

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX

ASTERISK IP PBX MANAGEMENT SYSTEM



T131430

โดย



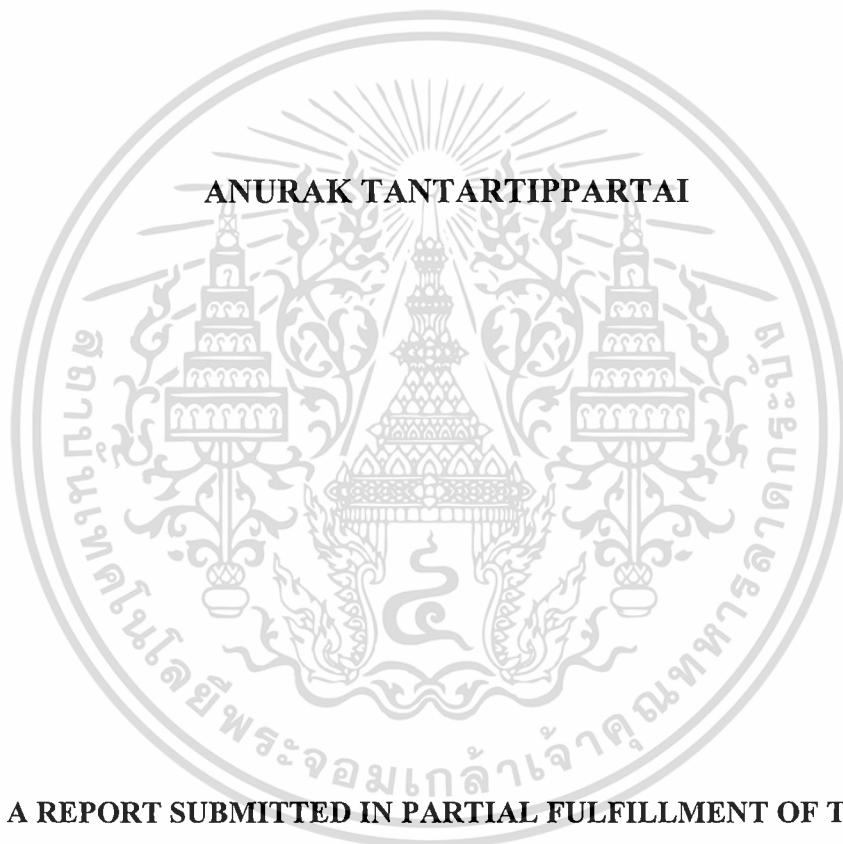
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **131430**
วัน,เดือน,ปี **2 ส.ย. 2557**

b. **12610367**
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASTERISK IP PBX MANAGEMENT SYSTEM



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

1/ 2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX
นักศึกษา	นาย อนุรักษ์ ตันตราธิปไตย
รหัสนักศึกษา	52660542
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. โขติพัทธ์ ภรณ์วลัย

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้เสนอผลการศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับงานด้านการจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคการรวมการสื่อสารเข้าไว้เป็นหนึ่งมีการนำสัญญาณเสียงมาผสมรวมเข้ากับสัญญาณข้อมูลเพื่อให้สามารถส่งผ่านไปบนระบบเครือข่ายเดียวกันเรียกว่าโครงข่ายคอนเวอร์จ เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโทรคมนาคมครั้งใหญ่ ทั้งยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้อย่างมาก เทคโนโลยีที่เป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญของโครงข่ายคอนเวอร์จก็คือ VoIP หรือ Voice over IP

การพัฒนาระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX จัดทำเพื่อให้ง่ายในการจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ที่เป็น Open Source นี้ ซึ่งโดยปกติต้องใช้รูปแบบ Command Line ในการจัดการคอนฟิกต่างๆ โดยผู้พัฒนาได้จัดทำให้ระบบสามารถจัดการคอนฟิกต่างๆที่สำคัญผ่านเว็บอินเตอร์เฟซได้ ด้วยโปรแกรมภาษา PHP โดยมีโปรแกรม Asterisk ทำหน้าที่เป็นผู้คุมสายจัดการการสื่อสารระหว่างไอพีโฟน

Title	ASTERISK IP PBX MANAGEMENT SYSTEM
Student	Mr. Anurak Tantartipartai
Student ID.	52660542
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information System Technology
Academic Year	2009
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Chotipat Pornavalai

ABSTRACT

This report presents the result of study and development for managing ASTERISK IP PBX. At present, voice and data are mixed together for communication on same network so called convergence network. The technology to drive convergence networks is called Voice over IP.

For developing ASTERISK IP PBX MANAGEMENT SYSTEM, we developed an web application using PHP and MySQL. It can be used to manage PABX open source software easily using graphic user interface.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาระดับปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ 2 เรื่อง ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX (ASTERISK IP PBX MANAGEMENT SYSTEM) สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้เขียนใคร่ขอแสดงความระลึกถึงบุคคลสำคัญผู้ให้ความกรุณาดังต่อไปนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. โขติพัทธ์ ภรณ์วลัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างยิ่ง ที่กรุณาให้โอกาสในการทำโครงการนี้ ตลอดจนการให้ความอนุเคราะห์ ให้คำแนะนำต่างๆ ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ทั้งรูปแบบในการจัดทำเอกสารประกอบโครงการและรายละเอียดให้ถูกต้องตามเงื่อนไขสถาบัน

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่น IST 25.2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและเพื่อน ๆ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ รุ่น KU61 จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา และเพื่อน ๆ ร่วมงานจากบริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทยจำกัด (มหาชน), บริษัท ดับเบิลยูทีไอซี จำกัด, บริษัท ทีที เน็ตเวิร์ค อินทิเกรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ เป็นอย่างดี รวมทั้งคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวและบุคคลรอบข้างของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกเรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงการนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อนุรักษ์ ตันตราธิปไตย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เทคโนโลยีโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต (Voice over Internet Protocol: VoIP).....	5
2.2 โพรโตคอลที่เกี่ยวข้อง VoIP	9
2.3 ศึกษาวิเคราะห์แพคเกจการทำงาน SIP Protocol ด้วยโปรแกรม WireShark.....	14
2.4 โปรแกรม Asterisk.....	21
2.5 ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL).....	22
2.6 การเขียนโปรแกรม PHP.....	23
2.7 การเขียนโปรแกรม HTML.....	26
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	29
3.1 Context Diagram.....	29
3.2 แผนผังการไหลข้อมูล.....	30
3.3 โครงสร้างเว็บเพจ.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 Use Case Diagram.....	32
3.5 Communication Diagram.....	76
3.6 Sequence Diagram.....	77
บทที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล.....	93
4.1 โครงสร้างฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบ.....	93
4.2 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ได้จากระบบ.....	98
บทที่ 5 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	102
บรรณานุกรม.....	110
ประวัติผู้แต่ง.....	111

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง ชนิดของ Audio Codec และ Bandwidth ที่ต้องการ	7
2.2 รายละเอียดและไอพีเครื่องที่ใช้ในการทดสอบ.....	14
3.1 รายละเอียดยูสเคส Log In.....	33
3.2 รายละเอียดยูสเคส Check username and password.....	33
3.3 รายละเอียดยูสเคส Log out.....	34
3.4 รายละเอียดยูสเคส Create extension.....	36
3.5 รายละเอียดยูสเคส Create voicemail.....	37
3.6 รายละเอียดยูสเคส Create caller.....	38
3.7 รายละเอียดยูสเคส Edit extension.....	39
3.8 รายละเอียดยูสเคส Delete extension.....	40
3.9 รายละเอียดยูสเคส List all extension.....	41
3.10 รายละเอียดยูสเคส Create conference.....	43
3.11 รายละเอียดยูสเคส Edit conference.....	44
3.12 รายละเอียดยูสเคส Delete conference.....	45
3.13 รายละเอียดยูสเคส List all conference.....	46
3.14 รายละเอียดยูสเคส Edit voicemail.....	47
3.15 รายละเอียดยูสเคส Delete voicemail.....	48
3.16 รายละเอียดยูสเคส List all voicemail.....	49
3.17 รายละเอียดยูสเคส Manual edit config.....	50
3.18 รายละเอียดยูสเคส Peer setting.....	51
3.19 รายละเอียดยูสเคส View CDR Detail.....	53
3.20 รายละเอียดยูสเคส View monthly report.....	54
3.21 รายละเอียดยูสเคส View Daily report.....	55
3.22 รายละเอียดยูสเคส Create account.....	57
3.23 รายละเอียดยูสเคส Edit account.....	58
3.24 รายละเอียดยูสเคส Delete account.....	59
3.25 รายละเอียดยูสเคส List all account.....	60
3.26 รายละเอียดยูสเคส View backup.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.27 รายละเอียดยูสเคส List all backup.....	62
3.28 รายละเอียดยูสเคส Download backup.....	63
3.29 รายละเอียดยูสเคส Import backup.....	64
3.30 รายละเอียดยูสเคส Delete backup.....	65
3.31 รายละเอียดยูสเคส Log In.....	66
3.32 รายละเอียดยูสเคส Check username and password.....	67
3.33 รายละเอียดยูสเคส Log out.....	67
3.34 รายละเอียดยูสเคส View user profile.....	68
3.35 รายละเอียดยูสเคส Edit user profile.....	69
3.36 รายละเอียดยูสเคส Edit VoiceMail.....	70
3.37 รายละเอียดยูสเคส View user extension.....	72
3.39 รายละเอียดยูสเคส Edit user extension.....	73
3.40 รายละเอียดยูสเคส Delete user extension.....	74
3.41 รายละเอียดยูสเคส View user CDR.....	75

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์.....	8
2.2 การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ไปกับโทรศัพท์.....	8
2.3 การสื่อสารระหว่างโทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์.....	8
2.4 การสื่อสารระหว่างโทรศัพท์กับโทรศัพท์.....	9
2.5 สถาปัตยกรรมของ SIP.....	10
2.6 วิเคราะห์ในส่วนของการ REGISTER.....	14
2.7 Call Flow ในส่วนของการ REGISTER.....	15
2.8 ทำการ Register ไปยัง Server โดยส่ง Request Message.....	15
2.9 Client ทำการส่ง Register Message กลับไปหา server.....	16
2.10 วิเคราะห์ในส่วนของการ CALL FLOW.....	17
2.11 ลำดับการทำงานในส่วน Call Flow.....	18
2.12 วิเคราะห์ในส่วนของการ Cancellation of Register.....	19
2.13 Flow Diagram ในส่วนของการ Cancellation of Register.....	20
2.14 Client จะทำการส่ง Request Message: SUBSCRIBE ไปหา Server.....	20
2.15 รูปโครงสร้างของ Asterisk.....	22
3.1 Context Diagram ของระบบจัดการตู้โทรศัพท์ ASTERISK IP PBX.....	29
3.2 แผนผังการไหลข้อมูลตรวจสอบการเข้าระบบ.....	30
3.3 แผนผังการไหลข้อมูลการจัดการผู้ใช้งาน.....	30
3.4 แผนผังการไหลข้อมูล การรายงานรายละเอียดการโทร.....	31
3.5 โครงสร้างเว็บเพจส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	31
3.6 โครงสร้างเว็บเพจส่วนผู้ใช้งานทั่วไป.....	32
3.7 Use Case Diagram ของ Login/Log out subsystem.....	32
3.8 Use Case Diagram ของ Extension subsystem.....	35
3.9 Use Case Diagram ของ Service subsystem.....	42
3.10 Use Case Diagram ของ Advanced subsystem.....	50
3.11 Use Case Diagram ของ Report subsystem.....	52
3.12 Use Case Diagram ของ Login/Log out subsystem.....	66
3.13 Use Case Diagram ของ Edit profile subsystem.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ VIII เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.14 Use Case Diagram ของ CDR subsystem.....	75
3.15 Communication Diagram ของ Asterisk IP PBX Management System.....	76
3.16 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ ของ Use Case: Login.....	77
3.17 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ ของ Use Case: Logout.....	77
3.18 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Create extension.....	78
3.19 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Create voicemail.....	78
3.20 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Edit extension.....	79
3.21 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Delete extension.....	79
3.22 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: List all extension.....	80
3.23 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Create conference room.....	80
3.24 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Edit conference.....	81
3.25 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Delete conference.....	81
3.26 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: List all voicemail.....	82
3.27 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Edit voicemail.....	82
3.28 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Delete voicemail.....	83
3.29 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Delete voicemail.....	83
3.30 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Peer Setting.....	84
3.31 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: View CDR Detail.....	84
3.32 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: View monthly report.....	85
3.33 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: View daily report.....	85
3.34 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Create Account.....	87
3.35 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Edit Account.....	86
3.37 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case: Delete Account.....	87
3.38 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบของ Use Case : View Backup.....	87
3.39 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป ของ Use Case: Login.....	88
3.40 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป ของ Use Case: Logout.....	88
3.41 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไปของ Use Case: View user profile.....	89
3.42 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไปของ Use Case: Edit user profile.....	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.43 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไปของ Use Case: Edit user voicemail.....	90
3.44 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไปของ Use Case: View user extension.....	90
3.45 Sequence Diagram ของ Use Case: Edit user extension application priority.....	91
3.46 Sequence Diagram ของ Use Case: Delete user extension application priority.....	91
3.47 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไปของ Use Case: View user CDR.....	92
4.1 Database structure แสดงตารางฐานข้อมูลทั้งหมดของระบบ.....	93
4.2 Database structure ตาราง cdrs ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX.....	94
4.3 Database structure ตาราง extensions ของระบบ.....	94
4.4 Database structure ตาราง extensions_app ของระบบ.....	95
4.5 Database structure ตาราง extensions_app ของระบบ.....	95
4.6 Database structure ตาราง sipbuddys ของระบบ.....	95
4.7 Database structure ตาราง testbackup ของระบบ.....	96
4.8 Database structure ตาราง users ของระบบ.....	96
4.9 Database structure ตาราง voicemailusers ของระบบ.....	97
4.10 Database structure ตาราง voicemailmessage ของระบบ.....	97
4.11 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง cdrs.....	98
4.12 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง extensions.....	98
4.13 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง extensions_app.....	99
4.14 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง provisioning.....	99
4.15 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง sipbuddys.....	100
4.16 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง users.....	100
4.17 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง voicemailusers.....	101
5.1 หน้าจอ login เมื่อ administrator ต้องการใช้งานระบบ.....	102
5.2 หน้าจอ new extension wizard เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	103
5.3 หน้าจอ add extension เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	103
5.4 หน้าจอ manage extension เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	104
5.5 หน้าจอ conference เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	104
5.6 หน้าจอ voice mail เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	105

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.7 หน้าจอ manual edit เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	105
5.8 หน้าจอ Peer configuration เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	106
5.9 หน้าจอ CDR เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	106
5.10 หน้าจอ CDR เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	107
5.11 หน้าจอ Backup/Restore เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน.....	107
5.12 หน้าจอ login เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการใช้งานระบบ.....	108
5.13 หน้าจอ users edit profile เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการใช้งานระบบ.....	108
5.14 หน้าจอ extension เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการใช้งานระบบ.....	109
5.15 หน้าจอ CDR เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการใช้งานระบบ.....	109



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้เปิดศักราชใหม่ในการติดต่อสื่อสารสำหรับผู้คนบนโลกใบนี้ ด้วยเครือข่ายที่เปรียบเสมือนใยแมงมุม การติดต่อสื่อสารของผู้คนจึงเป็นไปด้วยความรวดเร็วและเปี่ยมด้วยประสิทธิภาพ เมื่ออินเทอร์เน็ตมีการใช้งานกว้างขวางขึ้น ความต้องการการประยุกต์แบบใหม่ ๆ บนอินเทอร์เน็ตจึงได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ โทรศัพท์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่รู้จักในชื่อ VoIP หรือ Voice over IP เป็นการนำสัญญาณเสียงมาผสมรวมเข้ากับสัญญาณข้อมูลเพื่อให้สามารถส่งผ่านไปบนระบบเครือข่ายด้วยกัน โดยผ่านทางโปรโตคอลที่มีใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย นั่นก็คือ IP (Internet Protocol) หรือจะเข้าใจให้ง่ายขึ้นก็คือการบริการที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการสื่อสารพูดคุยกันแทนการใช้เครื่องโทรศัพท์แบบเดิม ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

สิ่งสำคัญที่ทำให้เทคโนโลยีโทรศัพท์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีความแพร่หลายมากขึ้นได้แก่อัตราค่าบริการที่ถูกกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งานโทรศัพท์ทางไกลผ่านระบบโทรศัพท์ในแบบธรรมดา โดยผู้ใช้งานนั้นจะเสียค่าใช้จ่ายเช่นเดียวกับการโทรศัพท์ภายในพื้นที่เท่านั้นเนื่องจากการโทรทางไกลนั้นจะเรียกผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแทนซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานนั้นประหยัดค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรที่มีสาขาแยกออกไปตามภูมิภาคต่างๆหรือองค์กรที่ต้องมีการติดต่อประสานงานด้วยโครงข่ายโทรศัพท์ที่อยู่ตลอดเวลาจะใช้ติดต่อภายในองค์กรและติดต่องานระหว่างสาขาย่อยกับสำนักงานใหญ่ เช่น ธนาคารสาขาที่เชียงใหม่โทรศัพท์มาที่สำนักงานใหญ่ในกรุงเทพฯ โดยในการโทรจากต่างสถานที่กันนั้นจะโทรผ่านเราเตอร์ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นเกตเวย์เชื่อมต่อกับสายเช่าจากองค์การโทรศัพท์หรือต่อผ่านเอทีเอสแอลไปที่เราเตอร์อีกด้านหนึ่งซึ่งการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้โทรในองค์กรจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายมากแทนที่จะต้องจ่ายเป็นค่าโทรทางไกลกลับไม่เสียค่าใช้จ่ายเหมือนกับการโทรไปเบอร์ภายในองค์กร แต่การลงทุนทางด้านอุปกรณ์ยังสูงอยู่มากจากปัญหาที่เกิดขึ้นทางผู้จัดทำสารนิพนธ์จึงนำเสนอแนวความคิดและออกแบบระบบจัดการสื่อสารแบบ VoIP ที่ใช้พีซีซอฟต์แวร์ทั้งโปรแกรมตู้ชุมสายและโปรแกรม Softphone โดยจัดการผ่านทางเว็บเพจ ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในการพัฒนาระบบจัดการตู้สาขา ATERISK IP PBX มีวัตถุประสงค์หลัก ดังต่อไปนี้

- เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานด้านการจัดการสื่อสารด้วย VoIP ภายในองค์กร ได้จริง
- เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละระดับที่มีสิทธิ์เข้ามาจัดการตัวตู้สาขา โทรศัพท์ Open Source นี้
- ง่ายต่อการปรับแต่งค่าคอนฟิกต่างๆ โดยทำให้เป็น GUI (Graphic User Interface) จากเดิมที่ต้องใช้ Command Line เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งาน
- โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานระบบ VoIP และประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่
- เพื่อสร้างระบบออกรายงานการใช้งาน VoIP เพื่อนำรายงานที่ได้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจของผู้บริหาร

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 สร้างเครือข่ายเพื่อจำลองการใช้งานระบบโทรศัพท์ VoIP ภายในองค์กร

1.3.2 แต่ละโหนดในเครือข่ายจะมี Soft phone ของตัวเองและสามารถติดต่อสื่อสารกันได้

1.3.3 ความสามารถของ ASTERISK IP PBX ขององค์กร

1.3.3.1 Call transfer เป็นการกำหนดให้โทรศัพท์หมายเลขใดๆที่สามารถที่จะทำโปรแกรมได้ว่า หากมีการถูกเรียกและต้องให้สัญญาณเรียกส่งไปยังหมายเลขอื่น

1.3.3.2 Call Forward on No Answer เป็นการกำหนดให้โทรศัพท์หมายเลขใดๆที่สามารถที่จะทำโปรแกรมได้ว่า หากมีการถูกเรียกแล้วไม่มีผู้รับสาย ก็ให้สัญญาณเรียกส่งไปยังหมายเลขอื่น

1.3.3.3 Call Detail Records เป็นการกำหนดให้ระบบสามารถบันทึกรายละเอียดการสนทนาของการสนทนาแต่ละครั้ง

1.3.3.4 Three-way Calling เป็นการกำหนดให้ระบบมีความสามารถในการต่อสายสนทนาในขณะที่เดียวกันได้ 3 เลขให้กับหมายเลขต่างๆ เข้ามาร่วมหมาย

1.3.3.5 Voicemail เป็นการกำหนดให้หมายเลขโทรศัพท์หมายเลขใดๆที่สามารถทำโปรแกรมได้ว่า หากมีการถูกเรียกแล้วไม่มีผู้รับสาย ก็สามารถฝากข้อความเสียงไว้ได้

1.3.4 ตัวของระบบจัดการ ASTERISK IP PBX แสดงข้อมูลและปรับค่าคอนฟิกต่างๆผ่านเว็บอินเตอร์เฟส

1.3.4.1 ตัวของระบบจัดการ ASTERISK IP PBX มีระบบรักษาความปลอดภัยการเข้าถึง ข้อมูลใช้ USERNAME และPASSWORD

1.3.4.2 ตัวของระบบจัดการ ASTERISK IP PBX กำหนดผู้ใช้งานเป็น 2 ประเภท คือ

ก) ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

1. สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลผู้ใช้งานได้
2. สามารถแก้ไขฟังก์ชันการทำงานของผู้ใช้งานทุกคนได้
3. สามารถเปลี่ยนแปลง Username และ Password ของผู้ใช้งานได้
4. ผู้ดูแลระบบ สามารถดูสถิติของการใช้งาน ข้อมูลการ โทรแต่ละครั้ง ทั้งเป็น
เดือนและเป็นวัน ในรูปแบบกราฟแท่ง และกราฟวงกลม

ข) ผู้ใช้งาน (User)

1. สามารถตั้ง โอนสายเบอร์ของตนเองในขณะที่สายไม่ว่าง หรือ ไม่มีผู้รับสาย
ไปยังเบอร์อื่น
2. สามารถดูรายละเอียดการ โทรของตัวเอง

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

แนวทางในการพัฒนาระบบจัดการ ASTERISK IP PBX มีขั้นตอนในการวิเคราะห์และ
ออกแบบระบบงานตามทฤษฎีของ SDLC ซึ่งมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1. กำหนดความต้องการ เป็นขั้นตอนในการรวบรวมรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบงาน
เพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนในการที่จะนำเอารายละเอียดเหล่านี้ไปใช้ในขั้นตอนของการ
วิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป
2. วิเคราะห์ เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบันว่ามีขั้นตอนการ
ทำงานอย่างไร
3. ออกแบบ เป็นการนำเอาผลลัพธ์ที่ได้ จากการวิเคราะห์มาออกแบบระบบใหม่ โดยจะ
นำเสนอออกมาในรูปแบบของ
 - แผนภาพยูสเคสไดอะแกรม(Use Case Diagram) จะเป็นส่วนที่ใช้ในการแสดง
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ระบบกับกิจกรรมต่างๆ

- แผนภาพแอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) จะเป็นส่วนที่ใช้แสดงกิจกรรมของผู้ใช้ระบบว่ามีขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร
 - แผนภาพซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะเป็นส่วนที่ใช้แสดงการรับส่งข้อมูลในแต่ละฟังก์ชัน
 - แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relationship Diagram หรือ ER-Diagram) จะเป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงให้เห็นถึงข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่มีต่อกันภายในระบบงาน
4. พัฒนา เป็นขั้นตอนในการเลือกเครื่องมือและภาษาที่จะใช้ในการพัฒนาระบบและพัฒนาระบบตามที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้
 5. ทดสอบ เป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง โดยจะมีการทดสอบดังนี้
 - การทดสอบฟังก์ชันภายในโปรแกรม ว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่
 - การทดสอบการทำงานของทั้งระบบว่าถูกต้องตรงกับรายละเอียดของระบบที่ได้วิเคราะห์ไว้ และสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่
 6. ติดตั้ง นำระบบที่ผ่านการทดสอบแล้วมาติดตั้งเพื่อใช้งาน โดยจะมีขั้นตอนดังนี้
 - เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายที่จำเป็นต่อการติดตั้งระบบ
 - ลงระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชัน โปรแกรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
 - ใช้งานระบบ
 - จัดทำคู่มือระบบ
 7. บำรุงรักษา ทำการปรับปรุงและแก้ไขระบบ หลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ระบบจัดการ ASTERISK IP PBX ผ่านทาง GUI และสามารถนำมาใช้กับองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
- ได้ศึกษาหลักการการทำงานของ VoIP บน ASTERISK
- ได้เรียนรู้การพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP และการเขียน โปรแกรมเชื่อมต่อกับ Open Source
- สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมแอปพลิเคชันอื่นผ่านทางเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต (Voice over Internet Protocol: VoIP)

วีโอไอพีหรือการสนทนาบนไอพี เป็นเทคโนโลยีที่อนุญาตให้เราท์เตอร์และสวิตช์นำพาสัญญาณโทรศัพท์รูปแบบเสียงส่งผ่านบนระบบ IP-based data network ทั้งที่เป็นเครือข่ายภายใน (Intranetworks) และภายนอกองค์กร (Internetworks) ที่นอกเหนือจากโครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะ (PSTN) ทำให้โทรศัพท์สามารถใช้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบดิจิทัล (Digital) แทนระบบแอนะล็อก (Analog) โดยสามารถเรียกไปยังปลายทางที่เปิดให้บริการชนิดเดียวกันหรือเรียกไปยังปลายทางที่ใดก็ได้ที่มีหมายเลขโทรศัพท์ทั่วไป อาทิเช่น โทรศัพท์ภายในท้องถิ่น โทรศัพท์ทางไกลและโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

วีโอไอพี เป็น IP-based แบบไม่กำหนดการเชื่อมต่อ (Connectionless) โดยอาศัยโพรโทคอลยูดีพี (UDP: User Datagram Protocol) นำพาสัญญาณเสียงแทนการใช้โพรโทคอลทีซีพี (TCP: Transmission Control Protocol) เนื่องจากไม่สนใจความผิดพลาดของข้อมูลเพราะเชื่อว่าตัวอุปกรณ์ปลายทางสามารถทำหน้าที่แทนการทำงานนี้ได้อยู่แล้ว (built-in reliability) การส่งข้อมูลใหม่อีกครั้งเมื่อข้อมูลมีความผิดพลาดไม่ได้เป็นประโยชน์ในการส่งข้อมูลประเภทเสียงเพราะจะทำให้เกิดความหน่วง ทำให้เสียงส่งผ่านช้า (delay-sensitive voice) และโพรโทคอลยูดีพีเป็นประเภทไม่ยึดติดสถานะ (stateless) จึงไม่ทำให้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) ทำงานหนักจนเกิดโอเวอร์เฮด (Overhead) เนื่องจากต้องทำหน้าที่รักษาสถานะเหมือนกับการทำงานของโพรโทคอลทีซีพี และเนื่องด้วยวีโอไอพีใช้การส่งกลุ่มข้อมูล (packet) ที่มีขนาดเล็กด้วยอัตราคงที่ (ขึ้นอยู่กับการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DSP: Digital Signal Processor) และตัวเข้ารหัส/ถอดรหัส (CODEC: coder-decoder) ที่ใช้) จึงเหมาะกับโพรโทคอลยูดีพีซึ่งส่วนหัวของข้อมูล (Header) มีขนาดเพียง 8 ไบต์ทำให้ไม่เกิดความหนาแน่นในแบนด์วิดท์

VoIP หรือ Voice over IP เป็นการส่ง Voice ผ่านโครงข่ายที่ใช้ IP (Internet Protocol) เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการที่จะทำให้ Voice ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจำเป็นต้องแปลง Voice ให้เป็นแพ็กเกต (Packet) ก่อน ซึ่งหลังจาก Voice แปลงเป็นแพ็กเกตแล้วก็ใช้วิธีเดียวกับการส่งข้อมูล Non voice ผ่านเครือข่ายไอพี โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- Software Client หรือ IP Telephony อาจจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการติดตั้งโปรแกรมสื่อสารไอพี หรืออุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมา สำหรับการใช้งานโทรศัพท์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะ
- VoIP Gateway เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานสำหรับให้บริการโทรศัพท์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องโทรศัพท์ผู้หุ้มสายโทรศัพท์สาธารณะ PSTN (Public Switched Telephone Network) กับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเครือข่ายไอพี ซึ่งการจะใช้งานระบบโทรศัพท์ไอพีต้องอาศัยอุปกรณ์นี้เป็นตัวกลางก่อน VoIP Gateway เป็นอุปกรณ์ในรูปแบบเราเตอร์ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเราเตอร์ที่ใช้งานกันอยู่ แต่มีคุณสมบัติที่ถูกเพิ่มเติมให้รองรับโปรโตคอลการสื่อสารของ VoIP นั่นก็คือ โปรโตคอล H.323, SIP หรือ MGCP เป็นต้น
- SIP Server/Gatekeeper เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต เป็นตัวกลางที่ใช้บริหารจัดการ และควบคุมการให้บริการของ VoIP Gateway กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมสำหรับใช้งานสื่อสาร VoIP หรือเครื่องโทรศัพท์แบบไอพี Bandwidth ที่ต้องการในการให้บริการ VoIP โดยทั่วไป Bandwidth ที่ต้องการขึ้นกับชนิดของการเข้ารหัสและบีบอัดระบบเสียง (Voice Codec) ซึ่ง VoIP Packet มีขนาดเล็กมากแต่ Bandwidth ส่วนใหญ่จะถูกใช้ไปกับ header ของ IP และ UDP ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ามาก ดังตารางที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของ Bandwidth ที่ต้องการในแต่ละประเภทของ Codec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง ชนิดของ Audio Codec และ Bandwidth ที่ต้องการ

Audio Codec	Bitrate	Audio Codec
G.711	64 Kbps	87.2 Kbps
G.729	8 Kbps	31.2 Kbps
G.723.1	6.4 Kbps	21.9 Kbps
G.723.1	5.3 Kbps	20.8 Kbps
G.726	32 Kbps	55.2 Kbps
G.726	24 Kbps	47.2 Kbps
G.728	16 Kbps	31.5 Kbps
iLBC	15 Kbps	27.7 Kbps

ลักษณะโดยทั่วไปของ VoIP ลักษณะโดยทั่วไปของการให้บริการ VoIP จำแนกการใช้เป็น 2 ประเภทหลักใหญ่ๆ

- การให้บริการสื่อสารด้วย VoIP โดยอาศัยโครงข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการติดต่อสื่อสาร
- การให้บริการ VoIP โดยผู้ให้บริการดำเนินการจัดการโครงข่าย IP ของตนเอง ซึ่งข้อดีของบริการประเภทนี้คือ ผู้ให้บริการสามารถควบคุมระดับคุณภาพการให้บริการ(Quality of Service) ได้ตามต้องการ

