

การพัฒนาระบบนิเทศการสื่อสารของสาขาวิชาที่กรุงเทพพร้อมกับ
COLLABORATIONS FOR BRANCH



รายงานเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาวิชากรุงเทพประกันภัย

COLLABORATIONS FOR BRANCH



โดย

ทรงพล เล็กเพชร

SONGPON LEKPETCH

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์

เลขทะเบียน 146215
รับเดือนปี 25 10 2560

b. 12841959
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาวิชากรุงเทพประกันภัย

COLLABORATIONS FOR BRANCH

โดย

ทรงพล เล็กเพชร



อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

COLLABORATIONS FOR BRANCH



โดย

ทรงพล เล็กเพชร

SONGPON LEKPETCH

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์

เลขทะเบียน 146215
วันเดือนปี 25 12 2560

b. 12841959
l.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาวิชากรุงเทพประกันภัย

COLLABORATIONS FOR BRANCH

โดย

ทรงพล เล็กเพชร



อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ถกส ประดิษฐ์ทัศนีย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษารายวิชาสหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COLLABORATIONS FOR BRANCH



A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR COOPERATING EDUCATION PROGRAM
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN
INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1/2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองโครงการ (PROJECT)

เรื่อง


การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาวิชากรุงเทพประกันภัย COLLABORATIONS FOR BRANCH



นายทรงพล เล็กเพชร รหัสประจำตัว 55070046

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาวิชาสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.กฤษ ประดิษฐ์ทัศนีย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาบริษัทกรุงเทพประกันภัย
นักศึกษา	นายทรงพล เล็กเพชร รหัสนักศึกษา 55070046
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ลภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์

บทคัดย่อ

บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีความต้องการนำระบบการสื่อสารขยายไปยังสาขา เพื่อให้แต่ละสาขาสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องมีการใช้ความรู้ทั้งเรื่อง IP Telephony และ Cisco WebEx Meeting ในการออกแบบและติดตั้งระบบการสื่อสาร รวมทั้งวิเคราะห์ปัญหาหรือจุดบกพร่องของระบบ เพื่อนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น เพื่อให้ระบบการสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

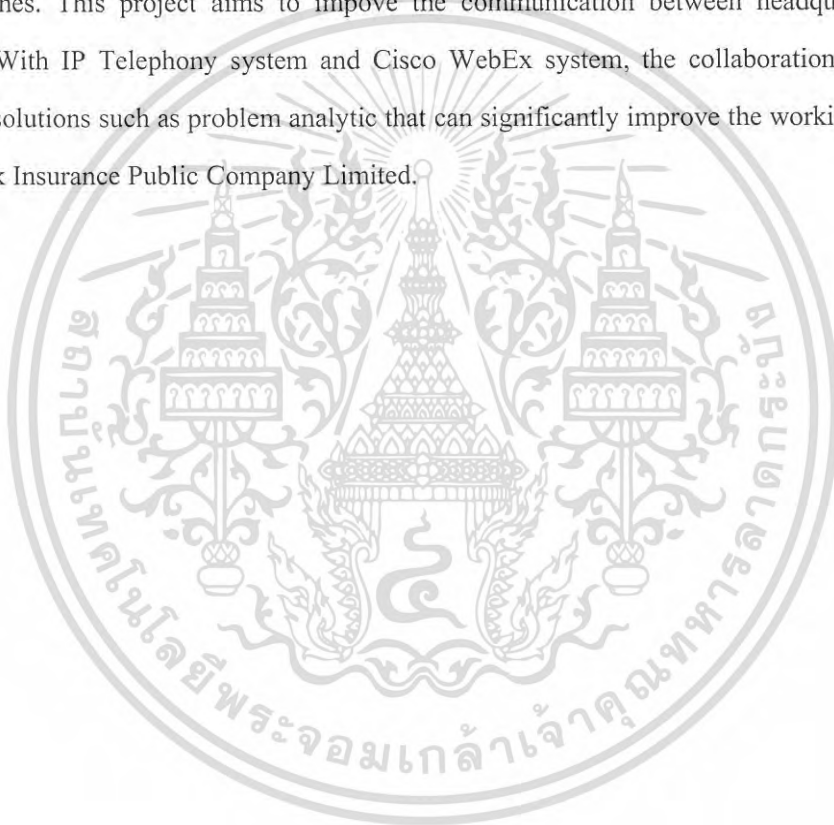


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Student Mr. Songpon Lekpetch Student ID 55070046
Degree Bachelor of Science
Program Information Technology
Year 2015
Advisor Dr. Lapas Pradittasnee

ABSTRACT

Bangkok Insurance Public Company Limited need to expand the Collaboration System to new branches. This project aims to improve the communication between headquarter and all branches. With IP Telephony system and Cisco WebEx system, the collaboration system can offer new solutions such as problem analytic that can significantly improve the working processes in Bangkok Insurance Public Company Limited.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าได้รับผิดชอบและปฏิบัติหน้าที่ในบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ระหว่างวันที่ 3 สิงหาคม ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2558 ในโครงการวิชาสหกิจศึกษาที่ทางคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และบริษัทฯ ร่วมมือกันจัดตั้งขึ้นในหัวข้อโครงการ การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขาบริษัทกรุงเทพประกันภัย ซึ่งข้าพเจ้าได้รับความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในการทำงานที่เป็นประโยชน์อย่างมาก อีกทั้งการดูแลและการช่วยเหลือต่าง ๆ ตลอดเวลาการทำงาน โดยการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ เพราะมีการชี้แนะและได้รับความร่วมมือจากบุคคลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

พนักงานทีมสื่อสาร แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ

- คุณณัฐพล จิตวีธรรม
- คุณสุรพันธ์ สุขแสงเพชร
- คุณอดิคุณ พูนเพิ่มผลศิริ
- คุณชลธิชา เฉลิมฤทธิขจร

พนักงานแผนกทรัพยากรบุคคล

- คุณแก้วขวัญ พงษ์ปรีดาจิต
- คุณรัชนก ทุ่งวชิรกุล
- คุณกิตติพิศ ภัคมงคล

และข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา คร.ภัส ประดิษฐ์ทัศนีย์ ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาและคอยรับฟังและช่วยเหลือปัญหาต่าง ๆ ในการทำโครงการครั้งนี้ และท้ายที่สุดข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจที่ดีแก่ข้าพเจ้าเสมอมาทำให้ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ทรงพล เล็กเพชร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VII

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน.....	1
1.3 วิธีการดำเนินงาน.....	1
1.4 ขอบเขตของงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	3
2.1 ทบทวนวรรณกรรม IP Telephony.....	3
2.1.1 IP Telephony.....	3
2.1.2 ส่วนประกอบของระบบ IP Telephony.....	3
2.1.3 โครงสร้างของระบบ IP Telephony.....	4
2.1.4 การทำงานของระบบ IP Telephony.....	6
2.1.5 การทำงานของเทคโนโลยี Cisco Unified Survivable Remote Site Telephony.....	8
2.2 ทบทวนวรรณกรรม Cisco WebEx Meeting.....	9
2.2.1 Cisco WebEx Meeting.....	9
2.2.2 องค์ประกอบของ Cisco WebEx Meeting Server.....	9
2.2.3 Network Topology.....	10

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	12
-------------------------------	----

3.1 การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย.....	12
--------------------------------------------------------------------	----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา แล IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.1 ระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย.....	13
3.1.3 Cisco Unified Survivable Remote Site Telephony (SRST)	20
3.1.4 Multiprotocol Label Switching (MPLS)	22
3.1.5 Cisco WebEx Meeting Server	22
3.1.6 Split-Horizon Network Topology.....	23
3.2 การออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย.....	24
3.2.1 การกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในสาขาจันทบุรี	24
3.2.2 การกำหนดรหัสสาขาและอักษรย่อชื่อสาขา	26
3.2.3 กำหนด IP Address	27
3.2.4 การกำหนดหมายเลขโทรศัพท์.....	28
3.2.5 การกำหนดโครงสร้างระบบเครือข่าย.....	28
3.2.6 การกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Router.....	29
3.2.7 การกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Switch	33
3.2.8 การกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ที่ CUCM.....	35
3.2.9 การกำหนดการติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting.....	43
3.3 การติดตั้งระบบเครือข่ายการสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย.....	44
3.3.1 การตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Router.....	44
3.3.2 การตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Switch.....	50
3.3.3 การตั้งค่าอุปกรณ์ที่ CUCM.....	53
3.3.4 การติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting.....	70
บทที่ 4 การทดสอบและวิเคราะห์ผล	71
4.1 ผลการทดสอบ	71
4.1.1 การทดสอบการโทรภายใน (Internal Calling).....	71
4.1.2 การทดสอบการโทรไปยังภายนอก (External Calling)	74
4.1.3 การทดสอบความสามารถของเครื่อง IP Phone.....	77
4.1.4 การทดสอบการทำงานของ SRST ของสาขา	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2	วิเคราะห์ผล	80
บทที่ 5	ข้อเสนอแนะและสรุปผล	81
5.1	ข้อเสนอแนะ	81
5.1.1	ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของระบบ Cisco WebEx Meeting.....	81
5.1.2	ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของระบบ IP Telephony	82
5.1.3	เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ Cisco WebEx Meeting.....	83
5.1.4	เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ IP Telephony	85
5.2	การจัดทำสื่อการสอนการใช้งานโปรแกรม Cisco WebEx Meeting	87
5.3	สรุปผล.....	88
บรรณานุกรม	89
ประวัติผู้เขียน	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VI ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของระบบ IP Telephony	3
2.2 โครงสร้างแบบ Centralized Architecture Model	4
2.3 โครงสร้างแบบ Distributed Architecture Model.....	5
2.4 ลำดับการทำงานเริ่มต้นของเครื่อง IP Phone	6
2.5 การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน IP Phone A ติดต่อไปยัง IP Phone B.....	7
2.6 เทคโนโลยี SRST	8
2.7 Split-Horizon Network Topology	10
2.8 Non-Split-Horizon Network Topology.....	11
3.1 ภาพรวมระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัท.....	13
3.2 โครงสร้างแบบ Centralized Architecture Model	16
3.3 การติดต่อสื่อสารของ IP Phone ภายในสำนักงานใหญ่.....	17
3.4 การติดต่อสื่อสารของ IP Phone ภายในสาขา.....	18
3.5 การติดต่อสื่อสาร IP Phone ติดต่อกันระหว่างสาขา	19
3.6 รูปแบบสถานการณ์ SRST	20
3.7 การทำงานของสาขาเมื่อ SRST ทำงาน.....	21
3.8 Cisco 2911 Router.....	24
3.9 Cisco 2960-X Series Switch	24
3.10 Cisco IP Phone 6945.....	25
3.11 Cisco IP Phone 8945	25
3.12 โครงสร้างระบบเครือข่าย.....	28
3.13 การเชื่อมต่อของ Router.....	29
3.14 Cisco QoS Baseline.....	32
3.15 การเชื่อมต่อของ Switch	33
3.16 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Region.....	35
3.17 ตัวอย่างการทำงานของ Partition กับ Calling Search Space	40
3.18 การกำหนด Partition กับ Calling Search Space ของสาขาจันทบุรี	41
3.19 การกำหนด Region ของสาขาจันทบุรี	53
3.20 การกำหนด Location ของสาขาจันทบุรี	53
3.21 การกำหนด Conference Bridge ของสาขาจันทบุรี	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา VIII ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.22	การกำหนด Media Resource Group ของสาขาจันทบุรี 54
3.23	การกำหนด Media Resource Group List ของสาขาจันทบุรี 55
3.24	การกำหนด SRST Reference ของสาขาจันทบุรี 56
3.25	การกำหนด Device Pool ของสาขาจันทบุรี 57
3.26	การกำหนด Directory Number ของสาขาจันทบุรี 57
3.27	การกำหนด Call Pickup Group ของสาขาจันทบุรี 58
3.28	การกำหนด Gateway ของสาขาจันทบุรี 59
3.29	การกำหนดพอร์ต FXO ของสาขาจันทบุรี 60
3.30	การกำหนด Route Group ของสาขาจันทบุรี 61
3.31	การกำหนด Route List ของสาขาจันทบุรี 62
3.32	การกำหนด Route Pattern ของสาขาจันทบุรี 63
3.33	การกำหนดการตั้งค่าของ Phone (1) ของสาขาจันทบุรี 64
3.34	การกำหนดการตั้งค่าของ Phone (2) ของสาขาจันทบุรี 65
3.35	การกำหนด Partitions (1) ของสาขาจันทบุรี 66
3.36	การกำหนด Partitions (2) ของสาขาจันทบุรี 67
3.37	การกำหนด CSS ของสาขาจันทบุรี 68
3.38	กำหนดความสัมพันธ์ของ Partition และ CSS กับหมายเลข 69
3.39	กำหนดความสัมพันธ์ของ Route Pattern กับ Partition 70
3.40	แสดงการติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting 70
5.1	พอร์ต FXO 82
5.2	การส่ง Caller ID ผ่านพอร์ต FXO 82
5.3	Cisco WebEx Meeting 1.5 83
5.4	Cisco WebEx Meeting 2.5 83
5.5	การดาวน์โหลดไฟล์บันทึกการประชุม 83
5.6	ตัวอย่างสื่อการสอนโปรแกรม Cisco WebEx Meeting 87

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจาก บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้จัดโครงการสหกิจศึกษาระหว่าง บริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) กับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยในส่วนของแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้จัดทำโครงการการศึกษาที่เกี่ยวกับระบบเครือข่ายสื่อสารทั้ง IP Telephony และ Cisco WebEx โดยเป็นโครงการจัดตั้งระบบของสาขาใหม่ คือ สาขาอินเทอร์เน็ต ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ IP Telephony และ Cisco WebEx Meeting เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจและสามารถจัดตั้งระบบของสาขาอินเทอร์เน็ตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน

เนื่องจากบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการขยายสาขาเพื่อรองรับการบริการ และการติดต่อสื่อสารกับลูกค้า จึงนำระบบสื่อสารขยายงานไปยังสาขา เพื่อให้บริการระบบสื่อสารของสาขา ให้สามารถใช้งานกับสำนักงานใหญ่ โดยให้พนักงาน คู่ค้าและลูกค้าของบริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 วิธีการดำเนินงาน

- ศึกษาาระบบและเทคโนโลยีที่บริษัทกรุงเทพประกันภัยกำหนดทั้ง IP Telephony และ Cisco WebEx Meeting
- วิเคราะห์ ระบบการสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน)
- ออกแบบและสร้างระบบเครือข่ายสื่อสาร ให้การติดต่อสื่อสารสามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอก โดยใช้ระบบและเทคโนโลยีที่ได้ศึกษาไปนำมาใช้ในการดำเนินงาน
- ทดสอบระบบ
- วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกรุงเทพประกันภัย
- เสนอแนะแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพที่เป็นประโยชน์แก่บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน)
- สรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของงาน

- เรียนรู้การทำงานและศึกษาโครงสร้างระบบเครือข่ายการสื่อสารของบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน)
- วิเคราะห์เปรียบเทียบและอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้แนวทางของบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน)
- ออกแบบและสร้างระบบเครือข่ายการสื่อสารของสาขา
- เสนอแนะแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบสื่อสาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- นักศึกษาได้รับความรู้และเข้าใจในรูปแบบการสื่อสารแบบ Collaboration ทั้ง IP Telephony และ Cisco WebEx Meeting
- บริษัทฯ ได้รับแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการสื่อสาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทบทวนวรรณกรรม

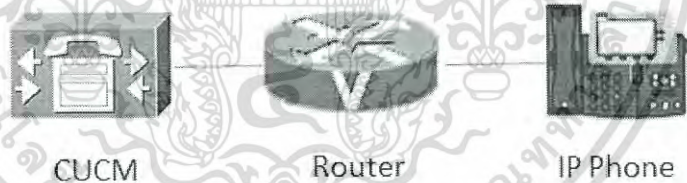
2.1 ทบทวนวรรณกรรม IP Telephony

2.1.1 IP Telephony

คือ ระบบการสื่อสารด้วยภาพ เสียงและข้อมูลได้พร้อม ๆ กันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนพื้นฐานของไอพีโปรโตคอล โดยสามารถใช้งานกับระบบ PSTN (Public Switched Telephone Network) แบบเดิม ซึ่งการทำงานของ IP Telephony ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นอย่างมากทำให้ธุรกิจให้ความสำคัญในการใช้งาน IP Telephony นี้อย่างแพร่หลาย แม้ว่า IP Telephony จะเน้นการสื่อสารผ่านเสียงเป็นสำคัญ แต่ IP Telephony ก็ยังสามารถใช้งานบริการการสื่อสารแบบแฟกซ์และแบบวีดีโอได้

2.1.2 ส่วนประกอบของระบบ IP Telephony

IP Telephony ถูกสร้างเป็นเครือข่ายการสื่อสารที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้บริการการโทรให้แก่ผู้ใช้บริการ โดย IP Telephony มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของระบบ IP Telephony

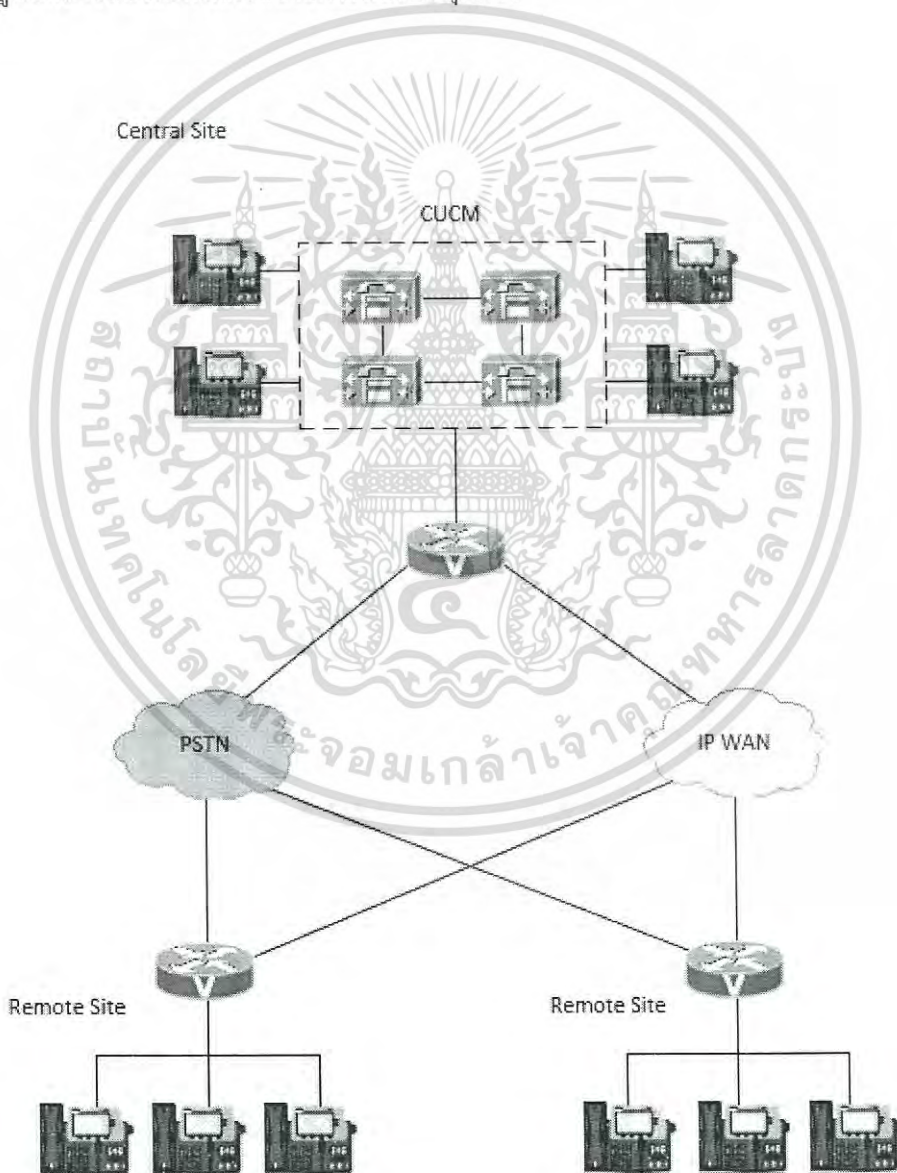
- CUCM (Cisco Unified Communications Manager) คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมและจัดการเครื่อง IP Phone เช่น การให้บริการในส่วนของการประมวลผลการโทร, การใช้บริการความสามารถของเครื่อง IP Phone และการจำกัดสิทธิในการโทร
- IP Phone คือโทรศัพท์ที่ใช้ในการโทร ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของระบบเครือข่ายไอพีและมีระบบปฏิบัติการในตัว โดยมีความสามารถหลากหลายกว่าโทรศัพท์ทั่วไป
- Voice Gateway, Router คือขาทางออกของแพ็คเกจที่จะวิ่งออกไปยังเลขปลายทางข้างนอกเครือข่าย อาจจะไปผ่านเครือข่าย PSTN หรือการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ซึ่งขึ้นอยู่กับหมายเลขปลายทางและการกำหนดของผู้ดูแลระบบ

2.1.3 โครงสร้างของระบบ IP Telephony

ตามการออกแบบโครงสร้างของ Cisco IP Telephony มีการแบ่งโครงสร้างเป็น 2 โครงสร้าง ซึ่งทั้ง 2 โครงสร้างมีความเหมาะสมในการใช้งานที่แตกต่างกันดังนี้

a) Centralized Architecture Model

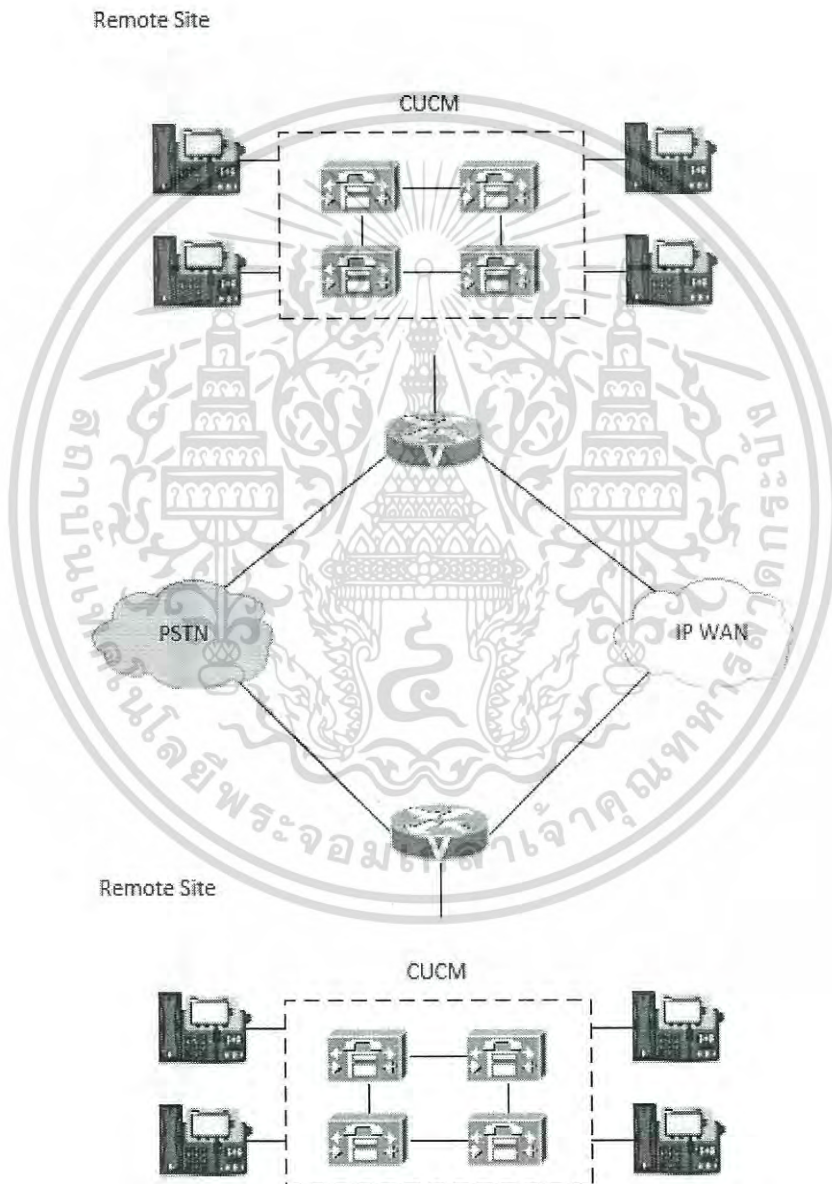
โครงสร้างรูปแบบการจัดการแบบรวมศูนย์ โดยมี CUCM 1 กลุ่ม เป็นศูนย์กลางในการให้บริการที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดการและควบคุมการโทรสำหรับหลาย ๆ สาขา โดยการทำงานของเครื่อง IP Phone ทุกเครื่อง จะต้องทำการเชื่อมต่อผ่าน CUCM ที่เป็นศูนย์กลางของระบบเครือข่ายการสื่อสารทุกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นว่ามีประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b). Distributed Architecture Model

