

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จอร์งานสถิติสำหรับระบบ CONTACT CENTER

WALLBOARD FOR CONTACT CENTER



T131398

โดย

วณัฐพงศ์ ศรีมันทยามาศ

WANATPONG SRIMANTAYAMAS

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. นล เปรมย์เจียร

วพ.
ว 105 จ

เลขหมู่..... 2555

เลขทะเบียน 131398

วัน,เดือน,ปี... 2... 5... 2557

b. 12.609991
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

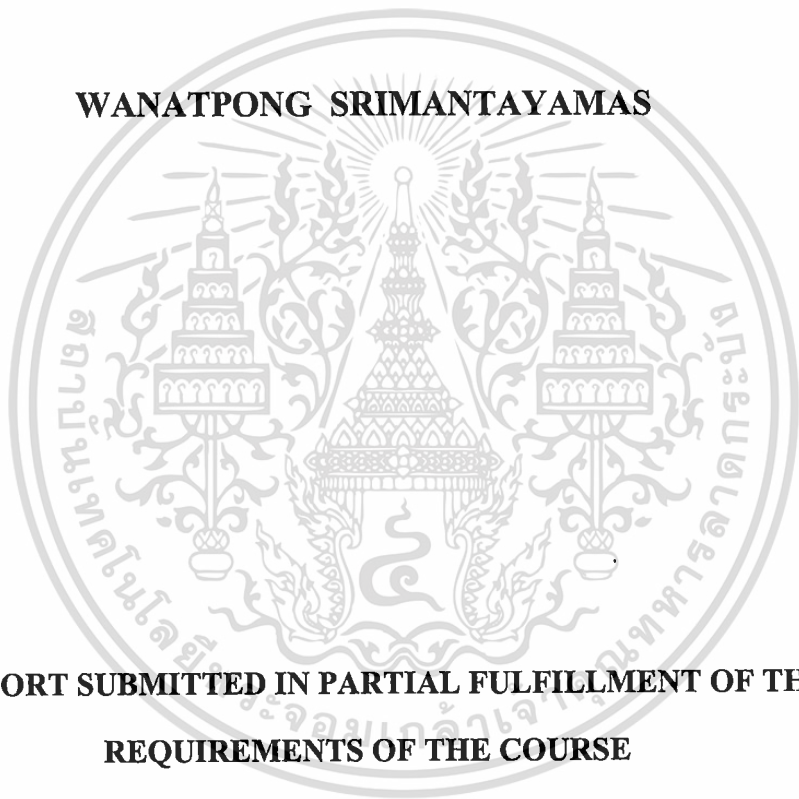
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WALLBOARD FOR CONTACT CENTER

WANATPONG SRIMANTAYAMAS



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS OF THE COURSE**

INDEPENDENT STUDY 2

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2013

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	จอร์จงานสถิติสำหรับระบบ Contact Center
นักศึกษา	นายวณัฐพงศ์ ศรีมันทยามาศ
รหัสนักศึกษา	54660716
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
ปีการศึกษา	2555
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.นล เปรมชัยเชียร

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันท่ามกลางภาวะการแข่งขันทางธุรกิจที่รุนแรงตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การประกอบธุรกิจให้ประสบผลสำเร็จ มีความเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปในอนาคต ผู้บริหารจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยด้านต่างๆมาใช้ อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจ อันนำมาซึ่งผลประกอบการที่ดีของธุรกิจ ปัจจัยด้านการติดต่อสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญด้านหนึ่งในการประกอบธุรกิจที่สามารถผลักดันธุรกิจไปด้วยดี จากการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์แบบเดิม ได้มีการพัฒนามาสู่ระบบ Contact Center เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย ระบบสื่อสารจากอะนาล็อกสู่ระบบดิจิทัลที่ใช้งานควบคู่ไปกับระบบอินเทอร์เน็ตหรือที่เรียกว่า Voice over IP

ระบบ Contact Center ถูกใช้อย่างกว้างขวางมากขึ้น ซึ่งมีหลายบริษัทคิดค้นผลิตภัณฑ์มาตอบสนองความต้องการของตลาด โดยในการศึกษาอิสระนี้จะเป็นการทำระบบจอร์จงานทางสถิติทำงานควบคู่กับระบบ Cisco Unified Communication ซึ่งประกอบไปด้วย Cisco Unified Communicator ที่ทำหน้าที่เป็น PBX, Cisco Unified Contact Center Express ที่ทำหน้าที่เป็น Contact Center Server และ IP Phone เพื่อให้มีระบบรายงานที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น

Title	Wallboard for Contact Center
Student	Mr. Wanatpong Srimantayamas
Student ID.	54660616
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information Technology and Management
Academic Year	2012
Advisor	Dr. Nol Premasathian

ABSTRACT

There are many factors for the progression of the business. Communication and information exchange is the one factor that is important. For this reason, any kind of business focuses on the need to communicate with others. This caused Contact Center phone system and modern technology has evolved from analog phones to the digital phone via internet, known as Internet telephony (Voice over IP).

Contact Center system is widely used. There are several proprietary products to meet the market demand. In this individual study, the proposed system displays the statistics in conjunction with Cisco Unified Communication. The system consists of the Cisco Unified Communicator acting as PBX, Cisco Unified Contact Center Express and Contact Center Server with IP Phone. The wallboard includes a function to create reports that are easy to understand and suitable for more applications.

กิตติกรรมประกาศ

การวิเคราะห์และออกแบบจรรยาบรรณสถิติตำหรับระบบ CONTACT CENTER ฉบับนี้สำเร็จ
ขึ้นได้เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากความกรุณาของ ดร.นล เปรมรัชฐีเยร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้
กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ขั้นตอนการจัดทำรายงานฉบับนี้

ขอขอบคุณ บริษัทเน็กซ์เทล เทคโนโลยี จำกัด สำหรับการเอื้อเฟื้อด้านอุปกรณ์ทดสอบระบบเพื่อนำมาใช้
พัฒนาระบบการทำงานจนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลกรุงเทพพญาไท สำหรับการให้คำแนะนำและข้อมูลที่เป็น
ประโยชน์ในครั้งนี้



วณิชฐพงษ์ ศรีมันทยามาศ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	III
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตระบบ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เทคโนโลยีโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต.....	5
2.2 ที่มาของ Voice over IP.....	6
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ Voice over IP.....	7
2.4 การทำงานของ Voice over IP.....	9
2.5 ส่วนประกอบของโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต.....	10
2.6 ซอฟต์แวร์ Cisco Unified Communication.....	11
2.7 ซอฟต์แวร์ Cisco Unified Contact Center Express.....	12
2.8 วิศวกรรมการสู่ระบบ Contact Center.....	12
2.9 Open Database Connectivity.....	14
2.10 ASP.NET.....	15
2.11 jQuery.....	17
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	19
3.1 รูปแบบการใช้งานระบบ Cisco Unified Contact Center Express เดิม.....	19
3.2 ความต้องการของระบบ Contact Center Wallboard.....	23
3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล.....	43
4.1 อีอาร์ไดอะแกรม.....	43
4.2 พจนานุกรมข้อมูล.....	45
บทที่ 5 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	47
5.1 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบทั้งหมด.....	47
5.2 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะ Ready.....	48
5.3 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา.....	49
5.4 ส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ.....	51
5.5 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการสนทนา.....	52
5.6 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการรอสาย.....	53
5.7 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่กำลังรอนานที่สุด.....	53
5.8 ส่วนแสดงชื่อช่องทางที่กำลังแสดงบนหน้าจอ.....	53
5.9 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่สนทนานานที่สุด.....	54
5.10 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่รอนานที่สุด.....	54
5.11 ส่วนแสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้.....	55
5.12 ส่วนแสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	63

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างระบบ Voice over IP.....	6
2.2 แสดงอุปกรณ์ Cisco UCS สำหรับติดตั้ง IP PBX Server.....	10
2.3 แสดงอุปกรณ์ Cisco Router ที่ทำหน้าที่เป็น VoIP Gateway.....	10
2.4 แสดงอุปกรณ์โทรศัพท์ Cisco IP Phone.....	11
2.5 แสดงการทำงานของระบบ Contact Center.....	12
2.6 ส่วนประกอบของเว็บไซต์ใน ASP.NET.....	17
3.1 แสดงตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม Cisco Supervisor Desktop.....	19
3.2 แสดงส่วนที่ทีมที่ Supervisor สามารถเลือกดูบนโปรแกรม Cisco Supervisor Desktop.....	20
3.3 แสดงส่วนรายชื่อและหมายเลขภายในของเจ้าหน้าที่ในทีม.....	20
3.4 แสดงส่วนรายงานสถานะของเจ้าหน้าที่ในทีมแบ่งตามสถานะ.....	20
3.5 แสดงส่วนระยะเวลาการใช้โทรศัพท์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน.....	20
3.6 แสดงตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม Cisco Unified CCX Historical Report.....	21
3.7 แสดงส่วนตัวเลือกวิธีการสร้างรายงาน.....	21
3.8 แสดงส่วนตัวเลือกประเภทรายงานและช่วงเวลาที่ต้องการ.....	22
3.9 แสดงตัวอย่างรายงานที่สร้างโดยโปรแกรม Cisco Unified CCX Historical Report.....	22
3.10 แสดง Prototype สำหรับจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time.....	24
3.11 แสดงรูปแบบการเชื่อมต่อเพื่อใช้ระบบ.....	25
3.12 แสดงแผนภาพยูสเคสไคอะแกรมของระบบ Contact Center Wallboard.....	26
3.13 คลาสไคอะแกรมของระบบจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center.....	36
3.14 ซีเควนซ์ไคอะแกรม View Agent Login.....	37
3.15 ซีเควนซ์ไคอะแกรม View Agent Ready State.....	38
3.16 ซีเควนซ์ไคอะแกรม View Agent Talking State.....	38
3.17 ซีเควนซ์ไคอะแกรม View Call Waiting Amount.....	39
3.18 ซีเควนซ์ไคอะแกรม View Call Handle.....	40
3.19 ซีเควนซ์ไคอะแกรม View Call Abandon.....	40
3.20 แสดงตัวอย่างการสร้าง Connection กับ Server ด้วย IBM Informix ODBC.....	41
3.21 แสดงตัวอย่าง RazorSQL เมื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล.....	42
4.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบจอร์ายงานสถิติ.....	44

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.1 หน้าจอ Wallboard.....	47
5.2 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ.....	48
5.3 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบทั้งหมด.....	48
5.4 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ที่อยู่ในระบบและมีสถานะ Ready.....	49
5.5 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะ Ready.....	49
5.6 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา.....	50
5.7 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา.....	50
5.8 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ระบบอยู่ในสถานะ Not Ready.....	51
5.9 ส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ.....	52
5.10 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการสนทนา.....	52
5.11 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการรอสาย.....	53
5.12 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่กำลังรอนานที่สุด.....	53
5.13 ส่วนแสดงชื่อช่องทางที่กำลังแสดงบนหน้าจอ.....	54
5.14 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่สนทนานานที่สุด.....	54
5.15 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่รอนานที่สุด.....	54
5.16 ส่วนแสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้.....	55
5.17 ส่วนแสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้.....	55

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ.....	28
3.2 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะพร้อมรับสาย.....	29
3.3 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา.....	29
3.4 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่กำลังรอรับสาย.....	30
3.5 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา.....	31
3.6 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการรอสาย.....	32
3.7 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงชื่อช่องทางที่ใช้งานบน Wallboard.....	32
3.8 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่ได้รับ.....	33
3.9 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่ไม่ได้รับ.....	34
4.1 เอนทิตีระบบจอร์งานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center.....	43
4.2 แสดงรายละเอียดตาราง UCCXSuperUser.....	45
4.3 แสดงรายละเอียดตาราง WallboardUser.....	45
4.4 แสดงรายละเอียดตาราง Agent.....	45
4.5 แสดงรายละเอียดตาราง CSQ.....	46
4.6 แสดงรายละเอียดตาราง CallingDataRecord.....	46
3.1 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ.....	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การสื่อสารระหว่างมนุษย์ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำเนินธุรกิจไม่ว่าจะเป็นธุรกิจประเภทใด ซึ่งมีแนวโน้มแข่งขันสูงขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการให้บริการด้านการสื่อสารจากการใช้โทรศัพท์พื้นฐานมาสู่ระบบ Contact Center เพื่อเป็นศูนย์กลางในการจัดการสายและเชื่อมต่อลูกค้ากับผู้ให้บริการ

Cisco Unified Contact Center เป็นอีกหนึ่งระบบที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานหลายแห่ง จึงนำมาศึกษาหลักการการทำงานของระบบ ซึ่งระบบมีความสามารถหลายด้าน เช่น ความสามารถในการจัดการสาย การจัดการข้อมูลและสิทธิ์เจ้าหน้าที่ และอื่นๆ แต่พบว่าระบบรายงานสถิติยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ระบบรายงานที่ Cisco สร้างจาก Application ที่มาพร้อมกับระบบมาตรฐานไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบได้ครบถ้วน เนื่องจากทุกครั้งที่ต้องการข้อมูลรายงานสถิติต้องทำการสร้างผ่าน Cisco Historical Report แล้วจึงเลือกประเภทรายงานที่สนใจจากรายการที่มีให้เลือก ซึ่งแบ่งเป็นหลายประเภท แต่ไม่สามารถปรับหรือแก้ไขให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ รายงานสถิติที่ได้เป็นแบบ On-demand เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีระบบ Cisco Supervisor สำหรับดูแลเจ้าหน้าที่ในทีม เพื่อดูสถานะของเจ้าหน้าที่แต่ละท่านได้ นับว่าทั้ง 2 ระบบที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้เป็นส่วนสำคัญในการดูแลและควบคุม Contact Center ให้ดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสามารถของระบบรายงานเดิม จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบรายงานสถิติให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยระบบใหม่สามารถดูรายงานสถิติแบบ Real Time ได้ โดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้งานสนใจ หรือข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการทำงาน มาแสดงร่วมกันในหน้าจอเดียว และใส่ความสามารถในการคำนวณดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของเจ้าหน้าที่แต่ละท่านด้วย เพื่อลดขั้นตอนในการสร้างรายงาน และได้รายงานที่ง่ายต่อการเข้าใจโดยผู้ใช้งานทั่วไป

1.2 วัตถุประสงค์

ในการพัฒนาระบบจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center มีวัตถุประสงค์หลักดังต่อไปนี้

1. เพื่อสร้างระบบออกรายงานสถิติที่สามารถดูแบบ Real Time
2. เพื่อพัฒนาระบบรายงานสถิติที่นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้ระบบ
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ Contact Center ในองค์กรจอร์ายงานที่แสดง
4. เพื่อเพิ่มความพึงพอใจและลดความล่าช้าในการให้บริการกับลูกค้า

1.3 ขอบเขตของระบบ

ระบบจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center เชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบ Cisco Unified Contact Center ที่เป็นระบบจัดการ Contact Center ผ่านทาง Application และ IP Phone โดยแบ่งรายงานที่แสดงบนจอร์ายงานเป็น 3 ส่วนหลักดังนี้

1. รายงานข้อมูลผู้ใช้ระบบ
 - 1.1 แสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ
 - 1.2 แสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะพร้อมให้บริการ
 - 1.3 แสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา
2. รายงานจำนวนสายที่เข้าสู่ระบบ
 - 2.1 แสดงจำนวนสายที่รอการตอบรับ
 - 2.2 แสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้
 - 2.3 แสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้
3. รายงานแสดงระยะเวลาที่เข้าสู่ระบบ
 - 3.1 แสดงระยะเวลาสนทนาเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แสดงระยะเวลาเฉลี่ยของการรอสาย

3.3 แสดงระยะเวลาของสายที่อยู่ในคิวที่นานที่สุด

3.4 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนามากที่สุด

3.5 แสดงระยะเวลาของการรอสายที่นานที่สุด

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

แนวทางในการดำเนินการพัฒนาระบบมีขั้นตอนและแผนงานในการพัฒนาระบบตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ (Feasibility Study)

เพื่อให้ทราบถึงภาพรวมและความเป็นไปได้ของระบบ โดยการศึกษาความต้องการของระบบเปรียบเทียบกับความสามารถของระบบที่กำลังจะพัฒนา

2. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

ศึกษาการดำเนินงานของระบบ Contact Center ความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ระบบ ความสามารถ ขั้นตอนการทำงานและข้อจำกัดของระบบปัจจุบัน

3. การออกแบบระบบ (System Design)

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบมาออกแบบระบบ แล้วนำเสนอในรูปแบบแผนภาพเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และระบบ รวมถึงรูปแบบการแสดงผล ข้อมูลที่สำคัญทางหน้าจอ Wallboard

4. การพัฒนาและทดสอบระบบ (Coding)

เป็นขั้นตอนในการพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบและวางแผน จากนั้นทำการเชื่อมต่อระบบให้ทำงานร่วมกับระบบ Contact Center

5. การทดสอบระบบ (Testing)

ทำการทดสอบระบบก่อนการใช้งานจริง เพื่อตรวจสอบว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่กับรายละเอียดของระบบที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ โดยเทียบกับข้อมูลรายงานที่ดูจาก Cisco Supervisor Desktop และ Historical Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การติดตั้งระบบ (Implementation)

ติดตั้งระบบที่พัฒนาและทดสอบแล้วให้กับผู้ใช้ได้ใช้งานจริง

7. การบำรุงรักษา (Maintenance)

ทำการติดตามผลตอบรับหลังจากที่ได้เริ่มใช้งานระบบและปรับปรุงแก้ไขระบบให้ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center คือ

1. ได้ศึกษาหลักการทำงานของระบบ Contact Center
2. ได้เรียนรู้ระบบ Cisco Unified Contact Center และการพัฒนาส่วนเชื่อมต่อ
3. รายงานที่ได้สามารถเข้าใจได้ง่ายและแสดงข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
4. ผู้ดูแลสามารถวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบและเจ้าหน้าที่ได้
5. ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ต้องการความช่วยเหลือผู้ดูแลสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว
6. ลดขั้นตอนและความซับซ้อนในการสร้างรายงานสถิติ

