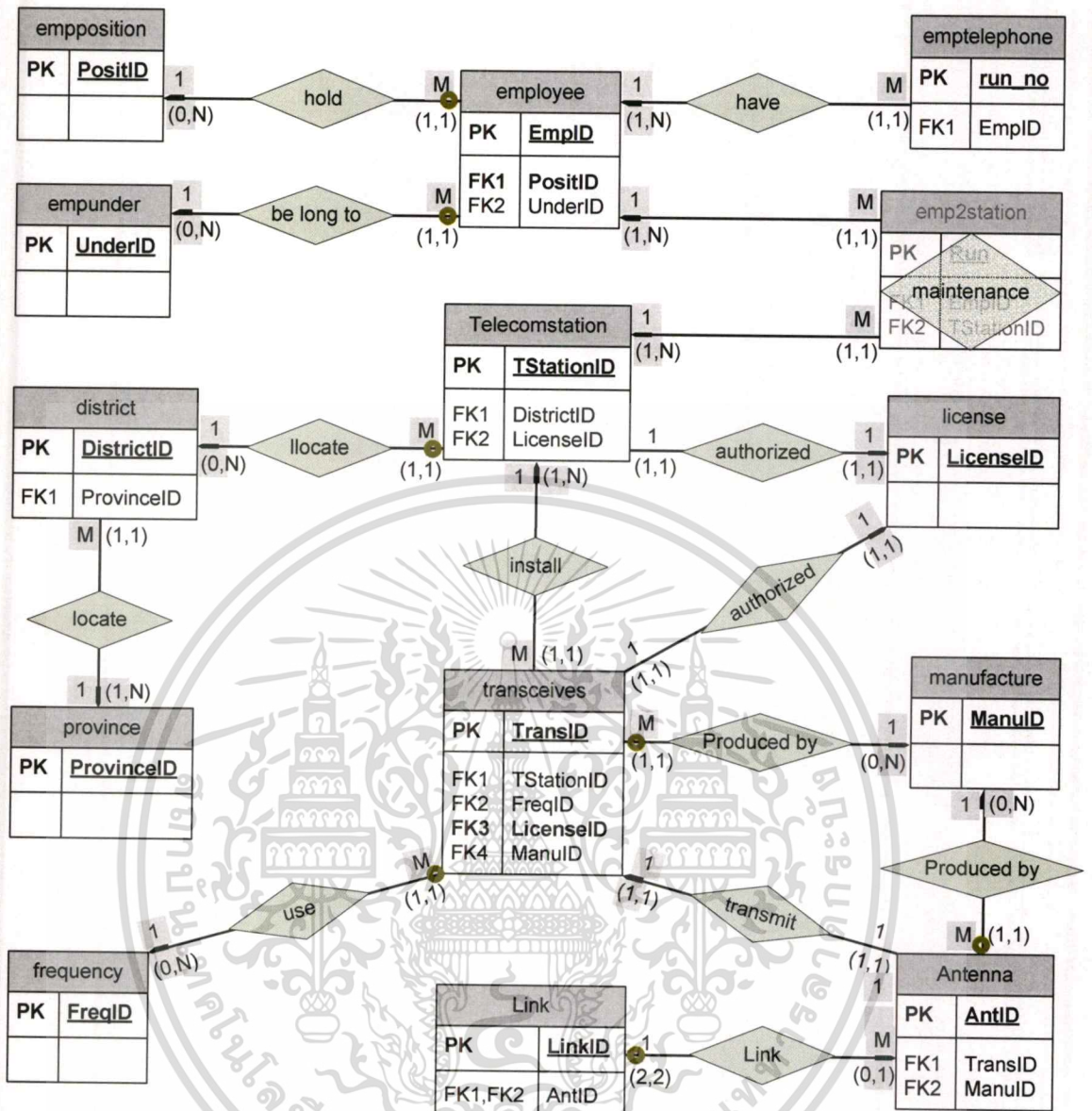
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram)

การออกแบบตารางบนฐานข้อมูล ได้แนวทางการออกแบบมาจากคลาสไดอะแกรม มาแปลงเป็นอีอาร์ไดอะแกรม ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยได้ตารางดังนี้

1. antenna เป็นตารางที่เก็บข้อมูล ประเภทสายอากาศ ความสูงจากพื้นดิน ประเภทแนวการกระจายคลื่นความถี่วิทยุ เป็นต้น
2. district เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายชื่ออำเภอ ในแต่ละจังหวัด ที่ใช้เป็นรหัสอำเภอในการเรียกใช้งาน
3. emp2station เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายชื่อพนักงานที่ ทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลสถานีวิทยุคมนาคมในแต่ละพื้นที่
4. employee เป็นตารางที่เก็บข้อมูลพนักงาน เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสประจำตัว ตำแหน่ง สังกัด หน้าที่พอสังเขป
5. empposition เป็นตารางที่เก็บข้อมูลด้วยรายชื่อตำแหน่งของพนักงาน
6. empphone เป็นตารางที่เก็บข้อมูลเลขหมาย โทรศัพท์และข้อมูลพิเศษที่ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกการติดต่องาน
7. empunder เป็นตารางที่เก็บข้อมูลด้วยรายชื่อหน่วยของพนักงาน
8. frequency เป็นตารางที่เก็บข้อมูลความถี่วิทยุ
9. license เป็นตารางที่เก็บข้อมูลเลขเอกสารที่ใช้อัปโหลด เป็นเลขที่เอกสารที่ใช้ในการขอ และเลขที่เอกสารที่ กทท. เป็นผู้ออกให้
10. link เป็นตารางที่เก็บข้อมูลเส้นทางการเชื่อมต่อของไมโครเวฟ ทั้งที่ใช้งานเป็นเส้นทางปกติ และเส้นทางสำรอง
11. manufacture เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายชื่อตราสินค้าของบริษัทผู้ผลิต และรุ่นที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคมและสายอากาศ
12. province เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายชื่อจังหวัด
13. telecomstation เป็นตารางที่เก็บข้อมูลสถานีวิทยุคมนาคม ที่อยู่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ตำแหน่งพิกัดที่ตั้งตามเส้นรุ้ง (latitude) และเส้นแวง (longitude)
14. transceiver เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของเครื่องวิทยุคมนาคม เช่น เลขหมายเครื่องตรา-สินค้า รุ่นที่ใช้งาน ประเภทการผสมสัญญาณ
15. tumbon เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายชื่อตำบล ตามรายชื่ออำเภอและจังหวัด เลขรหัสของอำเภอ เลขรหัสของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 อีอาร์ไดอะแกรม

5.3 ความสัมพันธ์ของตาราง (Relationships)

empposition กับ employee มีความสัมพันธ์ 1 : M
 พนักงานหนึ่งคนมีได้ตำแหน่งเพียงตำแหน่งเดียว แต่ตำแหน่งหนึ่งตำแหน่ง มีพนักงานหลายคน

empunder กับ employee มีความสัมพันธ์ 1 : M
 พนักงานหนึ่งคนต้องสังกัดกับส่วนงานเพียงส่วนงานเดียว แต่ส่วนงานมีพนักงานในสังกัดหลายคน

empphone กับ employee มีความสัมพันธ์ M : 1
 พนักงานหนึ่งคนมีรายการเลขหมายโทรศัพท์หรือข้อมูลพิเศษได้หลายรายการ แต่รายการเลขหมายโทรศัพท์หรือข้อมูลพิเศษหนึ่งรายการเป็นของพนักงานหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การข่งขันนี้ขอสงวนสิทธิ์ในนามของ บริษัท ฟูมฟูม จำกัด อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

employee กับ Telecomstation มีความสัมพันธ์ $N : M$

ความสัมพันธ์ ที่มี emp2station เป็น bridge entities ที่บอกให้รู้ว่าพนักงานหนึ่งคนดูแลหลายสถานี และแต่ละสถานีดูแลด้วยพนักงานหลายคน

province กับ district มีความสัมพันธ์ $1 : M$

จังหวัดหนึ่งจังหวัดมีหลายอำเภอ แต่หนึ่งอำเภออยู่ได้เพียงจังหวัดเดียว

district กับ Telecomstation มีความสัมพันธ์ $1 : M$

อำเภอหนึ่งอำเภอมียหลายสถานีตั้งอยู่ แต่สถานีหนึ่งสถานีตั้งได้เพียงอำเภอเดียว

license กับ Telecomstation มีความสัมพันธ์ $1 : 1$

ในการตั้งสถานีหนึ่งสถานีต้องมีใบอนุญาตหนึ่งใบ และใบอนุญาตหนึ่งใบใช้ตั้งเพียงสถานีเดียว

license กับ transceiver มีความสัมพันธ์ $1 : 1M$

การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมหนึ่งเครื่องต้องมีใบอนุญาตหนึ่งใบ และใบอนุญาตหนึ่งใบใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคมเพียงหนึ่งเครื่อง

Telecomstation กับ transceiver มีความสัมพันธ์ $1 : M$

ในหนึ่งสถานีมีการติดตั้งเครื่องวิทยุคมนาคมได้หลายเครื่อง แต่เครื่องวิทยุคมนาคมติดตั้งได้ที่สถานที่เดียว

transceiver กับ frequency มีความสัมพันธ์ $M : 1$

หนึ่งความถี่วิทยุ มีการนำไปใช้ในเครื่องวิทยุคมนาคมได้หลายเครื่อง แต่เครื่องวิทยุคมนาคมใช้เพียงหนึ่งความถี่วิทยุ

transceiver กับ Antenna มีความสัมพันธ์ $1 : 1$

เครื่องวิทยุคมนาคมหนึ่งเครื่องมีการต่อสายส่งสัญญาณ กับสายอากาศ 1 ต้น และสายอากาศหนึ่งต้นใช้ในการรับและส่งสัญญาณหนึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม

Antenna กับ Link มีความสัมพันธ์ $M : 1$

ในหนึ่งเส้นทางของการเชื่อมต่อสัญญาณ จะต้องประกอบด้วยสายอากาศ 2 ต้น สายอากาศต้นแรกจะเป็นการส่งสัญญาณ และต้นที่สองจะเป็นการรับสัญญาณ ที่มีความถี่วิทยุความถี่เดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionaries)

จากอีอาร์ไอโคแกรมสามารถแสดงรายละเอียดของตารางที่ โดยใช้พจนานุกรมข้อมูลอธิบายรายละเอียด ดังตารางที่ 5.1 ถึงตาราง 5.15