2.1.1 รูปแบบการใช้งาน VoIP บริการ โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1.1.1 การให้บริการสื่อสารด้วย VoIP โดยอาศัยโครงข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการติดต่อสื่อสาร

2.1.1.2 การให้บริการ VoIP โดยผู้ให้บริการดำเนินการจัดการโครงข่าย IP ของตนเอง ซึ่งข้อดีของบริการประเภทนี้คือ ผู้ให้บริการสามารถควบคุมระดับคุณภาพการให้บริการ(Quality of Service) ได้ตามต้องการ

2.1.2 รูปแบบการใช้งาน VoIP บริการ โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1.2.1 จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปสู่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (PC-to-PC) โดยวิธีการนี้จำเป็นต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทั้งต้นทางและปลายทาง พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรมเดียวกันหรือติดตั้งโปรแกรมที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ซึ่งรูปแบบนี้เป็นวิธีการสื่อสารที่ไม่ต้องเสียค่าบริการโทรศัพท์แต่อย่างใดเลย ดังรูปที่ 2.1



Reference from www.voip-info.org

รูปที่ 2.1 การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.1.2.2 จากเครื่องคอมพิวเตอร์สู่เครื่องโทรศัพท์ (PC-to-Phone) เป็นรูปแบบที่ใช้ได้กับผู้ใช้กรณีต้นทางที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมโทรศัพท์ โดยผู้รับปลายทางนั้นใช้เครื่องโทรศัพท์ธรรมดา แต่วิธีนี้ต้องอาศัยผู้ให้บริการในการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเข้ากับระบบเครือข่ายโทรศัพท์ท้องถิ่น (Internet Telephone Service Provider หรือ ITSP) โดยผู้ใช้บริการต้องเสียค่าบริการตามเวลาที่ใช้งานจริง ดังรูปที่ 2.2



Reference from www.voip-info.org

รูปที่ 2.2 การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ไปกับโทรศัพท์

2.1.2.3 จากเครื่องโทรศัพท์สู่เครื่องคอมพิวเตอร์ (Phone-to-PC) วิธีการนี้ใช้หลักการเช่นเดียวกับ PC-to-Phone แต่ต้นทางจะเป็นเครื่องโทรศัพท์ธรรมดา ขณะที่ปลายทางนั้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมโทรศัพท์แทน ซึ่งผู้ใช้งานต้องเสียค่าบริการตามที่ใช้งานจริงเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 2.3



Reference from www.voip-info.org

รูปที่ 2.3 การสื่อสารระหว่างโทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 จากเครื่องโทรศัพท์สู่เครื่องโทรศัพท์ (Phone-to-Phone) เป็นวิธีที่ทั้งต้นทุนและปลายทางจะต้องอาศัยการบริการจาก ITSP ซึ่งทำให้ค่าบริการสูงกว่าวิธีอื่นๆ แต่เป็นวิธีที่ง่ายและเป็นที่ยอมรับในการใช้งานมากที่สุดด้วย ดังรูปที่ 2.4



Reference from www.voip-info.org

รูปที่ 2.4 การสื่อสารระหว่างโทรศัพท์กับโทรศัพท์

2.2 โพรโทคอลที่เกี่ยวข้อง VoIP

2.2.1 โพรโทคอล SIP (SIP: Session Initial Protocol)

SIP เป็นโพรโทคอลใช้งานสำหรับ IP Telephony ที่กำหนดโดย IETF (Internet Engineering Task Force) SIP เป็นโพรโทคอลในชั้นแอปพลิเคชันซึ่งทำหน้าที่ในการสร้างสิ้นสุด และเปลี่ยนแปลงแก้ไข เซสชันของพหุสื่อ (multimedia session) หรือ การเรียก ซึ่งรวมถึง Internet telephony การประชุมแบบพหุสื่อ (multimedia conference) และแอปพลิเคชันอื่นที่คล้ายคลึงกัน SIP เป็นโพรโทคอลไคลเอนท์-เซิร์ฟเวอร์ (client – server) โดยใช้ในการส่งข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร (text based) เช่นเดียวกับโพรโทคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) รวมทั้งยังมีกลไกที่คล้ายคลึงกันทำให้สามารถใช้แฮดเดอร์และกลไกที่มีอยู่บางอย่างของ HTTP ได้ สำหรับฟังก์ชันที่ SIP สนับสนุนมีดังนี้

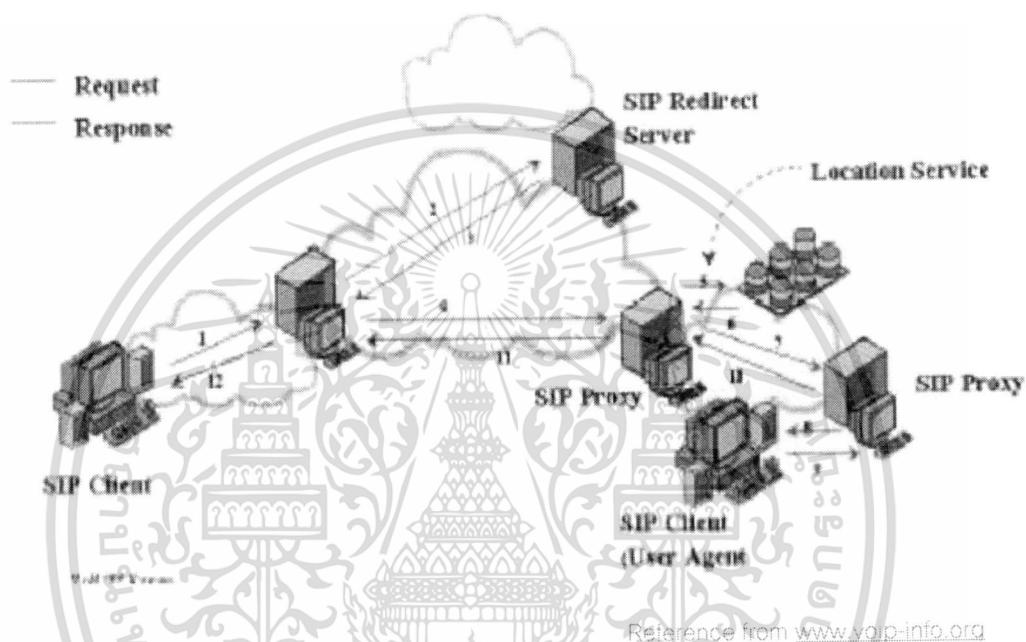
- User location การกำหนด endpoint ที่ใช้ในเซสชันการสื่อสาร
- User capabilities การกำหนดมีเดียและพารามิเตอร์ของมีเดียที่ใช้ในการสื่อสาร
- User availability การกำหนดความต้องการของผู้ถูกเรียก ว่าต้องการเข้าร่วมในเซสชันหรือไม่
- Call setup การสร้าง การเรียก และกำหนดพารามิเตอร์ของการเรียก
- การจัดการกับ การเรียก รวมทั้งการโอนย้าย การเรียกและการสิ้นสุดการเรียก

SIP ถูกพัฒนาโดย IETF โดยเป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรมควบคุมและข้อมูลพหุสื่อ (multimedia data and control architecture) ซึ่งรวมถึงโพรโทคอล เช่น RSVP RTP RTSP และ SDP (Session Data Protocol) เป็นต้น โดย SIP สามารถใช้งานหรือทำงานร่วมกับโพรโทคอลเหล่านี้สำหรับในปัจจุบัน SIP ได้ถูกพัฒนาอยู่ในเวอร์ชัน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.1 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบของโปรโตคอล SIP (SIP architecture & components)

SIP เป็นโปรโตคอลไคลเอนท์ – เซิร์ฟเวอร์ ไคลเอนท์จะทำหน้าที่ส่งคำร้องขอให้กับเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการประมวลผลแล้วจึงตอบสนองกลับมายังไคลเอนท์ ในการส่งข้อมูลร้องขอแมสเสจอาจจะถูกส่งผ่านเซิร์ฟเวอร์หลายตัว จนกระทั่งถึงเซิร์ฟเวอร์ที่สามารถตอบสนองคำร้องขอของไคลเอนท์ได้ ในระบบ SIP จะมีองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ของไคลเอนท์ และเซิร์ฟเวอร์องค์ประกอบเหล่านี้จะการติดต่อสื่อสารกันโดยใช้แมสเสจ SIP ซึ่งมีสถาปัตยกรรมดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 สถาปัตยกรรมของ SIP

ใน SIP จะแบ่งองค์ประกอบเป็น 2 ชนิดหลักคือ user agent และ network server ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) User agent เป็น endpoint ที่ทำหน้าที่แทนผู้ใช้ในการติดต่อสื่อสารเนื่องจากว่าผู้ใช้ต้องสามารถเริ่ม การเรียก หรือตอบสนองต่อการเรียก ที่เข้ามา ดังนั้น user agent ควรจะสามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้งไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ในกรณีที่มีการเริ่ม การเรียก ผู้ใช้จะทำหน้าที่เป็นไคลเอนท์ เพื่อทำการร้องขอการสื่อสารไปยังผู้ถูกเรียกซึ่งจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ในการตอบสนองการร้องขอโดยทั่วไป user agent จึงประกอบด้วยส่วนที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ดังนี้

- User agent client (UAC) จะทำหน้าที่ในการเริ่ม การเรียก โดยการส่งแมสเสจร้องขอไปยังผู้ถูกเรียกโดยผ่านทาง network server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- User agent server (UAS) จะทำหน้าที่ในการรับคำร้องขอ และต้องสนองต่อคำร้องขอ โดยจะรอการตอบสนองจากผู้ใช้ ซึ่งการตอบสนองอาจจะเป็นการยอมรับหรือปฏิเสธ การเรียก ในกรณีที่ผู้ใช้มีการใช้งานเทอร์มินัลหลายตัว ผู้ใช้ยังอาจกำหนดให้ UAS ทำการ redirect ไปยังที่ UAS อื่นที่ผู้ใช้ใช้งานอยู่จริง
- 2) Network server เป็นเซิร์ฟเวอร์ภายในเครือข่ายซึ่งจะทำหน้าที่ในการจัดการกับแมสเสจที่ได้รับ โดยอาจจะได้รับจาก User agent หรือ network server อื่น ๆ การจัดการกับแมสเสจจะขึ้นกับชนิดของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งมี 2 ชนิดคือ
- Proxy server เซิร์ฟเวอร์จะทำการกำหนดเอนทิตีที่จะรับ ข้อมูลต่อไป โดยอาจจะเป็น USA หรือ Network server ก็ได้ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะเป็นผู้ทำการร้องขอไปยังเอนทิตีนั้น พร้อมกับข้อมูลตอบสนองให้กับ UAC (หรืออาจจะเป็น network server อื่นที่ส่งข้อมูลร้องขอมา) เพื่อระบุว่ากำลังรอการตอบสนองจากผู้ถูกเรียกหรือ UAS เซิร์ฟเวอร์จึงจะส่งแมสเสจตอบสนองต่อกลับไปให้กับ UAC ดังภาพที่ 2-5 เซิร์ฟเวอร์ชนิดนี้จะทำหน้าที่เป็นทั้งไคลเอนท์และเซิร์ฟเวอร์ ในกรณีที่ส่งแมสเสจร้องขอจะเป็นไคลเอนท์ส่วนในกรณีที่ส่งข้อมูลตอบสนองจะเป็นเซิร์ฟเวอร์
 - Redirect server เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับแมสเสจร้องขอแล้วจะกำหนดเอนทิตีที่จะรับข้อมูลต่อไป จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะส่งแอดเดรสของเอนทิตีนั้นไปให้กับ UAC หรือ networkserver ที่ส่งข้อมูลร้องขอมา เมื่อ UAC (network server) ได้รับแอดเดรสแล้วจึงจะทำการส่งคำร้องไปยังเซิร์ฟเวอร์นั้นด้วยตนเองดังรูปที่ 2.5 เนื่องจากว่าผู้ใช้ อาจจะมีการเปลี่ยนเทอร์มินัลที่ใช้งานได้ ดังนั้น network server จึงต้องสามารถกำหนดเอนทิตีที่รับข้อมูลเพื่อให้สามารถส่งแมสเสจให้กับผู้ถูกเรียกได้ โดย network server จะทำการติดต่อกับ location server เพื่อกำหนดเอนทิตีต่อไปที่จะรับแมสเสจ locationserver จะทำหน้าที่ในการหาตำแหน่งปัจจุบันของผู้ถูกเรียก โดยการกำหนดเอนทิตีที่จะรับแมสเสจต่อไปแล้วส่งแอดเดรสของเอนทิตีให้กับ network server ข้อมูลของ location server จะได้รับจาก registrar ซึ่งทำหน้าที่ในการรับข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของผู้ใช้แล้วส่งข้อมูลนี้ให้กับ location server ในการให้ข้อมูลของผู้ใช้กับ registrar จะทำได้โดยใช้แมสเสจ REGISTER เพื่อบอกค่า 3649 .หนึ่งที่อยู่ของผู้ใช้ โดยทั่วไปแล้ว registrar จะถูกรวมเข้ากับ server

2.2.1.2 ชื่อและแอดเดรส (Addressing & Naming)

ในระบบ SIP การส่งแมสเสจระหว่างเอนทิตีจะต้องระบุ SIP URL เพื่อใช้อ้างอิงถึงผู้ใช้ SIP URL จะประกอบด้วย SIP แอดเดรส รูปแบบของแอดเดรสจะอยู่ในรูปของ name@domain โดยอาจจะเป็น user@domainuser@address phone-number@gateway และ user host แอดเดรสนี้จะถูก URL เช่น SIP ://j.doe@example.com โดยที่ URL นี้จะอยู่ในส่วนเฮดเดอร์ของแมสเสจ ในการส่งแมสเสจไปยัง SIP URL ที่ระบุไว้จะต้องมีการแปลง SIP แอดเดรสให้อยู่ในของ User@host โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะผ่านการแปลงมากกว่าหนึ่งครั้งจนกระทั่งได้ตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้ในการแปลงแอดเดรส อาจจะใช้ DNS (Domain Name Service) หรือ LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)

2.2.1.3 Locating Server

ในการส่งแอสเสจจะใช้ SIP URL อ้างอิงถึงในการส่ง โดยจะต้องมีการแปลงส่วน domain ของ SIP แอดเดรสไปเป็นหมายเลข IP ซึ่งเป็น แอดเดรสของ SIP server ที่สามารถค้นหาตำแหน่งของผู้ใช้ต่อไปได้ การแปลง SIP แอดเดรสอาจจะทำโดย UAC หรือ UAC จะส่งแอสเสจให้กับเซิร์ฟเวอร์ที่กำหนดซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการแปลง SIP แอดเดรสแทนในการแปลง SIP แอดเดรสสามารถใช้ DNS เข้ามาช่วยได้

2.2.1.4 Locate User

จากข้างต้น เมื่อได้ตำแหน่งของเซิร์ฟเวอร์ที่สามารถส่งข้อมูลให้กับผู้ถูกเรียกแล้วต่อไปจะเป็นการค้นหาตำแหน่งของผู้ถูกเรียก เมื่อ SIP server ได้รับแอสเสจร้องขอแล้ว เซิร์ฟเวอร์จะต้องการค้นหาผู้ใช้ที่อ้างอิงถึงใน SIP แอดเดรส โดยการร้องขอของข้อมูลไปยัง location server ซึ่งจะตอบกลับด้วยรายการตำแหน่งที่เป็นไปได้ของผู้ถูกเรียก เมื่อ SIP server ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของผู้ถูกเรียกแล้ว ถ้าเป็น proxy server จะทำส่งแอสเสจร้องขอต่อไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ตามรายการที่ได้รับการ location server ไว้ โดยอาจจะส่งแบบ sequential หรือ parallel ส่วนถ้าเป็น redirect server จะส่งรายการตำแหน่งของผู้ถูกเรียกไปให้ผู้เรียกผ่านโดยใช้เซคเตอร์ contact เพื่อให้ผู้ทะเบียนกับ registrar โดยใช้เซคเตอร์ REGISTER รวมทั้งยังอาจจะอัปเดต script ของผู้ใช้เองเพื่อเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์สำหรับจัดการกับการเรียกตามความต้องการของผู้ใช้

2.2.1.5 ความเชื่อถือ (Reliability)

ในระบบ SIP จะมีกลไกเรื่องความเชื่อถือได้ (reliability) ไม่ว่าจะใช้ โปรโตคอล UDP หรือ TCP โดยการใช้เมซจ Ack ไคลเอนท์จะส่ง แอสเสจร้องขอใหม่ตามเวลาที่กำหนด จนกระทั่งได้รับแอสเสจตอบจากเซิร์ฟเวอร์ ทางด้านเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งแอสเสจตอบจนกระทั่งได้รับแอสเสจ Ack จากไคลเอนท์จึงทำให้การร้องขอที่สมบูรณ์ต้องใช้เวลา แลกเปลี่ยนแอสเสจ 3 แอสเสจ เซิร์ฟเวอร์อาจจะตอบสนองต่อ Ack โดยการส่งแอสเสจตอบสุดท้ายให้กับไคลเอนท์ซึ่งอาจจะไม่จำเป็นต้องมีก็ได้ สำหรับการส่งมีเดียสตรีมเซิร์ฟเวอร์จะยอมให้มีการส่งเมื่อได้รับ Ack จากไคลเอนท์เท่านั้นด้วยกลไกนี้จึงทำให้เกิดความเชื่อถือได้ในการ แลกเปลี่ยนแอสเสจโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยกลไกของโปรโตคอลในชั้นต่ำกว่า เช่น TCP

2.2.1.6 ความสามารถในการขยาย (Protocol extension)

SIP สามารถรองรับคุณลักษณะใหม่ที่เพิ่มเติมขึ้นสำหรับ เมซจ เซคเตอร์และ status code ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมฆอด เซิร์ฟเวอร์จะส่งแมสเสจแสดงความผิดพลาด (Error message) กลับมาให้ไคลเอนท์ ถ้าเมฆอดที่ร้องขอมาเซิร์ฟเวอร์ไม่เข้าใจ และจะบอกเมฆอดที่เซิร์ฟเวอร์เข้าใจโดยใช้เฮดเดอร์ Public และ Allow ไคลเอนท์อาจจะส่งแมสเสจร้องขอเพื่อขอทราบเมฆอดที่เซิร์ฟเวอร์สนับสนุนโดยใช้ตัวเลือกที่เฮดเดอร์ (header option)
- เฮดเดอร์ เมื่อเอนทิตีได้รับเฮดเดอร์ที่ไม่เข้าใจ ก็จะละทิ้งเฮดเดอร์นั้นในกรณีไคลเอนท์จำเป็นต้องการใช้เฮดเดอร์บางเฮดเดอร์ ไคลเอนท์จะส่งแมสเสจเพื่อร้องขอของเฮดเดอร์ที่จำเป็นต้องใช้ไปโดยระบุในเฮดเดอร์ Require หากมีเฮดเดอร์ที่เซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถให้การสนับสนุนได้เซิร์ฟเวอร์จะตอบปฏิเสธกลับมา
- Status code ได้แบ่งเป็นคลาสต่าง ๆ เช่นเดียวกับ response code ของโพรโตคอล HTTP ซึ่งไคลเอนท์ต้องเข้าใจในความหมายในแต่ละคลาสเพื่อที่จะได้ทราบผลของการร้องขอว่าสำเร็จหรือไม่ สำหรับ status code ในแมสเสจตอบจะมีข้อความต่อหลังซึ่งจะเป็นความหมายของ code ซึ่งสามารถอ่านเข้าใจได้ โดยถ้าไคลเอนท์ไม่เข้าใจในรายละเอียดของcode ทั้งหมด ไคลเอนท์จะตีความหมายเป็น 500 เมื่อ X เป็นตัวเลขตัวแรกของ status code และนอกจากนี้อาจจะนำ PEP (protocol extension protocol) มาปรับปรุงใช้งานกับ SIP ได้

ในกรณีมีการส่งแมสเสจฝ่ายหลายตัวเซิร์ฟเวอร์ จะใช้เฮดเดอร์ Via เพื่อระบุเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นทางผ่านของแมสเสจทั้งหมด สำหรับใช้ในการส่งแมสเสจตอบสนองจะมีการตกลงเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของเซสชันด้วย ซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในส่วนของ message body เช่นในกรณีของการสื่อสารโดยใช้เสียง พารามิเตอร์จะเป็น IP แอดเดรส พอร์ตสำหรับ RTP และการเข้า/ถอดรหัสเสียง หลังการสร้าง การเรียก เสร็จสมบูรณ์ ช่องสัญญาณสำหรับ RTP จะถูกสร้างขึ้นทำให้ทั้งสองฝ่ายสามารถสื่อสารกันได้ รวมทั้งยังอาจจะเชิญผู้อื่นมาเข้าร่วมในเซสชันนี้ได้ ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนพารามิเตอร์ของเซสชัน สามารถทำได้โดยส่งแมสเสจร้องขอใหม่อีกครั้งโดยใช้เมฆอด Invite ซึ่งมี call-id เดิม ไปยังผู้ร่วมเซสชันพร้อมทั้งค่าพารามิเตอร์ของเซสชันใหม่ที่ต้องการใช้ รายละเอียดในส่วนนี้จะอยู่ในส่วนของ message body ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้โพรโตคอล SDP ในการอธิบายความหมาย

2.3 ศึกษาวิเคราะห์แพคเกจการทำงาน SIP Protocol ด้วยโปรแกรม WireShark

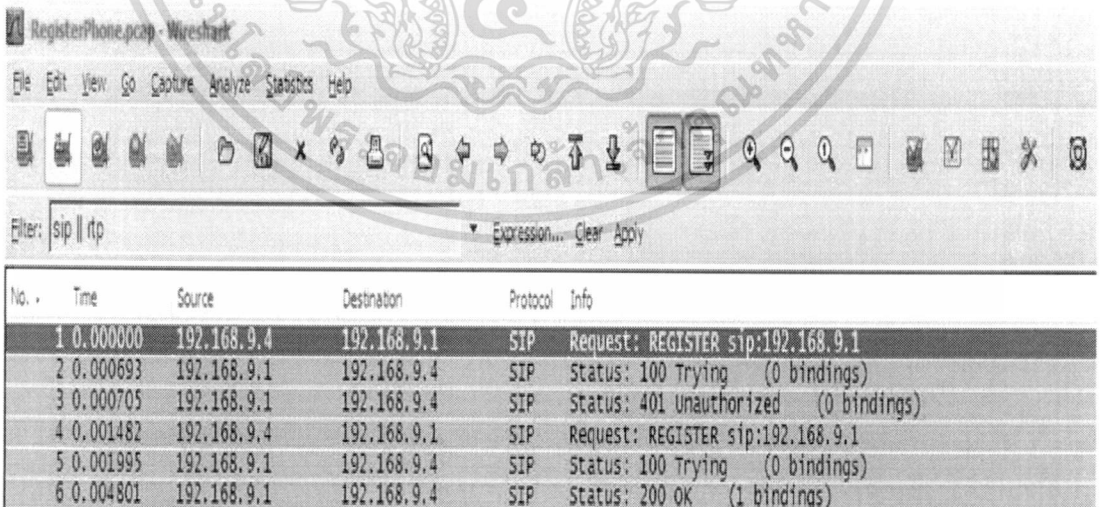
การวิเคราะห์ Packet โดยเราจะใช้โปรแกรมยอดนิยมคือ WireShark ในการจับ Packet และทำการวิเคราะห์ Message ที่มีการส่งไปในระบบ ว่าหมายถึงอะไรและใช้ทำอะไร โดยโปรโตคอลหลักที่สำคัญที่จะนำมาวิเคราะห์ในการทดลองของกลุ่มคือ SIP Protocol ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะทำการอิงกับ RFC เพื่อความถูกต้องในการเผยแพร่ข้อมูล โดยรายละเอียดของเครื่องที่ใช้ในส่วนของการทดลองการ capture packet

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดและไอพีเครื่องที่ใช้ในการทดสอบ

รายละเอียดเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบ	IP
Asterisk Server	192.168.9.1
Client1 หมายเลขโทรศัพท์ 2004	192.168.9.4
Client2 หมายเลขโทรศัพท์ 2002	192.168.9.5

วิเคราะห์ในส่วนของการ REGISTER

โดยเราจะมาเริ่มกับสิ่งแรกของการใช้งาน VOIP คือ การลงทะเบียนใช้งาน (Register) กับทาง Asterisk Server เราจะมาดู Packet ที่เราทำการจับโดยใช้ Wireshark กันก่อน ซึ่งจากการทดลองจะให้เครื่องหมายเลข 2004(192.168.9.4) ทำการ Register ไปยัง Server (192.168.9.1)



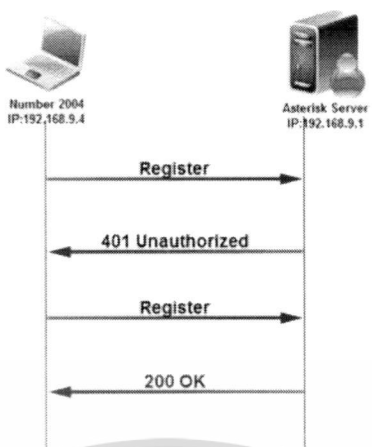
The screenshot shows the Wireshark interface with a packet list table. The filter is set to 'sip || rtp'. The table contains the following data:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP	Request: REGISTER sip:192.168.9.1
2	0.000693	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 100 Trying (0 bindings)
3	0.000705	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 401 Unauthorized (0 bindings)
4	0.001482	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP	Request: REGISTER sip:192.168.9.1
5	0.001995	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 100 Trying (0 bindings)
6	0.004801	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 200 OK (1 bindings)

รูปที่ 2.6 วิเคราะห์ในส่วนของการ REGISTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากที่จับมาได้เราสามารถนำมาเขียน Flow เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจดังนี้



รูปที่ 2.7 Call Flow ในส่วนของการ REGISTER

ต่อมาหลังจากที่ได้เห็น Call Flow ของการลงทะเบียนเข้าใช้งานแล้ว ก็จะมาทำการวิเคราะห์กันในเนื้อหาของ Message โดยดูจาก Call Flow Diagram หรือ Wireshark ซึ่งจะมาอธิบายกันเป็นขั้นๆ

STEP1: จะทำการ Register ไปยัง Server โดยส่ง Request Message ที่มี method: Register ไปยัง Server 192.168.9.1

```

Frame 1 (602 bytes on wire (602 bytes captured)
  Ethernet II, Src: 00:1b:24:cc:5f:00 (00:1b:24:cc:5f:00), Dst: VMware_hb:2b:43: (00:0e:24:8b:2b:02)
  Internet Protocol, Src: 192.168.9.4 (192.168.9.4), Dst: 192.168.9.1 (192.168.9.1)
  User Datagram Protocol, Src Port: 10540 (10540), Dst Port: 5060 (5060)
    source port: 10540 (10540)
    destination port: 5060 (5060)
    length: 568
    checksum: 0x0a12 [correct]
  Session Initiation Protocol
    Request-Line: REGISTER sip:192.168.9.1 SIP/2.0
    Method: REGISTER
    (Recent Packet: false)
  Message Header
    via: SIP/2.0/UDP 192.168.9.1:10540;branch=29hg(bk-d87512-e86e8c70807fbel7-1----d87542-rport
    Max-Forwards: 70
    Contact: <sip:2004@192.168.9.4:10540;rnatance=8a0d28a1e0dd2f1d>
    To: "ron"<sip:2004@192.168.9.1>
    From: "ron"<sip:2004@192.168.9.1>tag=2c369c01
    Call-ID: 201j20k5ND0PzjK5Wf92fHf9d4f6f9Q320qXZw4fNDU..
    CSeq: 1 REGISTER
      Sequence Number: 1
      Method: REGISTER
      Expires: 3600
      Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
      Supported: replaces
      User-Agent: Bria Professional release 3.4 stamp 49281
      Content-Length: 0
    
```

รูปที่ 2.8 ทำการ Register ไปยัง Server โดยส่ง Request Message

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้จะเห็นว่า ใน SIP Protocol ส่วน Request-Line : จะบอก Method ที่เรียกใช้คือ REGISTER โดยใช้ SIP Version 2.0 โดย Method นี้จะใช้เพื่อการขอยืนยันตัวตนกับทาง Server ใน ส่วนของ Header จะเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดทั่วไปของการ Register เช่น IP ของต้นทาง-ปลายทาง โปรโตคอลที่ใช้งาน(UDP) ,โปรแกรมหรืออุปกรณ์ที่ Client ใช้งาน เป็นต้น ซึ่งหลังจากในขั้นนี้ ถ้าเกิด Request Message ไม่มี ID ที่ทาง Server ได้ทำการ ลงทะเบียนไว้ให้ ทาง Server จะทำการตอบกลับมาให้ Client ด้วย Response Message : 404 Not Found ซึ่งถ้า ID มีความถูกต้อง ทาง Server จะทำการตอบกลับด้วย Response Message : 100 Trying ซึ่งจะอธิบายใน Step 2

STEP2 : server ทำการตอบกลับด้วย SIP Response : Trying 100 เพื่อให้ Client รอการตอบสนอง จาก Server

STEP3 : server ทำการตอบกลับมายัง Client ด้วย Response Message : 401 unauthorized ซึ่งหมายความว่า ต้องการให้ client ทำการส่งส่วน Authorized เพื่อยืนยันตัวตนในการขอเข้าใช้งาน ระบบ

STEP4 : Client ทำการส่ง Register Message กลับไปหา server อีกครั้ง โดยในครั้งนี้นี้ในส่วนของ Header field จะมีส่วนของ Authorized Message ซึ่งจะมีส่วนของ Authenticate เพื่อยืนยันตัวตน กับ ทาง server ที่ได้มีการ config ไว้ที่ client ส่วน authentication จะทำการเพิ่มไปใน Message Header ของ SIP ดังรูปที่ 2.9

```

4 CSeq: 2 REGISTER
  Sequence Number: 2
  Method: REGISTER
  Expires: 3600
  Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
  Supported: replaces
  User-Agent: Bria Professional release 2.4 stamp 49381
  Authorization: Digest username="2004",realm="asterisk",nonce="0a10a1c7",uri="sip:192.168.9.1"
  Authentication Scheme: Digest
  Username: "2004"
  Realm: "asterisk"
  Nonce Value: "0a10a1c7"
  Authentication URI: "sip:192.168.9.1"
  Digest Authentication Response: "88354dde4aa3cae93933efae1cd7bf6c"
  Algorithm: MD5
  Content-Length: 0
  
```

รูปที่ 2.9 Client ทำการส่ง Register Message กลับไปหา server

STEP5: เมื่อ Asterisk server ได้ทำการ รับ message register จาก client ก็จะทำการ ตรวจสอบ Authorized ว่า Authorized ที่ได้รับมาจาก Client ถูกต้องหรือไม่ โดยจะเกิดเหตุการณ์ได้สองประเภท