เป็นโครงสร้างรูปแบบการจัดการแบบกระจาย โดยแต่ละสาขาจะมี CUCM ที่รับผิดชอบในการจัดการและควบคุมการโทรเป็นของตัวเอง โดยการจัดการและควบคุมการโทรของเครื่อง IP Phone จะถูกจัดการที่สาขาของตัวเอง เมื่อมีการโทรข้ามกันระหว่างสาขาจะมีกระบวนการที่ CUCM ของต้นทางและปลายทางทำการเชื่อมต่อกันเพื่อให้เครื่อง IP Phone ต้นทางสามารถติดต่อกับปลายทางได้

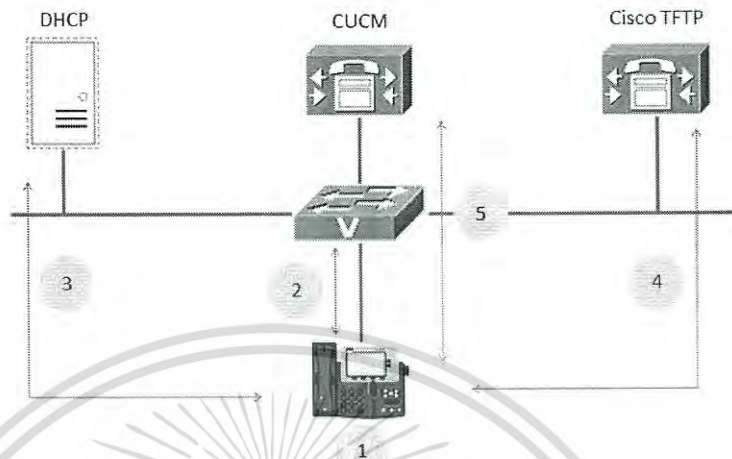


รูปที่ 2.3 โครงสร้างแบบ Distributed Architecture Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การทำงานของระบบ IP Telephony

a) ลำดับการทำงานเริ่มต้นของเครื่อง IP Phone

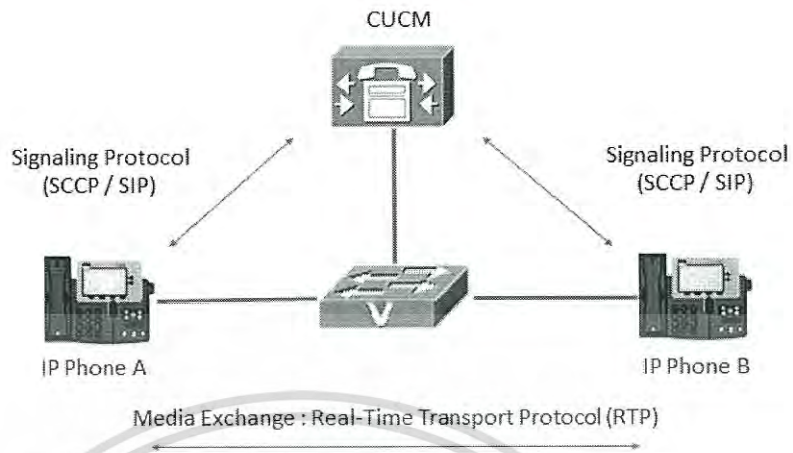


รูปที่ 2.4 ลำดับการทำงานเริ่มต้นของเครื่อง IP Phone

- เครื่อง IP Phone รับกระแสไฟจากพอร์ต PoE (Power over Ethernet) ของ Switch เพื่อทำการเปิดเครื่อง และทำการตั้งระบบปฏิบัติการของเครื่อง IP Phone ขึ้นมา
- Switch ใช้ความสามารถของ CDP (Cisco Discovery Protocol) เพื่อทำการตรวจสอบพอร์ตที่เชื่อมต่อกับเครื่อง IP Phone เพื่อทำการตั้งค่าพอร์ตให้ใช้เส้นทางของ Voice VLAN สำหรับการใช้งาน Voice Traffic
- เครื่อง IP Phone รับข้อมูลจาก DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) เช่น IP Address, Subnet Mask, Default Gateway และ TFTP Server (Option 150) เพื่อให้ตัวเองเชื่อมต่อสามารถใช้งานกับระบบเครือข่ายได้
- เครื่อง IP Phone ทำการดึง Configuration File จาก TFTP Server ซึ่ง Configuration File จะมีตัวแปรสำหรับการเชื่อมต่อกับ CUCM และข้อมูลที่ ทำให้เครื่อง IP Phone สามารถใช้งานได้
- เครื่อง IP Phone ทำการ Register กับ CUCM โดยดูจาก Configuration File ซึ่งบอกว่า IP Phone ต้องไป Register กับ CUCM ตัวไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b) การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานเครื่อง IP Phone A ติดต่อไปยังเครื่อง IP Phone B

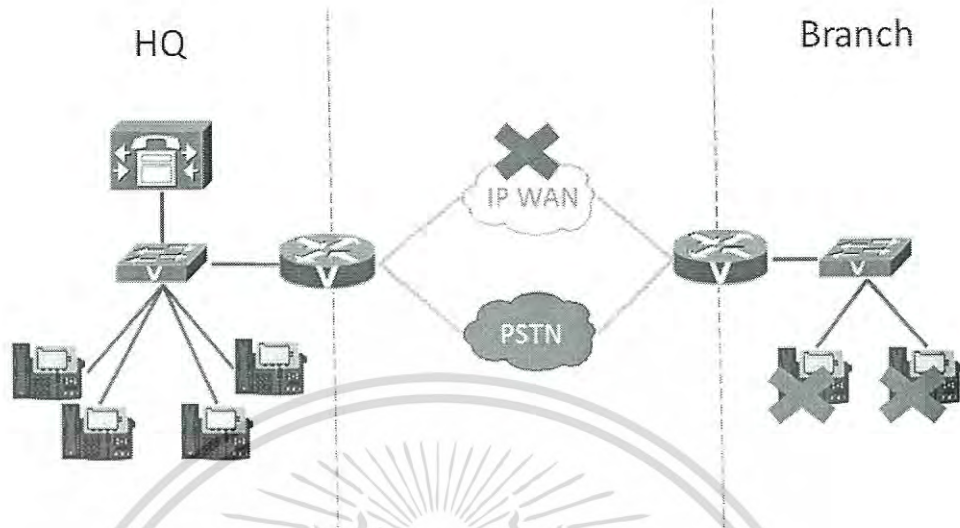


รูปที่ 2.5 การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน IP Phone A ติดต่อไปยัง IP Phone B

- ผู้ใช้งานเครื่อง IP Phone A ที่เป็นต้นทางในการสื่อสารทำการยกหู เพื่อให้เครื่อง IP Phone A ส่งสัญญาณไปยัง CUCM ทำให้ CUCM ทราบถึงการพร้อมที่จะติดต่อไปยังปลายทางของเครื่อง IP Phone A
- CUCM ทำการส่งสัญญาณกลับไปยังเครื่อง IP Phone A โดยให้ IP Phone A เล่นเสียงสัญญาณ เพื่อแสดงถึงความพร้อมใช้งานในการติดต่อไปยังปลายทาง
- เมื่อผู้ใช้งานเครื่อง IP Phone A ได้ยินเสียงสัญญาณที่ได้รับมา ผู้ใช้สามารถกดหมายเลขปลายทางของเครื่อง IP Phone B โดยหมายเลขที่ถูกกดลงไปในแป้นพิมพ์จะถูกส่งไปยัง CUCM เพื่อทำการเปรียบเทียบหมายเลขปลายทางกับฐานข้อมูล
- เมื่อ CUCM พบหมายเลขปลายทางในฐานข้อมูล CUCM จะส่งสัญญาณกลับไปยังเครื่อง IP Phone A เพื่อทำการเริ่มต้นการติดต่อ ทำให้ผู้ใช้งานเครื่อง IP Phone A ได้ยินเสียงที่แสดงถึงการติดต่อไปยังปลายทาง และ CUCM ยังส่งสัญญาณการติดต่อไปยังปลายทางที่เป็นเครื่อง IP Phone B
- เมื่อผู้ใช้งานเครื่อง IP Phone B ยกหูเพื่อรับการติดต่อที่มาจากเครื่อง IP Phone A แล้วจากนั้น CUCM จะส่งข้อมูล IP Address และ Port Number ที่จะใช้ติดต่อกันระหว่างต้นทางกับปลายทางให้กับเครื่อง IP Phone แต่ละเครื่อง เพราะหลังจากนี้เครื่อง IP Phone A และเครื่อง IP Phone B จะทำการติดต่อกันผ่านการเชื่อมต่อแบบ RTP ที่เปิดไว้ระหว่างต้นทางกับปลายทาง โดย CUCM จะไม่มีบทบาทในขณะที่ต้นทางกับปลายทางคุยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 การทำงานของเทคโนโลยี Cisco Unified Survivable Remote Site Telephony



รูปที่ 2.6 เทคโนโลยี SRST

เทคโนโลยี SRST เป็นรูปแบบการป้องกันของโครงสร้าง Centralized Architecture Model โดยปกติที่สาขาจะถูกควบคุมจัดการด้วยกลุ่มของ CUCM ที่อยู่ที่สำนักงานใหญ่ แต่ถ้าหากเกิดกรณีที่สาขาไม่สามารถทำการติดต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ จะทำให้เครื่อง IP Phone ในสาขาไม่สามารถใช้งานได้ เหมือนกับสาขาถูกลบออกจากเครือข่าย ดังนั้นเพื่อที่จะป้องกันสถานการณ์นี้จำเป็นต้องมีการใช้งานเทคโนโลยี SRST ซึ่งเทคโนโลยีนี้จะทำให้สาขาที่ขาดการติดต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่สามารถคงอยู่ต่อไปได้ ด้วยการทำให้ Router ของสาขารับผิดชอบหน้าที่แทน CUCM เพราะฉะนั้นการจัดการและควบคุมการโทร จะถูกจัดการด้วย Router ของสาขาแต่เมื่อสามารถติดต่อกลับไปยัง CUCM ได้แล้วระบบของสาขาจะถูกควบคุมโดย CUCM ในสำนักงานใหญ่ตามเดิม

2.2 ทบทวนวรรณกรรม Cisco WebEx Meeting

2.2.1 Cisco WebEx Meeting

คือโปรแกรมที่ใช้ในการประชุมผ่านเครือข่าย มีความสามารถหลากหลาย เช่น การพรีเซน Power Point, การแชร์ไฟล์, การออกเสียงทำการโหวต และอีกมากมาย ซึ่งทางบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ใช้งาน Cisco WebEx Meeting ในรูปแบบ Private Cloud ที่เรียกว่า Cisco WebEx Meeting Server ซึ่งเป็นการติดตั้งเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ Cisco WebEx Meeting ของทางบริษัทฯเอง เพื่อความปลอดภัยและการลดค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับระบบของ Public Cloud

2.2.2 องค์ประกอบของ Cisco WebEx Meeting Server

การสร้างระบบของ Cisco WebEx Meeting Server ประกอบไปด้วย Virtual Machines ต่าง ๆ ที่รับผิดชอบหน้าที่ที่แตกต่างกันดังนี้

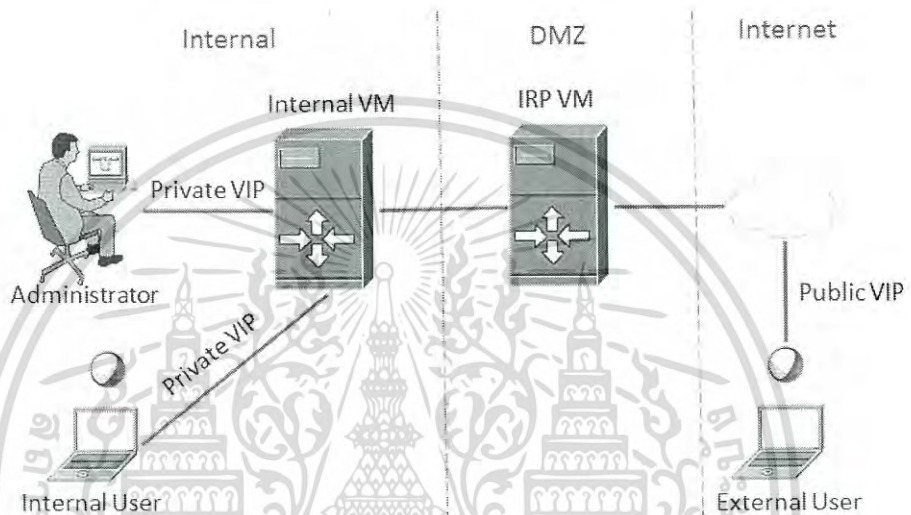
- Admin ทำหน้าที่ในการจัดการ Cisco WebEx Meeting เช่น การกำหนดสิทธิ์ กำหนดการตั้งค่าและจัดการข้อมูลของผู้ใช้งาน
- Media ทำหน้าที่ในการประมวลผลและจัดเก็บสื่อมีเดียต่าง ๆ
- Internet Reverse Proxy (IRP) ทำหน้าที่รองรับการทำงานของผู้ใช้งานภายนอกที่ต้องการเข้ามาใช้งาน Cisco WebEx Meeting

โดยบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้เลือกการใช้งานที่สามารถใช้งานการประชุมได้ 250 คน พร้อม ๆ กัน ซึ่งจะประกอบไปด้วย Admin VM, Media VM และ IRP อย่างละ 1 VM ตามคำแนะนำของทาง Cisco โดยไอพีที่ใช้งานมี 2 แบบคือ Private VIP และ Public VIP เป็น Virtual IP ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการเข้าใช้งานโปรแกรม Cisco WebEx Meeting ในรูปแบบที่แตกต่างกัน

2.2.3 Network Topology

ทาง Cisco ได้กำหนดลักษณะเครือข่ายของ Cisco WebEx Meeting เป็น 2 แบบ คือ Split-Horizon Network Topology และ Non-Split-Horizon Network Topology ที่มีการทำงานและลักษณะที่แตกต่างกัน โดยรายละเอียดดังกล่าวมีดังนี้

Split-Horizon Network Topology



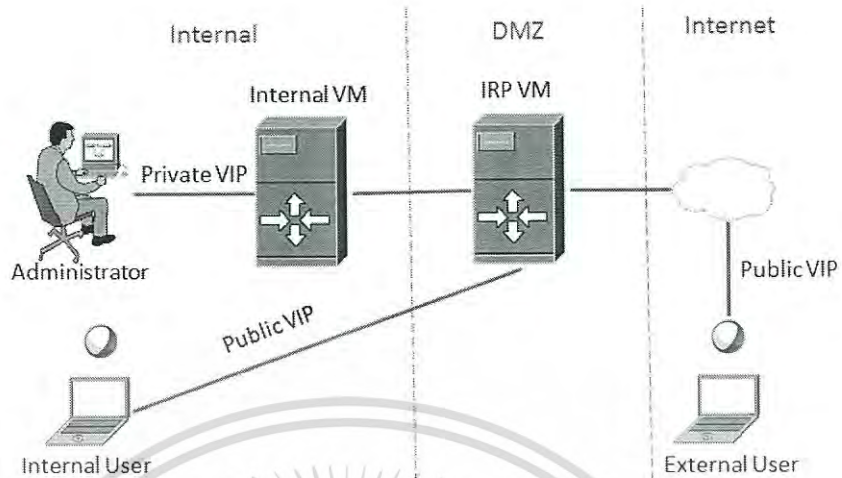
รูปที่ 2.7 Split-Horizon Network Topology

จากรูปที่ 2.7 Split-Horizon Network Topology ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ Internal Network, DMZ (Demilitarized Zone) และ Internet

- Internal Network ประกอบไปด้วย Internal VM (Admin VM, Media VM) โดย ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้ใช้งานภายใน (Internal User) สามารถเข้าใช้งานบริการของ Cisco WebEx ของบริษัทด้วย WebEx Site URL ที่เป็น Private VIP
- DMZ เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่าง Network ภายในและภายนอก ดังนั้นการกำหนดความปลอดภัยในที่นี้จะสามารถให้ทั้งภายในและภายนอกใช้งานร่วมกันได้โดยส่วนนี้จะประกอบด้วย IRP VM ที่รองรับการใช้งานของผู้ใช้งานภายนอก (External User) ที่จะเข้ามาใช้งานบริการ Cisco WebEx ของบริษัท โดยผ่าน WebEx Site URL ที่เป็น Public VIP
- Internet เป็นพื้นที่ที่ External User จะเข้ามาใช้บริการ Cisco WebEx ด้วย WebEx Site URL ที่เป็น Public VIP โดยจะผ่าน Firewall ของบริษัทเพื่อเข้าไปยัง IRP VM ในพื้นที่ DMZ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Non-Split-Horizon Network Topology



รูปที่ 2.8 Non-Split-Horizon Network Topology

จากรูปที่ 2.8 Non-Split-Horizon Network Topology ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ Internal Network, DMZ และ Internet เช่นเดียวกับ Split-Horizon Network Topology

- Internal Network ประกอบไปด้วย Internal VM (Admin VM, Media VM) โดย Administrator สามารถเข้าไปจัดการ Cisco WebEx Meeting ผ่าน WebEx Site URL ที่เป็น Private VIP
- DMZ เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่าง Network ภายในและภายนอก ดังนั้นการกำหนดความปลอดภัยในที่นี้จะสามารถให้ทั้งภายในและภายนอกใช้งานร่วมกันได้โดยส่วนนี้จะประกอบด้วย IRP VM ที่รองรับการใช้งานของ Internal User และ External User ที่จะเข้ามาใช้งานบริการ Cisco WebEx ของบริษัท โดยผ่าน WebEx Site URL ที่เป็น Public VIP
- Internet เป็นพื้นที่ที่ External User จะเข้ามาใช้บริการ Cisco WebEx ด้วย WebEx Site URL ที่เป็น Public VIP โดยจะผ่าน Firewall ของบริษัทเพื่อเข้าไปยัง IRP VM ในพื้นที่ DMZ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

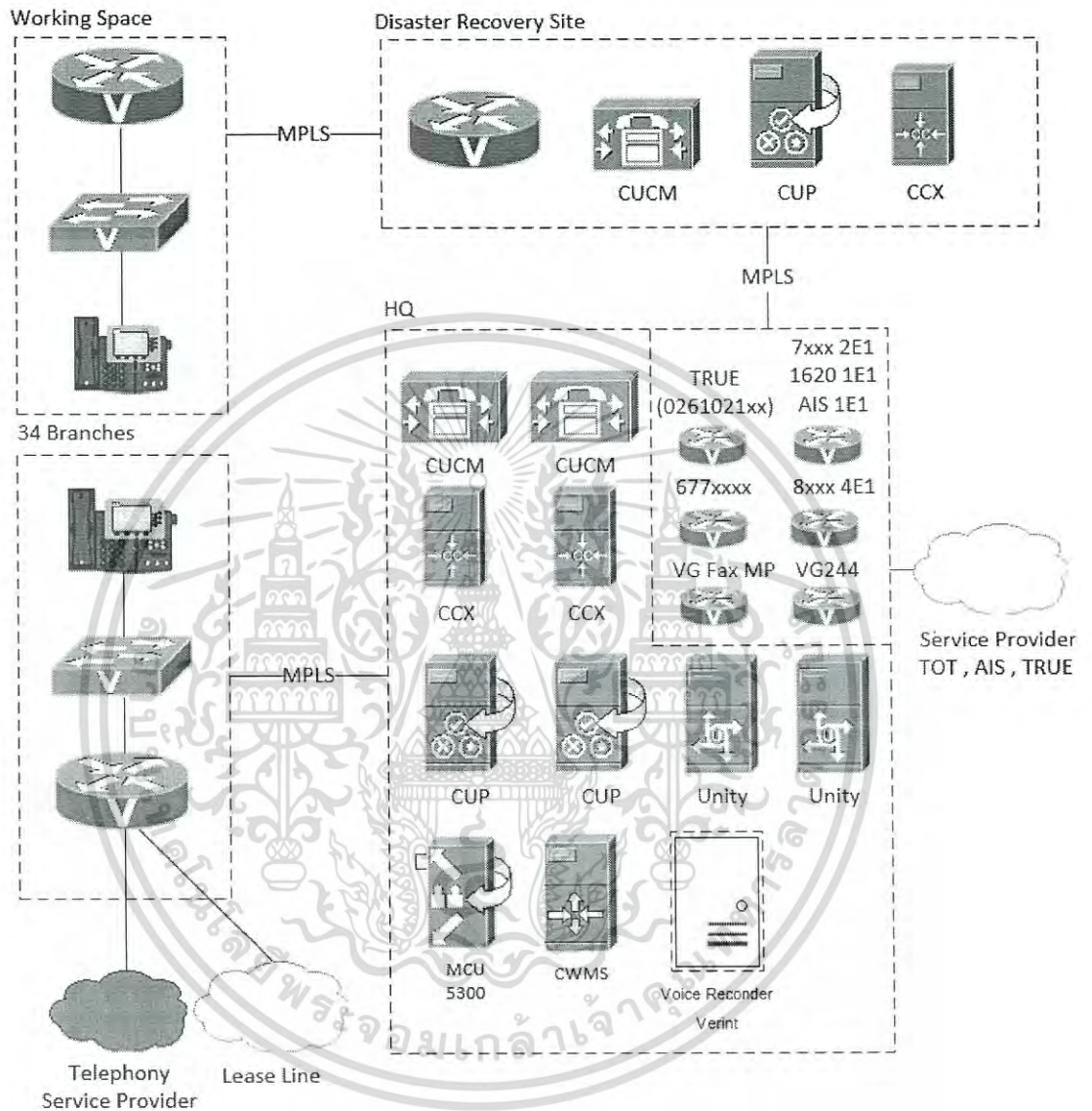
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย

จากการศึกษาการทำงานของระบบการสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) แสดงให้เห็นว่าบริษัทให้ความสำคัญในด้านการสื่อสารเป็นอย่างมาก โดยมีเครือข่ายของระบบ IP Telephony ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันทั้งภายในบริษัท สาขาและลูกค้าหรือลูกค้าภายนอก ซึ่งรูปแบบโครงสร้างในระบบ IP Telephony ของบริษัทฯ จัดเป็นรูปแบบ Centralized Architecture Model ที่ควบคุมจัดการประมวลผลการโทรของเครื่อง IP Phone ผ่าน CUCM ที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการที่สำนักงานใหญ่ โดยการติดต่อกับสาขาจะส่งผ่านการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN แบบ MPLS และระบบ PSTN เสริมการทำงานด้วยเทคโนโลยี SRST เพื่อการป้องกันให้สาขาสามารถใช้งานได้ ในกรณีที่สาขาไม่สามารถติดต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ได้ และบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ยังมีการให้บริการ การประชุมด้วยระบบ Cisco WebEx Meeting Server ที่มีการติดตั้งในรูปแบบของ Client / Server เป็นระบบของบริษัทเอง โดยใช้โครงสร้างเครือข่ายแบบ Split-Horizon Network Topology เพื่อให้การสื่อสารของบริษัทถูกใช้งานออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยรายละเอียดข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีดังนี้

- ระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน)
- Centralized Architecture Model
- Cisco Unified Survivable Remote Site Telephony (SRST)
- Multiprotocol Label Switching (MPLS)
- Cisco WebEx Meeting Server
- Split-Horizon Network Topology