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของตาราง antenna

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
AntID	รหัสสายอากาศ	int(11)	PK	
AntType	ประเภทสายอากาศ	varchar(30)		
AManufacture	บริษัทผู้ผลิต	varchar(30)		
AModel	รุ่นสายอากาศ	varchar(30)		
HeightGround	ความสูงจากระดับพื้นดิน	decimal(10,2)		
Azimuth	ทิศทางการส่งสัญญาณ	decimal(10,2)		
Gain	อัตราขยาย	decimal(10,2)		
Radius	รัศมีการแพร่กระจายคลื่น	decimal(10,2)		
vorh	แนวการแพร่กระจายคลื่น	char(1)		
txrx	การใช้งาน รับ และหรือ ส่ง	varchar(4)		
freq	ความถี่วิทยุที่ใช้	varchar(15)		
transid	เครื่องวิทยุคมนาคมกับสายอากาศ	int(11)	FK	telecomstation

ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดของตาราง district

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
DistrictID	รหัสอำเภอ	char(4)	PK	
DName	ชื่ออำเภอ	varchar(30)		
ProvinceID	รหัสจังหวัด	char(2)	FK	province

ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดของตาราง emp2station

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
Run	เลขลำดับ	int(11)	PK	
EmpID	รหัสพนักงาน	int(8)	FK	employee
TSID	รหัสสถานีวิทยุคมนาคม	varchar(15)	FK	telecomstation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 แสดงรายละเอียดของตาราง employee

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
EmpID	รหัสพนักงาน	int(8)	PK	
FirstName	ชื่อ	varchar(50)		
Lastname	นามสกุล	varchar(50)		
Position	ตัวย่อตำแหน่ง	char(3)	FK	empposition
Under	สังกัด	varchar(15)	FK	empunder
pass	รหัสผ่าน	Vachar(30)		
Job	หน้าที่พอสังเขป	varchar(80)		
admin	สถานะว่าเป็นผู้ดูแลระบบไหม	tinyint(1)		

ตารางที่ 5.5 แสดงรายละเอียดของตาราง empposition

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
PositID	รหัสตำแหน่ง	int(2)	PK	
Position	ตัวย่อตำแหน่ง	char(3)		

ตารางที่ 5.6 แสดงรายละเอียดของตาราง empphone

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
run_no	เลขลำดับ	int(11)	PK	
Telephone	เลขหมายโทรศัพท์ / ข้อมูลพิเศษ	varchar(30)		
TelType	ประเภทข้อมูล	varchar(6)		
EmpID	รหัสพนักงาน	int(8)	FK	employee

ตารางที่ 5.7 แสดงรายละเอียดของตาราง empunder

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
UnderID	รหัสสังกัด	int(3)	PK	
Under	ตัวย่อสังกัด	varchar(15)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 แสดงรายละเอียดของตาราง frequency

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
FreqID	เลขลำดับ	int(11)	PK	
Freq	เลขความถี่วิทยุ	varchar(30)		
frUnit	หน่วยความถี่วิทยุ	varchar(5)		
status	สถานะของความถี่วิทยุ	varchar(15)		
remark	หมายเหตุ	varchar(50)		
licid	รหัสใบอนุญาต	int(11)	FK	license

ตารางที่ 5.9 แสดงรายละเอียดของตาราง license

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
LicenseID	รหัสใบอนุญาต	int(11)	FK	
LType	ประเภทใบอนุญาต	varchar(30)		
TOTDoc	เลขเอกสาร ที่โอที	varchar(30)		
totdate	ลงวันที่	varchar(20)		
NTCDoc	เลขเอกสาร กทช.	varchar(30)		
ntcdate	ลงวันที่	varchar(20)		
Appdate	วันที่เริ่มอนุญาต	varchar(30)		
Exdate	วันหมดอายุ	varchar(30)		
note	บันทึกย่อ	varchar(100)		

ตารางที่ 5.10 แสดงรายละเอียดของตาราง link

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
LinkID	รหัสเส้นทาง	int(11)	PK	
LinkName	ชื่อเส้นทาง	varchar(30)		
AntIDSource	สายอากาศต้นทาง	varchar(30)		
ANtIDDest	สายอากาศปลายทาง	varchar(30)		
Ltype	ประเภทเส้นทาง	varchar(3)		
BW	แบนวิทซ์	varchar(15)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 แสดงรายละเอียดของตาราง manufacture

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
Run	เลขลำดับ	int(11)	PK	
EmpID	รหัสพนักงาน	int(8)	FK	employee
TSID	รหัสสถานีวิทยุคมนาคม	varchar(15)	FK	telecomstation

ตารางที่ 5.12 แสดงรายละเอียดของตาราง province

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
ProvinceID	รหัสจังหวัด	char(2)	PK	
PName	ชื่อจังหวัด	varchar(30)		

ตารางที่ 5.13 แสดงรายละเอียดของตาราง telecomstation

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
TStationID	รหัสสถานี	varchar(15)	PK	
TSName	ชื่อสถานี	varchar(30)		
LicenseID	เลขที่ใบอนุญาตของ กทช.	varchar(30)	FK	license
Elevation	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	varchar(30)		
AddDetail	ที่อยู่	varchar(100)		
Tumbon	รหัสตำบล	varchar(6)	FK	tumbon
latitude1	เส้นรุ้ง	decimal(3,0)		
latitude2	เส้นรุ้ง	decimal(3,0)		
latitude3	เส้นรุ้ง	decimal(5,1)		
longitude1	เส้นแวง	decimal(3,0)		
longitude2	เส้นแวง	decimal(3,0)		
longitude3	เส้นแวง	decimal(5,1)		

ตารางที่ 5.14 แสดงรายละเอียดของตาราง transceiver

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
TransID	รหัสเครื่องวิทยุคมนาคม	int(11)	PK	
SerialNo	รหัสเครื่องวิทยุคมนาคม	varchar(30)		
MName	ชื่อตราสินค้า	varchar(30)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ระบุข้อดำเนินการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.14 (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
model	รุ่นสินค้า	varchar(30)		
LicenseID	เลขเอกสาร กทข.	varchar(30)	FK	
Modulate	รูปแบบการผสมสัญญาณ	varchar(30)		
TxPower	กำลังการส่ง	varchar(30)		
SystemType	ประเภทงานที่ใช้	varchar(30)		
mount	สถานะต่อสายอากาศ	tinyint(1)		
TStationID	รหัสสถานี	varchar(15)	FK	telecomstation

ตารางที่ 5.15 แสดงรายละเอียดของตาราง tumbon

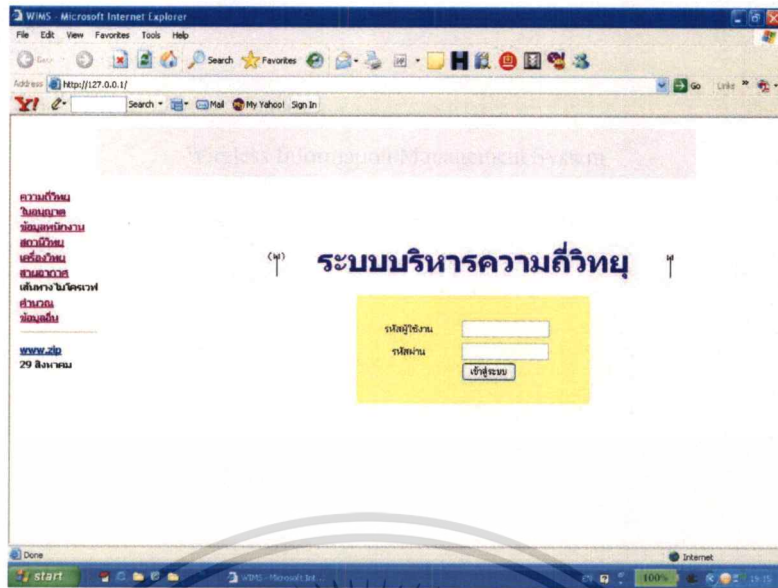
ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	คีย์	อ้างอิงตาราง
TumbonID	รหัสตำบล	char(6)	PK	
Tname	ชื่อตำบล	varchar(50)		
DistrictID	รหัสอำเภอ	char(4)	FK	District
ProvinceID	TStationID	char(2)	FK	Province
refID	รหัสข้อมูล	char(6)		

6. ส่วนต่อเชื่อมกับผู้ใช้งาน

ในการออกแบบโดยใช้รูปแบบที่เป็นนิยม ลักษณะเป็น L-Shape ง่ายต่อการใช้งาน เพราะผู้ใช้งานคุ้นเคยต่อรูปแบบนี้ ตามเว็บไซต์ต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 9 ส่วนมีดังต่อไปนี้

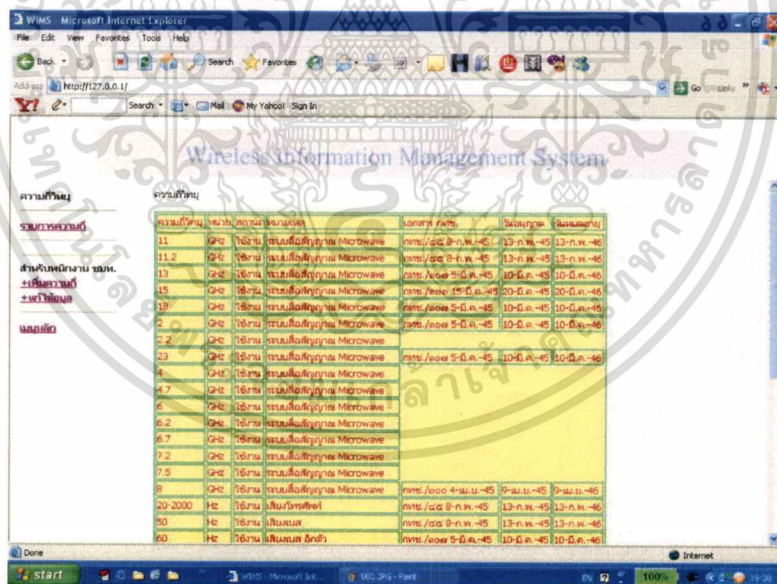
1. ความถี่วิทยุ ที่มีอยู่ในองค์การ ต้องมีการกรอกข้อมูลก่อนที่จะนำไปใช้กับส่วนต่างๆ
2. ใบอนุญาตประเภทต่าง ที่ต้องทำการขออนุญาตจาก กทข.
3. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพนักงาน
4. สถานีวิทยุคมนาคม เป็นที่ตั้งที่มีอุปกรณ์โทรคม
5. เครื่องวิทยุคมนาคม ที่ใช้ในการรับหรือส่งข้อมูลที่ใช้สื่อสารกัน
6. สายอากาศ ข้อมูลที่ใช้แพร่กระจายหรือรับคลื่นความถี่วิทยุ
7. เส้นทางไมโครเวฟ ที่เป็นการเชื่อมโครงข่ายสื่อสารด้วยสัญญาณวิทยุ
8. การคำนวณ หาระยะทางจากพิกัด และ การหาความสูงของสายอากาศ
9. การกรอกข้อมูล ตราสินค้า และรุ่น ของเครื่องวิทยุคมนาคมและสายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบงาน

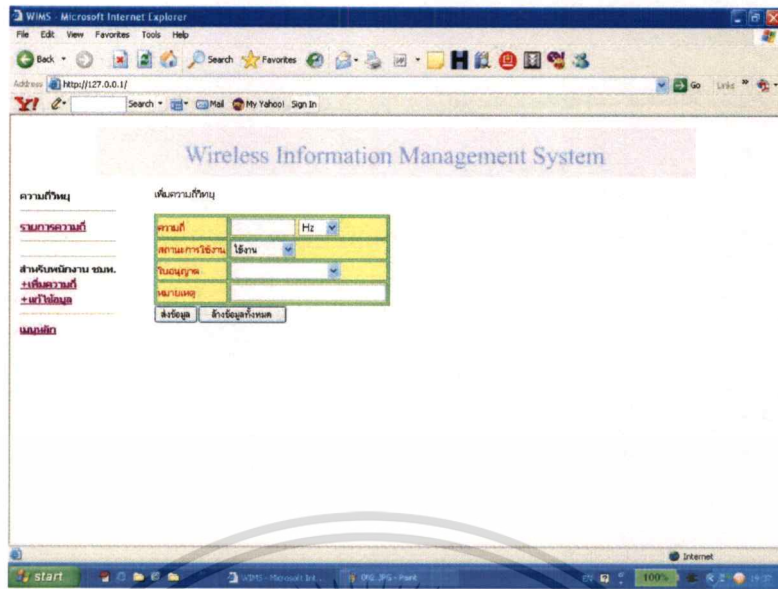
ก่อนมีการเข้ามาใช้ระบบต่อมีการตรวจสอบ ว่าเป็นใครมีสิทธิใช้งานได้แค่ไหน



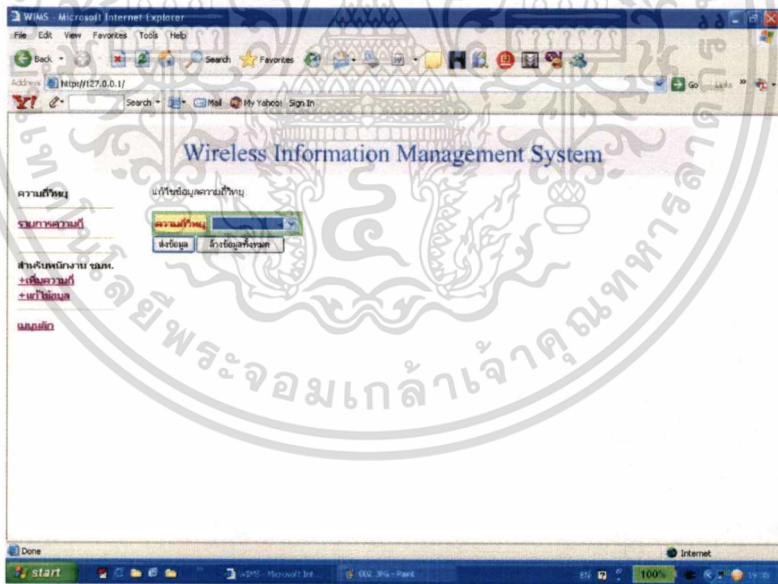
รูปที่ 6.2 หน้าจอรายการความถี่วิทยุ

เมื่อต้องการดูรายการความถี่วิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

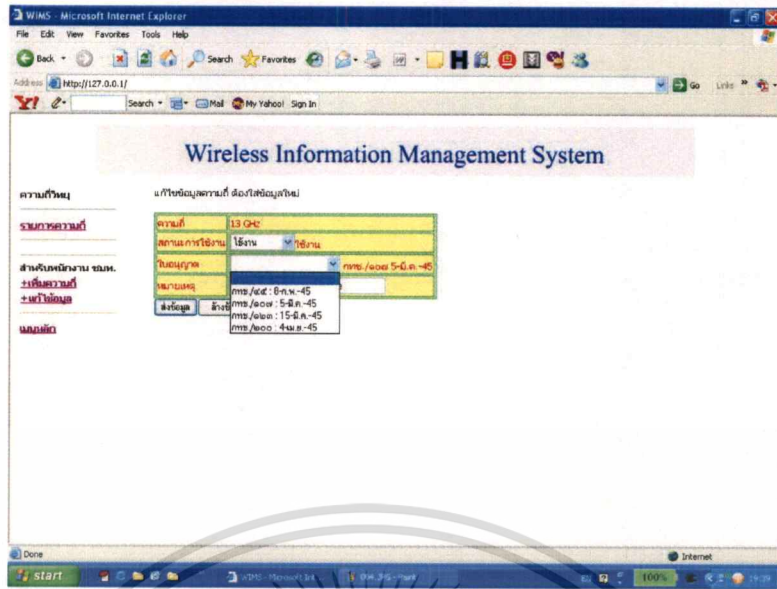


รูปที่ 6.3 หน้าจอการเพิ่มความถี่วิทยุ

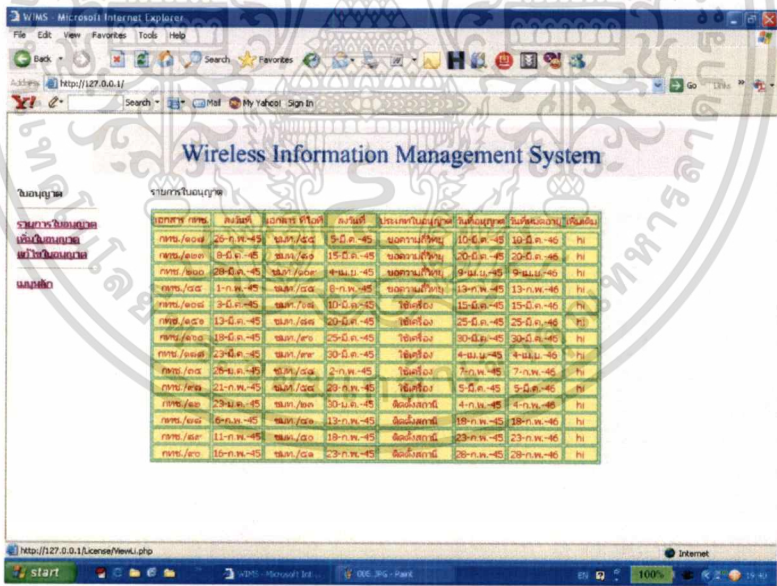


รูปที่ 6.4 หน้าจอที่เลือกความถี่วิทยุมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