- แต่ถ้า Authorized ไม่ถูกต้อง ทาง Server จะส่ง Response Message คือ 403 Forbidden(Bad Auth)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้า Authorized ถูกต้อง ทาง server จะส่ง Response Message : คือ 200 OK ซึ่งเมื่อ server ตอบกลับมามีด้วย 200 OK ทาง Client ก็พร้อมที่จะใช้งานในการโทรได้

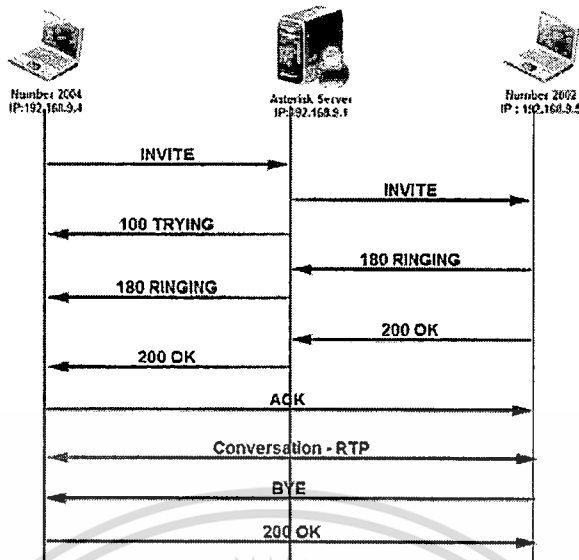
วิเคราะห์ในส่วนของการ CALL FLOW

หลังจากเราได้ทำการ Register ไปแล้วต่อมาก็จะทำการทดลองโทรหากัน โดยจะทำการทดลองโทรจากเครื่องหมายเลข 2004(192.168.9.4) ไปยัง หมายเลข 2002(192.168.9.5) ซึ่งเราจับ packet ที่วิ่งผ่านไปมาได้ดังรูปที่ 2.10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
2	6.513744	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP/SDP	Request: INVITE sip:2002@192.168.9.1, with session description
3	6.613808	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 407 Proxy Authentication Required
4	6.620384	192.168.9.1	192.168.9.1	SIP	Request: ACK sip:2002@192.168.9.1
5	6.621761	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP/SDP	Request: INVITE sip:2003@192.168.9.1, with session description
6	6.623137	192.168.9.1	192.168.9.1	SIP	Status: 100 Trying
7	6.728214	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 100 Ringing
8	6.740330	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP/ACK	Request: ACK sip:2003@192.168.9.1
9	6.747961	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Status: 501 Method Not Implemented
10	6.840706	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP/SDP	Status: 200 OK, with session description
11	6.841286	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Payload type=11-u 6.711 PCMU, SSRC=668221840, Seq=3036, Time=945920, Mark
12	6.839581	192.168.9.4	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3022, Time=946080
14	6.877916	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP	Request: ACK sip:2003@192.168.9.1
15	6.880716	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3023, Time=946240
16	6.880739	192.168.9.4	192.168.9.4	SIP/SDP	Request: INVITE sip:2004@192.168.9.4:30340, with session description
17	6.900282	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3024, Time=946400
18	6.901621	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3025, Time=946560
19	6.918729	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3026, Time=946720
20	6.921270	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7518, Time=16260
21	6.930298	192.168.9.4	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7519, Time=16420
22	6.938683	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3028, Time=946720
23	6.948408	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7521, Time=16580
24	6.958194	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3027, Time=946880
25	6.971240	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7522, Time=16740
26	6.978204	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3028, Time=947040
27	6.981132	192.168.9.1	192.168.9.1	SIP	Status: 100 Trying
28	6.990871	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7523, Time=16900
29	6.998173	192.168.9.1	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3029, Time=947200
30	7.010276	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7524, Time=17060
31	7.019123	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3030, Time=947360
32	7.030549	192.168.9.4	192.168.9.5	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7525, Time=17220
33	7.030716	192.168.9.4	192.168.9.1	SIP/SDP	Status: 200 OK, with session description
34	7.032018	192.168.9.1	192.168.9.4	SIP	Request: ACK sip:2004@192.168.9.4:30340
35	7.038469	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3031, Time=947520
36	7.050843	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7528, Time=17380
37	7.058681	192.168.9.5	192.168.9.4	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1340221840, Seq=3032, Time=947680
38	7.070339	192.168.9.4	192.168.9.1	RTCP	Payload type=RTCP 6.711 PCMU, SSRC=1076668373, Seq=7527, Time=17540

รูปที่ 2.10 วิเคราะห์ในส่วนของการ CALL FLOW

ซึ่งจาก ที่เราจับ packet มาได้ นำมาเขียน Call Flow ได้ดังรูปด้านล่างตาม RFC 3665



รูปที่ 2.11 ลำดับการทำงานในส่วน Call Flow

ต่อมาเราเริ่มทำการวิเคราะห์ message กันเลยดีกว่า โดยจะอธิบายเป็นขั้นตอนตามจาก message ที่จับมาได้ซึ่งอาจจะมีส่วนที่เพิ่มเติมจากใน Call flow บาง message ดังนี้

STEP1 : Client (2004) จะทำการ โทรไปหาเครื่อง Client (2002) โดย Client-2004 จะทำการส่ง Request Message ไปหา Server ซึ่ง โดยจะส่ง INVITE Message ไปหา Server-192.168.9.1 โดยจะส่งพร้อมกับ SDP (Session Description Protocol) ซึ่ง Protocol นี้จะทำการส่ง รายละเอียดของเครื่อง Client ในการติดต่อ เช่น Codec ที่จะใช้งานติดต่อเป็นประเภทใด เช่น Media Type : Audio Protocol ที่ใช้งาน คือ RTP/AVP เป็นต้น

STEP2 : Server จะทำการตอบกลับมาหา client ด้วย Response Message : 407 Proxy Authentication Required ซึ่งจะให้ทาง Client ทำการระบุตัวตนอีกครั้งหนึ่ง

STEP3 : Client จะทำการ ตอบกลับมาหา Server ด้วย ACK Message

STEP4 : Client จะทำการส่ง Request Message หา Server อีกครั้งหนึ่ง โดยส่ง INVITE Message พร้อมทั้ง ระบุ Authentication ลงไปเพื่อยืนยันตัวตน

ใน STEP เดียวกันนี้ทาง Server จะส่ง Request Message : INVITE ไปให้ทาง Client-2002 เมื่อทาง Client-2002 ได้รับ INVITE MESSAGE ก็ จะทำการส่ง Response Message : 180 Ringing กลับไปให้ทาง Server เพื่อบอกว่าพร้อมที่จะทำการสนทนากับทาง Client-2004

STEP5 : หลังจาก Server ได้รับ Ringing จากทาง Client-2002 ก็ จะทำการ ส่ง Ringing กลับ ไปให้ทาง Client-2004

STEP6 : ทาง Client-2002 จะทำการส่ง Response Message : 200 OK เพื่อตอบกลับให้เครื่อง client ต้นทางได้รับรู้ว่า การเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์แล้ว

STEP7 : ก็เป็นส่วนของการสนทนา ที่ใช้ Protocol RTP ในการคุยระหว่างเบอร์ 2004 ไปยัง 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

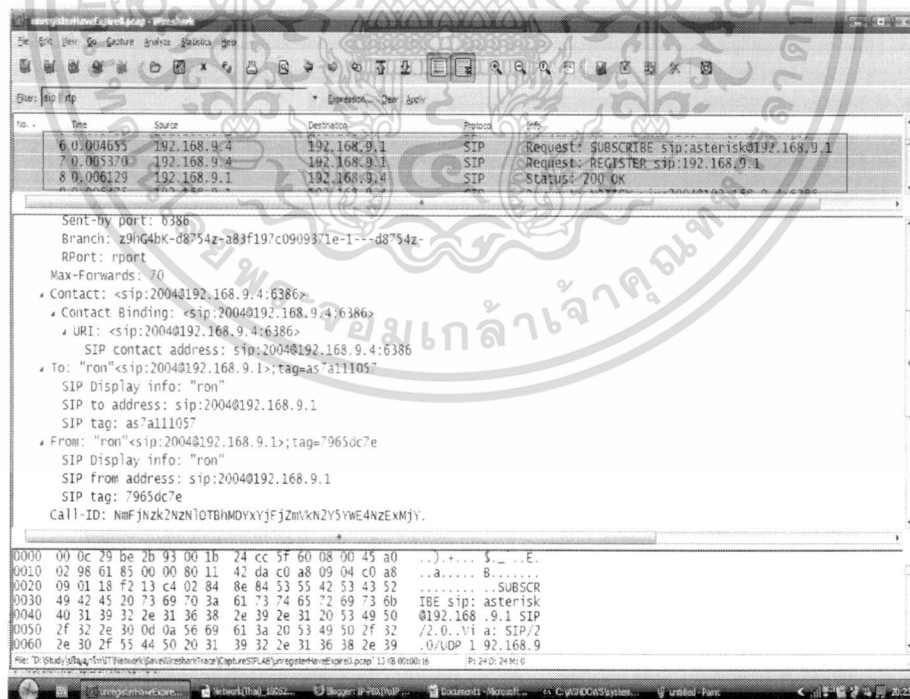
ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นการคุยกันโดยตรงโดยใช้ RTP Protocol ระหว่างเครื่องต้นทางและปลายทางโดยไม่ผ่าน SERVER โดยจะขออธิบายในส่วนของ RTP กันนิดนะครับ โดย RTP ย่อมาจาก Real Time Protocol เป็น โพรโตคอล ที่ใช้งาน UDP ในการส่ง(ซึ่งสามารถใช้งานบน TCP ก็ได้) เพื่อความเร็วในการส่งข้อมูล โดยโพรโตคอลนี้จะถูกนำมาใช้งานในการส่งข้อมูลประเภทมัลติมีเดีย โดยตัวอย่างของ field ภายใน Header ของ RTP ที่สำคัญ เช่น version จะระบุ Version ของ RTP โดยจากการทดลองจะใช้ version : RFC 1889 Version(2) , จะระบุถึง Payload Type : คือ จะระบุชนิดของ format payload ใน RTP โดยจากการทดลองจะเป็น ITU-T G.711 PCMU เป็นต้น

STEP8 : เมื่อการสนทนาสิ้นสุด ทางปลายทางจะส่ง Request Message : BYE ไปหา เครื่อง 2004 เพื่อบอกว่าจะทำการวางสายเพื่อสิ้นสุดการสนทนา (ถ้าต้นทางเป็นคนวางสาย ต้นทางจะเป็นผู้ส่ง BYE ไปหาปลายทาง)

STEP9 : เมื่อทาง Client เบอร์ 2004 ได้รับ BYE Message ก็จะมีการตอบกลับไปหา Client-2002 ด้วย Response Message : 200 OK

วิเคราะห์ในส่วนของ การ Cancellation of Register

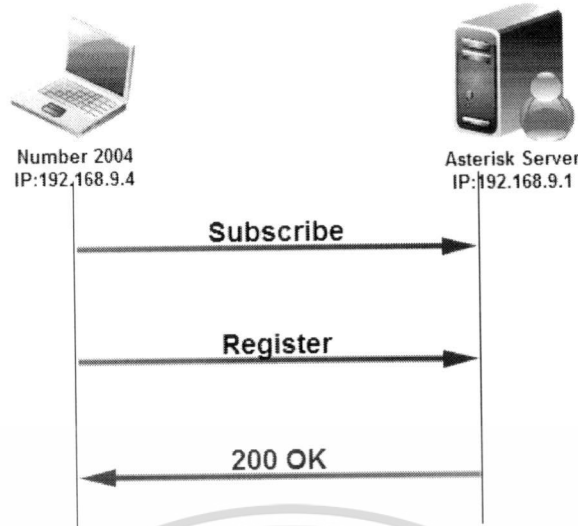
มาถึงตอนสุดท้ายของเรื่องราว VOIP กันแล้วนะ ซึ่งที่พูดถึงตอนสุดท้ายนั้นก็คือ การสิ้นสุดการใช้งานโปรแกรมโดยเรามาดู Packet ที่เราจับมาได้จากโปรแกรม Wireshark กันก่อนดีกว่า โดยจะมีขั้นตอนสั้นๆตามรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 วิเคราะห์ในส่วนของ การ Cancellation of Register

โดยเขียน Flow Diagram จาก Wireshark ที่จับมาได้เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจดังนี้

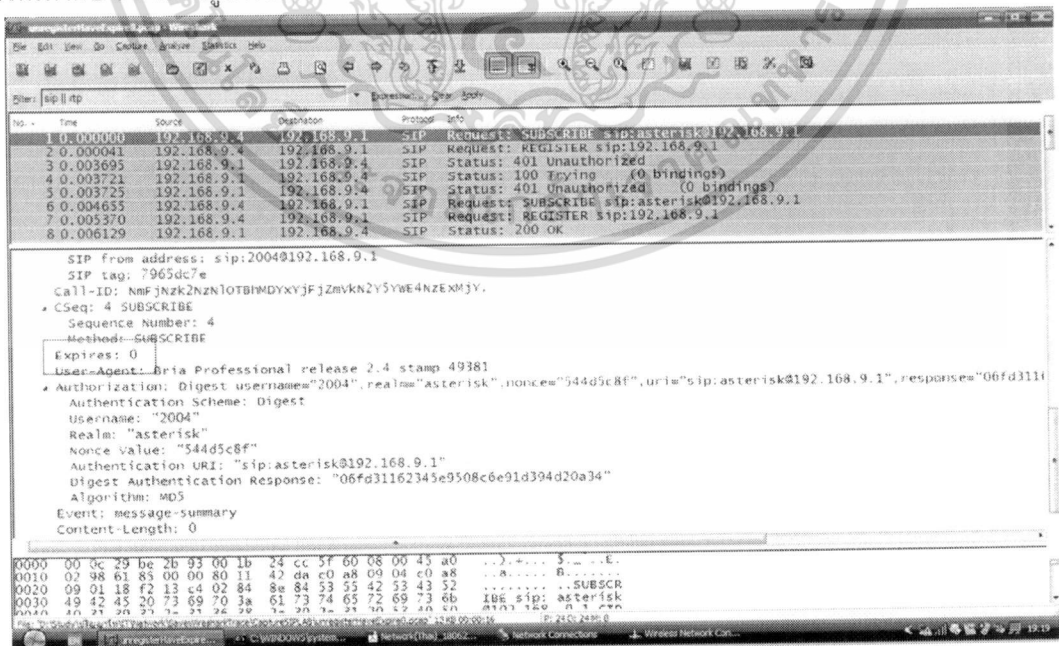
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 Flow Diagram ในส่วนของการ Cancellation of Register

จาก Message ที่วิ่งไปมาจะคล้ายกับตอน Register มากแต่มีส่วนที่แตกต่างกันก็คือ Request Message:SUBSCRIBE ใน Header Message จะมี Field หนึ่ง RequestMessage:SUBSCRIBE ที่ระบุว่า Expirations Period ให้เท่า = 0(ศูนย์) ซึ่งเป็นการส่งจาก เครื่อง 192.168.9.4(client) ไปหา 192.168.9.1(server) โดยที่การระบุ field นี้ให้เท่ากับ 0 เพื่อบอกว่า client ต้องการยกเลิกการใช้งาน softphone โดยสามารถสรุปขั้นตอนการยกเลิกการใช้งาน โทรศัพท์ได้ดังนี้

STEP 1 : Client จะทำการส่ง Request Message : SUBSCRIBE ไปหา Server โดยมี filed ที่เพิ่มเติมเข้าไปเพื่อแจ้งให้ทาง Server รู้ว่าทาง client ต้องการที่จะ ยกเลิกการใช้งาน เรียกว่า Expired ให้เท่ากับ 0 ตามในรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 Client จะทำการส่ง Request Message: SUBSCRIBE ไปหา Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STEP 2: Client ทำการส่ง Request Message: Register ไปหา Server โดยในส่วน Header Message จะระบุ Authorized เพื่อยืนยันตัวตนกับ server

STEP3: server จะทำการ ตรวจสอบ Request Message Register ในขั้นตอนที่ 2 ว่ามีการระบุตัวตน ได้ถูกต้องหรือไม่ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้วและถูกต้อง server จะทำการส่ง Response Message: 200 OK ตอบกลับ ไปหา Client เพื่อแจ้งให้ client ทราบว่าการ ยกเลิกการใช้งานเสร็จสมบูรณ์แล้ว

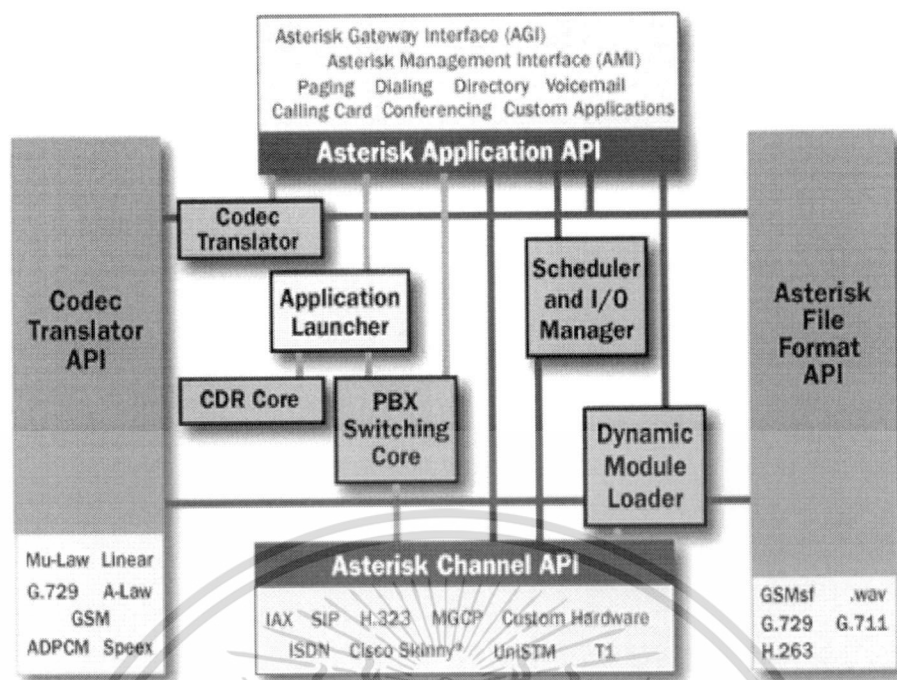
2.4 โปรแกรม Asterisk

Asterisk เป็นระบบ IP-PBX ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Open source ที่สามารถทำงานได้บน Linux, Mac OS X, Open BSD, FreeBSD, Sun Solaris ซึ่งทำหน้าที่เป็นตู้สาขาโทรศัพท์ PBX ที่มีคุณสมบัติ เทียบเท่ากับตู้สาขาโทรศัพท์ Asterisk คิดค้นโดย Mark Spencer เมื่อปี 1999 รูปด้านบนก็คือ Mark Spencer

Asterisk คืออะไร

- Asterisk เป็น Open source PBX
- เป็นซอฟต์แวร์ระบบ IPPBX ที่สมบูรณ์แบบและมีชื่อเสียงมาก
- รองรับกับระบบปฏิบัติการ Linux, BSD, Mac OS ฯลฯ
- รองรับกับ VoIP Protocols มากที่สุด เช่น H.323, SIP, MGCP, IAX2, XMPP, ISDN
- รองรับ CODECS หลากหลาย เช่นกัน
 - Audio : G.711, 723, 729, GSM, iLBC, Speex
 - Video : H.263, H.263+, H.264(MPEG4)
- มีฟังก์ชันของระบบโทรศัพท์ เช่น voicemail, conferencing, IVR ซึ่งเป็นมาตรฐานในการใช้งาน ทั่ว ๆ ไป
- รองรับกับ Hardware ที่มีความหลากหลาย เช่น Analog Card, E1, ISDN
- มีภาษาในการเขียนโปรแกรมเองที่เรียกว่า AEL (Asterisk Extension Language) เพื่อใช้งาน
- มีระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์ (Call Detail Record) : CDR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Reference from www.voip-info.org

รูปที่ 2.15 รูปโครงสร้างของ Asterisk

2.5 ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลหรือ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน และเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software เนื่องจาก MySQL ได้พัฒนาไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้นเราสามารถให้คำสั่ง SQL ในการทำงานร่วมกับ MySQL ได้

2.5.1 สถาปัตยกรรมของ MySQL

MySQL ถูกออกแบบการทำงานให้มีลักษณะแบบ Client/Server ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ให้บริการ (Server) และส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยแต่ละส่วนมีโปรแกรมสำหรับการทำงานตามหน้าที่ของตนส่วนของผู้ให้บริการหรือ Server เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลและเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด นั่นคือ MySQL Server ส่วนของผู้ใช้บริการหรือ Client คือของผู้ใช้โดยโปรแกรมสำหรับใช้งานได้แก่ MySQL Client และ Web Development Platform ต่างๆ(เช่น Java, Perl, PHP, ASP เป็นต้น)

2.5.2 ความสามารถของ MySQL สามารถสรุป ได้ดังนี้

- MySQL จัดเป็นฐานข้อมูลผู้ใช้หรือผู้พัฒนาสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการสั่งหรือใช้งานกับ MySQL Server ได้
- สนับสนุนการใช้งานสำหรับตัวประมวลกลาง (CPU) หลายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำงานแบบ Multi-threaded
- สนับสนุน API เพื่อใช้งานกับ Development Platform ต่างๆมากมายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python หรือ TCL
- SQL สามารถที่จะรันได้บนระบบปฏิบัติการได้หลายตัวหลายค่ายเช่น AIX,BSD/OS, DEC Unix, FreeBSD, HP-UX, Linux, Mac OS X, NetBSD, OpenBSD, OS/2,SGI Irix, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO Unixware, Tru64 Unix, Windows Platform รวมทั้ง BeOS
- ประเภทของข้อมูลที่สามารถใช้ได้ ใน MySQL ได้แก่ ตัวเลขขนาด 1, 2, 3, 4 และ 8 ไบต์ FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, และ BLOB เป็นต้น
- สนับสนุน Group by และ Order by clauses และ group Functions
- สนับสนุน LEFT OUTER JOIN และ RIGHT OUTER JOIN
- การกำหนดสิทธิและรหัสผ่าน ให้ความความปลอดภัย และความยืดหยุ่นสูงทำให้ผู้ใช้มีความมั่นใจว่าข้อมูลมีความปลอดภัย ไม่มีใครสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ หากไม่ได้รับอนุญาต
- สามารถรองรับข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งปัจจุบัน MySQL สามารถรองรับจำนวนข้อมูลได้ในระดับ 60,000 ตารางข้อมูล และ 5 ล้านระเบียน
- สนับสนุนรูปแบบภาษา (Character Set) หลายทำให้สามารถทำการจัดเรียงข้อมูล (Sort) หรือกำหนดการแสดงผลข้อผิดพลาด (Error message) ได้ตามรูปแบบภาษาที่ต้องการ

2.6 การเขียนโปรแกรม PHP

PHP นั้นถูกคิดค้นขึ้นมาในปี 1994 โดย Rasmus Lerdorf แต่เป็นเวอร์ชันที่ไม่เป็นทางการหรือรุ่นทดลองนั่นเอง ซึ่งเวอร์ชันนี้ได้มีการทดสอบกับเครื่องของเขาเอง โดยใช้ตรวจสอบติดตามเก็บสถิติข้อมูล ผู้ที่เข้าเยี่ยมชมประวัติส่วนตัวบนเว็บเพจของเขาเท่านั้น

ต่อมา PHP เวอร์ชันแรกได้ถูกพัฒนาและเผยแพร่ให้กับผู้อื่นที่ต้องการใช้ศึกษาในปี 1995 ซึ่งถูกเรียกว่า "Hypertext Preprocessor" ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า PHP นั่นเอง ซึ่งในระยเวลานั้น PHP ยังไม่มีความสามารถอะไรที่โดดเด่นมากมาย จนกระทั่งเมื่อประมาณกลางปี 1995 Rasmus ได้คิดค้นและพัฒนาให้ PHP/PI หรือ PHP เวอร์ชัน 2 ให้ความสามารถจัดการเกี่ยวกับแบบฟอร์มข้อมูลที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุนการติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL จึงทำให้ PHP เริ่มถูกใช้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีผู้สนับสนุนการใช้งาน PHP มากขึ้น โดยในปี 1996 PHP ถูกนำไปใช้ประมาณ 15,000 เว็บทั่วโลกและเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ

นอกจากนี้ในราวกลางปี 1997 PHP ได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจากเจ้าของเดิมคือ นาย Rasmus ที่พัฒนาอยู่เพียงผู้เดียว มาเป็นทีมงาน โดยมีนาย Zeev Suraski และ Andi Gutmans ทำการวิเคราะห์พื้นฐานของ PHP/PI และได้้นำโค้ดมาพัฒนาให้เป็น PHP เวอร์ชัน 3 ซึ่งมีความสามารถที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ในราวกลางปี 1999 PHP เวอร์ชัน 3 ได้ถูกพัฒนาจนสามารถทำงานร่วมกับ C2's StrongHold Web Server และ Red Hat Linux ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PHP เป็นภาษาจําพวก scripting language คำสั่งต่างๆเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า serverside หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้นการสอดแทรกคำสั่งภาษา PHP ในเอกสาร HTML

เพื่อเป็นการบ่งบอกให้รู้ว่า ส่วนใดเป็นคำสั่ง PHP ที่อยู่ภายในเอกสาร HTML จึงได้มีการกำหนดสัญลักษณ์ไว้ดังนี้ ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น

TAG	STLY
<? ... ?>	(SGML style)
<? php ... ?>	(XML style)
<script language="php"> ... </script>	(JavaScript style)
<% ... %>	(ASP style)

ที่นิยมก็คือแบบแรก โดยเริ่มต้นด้วย <? และจบด้วย ?> และตรงกลางจะเป็นคำสั่งในภาษา PHP เราสามารถวางคำสั่ง PHP ไว้ภายในเอกสาร HTML ตามที่ต้องการได้ อาจจะสลับกับ Tag ของภาษา HTML ก็ได้

ตัวอย่าง

```
<HTML>
<HEAD><TITLE> Homepage ของเรา </TITLE></HEAD>
<BODY BGCOLOR=#FFFFFF>
<H1><? echo "สวัสดี พ่อ แม่ พี่น้อง "; ?></H1>
Your web browser is <? echo $HTTP_USER_AGENT; ?>.
</BODY>
</HTML>
```

คำสั่งแต่ละคำสั่งในภาษา PHP จะจบท้ายคำสั่งด้วย semicolon (;) เหมือนในภาษาซี ซึ่งคำสั่งหรือฟังก์ชันในภาษา PHP นั้นจะเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็กหรือใหญ่ก็ได้ (case-insensitive) ตัวแปรในภาษา PHP สำหรับการเขียนโปรแกรมสำหรับภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง สิ่งที่จะขาดเสียมิได้คือ การกำหนดและใช้ตัวแปร (variable) ตัวแปรในภาษา PHP จะเหมือนกับในภาษา Perl คือ เริ่มต้นด้วยเครื่องหมาย dollar (\$) โดยเราไม่จำเป็นต้องกำหนดแบบของข้อมูล (data type) อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงาจะเหมือนในภาษาซี เพราะว่า ตัวแปรภาษาจะจำแนกเองโดยอัตโนมัติว่า ตัวแปรดังกล่าว ใช้ ข้อมูลแบบใด ในช่วงเวลานั้นๆ เช่น ข้อความ จำนวนเต็ม จำนวนที่มีเลขจุดทศนิยม เป็นต้น

ตัวอย่าง

```
$datastring = "สวัสดิ์ พ่อ แม่ พี่น้อง";
```

```
$datainteger = 1024;
```

```
$datafloat = 0.707;
```

ถ้าเราต้องการจะแสดงค่าของตัวแปร ก็อาจจะใช้คำสั่ง echo ได้

ตัวอย่าง

```
echo "$datastring\n";
```

```
echo "$datainteger\n";
```

```
echo "$datafloat\n";
```

สัญลักษณ์ \n หมายถึงการขึ้นบรรทัดใหม่ เป็น escape character ตัวหนึ่ง (สำหรับตัวอื่นๆ โปรดดูในตาราง) เมื่อพิมพ์ข้อความเป็นเอาพุต และโปรดสังเกตว่า สำหรับการใช้งานภายใน เอกสาร HTML การขึ้นบรรทัดใหม่โดยใช้ \n จะแตกต่างจากการขึ้นบรรทัดโดยใช้ใน HTML คำอธิบายในภาษา PHP ถ้าเราต้องการเขียนคำอธิบายในส่วนใดๆก็ตามของสคริปต์เราก็จะสามารถทำได้โดยใช้ /* ... */ เหมือนในภาษาซี หรือ // เหมือนในภาษาจาวา หรือ # เหมือน shell script โปรดสังเกตว่า // ใช้เขียนนำคำอธิบายในภายในบรรทัดหนึ่งๆ เท่านั้น ส่วน # ใช้เริ่มต้นของ บรรทัดที่เขียนคำอธิบาย

ตัวอย่าง

```
<?
```

```
$a="aaa"; #ตัวแปร a
```

```
$b = 'bbb'; /* ตัวแปร b */
```

```
echo "$a $b<BR>\n"; // แสดง ค่า a และ ค่า B
```

```
echo '$a $b<BR>\n';
```

```
?>
```

การคำนวณทางคณิตศาสตร์เครื่องหมายที่ใช้มีดังนี้

เครื่องหมาย	ตัวอย่าง
บวก (+)	$\$x + \y
ลบ (-)	$\$x - \y
คูณ (*)	$\$x * \y
หาร (/)	$\$x / \y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การเขียนโปรแกรม HTML

HTML เป็นสิ่งที่ผู้พัฒนาโฮมเพจคุ้นเคยกันดีและเป็นภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้โปรแกรมบราวเซอร์สามารถเข้าใจ และทำงานได้ในแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งผู้สร้างเว็บเพจจะใช้ภาษา HTML นี้ในการสร้างเว็บเพจและเก็บไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีผู้ใช้งานติดต่อผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ที่เครื่องไคลเอนท์ โดยระบุ URL ของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ ไฟล์ HTML ที่เก็บไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ ก็จะส่งไปยังไคลเอนท์โดยใช้โปรโตคอล HTTP และแสดงผลให้ผู้ใช้งานเห็น โดยผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ HTML มีพื้นฐานมาจากภาษาที่เรียกว่า SGML (Standard Generalized Markup Language) และ HTML ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานกับเว็บเพจที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเคลื่อนไหวในเพจนั้นๆ ซึ่งในกรณีที่ต้องการพัฒนาให้เว็บเพจสามารถเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหว (Dynamic HTML) ได้ นั้น จะต้องใช้ภาษาอื่นเข้ามาช่วยด้วย เช่น Visual Basic หรือภาษาที่เป็นสคริปต์ต่างๆ เช่น VBScript เป็นต้น ภาษา HTML ได้รับการพัฒนาหลายเวอร์ชัน ซึ่งแต่เดิมไม่มีผู้กำหนดมาตรฐานหรือรูปแบบการใช้งาน จนกระทั่งให้ HTML เวอร์ชัน 2.0 ได้เริ่มมีการกำหนดและยอมรับเป็นมาตรฐานขึ้น ส่วนหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลมาตรฐานของ HTML ก็เรียกว่า W3C (World Wide Web Consortium) และ HTML ที่ใช้งานเป็นมาตรฐานกันมาเป็นเวลานานคือเวอร์ชัน 3.2 และปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมาเป็นเวอร์ชัน 4.0 ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมบราวเซอร์ทั่วไปได้