3.1.1 ระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย



รูปที่ 3.1 ภาพรวมระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 เป็นระบบการสื่อสารโดยรวมของบริษัทฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

a) สำนักงานใหญ่ (Headquarter)

สำนักงานใหญ่ของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการให้บริการการสื่อสารต่าง ๆ ภายในบริษัท ซึ่งประกอบไปด้วยการให้บริการที่หลากหลายดังตารางที่

3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงบริการต่าง ๆ ของทางบริษัทฯ

บริการ	คำอธิบาย
CUCM (Cisco Unified Communications Manager)	ให้บริการควบคุมและบริหารจัดการระบบโทรศัพท์
CCX (Cisco Unified Contact Center Express)	ให้บริการควบคุมและบริหารจัดการเส้นทางการโทรของระบบโทรศัพท์
CUP (Cisco Unified Presence)	ให้บริการการสื่อสารในรูปแบบข้อความ, เสียงและวิดีโอ
Unity (Cisco Unity Connection)	ให้บริการควบคุมและบริหารจัดการการฝากข้อความเสียง
MCU (Multipoint Control Unit)	ให้บริการควบคุมการสื่อสารในรูปแบบวิดีโอ
CWMS (Cisco WebEx Meetings Server)	ให้บริการการควบคุมและบริหารจัดการระบบห้องประชุม Cisco WebEx
Verint	ให้บริการจัดเก็บและบริหารจัดการระบบบันทึกเสียงโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 การเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการ

บริการ	ชนิดการเชื่อมต่อ
AIS	1 E1
TOT (1620)	1 E1
TOT (02-285-7xxx)	2 E1
TOT (02-285-8xxx)	4 E1
TRUE (02-610-21xx)	1 E1
TRUE	1 E1
VG Fax MP	Analog
VG 244	Analog

จากตารางที่ 3.2 สำนักงานใหญ่มีการเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการทั้งแบบ E1 กับ Analog และสำนักงานใหญ่ยังมีการเชื่อมต่อกับศูนย์สำรองกรณีเกิดภัยพิบัติ และศูนย์การทำงานสำรอง ด้วยการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ในรูปแบบ MPLS และเชื่อมต่อกับสาขาทั้ง 34 สาขา โดยแยกเป็น 2 การเชื่อมโยงคือรูปแบบ MPLS เช่นกัน ด้วยความเร็ว 3Mbps พร้อมกับการเชื่อมโยงสำรองอีก 3Mbps

b) ศูนย์สำรองกรณีเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery Site)

เนื่องจากระบบมีความสำคัญต่อองค์กรเป็นอย่างมาก หากเกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อทำให้ระบบไม่สามารถใช้งานได้ จะทำให้เกิดความเสียหายต่อองค์กร ดังนั้นศูนย์สำรองกรณีเกิดภัยพิบัติจะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งในศูนย์สำรองกรณีเกิดภัยพิบัติจะเป็นระบบสำรอง ที่จะให้บริการระบบได้ เสมือนกับระบบจริง แต่เนื่องจากจะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบค่อนข้างสูง เป็นเหตุให้ระบบที่อยู่ในศูนย์สำรองกรณีเกิดภัยพิบัติต้องเป็นระบบที่จำเป็นต่อองค์กรเป็นอย่างมาก เช่น CUCM, CCX และ CUP เพื่อรองรับกับสถานการณ์ดังกล่าว

c) ศูนย์การทำงานสำรอง (Working Space)

เป็นศูนย์ที่ให้พนักงานจากสำนักงานใหญ่เข้าไปทำงานชั่วคราว ในกรณีที่สำนักงานใหญ่ไม่สามารถเข้าไปใช้งานได้ ศูนย์การทำงานสำรองจึงเชื่อมต่อกับศูนย์สำรองกรณีเกิดภัยพิบัติโดยตรง เพื่อให้การทำงานยังสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง

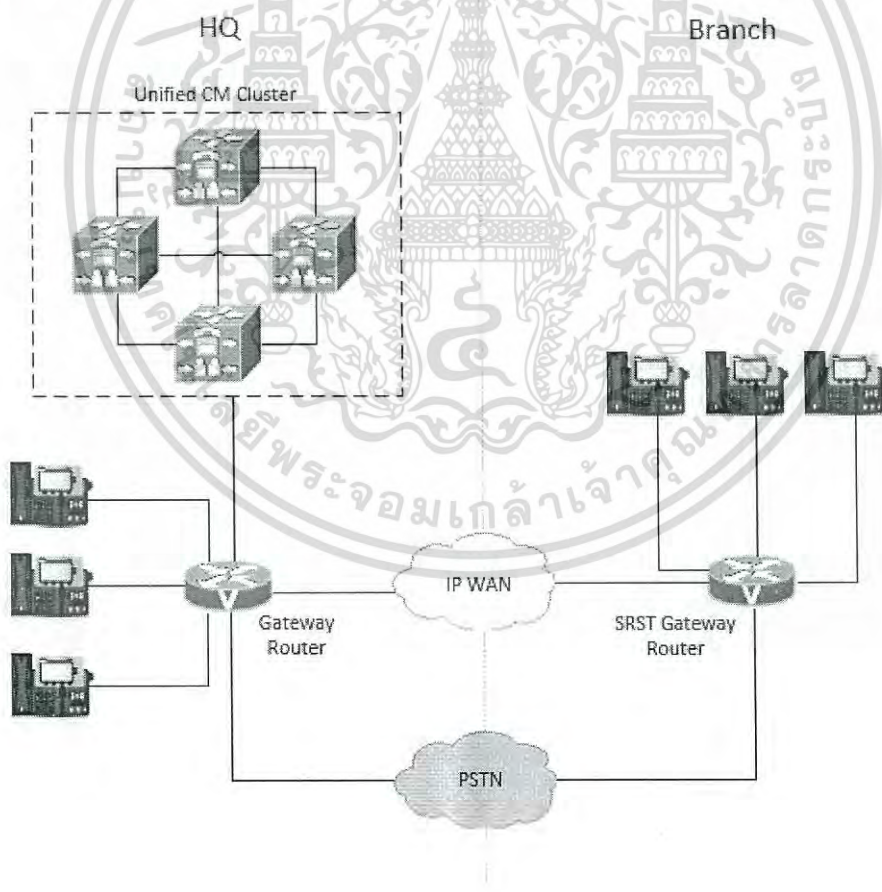
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

d) สาขา (Branch)

ทั้ง 34 สาขาเชื่อมต่อกับสำนักงานใหญ่ด้วย MPLS 3Mbps และสายสัญญาณเข้า 3Mbps เพื่อใช้อินเทอร์เน็ต โดยแต่ละสาขาจะมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์ของผู้ให้บริการทั้ง 2 คือ TOT และ TT&T

3.1.2 Centralized Architecture Model

ลักษณะของโครงสร้างที่เป็นการควบคุมและการจัดการเครื่อง IP Phone แบบศูนย์กลาง ประกอบด้วย CUCM 1 กลุ่ม ที่ทำหน้าที่ให้บริการในการจัดการกระบวนการโทรต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกบริษัท ซึ่งจะมีช่องทางในการสื่อสารอยู่ 2 ประเภท คือ การเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ที่ใช้ติดต่อไปยังสาขาและระบบ PSTN ที่ใช้ติดต่อไปยังโทรศัพท์ภายนอก โดยการติดต่อสื่อสารกันระหว่างเครื่อง IP Phone กับเครื่อง IP Phone จะมีการทำการเชื่อมต่อกันผ่าน CUCM ของสำนักงานใหญ่ เพราะฉะนั้นการทำการโทรใด ๆ จะต้องผ่าน CUCM เสมอ

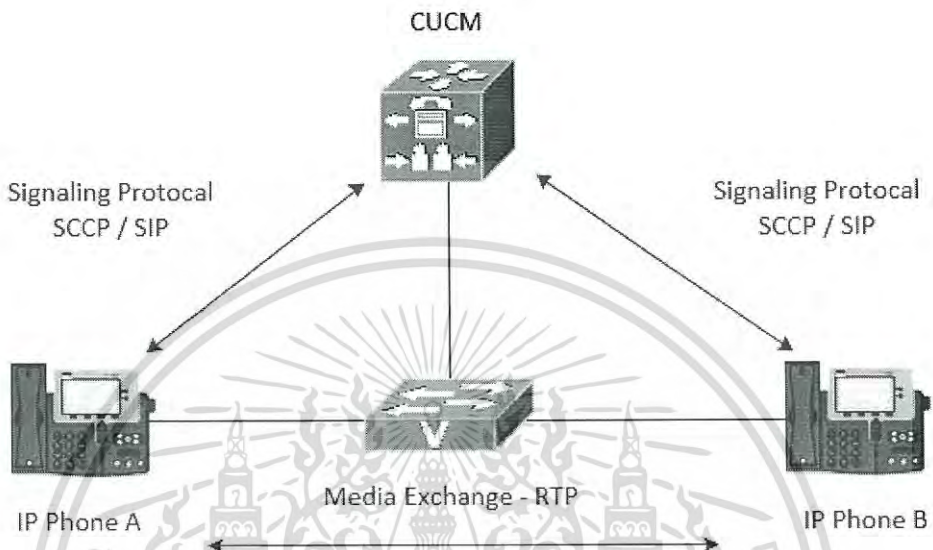


รูปที่ 3.2 โครงสร้างแบบ Centralized Architecture Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดต่อสื่อสารกันระหว่างเครื่อง IP Phone ในรูปแบบของการให้บริการแบบรวมศูนย์มี 3 กรณี ดังต่อไปนี้

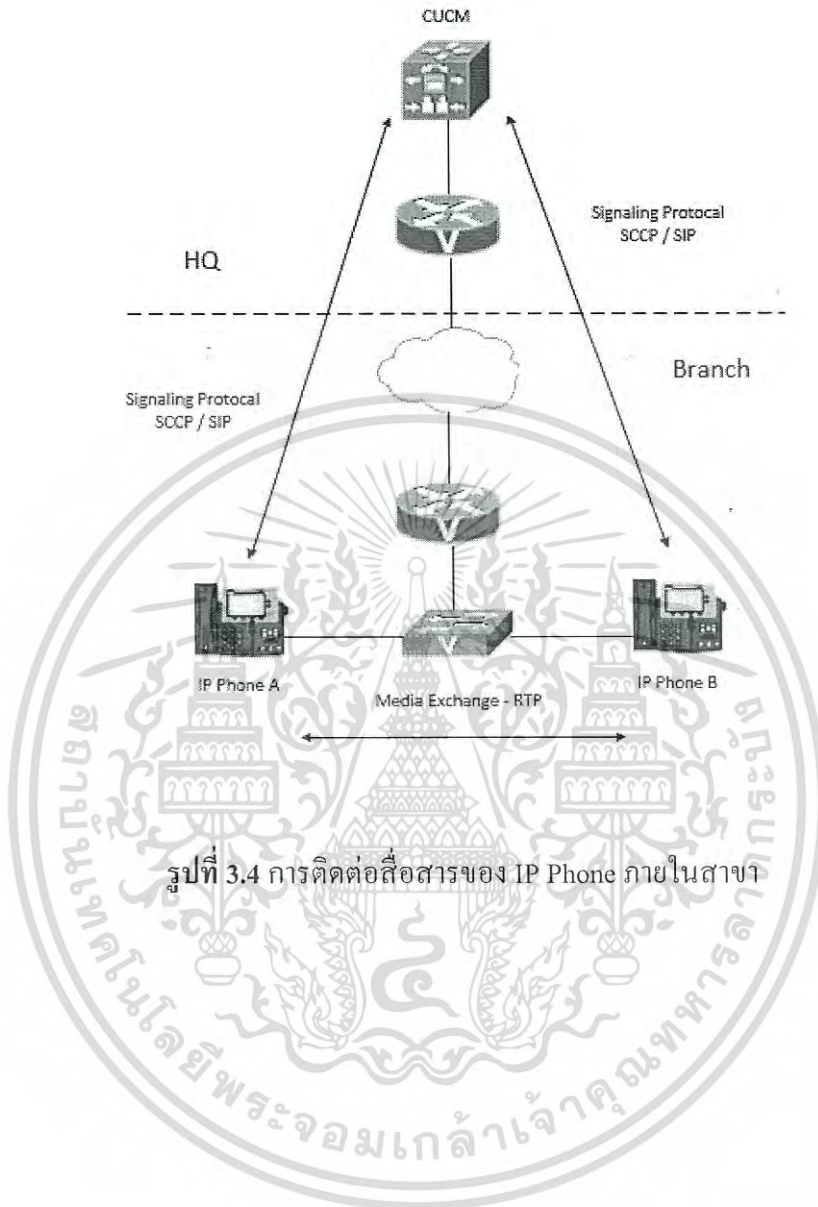
a) กรณีการติดต่อสื่อสารกันภายในสำนักงานใหญ่



รูปที่ 3.3 การติดต่อสื่อสารของ IP Phone ภายในสำนักงานใหญ่

- เมื่อ IP Phone A มีการยกหู CUCM จะรับรู้สัญญาณที่ IP Phone A ส่งมา แล้ว CUCM จะส่งสัญญาณกลับไปให้ IP Phone A เพื่อรับการกดหมายเลข
- เมื่อ IP Phone A ได้รับยินเสียงสัญญาณที่ส่งกลับมาแล้ว IP Phone A จึงทำการกดหมายเลขของปลายทาง คือ IP Phone B ซึ่งหมายเลขจะถูกส่งไปยัง CUCM ด้วย Signaling Protocol
- CUCM ทำการค้นหาหมายเลขของ IP Phone B ในฐานข้อมูลถ้าไม่พบ CUCM จะส่งสัญญาณกลับไปให้ IP Phone A ให้กดหมายเลขใหม่
- เมื่อ CUCM พบหมายเลขในฐานข้อมูล แล้ว CUCM จะส่งสัญญาณไปยัง IP Phone B และส่งสัญญาณตอบรับไปให้ IP Phone A ด้วย
- เมื่อ IP Phone B รับสาย ทั้ง 2 จะสื่อสารกันผ่าน RTP ระหว่างกัน จะไม่สื่อสารกับ CUCM จนกว่า IP Phone จะทำการวางสายหรือเรียกใช้งาน Feature ต่าง ๆ ของ CUCM

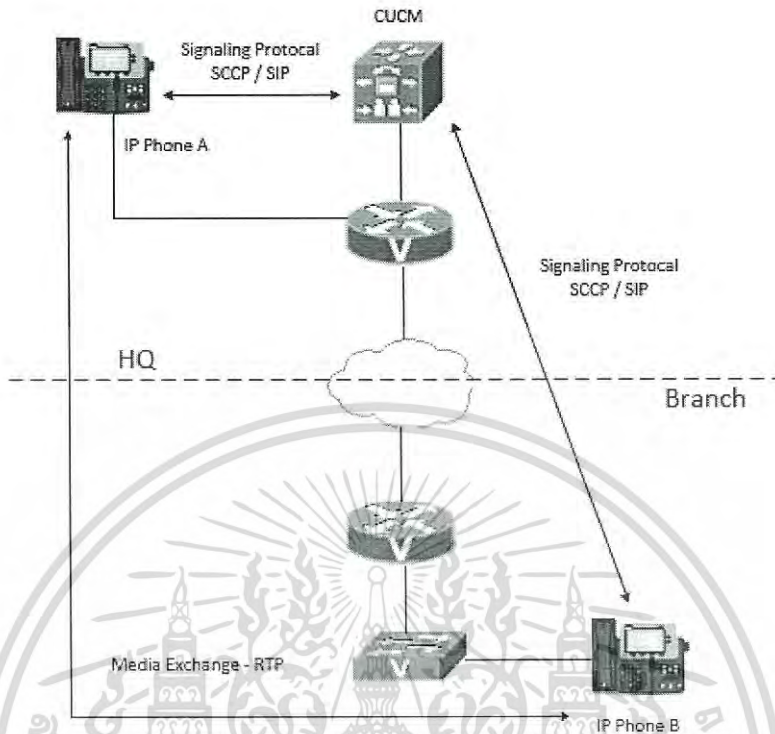
b) กรณีการติดต่อสื่อสารของ IP Phone ภายในสาขา



รูปที่ 3.4 การติดต่อสื่อสารของ IP Phone ภายในสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

c) กรณีการติดต่อสื่อสารของ IP Phone ระหว่างสาขา

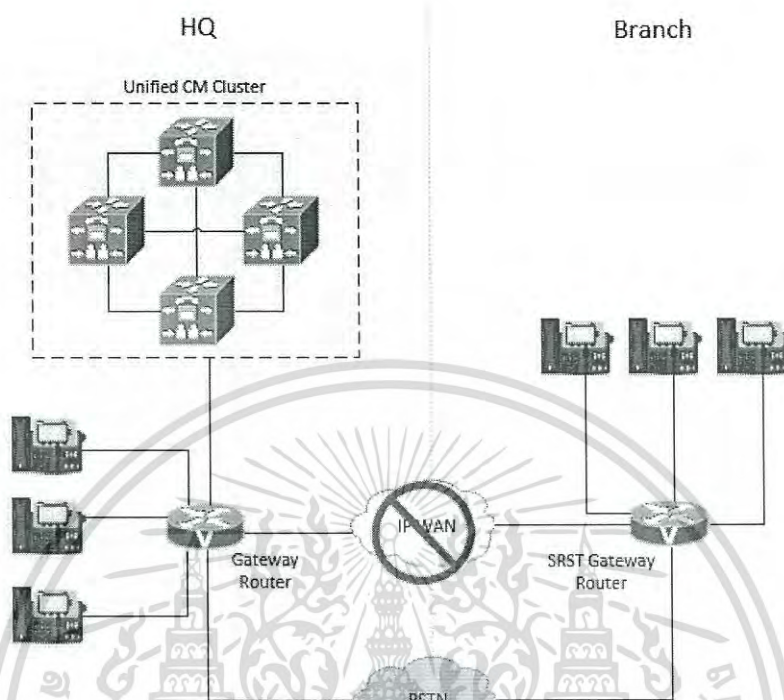


รูปที่ 3.5 การติดต่อสื่อสาร IP Phone ติดต่อกันระหว่างสาขา

จากการติดต่อสื่อสารทั้ง 3 รูปแบบในโครงสร้างของ Centralized Architecture Model หรือโครงสร้างแบบรวมศูนย์ ทำให้เห็นว่าการทำการเชื่อมต่อที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้นระหว่างการเชื่อมโยงของเครือข่าย WAN ในกรณีที่มีการสื่อสารกันระหว่างสาขา ทำให้แบนด์วิดธ์ของการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ถูกใช้งานแบบไม่จำเป็น วิธีนี้สามารถแก้ไขได้โดยการเปลี่ยนโครงสร้างเป็นแบบ Distributed Architecture Model ซึ่งรูปแบบนี้จะมีตัว CUCM อยู่ในทุกสาขา สาขาละ 1 กลุ่ม โดยการทำการประมวลผลการโทรภายในสาขานั้น ไม่จำเป็นต้องส่งผ่านการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ไปยังศูนย์กลางแบบ Centralized Architecture Model แต่เนื่องจากรูปแบบ Distributed Architecture model ต้องมี CUCM ตั้งในทุกสาขา ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพครั้งนี้ ทางบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) จึงเลือกใช้โครงสร้างของ Centralized Architecture Model และทำการขยายแบนด์วิดธ์ของการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อที่เกิดขึ้นในปริมาณมาก ๆ ได้ โดยแนวทางนี้สามารถที่จะลดค่าใช้จ่ายและยังสามารถนำแบนด์วิดธ์ที่เพิ่มขึ้นไปใช้กับบริการอื่น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 Cisco Unified Survivable Remote Site Telephony (SRST)

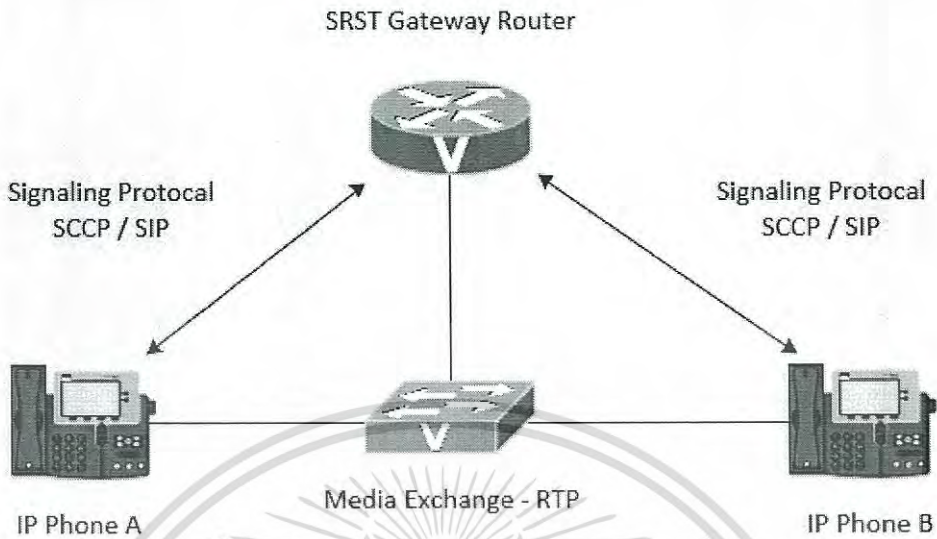


รูปที่ 3.6 รูปแบบสถาปัตยกรรม SRST

จากการทำงานที่เกิดขึ้นในรูปแบบโครงสร้างของ Centralized Architecture Modal สาขาจะทำการติดต่อสื่อสารกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ผ่านการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ถ้าหากเส้นทางการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ถูกตัดขาดหรือใช้การไม่ได้ขึ้นมา เครื่อง IP Phone ที่ต่อกับ CUCM ยังคงสามารถติดต่อหากันภายในได้ แต่เครื่อง IP Phone ที่สาขาไม่สามารถติดต่อสื่อสารได้เลย เพราะเครื่อง IP Phone ที่สาขาถูกตัดขาดจาก CUCM ของสำนักงานใหญ่ ทำให้เครื่อง IP Phone ไม่สามารถทำกระบวนการในการสร้างการติดต่อสื่อสารได้เลย วิธีที่ช่วยให้สาขายังคงใช้งานได้นั้น จะต้องทำการใช้งานทางเลือกของ Survivable Remote-Site Redundancy ที่เรียกว่า SRST ซึ่ง SRST เป็นวิธีการที่ทำให้เครื่อง IP Phone ของสาขาสามารถใช้งานได้เหมือนเดิม โดยการทำให้ Router ของสาขามีความสามารถเหมือนเป็น CUCM ขนาดเล็ก ที่รับผิดชอบในการทำกระบวนการในการทำการโทรของเครื่อง IP Phone ในสาขาแทน CUCM ของสำนักงานใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Branch



รูปที่ 3.7 การทำงานของสาขาเมื่อ SRST ทำงาน

เมื่อการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ถูกตัดขาดเครื่อง IP Phone จะทำการลงทะเบียนกับ SRST Gateway Router ของสาขาที่เครื่อง IP Phone ติดตั้งอยู่ และการทำกระบวนการโทรต่าง ๆ จะเป็นหน้าที่ของ SRST Gateway Router นี้แทนดังรูปที่ 3.7

บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ให้ความสำคัญในการติดต่อสื่อสารเป็นอย่างมาก เพราะบริษัทจะต้องติดต่อกับสาขาหรือลูกค้าโทรไปยังสาขาตลอดเวลา ถ้าหากไม่มีการใช้งาน SRST ในเครือข่าย IP Telephony จะทำให้เครื่อง IP Phone ของสาขาไม่สามารถติดต่อไปไหนได้เลย ซึ่งทำให้ลูกค้าหรือสาขาอื่น ๆ โทรเข้ามาไม่ได้และเครื่อง IP Phone ของสาขาก็โทรออกไม่ได้เช่นกัน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดผลเสียตามมาได้