บทที่ 2

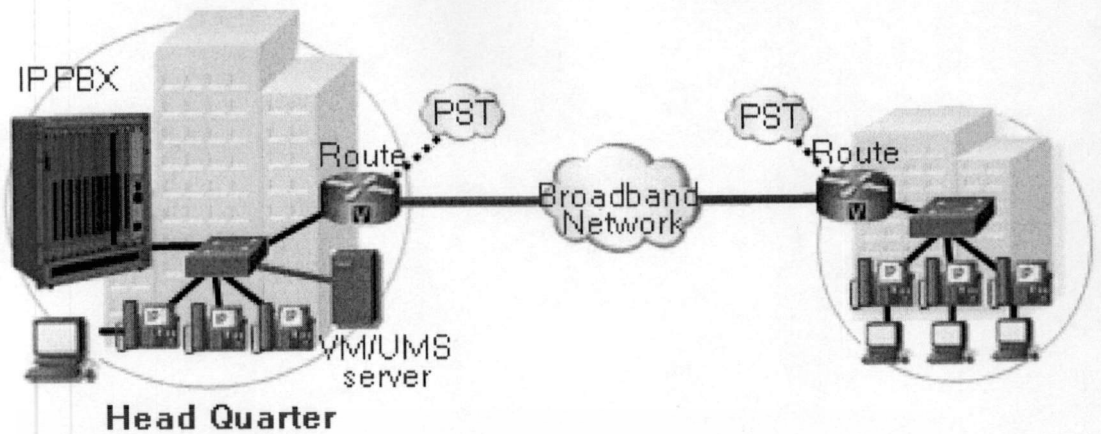
ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะทำการอธิบายถึงทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับจอร์จงานสถิติสำหรับระบบ Contact Center ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้หัวหน้างานสามารถดูแลเจ้าหน้าที่และปริมาณการใช้โทรศัพท์ได้

2.1 เทคโนโลยีโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต (Voice over Internet Protocol)

Voice over Internet Protocol มักถูกเรียกสั้น ๆ ว่า VoIP เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบที่ทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์ที่สามารถรับและส่งสัญญาณเสียงผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตได้ โดยจะต้องอาศัยอุปกรณ์ (Hardware) หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) ทำงานร่วมกัน เทคโนโลยี VoIP นี้ถูกคิดค้นขึ้นโดยองค์กร Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) เมื่อปี ค.ศ. 1973 เพื่อเป็นการคิดค้นเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการทำงานของ VoIP นั้นจะมีการแปลงสัญญาณเสียงจากต้นทางให้อยู่ในรูปแบบของ Packet เล็ก ๆ แล้วส่งไปยังผู้รับปลายทาง โดยอาศัยโปรโตคอลที่เรียกว่า (Internet Protocol) ในการส่งผ่านสัญญาณเสียงให้ผู้รับได้ฟังสัญญาณเสียงที่ส่งมาได้ หากมีการนำเอาเทคโนโลยี VoIP นี้ มาใช้งานในองค์กรต่าง ๆ จะพบว่าช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานโทรศัพท์แบบปกติได้เป็นจำนวนมาก เช่น การใช้โทรศัพท์ทางไกลในประเทศและต่างประเทศ เป็นต้น

VoIP เป็นเทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียงผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะแปลงเสียงจากผู้ส่งที่เป็นสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลผ่านอุปกรณ์เครือข่ายแล้วส่งต่อผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้รับ จากนั้นจะทำการแปลงสัญญาณกลับจากสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อกผ่านทางอุปกรณ์เครือข่าย เพื่อให้ผู้รับได้ยินเสียงที่ส่งไป อีกทั้งยังเป็นเทคโนโลยีที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานโทรศัพท์ได้อีกช่องทางหนึ่ง



รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างระบบ Voice over IP

2.2 ที่มาของ Voice over IP

ย้อนกลับไปสู่ระบบโทรศัพท์แบบเดิม หรือที่เรียกกันว่า Circuit-Switched Telephony ซึ่งในระบบโทรศัพท์แบบเดิมที่เราเรียกว่า POTS (Plain Old Telephone Services) นั้นจะทำงานอยู่บนเครือข่ายอีกรูปแบบหนึ่งที่เราเรียกว่า PSTN (Public Switched Telephone Network) โดยที่ PSTN นั้นเป็นระบบโทรศัพท์ดั้งเดิมที่เราใช้กันมาตั้งแต่มีการคิดค้นและผลิตโทรศัพท์ขึ้นมายุคแรกๆ โดยมาตรฐานการสื่อสารในแบบเก่านั้น การติดต่อระหว่างต้นทางและปลายทาง จำเป็นต้องมีเคเบิลอิสระหนึ่งเส้นที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ซึ่งโทรศัพท์ทุกเครื่องจะเชื่อมต่อผ่านทางสายเคเบิลกลับไป ที่ชุมสายโทรศัพท์ เมื่อมีการติดต่อ ไปยังปลายทาง ชุมสายโทรศัพท์ก็จะสลับสายจนถึงปลายทาง เป็นเหมือนสายเคเบิลเส้นเดียวที่วิ่งจากต้นทางไปยังปลายทาง ทำให้สามารถพูดคุยกันได้โดยตรง ซึ่งเมื่อมีจำนวนโทรศัพท์มากขึ้น วิธีนี้ก็เกิดข้อจำกัดเพราะว่าจำนวนเคเบิล ความยาว และชนิด รวมทั้งขนาดของสายเคเบิลเริ่มสร้างปัญหา โดยเมื่อระบบเติบโตขึ้นทุกอย่างก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย การตรวจสอบระบบเมื่อเกิดปัญหา รวมทั้งการบริหารจัดการจึงกลายเป็นเรื่องยาก และสิ้นเปลืองเป็นอย่างมาก รวมทั้งการขยายเครือข่ายก็จำเป็นต้องมีการลงทุนเป็นจำนวนมากเช่นกัน

เมื่อเปลี่ยนจาก POTS มาเป็นเทคโนโลยีแบบ VoIP นั้นนอกจากจะเป็นการเปลี่ยนหน้าตา และรูปแบบของการสื่อสารให้เปลี่ยนโฉมหน้าไปจากเดิมแล้วยังสามารถเพิ่มเอาพีเจอาร์และบริการใหม่ๆ ลงไปให้กับ VoIP ได้เช่นกัน ซึ่งจากเดิมที่ POTS นั้นแทบไม่มีโอกาสในการใช้งาน เมื่อหันมาใช้ VoIP ก็สามารเพิ่มความสามารถได้โดยง่าย โดยระบบแบบใหม่นี้จะทำงานอยู่บนเครือข่ายที่ออกแบบมาเฉพาะ หรือเครือข่ายร่วมกับระบบอื่นๆ รวมทั้งเครือข่ายไร้สายและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่บ้านก็สามารถใช้ร่วมกันได้ ซึ่งระบบใหม่นี้จะใช้โพรโทคอล packet-switched protocols โดยที่ Packet-switched VoIP นั้นจะตัดสัญญาณเสียงที่ได้รับเข้ามาเป็นแพ็กเก็ตย่อยๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนอกจากเสียงที่ตัดออกมาแล้ว ในแพ็กเก็ต VoIP นั้นก็ยังมีข้อมูลเพิ่มเติมแอดเดรสของผู้ส่งและผู้รับลงไปด้วย ซึ่งแพ็กเก็ต VoIP นั้นก็จะสามารถถูกส่งผ่านไปยังเครือข่ายใดๆ ก็ตามที่รองรับ VoIP ได้ทันที อีกทั้งในระหว่างเส้นทางที่มีการส่งออกไปนั้นก็ยังสามารถเลือกเส้นทางการสื่อสารเส้นอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม เนื่องจากแอดเดรสปลายทางถูกระบุเอาไว้ในแพ็กเก็ตเรียบร้อยแล้ว จึงมั่นใจได้ว่าข้อมูลถูกส่งไปถึงปลายทางอย่างแน่นอน ซึ่งไม่จำเป็นว่าเส้นทางของแพ็กเก็ตทั้งหมดจะต้องวิ่งไปทางเดียวกันเสมอ ผิดกับในระบบเก่าที่ไม่ได้มีการระบุปลายทางของสัญญาณ ดังนั้นการเปลี่ยนเส้นทางของข้อมูลก็คือ การเข้าไปเปลี่ยนระบบสายเคเบิลจริงๆ และอาจจะไม่สามารถไปถึงปลายทางได้ เปรียบได้กับรถไฟที่ต้องวิ่งไปตามรางเท่านั้น หากระบบรางมีปัญหา รถไฟก็ไม่สามารถวิ่งไปสู่ที่หมายได้ แต่ถ้าเป็น Packet-switched หากเครือข่ายหนึ่งใช้งานไม่ได้แพ็กเก็ตก็จะวิ่งในเส้นทางอื่นเพื่อให้สามารถไปถึงปลายทางได้เช่นกัน

เมื่อเราใช้ VoIP สัญญาณเสียงที่ส่งก็จะเป็นเหมือนกับแพ็กเก็ตข้อมูลปกติที่สื่อสารกัน ซึ่งเป็นเหตุที่ช่วยให้บริษัทสามารถใช้โครงสร้างพื้นฐานเดิมที่มีอยู่ในการสื่อสารทั้งข้อมูลและเสียงไปได้พร้อมกันโดยไม่ต้องวางระบบใหม่ ซึ่งถ้าจะมองในอีกมุมหนึ่งอย่างทีกล่าวไปแล้วจะเห็นว่า VoIP ทำให้เราสามารถเพิ่มบริการอื่นๆ ลงไปได้ นอกเหนือจากที่ระบบโทรศัพท์แบบเดิมทำไม่ได้ อย่างที่เห็นได้จากที่เราสามารถทำงานข้ามระบบกันได้ ไม่ว่าจะเป็นใช้อุปกรณ์แบบใดก็ตาม รวมทั้งอุปกรณ์ปลายทางก็สามารถเลือกใช้ได้อย่างอิสระ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ พีดีเอ หรือแม้แต่ อุปกรณ์ VoIP โดยตรง รวมไปถึงระบบปฏิบัติการบนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ก็ยังทำงานข้ามกันได้โดยอิสระเช่นกัน และยังสามารถทำงานข้ามเครือข่ายเข้ามาร่วมกับระบบโทรศัพท์ POTS ได้อีกด้วยเช่นกัน และด้วยความสามารถของ VoIP ที่เป็นทั้ง Interoperable และ Portable ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ๆ เป็นไปได้ง่ายขึ้น จึงสามารถเปลี่ยนรูปแบบของการใช้โทรศัพท์ไปจากเดิมได้อย่างอิสระ

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของ Voice over IP

คุณภาพเสียงของ VoIP เป็น สิ่งหนึ่งที่จะต้องรักษาให้อยู่ในระดับที่รับได้ โดยหากต้องการให้คุณภาพเสียงใกล้เคียงกับคุณภาพเสียงที่ได้จากการใช้ โทรศัพท์ธรรมดา นั้น จะต้องควบคุมการหน่วงเวลาที่เกิดขึ้นในกระบวนการของ VoIP ทั้งหมดให้มีค่าไม่เกิน 150 mSec ซึ่งกระบวนการที่วานั้นประกอบด้วย การแปลงสัญญาณเสียงซึ่งกินเวลาประมาณ 30 mSec และระยะเวลาที่ข้อมูลเสียงใช้ในการเดินทางไปยังปลายทางจะอยู่ในช่วงประมาณ 100-125 mSec สำหรับการโทรทางไกลโดยใช้ Public IP Network กระบวนการทั้งหมดนี้ยังไม่รวมเวลาที่เข้าไปในส่วนของการรักษาความปลอดภัยเช่น Firewall, encryption, และ Intrusion Prevention

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ Firewall ที่ถูกใช้งานส่วนใหญ่ไม่รองรับการทำงานของ VoIP หรือแม้กระทั่งไม่สนับสนุนการทำงานของมาตรฐานโพรโตคอล SIP และ H.323 เลย เช่น การทำงานของ SIP จะต้องใช้ Port ทั้งหมด 3 Port โดยมีเพียง Port เดียวที่เป็น Static Port ส่วน H.323 นั้นมีเพียง Port 7 และ 11 เท่านั้นที่เป็น Static นอกนั้นเป็นแบบ Dynamic อีกทั้งโพรโตคอลทั้งสองนั้นใช้ทั้ง TCP และ UDP ที่มีจุดกำเนิดจากทั้งภายในและภายนอกเน็ตเวิร์ก สรุปว่าหากใช้ Firewall ทั่วไปจะต้องทำการตั้งค่าเพื่อเปิด Port จำนวนมากทิ้งเอาไว้ ซึ่งในทางการรักษาความปลอดภัยแล้วเป็นสิ่งที่ไม่ได้เอามาก นอกจากเรื่อง Port แล้ว SIP และ H.323 ยังใช้วิธี Embed IP Address ในส่วนของ Header ด้วย ทำให้อาจเกิดปัญหาการทำงานของ NAT ที่อยู่ใน Firewall หรือ Router ได้อีกเช่นกัน

อีกสิ่งหนึ่งที่ต้องพิจารณาสำหรับการเปลี่ยนมาใช้ VoIP คือ ความสามารถของระบบเครือข่ายในการส่งแพ็กเก็ตข้อมูลได้อย่างทันเวลา ไม่สะดุด ซึ่ง TCP/IP ไม่ได้รับประกันว่าทุกแพ็กเก็ตข้อมูลที่ส่งออกไปจะไปถึงจุดหมายปลายทางเสมอ แม้แต่เราเตอร์เอง ก็สามารถปรับตั้งค่าให้ ละทิ้งแพ็กเก็ตส่วนเกินเพื่อบรรเทาปัญหาการคับคั่งของแพ็กเก็ต (packet congestion) หรืออุปสรรคอื่น ๆ อีก ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

Packet Lost โดยการวัดจากเปอร์เซ็นต์ของแพ็กเก็ตที่ไม่ถึงจุดหมายปลายทาง หากสูงกว่า 3% ถือว่าเครือข่ายนั้นไม่เหมาะสมกับการใช้งาน VoIP เนื่องจากอาจจะมีปัญหาสัญญาณเสียงขาดตอน ซึ่งปัญหา packet loss นี้ จะเพิ่มมากขึ้นตามลักษณะการใช้งานของระบบเครือข่ายที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะจุดที่มีการ overload ของสัญญาณ

Jitter คือประเด็นด้านคุณภาพของระบบเครือข่ายที่วัดจากความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการเดินทางของแพ็กเก็ตที่เป็นสัญญาณเสียง (Voice Information Packet) ซึ่งอุปกรณ์ VoIP ที่ฝั่งผู้รับสามารถบรรเทาปัญหานี้ ได้ด้วยการจัดให้แพ็กเก็ตที่ได้รับมารวมตัวกันอยู่ใน jitter buffer ก่อนแปลงเป็นสัญญาณเสียงที่ไม่มีการสะดุดหรือขาดตอน Jitter Buffer มีค่าความยาวเป็นมิลลิวินาที (Millisecond) หรือที่เรียกว่า Jitter Buffer Depth ซึ่งควรมีค่าประมาณ 2 เท่าของขนาดความแปรปรวนของระยะเวลาในการเดินทางของแพ็กเก็ตหรือ jitter ที่เกิดขึ้นจริงในระบบเครือข่าย หากค่า jitter มากกว่า 50 มิลลิวินาทีแล้ว จะเป็นการยากที่จะได้สัญญาณเสียงที่ราบเรียบ อีกทั้งการใช้ jitter buffer บ่อยครั้ง ก็จะทำให้เกิดอาการสัญญาณเสียงขาดหายเป็นช่วง ๆ ดังนั้นการปรับตั้งค่า Jitter Buffer Depth จึงต้องมีความเหมาะสมกับลักษณะของระบบเครือข่ายด้วย

Latency คือระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางของแพ็กเก็ตจากต้นทางไปยังปลายทาง หากใช้เวลามากกว่า 150-200 มิลลิวินาที อาจเป็นปัญหาสำหรับอุปกรณ์ VoIP ได้ในรูปแบบของเสียงสะท้อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเสียงก้อง และหากมีค่ามากกว่า 400 มิลลิวินาทีอาจมีผลกระทบต่อความชัดเจนของเสียงสนทนา แต่หากการสื่อสารของทั้งระบบเป็นอุปกรณ์แบบดิจิทัลทั้งหมด ปัญหาเรื่องเสียงก้องหรือเสียงสะท้อนก็จะน้อยมาก

2.4 การทำงานของ Voice over IP

ระบบ VoIP เป็นระบบเสียงที่ส่งผ่านไอพีโพรโตคอล ซึ่งในอีกนัยหนึ่งก็คือระบบเสียงที่ถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั่นเอง ซึ่งในช่วงแรกๆ ที่มีการออกแบบ VoIP ขึ้นมาเมื่อหลายปีก่อนนั้น มีการออกแบบเพื่อให้ใช้งานสำหรับอินเทอร์เน็ตเป็นหลักก่อน โดยผู้ให้บริการเล็งเห็นความสำคัญในการสื่อสารทางไกล ทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงไปได้มากที่สุดเท่าที่จะเห็นได้ว่าเว็บไซต์ให้บริการโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตในสมัยก่อนมีอยู่หลายแห่ง และลดราคากันชนิดที่ว่าผู้ให้บริการในเมืองไทยถึงกับอยู่ไม่ได้เลยทีเดียว แต่ถึงทุกวันนี้ VoIP ไม่ได้เป็นเพียงแค่ระบบโทรศัพท์ที่ใช้ผ่านอินเทอร์เน็ตเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เพราะว่า VoIP ในปัจจุบันนั้นสามารถทำงานได้กับเครือข่ายแทบทุกแบบ และไม่ว่าเครือข่ายภายในองค์กรจะเป็นอย่างไรก็สามารถสื่อสารกัน得รวมทั้งอาจจะกลายเป็นระบบโทรศัพท์ภายในองค์กรไปโดยปริยาย ส่วนโพรโตคอลนั้นจะเป็นเหมือนกับวิธีในการติดต่อกันภายในเครือข่าย เพื่อให้อุปกรณ์แต่ละตัวนั้นมีรูปแบบและวิธีการรับส่งข้อมูลที่ถูกต้องตรงกัน เปรียบเหมือนภาษาที่ใช้สื่อสารที่ทำให้คนในสังคมสามารถสื่อสารเข้าใจกัน IP Telephony นั้นทำงานได้โดยการเปลี่ยนสัญญาณในการสื่อสารด้วยเสียงให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลแบบดิจิทัลและแยกเป็นแพ็กเก็ตข้อมูล ไม่ต่างจากข้อมูลชนิดอื่นๆ ที่เราใช้งานกันอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ และเพื่อให้ใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้นในเทคโนโลยีเครือข่ายแบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จนแทบจะกลายเป็นระบบหลักที่ใช้กันภายในองค์กรเสียแล้ว และข้อมูลที่ถูกรับส่งออกมาแล้วก็จะส่งไปยังปลายทางในรูปแบบของข้อมูลดิจิทัล และจะถูกแปลงกลับเป็นสัญญาณเสียงอีกครั้งหนึ่งที่เครื่องปลายทาง ทำให้ต้นทางและปลายทางได้ยินเสียงและเข้าใจกันไม่ต่างจากการพูดคุยกันด้วยโทรศัพท์แบบเดิม