2.7.1 แท็ก (Tag)

ความเข้าใจในเรื่อง Tag เป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ HTML โดย Tag จะทำหน้าที่กำหนดขอบเขต หรือแบ่งแยกการสั่งงานต่างๆ ในไฟล์ HTML ให้ตัวแปลภาษาสามารถเข้าใจได้หน้าที่ของ Tag คือใช้ในการสร้าง เสดคั้ง, กำหนดย่อหน้า, สร้างลิสต์, กำหนดรูปแบบ (Formatting) และการเชื่อมไปยังเว็บไซต์อื่นๆ โดยการเริ่มต้น Tag จะใช้เป็นตัวอักษรอยู่ภายในสัญลักษณ์ "<" และ ">" และปิดท้ายด้วยตัวอักษรที่อยู่ระหว่างสัญลักษณ์ "</" และ ">"

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้แสดงผลคำว่า "Welcome" เป็นอักษรตัวหนา (Boldface) ก็จะต้องกำหนด Tag เป็น Welcome เป็นต้น ซึ่ง Tag บางประเภทไม่จำเป็นต้องปิดท้าย เช่น
 ซึ่งหมายถึง Line Break ตัวอย่างเช่น ให้แสดงผลคำว่า Good Morning และต่อท้ายด้วย Line Break จะทำได้โดย Good Morning
 เป็นต้น ส่วน Tag ที่เป็นคำอธิบาย โปรแกรม (Comment) จะเริ่มต้นด้วย "<!--" และปิดท้ายด้วย "-->"

โครงสร้างโดยทั่วไปของไฟล์ HTML

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>
<----- รายละเอียดของ title ----->
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