3.1.4 Multiprotocol Label Switching (MPLS)

เป็น โพรโทคอลที่สามารถรองรับกายภาพได้หลากหลายกายภาพ ไม่ว่าจะเป็น T1/E1, Fiber, DSL, Frame Relay และอื่น ๆ ตามชื่อเรียกของ MPLS คือ Multiprotocol และด้วยการส่งข้อมูลที่รวดเร็วโดยที่ไม่ต้องคำนวณในเรื่องของ Routing ใดๆ แต่จะใช้การทำงานของ Label ที่เปรียบเสมือนการใส่รหัสไปรษณีย์บนหน้าซองจดหมาย ในการส่งจดหมายทั่วไปและยังประหยัดค่าใช้จ่ายให้แก่องค์กรที่ใช้งาน

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายสัญญาณเช่า ที่เป็นระบบเช่า บริการของ MPLS ที่ผู้ให้บริการให้บริการจะช่วยให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า โดยไม่ต้องจ่ายค่าเช่าพื้นที่ตั้งอุปกรณ์ ซึ่งอุปกรณ์ที่มีราคาสูงและสำหรับบริการ MPLS จะทำให้องค์กรเลือกใช้งานแบนด์วิดท์ที่ได้ตามขนาดที่ต้องการ

3.1.5 Cisco WebEx Meeting Server

เป็นการตั้ง Cisco WebEx Meeting Server ของตัวเอง ซึ่งโดยปกติถ้าเป็นระบบ Cloud การทำงานต่าง ๆ จะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ของทาง Cisco ซึ่งทางผู้ให้บริการไม่สามารถควบคุมอะไรได้มาก โดยระบบแบบเซิร์ฟเวอร์นั้นสามารถทำให้บริษัทสามารถควบคุมจัดการบริการ Cisco WebEx Meeting ได้ทั้งในเรื่องการควบคุมผู้ใช้ แบนด์วิดท์ และจัดการในด้านประสิทธิภาพต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำให้ความสามารถของ Cisco WebEx Meeting มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการใช้งานเครื่อง IP Phone ในการใช้งานการประชุมร่วมกับ Cisco WebEx Meeting โดยกรณีระบบ Cloud การใช้งานเครื่อง IP Phone ร่วมกับ Cisco WebEx Meeting จะต้องโทรออกไปยังเซิร์ฟเวอร์ของ Cisco ที่ให้บริการ Cisco WebEx Meeting ทำให้มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น แต่ถ้ามีการใช้งานแบบ Cisco WebEx Meeting Server ที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ของบริษัทเอง การใช้ Cisco WebEx Meeting ร่วมกับเครื่อง IP Phone ในบริษัทจะไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เพราะ Cisco WebEx Meeting Server สามารถรวมการทำงานกับระบบ IP Telephony ของบริษัทได้ เนื่องจากเป็นเซิร์ฟเวอร์ของบริษัทเอง จึงทำให้การติดต่อสื่อสารของบริษัทมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.1.6 Split-Horizon Network Topology

การกำหนดลักษณะโครงสร้างเครือข่ายของ Cisco WebEx Meeting แบบ Split-Horizon Network Topology จะแยกการใช้งานตามผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้งานภายใน จะสามารถเข้าใช้บริการ Cisco WebEx โดยการเข้าถึง Internal Virtual Machine ได้โดยผ่าน WebEx Site URL ที่เป็น Private VIP แต่ผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้งานจากภายนอก สามารถเข้าใช้บริการ Cisco WebEx โดยผ่านทาง IRP Virtual Machines ด้วย WebEx Site URL ที่เป็น Public VIP

เนื่องจากบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้ทำการใช้งานลักษณะโครงสร้างของ Cisco WebEx Meeting เป็นแบบ Split-Horizon Network Topology เนื่องจากมีการกระจายภาระงานของ IRP Virtual Machines เมื่อเทียบกับโครงสร้างแบบ Non-Split-Horizon Network Topology ที่ IRP Virtual Machines รองรับการใช้งานทั้งผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้งานภายในและภายนอก ทำให้ IRP Virtual Machines มีการรับภาระการใช้งานของผู้ใช้ในปริมาณที่มากกว่าโครงสร้างแบบ Split-Horizon Network Topology ที่ IRP Virtual รองรับการใช้งานของผู้ใช้งานจากภายนอกเท่านั้น

3.2 การออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย

3.2.1 การกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในสาขาจันทบุรี

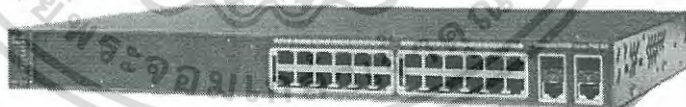
- a) Cisco 2911 Router มี Cisco IOS Version 15.4 ที่มี License ที่ใช้กับ Voice และ รองรับการ์ด VIC2-4FXO



รูปที่ 3.8 Cisco 2911 Router

(ที่มา : www.i3promotion.com/demo/product/CISCO-2911-V-K9)

- b) Cisco 2960-X Series Switch มี Cisco IOS Version 15.1 รองรับ พ อ ร ี ต PoE (Power over Ethernet) 15.4 วัตต์



รูปที่ 3.9 Cisco 2960-X Series Switch

(ที่มา : www.switch.in.th/index.php?option=category&cid=53/cisco&page=2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

c) Cisco IP Phone 6945



รูปที่ 3.10 Cisco IP Phone 6945

(ที่มา : <http://goo.gl/WKnh5C>)

d) Cisco IP Phone 8945



รูปที่ 3.11 Cisco IP Phone 8945

(ที่มา : <http://goo.gl/ICDbT3>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การกำหนดรหัสสาขาและอักษรย่อชื่อสาขา

การกำหนดรหัสสาขาถูกกำหนดจากเลขที่เรียงลำดับมาจากสาขาที่มีอยู่ โดยปัจจุบันบริษัทกรุงเทพประกัน จำกัด (มหาชน) มีสาขาทั้งหมด 35 สาขา โดยเริ่มจากสาขา หาดใหญ่ที่มีรหัสสาขาเป็น 11 ไปจนถึงสาขาอรัญประเทศที่มีรหัสสาขาเป็น 44 และปัจจุบันได้มีโครงการตั้งสาขาจันทบุรีขึ้นจากลำดับที่ถัดจากสาขาอรัญประเทศ สาขาจันทบุรีจึงมีรหัสสาขาเป็นหมายเลข 45 และการกำหนดอักษรย่อชื่อสาขานั้นอ้างอิงจากรายชื่ออักษรย่อของจังหวัดในประเทศไทยเพื่อเป็นการสื่อสารให้เข้าใจตรงกันจึงนำมาตราฐานนี้มาใช้งาน โดยสาขาจันทบุรีใช้อักษรย่อชื่อสาขาเป็น CTI โดยสามารถดูจากตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงชื่อย่อและรหัสของสาขา

ชื่อสาขา	อักษรย่อชื่อสาขา	รหัสสาขา
หาดใหญ่	HYI	11
เชียงใหม่	CMI	12
ขอนแก่น	KKN	13
พัทธยา	PTY	14
ร้อยเอ็ด	RET	41
อุตรดิตถ์	UUT	42
แม่สอด	MAT	43
อรัญประเทศ	ART	44
จันทบุรี	CTI	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 กำหนด IP Address

การกำหนด IP Address จะกำหนดด้วยชนิดของข้อมูลที่แสดงในไบต์ที่ 3 คือ Data กำหนดด้วยหมายเลข 30 กับ Voice กำหนดด้วยหมายเลข 29 และกำหนดรหัสสาขาในไบต์ที่ 2 เพื่อบ่งบอก IP Address ของสาขานั้นๆ โดยสาขาจันทบุรีถูกกำหนด Data IP Subnet เป็น 172.30.45.0/24 และ Voice IP Subnet เป็น 172.29.45.0/24 ตามที่แสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดง IP Address ของสาขา

ชื่อสาขา	Data IP Subnet	Voice IP Subnet
หาดใหญ่	172.30.11.0/24	172.29.11.0/24
เชียงใหม่	172.30.12.0/24	172.29.12.0/24
ขอนแก่น	172.30.13.0/24	172.29.13.0/24
อรัญประเทศ	172.30.44.0/24	172.29.44.0/24
จันทบุรี	172.30.45.0/24	172.29.45.0/24

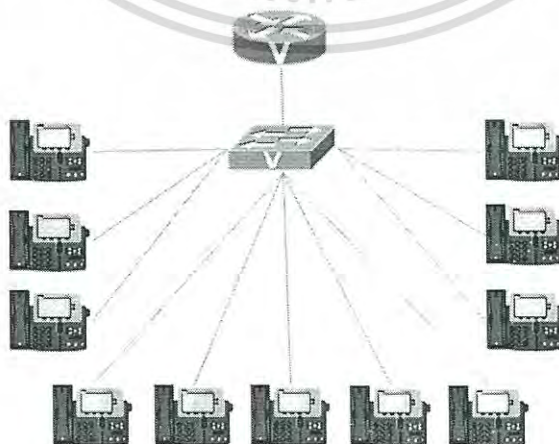
3.2.4 การกำหนดหมายเลขโทรศัพท์

จากการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ IP Phone สาขาของบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน) จะมีหลักการในการกำหนดหมายเลข โดยหมายเลข 5 จะเป็นเลขบ่งบอกสาขา เพราะฉะนั้นเวลาโทรออกไปยังสาขาจะขึ้นต้นด้วยหมายเลข 5 เป็นเลขเริ่มต้น ตามด้วยรหัสสาขา 2 หลักและตามด้วยรหัสตำแหน่งหรือรหัสแผนกเป็นหมายเลขเลขสุดท้าย ซึ่งการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ IP Phone ของสาขาจันทบุรีทั้ง 11 หมายเลขถูกแสดงในตารางที่ 3.5 ตามตำแหน่งหรือแผนกที่สาขากำหนด

ตารางที่ 3.5 แสดงหมายเลขโทรศัพท์ของสาขาจันทบุรี

ตำแหน่ง	จำนวน	หมายเลขโทรศัพท์
ผู้จัดการสาขา	1	54500
ผู้ช่วยผู้จัดการสาขา	1	54501
เจ้าหน้าที่รับประกันภัย	3	54502 54503 54504
เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	2	54510 54511
เจ้าหน้าที่สำรวจอุบัติเหตุ	2	54525 54526
เจ้าหน้าที่ประเมินราคา	1	54532
ห้องประชุม	1	54599

3.2.5 การกำหนดโครงสร้างระบบเครือข่าย



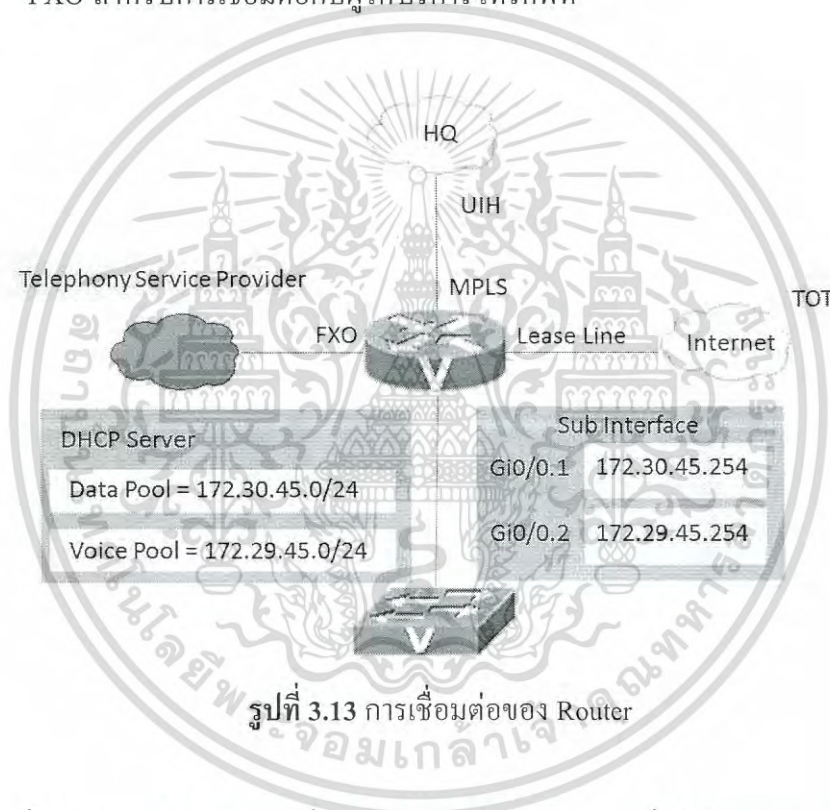
รูปที่ 3.12 โครงสร้างระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Router

การเชื่อมโยงเครือข่ายของ Router มีอยู่ 4 การเชื่อมต่อที่สำคัญ คือ

- การเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ประเภท MPLS ของ UTH สำหรับเชื่อมต่อกับสำนักงานใหญ่และสาขาอื่น
- การเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ประเภทสายตมสัญญาณเช่าของ TOT สำหรับให้สาขาสามารถออกไปยังอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายของสำนักงานใหญ่
- การเชื่อมโยงเครือข่าย LAN เชื่อมต่อกับ Switch เป็นเครือข่ายภายในของสาขา
- FXO สำหรับการเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการโทรศัพท์



รูปที่ 3.13 การเชื่อมต่อของ Router

จากรูปที่ 3.13 มีการกำหนดการเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายต่าง ๆ เพื่อให้สาขาสามารถบริการทั้งข้อมูล ภาพและเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการออกแบบ ดังต่อไปนี้

DHCP

เป็นกระบวนการแจก IP Address ให้กับอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ ซึ่ง Router สามารถให้บริการ DHCP ให้กับอุปกรณ์ในเครือข่ายได้ โดยการทำงานในส่วนนี้สามารถแจกจ่าย IP Address ใน Subnet ที่กำหนดโดยการบอกค่าของ Default Gateway และค่าต่าง ๆ ที่จำเป็นกับอุปกรณ์ในเครือข่าย โดยมีการกำหนดกระบวนการของ DHCP ในสาขา จึงมีการแจก Subnet 2 Subnet คือ Data Pool (172.30.45.0/24) และ Voice Pool (172.29.45.0/24) ซึ่ง Voice Pool จะมีการกำหนดการส่ง Option 150 ซึ่งเป็นค่าส่งที่แสดงถึง IP Address ของ TFTP Server เพื่อให้ IP Phone สามารถดึงการตั้งค่าของตัวเองที่ TFTP Server ที่อยู่ใน CUCM ของสำนักงานใหญ่ ถ้าหาก Router ไม่มีการตั้งค่าใน Voice Pool แล้ว IP Phone ทุกเครื่องจะไม่สามารถลงทะเบียนกับ CUCM แล้วทำให้ IP Phone ไม่สามารถใช้งานได้ โดยมีการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงตัวแปรต่าง ๆ ในการตั้งค่า DHCP ของสาขาจันทบุรี

Pool Name	Data	Voice
Network	172.30.45.0/24	172.29.45.0/24
Default Gateway	172.30.45.254	172.29.45.254
Option	-	150
TFTP Server	-	172.16.6.41

Sub Interface

เป็นการแบ่ง VLAN ให้กับ Router ด้วยการเชื่อมต่อเพียง 1 อินเทอร์เน็ต เนื่องจากสาขามีการแบ่ง VLAN เป็น Data และ Voice จึงต้องมี Gateway สำหรับทั้ง 2 VLAN นี้ โดยทางบริษัท จะใช้ IP Address ที่มีไบต์สุดท้ายเป็น .254 โดยการกำหนดการ Encapsulation ของอินเทอร์เน็ตเฟสเป็น dot1Q

Routing

เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น ๆ ได้ Router จึงมีการหาเส้นทางในการไปถึงเครือข่ายนั้น ๆ โดยการกำหนด Routing ด้วยการทำ Routing ของสาขาทางบริษัทกรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการเชื่อมโยงเครือข่ายที่ใช้ Routing Protocol เป็น RIPv2 (Routing Information Protocol Version 2)

FXO (Foreign Exchange Office)

เป็นพอร์ตที่เชื่อมต่อกับผู้ให้บริการ โทรศัพท์ ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณแบบอนาล็อก เป็นลักษณะของเครือข่าย PSTN โดยแต่ละพอร์ตของ FXO จะมีการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ประจำพอร์ตและการตั้งค่า FXO นั้นสามารถตั้งค่าผ่าน CUCM และ CUCM จะทำการส่งค่าต่าง ๆ ไปยัง Router ให้ ดังนั้นการที่ Router จะสามารถรับการตั้งค่าของ FXO จาก CUCM ได้นั้น จำเป็นต้องมีการใช้งาน Protocol ที่เรียกว่า MGCP (Media Gateway Control Protocol) ใน Router เพื่อให้ Router สามารถรับการตั้งค่าของ FXO และเมื่อ Router รับค่ามาแล้ว FXO จะสามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติทันที

SRST

เป็นเทคโนโลยีที่ทำการป้องกันในกรณีที่สาขาไม่สามารถติดต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ได้ โดยจะทำให้สาขาไม่สามารถใช้งานได้ SRST จึงเข้ามาช่วยให้สาขานั้นสามารถคงการใช้งานได้ โดยเมื่อมีการใช้ความสามารถของ SRST การตั้งค่าต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการกำหนด IP Address และ Port ของ SRST Router เพื่อให้เครื่อง IP Phone ส่งค่าการตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่อง IP Phone ไปยัง SRST Router เพื่อให้ SRST Router สามารถจัดการเครื่อง IP Phone แทนการจัดการของ CUCM ในสำนักงานใหญ่ แต่เมื่อ SRST Router เริ่มทำการจัดการจะสามารถนำการการได้อย่างปกติ แต่ด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีไม่เท่าการทำงานของ CUCM ทำให้ SRST Router รองรับการใช้งานได้ในจำนวนที่จำกัด จึงต้องมีการจำกัดขอบเขตในการรองรับ เช่น จำนวนผู้ที่เข้าร่วมการประชุมในเวลาเดียวกัน, จำนวนหมายเลขที่รองรับ และจำนวนเครื่อง IP Phone ที่รองรับ

Dial Peer

คือการกำหนดเส้นทางให้หมายเลขโทรศัพท์ เนื่องจากการใช้งานเทคโนโลยี SRST ไม่สามารถตั้งค่า Dial Peer นี้ได้จาก CUCM ของสำนักงานใหญ่ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนด Dial Peer บน SRST Router เพื่อให้ Router สามารถหาเส้นทางในการส่งหมายเลขโทรศัพท์ไปยังปลายทางได้ โดยการตั้งค่าให้ทุกหมายเลขส่งออกไปยัง PSTN ทั้งหมด

QoS (Quality of Service)

ทำการกำหนดคุณภาพการจราจรของเครือข่ายในสาขา โดยมีการกำหนดลำดับความสำคัญให้แต่ละประเภทของแพ็คเก็ต โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลประเภท Voice Traffic เป็นอันดับแรก เพราะการสื่อสารของการตอบโต้ด้วยเสียงนั้นจะต้องเป็นในลักษณะของเรียลไทม์ หากแพ็คเก็ตถูกส่งออกไปช้า การตอบโต้ของเสียงจะเกิดอาการหน่วงทำให้การสื่อสารสื่อสารกันไม่ต่อเนื่อง ส่วนลำดับถัดมาเป็นการกำหนดลำดับความสำคัญและการจำกัดแบนด์วิดท์ของ Voice Signaling ที่เป็นประเภทข้อมูลที่ใช้ในการเชื่อมต่อโทร ที่ผู้โทรกับผู้รับสายทำการติดต่อไปยัง CUCM เป็น 5 เฟอร์เซ็นต์ขั้นต่ำของจำนวนแบนด์วิดท์ทั้งหมด โดยตรวจจับประเภทของข้อมูลด้วยการทำ ACL (Access Control List) และการกำหนดลำดับความสำคัญจะกำหนดตาม Cisco QoS Baseline ตามรูปที่ 3.14

Application	Layer 3 Classification			Layer 2
	IPP	PHB	DSCP	CoS/MPLS EXP
IP Routing	6	CS6	48	6
Voice	5	EF	46	5
Interactive Video	4	AF41	34	4
Streaming-Video	4	CS4	32	4
Locally-Defined Mission-Critical Data (see note below)	3	—	25	3
Call-Signaling (see note below)	3	AF31/CS3	26/24	3
Transactional Data	2	AF21	18	2
Network Management	2	CS2	16	2
Bulk Data	1	AF11	10	1
Scavenger	1	CS1	8	1
Best Effort	0	0	0	0

รูปที่ 3.14 Cisco QoS Baseline

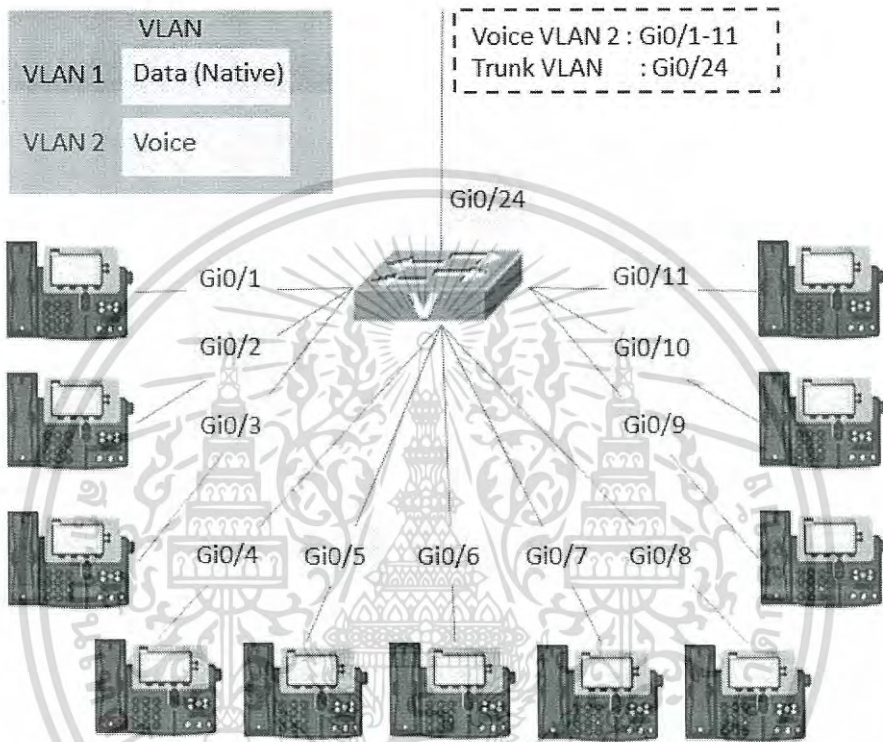
(ที่มา : www.cisco.com/.../QoSIntro.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 การกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Switch

การเชื่อมต่อที่สำคัญมีอยู่ 2 การเชื่อมต่อ คือ

- Router เชื่อมต่อด้วย Trunk VLAN
- เครื่อง IP Phone เชื่อมต่อด้วยอินเตอร์เฟซที่เป็น PoE



รูปที่ 3.15 การเชื่อมต่อของ Switch

จากรูปที่ 3.14 มีการเชื่อมต่อของเครื่อง IP Phone กับพอร์ต PoE ซึ่งมีการจ่ายกระแสไฟและข้อมูลผ่านสาย RJ-45 โดยข้อมูลจะถูกแบ่งแยกตามประเภทหรือชนิด ซึ่งแบ่งตาม VLAN และเชื่อมต่อกับ Router ด้วย Trunking Protocol โดยมีการออกแบบดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VLAN

การแบ่ง VLAN เพื่อแบ่งกลุ่มของข้อมูล เพื่อไม่ให้กลุ่มของข้อมูลหนึ่งส่งผลให้อีกกลุ่มข้อมูลหนึ่ง โดยสามารถช่วยลดความเสี่ยงที่จะส่งผลร่วมกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มข้อมูลจะอยู่คนละ Subnet กัน ทำให้ 1 กายภาพของเครือข่ายสามารถมี Subnet ได้หลาย ๆ Subnet โดยทางสาขาของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้มีการแบ่ง VLAN เป็น 2 กลุ่มตามชนิดของข้อมูล คือ กลุ่ม Data และกลุ่ม Voice โดยเครื่อง IP Phone หรืออุปกรณ์สื่อสารด้วยเสียงต่าง ๆ จะเชื่อมต่อเข้ากับกลุ่ม Voice และอุปกรณ์อื่น ๆ จะเชื่อมต่อต่อกับกลุ่ม Data