2.5 ส่วนประกอบของโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต

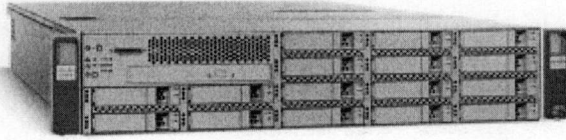
ส่วนประกอบในการใช้งานโทรศัพท์ในระบบอินเทอร์เน็ต มีดังนี้

2.5.1 IP-PBX Server

คอมพิวเตอร์แม่ข่ายทำหน้าที่บริหารจัดการเครือข่ายโทรศัพท์ ที่มีอุปกรณ์ที่ในการติดต่อกับระบบเครือข่าย LAN โดยต้องมี LAN Card และ FXO Card เป็นการ์ดสำหรับต่อสายโทรศัพท์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสายนอกที่เรียกว่า CO. Line (Central Office Line) โดยมีเครือข่ายอื่นๆ ต่อเชื่อมมา เรียกว่า PSTN (Public Switch Telephone Network)



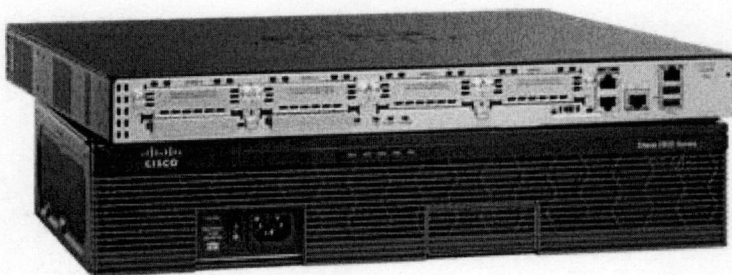
รูปที่ 2.2 แสดงอุปกรณ์ Cisco UCS สำหรับติดตั้ง IP PBX Server

2.5.2 ระบบเครือข่าย

เครือข่ายสาย LAN เป็นเครือข่ายที่ใช้สำหรับระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต สามารถใช้สายสัญญาณร่วมกันกับระบบเครือข่ายของโทรศัพท์ได้ โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานใดๆ ในกรณีที่ระบบเครือข่ายที่มีความซับซ้อนที่มีหลายชั้น จะต้องมีการเปิดพอร์ตให้เป็น VPN (Virtual Private Network) สำหรับระบบโทรศัพท์ เพื่อเป็นการให้ช่องทางการสื่อสารของระบบ IP เพิ่มขึ้น และเป็นการป้องกันระบบความปลอดภัยให้กับระบบอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายระบบโทรศัพท์

2.5.3 VoIP Gateway

เป็นอุปกรณ์ในรูปแบบ Router ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ Router ที่ใช้งานกันอยู่แต่มีคุณสมบัติที่ถูกเพิ่มเติมให้สามารถรองรับ โพรโตคอลการสื่อสารของ VoIP นั่นก็คือ โพรโตคอล H.323, SIP หรือ MGCP เป็นต้น ซึ่ง VoIP Gateway เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถโทรศัพท์ผ่านเครือข่าย Network ได้ โดยถ้าต้องการใช้งานเป็นจุดเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์ ธรรมดาหรือเครื่องโทรสารให้ใช้งาน ร่วมกับ VoIP ได้



รูปที่ 2.3 แสดงอุปกรณ์ Cisco Router ที่ทำหน้าที่เป็น VoIP Gateway

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 เครื่องโทรศัพท์

เครื่องโทรศัพท์สำหรับเป็นอุปกรณ์พื้นฐานให้กับผู้ใช้งานโทรศัพท์ที่มีความสามารถ นอกเหนือจากจากโทรเข้า โทรออก ยังมีความสามารถอื่นๆเพิ่ม เช่น การเลือกเสียงเตือน การปรับระดับเสียง การโอนสาย การพักสายสนทนา รวมไปถึงการประชุมสาย ซึ่งโทรศัพท์ที่ใช้ในระบบโทรศัพท์อินเทอร์เน็ตต้องรองรับการส่งข้อมูลแบบดิจิทัล โดยมีตัวแปลงสัญญาณอนาล็อกในตัวเครื่องด้วย



รูปที่ 2.4 แสดงอุปกรณ์โทรศัพท์ Cisco IP Phone

2.6 ซอฟต์แวร์ Cisco Unified Communication

เป็นระบบประมวลผล การโทรซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบ Cisco Unified Communication มีขนาดที่เหมาะสม กระจายได้ง่าย และเหมาะสำหรับ การใช้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มี IP Telephony call-processing solution

Cisco Unified Call Manager ช่วยขยายขอบข่าย การทำงานของระบบเครือข่ายโทรศัพท์ขององค์กร และเพิ่มความสามารถในการใช้งาน ผ่านทางอุปกรณ์เครือข่าย Packet Telephony เช่น IP phones, media processing devices, voice over IP (VoIP) gateways และโปรแกรมทางด้านมัลติมีเดียทั้งหลาย นอกจากนี้ยังเพิ่มการบริการทางด้าน Unified messaging, multimedia conferencing, การจัดศูนย์กลางข้อมูลในการติดต่อ และระบบ Interactive multimedia ที่สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เกิดขึ้นได้ผ่านทาง Cisco Unified Call Manger ด้วยการเปิด Telephony APIs Cisco Unified Call Manager ติดตั้งบน Cisco Media Convergence Server 7800 Series หรือ UCS Series ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มเซิร์ฟเวอร์ หรือเลือกติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์อื่นๆ

2.7 ซอฟต์แวร์ Cisco Unified Contact Center Express

Cisco Unified Contact Center Express เหมาะสมกับความต้องการของตลาดธุรกิจขนาดกลางและองค์กรที่ต้องการระบบที่ง่ายต่อการปรับใช้สำหรับจัดการและตอบสนองต่อกลุ่มลูกค้าที่ติดต่อเข้ามาที่องค์กร และระบบยังรองรับเจ้าหน้าที่ได้ถึง 400 คน มีประสิทธิภาพการให้บริการตัวแทนแบบครบวงจร ทำให้ผลตอบรับจากกลุ่มลูกค้าดีขึ้น โดยการให้การกระจายอัตโนมัติ (ACD) เพื่อทำการเลือกเจ้าหน้าที่ตอบรับที่เหมาะสม ระบบเสียงตอบรับแบบอัตโนมัติ (IVR) และซอฟต์แวร์สำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีความยืดหยุ่นต่อความต้องการ โดยมักจะทำงานร่วมกับระบบ Cisco Unified Communications Manager



รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของระบบ Contact Center

2.8 วิวัฒนาการสู่ระบบ Contact Center

การใช้ประโยชน์สูงสุดจากการลงทุนในอดีต และเสริมความสามารถด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตควบคู่กันไป ในปัจจุบันหลายต่อหลายบริษัทได้เล็งเห็นและยอมรับว่า อนาคตของการติดต่อสื่อสารในศูนย์บริการลูกค้าที่รู้จักกันว่า Call Center และ ถ้ามีระบบด้านเว็บหรือวิดีโอเข้ามาเสริมด้วยก็จะเรียกว่า Contact Center จะมีการใช้งานอยู่บนระบบโทรศัพท์ไอพี แต่คงจะไม่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลเพียงพอสำหรับผู้บริหาร ที่จะทิ้งระบบโทรศัพท์เดิมที่มีการทำงานอยู่บนตู้สาขาที่ได้ลงทุนไว้เป็นมูลค่ามหาศาลในอดีต เพียงเพราะว่าได้มีเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยออกมา แต่ทั้งนี้ก็ไม่มียอะไรที่เป็นไปไม่ได้ในโลกของอินเทอร์เน็ต โดยในวันนี้เราสามารถทำแผนในการปรับเปลี่ยนระบบโทรศัพท์เดิม มาเป็นไอพีที่ทำให้ศูนย์บริการ Call Center หรือ Contact Center สามารถใช้ประโยชน์สูงสุดจากการลงทุนระบบตู้สาขาในอดีต และในขณะเดียวกันก็ได้รับสิทธิประโยชน์ที่เหนือกว่า ทั้งในด้านการปฏิบัติการ และการทำงานของระบบโทรศัพท์ไอพี

ในความเป็นจริงแล้วถ้าดูในหลักการเบื้องต้น การดูแลจัดการระบบสื่อสารระบบเดียวที่รวมเอาทั้งระบบเสียง และข้อมูลเข้าด้วยกัน ย่อมที่จะง่ายกว่าการดูแลจัดการสองระบบที่แยกจากกัน และการที่มีช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ก็ย่อมเป็นสิ่งที่ดีกว่า ทั้งนี้ลูกค้าในยุคปัจจุบันได้ตั้งความคาดหวังไว้ว่า จะได้รับความสะดวกในการสอบถามทางโทรศัพท์ การส่งอีเมลล์ ไปจนถึงการใช้เว็บในการเลือกสินค้าและบริการ ตลอดจนการทำธุรกิจแบบออนไลน์ และจากเหตุผลที่กล่าวมานี้ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและไอพี สามารถที่จะเข้ามาเสริมความแข็งแกร่งในการดำเนินธุรกิจ และ Contact Center ได้เป็นอย่างดี

Call Center ยุคใหม่ที่มีการรวมเอาภาพ เสียงและข้อมูลไว้ด้วยกันที่รู้จักกันในชื่อ Contact Center นั้นใช้การทำงานบนระบบเครือข่ายไอพีเพียงระบบเดียว ในการดูแลและจัดการศูนย์บริการลูกค้า ไม่ว่าจะมีการติดต่อเข้ามาทาง โทรศัพท์ อีเมลล์ แฟกซ์ หรือแม้แต่ผ่านทางเว็บ นอกจากนี้การที่มีระบบเครือข่ายเพียงระบบเดียวในการดูแล และจัดการทั้งการสื่อสารด้านเสียง และข้อมูล ได้นำมาซึ่งประโยชน์มากมาย ทั้งการจัดการระบบเครือข่ายที่ง่ายขึ้น ลดต้นทุนตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการบริการลูกค้า และที่สำคัญข้อมูลลูกค้าที่ได้มาจากช่องทางต่างๆ จะถูกอัพเดทจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลเดียว ซึ่งพนักงานในศูนย์บริการลูกค้า สามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ในทุกครั้งที่ลูกค้าได้ติดต่อเข้ามา หรือแม้แต่การติดตามผลจากอีเมลล์ของลูกค้าที่ส่งเข้ามาที่พวกเขาสามารถโทรศัพท์แจ้งความคืบหน้า ไปยังลูกค้าได้อีกด้วย แม้ว่าความสามารถของระบบ IP Contact Center จะฟังดูน่าประทับใจเพียงไร แต่ในอีกหลายบริษัทก็มีความลังเลที่จะปรับเปลี่ยนระบบตู้สาขา (PBX) เดิมที่ได้มีการลงทุนไปเป็นเงินจำนวนมาก ซึ่งจากการพูดคุยกันในแวดวงไอที ทุกคนต่างเห็นด้วยว่า ทิศทางในอนาคตจะมีการใช้งานระบบโทรศัพท์ไอพีอย่างแพร่หลาย แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นพวกเขาก็อยากที่จะใช้ประโยชน์จากการลงทุนที่มี ไปกับระบบตู้สาขาเดิม ให้เต็มที่เสียก่อนที่จะทำการปรับเปลี่ยนไปเป็นระบบไอพี เพราะฉะนั้นคำถามคือ เมื่อไรถึงจะเหมาะสมที่จะทำการเปลี่ยนมากกว่า ทำไมต้องเป็นไอพี และในหลายกรณีการปรับเปลี่ยนระบบก็สามารถทำแบบค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งแบ่งออกเป็นเฟสมากกว่าการนำระบบเดิมออก และเปลี่ยน

ใหม่ที่เดียวทั้งระบบ โดยทั่วไปในช่วงแรกนั้นจะมีการนำเอาระบบโทรศัพท์ไอพีต่อเชื่อมเข้ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตู้สาขาเดิม และเริ่มให้ผู้ใช้มีความคุ้นเคยกับระบบใหม่ ก่อนที่จะมีการใช้งานเป็นแบบไอพีอย่างเต็มรูปแบบ สำหรับท่านที่มีความสนใจในการปรับเปลี่ยนระบบตู้สาขา หรือกำลังมองหาวิธีว่าจะเริ่มต้นอย่างไร ในขั้นแรกนั้น ก็ควรเริ่มจากการเพิ่มไอพี-เซิร์ฟเวอร์ เข้าไปยังระบบตู้สาขาเดิม เพื่อที่จะให้เป็นจุดเชื่อมต่อระบบเสียงเข้ากับระบบ ไอพี โดยผ่านทางสวิทช์ โดยที่ตัวเซิร์ฟเวอร์นี้ จะทำหน้าที่เป็นเกตเวย์ระหว่างโครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะ และระบบเครือข่ายไอพีของบริษัทดังนั้น ท่านก็จะได้รับประโยชน์ และประสิทธิภาพของโทรศัพท์ไอพี โดยยังรักษาการใช้งานของโครงข่ายด้านเสียงเดิมอยู่ และการปรับปรุงที่ได้กล่าวมานี้ จะไม่รบกวนการทำงานของระบบเลย ทั้งยังได้รับประโยชน์มากมายที่มีในระบบโทรศัพท์ไอพี และเมื่อถึงเวลาที่ท่านพร้อม ท่านก็สามารถเปลี่ยนเอาระบบตู้สาขาออก และใส่ไอพีเซอเวอร์เข้ามา แทนที่เท่านั้น หรืออีกทางเลือกหนึ่งคือสร้างระบบ IP Contact Center ขึ้นมาใหม่ โดยให้ดูแลจัดการและสนับสนุนการทำงานด้านอีเมล และเว็บสำหรับศูนย์บริการลูกค้า และเมื่อบริษัทมีความพร้อม ก็สามารถเชื่อมต่อระบบเสียงเข้ามาเป็นระบบเดียวกันในภายหลัง

สำหรับบริษัทหรือองค์กรที่มีแผนที่จะติดตั้งระบบศูนย์บริการลูกค้าใหม่ หรือปรับเปลี่ยนระบบเดิมที่มีอยู่ใหม่ ก็นับเป็นโอกาสที่ดีที่จะเริ่มในการใช้งานที่เป็นไอพี ซึ่งการใช้งานภายใต้ระบบเดียวที่ดูแลทั้งเสียง และข้อมูล ทำให้การบริหารจัดการจากศูนย์กลางเป็นไปได้ง่ายและช่วยสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน สามารถตอบสนองและบริการลูกค้า ได้ทุกช่องทาง การสื่อสารผ่านทางคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว ที่มีอินเทอร์เน็ตที่ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งมีรายงานว่า การนำเอาระบบ IP Contact Center มาใช้งานนั้นสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานได้มากถึง 22 เปอร์เซ็นต์ในปีแรก เมื่อเทียบกับการใช้เทคโนโลยีระบบตู้สาขา (PBX) ต้นทุนที่บริษัทประหยัดลงไปในนั้น มาจากจำนวนอุปกรณ์ และค่าเดินสายเคเบิล รวมไปถึงการลดต้นทุนในการย้ายจุด เพิ่มจุด หรือการเปลี่ยนเบอร์ต่อภายในให้กับพนักงานที่มีการร้องขอมา และที่สำคัญคือลดภาระในการดูแลระบบ และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ ไม่ว่าท่านจะเพิ่มขีดความสามารถด้านไอพีเข้าไปในระบบเดิม หรือติดตั้งระบบ Contact Center ใหม่ การรวมกันของระบบเสียงและข้อมูลสามารถยังประโยชน์ให้ท่านได้อย่างมากมาย

2.9 Open Database Connectivity

Open Database Connectivity (ODBC) เป็นมาตรฐาน หรืออินเตอร์เฟซของโปรแกรมประยุกต์แบบเปิด (Open Application Programming Interface) สำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูล โดยการใช้คำสั่ง ODBC ในโปรแกรมจะทำให้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน รวมถึง Informix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

,Access, Dbase, DB2, Excel และ Text โดยการเพิ่มซอฟต์แวร์ ODBC ในแต่ละโมดูล หรือ Driver เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลที่ต้องการ ซึ่ง Microsoft เป็นผู้สนับสนุนหลักของโปรแกรม ODBC

ODBC มีพื้นฐานและการจัดตำแหน่งใกล้เคียงกับ Open Group มาตรฐานของภาษา SQL ซึ่ง ODBC เป็นระบบอินเตอร์เฟซ โดยการใช้โปรแกรมนี้จะทำให้สามารถใช้คำสั่ง SQL เข้าถึงมาตรฐานข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องรู้จักคุณสมบัติการอินเตอร์เฟซของฐานข้อมูล ODBC จะรับรู้ภาษา SQL และแปลงเป็นคำสั่งของฐานข้อมูลแต่ละระบบ