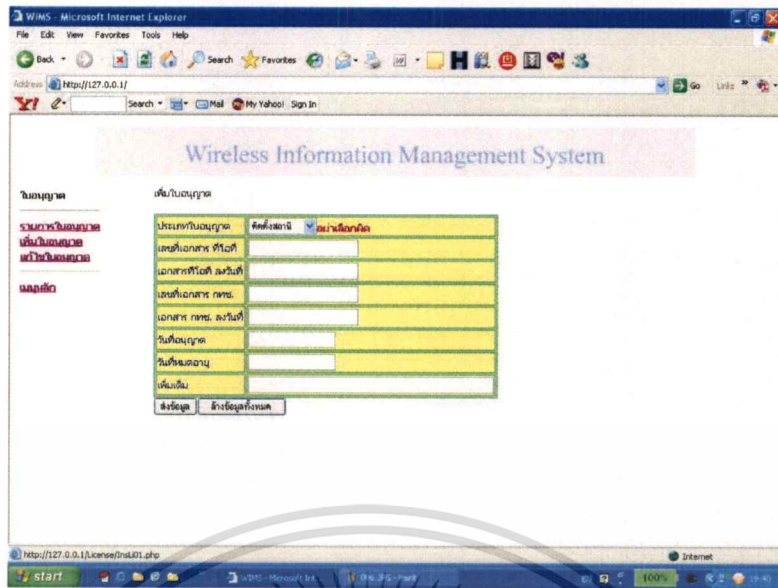


รูปที่ 6.5 หน้าจอที่ใช้ในการแก้ไขความถี่วิทยุ

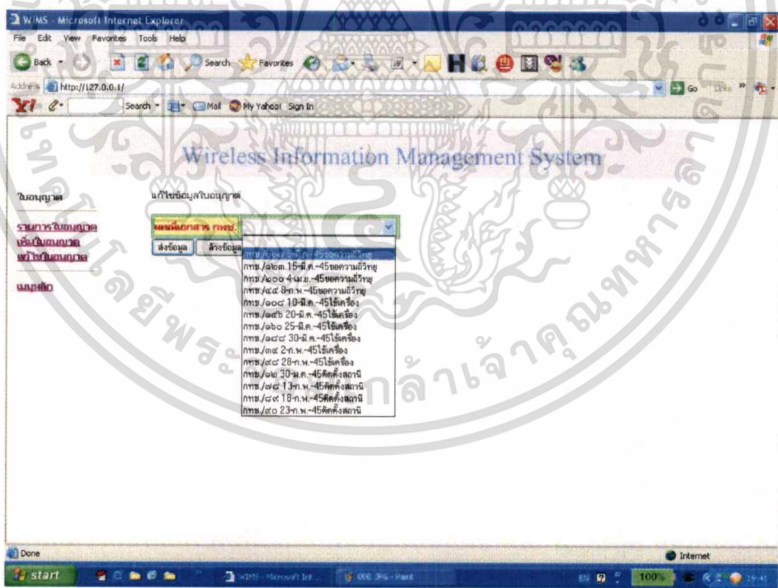


รูปที่ 6.6 หน้าจอรายการใบอนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

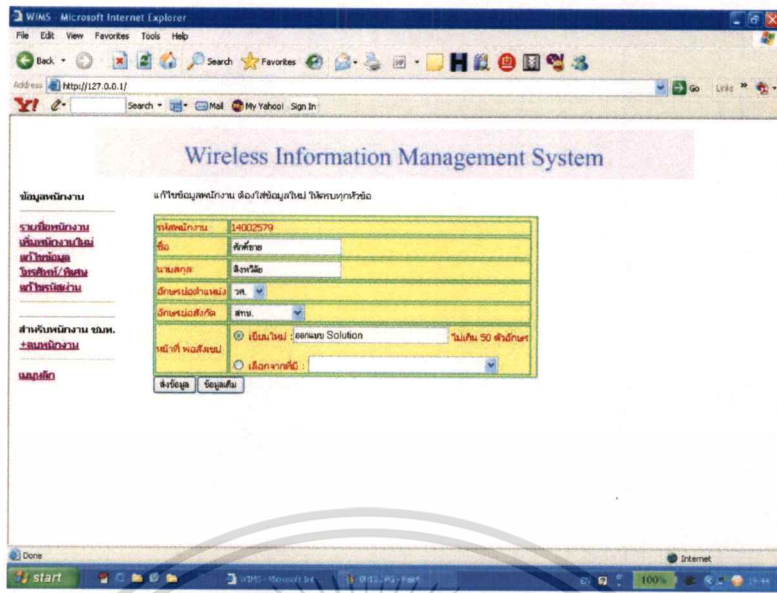


รูปที่ 6.7 หน้าจอกรอกข้อมูลใบอนุญาต

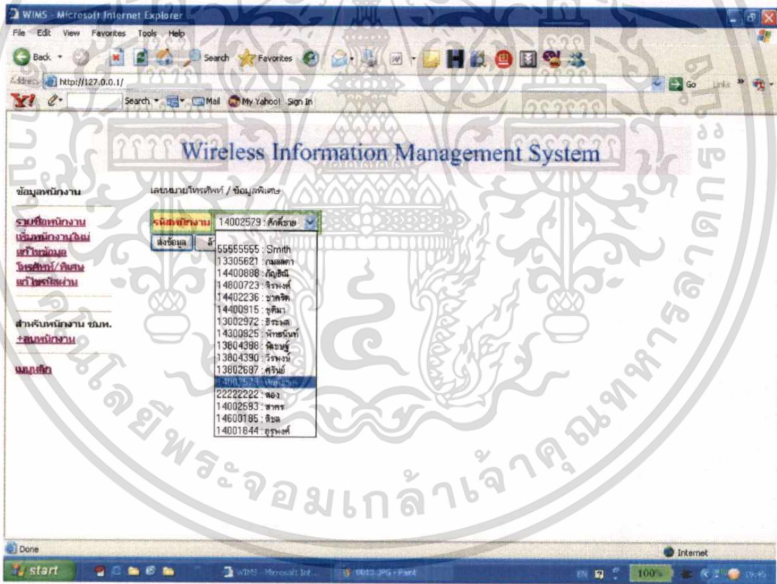


รูปที่ 6.8 หน้าจอเลือกใบอนุญาตมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

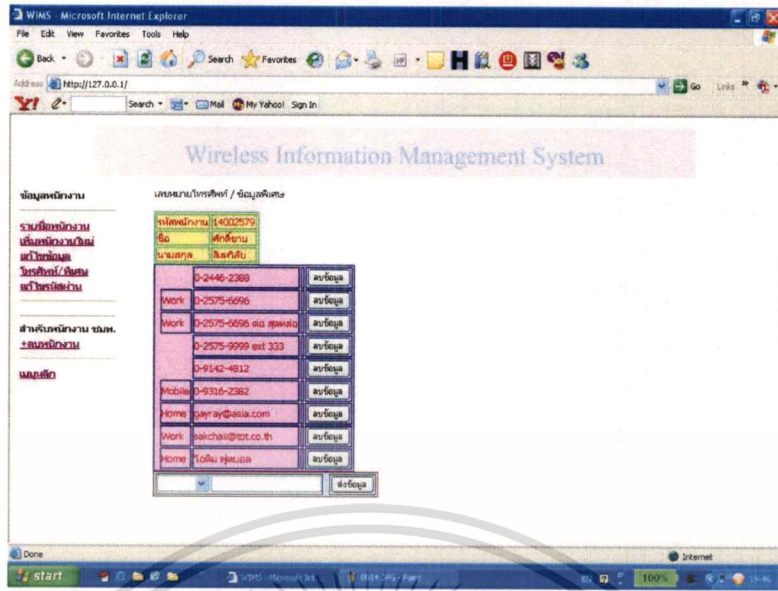


รูปที่ 6.13 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลพนักงาน

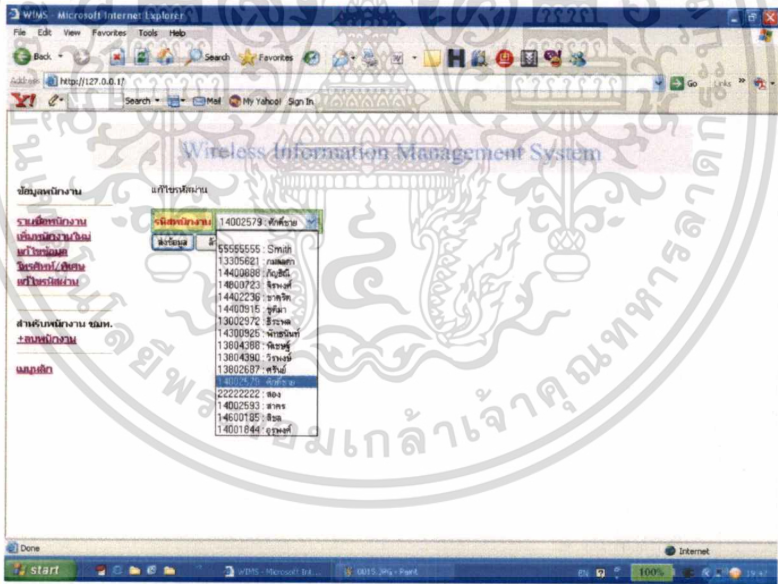


รูปที่ 6.14 หน้าจอการเลือกพนักงานก่อนใส่ข้อมูลโทรศัพท์หรือข้อมูลอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

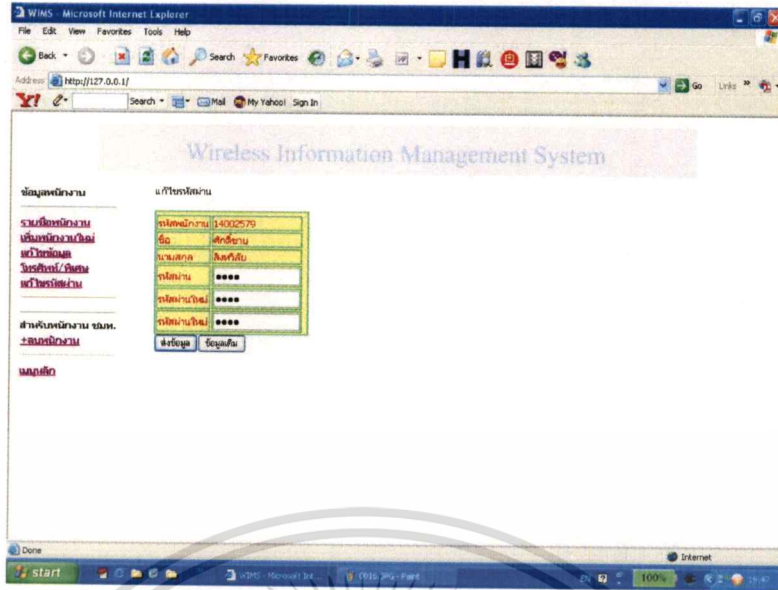


รูปที่ 6.15 หน้าจอข้อมูล โทรศัพท์และข้อมูลพิเศษ

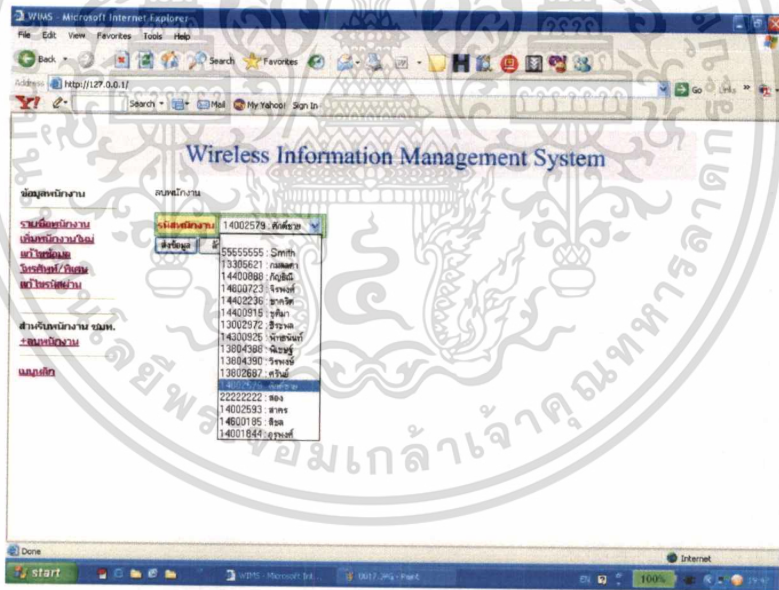


รูปที่ 6.16 หน้าจอเลือกพนักงานมาแก้ไขรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