Trunk VLAN

โดยปกติอินเทอร์เน็ตเฟส 1 อินเทอร์เน็ตเฟส จะสามารถให้ VLAN วิ่งผ่านได้เพียง 1 VLAN เท่านั้น แต่ด้วย Trunk VLAN จะทำให้อินเทอร์เน็ตเฟสสามารถให้ VLAN หลาย ๆ VLAN วิ่งผ่านอินเทอร์เน็ตเฟส 1 อินเทอร์เน็ตเฟสได้ โดยการตั้งค่า Gateway ทั้ง 2 VLAN ของสาขาถูกตั้งไว้ที่ Router ตัวเดียวกัน ดังนั้นการใช้งาน Trunk VLAN ทำให้ VLAN ที่เป็น Data และ Voice วิ่งไปยัง Gateway ด้วยอินเทอร์เน็ตเฟสเดียวกันได้ ทำให้อำนาจอินเทอร์เน็ตเฟสที่มีอยู่ ถูกใช้งานได้อย่างมีความคุ้มค่า

3.2.8 การกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ที่ CUCM

Region

เป็นการกำหนด Codec ที่จะใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง IP Phone 2 เครื่องที่โทรหากัน โดยแต่ละเครื่อง IP Phone ที่จะสื่อสารกันจะต้องมี Codec ที่ตรงกัน โดยเครื่อง IP Phone แต่ละเครื่องจะมีการกำหนด Region ซึ่ง Region ของสาขาหนึ่ง ๆ จะมีความสัมพันธ์กับ Region ของสาขาอื่น ๆ ด้วย Codec ที่กำหนด ดังนั้นสาขาจันทบุรีจึงมีการสร้าง Region ขึ้น โดยมีชื่อว่า CTI และมีความสัมพันธ์กับ Region ของสาขาอื่น ๆ ด้วย Codec G.711



รูปที่ 3.16 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง Region

โดยคำแนะนำของ Cisco การ Codec ข้ามสาขาจะต้องกำหนดเป็น G.729 เพราะใช้แบนด์วิดท์ที่ต่ำ แต่ด้วยการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ของบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน) มีแบนด์วิดท์ที่กว้างอยู่แล้ว จึงสามารถใช้ Codec G.711 ที่ให้คุณภาพมากกว่า G.729 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Location

เป็นตัวกำหนดจำนวนแบนด์วิดท์ ที่เคลื่อนที่ข้ามการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ของสาขา โดยสาขาจะเคลื่อนที่ข้ามไปยังสาขาด้วย Audio Bandwidth ที่เป็น Unlimited เพราะการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีจำนวนแบนด์วิดท์ที่มากพอที่จะรองรับการใช้งานของทั้งบริษัท

Media Resources

เป็นการกำหนดกลุ่มของสิ่งๆ ที่ทำการประมวลผลสื่อมีเดีย ประกอบด้วย Conferencing, Transcoding, Coding และ Decoding โดยทั่วไปจะใช้เพียง Conferencing คือการรวมสายจากการโทรหลาย ๆ สาย ให้เป็น 1 สายออกมาเพื่อใช้ในการประชุม ซึ่งสิ่งที่ทำหน้าที่ในการรวมสายก็คือ Conference Bridge โดย Conference Bridge จะถูกกำหนดใน Media Resource เมื่อจะต้องใช้งาน ดังนั้นเมื่อสาขาจังหวัดบุรีรัมย์มีการใช้งานการประชุม สาขาจังหวัดบุรีรัมย์จะต้องมีการกำหนด Conference Bridge ให้อยู่ใน Media Resource Group ซึ่งเป็นกลุ่มของ Media Resources และ Media Resource Group จะถูกจัดอยู่ใน Media Resource Group List เป็นกลุ่มที่จัดลำดับความสำคัญของ Media Resource Group แล้วเครื่อง IP Phone แต่ละเครื่องจะจับคู่กับ Media Resource Group List เพื่อแสดงว่าเครื่อง IP Phone ใช้งาน Media Resource กลุ่มไหน

SRST Reference

เป็นการกำหนดข้อมูลของ SRST Router ให้กับ CUCM เพื่อที่จะส่งข้อมูลนี้ให้เครื่อง IP Phone ได้รับรู้ โดยมีการบอกข้อมูล IP Address และพอร์ตของ SRST Router โดยสาขาจังหวัดบุรีรัมย์กำหนด IP Address ของ Router ด้วย Loopback Interface 172.30.0.38 ด้วยพอร์ตที่เป็นค่า Default คือ 2000 ถ้ามีการอ้างถึง IP Address ของ SRST Router ที่ผิดในสถานการ์ของ SRST จะไม่สามารถทำให้เครื่อง IP Phone สามารถทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Device Pool

เป็นการกำหนดการตั้งค่าบางส่วนของอุปกรณ์ซึ่งเปรียบเหมือนการจัดกลุ่มของอุปกรณ์ โดยสามารถกำหนดใน Device Pool ได้ทั้ง Date/Time Group, Region, Location, Media Resource Group List, SRST Reference และข้อมูลต่าง ๆ ดังนั้นถ้ามีการเพิ่มเครื่อง IP Phone ขึ้นมา แล้วเครื่อง IP Phone นั้นมีความสัมพันธ์กับ Device Pool แล้วข้อมูลต่าง ๆ ของ Device Pool จะถูกเครื่อง IP Phone เครื่องนั้นดึงไปใช้ทันที ดังนั้น Device Pool ของสาขาจันทบุรีจึงถูกสร้างขึ้นเป็น CTI Pool ขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการตั้งค่าของเครื่อง IP Phone ในสาขา

Directory Number

เป็นการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ ดังนั้นการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ของสาขาจันทบุรีจะมีทั้งหมด 11 หมายเลขตามตารางหมายเลขโทรศัพท์ของสาขาจันทบุรี โดยมีการกำหนดหมายเลขและคำอธิบายที่จะแสดงบนหน้าจอเครื่อง IP Phone เช่น หมายเลขโทรศัพท์ 54502 จะมีคำอธิบายขึ้นมาว่า Underwriter (CTI) ซึ่งหมายความว่า หมายเลข 54502 เป็นหมายเลขของเจ้าหน้าที่ประกันภัย สาขาจันทบุรี

Call Pickup Group

เป็นการกำหนดการดึงสายของกลุ่มเครื่อง IP Phone เมื่อมีการโทรเข้ามาเครื่อง IP Phone เครื่องหนึ่งแล้วเครื่อง IP Phone เครื่องนั้นไม่สามารถรับสายได้ หน้าทีของ Call Pickup จะสามารถให้เครื่อง IP Phone อื่นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับเครื่อง IP Phone ที่มีสายเข้ามารับสายแทนกันได้ โดยสาขาจันทบุรีมีการกำหนดหมายเลขที่ใช้ดึงสายเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นหมายเลข Call Pickup ที่เรียงลำดับกันมา

ตารางที่ 3.7 แสดงหมายเลข Call Pickup ที่ใช้ในกลุ่มผู้ใช้งาน

หมายเลข Call Pickup	ผู้ใช้งาน
12504	ผู้จัดการสาขา และผู้ช่วยผู้จัดการสาขา
12505	กลุ่มเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี
12506	กลุ่มเจ้าหน้าที่รับประกันภัย
12507	กลุ่มเจ้าหน้าที่สำรวจอุบัติเหตุ

Call Forwarding

เป็นการส่งต่อสายเมื่อสายที่โทรไปไม่ว่างรับ เครื่อง IP Phone ที่มีสายเข้าสามารถส่งสายต่อไปยังหมายเลขที่ได้ทำการกำหนดไว้ได้ โดยสาขาจันทบุรีได้มีการกำหนดการส่งสายภายในแผนกของตัวเอง โดยจะไม่ส่งสายออกไปยังนอกแผนกและมีการกำหนดช่วงเวลาที่ไม่ว่างรับสายภายใน 3 วินาที

Gateway

เป็นการกำหนดทางออกไปยังเส้นทางของ PSTN ซึ่งต้องระบุ Gateway ตัวไหนให้บริการ PSTN โดยการให้บริการของ PSTN นั้นผ่านเทคโนโลยีใด เช่น T1/E1 หรือพอร์ต FXO จะต้องระบุในส่วนนี้ได้เพื่อให้ CUCM รับรู้การมีอยู่ของ Gateway โดยสาขาจันทบุรีมีการกำหนด Gateway ที่เป็น รุ่น Cisco 2911 ทำการติดต่อกับ CUCM ด้วย MGCP Protocol และมีการใช้งานพอร์ต FXO ในสถานะของ Loop Start โดยแต่ละพอร์ต FXO จะถูกผูกด้วยเบอร์ 11627 ซึ่งเป็นเบอร์ตอบรับอัตโนมัติของสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Route Pattern

เป็นการกำหนดเส้นทางให้หมายเลขโทรศัพท์ว่าหมายเลขนั้นจะถูกส่งออกไปที่ Gateway ไหน ซึ่งมีการกำหนดกลุ่มของ Gateway ที่เรียกว่า Route Group โดยจะรวม Gateway ที่หมายเลขนั้นสามารถส่งออกไปเป็นเหมือนการกระจาย เช่น มี Gateway ในกลุ่ม 3 ตัว เมื่อ Gateway ตัวแรกใช้งานไม่ได้ ตัวที่ถูกใช้งานจะเป็นตัวถัดไป และ Route Group หลาย ๆ Route Group จะถูกรวมกลุ่มใน Route List ซึ่งสามารถทำการกระจาย Gateway ข้ามกลุ่มได้ เมื่อมีการกำหนด Route List แล้ว Route List จะถูกใช้งานกับ Route Pattern โดยจะมีการกำหนดหมายเลขโทรศัพท์ที่ให้ออกไปยัง Gateway ของ Route List นั้น ๆ โดยสาขาอินเทอร์เน็ตมีการกำหนดหมายเลขที่จะออกไปข้างนอกเครือข่าย 3 Pattern ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดง Route Pattern ที่ผูกติดกับ Route List

ชื่อ	Pattern	Route List
Local_CTI	9.039XXXXXX	PSTN_CTI
PSTN_CTI	9.0[23457]XXXXXX	PSTN_CTI
Mobile_CTI	9.0[689]XXXXXXXX	PSTN_CTI

Phone

เป็นการกำหนดให้ CUCM รู้จักกับเครื่อง IP Phone โดยมีการกำหนด MAC Address และหมายเลข โทรศัพท์ของเครื่อง IP Phone จะทำให้เครื่อง IP Phone สามารถลงทะเบียนกับ CUCM ได้ โดยสาขาอินเทอร์เน็ตจะกำหนดเครื่อง IP Phone ทั้ง 11 เครื่องและผูกกับ Directory Number ทั้ง 11 หมายเลข หลังจากมีการกำหนดค่าเรียบร้อยแล้วจะทำให้เครื่อง IP Phone สามารถใช้งานได้ทันที

Partitions / Calling Search Spaces

การจำกัดสิทธิการโทรโดยการกำหนด CSS (Calling Search Space) กับเครื่อง IP Phone โดยใน CSS ประกอบด้วย Partition ที่ทำการผูกกับ Route Pattern มากมาย ซึ่งการกดหมายเลขโทรศัพท์แต่ละครั้ง เครื่อง IP Phone จะทำการตรวจสอบรูปแบบหมายเลขที่เข้ามาว่าหมายเลขนั้นสามารถโทรออกได้หรือไม่ ถ้ารูปแบบของหมายเลขตรงกับรูปแบบ Route Pattern ใน Partition แล้ว จะทำให้ไม่สามารถโทรออกไปยังหมายเลขนั้นได้



รูปที่ 3.17 ตัวอย่างการทำงานของ Partition กับ Calling Search Space

จากรูปที่ 3.17 เครื่อง IP Phone มีการกำหนด CSS ที่ชื่อว่า Local โดยมีการกำหนด Partition ที่ประกอบด้วยรูปแบบหมายเลข 5XXX และ 9.039XXXXXX ได้ทำการโทรออกไปยังหมายเลขปลายทาง 54502, 9.039234567 และ 9.0812345678 โดยตัวอย่างต่อไปนี้จะแสดงการทำงานของ Partition และ CSS

- เมื่อเครื่อง IP Phone ต้องการโทรไปยังหมายเลข 54502 จะมีกระบวนการตรวจสอบรูปแบบของหมายเลขปลายทางด้วย CSS ซึ่งรูปแบบของหมายเลข 54502 ตรงกับ Partition Internal ที่มีรูปแบบเป็น 5XXX ทำให้เครื่อง IP Phone สามารถโทรออกไปยังหมายเลข 54502 ได้

- เมื่อเครื่อง IP Phone ต้องการโทรไปยังหมายเลข 9.0812345678 จะมีกระบวนการตรวจสอบรูปแบบของหมายเลขปลายทางด้วย CSS ซึ่งรูปแบบของหมายเลข 9.0812345678 ไม่ตรงกับ Partition ใดๆ ทำให้เครื่อง IP Phone ไม่สามารถโทรออกไปยังหมายเลข 9.0812345678 ได้

	CSS Internal	CSS Long-Distance
Internal Calls		Partition Internal (all Internal IP Phone)
Local Calls	✗	Partition Local 9.039XXXXXX
Long-Distance Calls	✗	Partition PSTN 9.0[23457]XXXXXX
Mobile Calls	✗	Partition Mobile 9.0[689]XXXXXX

รูปที่ 3.18 การกำหนด Partition กับ Calling Search Space ของสาขาจันทบุรี

การกำหนด Partition ของสาขาจันทบุรีมีดังนี้

- Partition Internal_CTI สำหรับหมายเลขเครื่อง IP Phone ที่สามารถรับหมายเลขการโทรภายในได้
- Partition Local_CTI สำหรับ Gateway ที่จะโทรออกไปยังพื้นที่ภายในจังหวัดจันทบุรี โดยมีความสัมพันธ์กับ Route Pattern 9.039XXXXXX
- Partition PSTN_CTI สำหรับ Gateway ที่จะโทรออกไปยังนอกพื้นที่จังหวัดจันทบุรี โดยมีความสัมพันธ์กับ Route Pattern 9.0[23457]XXXXXX
- Partition Mobile_CTI สำหรับ Gateway ที่จะโทรออกไปยังโทรศัพท์มือถือ โดยมีความสัมพันธ์กับ Route Pattern 9.0[689]XXXXXX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนด CSS ของสาขาจันทบุรีจะกำหนดตามสิทธิของผู้ใช้ตามหมายเลขของเครื่อง IP Phone มีดังนี้

- CSS Internal_CTI เป็นสิทธิในการโทรเฉพาะหมายเลขภายในบริษัท ประกอบด้วย Partition ของทุกสาขาและสำนักงานใหญ่ ดังนี้
Internal_HYI ของสาขาหาดใหญ่
Internal_CMI ของสาขาเชียงใหม่
Internal_KKN ของสาขาขอนแก่น
...
Internal_UUT ของสาขาอุดรธานี
Internal_MAT ของสาขาแม่สอด
Internal_CTI ของสาขาจันทบุรี
- CSS LongDistance_CTI เป็นสิทธิในการโทรออกไปยังหมายเลขโทรศัพท์ทั้งภายในและภายนอกพื้นที่จังหวัดจันทบุรี และสามารถโทรออกไปยังหมายเลขโทรศัพท์มือถือได้ โดยประกอบด้วย Partition ที่เป็น Internal ของสาขาทั้งหมด, Local_CTI, PSTN_CTI และ Mobile_CTI
- ทำการเพิ่ม Partition Internal_CTI ไปยังทุก Calling Search Spaces ที่เป็น Internal ของสำนักงานใหญ่และสาขา เพื่อให้สาขาอื่น ๆ สามารถโทรมายัง Internal ของสาขาจันทบุรีได้

ตารางที่ 3.9 การกำหนดความสัมพันธ์ของหมายเลขโทรศัพท์กับ CSS

ตำแหน่ง	หมายเลขโทรศัพท์	Calling Search Space
ผู้จัดการสาขา	54500	LongDistance_CTI
ผู้ช่วยผู้จัดการสาขา	54501	LongDistance_CTI
เจ้าหน้าที่รับประกันภัย	54502 54503 54504	LongDistance_CTI
เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	54510 54511	LongDistance_CTI
เจ้าหน้าที่สำรวจอุบัติเหตุ	54525 54526	LongDistance_CTI
เจ้าหน้าที่ประเมินราคา	54532	LongDistance_CTI
ห้องประชุม	54599	Internal_CTI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9 การกำหนดการติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting

เนื่องจากระบบ Cisco WebEx Meeting เป็นระบบ Client / Server ทำให้สาขาถูกบริหารจัดการจาก Server ที่สำนักงานใหญ่ ซึ่งสาขาจะทำการใช้ระบบ Cisco WebEx Meeting โดยการเข้า URL ไปยัง Server เพื่อใช้บริการผ่าน Web Browser ซึ่งจำเป็นจะต้องทำการติดตั้ง WebEx Meetings Application เพื่อให้ Cisco WebEx Meetings สามารถใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ได้ โดยทำการติดตั้งที่ห้องประชุมของสาขาจันทบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การติดตั้งระบบเครือข่ายการสื่อสารของบริษัทกรุงเทพประกันภัย

3.3.1 การตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Router

ขั้นตอนที่ 1

- กำหนด IP Address ของ Interface Loopback1 เป็น 172.30.0.38
- กำหนด IP Address ของ Data Gateway ใน Sub-Interface Fast Ethernet 0/0.1 เป็น 172.30.45.254 และตั้งค่าให้ Sub-Interface นี้เป็น Native VLAN
- กำหนด IP Address ของ Voice Gateway ใน Sub-Interface Fast Ethernet 0/0.2 เป็น 172.29.45.254
- กำหนด IP Address ของการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ใน Fast Ethernet 0/1 เป็น 10.X.X.X

ตารางที่ 3.10 การกำหนด Interface ของ Router

```

interface Loopback1
ip address 172.30.0.38 255.255.255.255
!
interface gigabitethernet 0/0.1
description Data
encapsulation dot1Q 1 native
ip address 172.30.45.254 255.255.255.0
!
interface gigabitethernet 0/0.2
description Voice
encapsulation dot1Q 2
ip address 172.29.45.254 255.255.255.0
!
interface gigabitethernet 0/1
ip address 10.X.X.X 255.255.255.252

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2

- ทำการแจก IP Address ของแต่ละ VLAN ด้วย DHCP
- สร้าง Pool ชื่อว่า Data กำหนดให้แจก IP Address ใน Subnet 172.30.45.0/24 และกำหนดในส่วนของ Gateway และ DNS Server
- สร้าง Pool ชื่อว่า Voice กำหนดให้แจก IP Address ใน Subnet 172.29.45.0/24 และกำหนดในส่วนของ Gateway, DNS Server และ Option เพื่อให้เครื่อง IP Phone สามารถสื่อสารตั้งค่ากับ CUCM ได้ โดยอ้าง IP Address ของ CUCM คือ 172.16.6.41

ตารางที่ 3.11 การกำหนด DHCP ใน Router

```
ip dhcp pool Data
network 172.30.45.0 255.255.255.0
default-router 172.30.45.254
dns-server 172.16.1.1
option 150 ip 172.16.6.41
!
ip dhcp pool Voice
network 172.29.45.0 255.255.255.0
default-router 172.29.45.254
dns-server 172.16.1.1
option 150 ip 172.16.6.41
```

ขั้นตอนที่ 3

- กำหนด Dynamic Routing เป็น RIPv2

ตารางที่ 3.12 การกำหนด Dynamic Routing ใน Router

```
router rip
version 2
network 10.x.x.x
network 172.29.45.0
network 172.30.45.0
no auto-summary
```

ขั้นตอนที่ 4

- ทำการเปิดใช้งาน MGCP เพื่อให้ Router คุยกับ CUCM และบอก IP Address ของ Call-Agent คือ 172.16.6.41
- กำหนดให้ Router ติดต่อกับ CUCM ผ่าน MGCP
- กำหนด IP Address ของ TFTP Server เพื่อให้ MGCP Gateway สามารถดึงค่าการตั้งค่าจาก TFTP Server ได้ ด้วย IP Address ที่เป็น 172.16.6.41
- ทำการเปิดการใช้งานการดึงค่าจาก CUCM

ตารางที่ 3.13 การกำหนด MGCP ใน Router

```
Mgcp
mgcp call-agent 172.16.6.41
!
ccm-manager mgcp
ccm-manager config server 172.16.6.41
ccm-manager config
```

ขั้นตอนที่ 5

- SRST ถูกตั้งค่าใน Call-Manager-Fallback
- ip source-address 172.30.0.2 port 2000 เปิดรับค่าจากเครื่อง IP Phone ผ่าน IP และพอร์ตที่กำหนด
- max-ephones จำกัดเครื่อง IP Phone ได้สูงสุด 30 เครื่อง เมื่อ SRST ทำงาน
- max-dn จำกัด Directory number ได้สูงสุด 30 หมายเลข เมื่อ SRST ทำงาน

ตารางที่ 3.14 การกำหนด SRST ใน Router

```
call-manager-fallback
ip source-address 172.30.0.38 port 2000
max-ephones 30
max-dn 30
```

ขั้นตอนที่ 6

- ทำการสร้างกลุ่ม Trunk Group ชื่อ VOICE_PORT_TRUNK ซึ่งในกลุ่มประกอบด้วยพอร์ต FXO ทั้ง 8 พอร์ต
- เขียน Dial Peer ที่มีรูปแบบการโทรที่ขึ้นต้นด้วย 9 จะถูกส่งออกไปยังพอร์ตที่อยู่ใน Trunk Group ชื่อ VOICE_PORT_TRUNK

ตารางที่ 3.15 การกำหนด Dial Peer

```

trunk group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/0/0
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/0/1
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/0/2
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/0/3
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/1/0
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/1/1
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/1/2
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK
!
voice-port 0/1/3
trunk-group VOICE_PORT_TRUNK

```

ตารางที่ 3.15 การกำหนด Dial Peer (ต่อ)

```
!
dial-peer voice 90 pots
trunkgroup VOICE_PORT_TRUNK
destination-pattern 9T
```

ขั้นตอนที่ 7

- ทำการสร้าง ACL เพื่อใช้จำแนกข้อมูลในการทำ QoS โดยทำการสร้าง ACL 111 ให้ทำการจำแนกพอร์ตของ Voice Traffic คือ UDP พอร์ตหมายเลข 16384 ถึง 32767 ซึ่งเป็นโปรโตคอล RTP และ ACL 112 จำแนก Voice Signaling ที่ TCP พอร์ตหมายเลข 2000 ซึ่งเป็นโปรโตคอล SCCP

ตารางที่ 3.16 การกำหนด ACL ในการจำแนกประเภทข้อมูล

```
access-list 111 permit udp any any range 16384 32767
access-list 112 permit tcp any eq 2000 any
access-list 112 permit tcp any any eq 2000
```

- ทำการเขียน Class Map ให้สอดคล้องกับ ACL ที่ได้กำหนดเอาไว้ก่อนหน้านี้ คือ Voice Traffic กับ ACL 111 และ Voice Signaling กับ ACL 112

ตารางที่ 3.17 การกำหนด Class Map ในแต่ละประเภทข้อมูล

```
class-map match-any voice_signal
match access-group 112
class-map match-any voice_traffic
match access-group 111
```

- ทำการเขียน Policy ของ QoS ที่ชื่อว่า Voice Policy โดยให้ Voice Traffic มี Priority เป็น ef ซึ่งเป็นค่า DSCP ที่ใช้กับ Voice Traffic ด้วยแบนด์วิดท์ที่วิ่งได้เพียง 18% จากแบนด์วิดท์ทั้งหมด และกำหนดให้ Voice Signaling มี Priority เป็น cs4 ซึ่งเป็นค่า DSCP ด้วยแบนด์วิดท์ที่วิ่งขั้นต่ำ 5% จากแบนด์วิดท์ทั้งหมด และตั้งค่า Class Default เป็น Fair Queue คือมีค่า Priority เป็น 0 และไม่มีการจำกัดแบนด์วิดท์สำหรับข้อมูลประเภทอื่น

ตารางที่ 3.18 การกำหนด Policy ในแต่ละประเภทข้อมูล