ODBC ได้รับการสร้างขึ้นโดย SQL Access Group โดยมีการนำเสนอครั้งแรกในเดือนกันยายน, 1992 ในปัจจุบัน ODBC มีเวอร์ชันที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows, UNIX, OS/2 และ Macintosh ในสถาปัตยกรรมแบบ distributed Object ที่เรียกว่า Common Object Request Broker Architecture มีโปรแกรมที่เรียกว่า President Object Service (POS) เป็นกลุ่มระดับสูงของระดับอินเตอร์เฟซและ ODBC เมื่อมีการใช้โปรแกรมในภาษา JAVA และใช้โปรแกรมประยุกต์ JAVA Database Connectivity ในการอินเตอร์เฟซ ซึ่งรวมถึง JDBC- ODBC คือโปรแกรมเชื่อม เพื่อเข้าถึง ODBC

2.10 ASP.NET

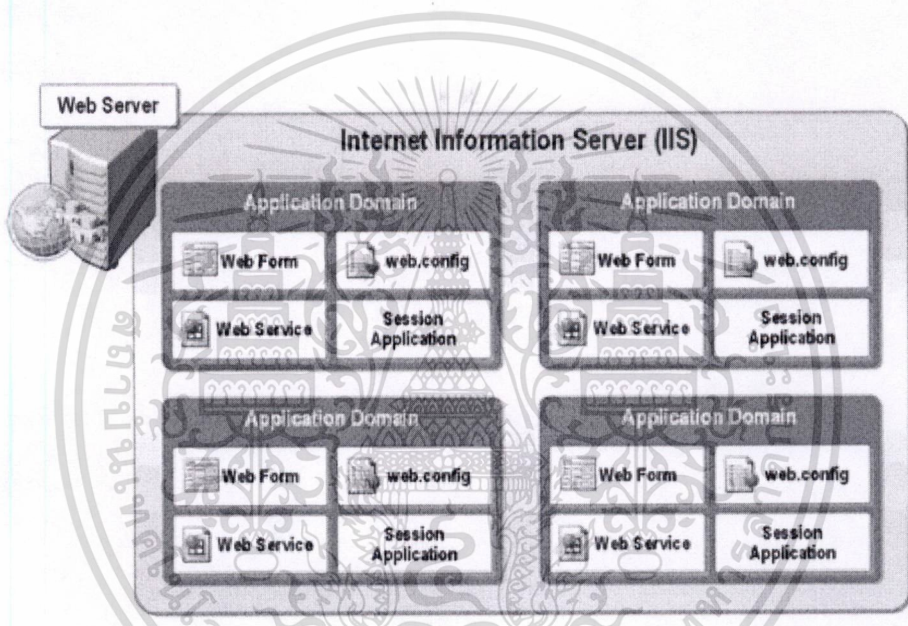
ASP.NET เป็นรุ่นต่อมาของ Active Server Page (ASP) ที่เป็นส่วนการทำงานของ Internet Information Server (IIS) ทั้ง ASP และ ASP.NET ยอมให้ผู้สร้างเว็บในการสร้างเว็บเพจไดนามิกแบบ on the fly โดยการแทรกคิวรีกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในเว็บเพจ ASP.NET ต่างจากรุ่นก่อนหน้า 2 ด้านหลัก คือ การสนับสนุนคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาคอมไพล์ เช่น Visual Basic, C++, C#, Perl เป็นต้น และส่วนการทำงานควบคุมแม่ข่ายที่สามารถแยกคำสั่งจากเนื้อหา ยอมให้ WYSIWYG แก่เว็บเพจ ถึงแม้ว่า ASP.NET ไม่สอดคล้องกับ ASP แต่สามารถเรียกใช้กับโปรแกรมประยุกต์ ASP ได้ ไฟล์ ASP.NET สามารถรับรู้โดยส่วนขยาย .aspx โดย ASP.NET มีความแตกต่างจาก ASP ดังนี้

- ใช้ ภาษา ใดๆในการเขียน scriptก็ได้ : จากเดิมที่สามารถใช้ได้เฉพาะ ภาษา ที่เป็น script ของ VBScript และ JScript แต่ใน ASP.NET สามารถที่จะใช้ ภาษา ที่มีรูปแบบของ ภาษา เต็มๆ ซึ่ง ในเบื้องต้น มี3 ภาษา คือ C#, VB.NET และ JScript.Net ที่ออกมาเป็นมาตรฐาน แต่ในอนาคต Microsoft มีแผนที่จะเพิ่ม ตัวแปลภาษา ให้ครบ ทุกภาษา
- มีความยืดหยุ่นใน การเขียน โปรแกรม มากขึ้น : โดยที่เราสามารถใช้ ภาษาในการเขียน ASP.NET ได้มากกว่า 1 ภาษาภายในไฟล์เดียวกัน ทำให้สามารถเลือกรูปแบบของ ภาษาที่ง่ายที่สุดต่อการเขียน ในแต่ละส่วน ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะ การแปลภาษา และ นามสกุล ไฟล์เปลี่ยนไป : ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ มีลักษณะ การแปลภาษา เป็นแบบ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) คือการจะทำคำสั่งใด ค่อยแปลคำสั่งนั้น แต่ในเวอร์ชัน .NET นี้จะมี ลักษณะเป็น คอมไพเลอร์ (Compiler) คือ การแปลคำสั่งรวมทั้งโปรแกรม นอกจากนี้ นามสกุล ของไฟล์ก็มี การเปลี่ยนแปลง จาก เดิมที่ใช้นามสกุลไฟล์เป็น ".asp" เป็น ".aspx"
- รูปแบบและการใช้งาน componet ที่ง่ายขึ้น : รูปแบบของ componet จะเน้นไปที่ XML มากที่สุด และที่สำคัญคือการใช้งาน componet ใน ASP.NET นั้นเราสามารถ อัปโหลดไฟล์ไปไว้ใน Directory ที่ผู้ดูแล server (Admin) กำหนดหลังจากนั้น componet จะติดตั้งตัวเองโดย อัตโนมัติ ลดปัญหาที่เกิดจาก ASP เวอร์ชันก่อนๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากใน ASP เวอร์ชันก่อนนั้น การติดตั้ง componet กระทำได้เพียงผู้ดูแล server เพียง คนเดียวเท่านั้น ทำให้เวลาต้องการใช้คอม โปเนนต์ต่างๆที่ server ไม่มี จึงเป็นเรื่องที่ลำบาก
- มี Library ให้เลือกใช้ได้มากขึ้น : ใน ASP เวอร์ชันก่อนนั้น Application บางอย่าง สร้างได้ไม่สะดวกนัก ต้องอาศัย componet ต่างๆมากมาย แต่ใน ASP.NET นั้นได้เพิ่ม Library ในส่วนเหล่านี้ให้กลายเป็น พื้นฐาน ของการใช้งาน
- มี คอนโทรล ทำให้การใช้งานในบางสิ่งง่ายขึ้น : เป็น ส่วนพิเศษ ที่เพิ่มเติมมาจาก ASP รุ่นก่อนๆ ที่ไม่มีส่วนที่เรียกว่า คอนโทรล ซึ่งคอนโทรลนี้จะช่วยให้เราสามารถ สร้าง เว็บไซต์ ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงไม่ต้องกังวลว่า browser รุ่นใด จะรองรับกับ ภาษา ที่เราเขียนหรือไม่
- สามารถเรียกขอข้อมูลจาก server ได้ : ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ server สามารถ เรียกขอข้อมูลได้จาก เครื่องผู้ใช้ เท่านั้น แต่ใน ASP.NET เครื่อง server สามารถเรียกขอ ข้อมูลจากเครื่อง server ด้วยกันได้
- ไม่ต้องต่อ Hardware : เนื่องจากเป็นระบบใน .NET Framework ดังนั้นจึงมี คุณสมบัติของ Common Language Runtime (CLR) ทำให้มี การคอมไพล์ โปรแกรม เป็น ภาษามาตรฐาน ที่เรียกว่า IL ก่อน ดังนั้นไม่ว่าคุณจะเล่นเครื่อง ปร่าลัม หรือ โน้ตบุ๊ก PDA ก็ไม่เกิดปัญหา
- ง่ายต่อการหา ข้อผิดพลาด ใน การเขียนโปรแกรม : หากเป็น ASP รุ่นก่อนเวลา เกิดความผิดพลาด (error) เครื่องจะบอกแค่ว่าเป็น ความผิดพลาด ชนิดใดบรรทัดไหน แต่ใน ASP.NET นี้เครื่องจะแสดงรายละเอียดที่มากขึ้น พร้อมแนวทางแก้ไข

- มีการ ตรวจสอบ เหตุการณ์ต่างๆ ได้ภายใน เว็บเพจ : มีการตรวจสอบ เหตุการณ์ต่างๆ ตั้งแต่โหลด หน้าเว็บเพจ ไปจนถึง ปิดหน้าเว็บ เพจลง ทำให้เราสามารถ เขียน โปรแกรม กำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น
- แยกส่วนที่เป็น HTML กับ ASP ออกมาอย่างชัดเจน : ใน เวอร์ชัน ก่อนๆ ส่วนที่เป็น HTML กับ ASP จะเขียนปนกันไปมา แต่ใน เวอร์ชัน นี้จะแยกส่วนกันอย่างชัดเจนว่า ส่วนไหนเป็น HTML และส่วนไหนเป็น ASP สำหรับใคร ที่อยากจะเริ่มลอง ทำเว็บไซต์ อยากให้ลองใช้ ASP.NET เป็น ภาษาแรก ใน การเขียน โปรแกรม สร้างเว็บไซต์



รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของเว็บไซต์ใน ASP.NET

2.11 jQuery

jQuery เป็น JavaScript Library ที่มีการรวบรวม function ของ JavaScript ต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบ Patterns Framework ที่สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน มีความยืดหยุ่นรองรับต่อการใช้งาน Cross Browser คือไม่ว่าจะใช้งานบน Web Browser ใด ใน Library ของ jQuery จะมีการเลือกใช้ function ที่สามารถเหมาะสมต่อการทำงานและแสดงผลใน Web Browser ที่กำลังรันอยู่ ซึ่งช่วยลดปัญหาการทำงานที่ผิดพลาดในฝั่งของ Client ได้ จากปัญหาก่อนนี้ นักโปรแกรมเมอร์ทั้งหลายในสมัยก่อน ๆ มักจะทดสอบ โปรแกรมและพัฒนามบน Internet Explorer ซึ่งเป็น Web Browser ที่นิยมเป็นอย่างมาก

ตอนนี้ได้มีหลาย Web Browser ได้เกิดขึ้นมากมาย เช่น Chrome , Firefox หรือ Safari และบางคำสั่งของ JavaScript จะไม่ทำงานหรือไม่ support ใน Web Browser บางตัว ด้วยเหตุผลนี้เอง การใช้ jQuery มาเป็นทางเลือกก็สามารถช่วยแก้ปัญหาเป็นได้อย่างดี ทั้งยังสะดวกต่อการใช้งาน เพราะเป็น syntax ที่เข้าใจง่าย และเขียนได้ในรูปแบบที่สั้น ๆ รองรับการทำงานทั้งใน HTML รูปแบบเดิม หรือ CSS , element , DOM element , effect การจัดการ Event ต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งการพัฒนา Ajax ด้วย jQuery ก็ยังสามารถทำได้ง่ายโดย Syntax เหล่านี้ยังคงทำงานอยู่ภายใต้คำสั่งของภาษา JavaScript แต่การเรียกใช้งาน Framework หรือ function ต่าง ๆ จะถูกกำหนดรูปแบบโดย Patterns ที่ได้ถูกออกแบบไว้ใน Library ของ jQuery

สรุปคือ JQuery นั้นเป็นชื่อของ Javascript Library ที่บรรจุ Function ต่างๆที่อำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนา หรือ Developer หรือ Programmer ในการพัฒนา JQuery นั้นถูกพัฒนาให้สามารถเรียกใช้ได้ง่าย โดยไม่ต้องเขียนอะไรให้เกิดความลำบาก เช่นเดียวกับการเขียน Javascript แบบดั้งเดิม ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับ Ajax หรือ DIV ได้ด้วย และที่สำคัญที่สุด JQuery ได้ถูกทดสอบและพิสูจน์แล้วว่าสามารถรองรับ Browser ได้ทุก Browser ไม่ว่าจะเป็น IE Firefox Safari และอื่นๆอีกมากมาย

นอกจากนี้ jQuery Library ยัง ได้ถูกนำไปใช้กับ Open Source ดัง ๆ หลายตัว เช่น Drupal หรือ WordPress ซึ่งถือได้ว่า jQuery เป็นสุดยอดแห่ง Library แห่งยุคแม้กระทั่งทาง Microsoft ได้ประกาศสนับสนุนใช้งาน jQuery และมีการ Include เข้ามาใน Framework เพื่อใช้ในการนำมาพัฒนา ASP.NET ร่วมกับ Ajax บน Web Application

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

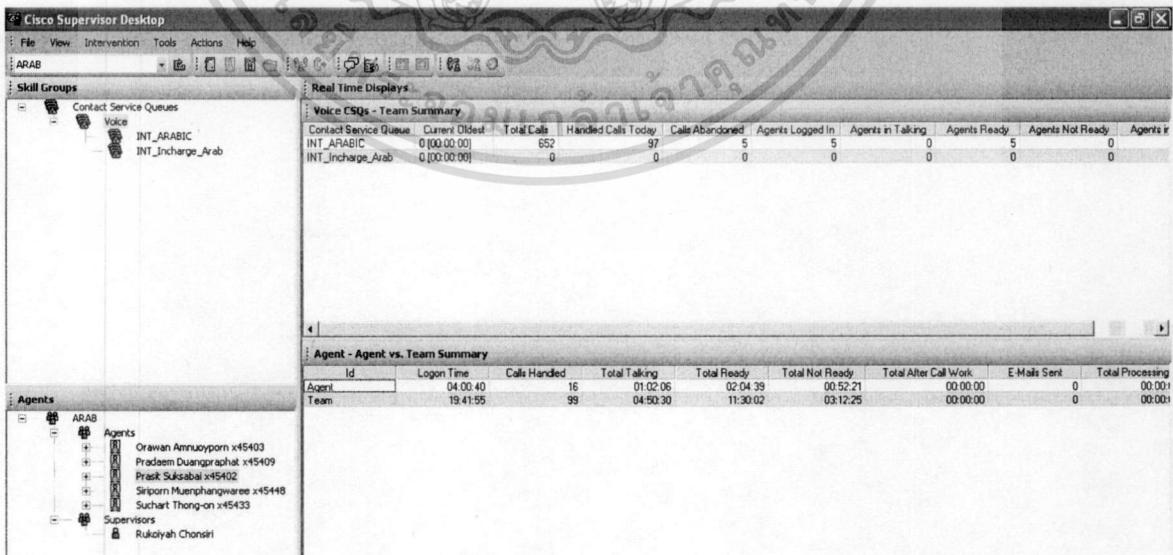
3.1 รูปแบบการใช้งานระบบ Cisco Unified Contact Center Express เดิม

ในระบบ Cisco Unified Contact Center Express ในปัจจุบันมีโปรแกรมพื้นฐานที่ติดตั้งมาในระบบประกอบด้วยโปรแกรมสำหรับผู้ใช้แต่ละกลุ่ม เช่น เจ้าหน้าที่รับโทรศัพท์ หัวหน้างาน และผู้บริหาร ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีรูปแบบและฟังก์ชันการทำงานดังนี้

3.1.1 Cisco Supervisor Desktop

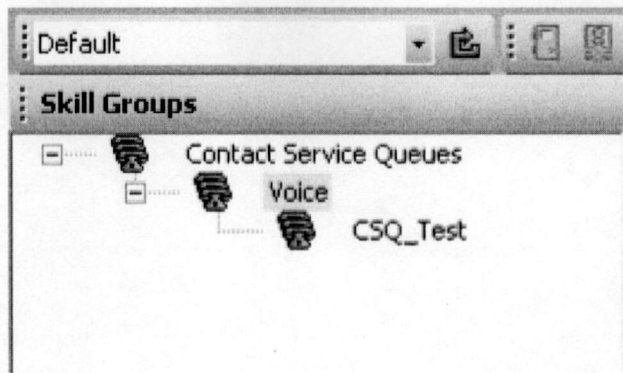
ในระบบ Cisco Unified Contact Center Express เดิมมีโปรแกรมสำหรับดูแลเจ้าหน้าที่รับโทรศัพท์ภายในทีมของหัวหน้างานอยู่ โดยข้อมูลที่ Cisco Supervisor Desktop นำมาแสดงผลบนหน้าจอประกอบด้วย

- ชื่อทีมที่หัวหน้างานมีสิทธิ์ดูแล
- รายชื่อเจ้าหน้าที่ในทีม
- สถานะของเจ้าหน้าที่แต่ละคน
- ปริมาณและระยะเวลาการใช้โทรศัพท์

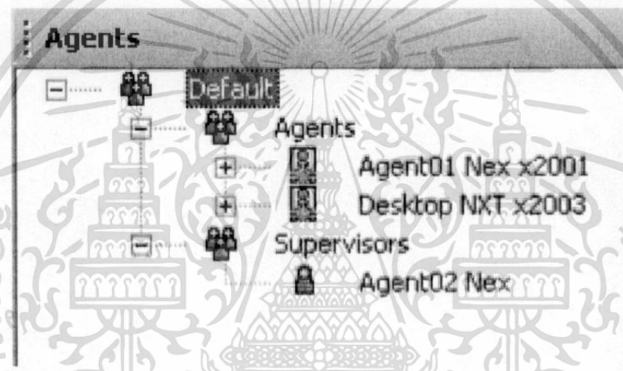


รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม Cisco Supervisor Desktop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงส่วนทีมที่ Supervisor สามารถเลือกดูบนโปรแกรม Cisco Supervisor Desktop



รูปที่ 3.3 แสดงส่วนรายชื่อและหมายเลขภายในของเจ้าหน้าที่ในทีม

Voice CSQs - Team Summary						
Contact Service Queue	Agents Logged In	Agents in Talking	Agents Ready	Agents Not Ready	Agents in Work	Agents Reserved
CSQ_Test	2	1	0	1	0	