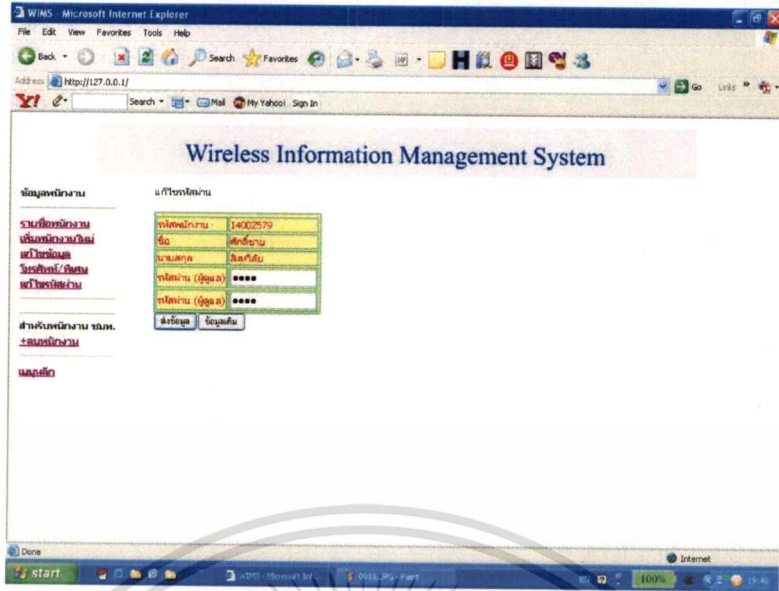


รูปที่ 617 หน้าจอการแก้ไขรหัสผ่าน

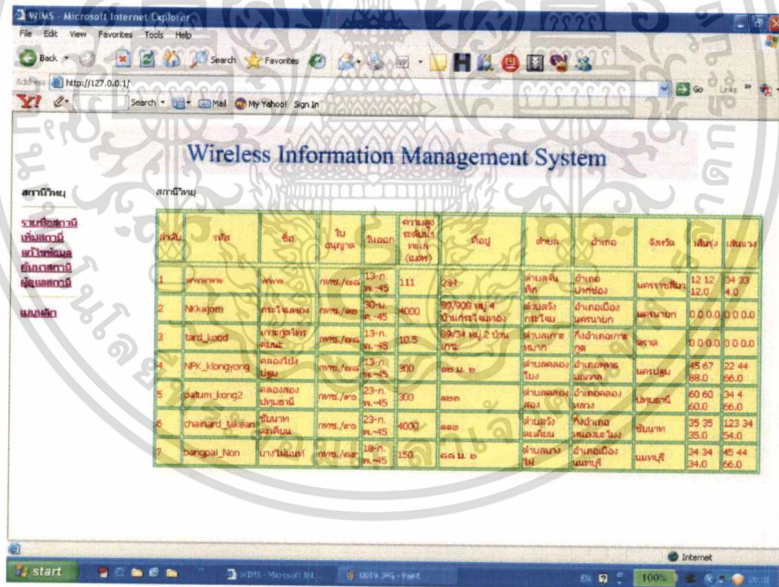


รูปที่ 6 18 หน้าจอเลือกข้อมูลพนักงานมาลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

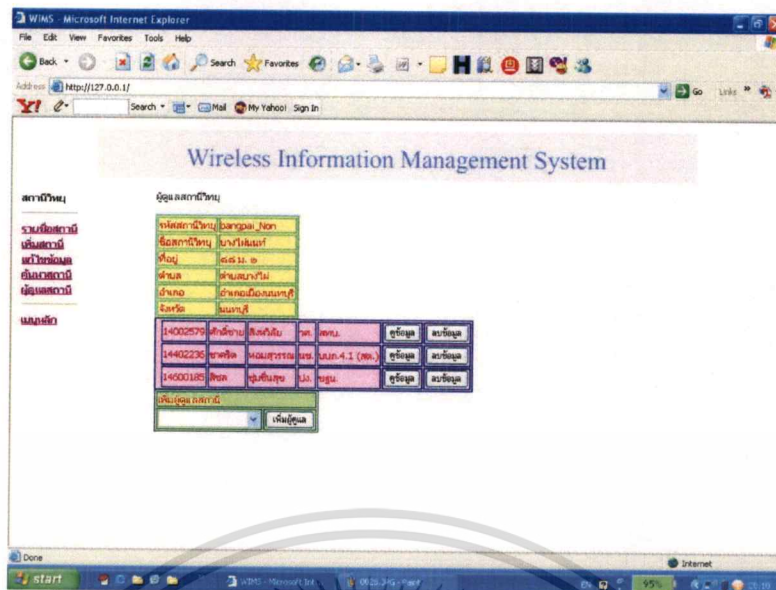


รูปที่ 6.19 หน้าจอยืนยันว่าลบด้วยผู้ที่มีหน้าที่ลบ

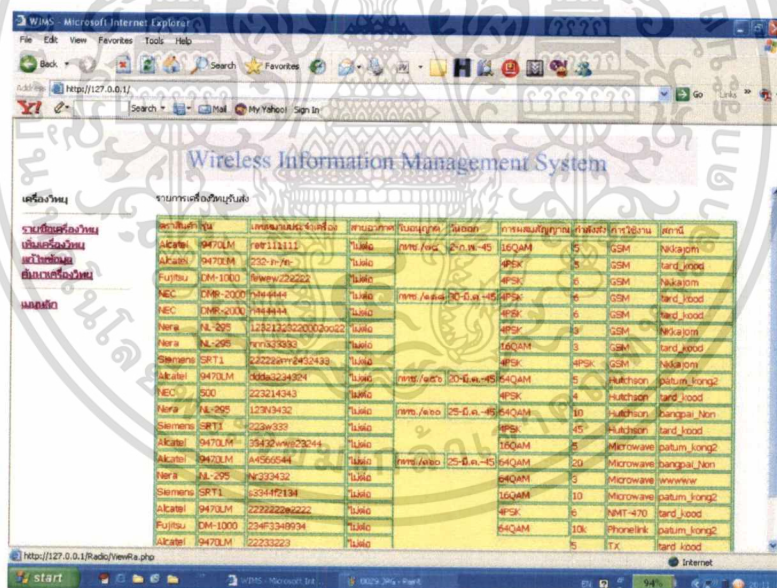


รูปที่ 6.20 หน้าจอรายการสถานีวิทยุคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

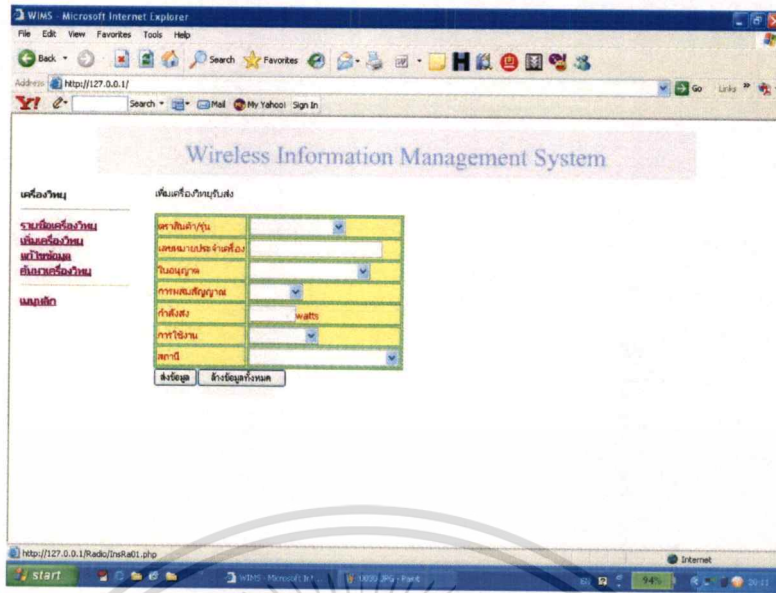


รูปที่ 6.30 หน้าจอข้อมูลผู้ดูแลสถานีวิทยุคมนาคม

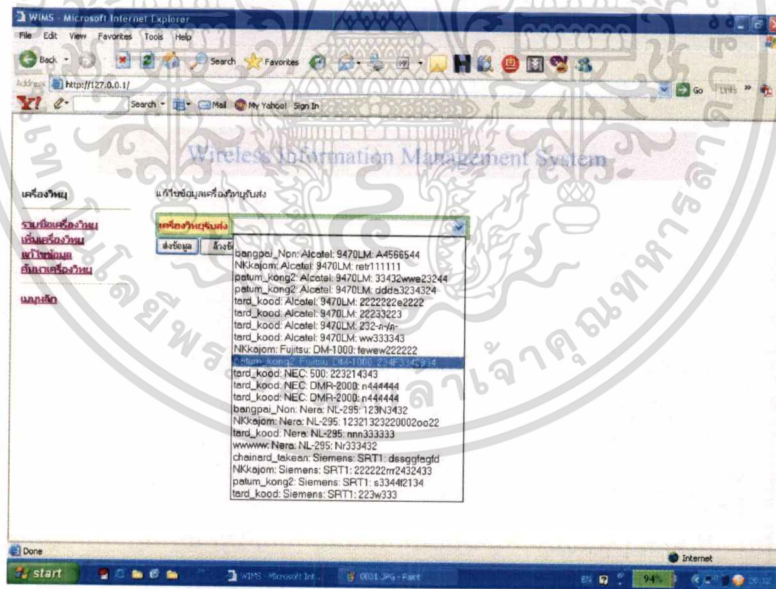


รูปที่ 6.31 หน้าจอรายการเครื่องวิทยุคมนาคมมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

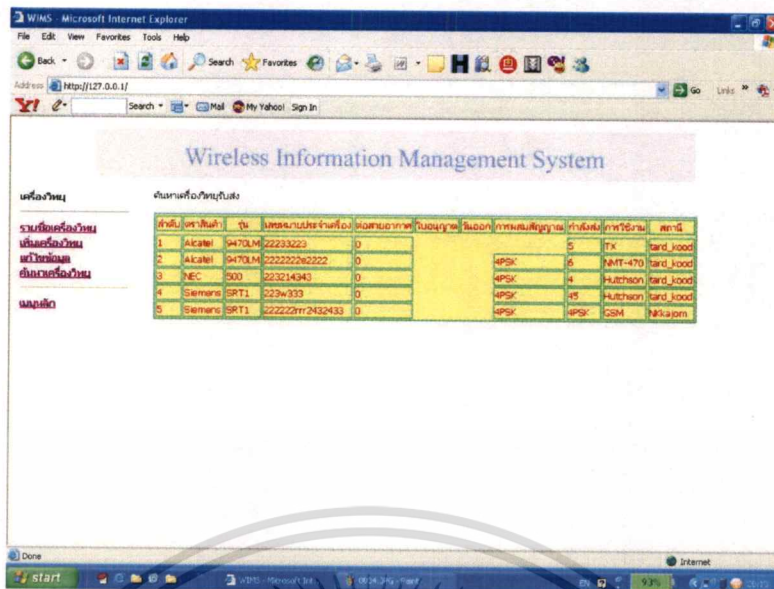


รูปที่ 6.32 หน้าจอกรอกข้อมูลเครื่องวิทยุคมนาคมใหม่

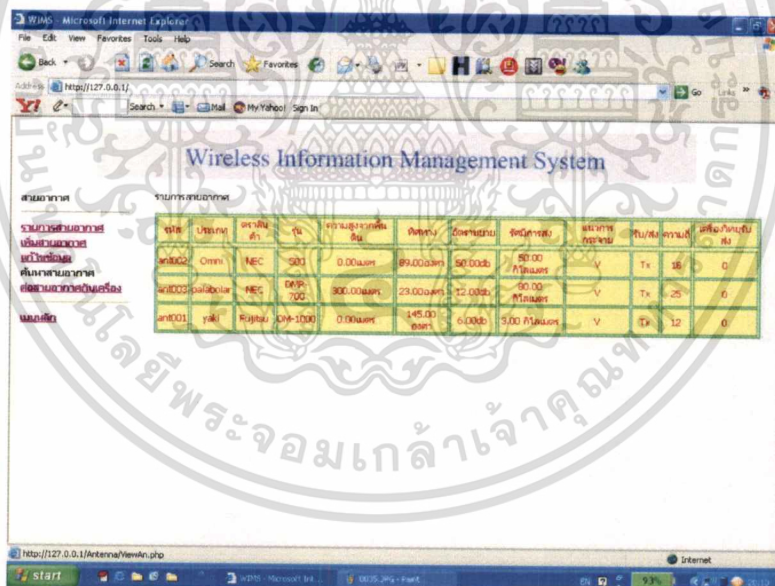


รูปที่ 6.33 หน้าจอเลือกเครื่องวิทยุคมนาคมมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