</TITLE>
< -----Header อื่นๆ ----- >
</HEAD>
<BODY>
< ----- ส่วนที่เป็นเนื้อหาของเอกสาร ----- >
</BODY>
</HTML>

```

ในการใช้คำสั่ง HTML นั้นจะมี Tag บางประเภทที่จำเป็น โดยในไฟล์จะต้องเริ่มต้นด้วย Tag <HTML> และปิดท้ายด้วย </HTML> เสมอ ซึ่งเป็นตัวกำหนดขอบเขตของไฟล์ HTML ทั้งหมด สำหรับรายละเอียดภายในประกอบด้วย <HEAD></HEAD> เป็น Tag ที่กำหนดเฮดเดอร์ ซึ่งภายในเฮดเดอร์นี้จะประกอบด้วย Tag <TITLE></TITLE> ซึ่งกำหนดขอบเขตที่เป็นเท็กซ์ และใช้หัวข้อเรื่องของเว็บเพจนั้นที่บาร์ด้านบนของวินโดวโนโปรแกรมบราวเซอร์ กรณีที่ต้องการเชื่อมต่อไปยังเว็บเพจอื่นๆ จะต้องกำหนดด้วย Tag ประเภทที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์โดยใช้ Tag <A> และพารามิเตอร์ HREF ตัวอย่างเช่น pea หมายถึงให้ลิงค์ไปที่เว็บเพจที่www.pea.co.th และไปยังไฟล์ HTML ที่ชื่อว่า default.html โดยมีชื่อ pea แสดงเป็นลิงค์เป็นต้น

กรณีที่ต้องการแทรกรูปภาพในเว็บเพจนั้นต้องใช้ Tag ซึ่ง HTML สามารถแสดงไฟล์กราฟิกประเภทต่างๆ ได้หลายประเภท ไม่ว่าจะเป็น GIF (Graphic Interchange Format), JPEG (Joint Photographic Expert Group) และอื่นๆ ตัวอย่างการใช้งานเช่น หมายถึงให้แสดงไฟล์ชื่อ logo.gif แต่ถ้าใช้โปรแกรมบราวเซอร์ที่เป็นเท็กซ์โหมด ให้แสดงข้อความ "Company Logo" แทนรูป ซึ่งรูปไฟล์ที่เป็นรูปภาพนี้สามารถกำหนดเป็น URL ได้ในกรณีที่ต้องการไปดึงมาเว็บไซต์อื่นในบางครั้งคำสั่งใน HTML ก็ไม่สามารถครอบคลุมการทำงานได้เพียงพอ จึงจำเป็นต้องใช้ภาษาอื่นๆ เข้าทำงานร่วมด้วย ซึ่งเรียกว่า Script Language ตัวอย่างเช่น Javascript, Vbscript หรือ Jscript เป็นต้น Tag ที่ใช้กำหนดสคริปต์ก็คือ <script language> ตัวอย่างเช่น <script language=javascript></script> หมายถึงการกำหนดเนื้อหาในส่วนที่จะเป็นสคริปต์ของjavascript เป็นต้น

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาริตพงษ์และคณะ (2544) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ Internet Telephony ได้สรุปว่าเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเทเลโฟนนี้ หรือเรียกว่า VoIP (Voice Over IP) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถรองรับการสื่อสารแบบพหุสื่อ (multimedia) เช่นการสื่อสารด้วยเสียง ภาพ และวีดิทัศน์เป็นที่คาดว่าเทคโนโลยีนี้จะมาทดแทนระบบเครือข่ายโทรศัพท์ในปัจจุบันที่เป็นระบบอนาล็อกโปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ตเทเลโฟนนี้ น่าจะถูกนำมาใช้เป็นโปรโตคอลหลัก ในการสื่อสารทางด้านโทรศัพท์ใน อนาคตอันใกล้นี้ ขณะนี้มี 2 มาตรฐานหลักคือ SIP ซึ่งเป็นข้อกำหนดของ IETF และ H.323 ซึ่งเป็น ข้อกำหนดของ ITU จากการศึกษเบื้องต้นพบว่า ขณะนี้อุปกรณ์ในท้องตลาดส่วนใหญ่จะทำงาน ตามมาตรฐาน H.323 เนื่องจากเป็นมาตรฐานที่กำหนดไว้อย่างสมบูรณ์ขณะที่ SIP ยังเป็นมาตรฐาน ที่ค่อนข้างใหม่ บางส่วนยังอยู่ในช่วงของการพัฒนา แต่อย่างไรก็ดี H.323 มีความซับซ้อนและ ยุ่งยากในการพัฒนาว่า SIP มากน่าจะเป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการพัฒนา

ไพรัตน์ (2546) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาพัฒนาทำเป็น VoIP Gateway โดยใช้ Computer Telephony Integration (CTI) card มาใช้เป็นส่วนติดต่อกับ โทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN) ทำให้ระบบการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสามารถติดต่อสื่อสารด้วยเสียงกัน กับระบบโทรศัพท์พื้นฐานได้

พรภัทธา (2548) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การนำวิธีการแปลงสัญญาณเสียงโดยทำการ เข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณ (Voice Coder: DeCoder) จากวิธีการต่างๆ เพื่อใช้ในการส่ง สัญญาณเสียงจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไปยังคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC to PC) ผ่านเครือข่ายไอ พีซึ่งมีความสามารถในการเข้ารหัสและบีบอัดสัญญาณเสียงได้จำนวน 5 แบบ คือ การเข้ารหัสและ บีบอัดสัญญาณเสียงเอดีพีซีเอ็ม จีเอสเอ็ม แอลพีซี แอลพีซีซีบี และซีอีแอลพี มีประโยชน์ทำให้มี ทางเลือกในการนำการแปลงสัญญาณเสียงมาใช้ในการสื่อสารระบบ VoIP สรุปการศึกษาหรือการ วิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเทเลโฟนนี้หรือ VoIP ที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มักจะศึกษาเฉพาะ ทฤษฎี หรือไม่ก็ศึกษาวิจัยพัฒนาในส่วนการแปลงสัญญาณเสียงด้วยวิธีการต่างๆ หรือพัฒนาส่วน ติดต่อกับระบบโทรศัพท์มาตรฐาน การนำเทคโนโลยี VoIP มาใช้งานจริงยังมีน้อย ที่มีชื่ออยู่ในองค์ ก็น่าจะเป็นลักษณะในเชิงพาณิชย์ สารนิพนธ์นี้จึงพัฒนาระบบการจัดการสื่อสารด้วย VoIP ภายใน องค์การเพื่อที่จะสามารถนำ VoIP มาใช้ในองค์กร โดยไม่เป็นไปในเชิงการค้า

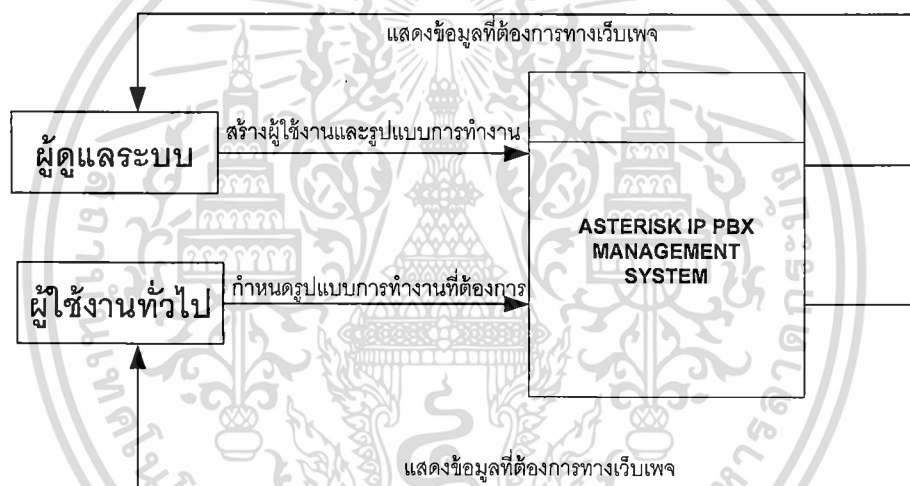
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

การออกแบบ Web Application กำหนดผู้ใช้งานออกเป็นสองประเภทคือ ผู้ดูแลระบบกับผู้ใช้งานทั่วไป ผู้ดูแลระบบสามารถสร้างผู้ใช้งานและกำหนดรูปแบบการทำงานทั้งหมด ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเลือกใช้งานรูปแบบการทำงานที่มีอยู่แล้วเท่านั้นดังรูปที่ 3.1

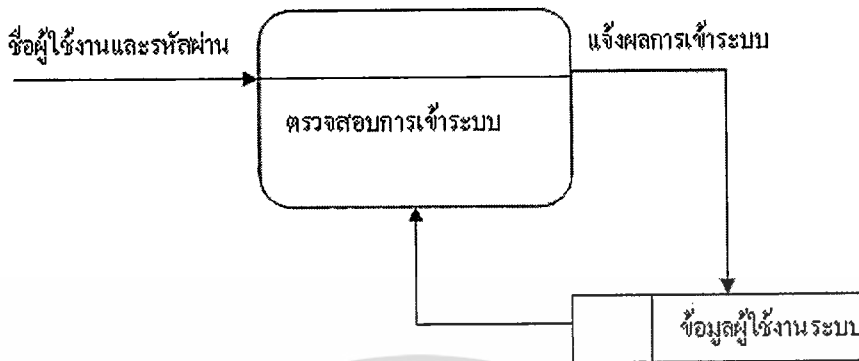
3.1 Context Diagram



รูปที่ 3.1 Context Diagram ของระบบจัดการตู้โทรศัพท์ ASTERISK IP PBX

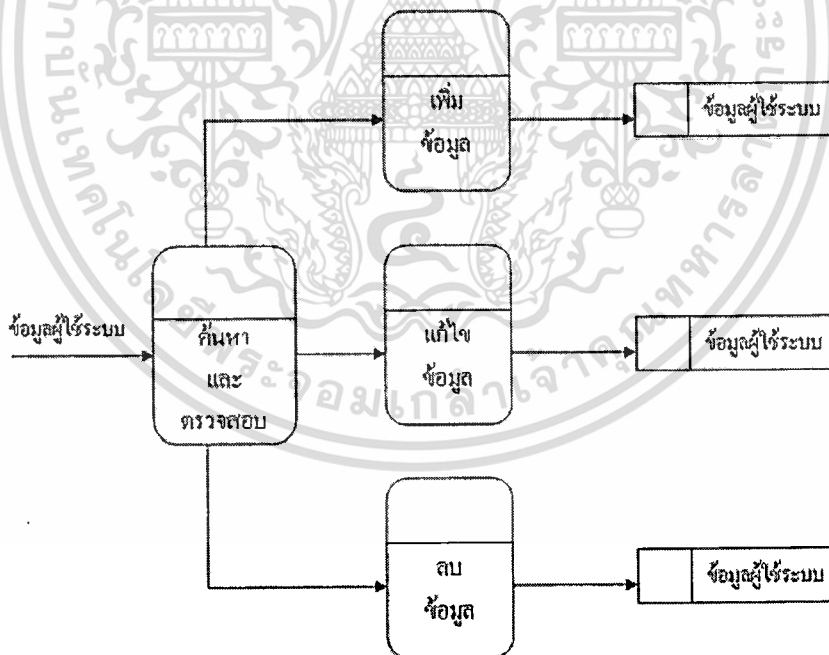
จากรูปที่ 3.1 แสดงให้เห็นว่าระบบประกอบไปด้วยผู้ใช้งาน 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบกับผู้ใช้งานทั่วไป โดยผู้ดูแลระบบสามารถสร้างผู้ใช้งานได้ ส่วนผู้ใช้งานทั่วไปทำได้แค่กำหนดรูปแบบการทำงานที่ต้องการ โดยกระบวนการทั้งหมดผ่านทางเว็บเพจ

3.2 แผนผังการไหลข้อมูล



รูปที่ 3.2 แผนผังการไหลข้อมูลตรวจสอบการเข้าระบบ

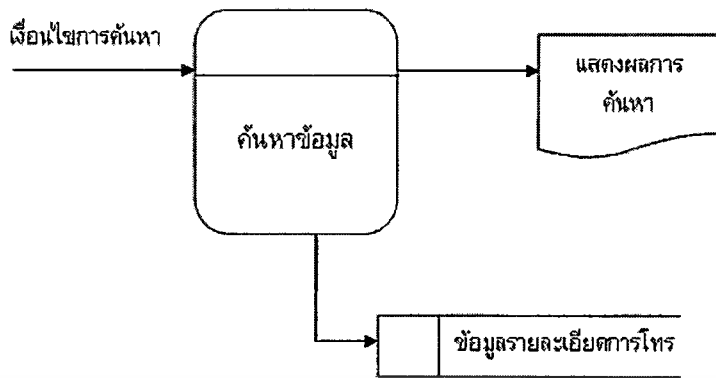
จากรูปที่ 3.2 ก่อนที่ผู้ใช้งานระบบเข้าไปใช้งานระบบจะต้องมีการตรวจสอบก่อนว่าผู้ใช้งานคนนั้นมีสิทธิ์ใช้งานระบบหรือไม่สิทธิ์ ในการใช้งานระดับผู้ใช้งานทั่วไปหรือสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 3.3 แผนผังการไหลข้อมูลการจัดการผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.3 เป็นผังการไหลการจัดการข้อมูลของผู้ใช้โดยผู้ดูแลระบบ โดยมีสิทธิ์สามารถ สร้าง แก้ไข และลบผู้ใช้ ออกจากระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

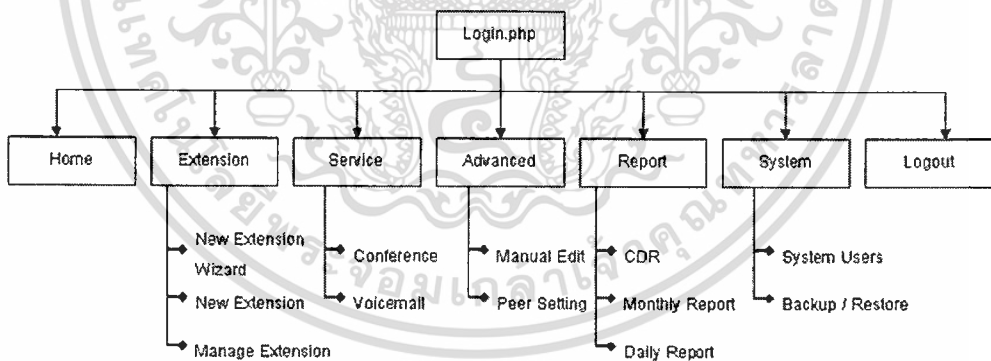


รูปที่3.4 แผนผังการไหลข้อมูล การรายงานรายละเอียดการโทร

จากรูปที่3.4 เป็นผังการไหลการจัดการข้อมูลของรายละเอียดการโทร โดยผู้ดูแลระบบจะดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลรายละเอียดการโทร

3.3 โครงสร้างเว็บเพจ

ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานต่างๆ ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป และสามารถสร้างและลบผู้ใช้งานออกจากระบบ โครงสร้างของส่วน ผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่3.5

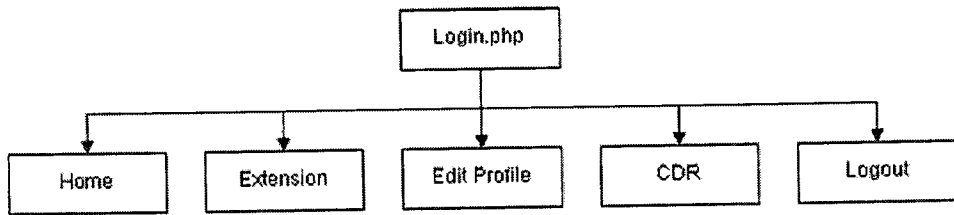


รูปที่3.5 โครงสร้างเว็บเพจส่วนของผู้ดูแลระบบ

ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถแก้ไขการทำงานเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับตัวเองเท่านั้น

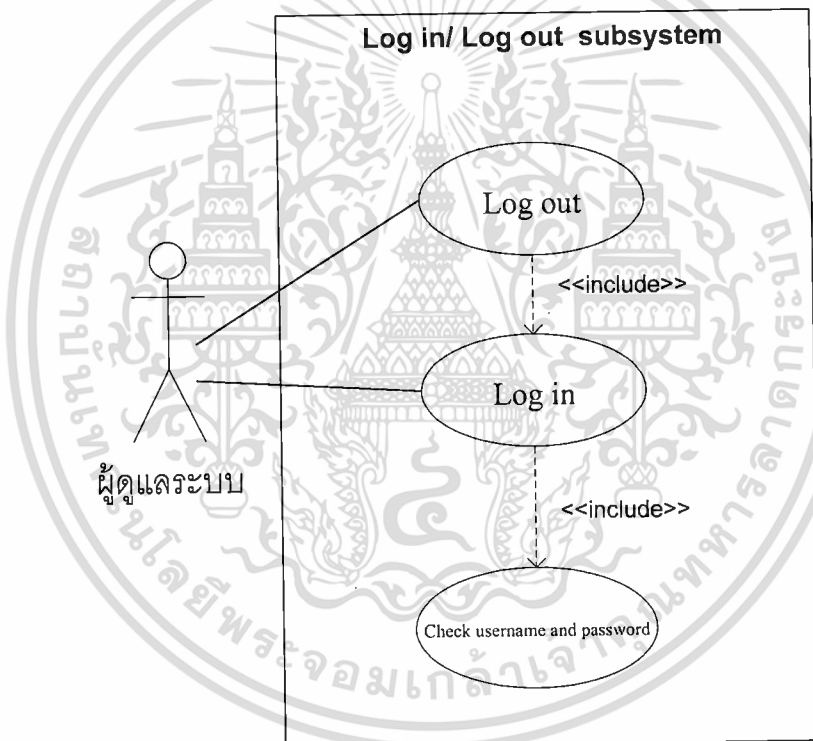
ดังรูปที่3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.6 โครงสร้างเว็บเพจส่วนผู้ใช้งานทั่วไป

3.4 Use Case Diagram



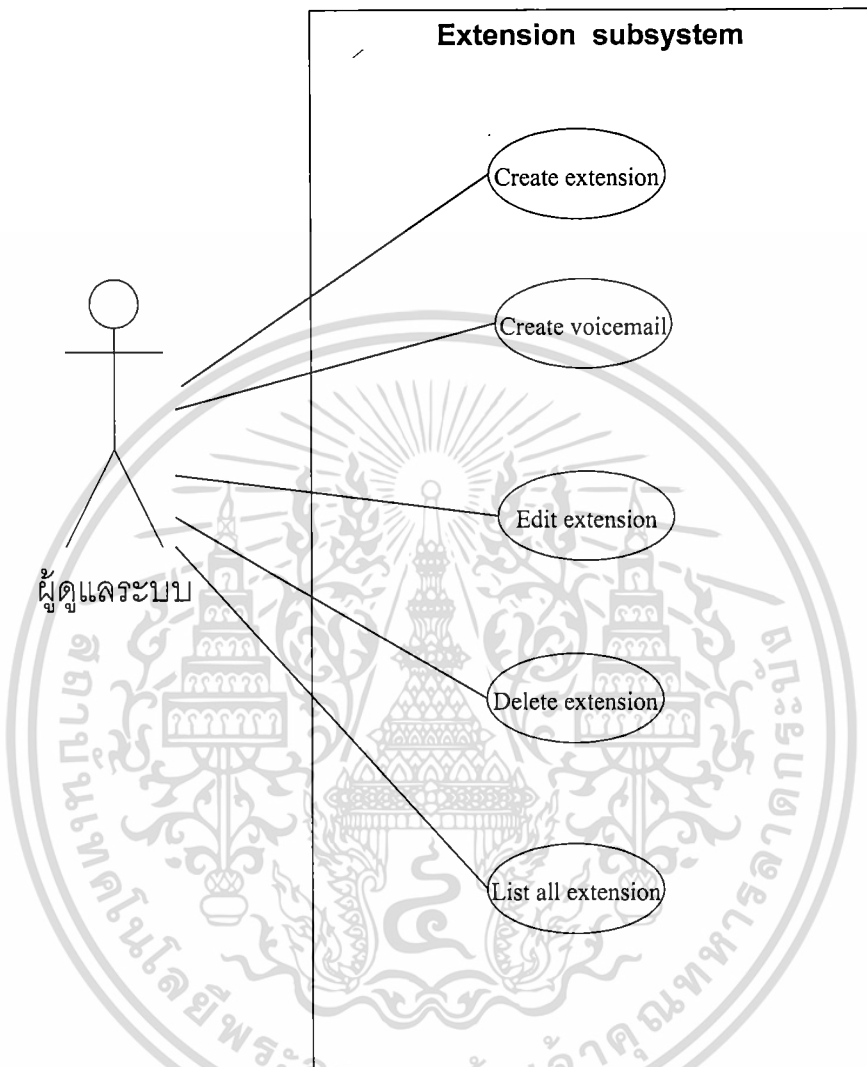
รูปที่3.7 Use Case Diagram ของ Login/Log out subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดยูสเคส Log out

ชื่อยูสเคส	Log out
คำอธิบายยูสเคส	ออกจากระบบ
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- ผู้ใช้งานระบบเสร็จสิ้นกระบวนการใช้ระบบและต้องการออกจากระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	- Log In
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ผู้ใช้งานระบบเข้าไปใช้งานระบบแล้ว
การทำงาน	1. ผู้ดูแลระบบเสร็จสิ้นกระบวนการใช้งานระบบ 2. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Log Out 3. ระบบคืนค่าสถานะในการเข้าใช้ระบบและลบค่าการเข้าใช้ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในหน่วยความจำของเครื่องพีซี 4. ระบบกลับไปยังหน้าแรกสำหรับการป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 Use Case Diagram ของ Extension subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดยูสเคส Create extension

ชื่อยูสเคส	Create extension
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบสร้าง extension
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้าง extension ใหม่ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. extension ที่สร้างเข้าไปใหม่ต้องไปเข้ากับ extension เดิมที่มีอยู่ในระบบ
การทำงาน	1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู extension 4. ผู้ดูแลระบบสร้าง extension 5. ระบบทำการตรวจสอบ extension ที่กำลังถูกเพิ่ม หากตรวจสอบและพบว่า extension ซ้ำ ระบบจะแจ้งเตือนในหน้าจอให้ทราบและไม่สามารถเพิ่ม extension ที่ซ้ำได้ 6. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	1. หาก extension ใหม่ซ้ำกับ extension ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข extension ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- มี extension ใหม่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดยูสเคส Create voicemail

ชื่อยูสเคส	Create voicemail
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบสร้าง voicemail
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้าง voicemail ใหม่ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. voicemail ที่สร้างเข้าไปใหม่ต้องไปซ้ำกับ voicemail เดิมที่มีอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู extension 4. ผู้ดูแลระบบสร้าง voicemail 5. ระบบทำการตรวจสอบ voicemail ที่กำลังถูกเพิ่ม หากตรวจสอบและพบว่าไม่มี voicemail ซ้ำ ระบบจะแจ้งเตือนในหน้าจอให้ทราบและไม่สามารถเพิ่ม voicemail ที่ซ้ำได้ 6. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก voicemail ใหม่ซ้ำกับ voicemail ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข voicemail ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- มี voicemail ใหม่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดยูสเคส Create caller

ชื่อยูสเคส	Create caller
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบสร้าง caller
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้าง caller ใหม่ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. caller ที่สร้างเข้าไปใหม่ต้องไปซ้ำกับ caller เดิมที่มีอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู extension 4. ผู้ดูแลระบบสร้าง caller 5. ระบบทำการตรวจสอบ caller ที่กำลังถูกเพิ่ม หากตรวจสอบและพบว่ามีการซ้ำ ระบบจะแจ้งเตือนในหน้าจอให้ทราบและไม่สามารถเพิ่ม caller ที่ซ้ำได้ 6. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก caller ใหม่ซ้ำกับ caller ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข caller ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- มี caller ใหม่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดยูสเคส Edit extension

ชื่อยูสเคส	Edit extension
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไข extension
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไข extension ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี extension ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู extension > manage extension 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข extension 5. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก extension ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ extension ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข extension ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแก้ไข extension ในระบบได้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดคุณสมบัติ Delete extension

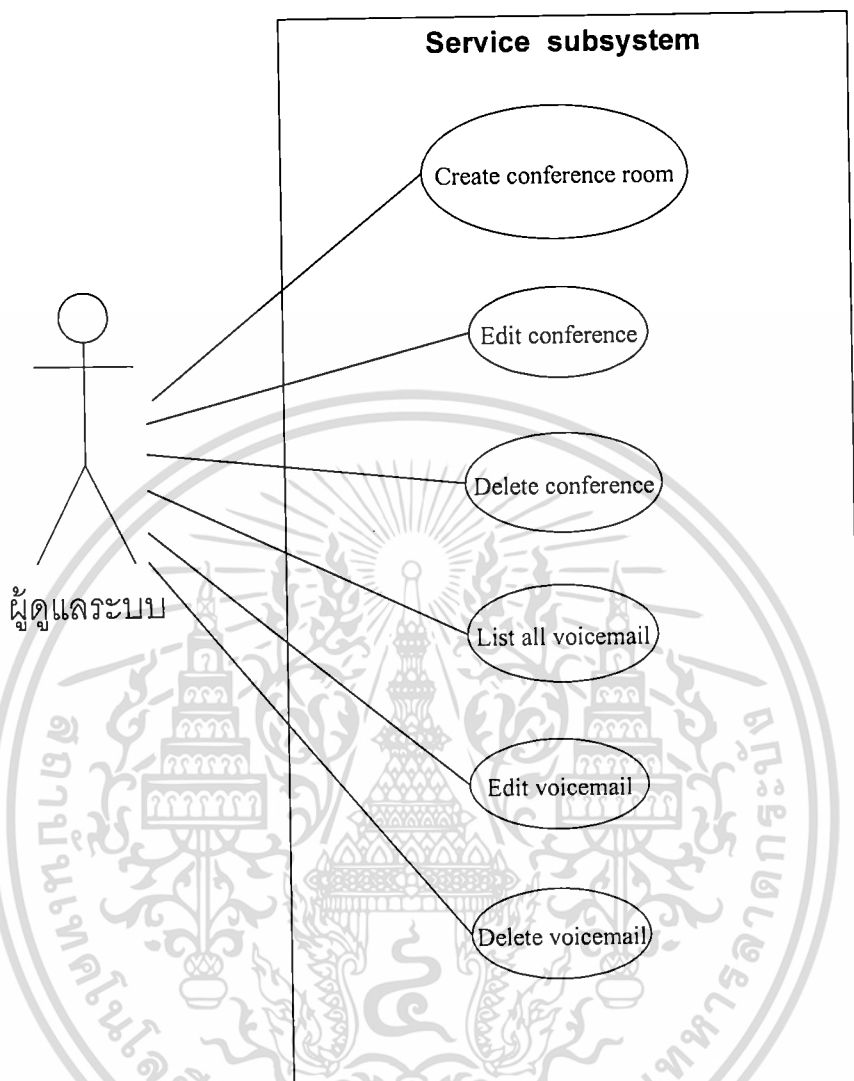
ชื่อคุณสมบัติ	Delete extension
คำอธิบายคุณสมบัติ	ผู้ดูแลระบบลบ extension
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบ extension ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
คุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี extension ที่ต้องการลบอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู extension > manage extension 4. ผู้ดูแลระบบลบ extension 5. extension ที่ผู้ดูแลระบบลบถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบลบ extension ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดยูสเคส List all extension

ชื่อยูสเคส	List all extension
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ extension ทั้งหมด
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง extension ทั้งหมดในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู extension > manage extension 4. ระบบแสดงรายการ extension ทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ extension ทั้งหมดในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 Use Case Diagram ของ Service subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดยูสเคส Create conference

ชื่อยูสเคส	Create conference room
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบสร้าง conference room
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้าง conference room ใหม่ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. conference ที่สร้างเข้าไปใหม่ต้องไปซ้ำกับ conference room เดิมที่มีอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > conference 4. ผู้ดูแลระบบสร้าง conference room 5. ระบบทำการตรวจสอบ conference room ที่กำลังถูกเพิ่ม หากตรวจสอบและพบว่า มี conference room ซ้ำ ระบบจะแจ้งเตือนในหน้าจอให้ทราบและไม่สามารถเพิ่ม conference ที่ซ้ำได้ 6. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก conference room ใหม่ซ้ำกับ conference room ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข conference room ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- มี conference room ใหม่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดยูสเคส Edit conference

ชื่อยูสเคส	Edit conference
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไข conference
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไข conference ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี conference ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > conference 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข conference 5. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก conference ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ conference ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข conference ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแก้ไข conference ในระบบ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดยูสเคส Delete conference

ชื่อยูสเคส	Delete conference
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบ conference
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบ conference ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี conference ที่ต้องการลบอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > conference 4. ผู้ดูแลระบบลบ conference 5. conference ที่ผู้ดูแลระบบลบถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบลบ conference ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดยูสเคส List all conference

ชื่อยูสเคส	List all conference
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ conference ทั้งหมด
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง conference ทั้งหมดในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > conference 4. ระบบแสดงรายการ conference ทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ conference ทั้งหมดในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดยูสเคส Edit voicemail

ชื่อยูสเคส	Edit voicemail
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไข voicemail
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไข voicemail ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี voicemail ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > voicemail 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข voicemail 5. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	1. หาก voicemail ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ voicemail ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข voicemail ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแก้ไข voicemail ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดยูสเคส Delete voicemail

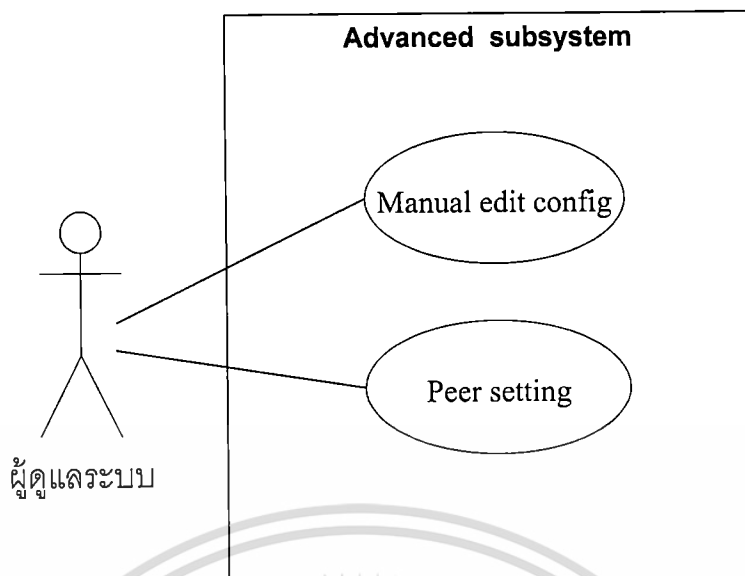
ชื่อยูสเคส	Delete voicemail
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบ voicemail
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบ voicemail ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี voicemail ที่ต้องการลบอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > voicemail 4. ผู้ดูแลระบบลบ voicemail 5. voicemail ที่ผู้ดูแลระบบลบถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบลบ voicemail ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดยูสเคส List all voicemail

ชื่อยูสเคส	List all voicemail
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ voicemail ทั้งหมด
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง voicemail ทั้งหมดในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Service > voicemail 4. ระบบแสดงรายการ voicemail ทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ voicemail ทั้งหมดในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 Use Case Diagram ของ Advanced subsystem

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดยูสเคส Manual edit config

ชื่อยูสเคส	Manual edit config
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไขคอนฟิกแบบแมนนวล
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขคอนฟิกแบบแมนนวลในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มีคอนฟิกที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 (ต่อ)

การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Advanced > Manual edit configuration 4. ผู้ดูแลระบบเลือกไฟล์ที่ต้องการคอนฟิก 5. คลิกปุ่ม open เพื่อเปิด file ขึ้นมาแก้ไข 6. ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขคอนฟิกแบบแมนนวล 7. เมื่อผู้ดูแลระบบกดปุ่ม SAVE แล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแก้ไขคอนฟิกแบบแมนนวลในระบบได้

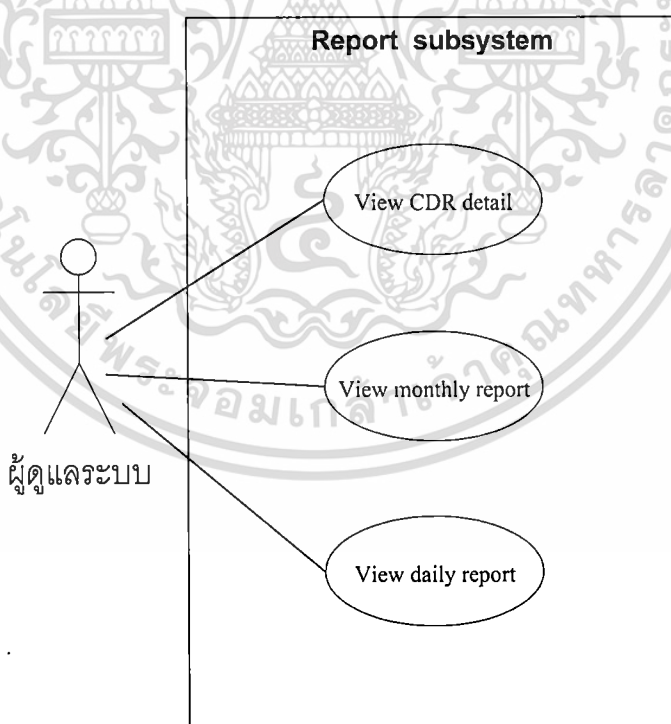
ตารางที่ 3.18 รายละเอียดยูสเคส Peer setting

ชื่อยูสเคส	Peer setting
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบเซต peer
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเซต peer ใหม่ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18(ต่อ)

<p>การทำงาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Advanced > Peer setting 4. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add peer 5. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม create key 6. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Save key เพื่อดาวโหลด Public key มาเก็บไว้ที่เครื่องก่อนที่จะส่งไปให้ IP-PBX เพื่อนบ้านต่อไป
<p>เงื่อนไขการทำงาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
<p>เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ</p>	<p>- ผู้ดูแลระบบเซต peer ในระบบได้</p>



รูปที่ 3.11 Use Case Diagram ของ Report subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดยูสเคส View CDR Detail

ชื่อยูสเคส	View CDR detail
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายละเอียดการโทรทั้งหมด
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดงรายละเอียดการโทรทั้งหมดในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Report > CDR 4. ระบบแสดงรายละเอียดการโทรทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายละเอียดการโทรทั้งหมดในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 รายละเอียดยูสเคส View monthly report

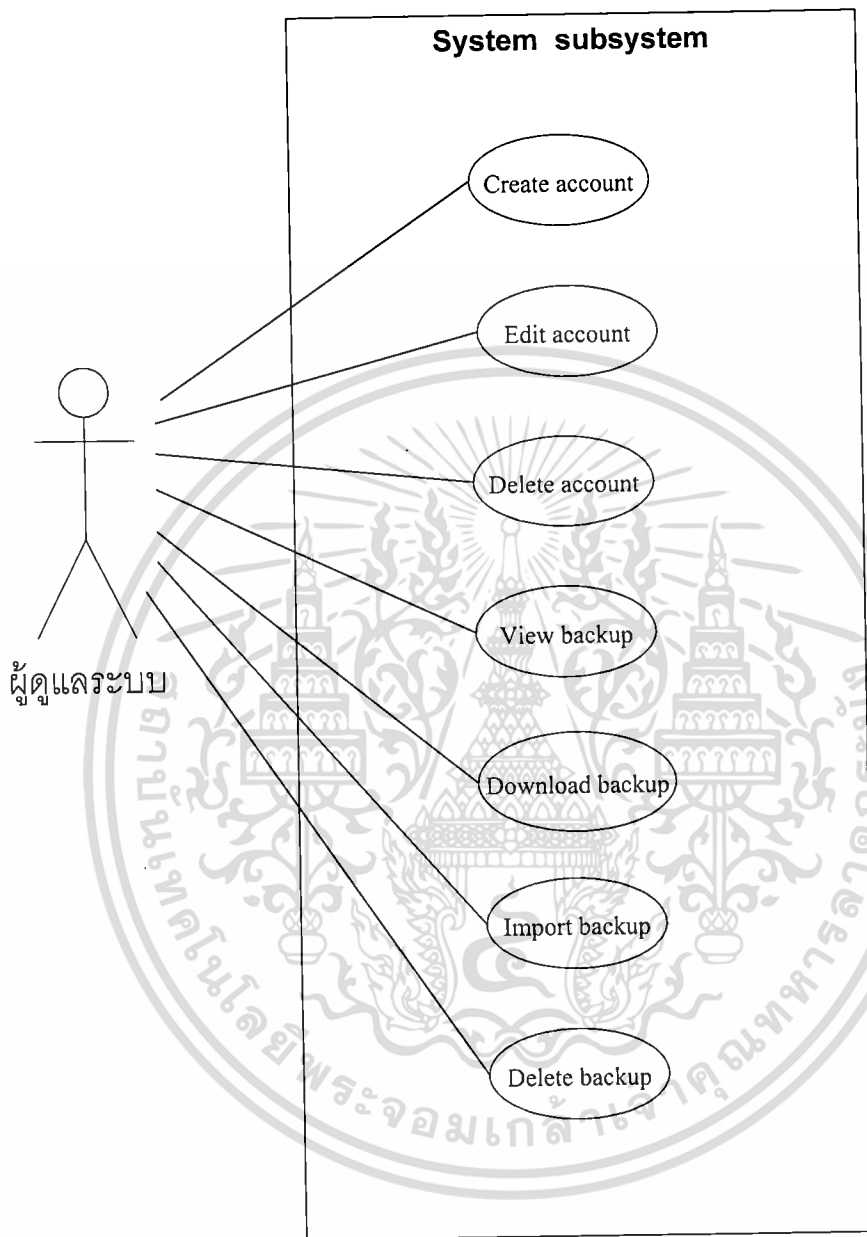
ชื่อยูสเคส	View monthly report
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดของแต่ละเดือน
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดของแต่ละเดือนในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Report > Monthly report 4. ระบบแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดของแต่ละเดือนในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดของแต่ละเดือนในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.21 รายละเอียดยูสเคส View Daily report

ชื่อยูสเคส	View Daily report
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดในวัน
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดในวันในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Report > Daily report 4. ระบบแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดในวันในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงข้อมูลเวลาโทรทั้งหมดในวันในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 Use Case Diagram ของ System subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.22 รายละเอียดยูสเคส Create account

ชื่อยูสเคส	Create account
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบสร้าง account
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้าง account ใหม่ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. account ที่สร้างเข้าไปใหม่ต้องไปซ้ำกับ account เดิมที่มีอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > System user 4. ผู้ดูแลระบบสร้าง account 5. ระบบทำการตรวจสอบ account ที่กำลังถูกเพิ่ม หากตรวจสอบและพบว่า มี account ซ้ำ ระบบจะแจ้งเตือนในหน้าจอให้ทราบและไม่สามารถเพิ่ม account ที่ซ้ำได้ 6. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก account ใหม่ซ้ำกับ account ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข account ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- มี account ใหม่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 รายละเอียดยูสเคส Edit account

ชื่อยูสเคส	Edit account
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไข conference