รูปที่ 3.4 แสดงส่วนรายงานสถานะของเจ้าหน้าที่ในทีมแบ่งตามสถานะ

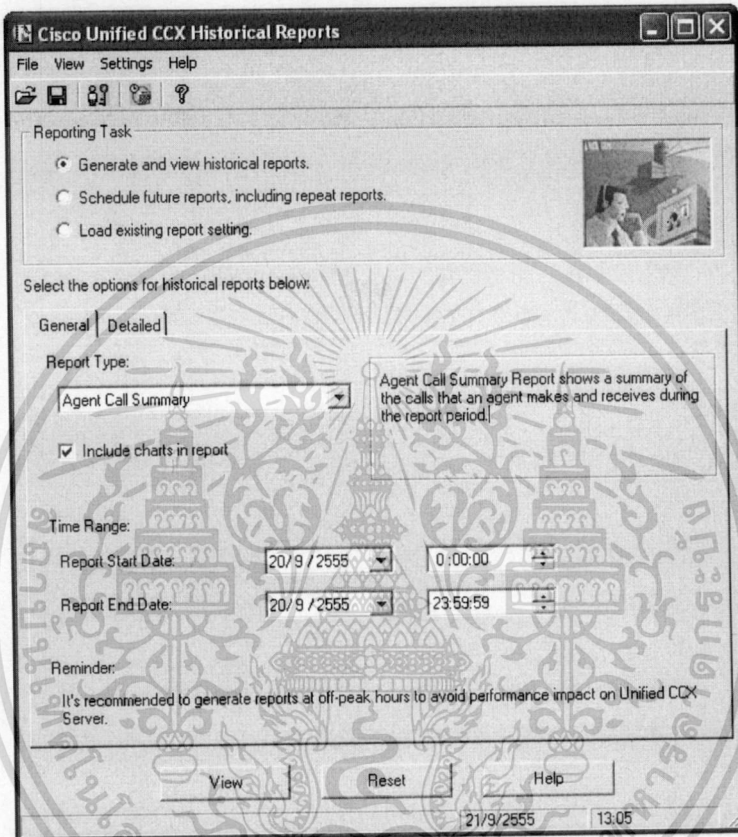
Agents - Team Summary								
Agent Name	Logon Time	Calls Presented	Calls Handled	Max Talking	Avg Talking	Total Talking	Max Ready	Avg Ready
Agent01 Nex	10:12:42	1	0	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:15:34	00:15:34

รูปที่ 3.5 แสดงส่วนระยะเวลาการใช้โทรศัพท์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคน

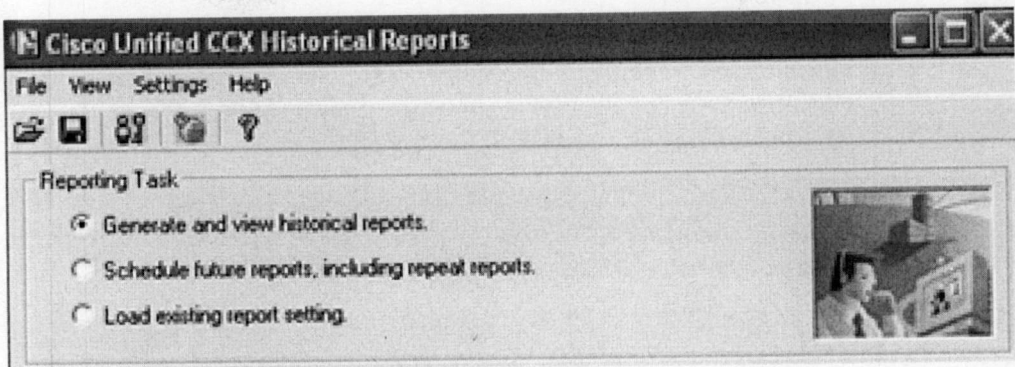
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 Cisco Unified CCX Historical Reports

Cisco Unified CCX Historical Reports เป็นโปรแกรมที่ดึงข้อมูลดิบจากฐานข้อมูลบนระบบมาแสดงให้กับผู้บริหารเพื่อดูปริมาณการใช้โทรศัพท์ของเจ้าหน้าที่แต่ละคนในช่วงเวลาที่กำหนด



รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม Cisco Unified CCX Historical Report



รูปที่ 3.7 แสดงส่วนตัวเลือกวิธีการสร้างรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

General | Detailed

Report Type:
 Agent Call Summary

Include charts in report

Agent Call Summary Report shows a summary of the calls that an agent makes and receives during the report period.

Time Range:
 Report Start Date: 20/9/2555 0:00:00
 Report End Date: 20/9/2555 23:59:59

รูปที่ 3.8 แสดงส่วนตัวเลือกประเภทรายงานและช่วงเวลาที่ต้องการ

นอกจากนี้ข้อมูลดิบที่ได้ผู้บริหารจำเป็นต้องมีความเข้าใจในระดับเทคนิคเพื่อแปลความหมายรายงานแต่ละช่องได้อย่างถูกต้อง เช่น Inbound, Outbound, Extension, IPCC, ACD ที่แสดงบนรายงานเป็นข้อความ ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.9

Agent Call Summary Report
 30/07/2012 00:00:00 (+07:00) - 31/07/2012 23:59:59 (+07:00)

Agent Name (Agent-ID)	Extension ipcc/nonipcc	Inbound ACD		Inbound Non-ACD on IPCC		Inbound Non-ACD on Non-IPCC		Outbound on IPCC		Outbound on Non-IPCC		ACD			
		Total Inbound	Total Hold/Work	Avg/Max Talk Time	Total	Avg/Max Talk Time	Total	Avg/Max Call Time	Total	Avg/Max Call Time	Total	Avg/Max Talk Time	Transfer In	Transfer Out	Confidence
GHANSATHORN CHANTADULYD1	45231	20	16	0:01:24	4	0:00:12	0	0:00:00	57	0:01:11	0	0:00:00	2	5	2
				0:00:02		0:00:18		0:00:00		0:05:17		0:00:00			
				0:00:52											
HMIN OO MON(611697)	45241	21	17	0:02:10	4	0:00:32	0	0:00:00	18	0:01:31	0	0:00:00	2	4	0
				0:00:03		0:01:12		0:00:00		0:06:59		0:00:00			
				0:00:55											
KUNLACHA AREECHON(5009)	45239	34	23	0:02:20	11	0:00:53	0	0:00:00	29	0:01:19	0	0:00:00	7	5	1
				0:00:03		0:06:40		0:00:00		0:06:00		0:00:00			
				0:00:12											
MARIA JEREZA MANGOB(A01477)	45232	9	7	0:01:59	2	0:00:12	0	0:00:00	30	0:01:29	0	0:00:00	2	0	0
				0:00:00		0:00:13		0:00:00		0:06:58		0:00:00			
				0:00:48											
NGUYEN VIET HUNG(15211)	45228	9	8	0:00:51	1	0:00:09	0	0:00:00	5	0:00:12	0	0:00:00	0	4	0
				0:00:09		0:00:09		0:00:00		0:00:20		0:00:00			
				0:00:33											
PATAMAPORN UPAYOKIN(50089)	45229	17	8	0:02:20	9	0:00:18	0	0:00:00	72	0:01:26	0	0:00:00	3	0	1
				0:00:01		0:00:41		0:00:00		0:08:20		0:00:00			
				0:00:19											

รูปที่ 3.9 แสดงตัวอย่างรายงานที่สร้างโดยโปรแกรม Cisco Unified CCX Historical Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ความต้องการของระบบ Contact Center Wallboard

แนวคิดในการพัฒนาระบบใหม่จัดให้มีการแบ่งระบบแสดงรายงานแยกต่างหากจากโปรแกรมพื้นฐานของระบบ Cisco Unified Contact Center Express โดยจะเลือกเฉพาะข้อมูลเฉพาะในส่วนที่สำคัญมาแสดงบนจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time จากการนำข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบมาใช้ให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ เข้าใจง่าย และตรงกับความต้องการในการใช้งานจริง ซึ่งระบบจอร์ายงานสถิติสามารถจำแนกตามฟังก์ชันการทำงานได้ ดังต่อไปนี้

- ส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้ระบบ
 - แสดงจำนวนผู้ใช้ที่กำลังใช้ระบบ
 - แสดงจำนวนของผู้ใช้ที่อยู่ในสถานะต่างๆ เช่น Ready, Not Ready, Talking
- ส่วนแสดงข้อมูลทางสถิติของสายที่ติดต่อมา
 - แสดงจำนวนสายเข้าทั้งหมด
 - แสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้
 - แสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้
 - แสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ
- ส่วนแสดงระยะเวลา
 - แสดงระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการสนทนา
 - แสดงระยะเวลาเฉลี่ยของการรอสาย

Total Agent	Average Talk Time	Longest Talk Time
0	00:00	00:00
Agent in Ready State	Average Wait Time	Longest Wait Time
0	00:00	00:00
Agent in Talking State	Current Oldest Wait Time	Call Handle
0	00:00	0
Call in Queue	Company Logo	Miss Call
0		0

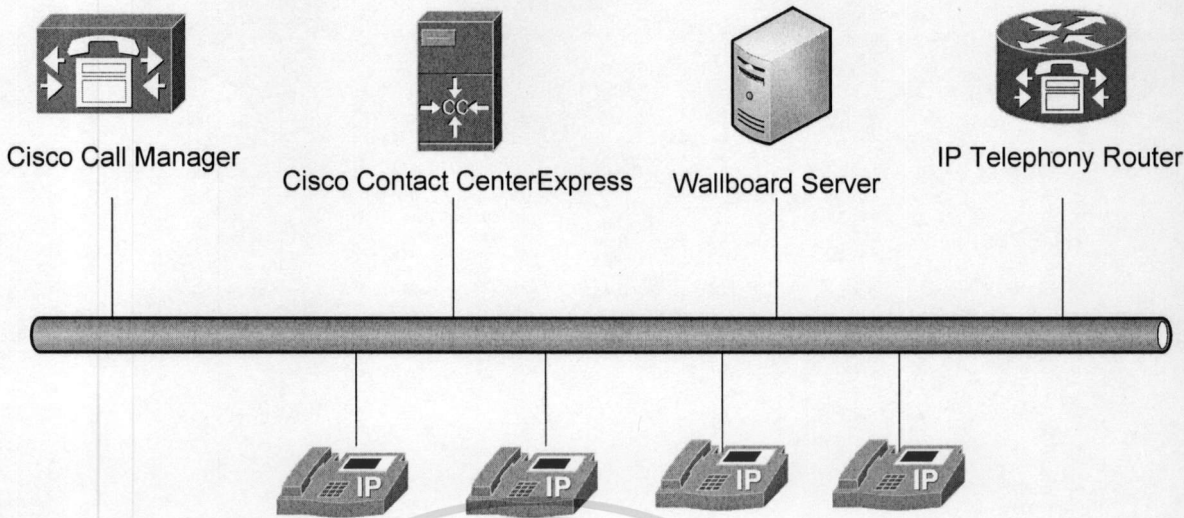
รูปที่ 3.10 แสดง Prototype สำหรับจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time

3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

การพัฒนาระบบจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center ประกอบด้วย

- เซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งระบบ Cisco Unified Communication Manager (Call Manager)
- เซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งระบบ Cisco Unified Contact Center Express (UCCX)
- เซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งระบบ Contact Center Wallboard
- Personal Computer with IP Phone
- LCD Screen สำหรับแสดง Wallboard



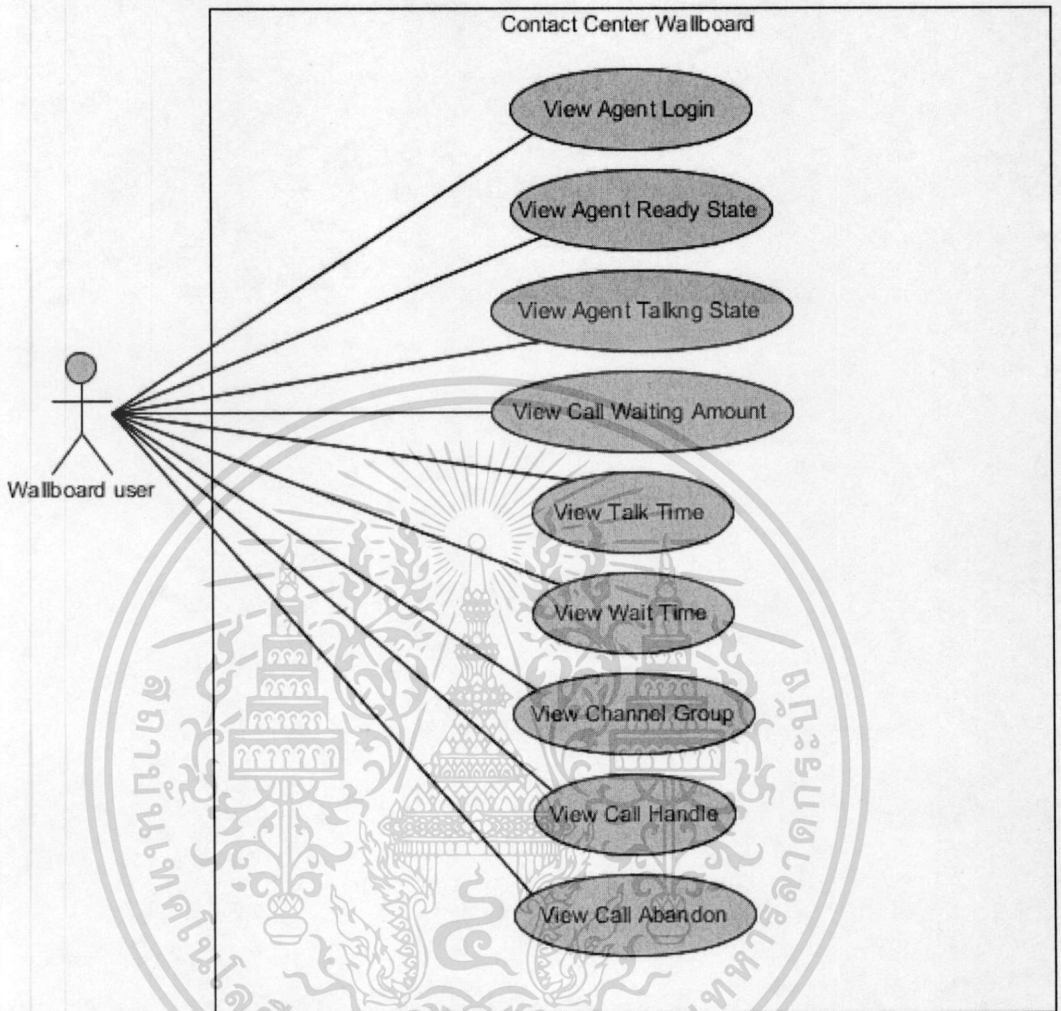
รูปที่ 3.11 แสดงรูปแบบการเชื่อมต่อเพื่อใช้ระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการใช้งานต่างๆ ของระบบจอร์ายงานสถิติสำหรับ Contact Center จึงได้ออกแบบและนำเสนอระบบออกมาได้ 3 รูปแบบ คือ

- แผนภาพยูสเคสโคอะแกรม (Use Case Diagram) เป็นส่วนที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานระบบกับกิจกรรมต่างๆบนระบบ
- แผนภาพคลาสโคอะแกรม (Class Diagram) เป็นส่วนที่ใช้แสดงส่วนประกอบของ Class ในระบบ
- แผนภาพซีควเอนซ์โคอะแกรม (Sequence Diagram) เป็นส่วนที่ใช้แสดงการรับส่งข้อมูลแต่ละฟังก์ชัน
- แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity Relation Diagram) เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงให้เห็นถึงข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ที่แต่ละส่วนมีต่อกัน

ระบบจอร์ายงานสถิติสำหรับ Contact Center สามารถเขียนเป็นยูสเคสเพื่อแสดงแอกเตอร์และรายละเอียดหลักๆ ได้ดังนี้

Use Case Diagram



รูปที่ 3.12 แสดงแผนภาพยูสเคสไดอะแกรมของระบบ Contact Center Wallboard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Use Case Diagram ประกอบด้วย 1 Actor คือ Wallboard User เป็นผู้ใช้งานของระบบ Contact Center Wallboard มีสิทธิ์ในการดูข้อมูลการใช้สายและสถานะของผู้ใช้ระบบคนอื่นในทีมที่กำหนดให้

สำหรับหน้าที่และการทำงานหลักของระบบประกอบด้วย 9 Use Case ดังต่อไปนี้

- View Agent Login : แสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ
- View Agent Ready State : แสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะพร้อมรับสาย
- View Agent Talking State : แสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา
- View Call Waiting Amount : แสดงจำนวนสายที่กำลังรอรับสาย
- View Talk Time : แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา
- View Wait Time : แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการรอสาย
- View Channel Group : แสดงชื่อช่องทางที่ใช้งานบน Wallboard
- View Call Handle : แสดงจำนวนสายที่ได้รับ
- View Call Abandon : แสดงจำนวนสายที่ไม่ได้รับ

ตารางที่ 3.1 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ

Use Case Name	View Agent Login
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Channel Group
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver 3. มีผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Cisco Agent Desktop
Post-condition	ผู้ระบบเห็นจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ
Events Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในระบบบน Wallboard

ตารางที่ 3.2 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะพร้อมรับสาย

Use Case Name	View Agent Ready State
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะพร้อมรับสาย
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Agent Login
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. มีผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Cisco Agent Desktop 4. ผู้ใช้งานระบบเลือกสถานะของตนเองเป็น Ready
Post-condition	ผู้ดูแลระบบเห็นจำนวนผู้ใช้ที่มีสถานะเป็น Ready
Events Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในสถานะ Ready

ตารางที่ 3.3 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา

Use Case Name	View Agent Talking State
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Agent Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการที่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา (ต่อ)

Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. มีผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Cisco Agent Desktop 4. มีสายเข้ามาที่ผู้ใช้ระบบและกำลังสนทนา
Post-condition	ผู้ระบบเห็นจำนวนผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ในสถานะ Talking

ตารางที่ 3.4 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่กำลังรอรับสาย

Use Case Name	View Call Waiting Amount
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงจำนวนสายที่กำลังรอรับสาย
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Agent Login
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. มีผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Cisco Agent Desktop 4. มีสายเข้ามาที่ผู้ใช้ระบบและกำลังรอการตอบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่กำลังรอรับสาย (ต่อ)