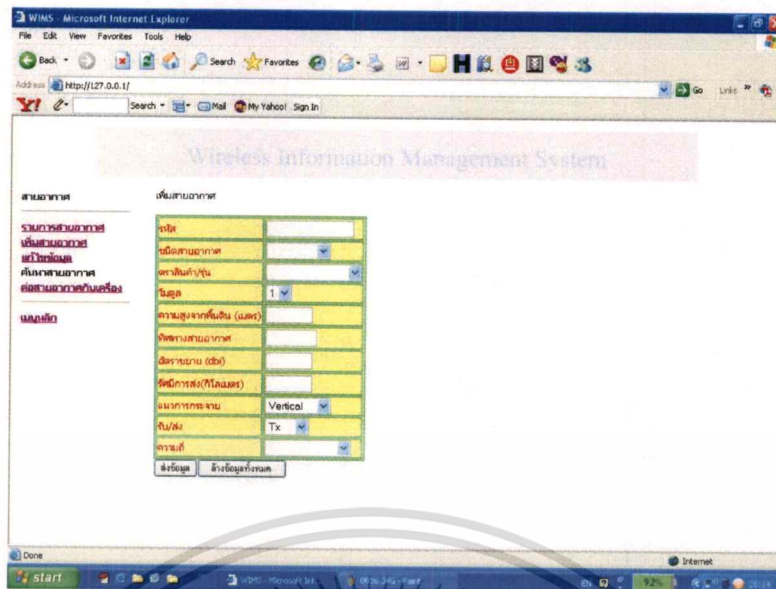


รูปที่ 6.36 หน้าจอแสดงรายการเครื่องวิทยุคมนาคมที่ค้นหา

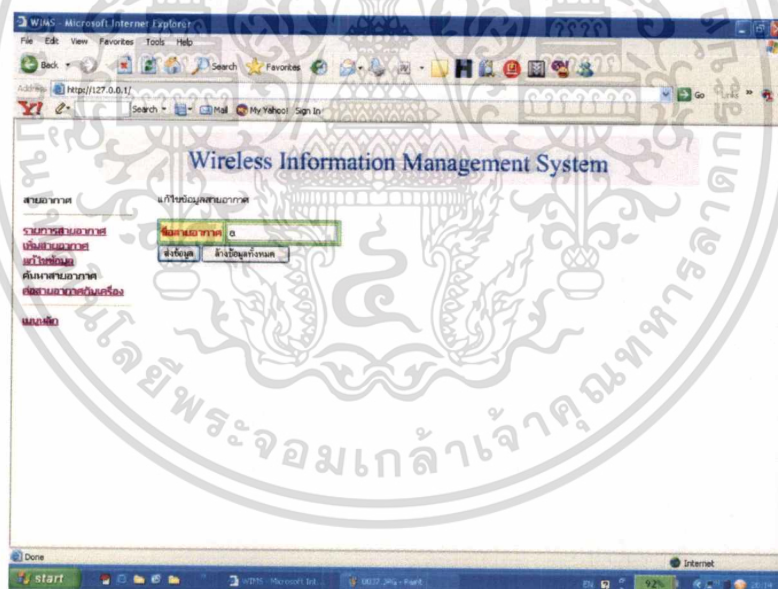


รูปที่ 6.37 หน้าจอรายการสายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

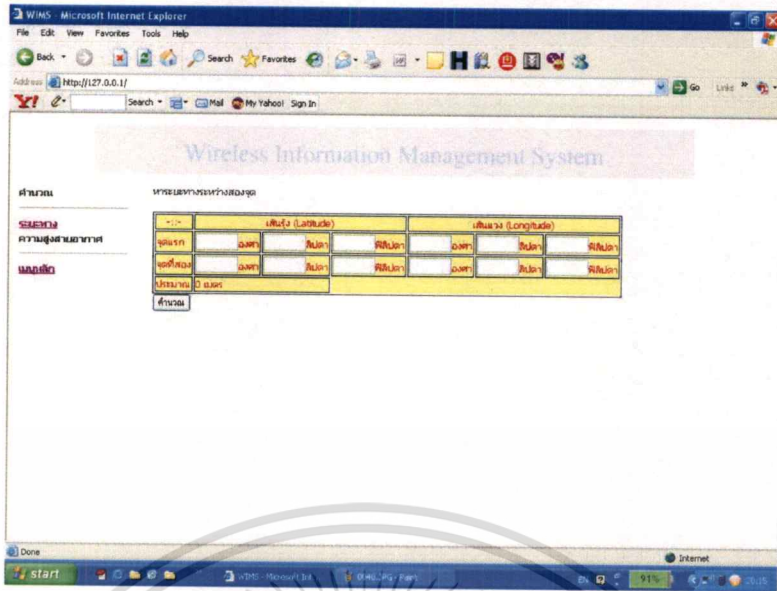


รูปที่ 6.38 หน้าจอรอกข้อมูลสายอากาศต้นใหม่

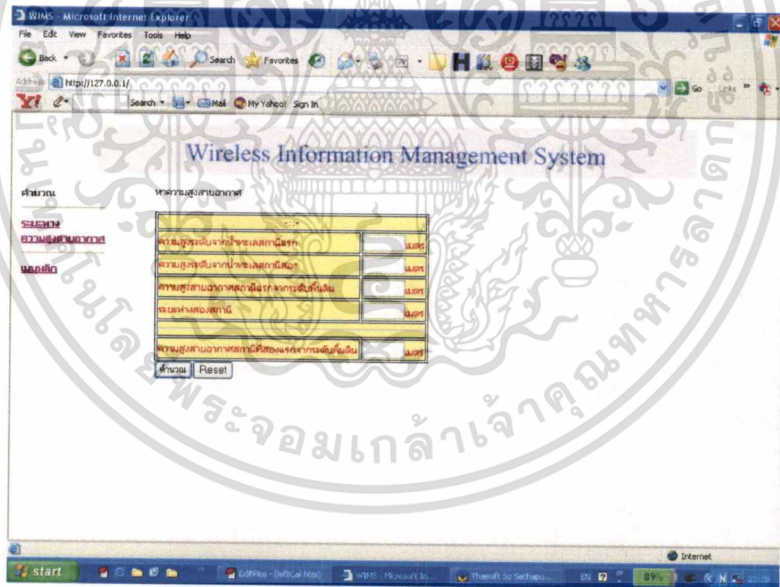


รูปที่ 6.39 หน้าจอเลือกสายอากาศมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

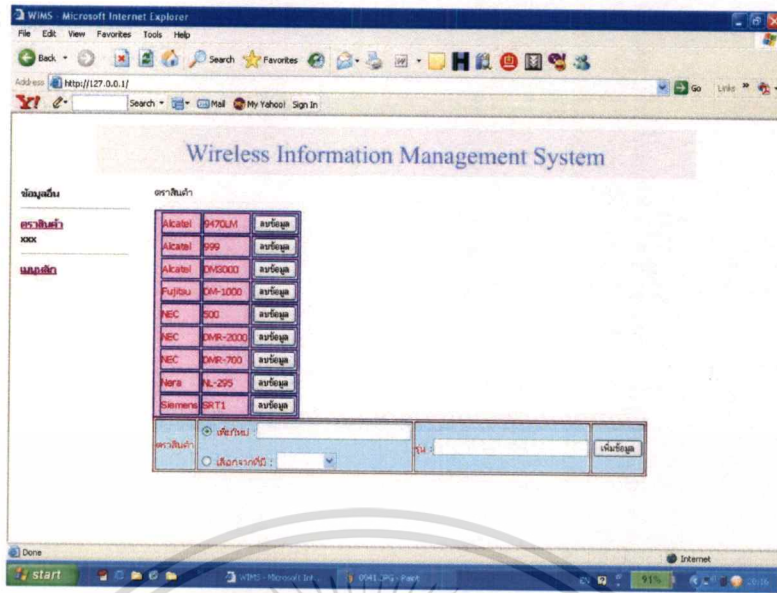


รูปที่ 6.42 หน้าจอกำหนดปริมาณเที่ยวบิน

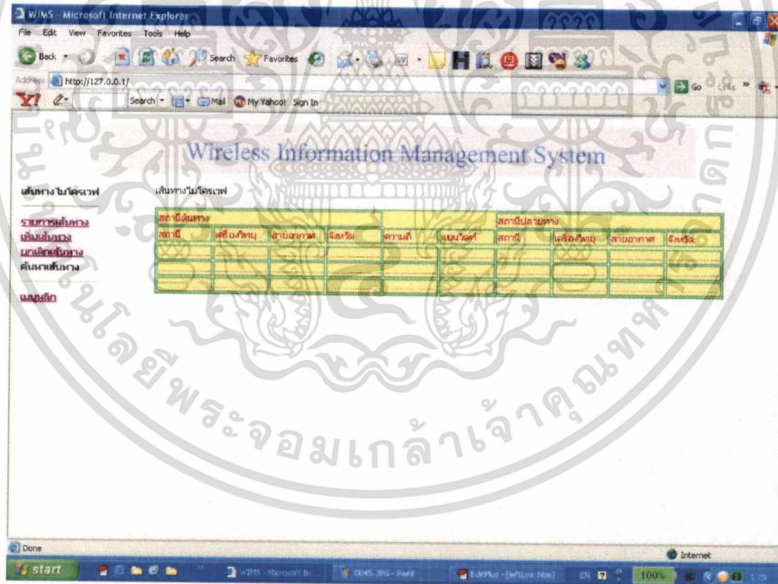


รูปที่ 6.43 หน้าจอกำหนดความสูงในการติดตั้งสายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