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไข account ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี account ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > System user 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข account 5. เมื่อผู้ดูแลระบบระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก account ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ account ที่มีอยู่ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบแก้ไข account ใหม่ 2. หากผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแก้ไข account ในระบบ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 รายละเอียดยูสเคส Delete account

ชื่อยูสเคส	Delete account
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบ account
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบ account ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว 2. มี account ที่ต้องการลบอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > System user 4. ผู้ดูแลระบบลบ account 5. account ที่ผู้ดูแลระบบลบถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบลบ account ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 รายละเอียดยูสเคส List all account

ชื่อยูสเคส	List all account
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ account ทั้งหมด
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง account ทั้งหมดในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > System user 4. ระบบแสดงรายการ account ทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ account ทั้งหมดในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.26 รายละเอียดยูสเคส View backup

ชื่อยูสเคส	View backup
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายละเอียด backup
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดงรายละเอียดของ backup ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > Backup/Restore 4. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู View 5. ระบบแสดงรายการ Backup ทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายละเอียด backup ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.27 รายละเอียดยูสเคส List all backup

ชื่อยูสเคส	List all backup
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ backup ทั้งหมด
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง backup ทั้งหมดในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > Backup/Restore 4. ระบบแสดงรายการ backup ทั้งหมดในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบแสดงรายการ backup ทั้งหมดในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.28 รายละเอียดยูสเคส Download backup

ชื่อยูสเคส	Download backup
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบดาวโหลด backup
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการดาวโหลด backup ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > Backup/Restore 4. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู download 5. ระบบดาวโหลด backup ในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบดาวโหลด backup ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.29 รายละเอียดยูสเคส Import backup

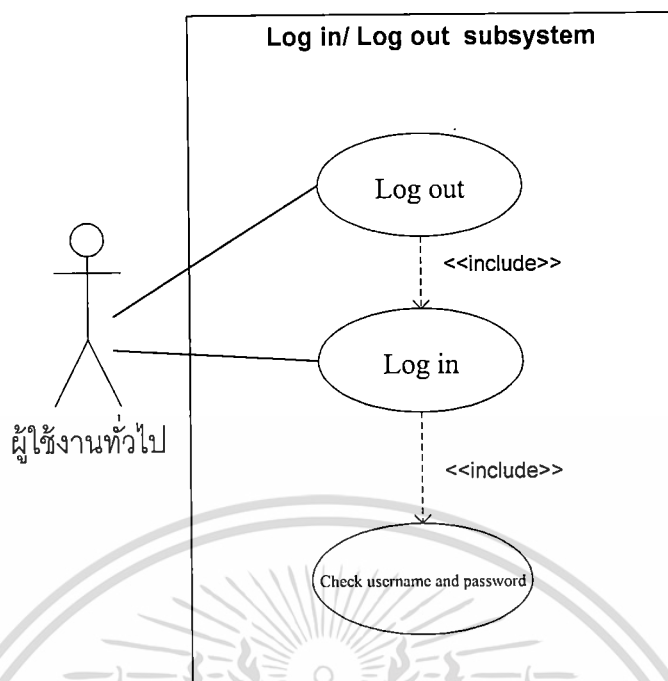
ชื่อยูสเคส	Import backup
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบนำ backup file ที่ backup เข้าสู่ระบบ
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบนำ backup file ที่ backup เข้าสู่ระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > Backup/Restore 4. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู import 5. backup file ที่ backup เข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบนำ backup file ที่ backup เข้าสู่ระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.30 รายละเอียดยูสเคส Delete backup

ชื่อยูสเคส	Delete backup
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบ backup file
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบ backup file ที่ต้องการลบออกจากระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ดูแลระบบอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู System > Backup/Restore 4. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู delete 5. backup file ที่ต้องการลบออกจากระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบลบ backup file ที่ต้องการลบออกจากระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 Use Case Diagram ของ Login/Log out subsystem

ตารางที่ 3.31 รายละเอียดยูสเคส Log In

ชื่อยูสเคส	Log In
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบใส่ชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเข้าใช้ระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	- Check username and password - Log out
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	- มีรายชื่อผู้ใช้งานทั่วไปในระบบอยู่แล้ว
การทำงาน	1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเข้าสู่ระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ
เงื่อนไขการทำงาน	- หากชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่านผิด ระบบจะแสดงข้อความว่ารหัสผ่านผิดหรือชื่อผู้ใช้งานไม่ถูกต้อง
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าไปใช้งานระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

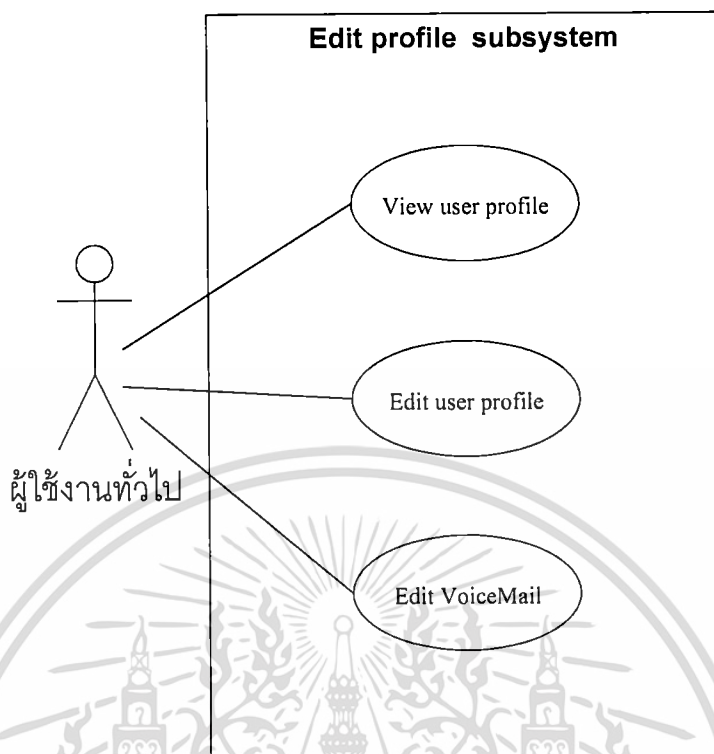
ตารางที่ 3.32 รายละเอียดยูสเคส Check username and password

ชื่อยูสเคส	Check username and password
คำอธิบายยูสเคส	ตรวจสอบชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อมีผู้ป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อต้องการเข้าใช้ระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	- Log In
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ผู้ใช้งานระบบเข้าไปใช้งานระบบแล้ว
การทำงาน	1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเข้าสู่ระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
เงื่อนไขการทำงาน	- หากชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านผิด ระบบจะแสดงข้อความว่ารหัสผ่านผิดหรือชื่อผู้ใช้ไม่ถูกต้อง
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ตรวจสอบชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบได้

ตารางที่ 3.33 รายละเอียดยูสเคส Log out

ชื่อยูสเคส	Log out
คำอธิบายยูสเคส	ออกจากระบบ
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- ผู้ใช้งานระบบเสร็จสิ้นกระบวนการใช้ระบบและต้องการออกจากระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	- Log In
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ผู้ใช้งานระบบเข้าไปใช้งานระบบแล้ว
การทำงาน	1. ผู้ใช้งานทั่วไปเสร็จสิ้นกระบวนการใช้งานระบบ 2. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Log Out 3. ระบบคืนค่าสถานะในการเข้าใช้ระบบและลบค่าการเข้าใช้ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในหน่วยความจำของเครื่องพีซี 4. ระบบกลับไปยังหน้าแรกสำหรับการป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ดูแลระบบออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 Use Case Diagram ของ Edit profile subsystem

ตารางที่ 3.34 รายละเอียดยูสเคส View user profile

ชื่อยูสเคส	View user profile
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแสดงรายละเอียด user profile
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดงรายละเอียด user profile ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.34 (ต่อ)

การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 2. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 3. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 4. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Edit Profile 5. ระบบแสดงรายการ User Profile ในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปแสดงรายละเอียด user profile ในระบบได้

ตารางที่ 3.35 รายละเอียดยูสเคส Edit user profile

ชื่อยูสเคส	Edit user profile
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไข user profile
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการแก้ไข user profile ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว 2. มี user profile ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Edit Profile 4. ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข user profile 5. เมื่อผู้ใช้งานทั่วไประบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.35 (ต่อ)

เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก user profile ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ user profile ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข user profile ใหม่ 2. หากผู้ใช้งานทั่วไปป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข account ในระบบได้

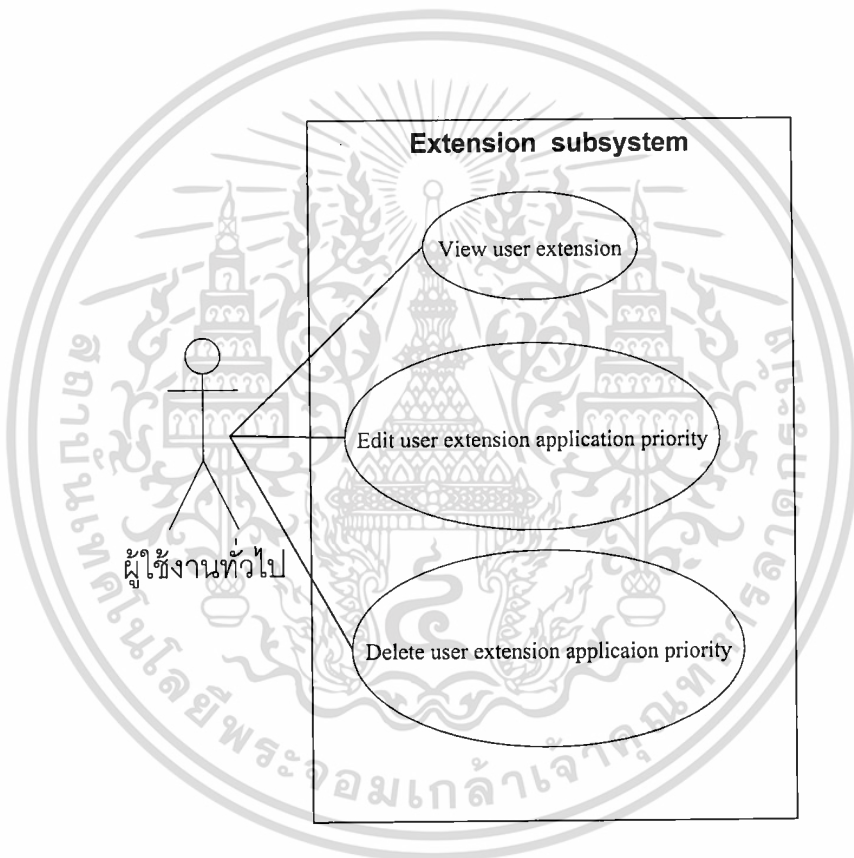
ตารางที่ 3.36 รายละเอียดยูสเคส Edit VoiceMail

ชื่อยูสเคส	Edit VoiceMail
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไข VoiceMail
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการแก้ไข VoiceMail ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว 2. มี VoiceMail ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Edit Profile 4. ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข VoiceMail 5. เมื่อผู้ใช้งานทั่วไประบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.36 (ต่อ)

เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก VoiceMail ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ VoiceMail ที่มีอยู่ ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข VoiceMail ใหม่ 2. หากผู้ใช้งานทั่วไปป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ดูแลระบบป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข VoiceMail ในระบบได้



รูปที่ 3.15 Use Case Diagram ของ Extension subsystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.37 รายละเอียดยูสเคส View user extension

ชื่อยูสเคส	View user extension
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ใช้งานทั่วไปแสดงรายการ user extension
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง user extension ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Extension 4. ระบบแสดงรายการ user extension ในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปแสดงรายการ user extension ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.39 รายละเอียดยูสเคส Edit user extension

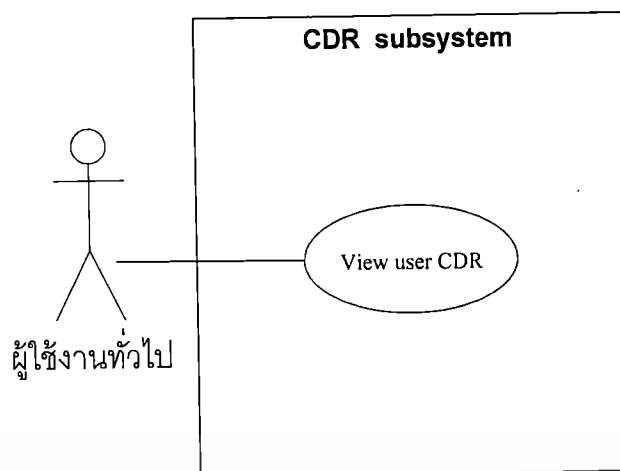
ชื่อยูสเคส	Edit user extension application priority
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข user extension application priority
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปต้องการแก้ไข user extension application priority ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว 2. มี user extension application priority ที่ต้องการแก้ไขอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Extension 4. ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข user extension application priority 5. เมื่อผู้ใช้งานทั่วไประบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาก user extension application priority ใหม่ที่แก้ไขซ้ำกับ user extension ที่มีอยู่ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข user extension application priority ใหม่ 2. หากผู้ใช้งานทั่วไปป้อนข้อมูลผิด หรือป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะแสดงข้อความเตือนในหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนข้อมูลใหม่ก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปแก้ไข user extension application priority ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.40 รายละเอียดยูสเคส Delete user extension

ชื่อยูสเคส	Delete user extension application priority
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ใช้งานทั่วไปลบ user extension application priority
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการลบ user extension application priority ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว 2. มี user extension ที่ต้องการลบอยู่ในระบบ
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู Extension 4. ผู้ใช้งานทั่วไปลบ user extension application priority 5. user extension application priority ที่ผู้ดูแลระบบลบถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปลบ user extension application priority ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



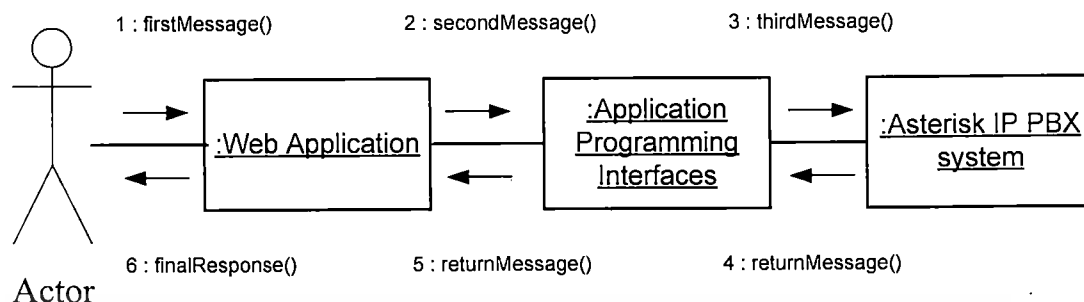
รูปที่ 3.16 Use Case Diagram ของ CDR subsystem

ตารางที่ 3.41 รายละเอียดยูสเคส View user CDR

ชื่อยูสเคส	View user CDR
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ใช้งานทั่วไปแสดงรายการ user CDR
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	- เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการแสดง user CDR ในระบบ
แอกเตอร์	- ผู้ใช้งานทั่วไป
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	1. ต้องมีผู้ใช้งานทั่วไปอยู่ในระบบแล้ว
การทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้งานทั่วไปป้อนชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าระบบ 2. ระบบทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน รหัสผ่าน สิทธิการเข้าใช้งานและอนุญาตให้เข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่ได้รับ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเมนู CDR 4. ระบบแสดงรายการ user CDR ในระบบ
เงื่อนไขการทำงาน	-
เงื่อนไขเมื่อสำเร็จ	- ผู้ใช้งานทั่วไปแสดงรายการ user CDR ในระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 Communication Diagram



รูปที่3.17 Communication Diagram ของ Asterisk IP PBX Management System

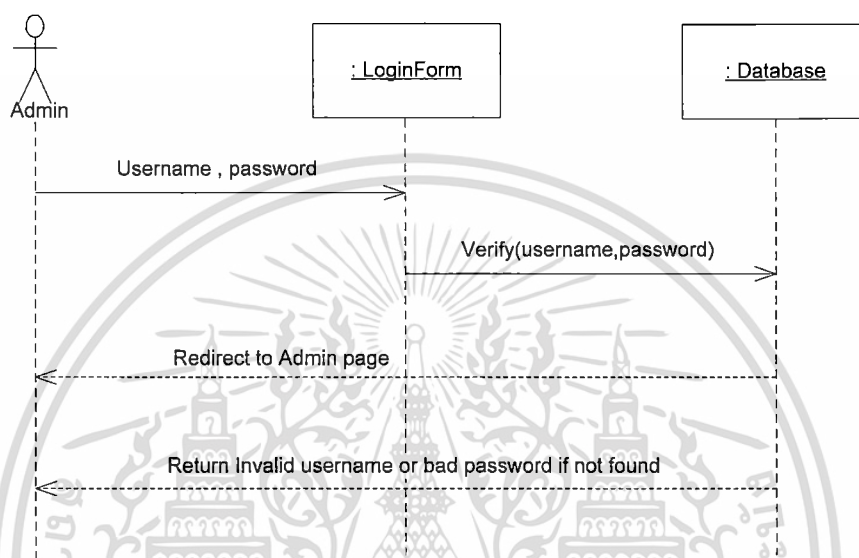
จาก Communication Diagram รูปที่3.17 ได้แสดงให้เห็นกระบวนการสื่อสารระหว่างระบบและผู้ใช้งาน ซึ่งตัว Web Application ไม่ได้ติดต่อกับตัว ASTERISK IP PBX System โดยตรง แต่ระหว่างสองระบบนี้จะมี API(Application Programming Interfaces) เปรียบเสมือนเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างสองระบบนี้ตามหลักการออกแบบ Middleware Architecture ทำให้เรามีจุดเด่นด้านความปลอดภัยเนื่องจากแต่ละระบบจะไม่สามารถเรียกใช้หรือดูข้อมูลของกันและกันได้โดยตรง และมีจุดเด่นด้านความมั่นคงของระบบทนต่อความผิดพลาดในการทำงานเนื่องจากมีตัวกลางในการจัดการการเชื่อมต่อระหว่างระบบให้ และการออกแบบระบบแบบนี้ทำให้ช่วยกระจายโหลดการทำงานของแต่ละระบบ ซึ่งจุดเด่นที่กล่าวไปทั้งหมดนี้เป็นจุดเด่นที่ทำให้ Asterisk IP PBX Management System ที่ทางผู้พัฒนาขึ้นมาดีกว่าโปรแกรมทั่วไปตามท้องตลาดในด้านการออกแบบระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

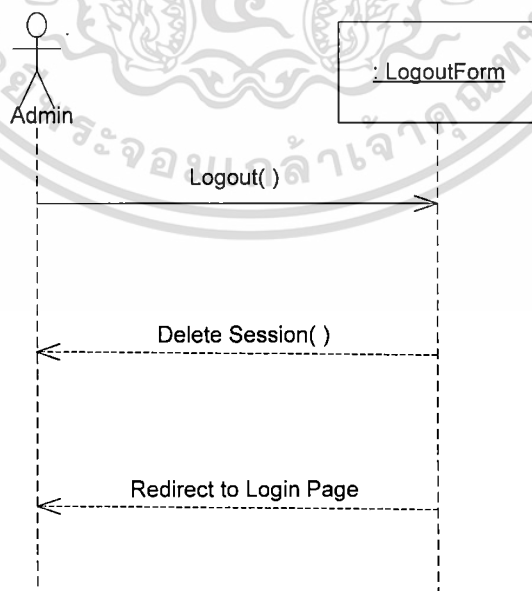
3.6 Sequence Diagram

แผนภาพซีควเอนซ์ไดอะแกรมแสดงการทำงานของฟังก์ชันต่างๆว่ามีการเรียกใช้งานกัน หรือมีการส่งค่าตัวแปรอย่างไร

3.6.1 Sequence Diagram ในส่วนของผู้ดูแลระบบ

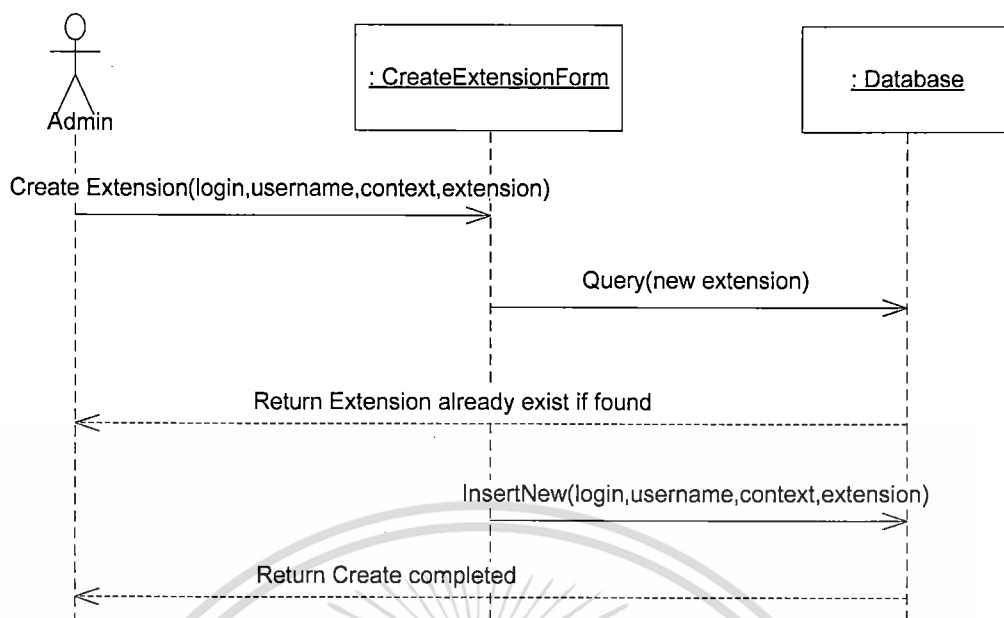


รูปที่ 3.18 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ ของ Use Case: Login

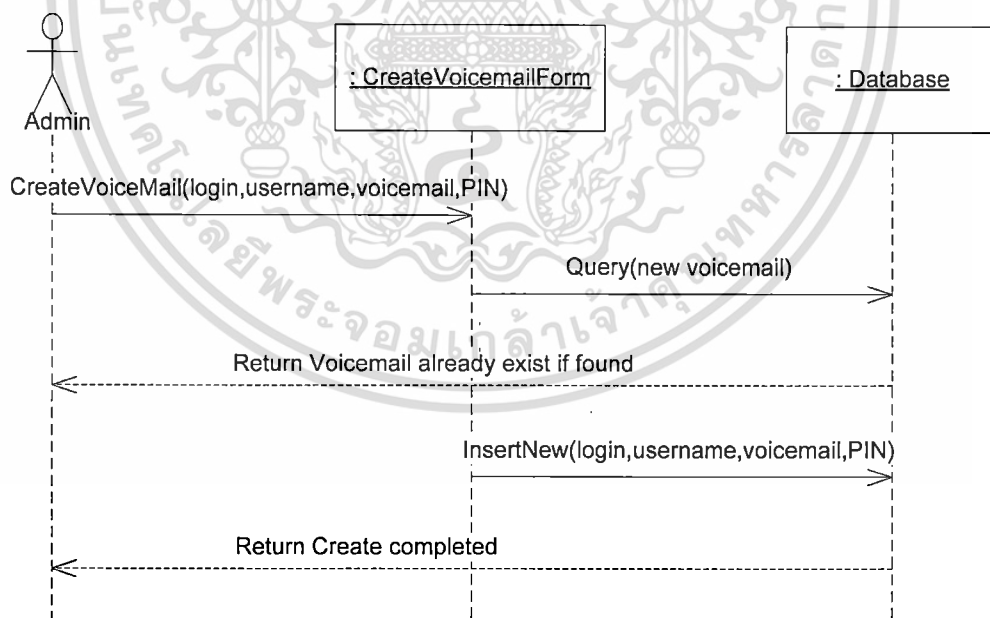


รูปที่ 3.19 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ ของ Use Case: Logout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

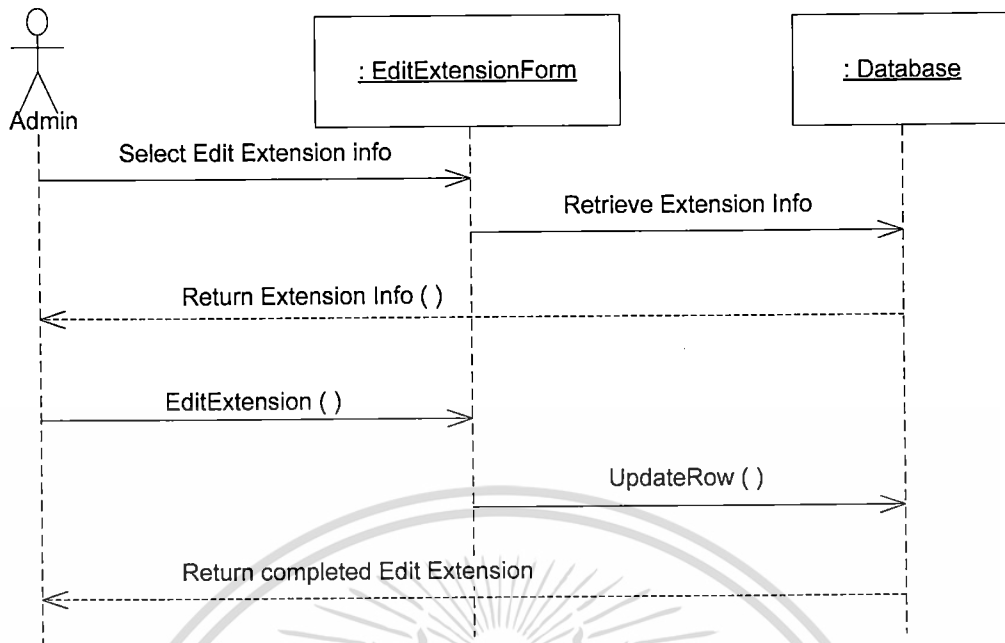


รูปที่ 3.20 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Create extension ภายใน Extension Sub System

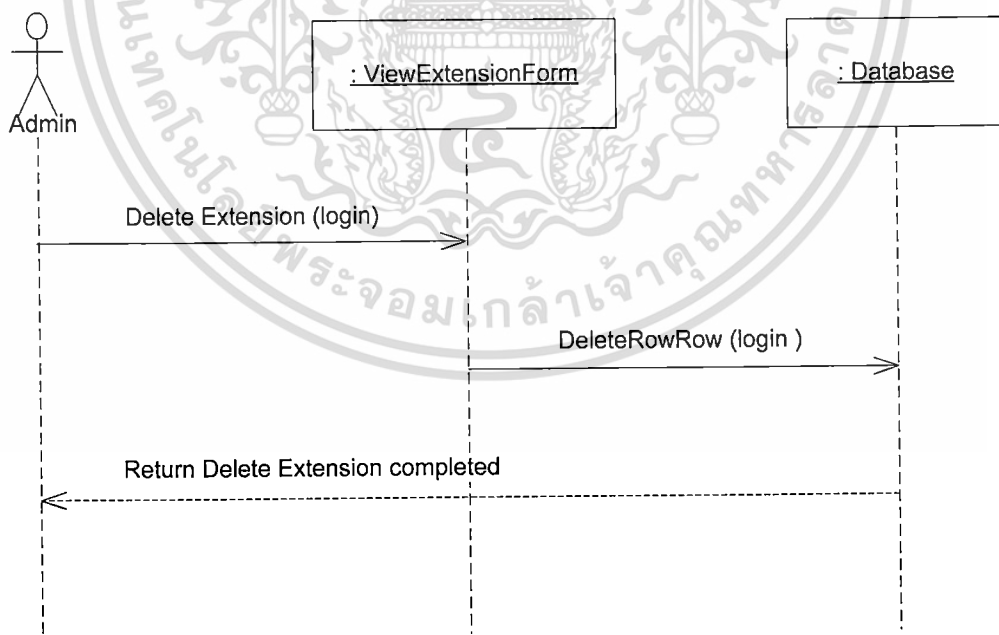


รูปที่ 3.21 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Create voicemail ภายใน Extension Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

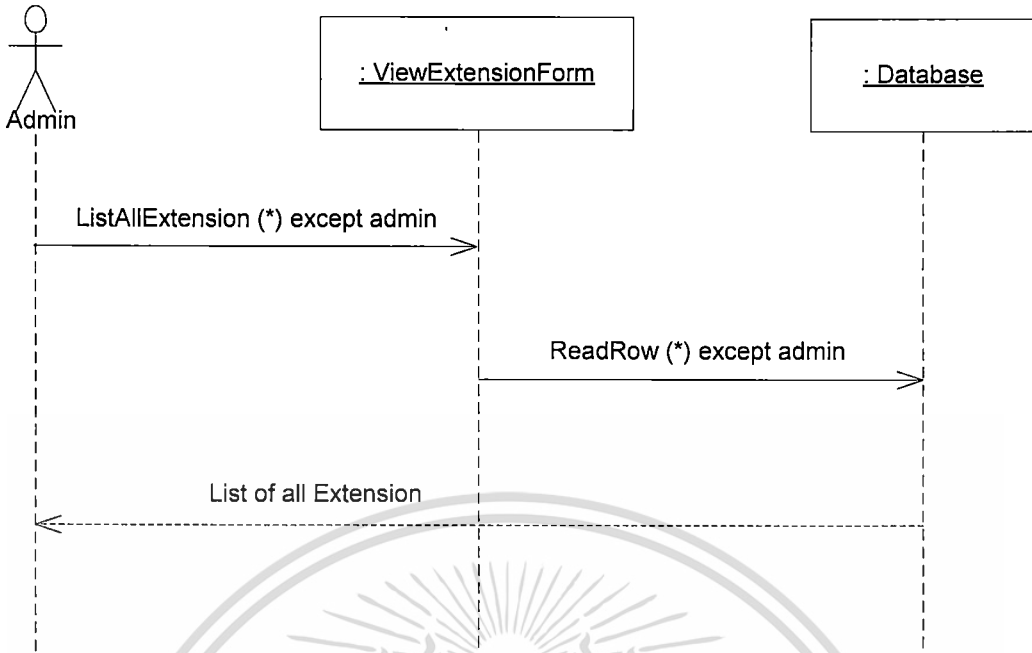


รูปที่ 3.22 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Edit extension ภายใน Extension Sub System

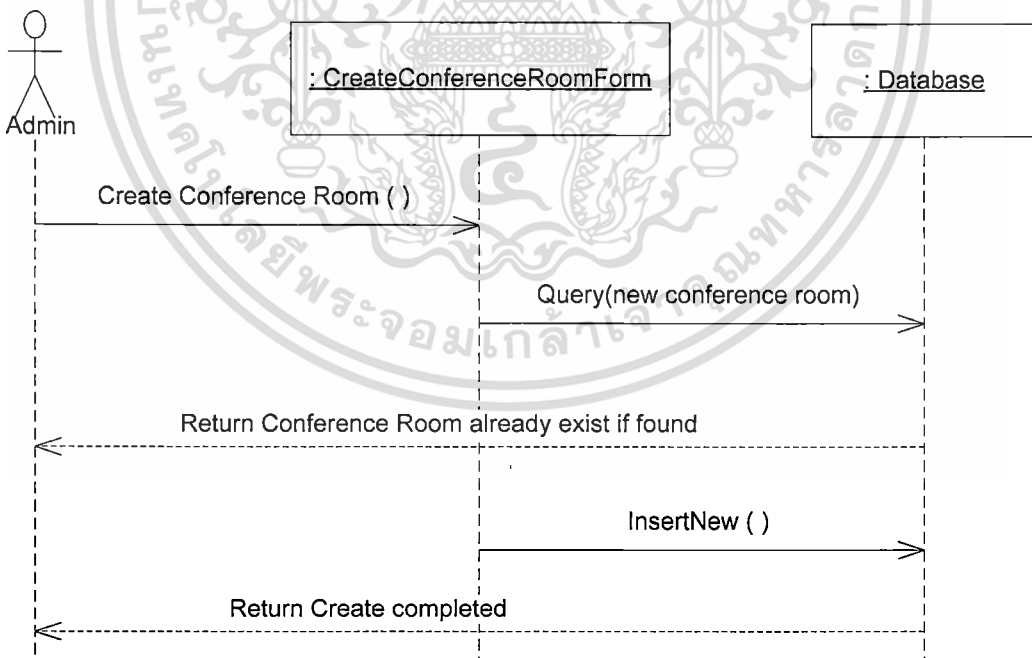


รูปที่ 3.23 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Delete extension ภายใน Extension Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

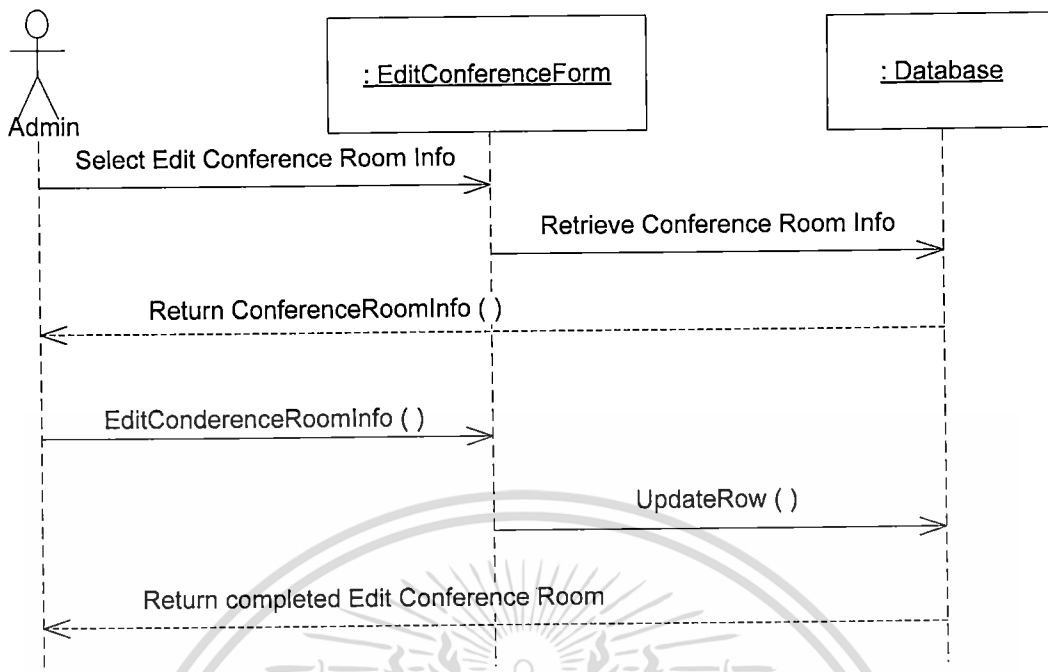


รูปที่ 3.24 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: List all extension ภายใน Extension Sub System

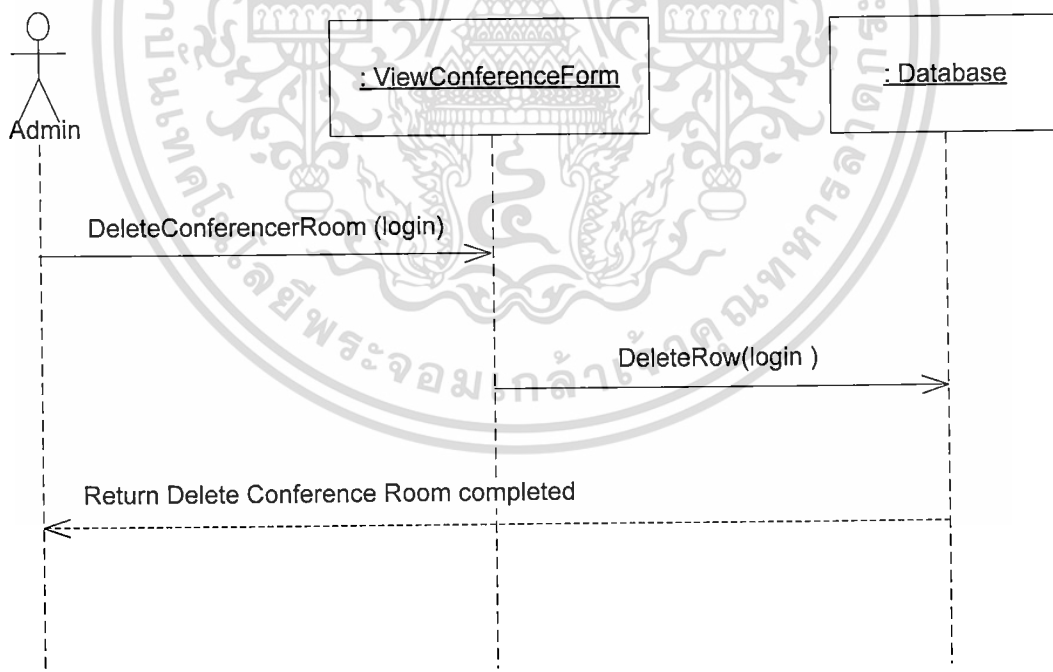


รูปที่ 3.25 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Create conference room ภายใน Service Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

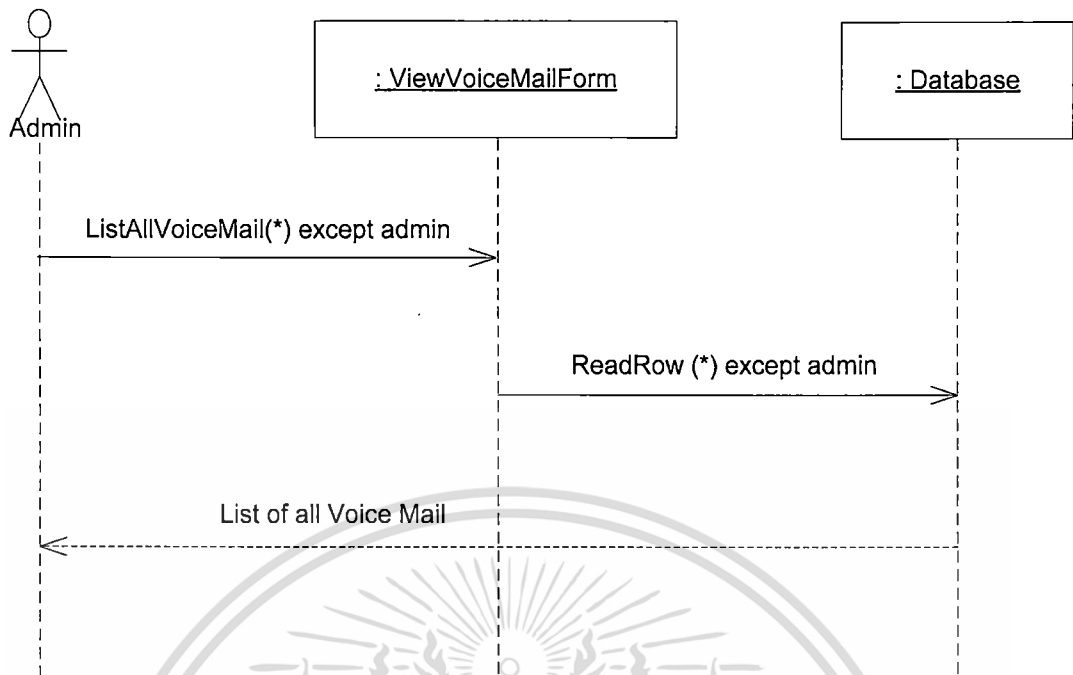


รูปที่ 3.26 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Edit conference ภายใน Service Sub System

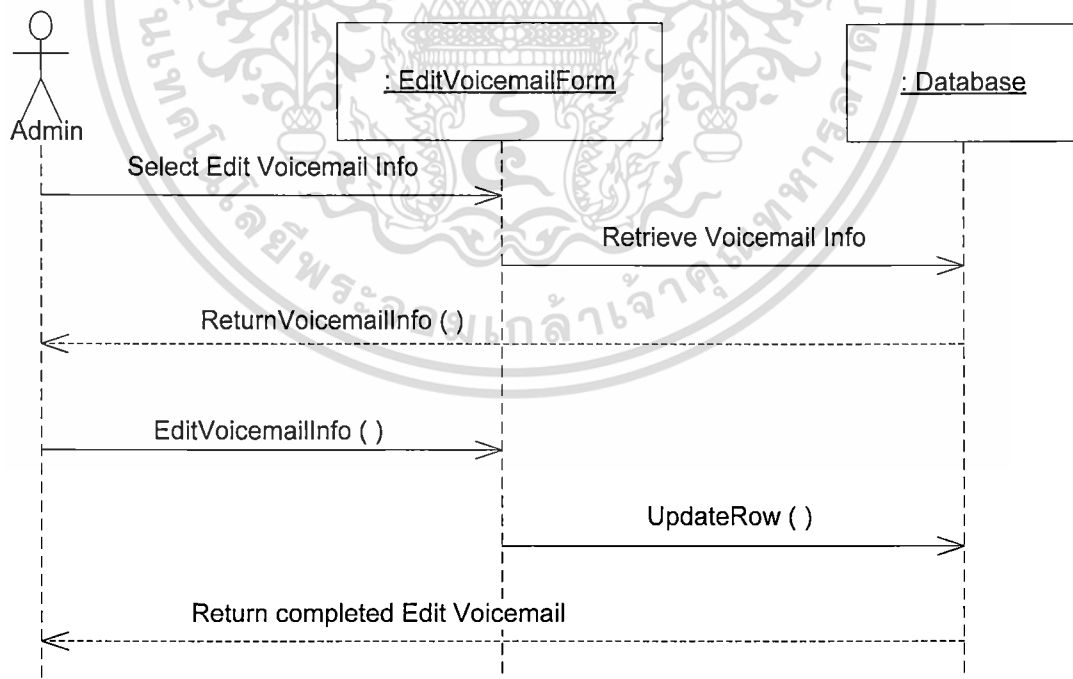


รูปที่ 3.27 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Delete conference ภายใน Service Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



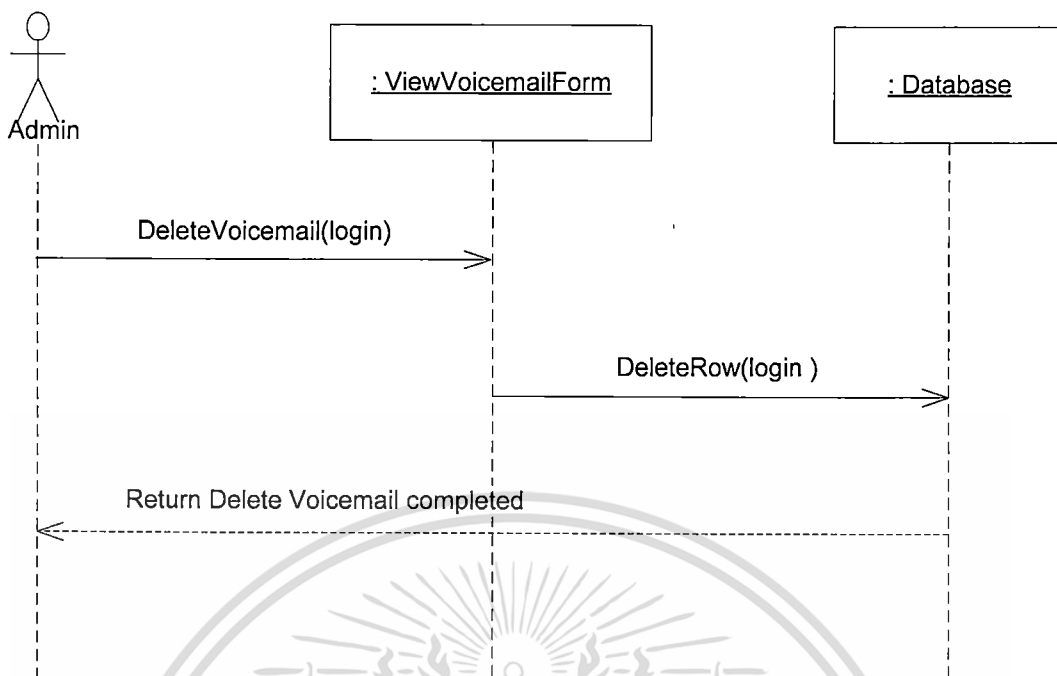
รูปที่ 3.28 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: List all voicemail ภายใน Service Sub System



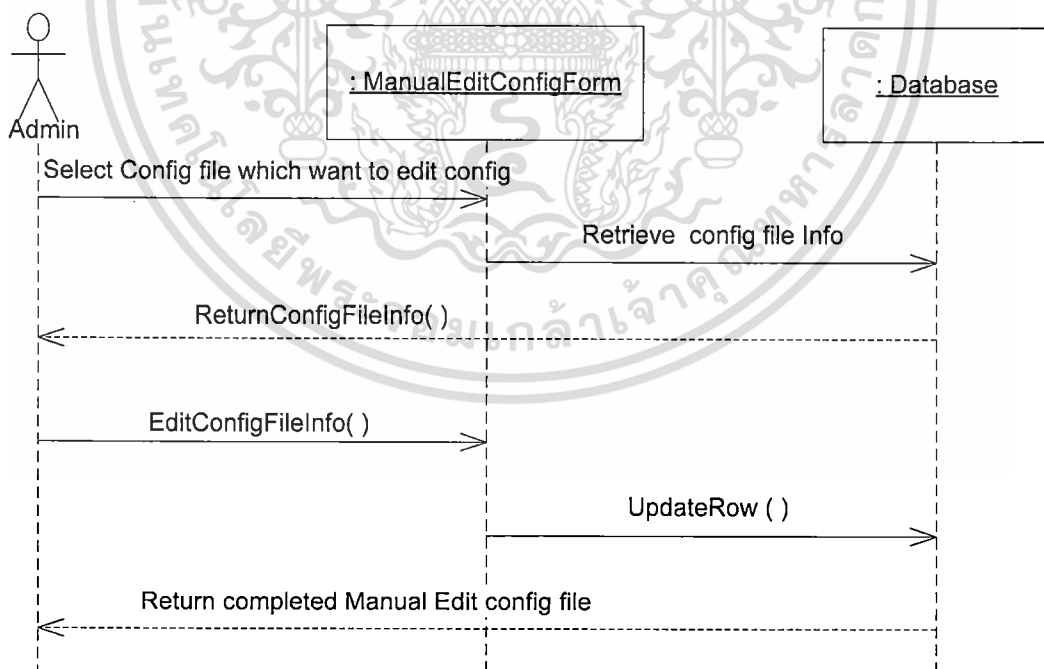
รูปที่ 3.29 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ

ของ Use Case: Edit voicemail ภายใน Service Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

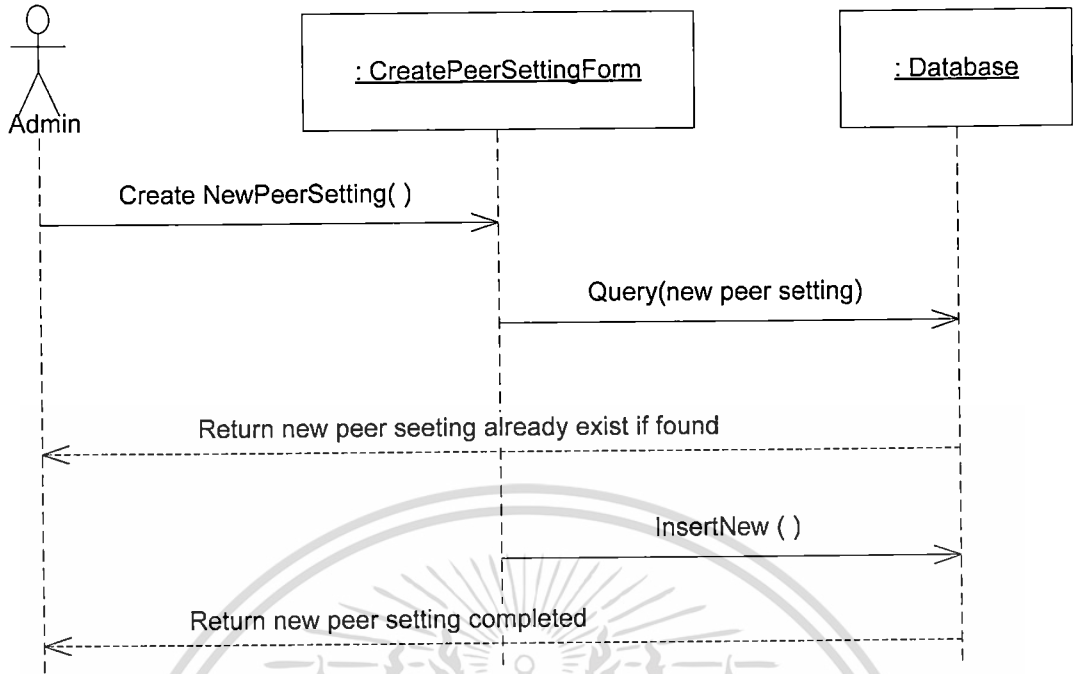


รูปที่ 3.30 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Delete voicemail ภายใน Service Sub System

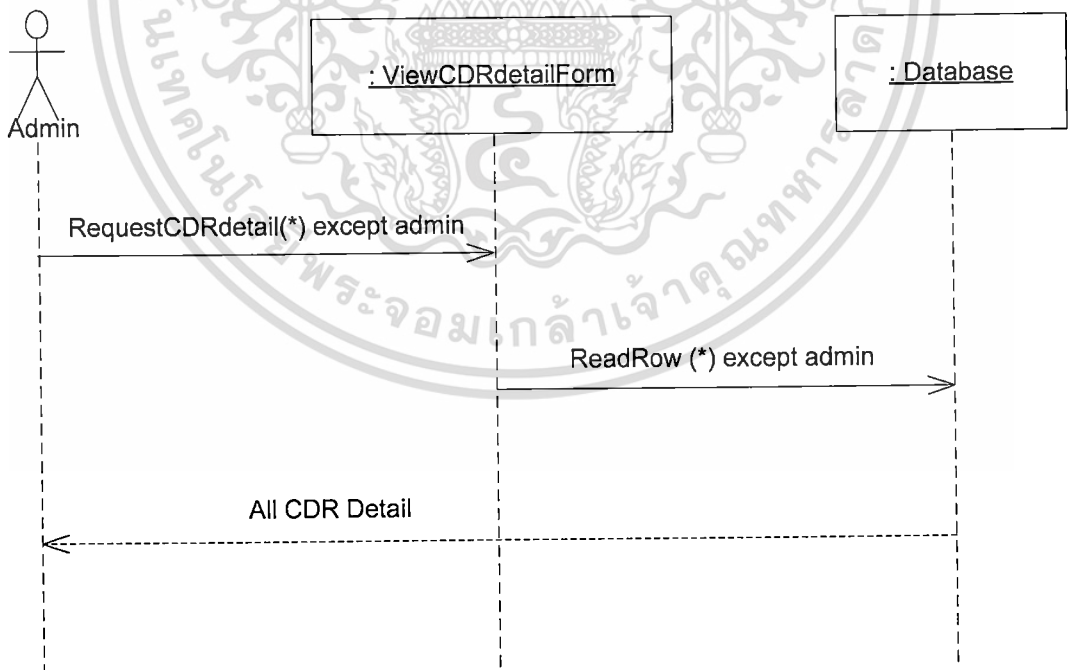


รูปที่ 3.31 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Delete voicemail ภายใน Advanced Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

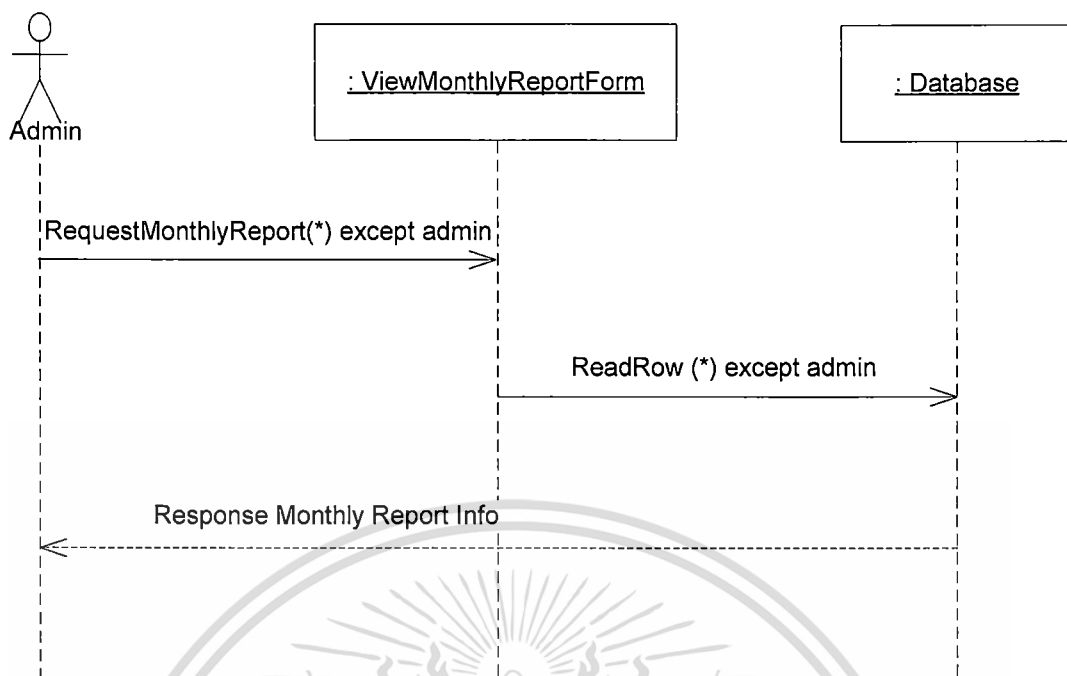


รูปที่ 3.32 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Peer Setting ภายใน Advanced Sub System

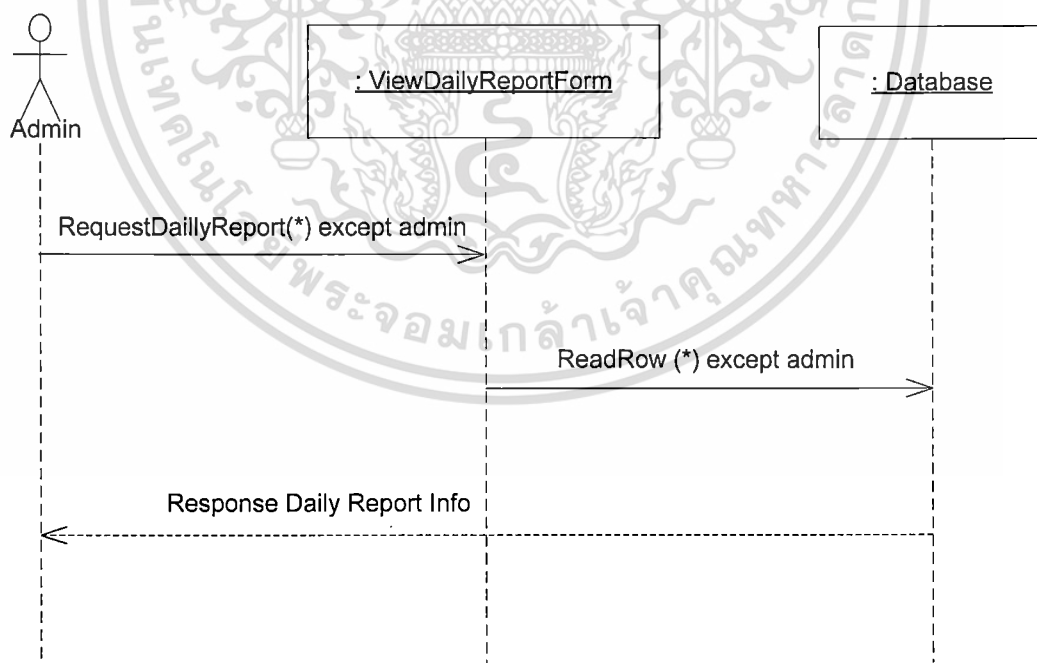


รูปที่ 3.33 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: View CDR Detail ภายใน Report Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

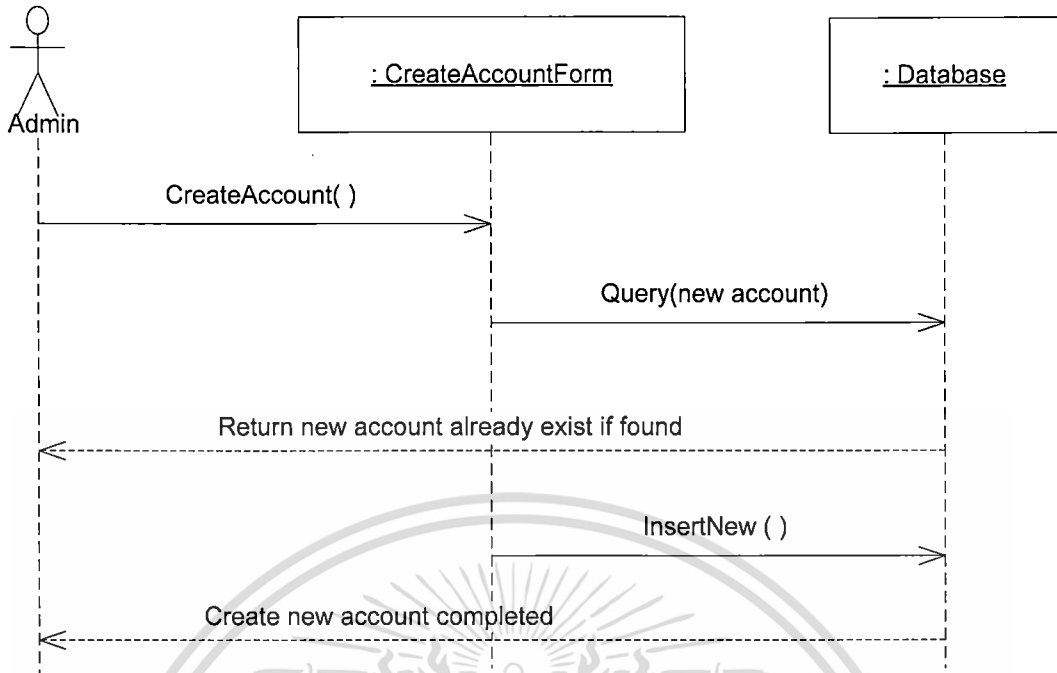


รูปที่ 3.34 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: View monthly report ภายใน Report Sub System

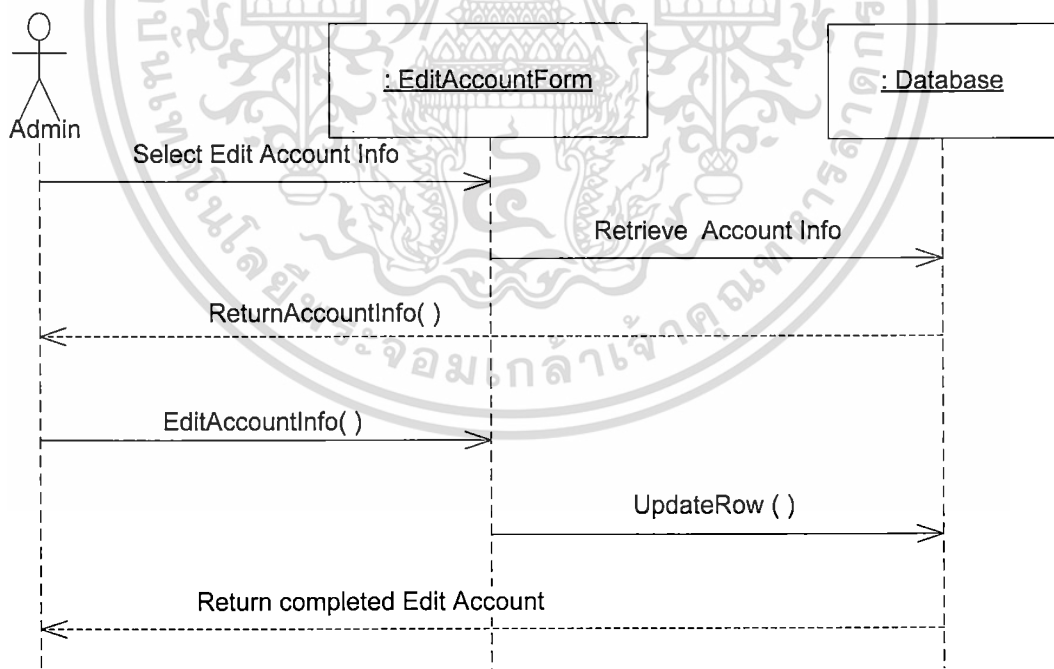


รูปที่ 3.35 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: View daily report ภายใน Report Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

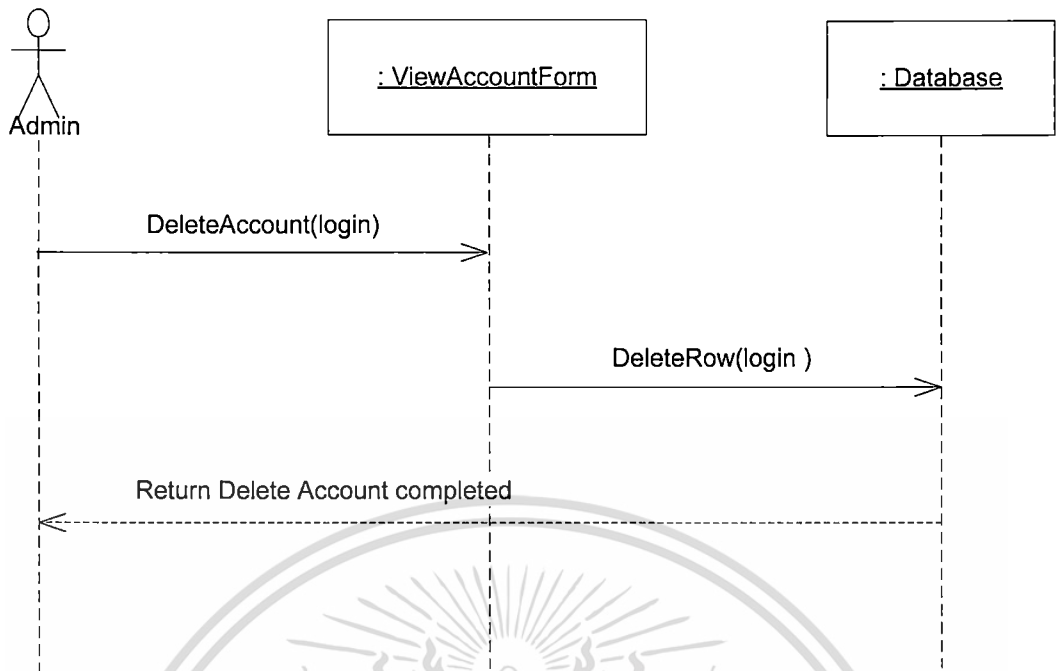


รูปที่3.36 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Create Account ภายใน System Sub System

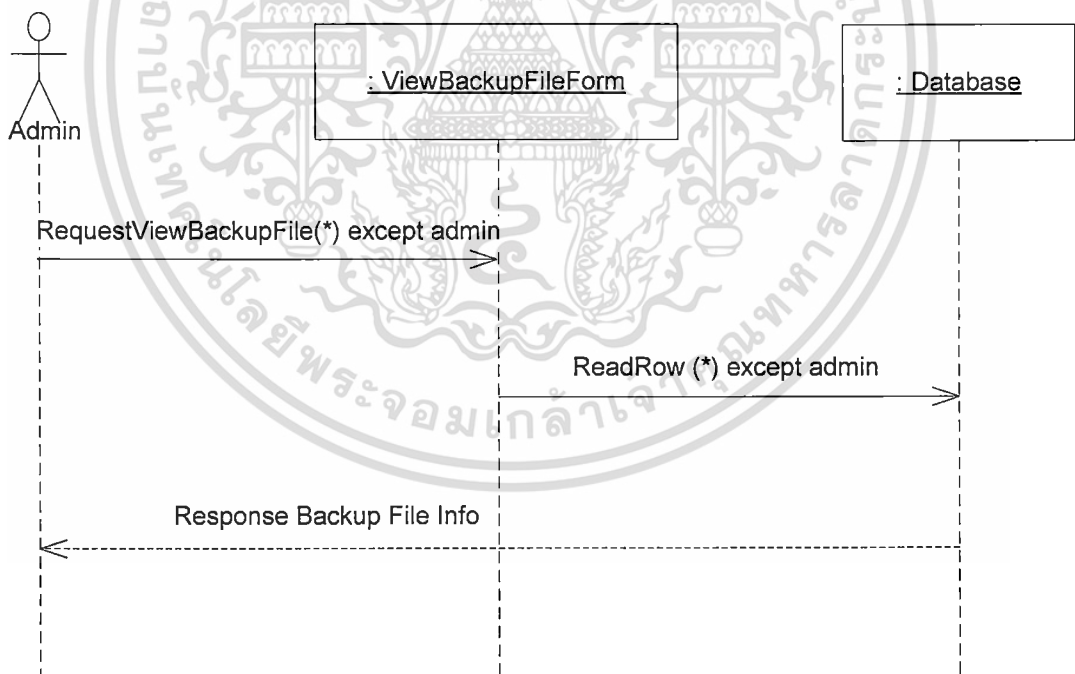


รูปที่3.37 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Edit Account ภายใน System Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

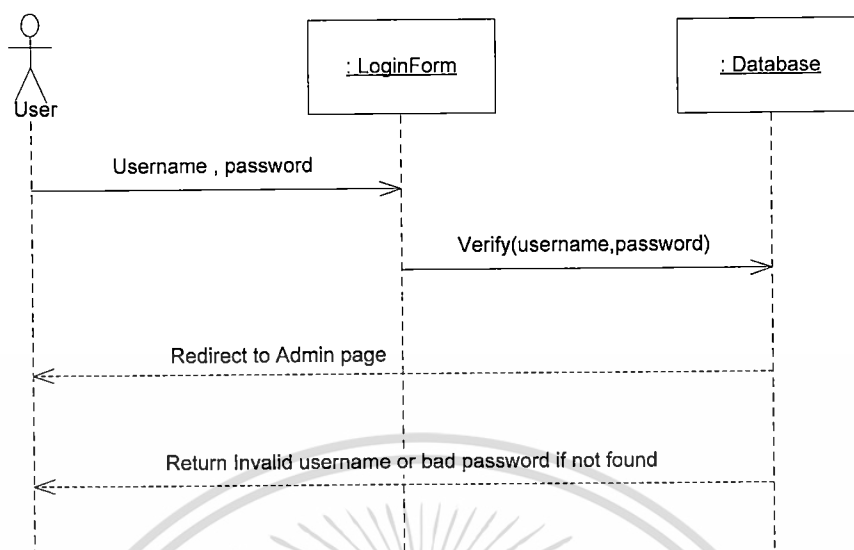


รูปที่ 3.37 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case: Delete Account ภายใน System Sub System

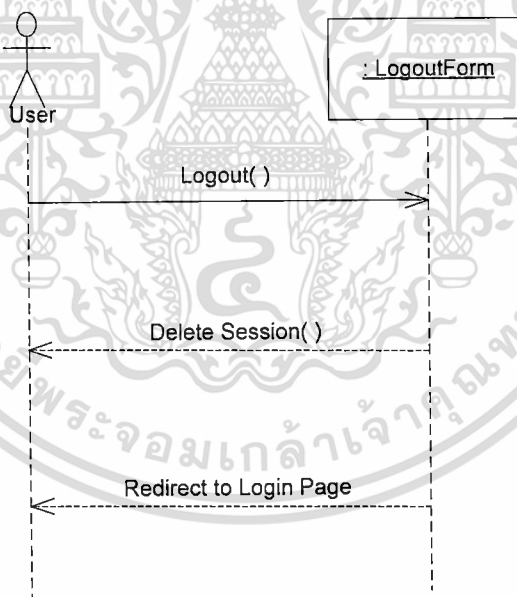


รูปที่ 3.38 Sequence Diagram ในส่วนผู้ดูแลระบบ
ของ Use Case : View Backup ภายใน System Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

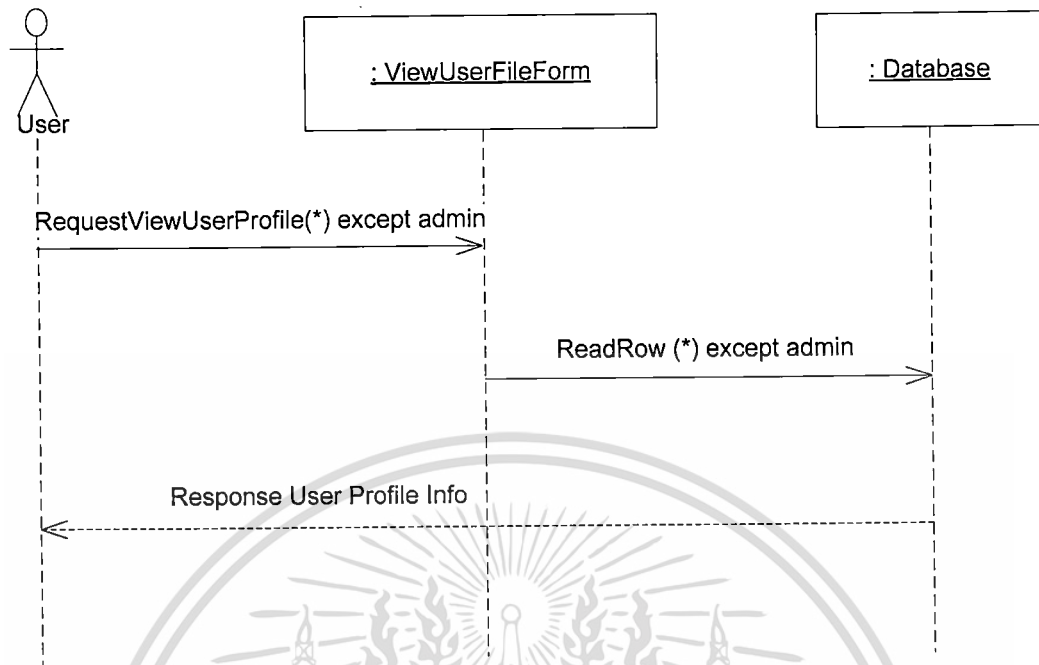


รูปที่3.39 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป ของ Use Case: Login

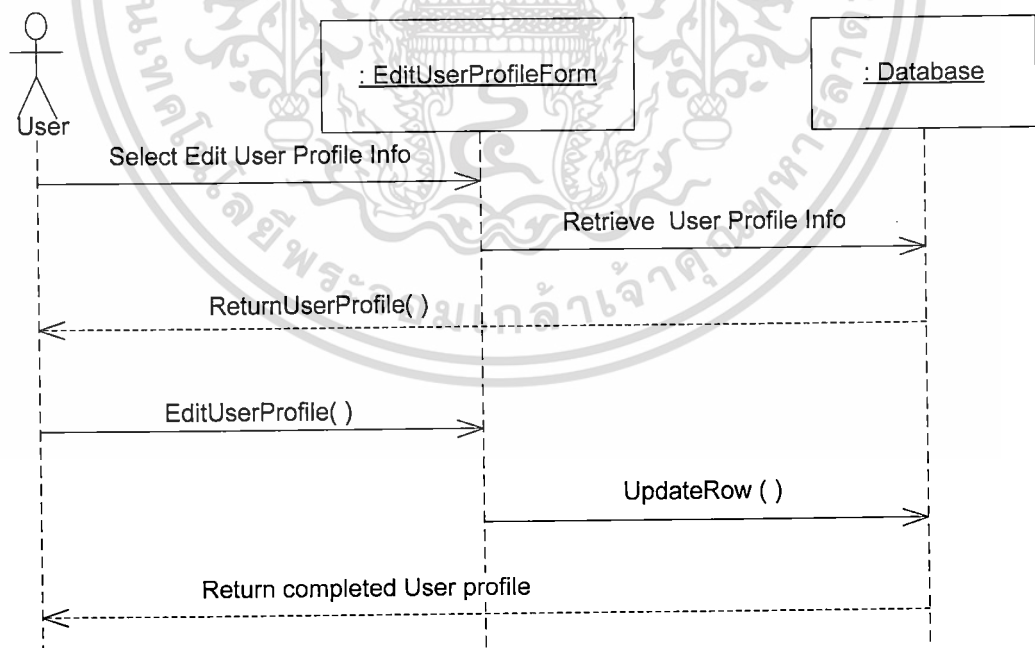


รูปที่3.40 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป ของ Use Case: Logout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

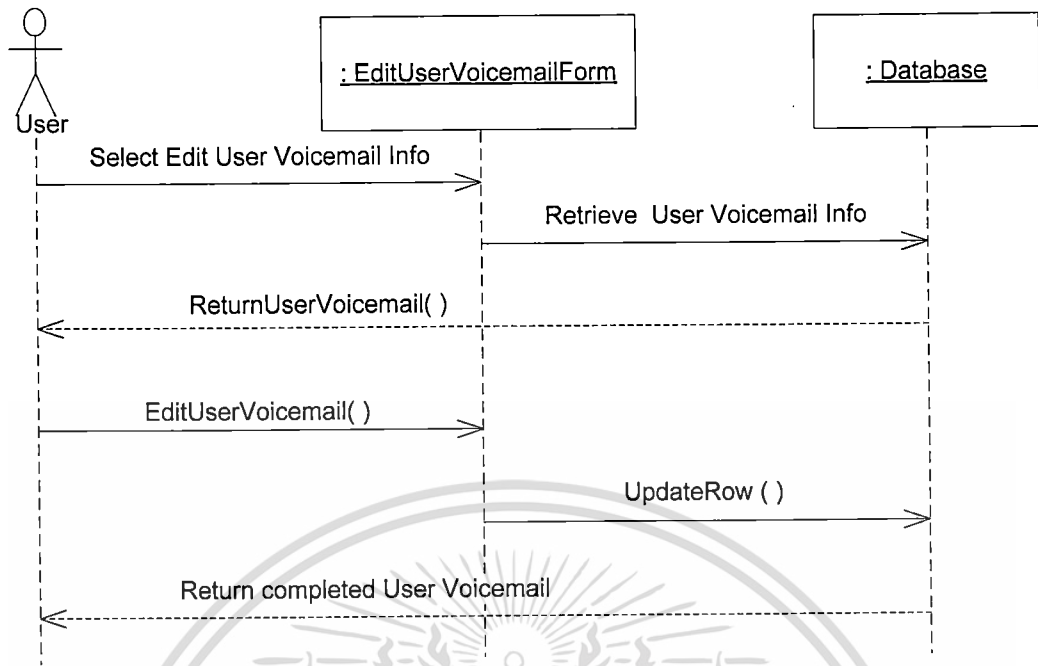


รูปที่3.41 Sequence Diagramในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป
ของ Use Case: View user profile ภายใน Edit Profile Sub System

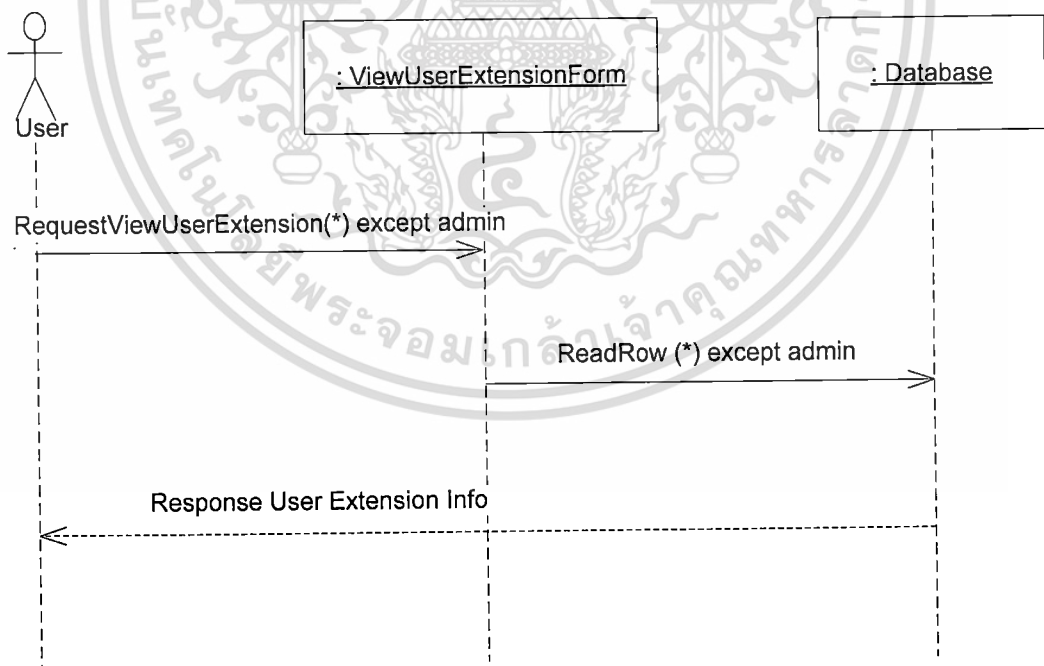


รูปที่3.42 Sequence Diagramในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป
ของ Use Case: Edit user profile ภายใน Edit Profile Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

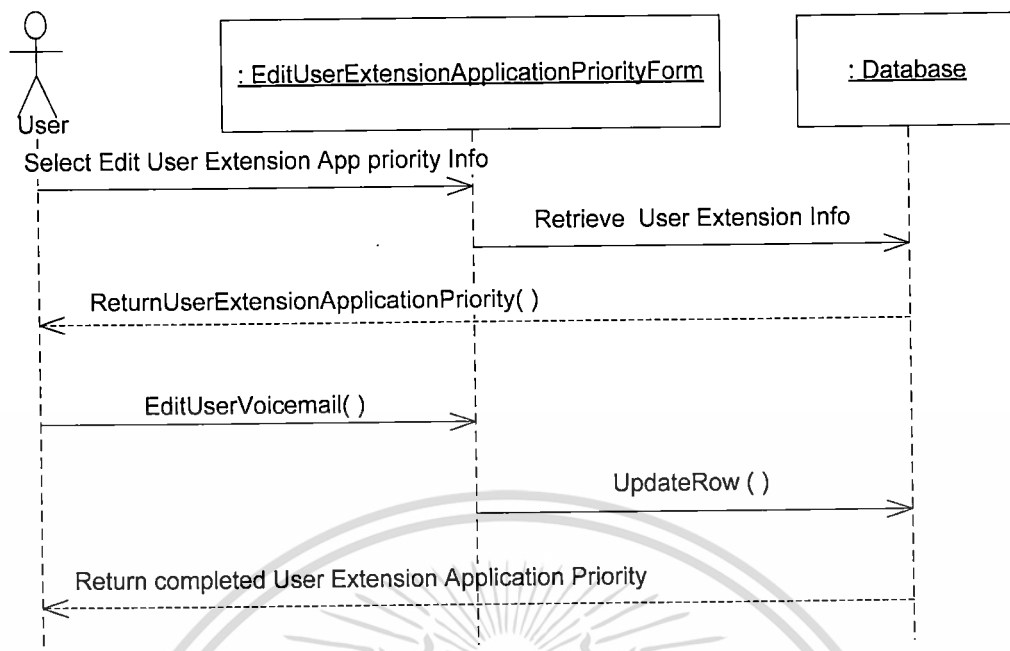


รูปที่ 3.43 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป
ของ Use Case: Edit user voicemail ภายใน Edit Profile Sub System



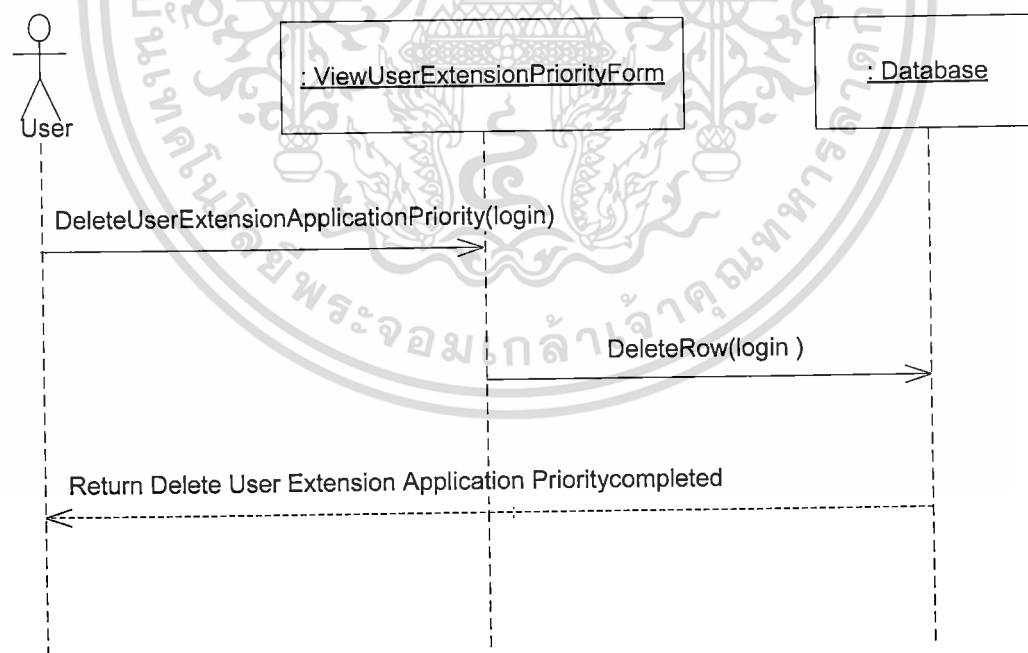
รูปที่ 3.44 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป
ของ Use Case: View user extension ภายใน Extension Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.45 Sequence Diagramในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป

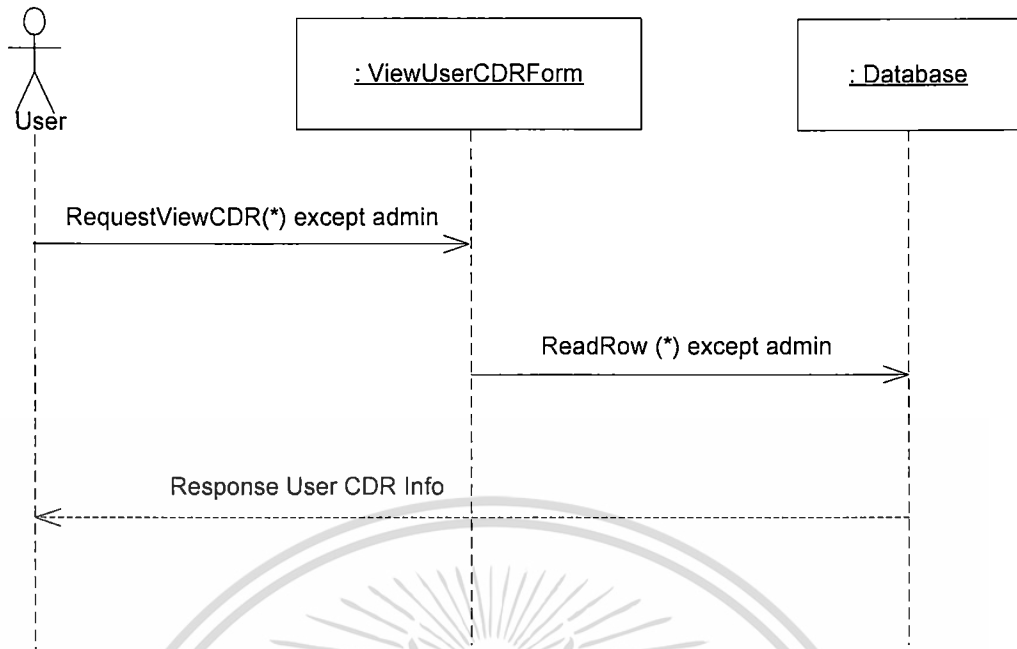
ของ Use Case: Edit user extension application priority ภายใน Extension Sub System



รูปที่3.46 Sequence Diagramในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป

ของ Use Case: Delete user extension application priority ภายใน Extension Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.47 Sequence Diagram ในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป
ของ Use Case: View user CDR ภายใน CDR Sub System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX เพื่อให้สามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างถูกต้องและเข้าใจในระบบได้นั้น สามารถนำเสนอผ่านทางโครงสร้างฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบและข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบ ดังแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 โครงสร้างฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบ

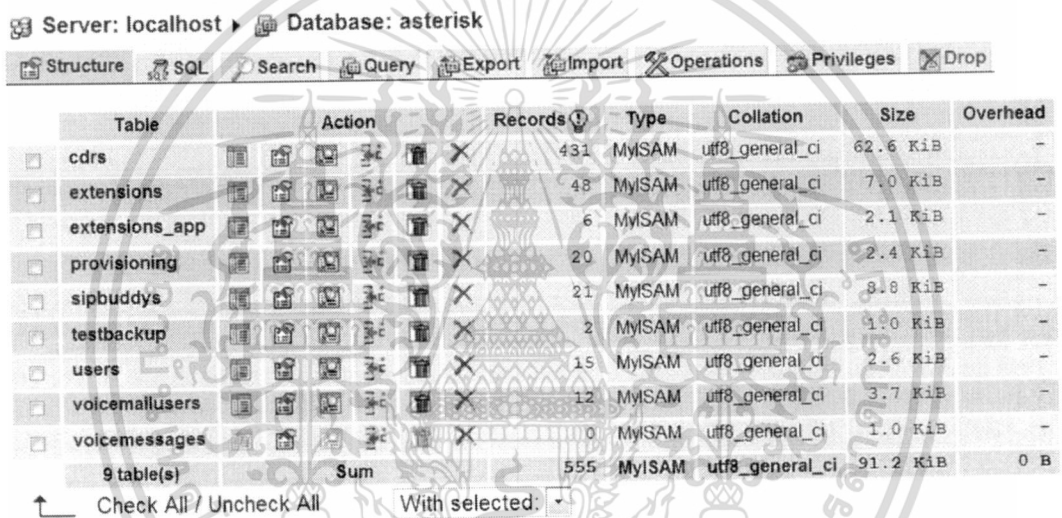


Table	Action	Records	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> cdrs		431	MyISAM	utf8_general_ci	62.6 KiB	-
<input type="checkbox"/> extensions		48	MyISAM	utf8_general_ci	7.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> extensions_app		6	MyISAM	utf8_general_ci	2.1 KiB	-
<input type="checkbox"/> provisioning		20	MyISAM	utf8_general_ci	2.4 KiB	-
<input type="checkbox"/> sipbuddys		21	MyISAM	utf8_general_ci	8.8 KiB	-
<input type="checkbox"/> testbackup		2	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> users		15	MyISAM	utf8_general_ci	2.6 KiB	-
<input type="checkbox"/> voicemailusers		12	MyISAM	utf8_general_ci	3.7 KiB	-