Post-condition	ผู้ดูระบบเห็นจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงจำนวนสายที่รอการตอบรับ

ตารางที่ 3.5 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา

Use Case Name	View Talk Time
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Agent Talking State
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. มีผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Cisco Agent Desktop 4. มีสายเข้ามาที่ผู้ใช้ระบบและกำลังสนทนา
Post-condition	ผู้ดูระบบเห็นระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในองค์กรเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงคำอธิบายยูสเคสแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการรอสาย

Use Case Name	View Wait Time
Description	เป็นยูสเคสที่แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการรอสาย
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Channel Summary
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. มีผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ Cisco Agent Desktop 4. มีสายเข้ามาที่ผู้ใช้ระบบและกำลังรอการตอบรับ
Post-condition	ผู้ดูระบบเห็นระยะเวลาที่ใช้ในการรอสาย
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการรอการตอบรับ

ตารางที่ 3.7 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงชื่อช่องทางที่ใช้งานบน Wallboard

Use Case Name	View Channel Group
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงชื่อช่องทางที่ใช้งานบน Wallboard
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	-

ตารางที่ 3.7 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงชื่อช่องทางที่ใช้งานบน Wallboard (ต่อ)

Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. ชื่อช่องทางบน Wallboard ต้องตรงกับฐานข้อมูล Contact Center Server
Post-condition	ผู้ดูแลระบบเห็นชื่อ Channel ที่ Wallboard กำลังแสดง
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงชื่อ Channel บนหน้าจอ

ตารางที่ 3.8 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่ได้รับ

Use Case Name	View Call Handle
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงจำนวนสายที่ได้รับ
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Channel Group
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. ตั้งค่า Channel ที่ต้องการดูไว้แล้ว 4. มีสายที่ได้รับเกิดขึ้นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่ได้รับ (ต่อ)

Post-condition	ผู้ระบบเห็นจำนวนสายที่สามารถรับได้ในช่องทางที่ตั้งไว้
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้ในช่องทางที่ตั้งไว้

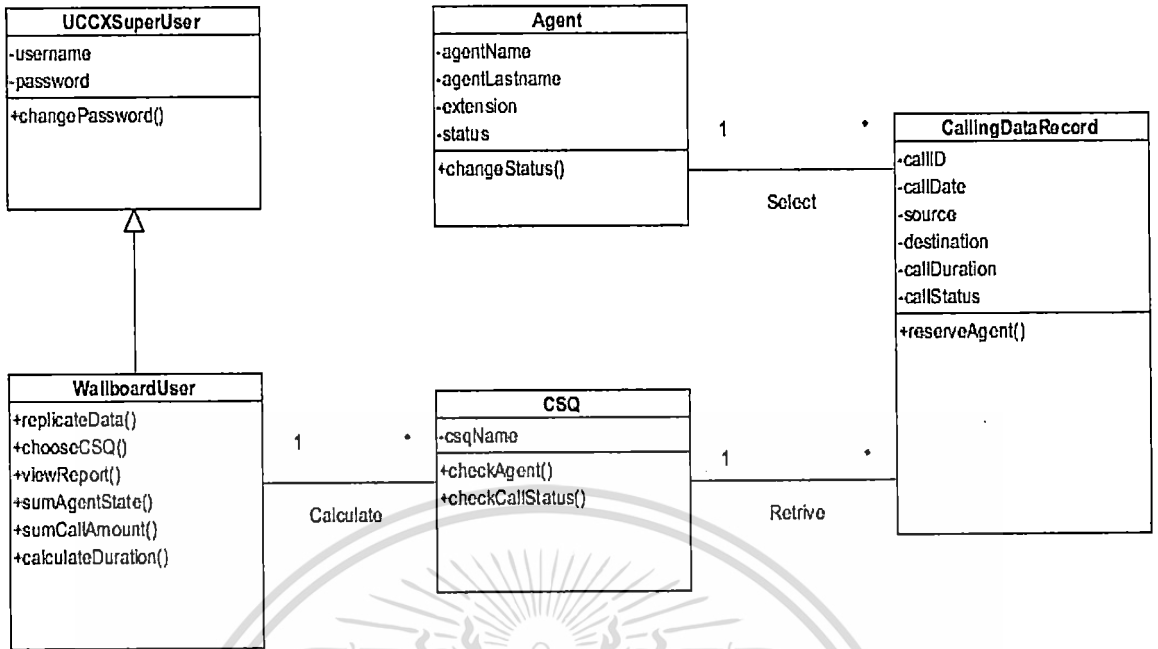
ตารางที่ 3.9 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแสดงจำนวนสายที่ไม่ได้รับ

Use Case Name	View Call Abandon
Description	เป็นยูสเคสที่ใช้แสดงจำนวนสายที่ไม่ได้รับ
Actor	Wallboard User
Use Case ที่เกี่ยวข้อง	View Channel Group
Pre-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wallboard ต้องมีรหัสเข้าฐานข้อมูล Contact Center Server 2. ติดตั้งและตั้งค่า ODBC Informix Driver แล้ว 3. ตั้งค่า Channel ที่ต้องการดูไว้แล้ว 4. มีสายที่ไม่ได้รับเกิดขึ้นในระบบ
Post-condition	ผู้ระบบเห็นจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้ในช่องทางที่ตั้งไว้
Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิด Contact Center Wallboard 2. Wallboard ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลของ Contact Center 3. แสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้ในช่องทางที่ตั้งไว้

การออกแบบแผนภาพคลาสไดอะแกรม (Class Diagram)

แผนภาพคลาสไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกันในระบบว่ามี ส่วนใดเรียกใช้หรือเกี่ยวข้องกัน ประกอบด้วย Class 5 ประเภท

1. UCCXSuperUser เป็น Class ที่เก็บข้อมูลบัญชีผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ดูรายงานของ Contact Center Server ซึ่งผู้ใช้สามารถแก้ไขรหัสผ่านสำหรับเข้าฐานข้อมูล Informix บน Server
2. WallboardUser เป็น Class ที่มีการ Generalize มาจาก UCCXSuperUser ใช้สำหรับเก็บบัญชีผู้ใช้กลุ่ม Agent ที่ Wallboard นำมาแสดงผลบนหน้าจอรายงานสถิติ โดยทำการดึงข้อมูลจาก Class CSQ ที่เก็บข้อมูลการใช้โทรศัพท์และการใช้งานของ Agent แล้วนำข้อมูลมาคำนวณจำนวน Agent ที่อยู่ในสถานะต่างๆ, ปริมาณการใช้โทรศัพท์และระยะเวลาการใช้โทรศัพท์ ซึ่งได้ตั้งค่าให้มีการดึงข้อมูลทุกๆ 5 วินาที
3. CSQ เป็น Class ที่เก็บข้อมูลการใช้โทรศัพท์และข้อมูล Agent ที่อยู่แต่ละกลุ่ม
4. CallingDataRecord เป็น Class ที่เก็บข้อมูลการใช้โทรศัพท์ เช่น วันเวลา, หมายเลขต้นทาง, หมายเลขปลายทาง, ระยะเวลาที่ใช้ในการสนทนา, สถานะการโทรว่าได้รับสายหรือไม่และรับโดย Agent ท่านใด
5. Agent เป็น Class ที่เก็บชื่อ นามสกุล หมายเลขภายใน สถานะของ Agent เมื่อมีการโทรเข้า Agent จะถูกเลือกจากช่องทางการติดต่อและกลุ่ม CSQ ที่ได้กำหนดไว้ ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.13 คลาสไดอะแกรมของระบบจรรยาบรรณสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center

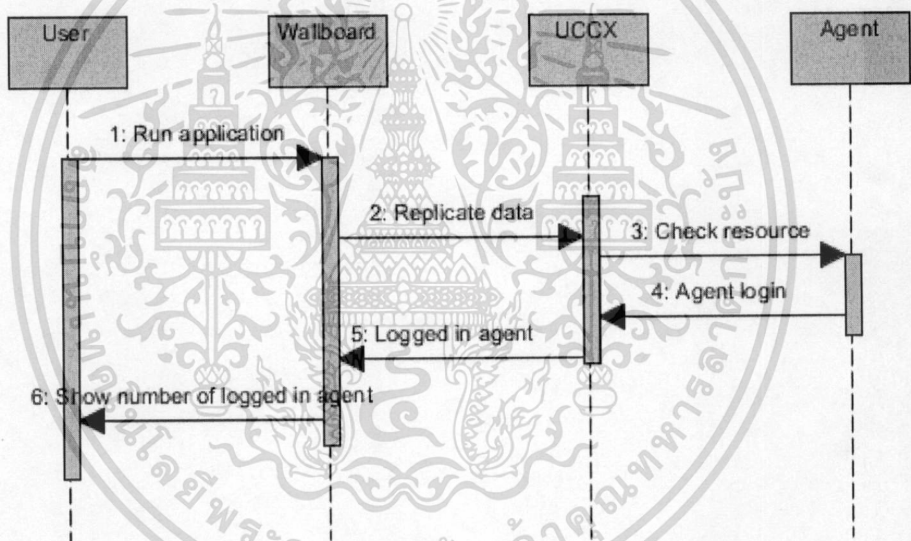
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบแผนภาพซีควเอนซ์โคแอสแกรม (Sequence Diagram)

แผนภาพซีควเอนซ์โคแอสแกรมแสดงความสัมพันธ์การทำงานของฟังก์ชันต่างๆที่มีการเรียกใช้หรือมีการส่งค่าตัวแปรกันอย่างไร

- ซีควเอนซ์โคแอสแกรม View Agent Login

เมื่อผู้กระบบต้องการดูจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ใน Contact Center ในขณะนั้น Wallboard จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล Contact Center ว่ามีจำนวนผู้ใช้ที่ลงชื่อเข้าสู่ระบบทั้งหมดกี่คน แล้วนำจำนวนที่ได้มาแสดงผลบนหน้าจอ ถ้าพบว่าไม่มีผู้ใช้ในระบบเลยจะทำการเตือนโดยเปลี่ยนสีพื้นหลัง อธิบายแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.14

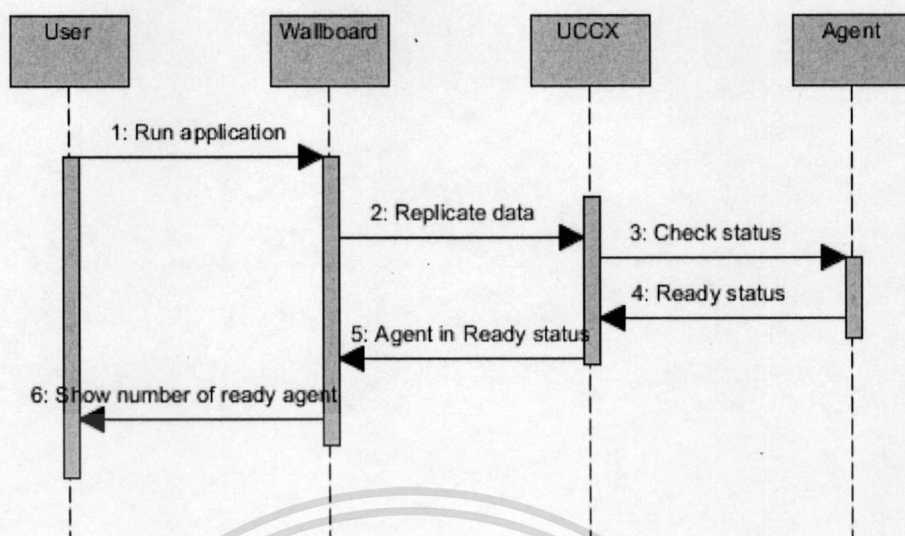


รูปที่ 3.14 ซีควเอนซ์โคแอสแกรม View Agent Login

- ซีควเอนซ์โคแอสแกรม View Agent Ready State

เมื่อผู้กระบบต้องการดูจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ใน Contact Center ในขณะนั้น Wallboard จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล Contact Center ว่าในผู้ใช้ที่ลงชื่อเข้าสู่ระบบทั้งหมด มีผู้ใช้คนไหนบ้างที่อยู่ในสถานะ Ready แล้วนำรายชื่อผู้ใช้ที่มีสถานะ Ready ทั้งหมดมารวมแล้วแสดงผลบนหน้าจอ ถ้าพบว่าไม่มีผู้ใช้ระบบอยู่ในสถานะ Ready เลยจะทำการเตือนโดยเปลี่ยนสีพื้นหลัง อธิบายแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.15

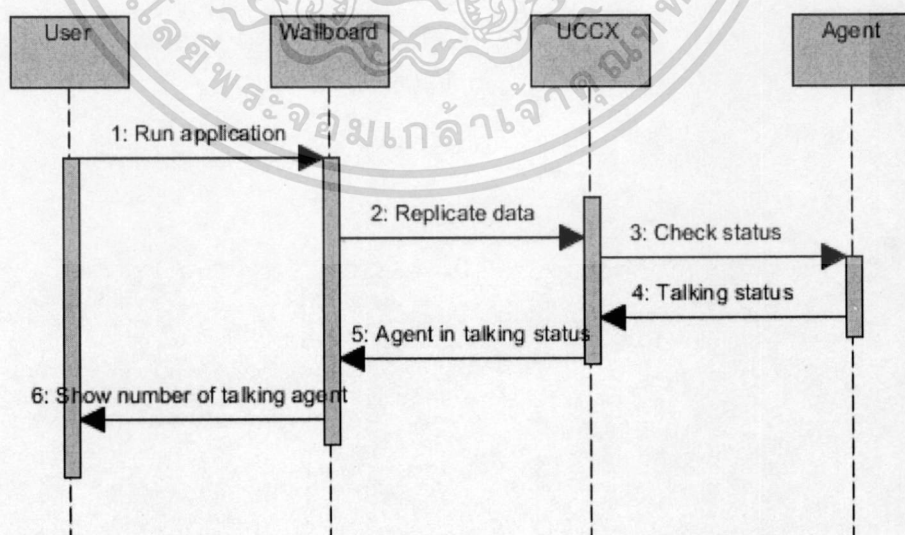
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรม View Agent Ready State

- ซีเควนซ์ไดอะแกรม View Agent Talking State

เมื่อผู้ระบบต้องการดูจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ใน Contact Center ในขณะนั้น Wallboard จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล Contact Center ว่าในผู้ใช้ที่ลงชื่อเข้าสู่ระบบทั้งหมด มีผู้ใช้คนไหนบ้างที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา แล้วนำรายชื่อผู้ใช้ที่กำลังสนทนามารวมแล้วแสดงผลบนหน้าจอ อธิบายแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.16

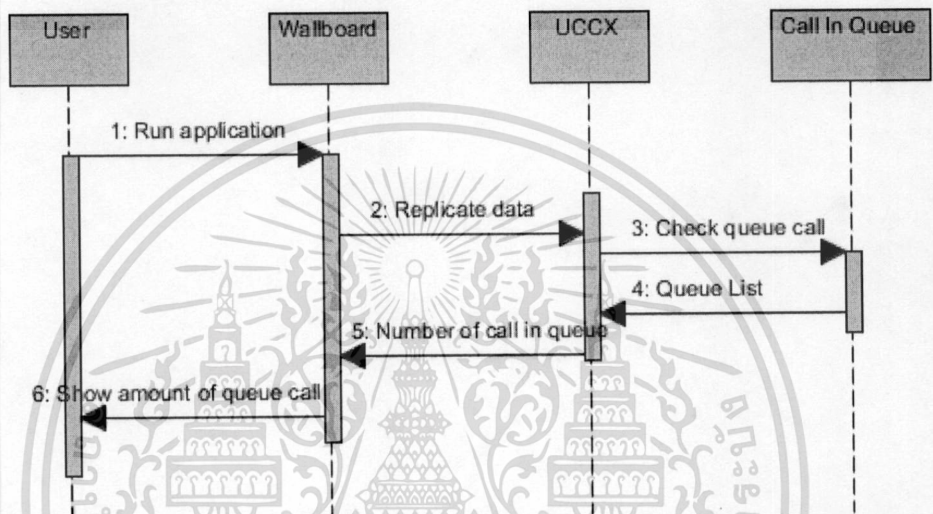


รูปที่ 3.16 ซีเควนซ์ไดอะแกรม View Agent Talking State

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์โคอะแกรม View Call Waiting Amount

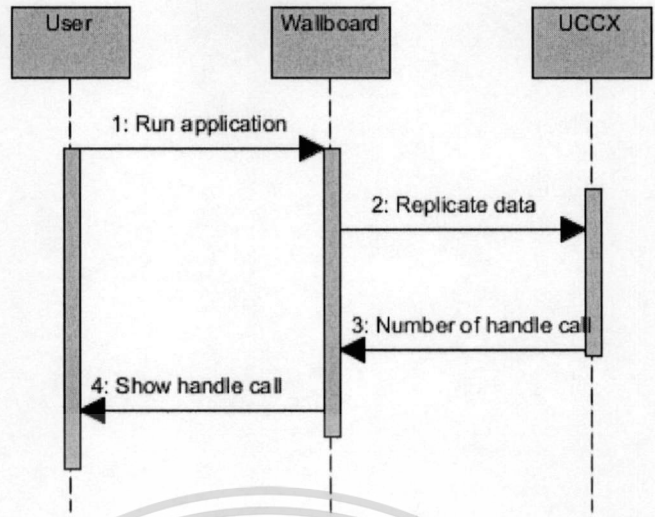
เมื่อผู้ระบบต้องการดูจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ใน Contact Center ในขณะนั้น Wallboard จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล Contact Center ว่ามีสายที่กำลังการตอบรับทั้งหมดกี่สาย แล้วระบบ Wallboard จะนำจำนวนสายที่รอมารวมมาแสดงบนหน้าจอ ถ้าหากว่ามีมากกว่า 0 จะทำการเตือนโดยเปลี่ยนสีพื้นหลัง อธิบายแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 ซีเควนซ์โคอะแกรม View Call Waiting Amount