```

policy-map voice_policy
class voice_traffic
set ip dscp ef
priority percent 18
class voice_signal
set ip dscp cs4
bandwidth percent 5
class class-default
fair-queue

```

- ทำการผูก Voice Policy ให้กับอินเทอร์เน็ตเฟส โดยอินเทอร์เน็ตเฟสที่ใช้คืออินเทอร์เน็ตเฟสขาออกไปยัง MPLS

ตารางที่ 3.19 การกำหนด Policy ในให้กับอินเทอร์เน็ตเฟส

```

interface gigabitethernet 0/1
service-policy output voice_policy

```

3.3.2 การตั้งค่าอุปกรณ์ที่ Switch

ขั้นตอนที่ 1

- ทำการสร้าง VLAN 2 VLAN คือ Data VLAN และ Voice VLAN

ตารางที่ 3.20 การกำหนด VLAN ใน Switch

```
vlan 1
name Data
!
vlan 2
name Voice
```

ขั้นตอนที่ 2

- กำหนดพอร์ตที่ผูกกับ Voice VLAN ให้แก่เครื่อง IP Phone ทั้ง 11 เครื่อง และกำหนด Port Fast เพื่อลดกระบวนการของ Spanning-Tree ทำให้การส่งข้อมูลเร็วขึ้น

ตารางที่ 3.21 การกำหนดอินเตอร์เฟซใน Switch

```
interface gigabitethernet 0/1
switchport mode access
switchport voice vlan 2
spanning-tree portfast
!
interface gigabitethernet 0/2
switchport mode access
switchport voice vlan 2
spanning-tree portfast
!
interface gigabitethernet 0/3
switchport mode access
switchport voice vlan 2
spanning-tree portfast
!
```

ตารางที่ 3.21 การกำหนดอินเตอร์เฟซใน Switch (ต่อ)

```
interface gigabitethernet 0/4
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 2
```

```
spanning-tree portfast
```

```
!
```

```
interface gigabitethernet 0/5
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 2
```

```
spanning-tree portfast
```

```
!
```

```
interface gigabitethernet 0/6
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 2
```

```
spanning-tree portfast
```

```
!
```

```
interface gigabitethernet 0/7
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 2
```

```
spanning-tree portfast
```

```
!
```

```
interface gigabitethernet 0/8
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 2
```

```
spanning-tree portfast
```

```
!
```

```
interface gigabitethernet 0/9
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 2
```

```
spanning-tree portfast
```

```
!
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 การกำหนดอินเตอร์เฟซใน Switch (ต่อ)

```
interface gigabitethernet 0/10
switchport mode access
switchport voice vlan 2
spanning-tree portfast
!
interface gigabitethernet 0/11
switchport mode access
switchport voice vlan 2
spanning-tree portfast
```

ขั้นตอนที่ 3

- กำหนด Trunk VLAN ให้ Port ที่เชื่อมต่อกับ Router

ตารางที่ 3.22 การกำหนด Trunk VLAN ใน Switch

```
interface gigabitethernet 0/24
description Link to Router
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
```

3.3.3 การตั้งค่าอุปกรณ์ที่ CUCM

ขั้นตอนที่ 1 Region

- สร้าง Region ของสาขาจัณฑ์ด้วยชื่อ CTI โดย ให้ Region ของสาขาจัณฑ์มี ความสัมพันธ์กับสาขาอื่น ๆ ด้วย Codec G.711

- Region Information

Name* CTI

- Region Relationships

Region	Audio Codec Preference List	Maximum Audio Bit Rate
ART	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
AYA	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
CBI	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
CBR	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
CCO	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
CMI	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
CRI	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
CUCM_PCCE_SIP	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
Default	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
G722	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711
HHN	Use System Default (Factory Default low loss)	G.711

รูปที่ 3.19 การกำหนด Region ของสาขาจัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 Location

- สร้าง Location ของสาขาจัณฑ์ ที่สัมพันธ์กับ Hub_None ที่เป็นศูนย์กลาง โดย กำหนดค่าต่าง ๆ เป็นค่า Default

- Location Information

Name* CTI

- Links - Bandwidth Between This Location and Adjacent Locations

Location	CRI HHN HQ HYI Hub_None
Weight*	50
Audio Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> Unlimited <input type="radio"/> <input type="text"/> kbps
Video Bandwidth	<input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> 384 <input type="radio"/> Unlimited kbps
Immersive Video Bandwidth	<input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> 384 <input type="radio"/> Unlimited kbps

If the audio quality is poor or choppy, lower the bandwidth setting. For ISDN, use multiples of 56 kbps or 64 kbps.

รูปที่ 3.20 การกำหนด Location ของสาขาจัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 Media Resource

- ทำการสร้าง Conference Bridge, Media Resource Group และ Media Resource Group List โดยสร้าง Conference Bridge เพื่อใช้งานการประชุมในสาขาจันทบุรี ชื่อ CTI_CFB

- Conference Bridge Information

Conference Bridge : CTI_CFB (CTI_CFB)
 Registration: Unknown
 IPv4 Address: None

- IOS Conference Bridge Info

Conference Bridge Type* Cisco IOS Enhanced Conference Bridge
 Device is trusted
 Conference Bridge Name* CTI_CFB
 Description CTI_CFB
 Device Pool* CTI
 Common Device Configuration < None >
 Location* CTI
 Device Security Mode* Non Secure Conference Bridge
 Use Trusted Relay Point* Default

รูปที่ 3.21 การกำหนด Conference Bridge ของสาขาจันทบุรี

- ทำการสร้าง Media Resource Group ขึ้นมา 1 กลุ่มเพื่อใช้กับสาขาจันทบุรี ชื่อ CTI_MRG และนำ Conference Bridge ที่สร้างไป เข้ามาในกลุ่มของ CTI_MRG กลุ่มนี้

- Media Resource Group Status

Media Resource Group: CTI_MRG (used by 20 devices)

- Media Resource Group Information

Name* CTI_MRG
 Description

- Devices for this Group

Available Media Resources**
 ANN_2
 HQ_CFB
 MOH_CCM01
 MTP_2

v ^

Selected Media Resources*
 CTI_CFB (CFB)

รูปที่ 3.22 การกำหนด Media Resource Group ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้าง Media Resource Group List ชื่อว่า CTI_MRGL แล้วเลือก Media Resource Group ของสาขาที่ชื่อ CTI_MRG เข้ามาใน List นี้

Media Resource Group List Configuration

Save ✕ Delete Copy + Add New

Status

i Status: Ready

Media Resource Group List Status

Media Resource Group List: CTI_MRGL (used by 20 devices)

Media Resource Group List Information

Name*

Media Resource Groups for this List

Available Media Resource Groups

▼ ▲

Selected Media Resource Groups

▶ ▶

รูปที่ 3.23 การกำหนด Media Resource Group List ของสาขาจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 SRST Reference

- เป็นการอ้างอิงที่อยู่ของ SRST Router โดยการบอกชื่อ Port และ IP Address ของ Router

SRST Reference Configuration

Save
 Delete
 Copy
 Reset
 Apply Config
 Add New

Status

Status: Ready

SRST Reference Status

SRST Reference: CTI-2911 (used by 10 devices)

SRST Reference Information

Name*	CTI-2911
Port*	2000
IP Address*	172.30.0.38
SIP Network/IP Address	172.30.0.38
SIP Port*	5060
SRST Certificate Provider Port*	2445
<input type="checkbox"/> Is SRST Secure?	

รูปที่ 3.24 การกำหนด SRST Reference ของสาขาจันทบุรี

ขั้นตอนที่ 5 Device Pool

- ทำการสร้าง Device Pool สำหรับสาขาจันทบุรี ชื่อ CTI โดยมีกำหนด Date/Time, Region, Media Resource Group List, Location และ SRST Reference

Device Pool Information	
Device Pool:	CTI (20 members**)

Device Pool Settings	
Device Pool Name*	CTI
Cisco Unified Communications Manager Group*	BKI-CUCM-SUB-HQ
Calling Search Space for Auto-registration	< None >
Adjunct CSS	< None >
Reverted Call Focus Priority	Default
Intercompany Media Services Enrolled Group	< None >

Local Route Group Settings	
Standard Local Route Group	< None >

Roaming Sensitive Settings	
Date/Time Group*	TH
Region*	CTI
Media Resource Group List	CTI_MRGL
Location	CTI
Network Locale	< None >
SRST Reference*	CTI-2911
Connection Monitor Duration***	

รูปที่ 3.25 การกำหนด Device Pool ของสาขาจันทบุรี

ขั้นตอนที่ 6 Directory Number

- กำหนด Directory number ตามหมายเลข IP Phone ที่กำหนดทั้ง 10 หมายเลข

Directory Number Information	
Directory Number*	54500
Route Partition	PSTN_CT1
Description	Manager (CTI)
Alerting Name	Manager (CTI)
ASCII Alerting Name	Manager (CTI)
External Call Control Profile	< None >

รูปที่ 3.26 การกำหนด Directory Number ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 7 Call Pickup Group และ Call Forwarding

- สร้างหมายเลข Call Pickup สำหรับแต่ละแผนกและเข้าไปที่ Directory number แล้วทำการจับกลุ่มหมายเลขเครื่อง IP Phone เข้ากับ Call Pickup Group และทำการเพิ่มข้อมูลหมายเลขเครื่อง IP Phone ที่จะให้ IP Phone เครื่องนั้นส่งต่อสายไปให้โดยกำหนดใน Forward Busy ที่อยู่ในการตั้งค่าของ Directory Number

<input type="checkbox"/>	PKGR_12504 in Internal CTI	12504
<input type="checkbox"/>	PKGR_12505 in Internal CTI ACC	12505
<input type="checkbox"/>	PKGR_12506 in Internal CTI UDW	12506
<input type="checkbox"/>	PKGR_12507 in Internal CTI SV	12507


Call Forward and Call Pickup Settings









	Voice Mail
Calling Search Space Activation Policy	
Forward All	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Secondary Calling Search Space for Forward All	
Forward Busy Internal	<input type="checkbox"/> or 54511
Forward Busy External	<input type="checkbox"/> or 54511
Forward No Answer Internal	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Forward No Answer External	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Forward No Coverage Internal	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Forward No Coverage External	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Forward on CTI Failure	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Forward Unregistered Internal	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
Forward Unregistered External	<input type="checkbox"/> or <input type="checkbox"/>
No Answer Ring Duration (seconds)	
Call Pickup Group	PKGR_12505 in Internal_CTI_ACC in Internal_CTI ▼

รูปที่ 3.27 การกำหนด Call Pickup Group ของสาขาจันทบุรี

ขั้นตอนที่ 8 Gateway


- ทำการกำหนด Gateway ของสาขาโดยสาขามีทางออกทางเดียวคือ Cisco 2911 Router ซึ่งใช้ Protocol ในการสื่อสารกันระหว่าง CUCM กับ Router ด้วย MGCP และมีการกำหนดการ์ดที่เชื่อมต่อออกไปยังผู้ให้บริการ คือพอร์ต FXO และตั้งค่าพอร์ต FXO โดยกำหนด Device Pool, Media Resource List และกำหนดหมายเลขของ FXO คือ 11627 เป็นหมายเลขตอบรับอัตโนมัติของสาขาจันทบุรี

Gateway Details	
Product	Cisco 2911
Gateway	CTI-2911-01
Protocol	MGCP
 Device is not trusted	
Domain Name*	CTI-2911-01
Description	CTI-2911-01
Cisco Unified Communications Manager Group*	BKI-CUCM-SUB-HQ

Configured Slots, VICs and Endpoints	
Module in Slot 0	NM-4VWIC-MBRD
Subunit 0	VIC2-4FXO
	0/0/0  0/0/1  0/0/2  0/0/3 
Subunit 1	VIC2-4FXO
	0/1/0  0/1/1  0/1/2  0/1/3 
Subunit 2	< None >
Subunit 3	< None >
Module in Slot 1	< None >

รูปที่ 3.28 การกำหนด Gateway ของสาขาจันทบุรี

Device Information

Product	Cisco MGCP FXO Port
Gateway	CTI-2911-01
Device Protocol	Analog Access
 Device is not trusted	
Registration:	Unknown
IPv4 Address:	None
End-Point Name *	AALN/S0/SU0/0@CTI-2911-01
Description	AALN/S0/SU0/0@CTI-2911-01
Device Pool*	CTI
Common Device Configuration	< None >
Media Resource Group List	CTI_MRGL
Packet Capture Mode*	None
Packet Capture Duration	0
Calling Search Space	< None >
AAR Calling Search Space	< None >
Location*	CTI
AAR Group	< None >
Network Locale	< None >
Use Trusted Relay Point*	Default
<input type="checkbox"/> Transmit UTF-8 for Calling Party Name	
Called Party Transformation CSS	< None >
<input checked="" type="checkbox"/> Use Device Pool Called Party Transformation CSS	
<input type="checkbox"/> Enable Caller ID	
<input checked="" type="checkbox"/> PSTN Access	
Port Information (Loop Start)	
Port Direction* Bothways	
Attendant DN* 11627	
Prefix DN	
<input checked="" type="checkbox"/> Unattended Port	

รูปที่ 3.29 การกำหนดพอร์ต FXO ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 9 Route Pattern

- กำหนด Route Group ที่เป็นกลุ่มของ Gateway ชื่อ RG_CTI มีพอร์ต FXO ที่เป็นทางออกของ CTI-2911-01 อยู่ในกลุ่ม

Route Group Information

Route Group Name*

Distribution Algorithm*

Route Group Member Information

Find Devices to Add to Route Group

Device Name contains

Available Devices**

<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/0@CTB-Router
<input type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/0@CTI-2911-01
<input type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/0@HQ-Router
<input type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/1@CTI-2911-01
<input type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/2@CTI-2911-01

Port(s)

Current Route Group Members

Selected Devices (ordered by priority)*

<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/0@CTI-2911-01 (All Ports)
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/1@CTI-2911-01 (All Ports)
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/2@CTI-2911-01 (All Ports)
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/3@CTI-2911-01 (All Ports)
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU1/0@CTI-2911-01 (All Ports)

Removed Devices***

<input type="checkbox"/>	
--------------------------	--

Route Group Members

<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/0@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/1@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/2@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU0/3@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU1/0@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU1/1@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU1/2@CTI-2911-01
<input checked="" type="checkbox"/>	AALN/S0/SU1/3@CTI-2911-01

รูปที่ 3.30 การกำหนด Route Group ของสาขาจันทร์บุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำหนด Route List ชื่อ PSTN_CTI โดยมี Route Group ชื่อ RG_CTI เป็นสมาชิกภายในกลุ่ม

Device is trusted

Name*

Description

Cisco Unified Communications Manager Group*

Enable this Route List (change effective on Save; no reset required)

Run On All Active Unified CM Nodes

-Route List Member Information-

Selected Groups**

Removed Groups***

-Route List Details-

RG_CTI

รูปที่ 3.31 การกำหนด Route List ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตามการกำหนดหมายเลขที่ส่งออกไปใน PSTN สำหรับสาขาจันทบุรีมี 3 Pattern คือ 9.039XXXXXX, 9.0[23457]XXXXXXX และ 9.0[689]XXXXXXXX โดยทำการกำหนด Route Pattern และ Route List ของแต่ละ Pattern โดย Route List ที่ใช้คือ PSTN_CTI

- Pattern Definition

Route Pattern*	9.039XXXXXX
Route Partition	< None >
Description	Local CTI
Numbering Plan	-- Not Selected --
Route Filter	< None >
MLPP Precedence*	Default
<input type="checkbox"/> Apply Call Blocking Percentage	
Resource Priority Namespace Network Domain	< None >
Route Class*	Default
Gateway/Route List*	PSTN_CTI

- Pattern Definition

Route Pattern*	9.0[23457]XXXXXXX
Route Partition	< None >
Description	Long-Distance CTI
Numbering Plan	-- Not Selected --
Route Filter	< None >
MLPP Precedence*	Default
<input type="checkbox"/> Apply Call Blocking Percentage	
Resource Priority Namespace Network Domain	< None >
Route Class*	Default
Gateway/Route List*	PSTN_CTI

- Pattern Definition

Route Pattern*	9.0[689]XXXXXXXX
Route Partition	< None >
Description	Go To Mobile
Numbering Plan	-- Not Selected --
Route Filter	< None >
MLPP Precedence*	Default
<input type="checkbox"/> Apply Call Blocking Percentage	
Resource Priority Namespace Network Domain	< None >
Route Class*	Default
Gateway/Route List*	PSTN_CTI

รูปที่ 3.32 การกำหนด Route Pattern ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 10 Phone

- กำหนดเครื่อง IP Phone โดยการระบุ MAC Address ของเครื่อง IP Phone และตัวเลือกต่าง ๆ เช่น Location, Owner และ Device Security Profile โดยทำการผูกหมายเลข Directory Number กับเครื่อง IP Phone ทั้ง 11 เครื่อง

Phone Type

Product Type: Cisco 8945
Device Protocol: SCCP

- Device Information

Device is Active

Device is trusted

MAC Address* 8478ACEDCC9D

Description SEP8478ACEDCC9D (MGR.)

Device Pool* CTI [View](#)
[Details](#)

Common Device Configuration < None > [View](#)
[Details](#)

Phone Button Template* Standard 8945 SCCP

Softkey Template Standard User

Common Phone Profile* Standard Common Phone Profile [View](#)
[Details](#)

Calling Search Space < None >

Network Locale < None >

Built In Bridge* Default

Privacy* Default

Device Mobility Mode* Default

Owner User Anonymous (Public/Shared Space)

Owner User ID

Phone Personalization* Default

Services Provisioning* Default

Phone Load Name

Use Trusted Relay Point* Default

BLF Audible Alert Setting (Phone Idle)* Default

BLF Audible Alert Setting (Phone Busy)* Default

Always Use Prime Line* Default

Always Use Prime Line for Voice Message* Default

Geolocation < None >

Ignore Presentation Indicators (internal calls only)

Allow Control of Device from CTI

รูปที่ 3.33 การกำหนดการตั้งค่าของ Phone (1) ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Protocol Specific Information

Packet Capture Mode*

Packet Capture Duration

BLF Presence Group*

Device Security Profile*

SUBSCRIBE Calling Search Space

Unattended Port

Require DTMF Reception

RFC2833 Disabled

Directory Number Information

Directory Number*

Route Partition

Description












Alerting Name

ASCII Alerting Name

External Call Control Profile

Allow Control of Device from CTI

Associated Devices

Device Name(Line)	Description	Device Pool	Device Protocol
 SEP34A84E612B10	SEP34A84E612B10 (Meeting)	CTI	SCCP
 SEP8478ACEDCC9D	SEP8478ACEDCC9D (MGR.)	CTI	SCCP
 SEPF029295B3DE9	SEPF029295B3DE9 (UDW)	CTI	SCCP
 SEPF029295B40DE	SEPF029295B40DE (UDW)	CTI	SCCP
 SEPF029295B44B9	SEPF029295B44B9 (UDW)	CTI	SCCP
 SEPF029295B49C2	SEPF029295B49C2 (EO)	CTI	SCCP
 SEPF029295B49D4	SEPF029295B49D4 (SV)	CTI	SCCP
 SEPF029295B49E6	SEPF029295B49E6 (SV)	CTI	SCCP
 SEPF029295B4A26	SEPF029295B4A26 (ACC)	CTI	SCCP
 SEPF029295B4ADB	SEPF029295B4ADB (ACC)	CTI	SCCP
 SEPF029295B6E11	SEPF029295B6E11 (A-MGR.)	CTI	SCCP

รูปที่ 3.34 การกำหนดการตั้งค่าของ Phone (2) ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 11 Partitions / CSS

- ทำการสร้าง Partitions ที่กำหนดตามการออกแบบ

Partition Information

Name*	Internal_CTI
Description	Internal_CTI

<u>Internal ART</u>	Internal_ART
<u>Internal CBI</u>	Internal_CBI
<u>Internal CBR</u>	Internal_CBR
<u>Internal CCO</u>	Internal_CCO
<u>Internal CHR TN</u>	Internal_CHRTN
<u>Internal CMI</u>	Internal_CMI
<u>Internal CRI</u>	Internal_CRI
<u>Internal CTI</u>	Internal_CTI
<u>Internal HHN</u>	Internal_HHN
<u>Internal HYI</u>	Internal_HYI
<u>Internal KHM</u>	Internal_KHM
<u>Internal KKN</u>	Internal_KKN
<u>Internal KNM</u>	Internal_KNM
<u>Internal KPS</u>	Internal_KPS
<u>Internal KRI</u>	Internal_KRI
<u>Internal LSL</u>	Internal_LSL
<u>Internal MAT</u>	Internal_MAT
<u>Internal MDH</u>	Internal_MDH
<u>Internal NPT</u>	Internal_NPT

รูปที่ 3.35 การกำหนด Partitions (1) ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>Internal_PNL</u>	Internal_PNL
<u>Internal_PTY</u>	Internal_PTY
<u>Internal_RBR</u>	Internal_RBR
<u>Internal_RET</u>	Internal_RET
<u>Internal_RST</u>	Internal_RST
<u>Internal_RYG</u>	Internal_RYG
<u>Internal_SRI</u>	Internal_SRI
<u>Internal_SRT</u>	Internal_SRT
<u>Internal_SSN</u>	Internal_SSN
<u>Internal_TRG</u>	Internal_TRG
<u>Internal_UBN</u>	Internal_UBN
<u>Internal_UDN</u>	Internal_UDN
<u>Internal_UTT</u>	Internal_UTT
<u>Local_CTI</u>	Local_CTI
<u>Mobile_CTI</u>	Mobile_CTI
<u>PSTN_CTI</u>	PSTN_CTI
<u>P_internal_HQ</u>	P_internal_HQ

รูปที่ 3.36 การกำหนด Partitions (2) ของสาขาจันทบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการสร้าง CSS โดยแต่ละ CSS จะต้องสัมพันธ์กับ Partitions ตามลิสต์ที่กำหนด และเพิ่ม Partition Internal_CTI ลงไปในทุก Calling Search Space ที่เป็น Internal ในสาขาอื่นและสำนักงานใหญ่เพื่อให้สาขาอื่น ๆ สามารถโทรหาสาขาจันทบุรีได้

-Calling Search Space Information

Name* Internal_CTI
Description All Internal and HQ

-Route Partitions for this Calling Search Space

Available Partitions**
Directory URI
Global Learned E164 Numbers
Global Learned E164 Patterns
Global Learned Enterprise Numbers
Global Learned Enterprise Patterns

Selected Partitions
Internal_ART
Internal_CBI
Internal_CBR
Internal_CCO
Internal_CHRTN

-Calling Search Space Information

Name* LongDistance_CTI
Description Mobile , PSTN , Local and Internal

-Route Partitions for this Calling Search Space

Available Partitions**
Directory URI
Global Learned E164 Numbers
Global Learned E164 Patterns
Global Learned Enterprise Numbers
Global Learned Enterprise Patterns

Selected Partitions
Internal_ART
Internal_CBI
Internal_CBR
Internal_CCO
Internal_CHRTN

Internal_CTI

All Internal and HQ

LongDistance_CTI

Mobile , PSTN , Local and Internal

รูปที่ 3.37 การกำหนด CSS ของสาขาจันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำหนดความสัมพันธ์ของ Partition และ CSS กับ Directory Number

-Directory Number Information

Directory Number* 54500 Urgent Priority

Route Partition Internal_CTI

Description Manager (CTI)

Alerting Name Manager (CTI)

ASCII Alerting Name Manager (CTI)

External Call Control Profile < None >

Allow Control of Device from CTI

Associated Devices SEP8478ACEDCC9D

[Edit Device](#)

[Edit Line Appearance](#)

Dissociate Devices

-Directory Number Settings

Voice Mail Profile < None > (system default)

Calling Search Space LongDistance_CTI

Pattern/Directory Number	Partition	Description
54500	Internal_CTI	Manager (CTI)
54501	Internal_CTI	Assistant Manager (CTI)
54502	Internal_CTI	Underwriter (CTI)
54503	Internal_CTI	Underwriter (CTI)
54504	Internal_CTI	Underwriter (CTI)
54510	Internal_CTI	Accounting Officer (CTI)
54511	Internal_CTI	Accounting Officer (CTI)
54525	Internal_CTI	Survey (CTI)
54526	Internal_CTI	Survey (CTI)
54532	Internal_CTI	Estimate Officer (CTI)
54599	Internal_CTI	Meeting Room (CTI)