<input type="checkbox"/> voicemailusers		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
9 table(s)	Sum	555	MyISAM	utf8_general_ci	91.2 KiB	0 B

รูปที่ 4.1 Database structure แสดงตารางฐานข้อมูลทั้งหมดของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.1 แสดงให้เห็น Database structure แสดงตารางฐานข้อมูลทั้งหมดของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยตาราง cdrs , extensions , extensions_app , provisioning , sipbuddys , testbackup , users , voicemailusers , voicemailusers

Server: localhost ▶ Database: asterisk ▶ Table: cdrs

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> calldate	datetime			No	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> clid	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> src	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> dst	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> dcontext	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> channel	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> dstchannel	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> lastapp	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> lastdata	varchar(80)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> duration	int(11)			No	0		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> billsec	int(11)			No	0		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> disposition	varchar(45)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> amaflags	int(11)			No	0		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

รูปที่ 4.2 Database structure ตาราง cdrs ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง cdrs ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ calldate , clid , src , dst , dcontext , channel , dstchannel , lastapp , lastdata , duration , billsec , disposition , amaflags , accountcode , userfield

Server: localhost ▶ Database: asterisk ▶ Table: extensions

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No		auto_increment	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> context	varchar(20)	utf8_general_ci		No	localphone		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> exten	varchar(20)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> priority	tinyint(4)			No	0		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> app	varchar(20)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> appdata	varchar(128)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Check All / Uncheck All With selected:

รูปที่ 4.3 Database structure ตาราง extensions ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.3 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง extensions ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ id , context , exten , priority , app , appdata

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Server: localhost Database: asterisk Table: extensions_app

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No		auto_increment	
<input type="checkbox"/> name	varchar(32)	utf8_general_ci		No			

Check All / Uncheck All With selected:

รูปที่ 4.4 Database structure ตาราง extensions_app ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์
ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.4 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง extensions_app ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ id, name

Server: localhost Database: asterisk Table: provisioning

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No		auto_increment	
<input type="checkbox"/> user	varchar(16)	utf8_general_ci		No			
<input type="checkbox"/> exten	varchar(16)	utf8_general_ci		No			

Check All / Uncheck All With selected:

รูปที่ 4.5 Database structure ตาราง provisioning ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์
ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.5 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง provisioning ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ id, user, exten

Server: localhost Database: asterisk Table: sipbuddys

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No		auto_increment	
<input type="checkbox"/> name	varchar(80)	utf8_general_ci		No			
<input type="checkbox"/> accountcode	varchar(20)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> amaflags	varchar(13)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> callgroup	varchar(10)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> callerid	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> canreinvite	char(3)	utf8_general_ci		Yes	yes		
<input type="checkbox"/> context	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes	localphone		
<input type="checkbox"/> defaultip	varchar(15)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> dtmfmode	varchar(7)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> fromuser	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> fromdomain	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/> fullcontact	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes	NULL		

รูปที่ 4.6 Database structure ตาราง sipbuddys ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์
ASTERISK IP PBX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง sipbuddys ของระบบจัดการ
 ผู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ id , name , accountcode , amaflage ,
 callgroup , callerid , canreinvite , context , defaultip , dtmfmode , fromuser , fromdomain ,
 fullcontact , host , insecure , language , mailbox , md5secret , nat , deny , permit mask ,
 pickupgroup , port , qualify , restrictcid , rtptimeout , rtptholdtimeout , secret , type , username ,
 disallow , allow , musiconhold , regseconds , ipaddr , regexten , cancellforward , setvar

Server: localhost Database: asterisk Table: testbackup

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> 1	int(11)			No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 2	varchar(20)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 3	varchar(20)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Check All / Uncheck All With selected:

รูปที่ 4.7 Database structure ตาราง testbackup ของระบบจัดการ
 ผู้สาขาโทรศัพท์
 ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง testbackup ของระบบจัดการ
 ผู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ 1, 2, 3

Server: localhost Database: asterisk Table: users

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No		auto_increment	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> name	varchar(64)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> password	varchar(64)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> email	varchar(64)	utf8_general_ci		No			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> level	int(11)			No	0		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Check All / Uncheck All With selected:

รูปที่ 4.8 Database structure ตาราง users ของระบบจัดการ
 ผู้สาขาโทรศัพท์
 ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง users' ของระบบจัดการ
 ผู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ id, name, password, email, level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Server: localhost ▶ Database: asterisk ▶ Table: voicemailusers

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/> <u>uniqueid</u>	int(11)			No		auto_increment
<input type="checkbox"/> customer_id	int(11)			No	0	
<input type="checkbox"/> context	varchar(50)	utf8_general_ci		No	vmail	
<input type="checkbox"/> mailbox	int(5)			No	0	
<input type="checkbox"/> password	varchar(4)	utf8_general_ci		No	0	
<input type="checkbox"/> fullname	varchar(50)	utf8_general_ci		No		
<input type="checkbox"/> email	varchar(50)	utf8_general_ci		No		
<input type="checkbox"/> pager	varchar(50)	utf8_general_ci		No		
<input type="checkbox"/> stamp	timestamp		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	No	CURRENT_TIMESTAMP	

↑ Check All / Uncheck All With selected: [Icons]

รูปที่ 4.9 Database structure ตาราง voicemailusers ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์

ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง voicemailusers ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ uniqueid , customer_id , context , mailbox , password , fullname , email , pager , stamp

Server: localhost ▶ Database: asterisk ▶ Table: voicemailmessages

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Empty Drop

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> <u>id</u>	int(11)			No		auto_increment	[Icons]
<input type="checkbox"/> msgnum	int(11)			No	0		[Icons]
<input type="checkbox"/> dir	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> context	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> macrocontext	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> callerid	varchar(40)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> origtime	varchar(40)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> duration	varchar(20)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> mailboxuser	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> mailboxcontext	varchar(80)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> recording	longblob		BINARY	Yes	NULL		[Icons]

↑ Check All / Uncheck All With selected: [Icons]

รูปที่ 4.10 Database structure ตาราง voicemailmessage ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์

ASTERISK IP PBX

จากรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็น Database structure ตาราง voicemailmessage ของระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งประกอบไปด้วยฟิลด์ id , msgnum , dir , context , macrocontext , callerid , origtime , duration , mailboxuser , mailboxcontext , recording

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบ

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 04, 2011 at 03:15 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a-community-nt-log
 SQL query: SELECT * FROM `cdrs` LIMIT 0,30 ;
 Rows: 30

calldate	chld	src	dst	dcontext	channel	dstchannel	lastapp	lastdata	duration	billsec	disposition	amaflags	accountcode	userfield
2011-01-01 01:20:04	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-08672545		Dial	SIP/6006:30	0	0	FAILED	3		
2011-01-01 01:22:14	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-08681633		Dial	SIP/6006:30	0	0	FAILED	3		
2011-01-01 01:23:30	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-08681500		Dial	SIP/6006:30	0	0	FAILED	3		
2011-01-01 01:24:46	'6006' <6006>	6006	6004	localphone	SIP/6006-08681500	SIP/6004-08690000	Dial	SIP/6004:20;rt	1	0	NO ANSWER	3		
2011-01-01 01:26:11	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-08681500		Dial	SIP/6006:20;rt	0	0	FAILED	3		
2011-01-01 01:28:41	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-08681500	SIP/6006-08690000	Dial	SIP/6006:20;rt	11	1	ANSWERED	3		
2011-01-01 01:33:22	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-09281900		Dial	SIP/6006:20;rt	0	0	FAILED	3		
2011-01-01 01:33:46	'6004' <6004>	6004	6006	localphone	SIP/6004-09281900		Dial	SIP/6006:20;rt	0	0	FAILED	3		

รูปที่ 4.11 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง cdrs

จากรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง cdrs ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int, varchar, datetime

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 04, 2011 at 03:19 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a-community-nt-log
 SQL query: SELECT * FROM `extensions` LIMIT 0,30 ;
 Rows: 30

id	context	exten	priority	app	appdata
59	localphone	1006	2	Dial	SIP/0:20;rt
58	localphone	1006	1	Dial	SIP/1006:20;rt
57	localphone	1003	3	Voicemail	1003
56	localphone	1003	2	Dial	SIP/0:20;rt
51	localphone	500	3	Voicemail	500
50	localphone	500	2	Dial	SIP/0:20;rt
49	localphone	500	1	Dial	SIP/500:20;rt
46	localphone	999	1	Meetme	555 999
45	localphone	99	1	Meetme	555 123
52	localphone	0	1	Dial	SIP/0:20;rt
55	localphone	1003	1	Dial	SIP/1003:20;rt
61	localphone	1007	1	Dial	SIP/1007:20;rt
48	localphone	9999	1	VoiceMailMain	0
62	localphone	1007	2	Dial	SIP/0:20;rt

รูปที่ 4.12 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง extensions

จากรูปที่ 4.12 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง extensions ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int, varchar, tinyint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 04, 2011 at 11:41 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a-community-nt-log
 SQL query: SELECT * FROM `extensions_app` LIMIT 0, 30 ;
 Rows: 6

id	name
1	Dial
2	Voicemail
3	VoiceMailMain
4	Background
5	Meetme
6	Hangup

รูปที่4.13 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง extensions_app

จากรูปที่4.13 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง extensions ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int,varchar,tinyint

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 04, 2011 at 11:42 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a-community-nt-log
 SQL query: SELECT * FROM `provisioning` LIMIT 0, 30 ;
 Rows: 20

id	user	exten
1	peter	500
2	Operator	0
3	patipun	1003
4	testa	1006
15	karn	1009
14	johnny	1008
13	usera	1007
12	usera	1007
11	nuttaphon	4000
16	joe	5000
17	testb	1009
18	testb	1009
19	tester	6000
20	pai	1010
21	test2	7000

รูปที่4.14 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง provisioning

จากรูปที่4.14 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง provisioning ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int,varchar

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 04, 2011 at 11:43 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a-community-nt-log
 SQL query: SELECT * FROM `sipbuddys` LIMIT 0, 30 ;
 Rows: 21

id	name	accountcode	amaflags	callgroup	callerid	(canrelnvte)	context	defaultip	dialmode	fromuser	fromdomain	fullcontact	host	insecure	language	mailbox
22	1008	NULL	NULL	NULL	1008	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	1008
19	2000	NULL	NULL	NULL	2000	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	2000
20	4000	NULL	NULL	NULL	4000	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	4000
17	1006	NULL	NULL	NULL	1006	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	asf@sipcall.com
21	1007	NULL	NULL	NULL	1007	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	1007
18	10000	NULL	NULL	NULL	NULL	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	10000
16	1003	NULL	NULL	NULL	1003	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	iamsorry@callsip.com
15	0	NULL	NULL	NULL	0	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	operator@callsip.com
14	500	NULL	NULL	NULL	500	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	peter@email.com
13	1002	NULL	NULL	NULL	1002	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	sompong@hotmail.com
12	1001	NULL	NULL	NULL	1001	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	juji105@hotmail.com
23	1009	NULL	NULL	NULL	1009	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	1009
24	5000	NULL	NULL	NULL	5000	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	5000
25	6000	NULL	NULL	NULL	6000	yes	localphone	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	dynamic	NULL	NULL	6000

รูปที่ 4.15 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง sipbuddys

จากรูปที่ 4.15 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง sipbuddys ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int, varchar

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 09, 2011 at 07:54 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a-community-nt-log
 SQL query: SELECT * FROM `users` LIMIT 0, 30 ;
 Rows: 14

id	name	password	email	level
1	admin	52660542	tony_jaro@hotmail.com	1
17	Operator	12345	operator@callsip.com	0
16	peter	1234	peter@gmail.com	0
15	nuttaphon	1234	nasanet@hotmail.com	0
14	sompong	1234	sompong@hotmail.com	0
18	patipun	1234	iamsorry@callsip.com	0
19	testa	12345	asd@sipcall.com	0
27	testd	12345	testd@sipcall.com	0
21	tester	1234	tester@hotmail.com	0
22	pai	12345	pai@sipcall.com	0
23	test2	1234	1234@1234	0
24	tar	12345	tar@sipcall.com	0
25	test5	1234	test4@test4	0
26	testc	12345	testc@sipcall.com	0

รูปที่ 4.16 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง users

จากรูปที่ 4.16 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง users ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int, varchar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Host: localhost
 Database: asterisk
 Generation Time: Jan 04, 2011 at 11:52 PM
 Generated by: phpMyAdmin 2.9.0.2 / MySQL 5.0.24a community at log
 SQL query: SELECT * FROM `voicemailusers` LIMIT 0, 30 ;
 Rows: 11

uniqueid	customer_id	context	mailbox	password	fullname	email	pager	stamp
5	3004	vmail	3004	1234	3004	sonpong@mit.au		2011-01-04 23:51:43
4	3003	vmail	3003	1234	3003	nasannet@hotmail.com		2011-01-04 23:51:43
6	3007	vmail	3007	1234	3007	juji@yahoo.com		2011-01-04 23:51:43
7	2001	vmail	2001	1234	2001	wer@thaiairaisa.com		2011-01-04 23:51:43
12	4000	vmail	4000	1234	nuttaphon	nasannet@hotmail.com		2011-01-04 23:51:43
10	500	vmail	500	1234	peter	peter@gmail.com	1234	2011-01-04 23:51:43
11	1006	vmail	1006	1234	1006	asd@sipcall.com		2011-01-04 23:51:43
13	0		0	1234	testb	testb@sipcall.com		2011-01-04 23:51:43
14	6000	vmail	6000	1234	6000	tester@hotmail.com		2011-01-04 23:51:43
15	1022	vmail	1022	1234	testd	testd@sipcall.com		2011-01-04 23:51:43
16	1014	vmail	1014	1234	tar	tar@sipcall.com		2011-01-04 23:51:43

รูปที่ 4.17 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง voicemailusers

จากรูปที่ 4.17 แสดงให้เห็นข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บได้จากระบบของตาราง voicemailusers ระบบจัดการตู้สาขาโทรศัพท์ ASTERISK IP PBX ซึ่งชนิดของข้อมูลที่เก็บประกอบไปด้วย int, varchar, timestamp

บทที่ 5

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งานของโปรแกรมระบบการจัดการตู้สาขา Asterisk IP PBX Management นั้นแบ่งออกเป็นออกเป็น 2 ส่วน คือ สำหรับผู้ดูแลระบบ และสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

5.1 หน้าจอส่วนต่อประสานกับระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ (Administartor)



รูปที่ 5.1 หน้าจอ login เมื่อ administrator ต้องการใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://127.0.0.1/asterisk/home.php?m=1&s=1

CD-inhaltsverzeichnis KNOPPIX - Webseite

CONTACT US
Contact Us

Asterisk PBX is stopped

Home
Extension
Service
Advanced
Report
System
Logout

New Extension Wizard

Device: SIP

Extension: _____

User Name: _____

Password: _____

Email: _____

Nat: Yes No

Voicemail

Voicemail: Yes No

PIN: _____

Caller ID

Number: _____

Name: _____

Submit Clear

Start
Reload
Stop

รูปที่ 5.2 หน้าจอ new extension wizard เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

http://127.0.0.1/asterisk/home.php?m=1&s=2

CD-inhaltsverzeichnis KNOPPIX - Webseite

CONTACT US
Contact Us

Asterisk PBX is stopped

Home
Extension
Service
Advanced
Report
System
Logout

Add Extension

User Name: select user

SIP User: _____ New SIP

Context: localphone

Exten: _____

Priority: _____

App: Background

Appdata: _____

Submit

Start
Reload
Stop

รูปที่ 5.3 หน้าจอ add extension เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User Name	Nat	Extension	App	Priority	Edit	Delete
Operator	no	0	Dial	1		
Operator	no	0	Hangup	2		
-	-	1001	MeetMe	1		
-	-	1002	MeetMe	1		
-	-	101	MeetMe	1		
-	-	102	MeetMe	1		
johnnee	yes	4901	Dial	1		
johnnee	yes	4901	Dial	2		
johnnee	yes	4901	Background	3		
johnnee	yes	4901	Hangup	4		
jannee	yes	4902	Dial	1		
jannee	yes	4902	Dial	2		
jannee	yes	4902	Background	3		

รูปที่ 5.4 หน้าจอ manage extension เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

Conference No.	User PIN	Admin PIN	Edit	Delete
1	101	1001		
2	102	1002		

รูปที่ 5.5 หน้าจอ conference เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://127.0.0.1/asterisk/home.php?m=2&s=2

CD-inhaltsverzeichnis KNOPPIX - Webseite

CONTACT US
Contact us

Asterisk PBX is stopped

Home
Extension
Service
Advanced
Report
System
Logout

Voicemail

Name	Mail Box	Context	Edit	Delete
jannee	4902	vmail		
johannee	4901	vmail		

Start
Reload
Stop

รูปที่ 5.6 หน้าจอ voice mail เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

http://127.0.0.1/asterisk/home.php?m=3&s=1

CD-inhaltsverzeichnis KNOPPIX - Webseite

CONTACT US

Asterisk PBX is stopped

Home
Extension
Service
Advanced
Report
System
Logout

Manual Edit Configuration File

Config File: OPEN SAVE