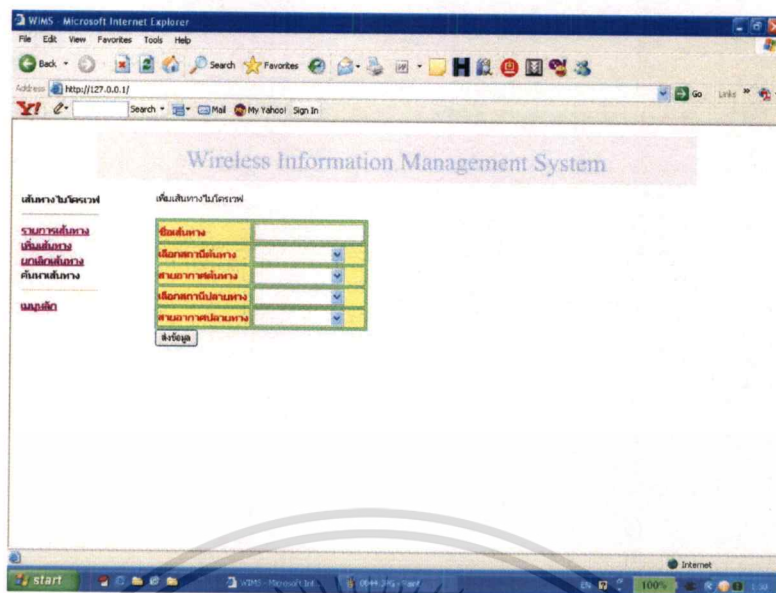


รูปที่ 6.44 หน้าจอข้อมูลตราสินค้ารุ่น

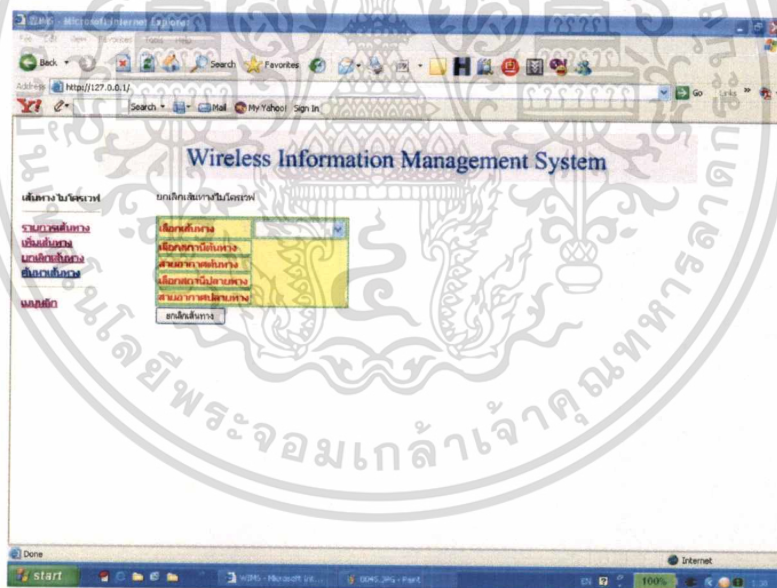


รูปที่ 6.45 หน้าจอรายการเส้นทางไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

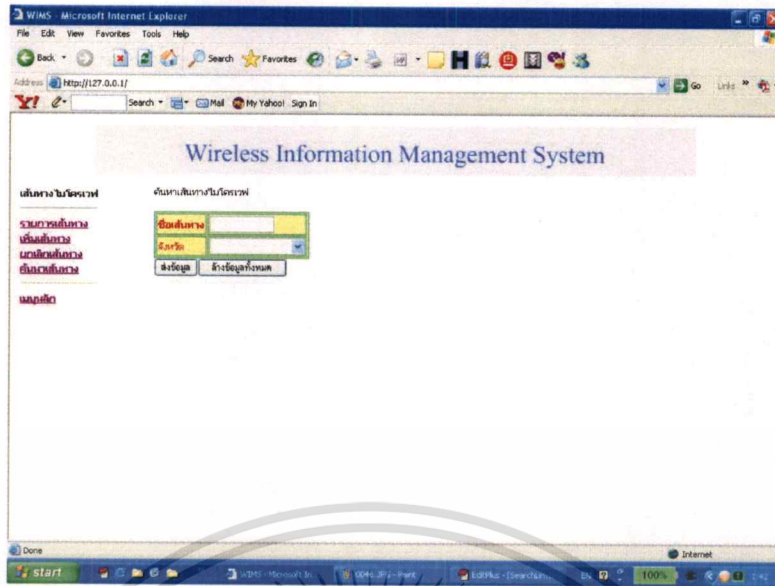


รูปที่ 6.46 หน้าจอเพิ่มเส้นทางไมโครเวฟ

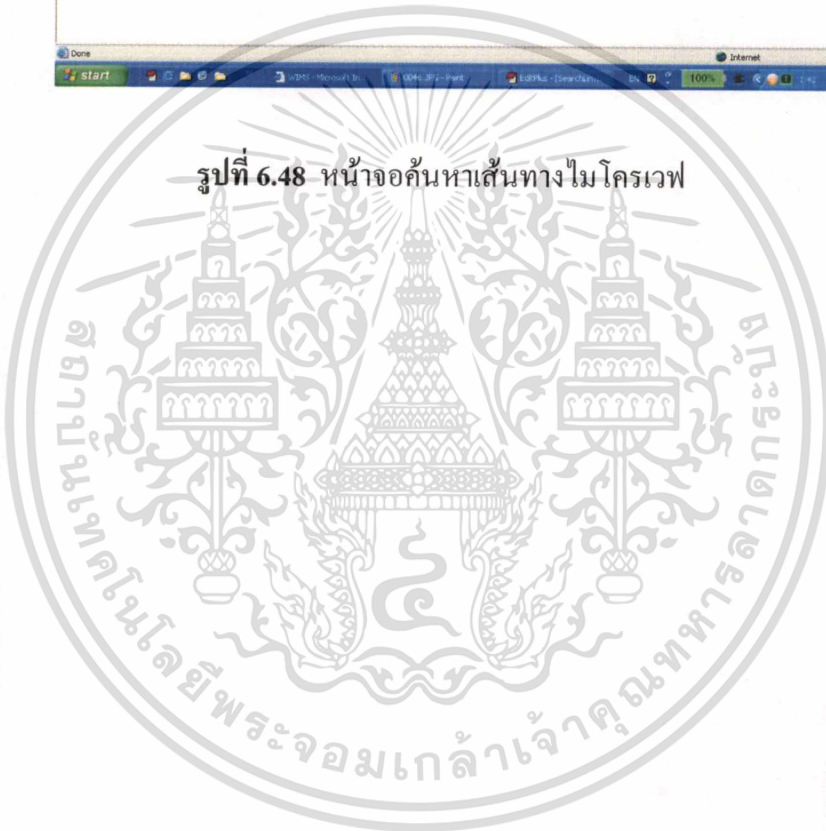


รูปที่ 6.47 หน้าจอการยกเลิกเส้นทางไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.48 หน้าจอค้นหาเส้นทางไมโครเวฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การสร้างและทดสอบระบบ

6.1 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบบริหารความถี่วิทยุ ที่การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นองค์ประกอบ และเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน ได้มีการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และซอฟต์แวร์ เข้ามาใช้งาน เช่นระบบปฏิบัติการ Windows 2000 Server เป็นเครื่องที่ให้บริการด้านการเชื่อมต่อกับเครือข่าย และรองรับการทำงานของโปรแกรมแอปพลิเคชันต่างๆ โปรแกรม Apache เป็นเครื่องมือที่ให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้บริการด้านเว็บ โปรแกรม MySQL เป็นเครื่องมือการจัดการระบบฐานข้อมูล โปรแกรม Editplus ที่ช่วยในการเขียน โปรแกรม PHP และ HTML

6.2 การสร้างและทดสอบ

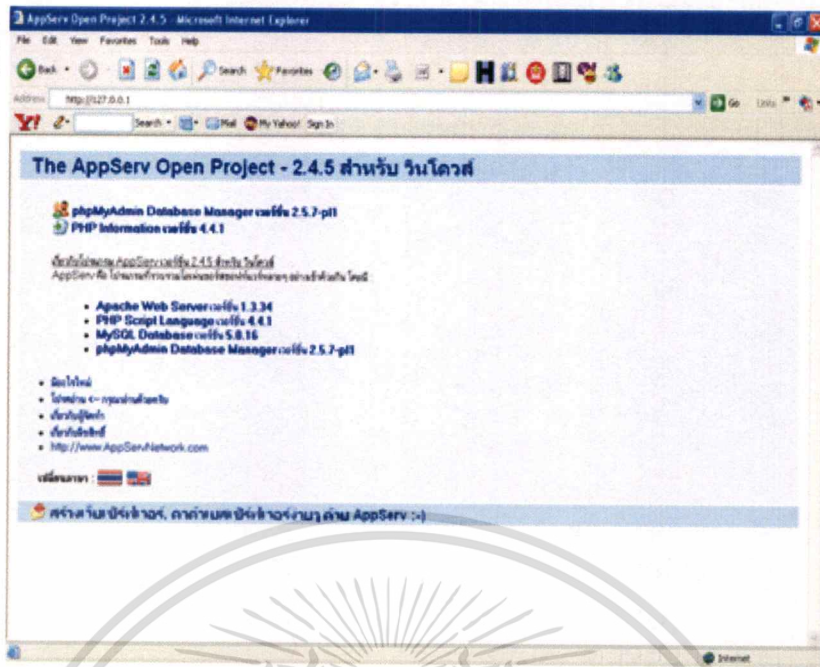
การสร้างระบบใช้ระบบปฏิบัติการ ของ ไมโครซอฟท์วินโดวส์เอ็กซ์พีโปรเฟสชันแนล และการติดตั้งค่าไอพีแอดเดรสให้ใช้งานระบบเครือข่าย และทดสอบ โดยใช้คำสั่ง PING ไปที่ไอพีของเกตเวย์ เป็นการทดสอบว่าสามารถเชื่อมต่อได้

```
E:\Documents and Settings\Gayray>ping 10.0.79.1
Pinging 10.0.79.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.0.79.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.79.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.79.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.79.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Ping statistics for 10.0.79.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
E:\Documents and Settings\Gayray>_
```