รูปที่ 3.38 กำหนดความสัมพันธ์ของ Partition และ CSS กับหมายเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

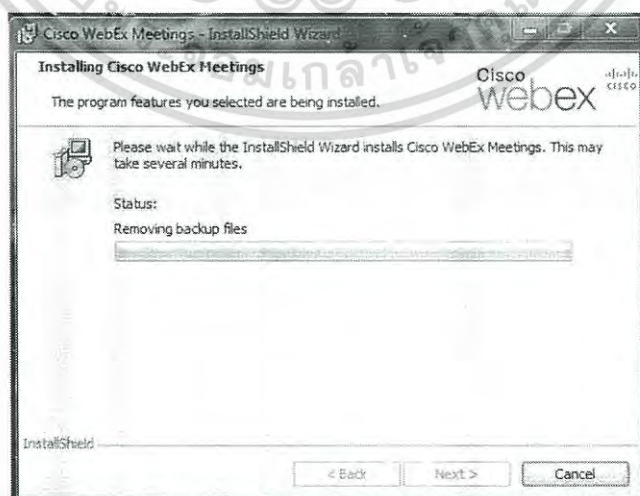
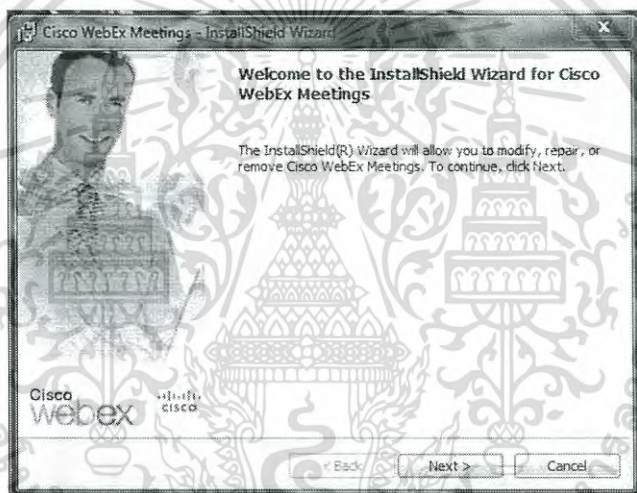
- ทำการกำหนดความสัมพันธ์ของ Route Pattern กับ Partition

Pattern ^	Description	Partition	Route Filter	Associated Device
9.039XXXXXX	Local CTI	Local CTI		PSTN CTI
9.0[23457]XXXXXXX	Long-Distance CTI	PSTN CTI		PSTN CTI
9.0[689]XXXXXXX	Go To Mobile	Mobile CTI		PSTN CTI

รูปที่ 3.39 กำหนดความสัมพันธ์ของ Route Pattern กับ Partition

3.3.4 การติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting

ติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting



รูปที่ 3.40 แสดงการติดตั้งโปรแกรม Cisco WebEx Meeting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดสอบและวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการทดสอบ

4.1.1 การทดสอบการโทรภายใน (Internal Calling)

- โทรไปยังหมายเลขภายในของบริษัทฯ

กำหนดการทดสอบการโทรหมายเลขภายในของบริษัทฯ โดยใช้หมายเลขต้นทางจากหมายเลข IP Phone ของสาขาจังหวัดจันทบุรี ทำการโทรไปยังหมายเลขต่าง ๆ ภายในบริษัทฯ ไม่ว่าจะเป็นสำนักงานใหญ่และสาขาอื่น ๆ โดยการทดสอบครั้งนี้ได้สุ่มกลุ่มหมายเลขปลายทางที่มีความสำคัญเป็นหลักที่แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการทดสอบการโทรภายในบริษัทฯ

หมายเลขต้นทาง/ปลายทาง	หมายเลขต้นทาง/ปลายทาง	ผลการทดสอบ
54500 (สาขาจันทบุรี)	8379 (MC สำนักงานใหญ่)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	8466 (NC สำนักงานใหญ่)	ได้
54500 (สาขาจันทบุรี)	8868 (BB สำนักงานใหญ่)	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	8753 (CB สำนักงานใหญ่)	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	7944 (AB สำนักงานใหญ่)	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	8175 (FB สำนักงานใหญ่)	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	8945 (PB สำนักงานใหญ่)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	7268 (IT สำนักงานใหญ่)	ได้
54500 (สาขาจันทบุรี)	54501 (สาขาจันทบุรี)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	54511 (สาขาจันทบุรี)	ได้
54500 (สาขาจันทบุรี)	51100 (สาขาหาดใหญ่)	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	51201 (สาขาเชียงใหม่)	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	51302 (สาขาขอนแก่น)	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	51404 (สาขาพัทลุง)	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	51505 (สาขานครราชสีมา)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	51606 (สาขาภูเก็ต)	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงการทดสอบการโทรภายในบริษัทฯ (ต่อ)

หมายเลขต้นทาง/ปลายทาง	หมายเลขต้นทาง/ปลายทาง	ผลการทดสอบ
54526 (สาขาจันทบุรี)	51910 (สาขาพัฒนาการ)	ได้
54532 (สาขาจันทบุรี)	52011 (สาขารังสิต)	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	52112 (สาขากาญจนภิเษก)	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	52325 (สาขานครสวรรค์)	ได้
54500 (สาขาจันทบุรี)	52426 (สาขาราชบุรี)	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	52932 (สาขาอุดรฯ)	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	53200 (สาขาลาซาล)	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	53425 (สาขาสามเสน)	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	53526 (สาขาเกษตร-นวมินทร์)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	53307 (สาขาฉะเชิงเทรา)	ได้
54511 (สาขาจันทบุรี)	52310 (สาขาสระบุรี)	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	52500 (สาขากาญจนบุรี)	ได้
54526 (สาขาจันทบุรี)	52601 (สาขาชลบุรี)	ได้
54532 (สาขาจันทบุรี)	52702 (สาขาระยอง)	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	52803 (สาขาเชียงราย)	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	53004 (สาขาอุบลฯ)	ได้
54500 (สาขาจันทบุรี)	53105 (สาขานครศรีธรรมราช)	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	53610 (สาขาหัวหิน)	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	53725 (สาขาอยุธยา)	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	53899 (สาขามุกดาหาร)	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	53900 (สาขาตรัง)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	54001 (สาขานครปฐม)	ได้
54511 (สาขาจันทบุรี)	54301 (สาขาแม่สอด)	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	54102 (สาขาร้อยเอ็ด)	ได้
54526 (สาขาจันทบุรี)	54202 (สาขาอุดรดิตถ์)	ได้
54532 (สาขาจันทบุรี)	54403 (สาขาอุดรดิตถ์)	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โทรไปยังหมายเลขวงกลุ่ม Hunt Pilot

ทำการทดสอบให้หมายเลขต้นทางเป็นหมายเลขของ IP Phone ของสาขาจันทบุรี และหมายเลขปลายทางเป็นหมายเลขวงกลุ่มของบริษัทฯ ซึ่งหมายเลขนี้เป็นหมายเลขพิเศษที่ถูกใช้งานภายในสำนักงานใหญ่ในการวงกลุ่มในแต่ละฝ่าย โดยการทดสอบถูกแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบการโทรไปยังหมายเลขวงกลุ่ม

หมายเลขต้นทาง	หมายเลขปลายทาง	ผลการทดสอบ
54500 (สาขาจันทบุรี)	11573 (ทีม FB)	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	11504 (ทีม AB)	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	11519 (ทีม BB)	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	11561 (ทีม CB)	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	11588 (ทีม NC)	ได้

- โทรไปยังหมายเลข IVR

หมายเลข IVR (Interactive voice response) คือ หมายเลขตอบรับอัตโนมัติของบริษัทฯ โดยทำการทดสอบการโทรจากหมายเลขของสาขาจันทบุรี ไปยังหมายเลขตอบรับอัตโนมัติของสาขาอื่น ๆ ตามการทดสอบของตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงการทดสอบการโทรไปยังหมายเลขตอบรับอัตโนมัติ

หมายเลขต้นทาง	หมายเลขปลายทาง	ผลการทดสอบ
54503 (สาขาจันทบุรี)	11618 (สาขาหัวหิน)	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	11077 (สาขาเชียงใหม่)	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	11081 (สาขาสุราษฎร์ฯ)	ได้
54511 (สาขาจันทบุรี)	11079 (สาขาขอนแก่น)	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	11622 (สาขานครปฐม)	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทดสอบการโทรไปยังภายนอก (External Calling)

- โทรภายในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี (Local)

การทดสอบการโทรไปยังหมายเลขภายในพื้นที่ของจังหวัดจันทบุรี โดยใช้หมายเลขต้นทางเป็นหมายเลข IP Phone ของสาขาจันทบุรี โทรไปยังหมายเลขปลายทางที่ขึ้นต้นด้วย 039 ด้วยการโทรออกไปยังภายนอกด้วยการตัด 9 ตามที่แสดงในตารางที่ 4.4 ซึ่ง IP Phone หมายเลข 54599 ซึ่งเป็นหมายเลขที่สามารถโทรได้เฉพาะภายในเท่านั้นทำให้ไม่สามารถโทรออกไปยัง PSTN ได้ ตาม CSS ที่กำหนด

ตารางที่ 4.4 แสดงการทดสอบการโทรไปยังหมายเลขพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

หมายเลขต้นทาง	หมายเลขปลายทาง	ผลการทดสอบ
54500 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54511 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54526 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54532 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	9.039XXXXXX	ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โทรภายนอกพื้นที่จังหวัดจันทบุรี (PSTN)

ทำการทดสอบการโทรออกไปยังภายนอกพื้นที่จังหวัดจันทบุรี จากหมายเลข IP Phone ของสาขาจันทบุรี ไปยังหมายเลขที่ขึ้นต้นด้วย 02, 03, 04, 05 และ 07 โดยการตัด 9 เพื่อทำการโทรออกไปยัง PSTN โดยการทดสอบได้แสดงในตารางที่ 4.5 ซึ่ง IP Phone หมายเลข 54599 ซึ่งเป็นหมายเลขที่สามารถโทรได้เฉพาะภายในเท่านั้นทำให้ไม่สามารถโทรออกไปยัง PSTN ได้ ตาม CSS ที่ได้กำหนด

ตารางที่ 4.5 แสดงการทดสอบการโทรไปยังหมายเลขนอกพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

หมายเลขต้นทาง	หมายเลขปลายทาง	ผลการทดสอบ
54500 (สาขาจันทบุรี)	9.02XXXXXXXX	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	9.03XXXXXXXX	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	9.04XXXXXXXX	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	9.05XXXXXXXX	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	9.07XXXXXXXX	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	9.02XXXXXXXX	ได้
54511 (สาขาจันทบุรี)	9.03XXXXXXXX	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	9.04XXXXXXXX	ได้
54526 (สาขาจันทบุรี)	9.05XXXXXXXX	ได้
54532 (สาขาจันทบุรี)	9.02XXXXXXXX	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	9.03XXXXXXXX	ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โทรออกไปยังหมายเลขมือถือ

เป็นการทดสอบที่โทรจากต้นทางหมายเลข IP Phone ของสาขาจันทบุรี ไปยังปลายทางที่เป็นหมายเลขมือถือ โดยครอบคลุมหมายเลขทั้ง 06, 08 และ 09 ซึ่งได้ทำการแสดงผลการทดสอบตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงการทดสอบการโทรไปยังหมายเลขมือถือ

หมายเลขต้นทาง	หมายเลขปลายทาง	ผลการทดสอบ
54500 (สาขาจันทบุรี)	9.08XXXXXXXXX	ได้
54501 (สาขาจันทบุรี)	9.09XXXXXXXXX	ได้
54502 (สาขาจันทบุรี)	9.06XXXXXXXXX	ได้
54503 (สาขาจันทบุรี)	9.08XXXXXXXXX	ได้
54504 (สาขาจันทบุรี)	9.09XXXXXXXXX	ได้
54510 (สาขาจันทบุรี)	9.06XXXXXXXXX	ได้
54511 (สาขาจันทบุรี)	9.08XXXXXXXXX	ได้
54525 (สาขาจันทบุรี)	9.09XXXXXXXXX	ได้
54526 (สาขาจันทบุรี)	9.06XXXXXXXXX	ได้
54532 (สาขาจันทบุรี)	9.08XXXXXXXXX	ได้
54599 (สาขาจันทบุรี)	9.09XXXXXXXXX	ไม่ได้

- โทรจากภายนอกมายังสาขาจันทบุรี

การทดสอบด้วยการโทรจากหมายเลขภายนอกเพื่อโทรไปยังหมายเลขตอบรับอัตโนมัติของสาขาจันทบุรี โดยผลการทดสอบได้แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงการทดสอบการโทรจากมือถือไปยังหมายเลขตอบรับอัตโนมัติ

หมายเลขต้นทาง	หมายเลขปลายทาง	ผลการทดสอบ
09039410XX	11627 (IVR สาขาจันทบุรี)	ได้
08414077XX	11627 (IVR สาขาจันทบุรี)	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การทดสอบความสามารถของเครื่อง IP Phone

- การดิ่งสาย (Call Pickup)

ทดสอบการดิ่งสายภายในสาขาจันทบุรี โดยการดิ่งสายจะเป็นไปตาม Call pickup Group ที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 7 ในหัวข้อที่ 3.3.3 โดยผลการทดสอบเป็นไปตามตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงการทดสอบการดิ่งสายในกลุ่มเครื่อง IP Phone

หมายเลขที่มีการโทรเข้า	หมายเลขที่ทำการดิ่งสาย	ผลการทดสอบ
54500 (Manager)	54501 (Assistant Manager)	ได้
54501 (Assistant Manager)	54502 (Underwriter)	ไม่ได้
54502 (Underwriter)	54504 (Underwriter)	ได้
54503 (Underwriter)	54502 (Underwriter)	ได้
54504 (Underwriter)	54532 (Estimate)	ไม่ได้
54510 (Account)	54511 (Account)	ได้
54511 (Account)	54510 (Account)	ได้
54525 (Survey)	54501 (Assistant Manager)	ไม่ได้
54526 (Survey)	54525 (Survey)	ได้

- การส่งต่อสาย (Call Forwarding)

ทดสอบการส่งต่อสายเมื่อมีการโทรเข้ามาและเมื่อไม่มีการรับสายเกิดขึ้น ระบบจะทำการส่งต่อสายไปยังเครื่องอื่นเพื่อรับสายแทน

ตารางที่ 4.9 แสดงการทดสอบการส่งต่อสายของเครื่อง IP Phone

หมายเลขที่มีการโทรเข้า	หมายเลขที่ส่งต่อ	ผลการทดสอบ
54500 (Manager)	54501 (Assistant Manager)	ได้
54502 (Underwriter)	54503 (Underwriter)	ได้
54503 (Underwriter)	54504 (Underwriter)	ได้
54504 (Underwriter)	54502 (Underwriter)	ได้

ตารางที่ 4.9 แสดงการทดสอบการส่งต่อสายของเครื่อง IP Phone (ต่อ)

54510 (Account)	54511 (Account)	ได้
54511 (Account)	54510 (Account)	ได้
54525 (Survey)	54526 (Survey)	ได้
54526 (Survey)	54525 (Survey)	ได้

- การโอนสาย (Call Transfer)

การทดสอบการโอนสายจะมีเครื่อง IP phone ที่รับสายทำการโอนสายไปยังหมายเลข IP Phone เครื่องอื่น โดยผลการทดสอบได้ถูกแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงการทดสอบการโอนสายของเครื่อง IP Phone

หมายเลขที่ทำการโอนสาย	หมายเลขที่รับการโอนสาย	ผลการทดสอบ
54500 (Manager)	54501 (Assistant Manager)	ได้
54501 (Assistant Manager)	54500 (Manager)	ได้
54502 (Underwriter)	54525 (Survey)	ได้
54503 (Underwriter)	54526 (Survey)	ได้
54504 (Underwriter)	54510 (Account)	ได้
54510 (Account)	54502 (Underwriter)	ได้
54511 (Account)	54503 (Underwriter)	ได้
54525 (Survey)	54504 (Underwriter)	ได้
54526 (Survey)	54510 (Account)	ได้
54532 (Estimate)	54511 (Account)	ได้
54599 (Meeting Room)	54532 (Estimate)	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 การทดสอบการทำงานของ SRST ของสาขา

เป็นการทำการทดสอบเมื่อการทำงานของ SRST เกิดขึ้น โดยเครื่อง IP Phone ของสาขาจะสามารถใช้งานได้ โดยได้ทำการทดสอบการโทรตามตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงการทดสอบการทำงานของ SRST

หมายเลขเครื่อง IP Phone ของสาขา	ผลการทดสอบการโทรภายในสาขา	ผลการทดสอบการโทรผ่าน PSTN ด้วยการกดหมายเลขตัด 9
54500 (Manager)	ได้	ได้
54501 (Assistant Manager)	ได้	ได้
54502 (Underwriter)	ได้	ได้
54503 (Underwriter)	ได้	ได้
54504 (Underwriter)	ได้	ได้
54510 (Account)	ได้	ได้
54511 (Account)	ได้	ได้
54525 (Survey)	ได้	ได้
54526 (Survey)	ได้	ได้
54532 (Estimate)	ได้	ได้
54599 (Meeting Room)	ได้	ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิเคราะห์ผล

จากขั้นตอนการทดสอบระบบการสื่อสารของระบบ IP Telephony ในสาขาจันทบุรี โดยสามารถใช้เครื่อง IP Phone ในติดต่อสื่อสารภายในและภายนอกองค์กรได้ และสามารถใช้งานพีเจอาร์ต่างๆ เช่น การโอนสาย การดิ่งสาย การใช้งานระบบตอบรับอัตโนมัติ การตั้งค่าส่งต่อสาย ซึ่งสิทธิการใช้งานนี้สามารถกำหนดได้โดยผู้ดูแลระบบ เป็นผู้กำหนดสิทธิการใช้งานของเครื่อง IP Phone แต่ละเครื่องได้อย่างถูกต้อง ในส่วนของสิทธิการโทรออกสามารถกำหนดสิทธิการโทรได้ โดยกำหนดจาก Partitions และ Calling Search Spaces ได้อย่างถูกต้อง และเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่สาขาไม่สามารถหาทางเชื่อมต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ได้ จะทำให้สาขาไม่สามารถใช้งานได้ จึงทำให้เครื่อง IP Phone สาขาไม่สามารถใช้งานได้เช่นกัน ทั้งการโทรเข้า และ การโทรออก ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวเราสามารถใส่เทคโนโลยี SRST ในการแก้ไขปัญหา โดยเครื่อง IP Phone จะถูกจัดการจาก SRST Router ที่อ้างอิง SRST Reference จะสามารถให้เครื่อง IP Phone ยังสามารถโทรภายในสาขา และ โทรออกผ่าน PSTN ด้วยการกดหมายเลข 9 ได้ แต่ด้วยความสามารถของเทคโนโลยี SRST นั้นมีข้อจำกัดในการทำงาน ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้เทียบเท่า CUCM ได้ เช่น การจำกัดสิทธิ การดิ่งสาย เป็นต้น

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะและสรุปผล

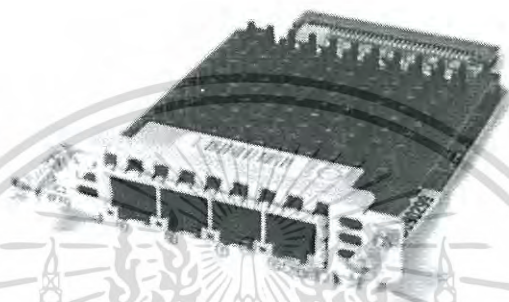
5.1 ข้อเสนอแนะ

5.1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของระบบ Cisco WebEx Meeting

- ทางบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน) ได้ทำการอัปเดต CUCM จากเวอร์ชัน 8.6 เป็นเวอร์ชัน 10 เนื่องจากปัญหาการโทรที่เกิดขึ้น โดยมีสายบางสายที่โทรแล้วเสียงไม่ไป หรือไม่ได้ยินเสียงลูกค้าที่ตอบกลับมา ด้วย CUCM เวอร์ชัน 10 จะสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน CUCM เวอร์ชัน 8.6 ได้ และอีกเหตุผลที่ต้องทำการอัปเดตเพราะทางบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน) ต้องการที่จะให้ระบบของ IP Telephony มีความทันสมัยไปพร้อมกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดเวลา แต่เนื่องจาก Cisco WebEx Meeting Server เวอร์ชัน 1.5 ไม่สามารถใช้งานกับ CUCM เวอร์ชัน 10 ได้ ทำให้การทำงานของ Cisco WebEx Meeting ที่ใช้งานร่วมกับ IP Telephony คือการประชุมผ่านเครื่อง IP Phone ไม่สามารถใช้งานได้
- การทำงานของ Cisco WebEx Meeting นั้นสามารถบันทึกการประชุมเป็นไฟล์วิดีโอเพื่อดูย้อนหลังได้ แต่เนื่องจากไฟล์วิดีโอที่ให้บริการบนระบบ Cisco WebEx Meeting นั้นไม่สามารถดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอได้ จึงทำได้เพียงเล่นไฟล์วิดีโอแบบสตรีมมิ่งผ่านบราวเซอร์เท่านั้น โดยปัญหาที่เกิดขึ้นคือ พนักงานต้องการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอ เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานของพนักงานและเป็นประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน

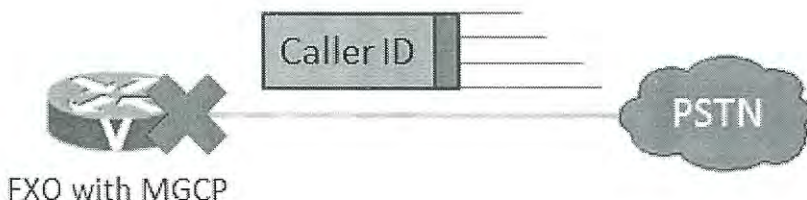
5.1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของระบบ IP Telephony

สาขาไม่สามารถเก็บสถิติการโทรของลูกค้าได้ โดยหมายเลขที่แสดงบนเครื่อง IP Phone ของสาขาถูกแสดงเป็น Unknown ซึ่งปัญหาเกิดจากการใช้งานพอร์ต FXO บน Router ซึ่งเป็นพอร์ต TDM (Time Division Multiplexing) ในรูปแบบสัญญาณ Analog เพื่อรับสัญญาณการโทรบนเครือข่าย PSTN จากภายนอกที่ส่งมาจากผู้ให้บริการโทรศัพท์



รูปที่ 5.1 พอร์ต FXO
(ที่มา : astiak.net/products/voip/cisco)

โดยการเก็บสถิติการโทรของลูกค้าจำเป็นต้องรับทราบถึงหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้าที่โทรเข้ามาใช้บริการกับสาขา แต่เนื่องจากการตั้งค่าการใช้งาน Voice Gateway ที่เชื่อมต่อกับ PSTN ของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด(มหาชน) มีการใช้งานพอร์ต FXO ที่ถูกควบคุมโดย MGCP ซึ่งการใช้งาน MGCP กับพอร์ต FXO มีข้อจำกัดในการรับข้อมูล Caller ID ที่บรรจุข้อมูลหมายเลขการโทรเข้าที่ส่งมาจากผู้ให้บริการโทรศัพท์ ทำให้สาขาไม่สามารถทราบถึงหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้าได้

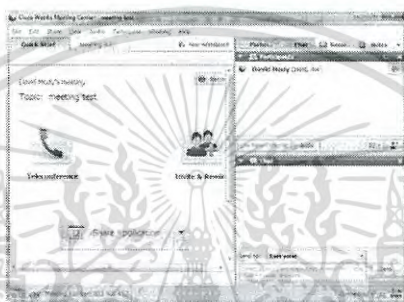


รูปที่ 5.2 การส่ง Caller ID ผ่านพอร์ต FXO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรื้อทบทวนเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ Cisco WebEx Meeting