```

qualify=yes
context=from-sip
regcontext=localphone
maxexpiry=360
defaultexpiry=160
tos=reliability
;register => 817940:1800@fwd.pulver.com/1234
allow=all
musiconhold=default
;srvlookup=yes

[fwd-outgoing]
type=friend
secret=1800
username=817940
fromuser=817940
context=from-sip
host=fwd.pulver.com
fromdomain=fwd.pulver.com
insecure=very ; needed if we want to allow incoming FWD calls to bypass authent

```

Start
Reload
Stop

รูปที่ 5.7 หน้าจอ manual edit เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CD-Inhaltsverzeichnis KNOPPIX - Webseite

CONTACT US
contact us

Asterisk PBX is stopped

Department: IT

Organization: KMITL

Locality: Lakrabang

State: Bkk

Country: Thailand

Email: admin@kmitl.ac.th

Phone: 0910101019

Networking

IP Address: 192.168.1.9

Entity ID: 00:00:00:00:00

Bind Address: 0.0.0.0

Port: 4520

Start
Reload
Stop

รูปที่ 5.8 หน้าจอ Peer configuration เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CD-Inhaltsverzeichnis KNOPPIX - Webseite

Asterisk PBX is stopped

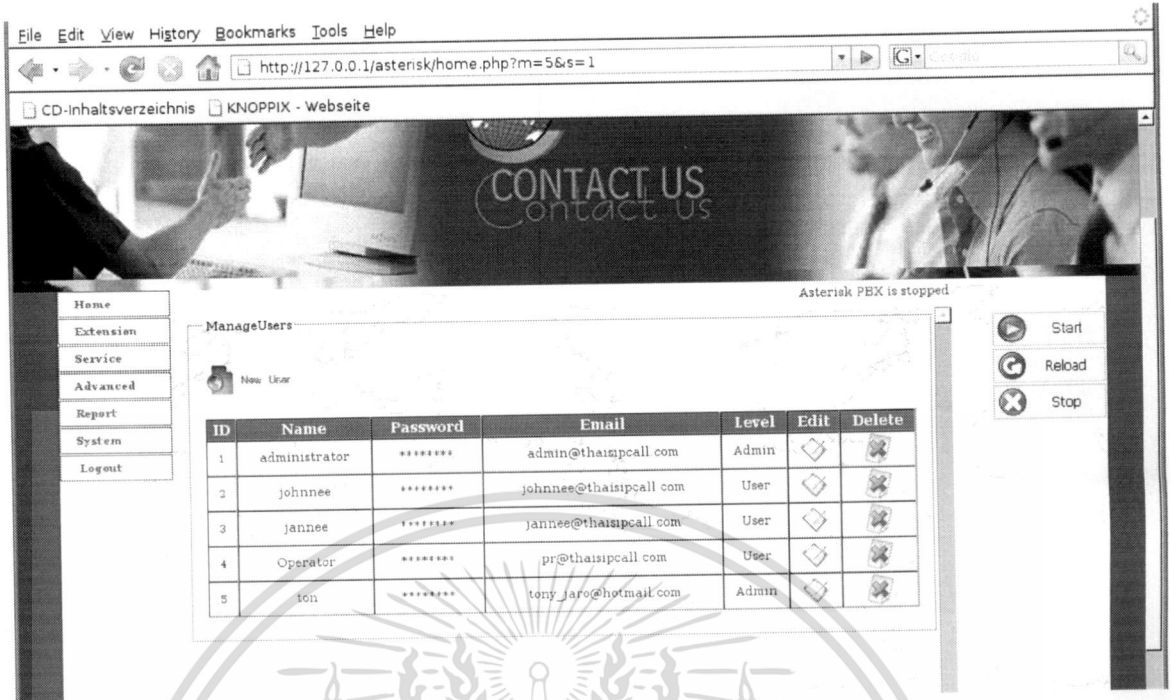
CDR

Source	Caller ID	Destination	Context	Application	Duration(s)	Date
6001	*6001* <6001>	0886630420	localphone	Dial	9	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	0897354709	localphone	Dial	23	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	023619096	localphone	Congestion	0	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	0897354709	localphone	Dial	32	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	0863888005	localphone	Dial	3	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	0863888005	localphone	Dial	32	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	0897354709	localphone	Dial	23	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	023619096	localphone	Congestion	0	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	181	localphone	Dial	22	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	023619096	localphone	Congestion	0	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	023619096	localphone	Congestion	0	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	023619096	localphone	Congestion	0	2011-05-08 22:22
6001	*6001* <6001>	023619096	localphone	Congestion	0	2011-05-08 22:22
6006	*6006* <6006>	181	localphone	Dial	7	2011-05-07 01:00
6006	*6006* <6006>	6006	localphone	Dial	7	2011-05-06 23:30
6006	*6006* <6006>	6006	localphone	Dial	10	2011-05-06 23:30
6006	*6006* <6006>	6004	localphone	Dial	0	2011-06-06 23:30
6004	*6004* <6004>	6006	localphone	VoiceMail	37	2011-05-06 01:00
6006	*6006* <6006>	91100	localphone	VoiceMailMain	34	2011-05-06 01:00
6004	*6004* <6004>	6006	localphone	Dial	143	2011-05-06 01:00

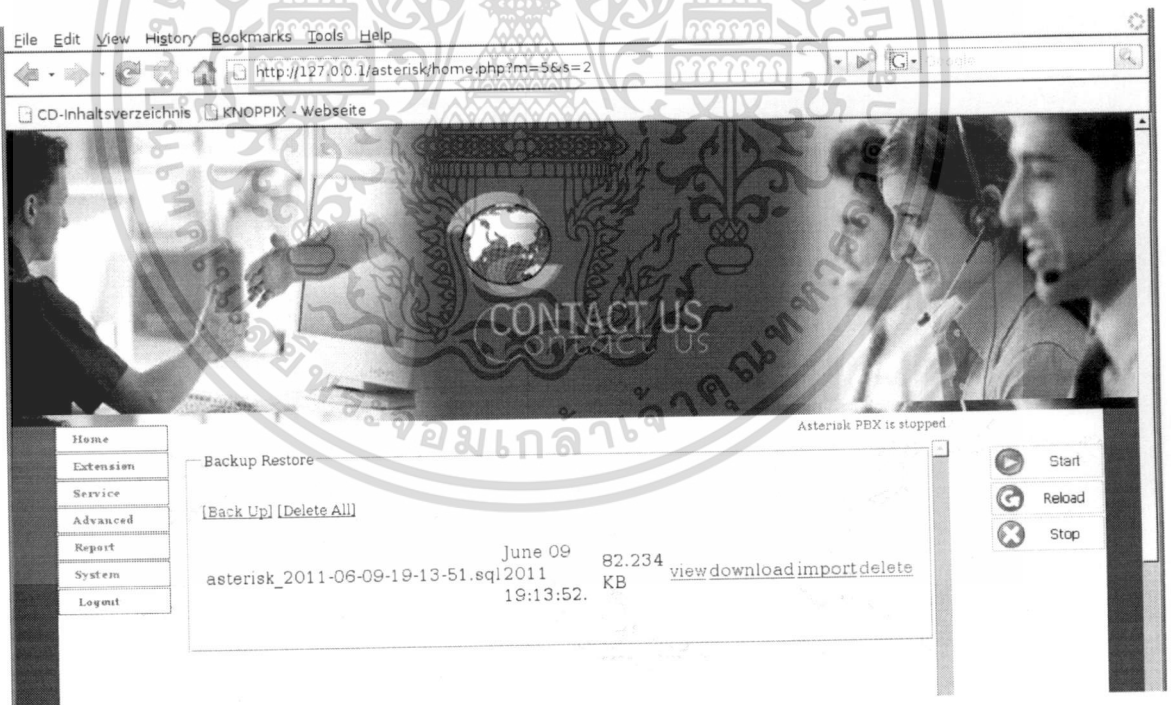
Start
Reload
Stop

รูปที่ 5.9 หน้าจอ CDR เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 หน้าจอ CDR เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน



รูปที่ 5.11 หน้าจอ Backup/Restore เมื่อ administrator ต้องการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล 2550. **Insight PHP ฉบับสมบูรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

David Gomillion and Barrie Dempster 2005. **Building Telephony System with Asterisk**.

United Kingdom : Packt Publishing.

VoIP WIKI. 2010. Available : <http://www.voip-info.org/wiki/> 1 June 2010



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายอนุรักษ์ ตันตราธิปไตย
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
การศึกษา	ระดับปริญญาตรี วศ.บ.(วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต) สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
ประสบการณ์การทำงาน	บริษัท ทีที เน็ตเวิร์ค อินทิเกรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้