- ซีเควนซ์โคอะแกรม View Call Handle

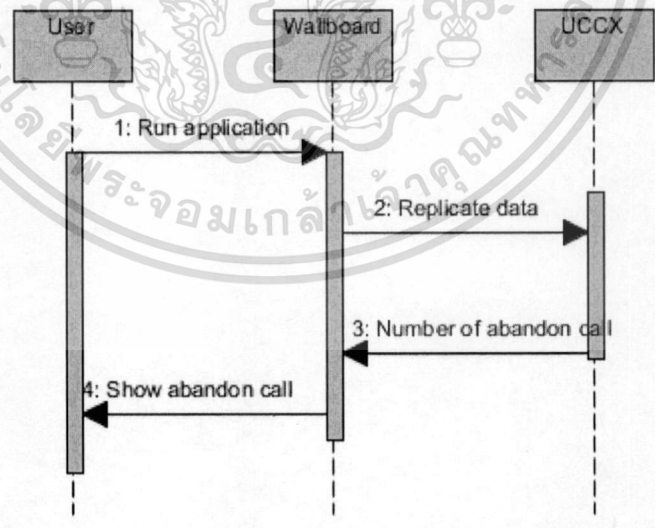
เมื่อผู้ระบบต้องการดูจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ใน Contact Center ในขณะนั้น Wallboard จะดึงข้อมูลจำนวนสายที่สามารถรับได้จากฐานข้อมูล Contact Center จากช่องทางที่กำหนดไว้มาแสดงบนหน้าจอ อธิบายแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 ซีเควนซ์ไดอะแกรม View Call Handle

- ซีเควนซ์ไดอะแกรม View Call Abandon

เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการดูจำนวนผู้ใช้ที่อยู่ใน Contact Center ในขณะนั้น Wallboard จะดึงข้อมูลจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้จากฐานข้อมูล Contact Center จากช่องทางที่กำหนดไว้มาแสดงบนหน้าจอ อธิบายแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.19



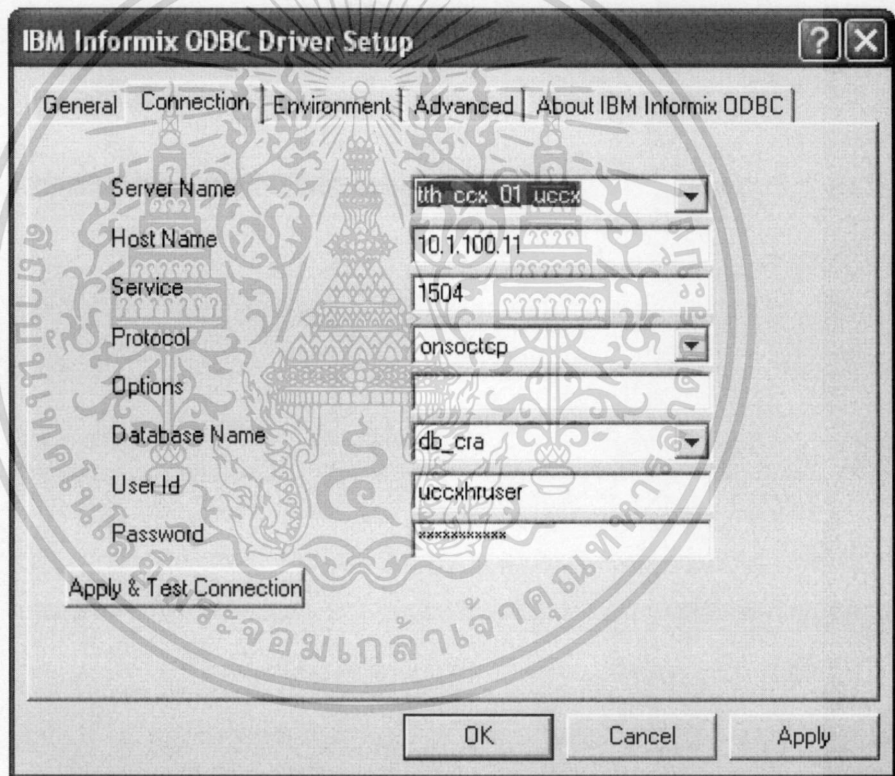
รูปที่ 3.19 ซีเควนซ์ไดอะแกรม View Call Abandon

3.3.2 การเชื่อมต่อระหว่าง Contact Center Server กับ Wallboard

ในการดึงข้อมูลของ Wallboard จาก Contact Center Server เพื่อนำมาแสดงบนหน้าจอ รายงานสถิติแบบ Real Time ต้องอาศัยเครื่องมือดังต่อไปนี้

- IBM Informix Client

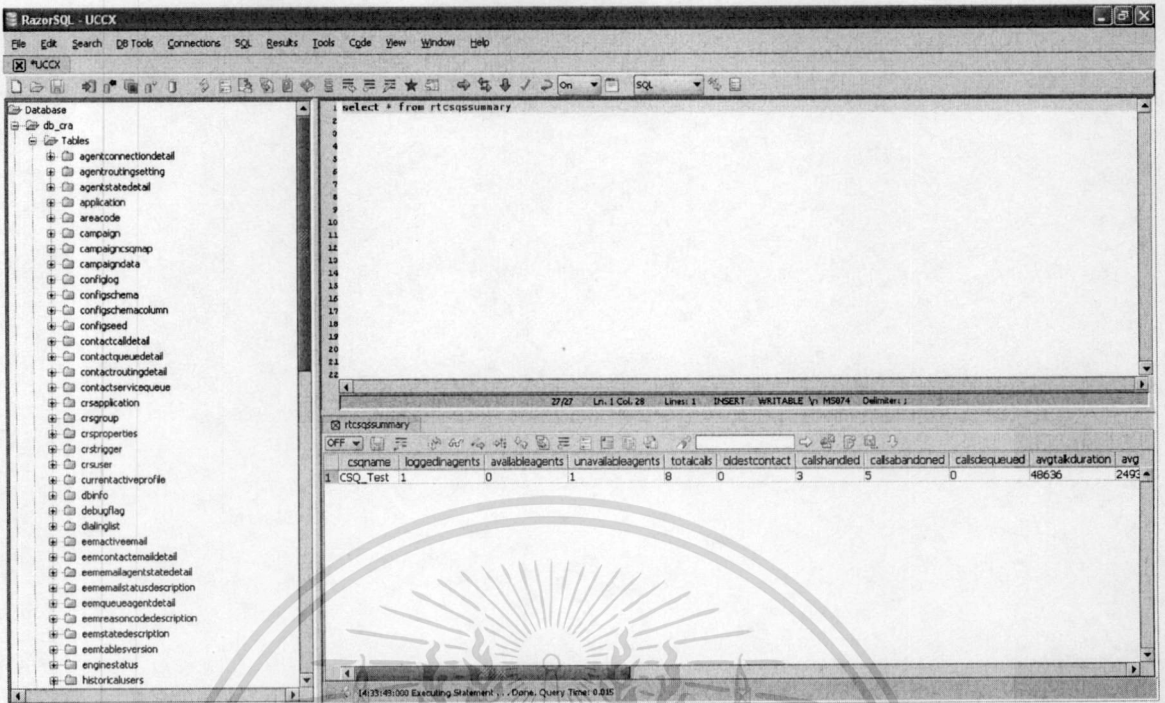
เป็นโปรแกรม ODBC อีกประเภทหนึ่ง ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล Informix เพื่ออ่านหรือแก้ไขข้อมูลต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่ Contact Center Server เก็บทั้งหมดเป็น Informix ดังนั้นการที่จะพัฒนาระบบให้เชื่อมต่อกับ Contact Center Server จึงต้องติดตั้ง Informix ODBC ที่ Wallboard Server



รูปที่ 3.20 แสดงตัวอย่างการสร้าง Connection กับ Server ด้วย IBM Informix ODBC

- RazorSQL

เป็น SQL Browser ที่สามารถเชื่อมต่อและจัดการฐานข้อมูลได้หลายประเภท รวมถึง Informix เพื่อเป็นเครื่องมือจัดการฐานข้อมูลที่ Contact Center Server



รูปที่ 3.21 แสดงตัวอย่าง RazorSQL เมื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบจอร์ายงานสถิติสำหรับ Contact Center เพื่อให้แสดงรายละเอียดได้อย่างถูกต้องและเข้าใจในการทำงานของระบบได้ จึงได้นำเสนอผ่านแบบจำลองอีอาร์ไดอะแกรม ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิดขึ้นและแสดงรายละเอียดของข้อมูลผ่านพจนานุกรมข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 อีอาร์ไดอะแกรม

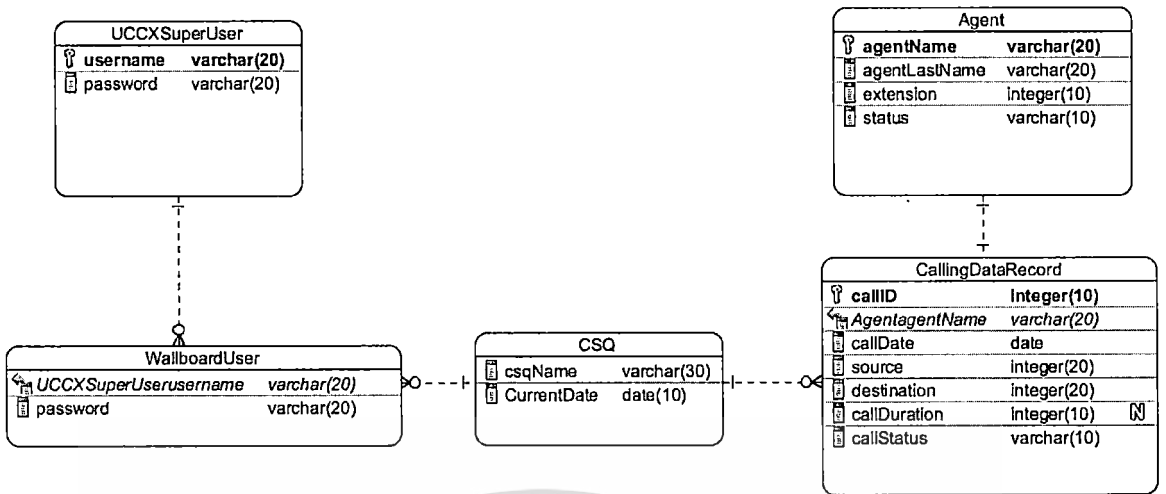
ในระบบจอร์ายงานสถิติสำหรับ Contact Center มีการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่เกิดขึ้น ซึ่งมีเอนทิตีที่เกี่ยวข้องในระบบดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เอนทิตีระบบจอร์ายงานสถิติแบบ Real Time สำหรับ Contact Center

ชื่อเอนทิตี	รายละเอียด
 UCCXSuperUser	เอนทิตีข้อมูลผู้ใช้ระบบที่มีสิทธิ์เข้า Informix Database ของ Contact Center
 WallboardUser	เอนทิตีข้อมูลผู้ใช้ระบบ Wallboard
 CDR	เอนทิตีข้อมูลบันทึกการใช้โทรศัพท์
 CSQ	เอนทิตีข้อมูลการจัดแบ่งกลุ่ม Agent
 Agent	เอนทิตีข้อมูลผู้ใช้ระบบ Contact Center

จากเอนทิตีของระบบจอร์ายงานสถิติสำหรับ Contact Center ที่ได้แสดงไว้ในตารางข้างต้น เอนทิตีเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน โดยจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีผ่านอีอาร์ไดอะแกรม ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบจอร์จายานสถิติ

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแต่ละส่วนของระบบ มีความสัมพันธ์กันดังนี้

- WallboardUser ทำการ inheritant ผู้ใช้ระบบจาก UCCXSuperUser
- Entity WallboardUser มีความสัมพันธ์กับ Entity CSQ แบบ M : 1 หมายถึง ผู้ใช้ระบบ 1 คน สามารถดูรายงานจากหลายกลุ่ม CSQ ได้
- Entity CSQ กับ Entity CallingDataRecord มีความสัมพันธ์กันแบบ 1 : M หมายถึง ในการโทรเข้า Contact Center แต่ละครั้ง ข้อมูลการโทรจะถูกจัดกลุ่มให้กับ CSQ เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น
- Entity CallingDataRecord กับ Entity Agent มีความสัมพันธ์กันแบบ 1 : 1 หมายถึง การโทรเข้ามาที่ Contact Center แต่ละครั้ง ระบบจะเลือก Agent ที่เหมาะสมที่สุดตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพียงแค่นั้น

4.2 พจนานุกรมข้อมูล

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดตาราง UCCXSuperUser

Attribute Name	Data Type	Constraints	Nullable	Description
username	varchar(20)	PK	No	ชื่อผู้ใช้ระบบ
password	varchar(20)		No	รหัสผ่าน

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดตาราง WallboardUser

Attribute Name	Data Type	Constraints	Nullable	Description
UCCXSuperUser_username	varchar(20)	PK	No	ชื่อผู้ใช้ระบบ
password	varchar(20)		No	รหัสผ่าน

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดตาราง Agent

Attribute Name	Data Type	Constraints	Nullable	Description
agentName	varchar(20)	PK	No	ชื่อผู้เจ้าหน้าที่
agentLastName	varchar(20)		No	นามสกุลเจ้าหน้าที่
extension	integer(10)		No	หมายเลขโทรศัพท์
status	varchar(10)		No	สถานะการใช้โทรศัพท์

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดตาราง CSQ

Attribute Name	Data Type	Constraints	Nullable	Description
csqName	varchar(20)	PK	No	ชื่อกลุ่มสำหรับเจ้าหน้าที่
currentDate	datetime		No	วันที่ดึงข้อมูลรายงาน

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดตาราง CallingDataRecord

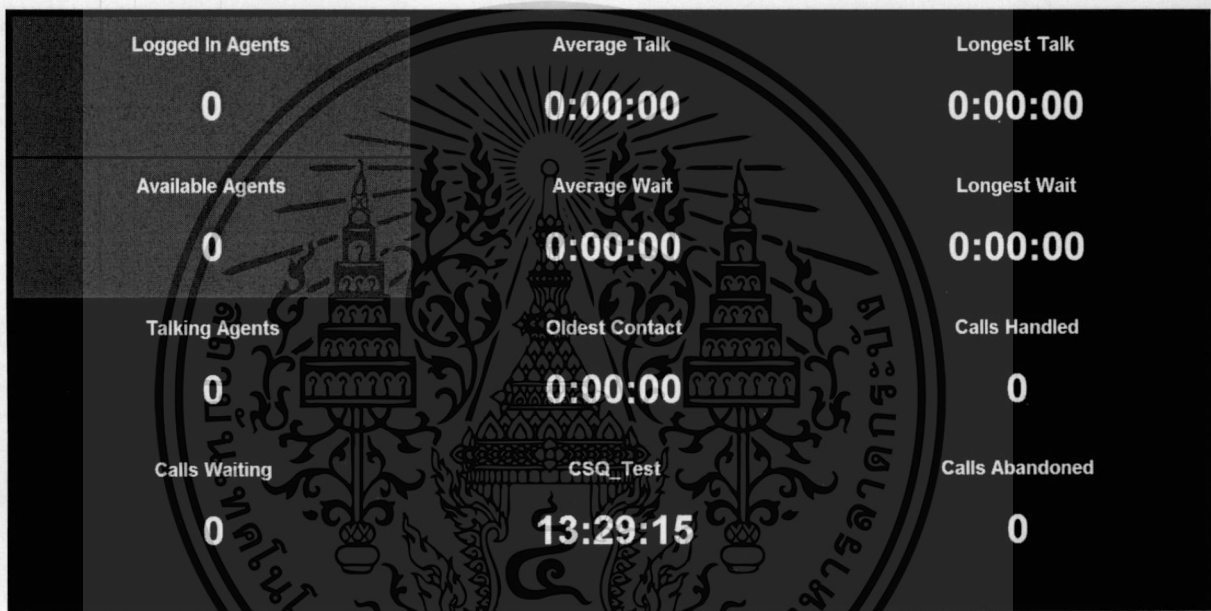
Attribute Name	Data Type	Constraints	Nullable	Description
callID	integer(10)	PK	No	รหัสประจำการโทร
Agent_agentName	varchar(20)		No	เจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ
callDate	date		No	วันที่โทร
source	integer(20)		No	เบอร์ต้นทาง
destination	integer(20)		No	เบอร์ปลายทาง
callDuration	integer(10)		Yes	ระยะเวลาโทร
callStatus	varchar(10)		No	สถานะการรับสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

จากขั้นตอนการเก็บรวบรวม และวิเคราะห์ออกแบบระบบรายงานสถิติแบบ Real Time แล้ว ในบทนี้เป็นการออกแบบส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ Contact Center ที่ออกแบบให้แสดงข้อมูลการโทรและข้อมูลพนักงานในระบบในรูปแบบของ Wallboard เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ดูแลในการควบคุมเจ้าหน้าที่ในทีมที่รับผิดชอบ

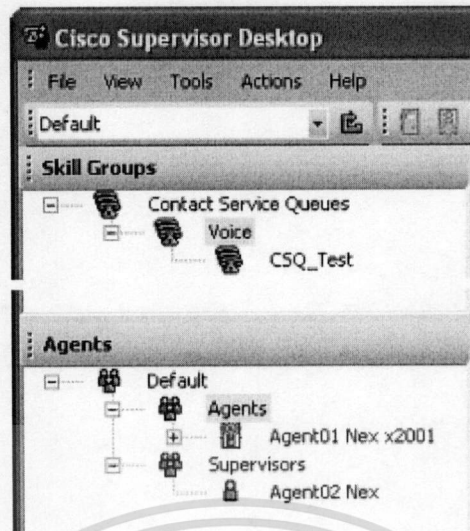


รูปที่ 5.1 หน้าจอ Wallboard

หน้าจอ Wallboard ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

5.1 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบทั้งหมด

เป็นส่วนที่เชื่อมข้อมูลกับ Contact center server ที่มีการตรวจสอบจำนวนผู้ใช้ โดยนับจำนวนจากผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบแล้ว เช่น มีผู้ใช้อยู่ในระบบ 1 คน ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ที่อยู่ในระบบ