เพื่อทำการแก้ปัญหา 1. และ 2. ในหัวข้อ 5.1.1 จะต้องมีการทำการอัปเดต Cisco WebEx Meeting Server จากเวอร์ชัน 1.5 เป็นเวอร์ชัน 2.5 เนื่องจาก Cisco WebEx Meeting Server เวอร์ชัน 2.5 นั้นรองรับการทำงานของ CUCM เวอร์ชัน 10 และมีความสามารถในการดาวน์โหลดไฟล์วีดีโอบันทึกการประชุมเพื่อนำมาดูย้อนหลังได้ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาในส่วนของ การอัปเดต CUCM และการดาวน์โหลดไฟล์วีดีโอได้ ซึ่งรูปร่างหน้าตาของ Cisco WebEx Meeting Server เวอร์ชัน 2.5 ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 5.3 Cisco WebEx Meeting 1.5

รูปที่ 5.4 Cisco WebEx Meeting 2.5



รูปที่ 5.5 การดาวน์โหลดไฟล์บันทึกการประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลเปรียบเทียบ Cisco WebEx Meeting Server 1.5 กับ 2.5

	Cisco WebEx 1.5	Cisco WebEx 2.5
CUCM Support	7.1, 8.6, 9.0, 9.1	7.1, 8.6, 9.0, 9.1, 10.0, 10.5
Windows Operating System	Windows XP SP3 Windows Vista Windows 7 Windows 2008 Server	Windows XP SP3 Windows Vista Windows 7 Windows 2008 Server Windows 8 Windows 8.1
Windows Browsers	Internet Explorer: 8 - 10 Mozilla Firefox: version 10 through the latest release Google Chrome: 23 - 31	Internet Explorer: 8 – 11 Mozilla Firefox: version 10 through the latest release Google Chrome: 23 – 31
Microsoft Outlook Integration	Microsoft Outlook 2007 Microsoft Outlook 2010	Microsoft Outlook 2007 Microsoft Outlook 2010 Microsoft Outlook 2013
Cisco Jabber Integration	Cisco Jabber 9.2.6	Cisco Jabber 9.2.6 Cisco Jabber 9.6.1 Cisco Jabber 9.7 Cisco Jabber 10.5
Downloading a Meeting Recording or WebEx Network Recording Player	-	Windows Media Video (WMV) or Adobe Flash file (SWF)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ IP Telephony

เนื่องจากบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการตั้งค่าพอร์ต FXO ด้วย MGCP ซึ่ง MGCP เป็น Gateway Protocol ของทาง Cisco ที่ทำหน้าที่ในการทำให้ระบบการสื่อสารเชื่อมต่อกับเครือข่าย PSTN ได้ โดย MGCP จะทำงานในรูปแบบของ Client/Server ซึ่ง CUCM เป็น Server และพอร์ต TDM ของ Router เป็น Client โดยการกำหนดค่าของพอร์ต TDM และการเขียน Dial Peer จะถูกควบคุมโดย CUCM ที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการ ซึ่งการตั้งค่าการตั้งค่าต่าง ๆ จะถูกส่งในรูปแบบของ TFTP โดย CUCM จะทำต้องเป็น TFTP Server ในการทำหน้าที่ส่งไฟล์ตั้งค่าต่าง ๆ ไปยัง Router และด้วยการทำงานของ MGCP ทำให้การตั้งค่าของพอร์ต TDM มีความง่ายในการจัดการอย่างมาก แต่การตั้งค่าพอร์ต FXO ด้วย MGCP นั้น ไม่รองรับ Caller ID หรือหมายเลขที่โทรเข้ามา จากปัญหาในหัวข้อ 5.1.2 จึงต้องแก้ปัญหานี้ด้วย การใช้ Gateway Protocol รูปแบบอื่น เช่น H.323 หรือ SIP แทนการใช้งานรูปแบบ MGCP โดย SIP หรือ H.323 เป็น Gateway Protocol ที่ให้ผลลัพธ์การใช้งานเหมือนกับ MGCP แต่การกำหนดการตั้งค่าของพอร์ต TDM และการกำหนด Dial Peer จะต้องทำการกำหนดที่ Router เองและจะต้องมีการตั้งค่าการเชื่อมต่อให้ SIP หรือ H.323 Router ให้สามารถเชื่อมต่อกับ CUCM ซึ่งรูปแบบนี้จะมีกระบวนการที่ซับซ้อนขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับการใช้งาน MGCP

เนื่องจาก Router ที่เป็น Voice Gateway ของทุกสาขาถูกตั้งค่าผ่าน CUCM ด้วย MGCP ถ้าหากมีการปรับเปลี่ยนจาก MGCP เป็น SIP หรือ H.323 จะมีผลกระทบต่อค่าเดิมอย่างมาก คือจะต้องทำการตั้งค่า Router ทุกสาขาให้ใช้งาน SIP หรือ H.323 ใน Router ทุกตัวทั้ง 34 สาขา ทำให้ระหว่างกระบวนการเปลี่ยนสาขาจะไม่สามารถโทรออกไปยังเครือข่าย PSTN ได้และด้วยการเขียน Dial Peer ของแต่ละสาขานั้น ไม่เหมือนกัน ทำให้เกิดความซับซ้อนกับการตั้งค่าอย่างมาก

อีกทางเลือกหนึ่งคือการใช้งาน IP DID ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของ TURE ที่ให้บริการระบบโทรศัพท์หรือการสื่อสารด้วยเสียงบนเครือข่าย NGN (Next-Generation Network) ที่นำระบบโทรคมนาคมมาใช้งานบนเครือข่ายไอพีควบคู่กับ MPLS โดยการเปลี่ยนจากการรับบริการโทรศัพท์แบบธรรมดาเป็นเทคโนโลยี IPDID ทำให้การใช้งานถูกปรับเปลี่ยนจากสัญญาณ Analog ที่เป็นพอร์ต FXO เป็น Digital พอร์ต E1 และด้วยการส่งผ่านแบบ E1 จะสามารถทำการส่งข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้นทำให้คุณภาพของเสียงดีกว่าระบบบริการโทรศัพท์ปัจจุบัน ซึ่งพอร์ต E1 นั้นสามารถรับการส่ง Caller ID จากผู้ให้บริการได้

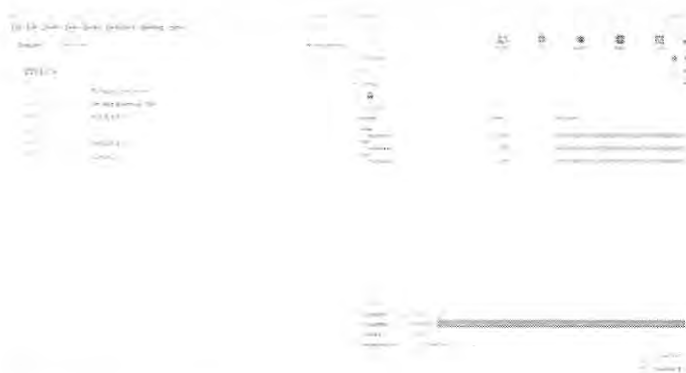
IP DID จะทำให้คุณภาพเสียงของการโทรมีประสิทธิภาพและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะมีความประหยัดมากกว่าระบบโทรศัพท์ที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน โดยปกติค่าใช้จ่ายในการใช้บริการการโทรของระบบเดิมจะเสียค่าใช้จ่าย 5 บาท แต่เมื่อมีการใช้งาน IP DID จะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ในหลักสตางค์ โดยปัจจุบันทางบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้มีการเปิดใช้งาน iCare ที่ใช้ในการแจ้งอุบัติเหตุผ่านแอปพลิเคชัน ลูกค้าจะแจ้งอุบัติเหตุเข้ามาและระบบจะส่งข้อมูลไปยังเจ้าหน้าที่สาขาที่รับผิดชอบ และเจ้าหน้าที่ของสาขาจะโทรไปยังลูกค้าเพื่อดำเนินการต่อไป เมื่อมีการใช้งาน IP DID กับแอปพลิเคชัน iCare หรือใช้บริการการโทรต่าง ๆ แล้วจะทำให้สาขาจ่ายค่าบริการการโทรที่น้อยลงซึ่งเป็นประโยชน์และสร้างความคุ้มค่าแก่บริษัทฯ ในระยะยาวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การจัดทำสื่อการสอนการใช้งานโปรแกรม Cisco WebEx Meeting

ทางบริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด (มหาชน) ได้มีการอัปเดตการใช้งานระบบ Cisco WebEx Meeting เป็นเวอร์ชัน 2.5 ซึ่งมีลักษณะการใช้งานมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเวอร์ชันก่อนหน้าอย่างมาก จึงได้มีการจัดทำสื่อการสอนและคู่มือการใช้งานสำหรับพนักงานในบริษัทฯ โดยนักศึกษาได้ทำการจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบวิดีโอขึ้นมา ที่ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้งานที่จำเป็นแก่บริษัทฯ ดังนี้

- วิธีการเข้าร่วมการประชุม โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าร่วมการประชุมได้ 3 รูปแบบ คือ เข้าร่วมผ่านหน้าเว็บ, เข้าร่วมผ่านโปรแกรม Microsoft Outlook ภายในของบริษัทและเข้าร่วมผ่านอีเมลภายนอก
- วิธีการตั้งค่าการใช้งานเสียงภายในห้องประชุม จะแบ่งการตั้งค่าเป็น 2 รูปแบบคือ การใช้งานเสียงจากอุปกรณ์เสียงของคอมพิวเตอร์และเนื่องจากโปรแกรมสามารถใช้เครื่อง IP Phone ในการประชุมได้ จึงสามารถทำการตั้งค่าเสียงโดยการใช้เครื่อง IP Phone ได้
- วิธีการจัดการห้องประชุม ซึ่งมีหลากหลายวิธีการในการจัดการ เช่น การปิด/เปิดไมค์ การปิด/เปิดกล้อง การให้สิทธิและการเชิญผู้เข้าร่วมประชุม
- วิธีการนำเสนอพรีเซนเทชัน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมเห็นพรีเซนเทชันต่าง ๆ การนำเสนอพรีเซนเทชันสามารถมีการใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น การนำเสนอไฟล์ Microsoft PowerPoint, Word, วิดีโอและหน้าจอคอมพิวเตอร์ของผู้นำเสนอ
- วิธีการใช้งานในรูปแบบอื่น ๆ และการบันทึกการประชุม ทั้งการแชท, การจดบันทึก, การทำแบบสำรวจความคิดเห็น



รูปที่ 5.6 ตัวอย่างสื่อการสอน โปรแกรม Cisco WebEx Meeting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 สรุปผล

บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้มีการติดตั้งระบบ IP Telephony และระบบ Cisco WebEx Meeting ของสาขา โดยศึกษาเนื้อหาเพื่อนำมาใช้ในการติดตั้งระบบของสาขาจันทบุรี ที่มีทั้งกระบวนการการวิเคราะห์ การออกแบบ การดำเนินการ การทดสอบระบบ การวิเคราะห์ ข้อบกพร่องและเสนอแนะแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการสื่อสาร ซึ่งจากการวิเคราะห์ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของระบบและสร้างความเข้าใจในระบบการสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ด้วยโครงสร้างและการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ทำให้ระบบการสื่อสารของบริษัทฯมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งานกับสาขา ณ ปัจจุบันได้ โดยยึดหลักการออกแบบตามมาตรฐานของบริษัท เช่น การกำหนดชื่อย่อสาขา, รหัสสาขา, IP Address และตัวแปรต่างๆ ตามมาตรฐานเดียวกัน และดำเนินการเพื่อให้ระบบการสื่อสารสามารถใช้งานได้ ด้วยการทดสอบระบบที่เหมาะสมโดยเน้นสถานการณ์การโทรที่สำคัญ จากนั้นทำการวิเคราะห์ระบบการสื่อสารเพื่อหาข้อบกพร่องที่ยังคงเกิดขึ้นและทำการหาแนวทางในการแก้ไขให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์แก่บริษัทฯ ซึ่งข้อบกพร่องที่พบจากการวิเคราะห์ในส่วนของ IP Telephony คือ การเปลี่ยนจากระบบ PSTN เป็นระบบ IP DID เพื่อให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายและในส่วนของ Cisco WebEx Meeting ได้ทำการอัปเดตเวอร์ชันจาก Cisco WebEx Meeting Server 1.5 เป็น Cisco WebEx Meeting Server 2.5 เพื่อให้พนักงานมีความสะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถขยายการรองรับการใช้งานในอนาคตของ CUCM ได้

บรรณานุกรม

- [1] Josh Finke & Dennis Hartmann. **Implementing Cisco Unified Communications Manager, Part 1 (CIPT1) Foundation Learning Guide.** Reading : Cisco Press. 2011
- [2] Josh Finke & Dennis Hartmann. **Implementing Cisco Unified Communications Manager, Part 2 (CIPT2) Foundation Learning Guide.** Reading : Cisco Press. 2011
- [3] Cisco Systems. **Cisco WebEx Meetings Server Planning Guide Release 1.5.** Reading : Cisco Systems, Inc. 2014
- [4] Cisco Systems. **Enterprise QoS Solution Reference Network Design Guide.** Reading : Cisco Systems, Inc. 2005
- [5] TCC_2. “How to enable the Caller ID (CLID) name delivery feature on Cisco IP phones for inbound PSTN calls on the FXO port.”[Online] Available : <https://supportforums.cisco.com/document/18921/how-enable-caller-id-clid-name-delivery-feature-cisco-ip-phones-inbound-pstn-calls>. 2009.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายทรงพล เล็กเพชร
วัน เดือน ปี เกิด	28 มีนาคม 2537
สถานที่เกิด	สระบุรี
ที่อยู่	65/284 ถ.พหลโยธิน ต.พุด่าง อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18120
โทรศัพท์	09-0394-1078
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2558 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารของสาขา บริษัทกรุงเทพประกันภัย

ทรงพล เล็กเพชร¹

¹คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: songponlekpetch@gmail.com

บทคัดย่อ

บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีความต้องการนำระบบการสื่อสารขยายไปยังสาขา เพื่อให้แต่ละสาขาสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องมีการใช้ความรู้ทั้งเรื่อง IP Telephony และ Cisco WebEx Meeting ในการออกแบบและติดตั้งระบบการสื่อสาร รวมทั้งวิเคราะห์ปัญหาหรือจุดบกพร่องของระบบ เพื่อนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น เพื่อให้ระบบการสื่อสารของบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ – IP Telephony; Cisco WebEx

1. บทนำ

เนื่องจาก บริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ได้จัดโครงการสหกิจศึกษาาระหว่างบริษัทกับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยในส่วนของแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้จัดทำโครงการการศึกษาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายสื่อสารทั้ง IP Telephony และ Cisco WebEx โดยเป็นโครงการจัดตั้งระบบของสาขาใหม่ คือ สาขาจันทบุรี ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ IP Telephony และ Cisco WebEx Meeting เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจและสามารถจัดตั้งระบบของสาขาจันทบุรีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายสื่อสาร

จากการศึกษาการทำงานของระบบการสื่อสารของบริษัทฯ แสดงให้เห็นว่าบริษัทให้ความสำคัญในด้านการสื่อสารเป็นอย่างมาก โดยมีเครือข่ายของระบบ IP Telephony ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันทั้งภายในบริษัท สาขาและคู่ค้าหรือลูกค้าภายนอก ซึ่งรูปแบบโครงสร้างในระบบ IP Telephony ของบริษัทฯ จัดเป็นรูปแบบ Centralized Architecture Model ที่ควบคุมจัดการประมวลผลการโทรของเครื่อง IP Phone ผ่าน CUCM ที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการที่สำนักงานใหญ่ โดยการติดต่อกับสาขาจะส่งผ่านการเชื่อมโยงเครือข่าย WAN แบบ MPLS และระบบ PSTN เสริมการทำงานด้วยเทคโนโลยี SRST เพื่อการป้องกันให้

สาขาสามารถใช้งานได้ ในกรณีที่สาขาไม่สามารถติดต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ได้ และบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) ยังมีการให้บริการ การประชุมด้วยระบบ Cisco WebEx Meeting Server ที่มีการติดตั้งในรูปแบบของ Client / Server เป็นระบบของบริษัทเอง โดยใช้โครงสร้างเครือข่ายแบบ Split-Horizon Network Topology เพื่อให้การสื่อสารของบริษัทถูกใช้งานออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบเครือข่าย

กำหนดการเชื่อมโยงของเครือข่าย IP Telephony ในสาขาทำงานด้วยระบบรวมศูนย์ มีการนำเอาเทคโนโลยี SRST และ MGCP มาใช้งานเพื่อให้สาขาทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเชื่อมโยงเครือข่ายมีอยู่ 4 การเชื่อมต่อที่สำคัญ คือ

- 1) การเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ประเภท MPLS สำหรับเชื่อมต่อกับสำนักงานใหญ่และสาขาอื่น
- 2) การเชื่อมโยงเครือข่าย WAN ประเภทสายตามสัญญาเช่าสำหรับให้สาขาสามารถออกไปยังอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องผ่านการเชื่อมโยงเครือข่ายของสำนักงานใหญ่
- 3) การเชื่อมโยงเครือข่าย LAN เชื่อมต่อกับ Switch เป็นเครือข่ายภายในของสาขา
- 4) FXO สำหรับการเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการโทรศัพท์

4. การทดสอบและวิเคราะห์ผล

จากขั้นตอนการทดสอบระบบการสื่อสารของระบบ IP Telephony ในสาขาจันทบุรี โดยสามารถใช้เครื่อง IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phone ในติดต่อสื่อสารภายในและภายนอกองค์กรได้ และสามารถใช้งานพีเจอาร์ต่างๆ เช่น การโอนสาย การดึงสาย การใช้งานระบบตอบรับอัตโนมัติ การตั้งค่าส่งต่อสาย ซึ่งสิทธิการใช้งานนี้สามารถกำหนดได้โดยผู้ดูแลระบบ เป็นผู้กำหนดสิทธิการใช้งานของเครื่อง IP Phone แต่ละเครื่องได้อย่างถูกต้อง ในส่วนของสิทธิการโทรออกสามารถกำหนดสิทธิการโทรได้ โดยกำหนดจาก Partitions และ Calling Search Spaces ได้อย่างถูกต้อง และเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่สาขาไม่สามารถหาทางเชื่อมต่อกับ CUCM ของสำนักงานใหญ่ได้ จะทำให้สาขาไม่สามารถใช้งานได้ จึงทำให้เครื่อง IP Phone สาขา ไม่สามารถใช้งานได้เช่นกัน ทั้งการโทรเข้า และการโทรออก ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวเราสามารถแก้ไขเทคโนโลยี SRST ในการแก้ไขปัญหา โดยเครื่อง IP Phone จะถูกจัดการจาก SRST Router ที่อ้างอิง SRST Reference จะสามารถให้เครื่อง IP Phone ยังสามารถโทรภายในสาขา และโทรออกผ่าน PSTN ด้วยการกดหมายเลข 9 ได้ แต่ด้วยความสามารถของเทคโนโลยี SRST นั้นมีข้อจำกัดในการทำงาน ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้เทียบเท่า CUCM ได้ เช่น การจำกัดสิทธิ การดึงสาย เป็นต้น

5. ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ

ปัญหาที่พบเจอในระบบ Cisco WebEx Meeting และ IP Telephony เป็นปัญหาที่ลดประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทฯ ลง จึงมีการนำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพขึ้นมา

5.1. ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของระบบ Cisco WebEx Meeting

การทำงานของ Cisco WebEx Meeting นั้นสามารถบันทึกการประชุมเป็นไฟล์วิดีโอเพื่อดูย้อนหลังได้ แต่เนื่องจากไฟล์วิดีโอที่ให้บริการบนระบบ Cisco WebEx Meeting นั้นไม่สามารถดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอได้ จึงทำได้เพียงเล่นไฟล์วิดีโอแบบสตรีมมิ่งผ่านบราวเซอร์เท่านั้น โดยปัญหาที่เกิดขึ้นคือพนักงานต้องการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอ เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานของพนักงานและเป็นประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน

5.2. ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของระบบ IP Telephony

การเก็บสถิติการโทรของลูกค้าจำเป็นต้องรับทราบถึงหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้าที่โทรเข้ามาใช้บริการกับสาขา แต่เนื่องจากการตั้งค่าการใช้งาน Voice Gateway ที่เชื่อมต่อกับ PSTN ของบริษัทฯ กรุงเทพฯ ประกันภัย จำกัด (มหาชน) มีการใช้งานพอร์ต FXO ที่ถูกควบคุมโดย MGCP ซึ่งการใช้งาน MGCP กับพอร์ต FXO มีข้อจำกัดในการรับ

ข้อมูล Caller ID ที่บรรจุข้อมูลหมายเลขการโทรเข้าที่ส่งมาจากผู้ให้บริการโทรศัพท์ ทำให้สาขาไม่สามารถทราบถึงหมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้าได้

5.3. เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ Cisco WebEx Meeting

เนื่องจาก Cisco WebEx Meeting Server เวอร์ชัน 2.5 นั้นรองรับการทำงานของ CUCM ในบริษัทฯ และมีความสามารถในการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอบันทึกการประชุมเพื่อนำมาดูย้อนหลังได้ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาในส่วนของการอัปเดต CUCM และการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอได้ ซึ่งรูปร่างหน้าตาของ Cisco WebEx Meeting Server เวอร์ชัน 2.5 ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น

5.4. เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ IP Telephony

เนื่องจากบริษัทฯ มีการตั้งค่าพอร์ต FXO ด้วย MGCP ซึ่ง MGCP เป็น Gateway Protocol ของทาง Cisco ที่ทำหน้าที่ในการทำให้ระบบการสื่อสารเชื่อมต่อกับเครือข่าย PSTN ได้ แต่การตั้งค่าพอร์ต FXO ด้วย MGCP นั้น ไม่รองรับ Caller ID หรือหมายเลขที่โทรเข้ามา จึงต้องแก้ปัญหานี้ด้วย การใช้ Gateway Protocol รูปแบบอื่น เช่น H.323 หรือ SIP แทนการใช้งานรูปแบบ MGCP โดย SIP หรือ H.323 เป็น Gateway Protocol ที่ให้ผลลัพธ์การใช้งานเหมือนกับ MGCP แต่การกำหนดการตั้งค่าของพอร์ต TDM และการกำหนด Dial Peer จะต้องทำการกำหนดที่ Router เองและจะต้องมีการตั้งค่าการเชื่อมต่อให้ SIP หรือ H.323 Router ให้สามารถเชื่อมต่อกับ CUCM ซึ่งรูปแบบนี้จะมีกระบวนการที่ซับซ้อนขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับการใช้งาน MGCP

อีกทางเลือกหนึ่งคือการใช้งาน IP DID ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของ TURE ที่ให้บริการระบบโทรศัพท์หรือการสื่อสารด้วยเสียงบนเครือข่าย NGN (Next-Generation Network) ที่นาระบบโทรคมนาคมมาใช้งานบนเครือข่ายไอพีควมคู่กับ MPLS โดยการเปลี่ยนจากการรับบริการโทรศัพท์แบบธรรมดาเป็นเทคโนโลยี IPDID ทำให้การใช้งานถูกปรับเปลี่ยนจากสัญญาณ Analog ที่เป็นพอร์ต FXO เป็น Digital พอร์ต E1 และด้วยการส่งผ่านแบบ E1 จะสามารถทำการส่งข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้นทำให้คุณภาพของเสียงดีกว่าระบบบริการโทรศัพท์ปัจจุบัน ซึ่งพอร์ต E1 นั้นสามารถรับการส่ง Caller ID จากผู้ให้บริการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Josh Finke & Dennis Hartmann. Implementing Cisco Unified Communications Manager, Part 1 (CIPT1) Foundation Learning Guide. Reading, Cisco Press, 2011.
- [2] Josh Finke & Dennis Hartmann. Implementing Cisco Unified Communications Manager, Part 2 (CIPT2) Foundation Learning Guide. Reading, Cisco Press, 2011.
- [3] Cisco Systems. Cisco WebEx Meetings Server Planning Guide Release 1.5. Reading, Cisco Systems, Inc., 2014.
- [4] Cisco Systems. Enterprise QoS Solution Reference Network Design Guide. Reading, Cisco Systems, Inc., 2005.
- [5] TCC_2. "How to enable the Caller ID (CLID) name delivery feature on Cisco IP phones for inbound PSTN calls on the FXO port." [Online]. Available: <https://goo.gl/8LwvPQ>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้