รูปที่ 6.1 การทดสอบการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

การติดตั้งโปรแกรมแอปเซิร์ฟ เป็นโปรแกรมที่รวมหลายโปรแกรมในการติดตั้งเพียงครั้งเดียว ได้แก่ อาปาเช่ (เว็บเซิร์ฟเวอร์) มายเอสคิวแอล (ระบบฐานข้อมูล) โปรแกรมภาษาพีเอชพี (ตัวแปลภาษา) และพีเอชพีมายแอดมิน (เครื่องมือช่วยจัดการฐานข้อมูล) หลังจากติดตั้ง ก็ทำการทดสอบโดยเปิดบราวเซอร์ไปที่ไอพี 127.0.0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2 การทดสอบการติดตั้ง โปรแกรมแอฟเซิร์ฟ

เมื่อทำการติดตั้งแล้วก็เริ่มสร้างฐานข้อมูลตัวพีเอชพีมายแอคมิน หลังจากนั้นเริ่มต้นการเขียนโปรแกรมพีเอชพีและเอชทีเอ็มแอล ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งานผ่านเบราว์เซอร์

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมในส่วนที่สำคัญคือ

1. ส่วนของการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

<?

```
$Server = '127.0.0.1'; //เครื่องเซิร์ฟเวอร์
$Username = 'root'; //ชื่อผู้ใช้งานใน มายเอสคิวแอล
$Password = ""; //รหัสผ่าน
$DatabaseName = 'wireless'; //ชื่อฐานข้อมูลที่เชื่อมต่อ
mysql_connect($Server,$Username,$Password)or die("Cannot Connect to host");
mysql_query('SET NAMES tis620'); //การตั้งค่าองฟอร์ตภาษาไทย
mysql_query mysql_select_db($DatabaseName)or die("Cannot Connect to Database");
?>
```

mysql_connect เป็นฟังก์ชันในการติดต่อกับฐานข้อมูล

mysql_query เป็นฟังก์ชันที่ใช้คำสั่ง ที่ไปทำงานกับฐานข้อมูล (select, insert, delete)

query mysql_select_db เป็นฟังก์ชันในการเลือกหรือเปลี่ยนไปใช้ฐานข้อมูลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนของการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

```
<?
$table = 'antenna';           //ชื่อตาราง
$sql = "SELECT * FROM $table where AntType='{$_REQUEST['c23']}' ";
$result = mysql_query($sql) or die(mysql_error());
($row = mysql_fetch_array($result));
?>

$sql เป็นตัวแปรที่ใช้เก็บคำสั่งในภาษาเอสควิแอล
mysql_query($sql) ให้ทำตามคำสั่งในอยู่ในตัวแปร $sql
mysql_fetch_array เป็นฟังก์ชันที่ใช้อ่านข้อมูลที่ได้จาก mysql_query
```

3. ส่วนของการนำข้อมูลลงฐานข้อมูล

```
<?
$sql = "INSERT INTO $table
VALUES( '{$_REQUEST['c1']}',
        '{$_REQUEST['c8']}',
        '{$_REQUEST['c9']}',
        '{$_REQUEST['c10']}','" );
$result = mysql_query($sql) or die( mysql_error() );
?>
```

4. การส่งข้อมูลจากเว็บเพจ

```
<Form method = "post" action="insFr02.php">
<TABLE>
<TR>
<TD>ความถี่</TD>
<TD><INPUT TYPE="text" NAME="fr" size= "10">
<SELECT NAME="units">
<Option value = "Hz">Hz</option>
<Option value = "kHz">kHz</option>
</SELECT>
</TD>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

.....
</TR>
</TABLE>
<INPUT TYPE="submit" value="<?echo $submit;?>">
<INPUT TYPE="reset" value="<? echo $reset;?>">
</Form>
<Form method = "post" action="insFr02.php"> ต้องการส่งข้อมูลไปให้ไฟล์ insFr02.php
<INPUT TYPE="text" NAME="fr" size= "10"> เป็นการพิมพ์ข้อมูลใส่ในตัวแปรชื่อ fr
<SELECT NAME="units"> เป็นการเลือกข้อมูลจากรายการใส่ในตัวแปรชื่อ units
<INPUT TYPE="submit" value="<?echo $submit;?>"> เป็นปุ่มที่ใช้ในการส่งข้อมูล

```

5. การรับค่าจากฟอร์มของเว็บเพจ

```

<?
$sql = "INSERT INTO $table
VALUES('{$ _REQUEST['fr']}',
'{$ _REQUEST['units']}',
'{$ _REQUEST['status']}',
'{$ _REQUEST['remark']}' )";
$result = mysql_query($sql) or die( mysql_error() );
?>
'{$ _REQUEST['fr']}' ฟังก์ชันการรับข้อมูลจากตัวแปรของฟอร์มที่ชื่อว่า fr

```

เมื่อทำการเขียนโปรแกรมโมดูลใดเสร็จก็ทำการทดสอบ (Units test) ในโมดูลนั้นจนผ่าน และก็เขียนโมดูลอื่นเพิ่มแล้วก็ทำการทดสอบเหมือนเดิม แต่ในบางครั้งก็มีการกลับมาแก้ไขโมดูลก่อนหน้าด้วย และทำการทดสอบการทำงานระหว่างโมดูล (Integration Testing) เพื่อให้การทำงานระหว่างโมดูลได้อย่างถูกต้อง เมื่อทำเสร็จทุกโมดูลก็ทำการทดสอบระบบ (System Testing) ทั้งหมด จากนั้นก็จะให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ทดสอบระบบ (Acceptance Testing)

บทที่ 7

บทสรุป

การพัฒนากระบวนการบริหารความถี่วิทยุ เริ่มจากการวิเคราะห์ระบบงานที่ทำอยู่ในปัจจุบัน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในการจัดเก็บข้อมูล ค้นหา ทำรายงาน หรือเอกสารต่างๆ โดยที่การจัดเก็บไฟล์เป็น ไมโครซอฟท์เวิร์ด และไมโครซอฟท์เอ็กเซล ผลจากการวิเคราะห์ทำให้ทราบถึงปัญหา และหาทางเลือกหรือวิธีที่แก้ไขและนำมาเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น จึงได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการจัดการข้อมูล เพื่อเข้าถึง ค้นหา และปรับปรุงข้อมูลให้มีความรวดเร็วและลดความผิดพลาด ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่ยังใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เดิม เช่นการออกแบบเชิงวัตถุ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และนำสิ่งที่ออกแบบมาทำลงมือปฏิบัติด้วย โปรแกรมและเครื่องมือช่วยพัฒนา เช่น MySQL, PHP, Notepad ในการสร้างเว็บเพจที่ติดต่อกับฐานข้อมูล

7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

7.1.1 ข้อมูลที่ใช้แต่เดิมนั้นมีหลายรูปแบบ เมื่อนำระบบบริการความถี่วิทยุเข้ามาใช้จะทำให้มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้การประสานงาน ทำความเข้าใจ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

7.1.2 การนำระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้ทำให้เกิด ความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน ความถูกต้องลดความผิดพลาดของข้อมูล

7.1.3 เพิ่มความสะดวกการตรวจสอบค้นหาข้อมูล ของพนักงานที่ดูแลสถานีตามพื้นที่ โดยไม่ต้องลงโปรแกรมเพิ่มเติม เพราะสามารถใช้เว็บเบราว์เซอร์ที่มีมากับไมโครซอฟท์วินโดวส์ที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เลย

7.2 ข้อจำกัดของระบบ

ในการพัฒนาระบบเป็นการศึกษาการเขียนโปรแกรม และเครื่องมือต่างๆ เช่น HTML, MySQL, PHP, SQL Command หรือ Apache เป็นครั้งแรกจึงเป็นการเขียนที่ยังไม่สมบูรณ์ จึงมีจุดที่สามารถทำให้การทำงานของระบบเกิดข้อผิดพลาดได้

เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบยังเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่ต่ำกว่าที่ได้ ออกแบบไว้ถ้ามีการใช้งานจริงอาจไม่สามารถรองรับการทำงานที่เรียกเข้ามาพร้อมกันได้

7.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

7.3.1 ในการเขียนโปรแกรมควรมีการเพิ่มเติมอีกหลายประการเช่น การตรวจสอบการกรอกข้อมูลว่ามีช่องว่างก่อนที่จะส่งไปประมวลผล การข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในช่องกรอกตัวเลขในการคำนวณ เพราะ ถ้าใส่ตัวอักษรก็จะทำให้เกิดความผิดพลาดได้

7.3.2 ควรมีการศึกษาโปรแกรมภาษาอื่นเพิ่มเติม หรือเครื่องมือที่จะมาช่วยเช่น JavaScript เพื่อที่จะได้มาปรับปรุงให้ การเขียนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หรือโปรแกรมแฟลช ใช้ทำหน้าตาของเว็บเพจดูน่าสนใจ ได้ตอบกับผู้ใช้งานและสวยงามและน่าสนใจ

7.3.3 ควรมีการศึกษาเรื่องการกำหนดสิทธิ์และความปลอดภัย ของระบบ เพื่อเป็นการป้องกันและสร้างความน่าเชื่อถือของระบบ โดยมี 2 ส่วนหลักคือ

7.3.3.1 ส่วนของการปรับแต่งตัวระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมบริการด้านเว็บ

7.3.3.2 ส่วนของการกำหนดชื่อและสิทธิ์ของตัวระบบฐานข้อมูล



บรรณานุกรม

- กิตติ ภักดีวัฒนกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Object Oriented System Analysis and Design with UML).** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภักดีวัฒนกุล และพนิดา พานิชกุล. 2547. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- จิรายุ วิริยะพิบูล. 2537. **คู่มือการเขียนเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมด้วยเดสไพล์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- พนิดา พานิชกุล. 2548. **Object-Oriented ฉบับพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- วรรณิกา เนตรงาม . 2544. **พื้นฐานการเขียนสคริปต์ และสร้าง Web Application ด้วย PHP & MySQL.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส.
- สงกรานต์ ทองสว่าง . 2545. **MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ : บริษัท ซี-เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สุพิน วรรณ . 2543. **PHP Web Application Development.** กรุงเทพฯ : บริษัทเบนมาร์ค วิชั่น จำกัด.
- โสภาส เขียมสิริวงศ์. 2546. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- Peter Rob and Carlos Coronel. 1997. **DATABASE SYSTEMS.** Third Edition A Division of International Thomson Publishing.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ศักดิ์ชาย สิงหวิทย์
วัน เดือน ปีเกิด	21 พฤษภาคม 2513
สถานที่เกิด	โรงพยาบาล วชิรพยาบาล
ประวัติการศึกษา	2536 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์ 2549 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บธ.ม.) สาขาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยรามคำแหง
การทำงาน	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้