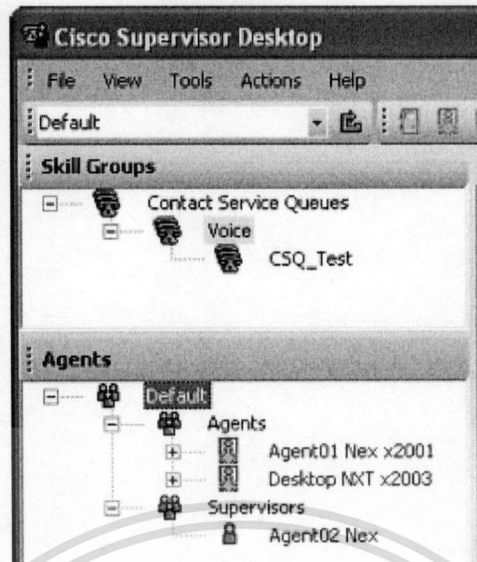
ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลผู้ใช้ที่อยู่ในระบบจาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบทั้งหมด ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบทั้งหมด

5.2 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะ Ready

เป็นส่วนที่เชื่อมข้อมูลกับ Contact center server ที่มีการตรวจสอบสถานะผู้ใช้ระบบ โดยตรวจสอบจากผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบและอยู่ในสถานะ Ready ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ที่อยู่ในระบบและมีสถานะ Ready

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลผู้ใช้ที่อยู่ในระบบและมีสถานะ Ready จาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะ Ready ดังตัวอย่างในรูป 5.5

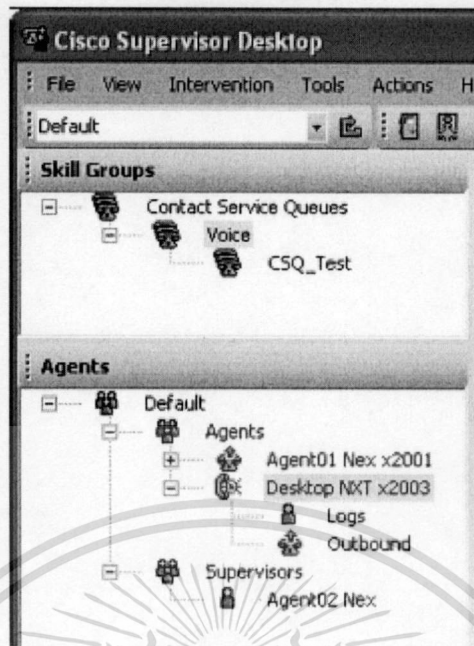


รูปที่ 5.5 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะ Ready

5.3 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา

เป็นส่วนที่เชื่อมข้อมูลกับ Contact Center server ที่มีการตรวจสอบสถานะผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนา

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลผู้ใช้ระบบที่กำลังสนทนาจาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา ดังตัวอย่างในรูป 5.7

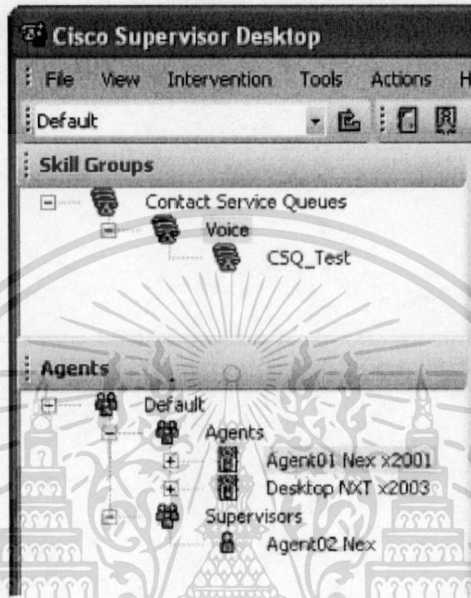


รูปที่ 5.7 ส่วนแสดงจำนวนผู้ใช้ระบบที่อยู่ในสถานะกำลังสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ

เป็นส่วนที่เชื่อมข้อมูลกับ Contact center server ที่มีการตรวจสอบสถานะของสายที่กำลังรอการตอบรับจากผู้ใช้ระบบ ซึ่งในขณะที่กำลังรอสายไม่มีผู้ใช้ระบบอยู่ในสถานะ Ready ดังตัวอย่างในรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 โปรแกรม CSD แสดงผู้ใช้ระบบอยู่ในสถานะ Not Ready

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลสายที่กำลังรอการตอบรับจาก Contact Center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ ดังตัวอย่างในรูป 5.9



รูปที่ 5.9 ส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ

5.5 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการสนทนา

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการสนทนาภายในวันนั้นๆ จาก Contact Center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ ดังตัวอย่างในรูป 5.10



รูปที่ 5.10 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการรอสาย

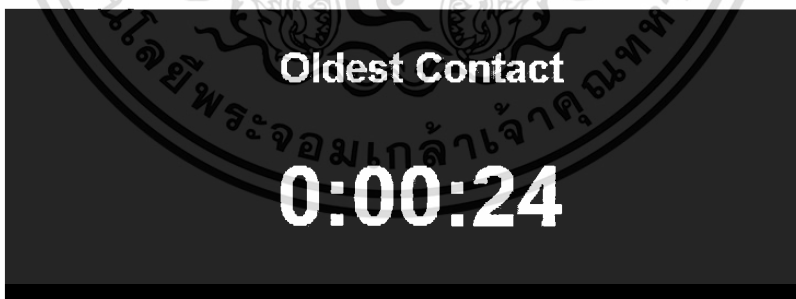
ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการรอสายภายในวันนั้นๆ จาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนสายที่กำลังรอการตอบรับ ดังตัวอย่างในรูป 5.11



รูปที่ 5.11 ส่วนแสดงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการรอสาย

5.7 ส่วนแสดงระยะเวลารอสายของสายที่กำลังรอนานที่สุด

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลสายที่กำลังรอการตอบรับเป็นคิวแรกหรือรอนานที่สุด จาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงระยะเวลารอสายของสายที่กำลังรอนานที่สุด ดังตัวอย่างในรูป 5.12



รูปที่ 5.12 ส่วนแสดงระยะเวลารอสายของสายที่กำลังรอนานที่สุด

5.8 ส่วนแสดงชื่อช่องทางที่กำลังแสดงบนหน้าจอ

ระบบ Wallboard แสดงชื่อช่องทางที่ระบบกำลังแสดงบนหน้าจอและเวลาจาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงชื่อช่องทางที่กำลังแสดงบนหน้าจอ ดังตัวอย่างในรูป 5.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.13 ส่วนแสดงชื่อช่องทางที่กำลังแสดงบนหน้าจอ

5.9 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่สนทนนานที่สุด

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลสายที่ใช้เวลาในการสนทนนานที่สุดในวันนั้นๆ จาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่สนทนนานที่สุด ดังตัวอย่างในรูป 5.14



รูปที่ 5.14 ส่วนแสดงระยะเวลาของสายที่สนทนนานที่สุด

5.10 ส่วนแสดงระยะเวลารอสายของสายที่รอนานที่สุด

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลสายที่รอการตอบรับนานที่สุดในวันนั้นๆ จาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงระยะเวลารอสายของสายที่รอนานที่สุด ดังตัวอย่างในรูป 5.15



รูปที่ 5.15 ส่วนแสดงระยะเวลารอสายของสายที่รอนานที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 ส่วนแสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลจำนวนสายที่สามารถรับได้ในวันนั้นๆจาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้ ดังตัวอย่างในรูป 5.16



รูปที่ 5.16 ส่วนแสดงจำนวนสายที่สามารถรับได้

5.12 ส่วนแสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้

ระบบ Wallboard ทำการดึงข้อมูลจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้ในวันนั้นๆจาก Contact center server มาแสดงผ่านหน้าจอในส่วนแสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้ ดังตัวอย่างในรูป 5.17



รูปที่ 5.17 ส่วนแสดงจำนวนสายที่ไม่สามารถรับได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล. 2551. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

จินตนา จุจิรชน โขติ ให้สัมภาษณ์, 30 มกราคม 2556. ความต้องการของระบบ **Contact Center** โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา. โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีร. 2552. เริ่มต้น **Visual C# 2008 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: ไอดีซี อินโฟ คิสติบิวเตอร์ เซ็นเตอร์.

ศุภชัย สมพานิช. 2552. เริ่มต้นอย่างมืออาชีพกับ **ASP.NET 3.5**. กรุงเทพฯ: ไอดีซี อินโฟ คิสติบิวเตอร์ เซ็นเตอร์.

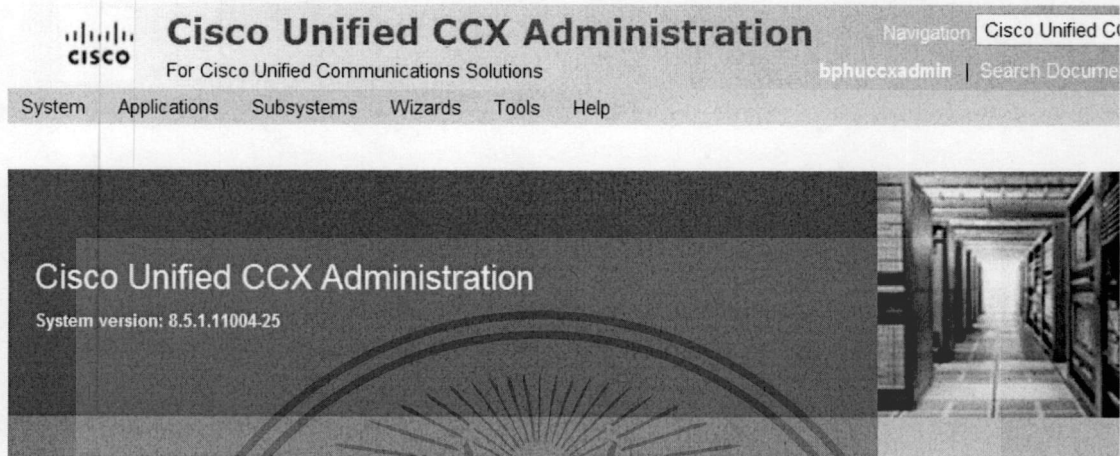
Americas Headquarters of Cisco Systems. 2011. **Cisco Unified CCX Administration Guide Release 8.5**. [Online] Available:
<http://www.cisco.com/en/US/products/sw/custcosw/ps1846/index.html>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งค่าที่ Contact Center Server สำหรับเชื่อมต่อกับระบบ Wallboard มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เข้าสู่หน้า Cisco UCCX Administration

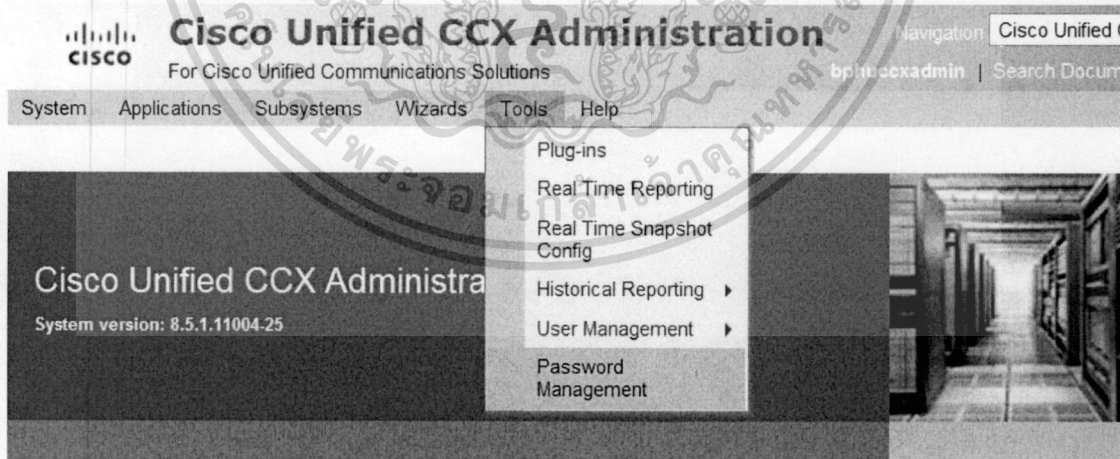


Copyright © 1999-2011 Cisco Systems, Inc. All rights reserved

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: <http://www.cisco.com/www/export/crypto/tool/stqrg.html>. If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

2. เข้าสู่เมนู Password Management ที่อยู่ในแถบ Tools



Copyright © 1999-2011 Cisco Systems, Inc. All rights reserved

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: <http://www.cisco.com/www/export/crypto/tool/stqrg.html>. If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการ Reset Password ประเภท Historical Reporting User เพื่อนำไปใช้กับ Wallboard

Cisco Unified CCX Administration For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation Cisco Unified CCX Administration
bphuccxadmin Search Documentation

System Applications Subsystems Wizards Tools Help

Password Management

Save Clear Check Consistency

WallBoard User:
New Password*
Confirm Password*

Recording SFTP User:
New Password*
Confirm Password*

WorkForce User:
New Password*
Confirm Password*

Historical Reporting User:
New Password*
Confirm Password*

System Call Tracking Tool User:
New Password*
Confirm Password*

Save Clear Check Consistency

4. เข้าสู่เมนู Real Time Snapshot Config ที่อยู่ในแถบ Tools

Cisco Unified CCX Administration For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation Cisco Unified CCX Administration
bphuccxadmin Search Documentation

System Applications Subsystems Wizards **Tools** Help

Plug-ins
Real Time Reporting
Real Time Snapshot Config
Historical Reporting
User Management
Password Management

Cisco Unified CCX Administration
System version: 8.5.1.11004.25

Copyright © 1999-2011 Cisco Systems, Inc.
All rights reserved

This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: <http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>. If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. ระบุ IP Address ของระบบ Wallboard ในช่อง Server Name

Cisco Unified CCX Administration For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation Cisco Unified CCX
bphuccadmin Search Documents

System Applications Subsystems Wizards Tools Help

Real Time Snapshot Writing Configuration for Wallboard

 Update  Clear

Status
i Status : Ready

Data Writing Enable

Data Writing Interval in seconds

Cisco Unified CCX CSQs Summary

Cisco Unified CCX System Summary

Wallboard System

Server Name


6. เลือกช่วงเวลาในการส่งข้อมูลไปที่ระบบ Wallboard ที่ 5 วินาทีเพื่อให้ Update ข้อมูลได้รวดเร็ว

Cisco Unified CCX Administration For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation Cisco Unified CCX
bphuccadmin Search Documents

System Applications Subsystems Wizards Tools Help

Real Time Snapshot Writing Configuration for Wallboard

 Update  Clear

Status
i Status : Ready

Data Writing Enable

Data Writing Interval in seconds

Cisco Unified CCX CSQs Summary

Cisco Unified CCX System Summary

Wallboard System

Server Name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตั้งค่า IBM Informix ODBC Driver ที่ติดตั้งอยู่บน Wallboard Server

IBM Informix ODBC Driver Setup

General | **Connection** | Environment | Advanced | About IBM Informix ODBC

Server Name: lth_ccx_01_uccx

Host Name: 10.1.100.11

Service: 1504

Protocol: onsoctcp

Options:

Database Name: db_cra

User Id: uccxhruser

Password: *****

Apply & Test Connection

OK Cancel Apply

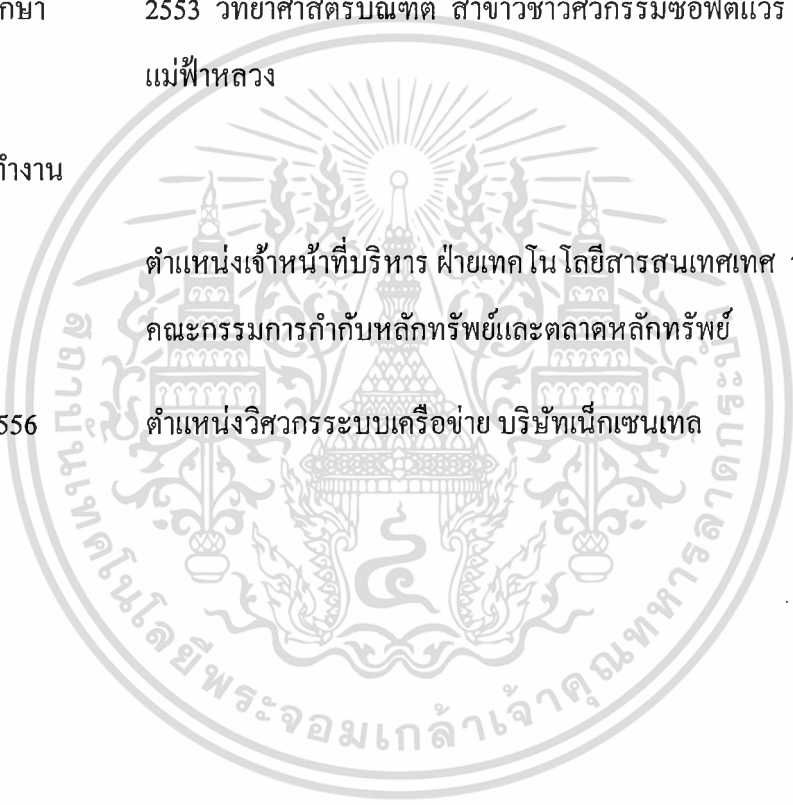
โดยให้ระบุค่าในช่องต่างๆดังนี้

Server Name	Host Name ของ Contact Center Server
Host Name	IP Address ของ Contact Center Server
Service	1504
Protocol	Onsoctcp
Database Name	db_cra
User ID	uccxhruser
Password	ตั้งให้ตรงกับขั้นตอนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวณัฐพงศ์ ศรีมันทยามาศ
วัน เดือน ปีเกิด	17 กุมภาพันธ์ 2530
ที่อยู่	333/21 ซอยเจนพัฒนา ถนนเสนานิคม 1 แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
ประวัติการศึกษา	2553 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัย แม่ฟ้าหลวง
ประสบการณ์ทำงาน	
ปัจจุบัน	ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหาร ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศฯ สำนักงาน คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์
พ.ศ. 2553-2556	ตำแหน่งวิศวกรระบบเครือข่าย บริษัทเน็กเซนเทล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้