

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์  
ANALYSIS AND DESIGN OF SWITCHING MANAGEMENT SYSTEM



โดย



กพ.  
๒๕๕๑ก  
๒๕๕๑

ผศ.ดร. จันทร์บุรณธ์ สถิติวิริยวงศ์

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 05464  
วัน,เดือน,ปี..... 1 1 ส.ย. 2552

b. 12092๕63  
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับปริญญาตรี  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 กรุณาอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ANALYSIS AND DESIGN OF SWITCHING MANAGEMENT SYSTEM



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อปีการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2008**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์
นักศึกษา	นายชนิก ศักดิ์สุจริต
รหัสนักศึกษา	49066941
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์

### บทคัดย่อ

การบริหารงานระบบชุมสายโทรศัพท์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) นั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลหลายอย่างมาประกอบกันเช่น จำนวนวงจร สถานภาพวงจร สัญญาณควบคุม ข้อมูลเส้นทาง ข้อมูลอุปกรณ์ชุมสาย และข้อมูลอุปกรณ์สื่อสัญญาณ โดยข้อมูลดังกล่าวนี้จะกระจายอยู่ในหลายส่วนงานโดยแยกเก็บตามส่วนงานต่างๆ ในบทความฉบับนี้ได้นำเสนอระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ที่ออกแบบขึ้นอย่างชัดเจนตามหลักโครงสร้างสากล สามารถแบ่งกระบวนการทำงานได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ระบบมีการออกแบบขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้โดยวิธีการเจาะกลุ่มและสัมภาษณ์ ในส่วนการพัฒนาระบบงานได้นำ ASP.NET ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างเว็บไซต์ได้ และยังเป็นตัวกลางในการติดต่อกับเทคโนโลยีหรือซอฟต์แวร์อื่นๆ ซึ่งผลคาดว่าจะได้รับการพัฒนาระบบนี้คือ ระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ที่สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานและนอกจากนี้ได้ทำการพิจารณาถึงข้อจำกัดของระบบที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปรับปรุงเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรต่อไป

<b>Title</b>	Analysis and Design of Switching Management System
<b>Student</b>	Mr. Tanig Saksucharit
<b>Student ID</b>	49066941
<b>Degree</b>	Master of Science in Information Technology
<b>Programme</b>	Information Technology
<b>Academic Year</b>	2008
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr.Chanboon Sathitwiriwong

## ABSTRACT

TOT Public Company Limited Network System Management is necessary to get various information such as circuit quantity, circuit status, control signal, route data, network equipment data and signal transmission equipment data which scattered kept at many related sections. This abstract presents network management supporting system which clearly designed according to the standard structure, clear working process allocation and designed according to user demand by group oriented and interviewed. The system developing part proposes ASP.Net technology which supports web creation and can link with other technology or software resulting in network management system according to user demand and considers the system weak points which will lead to improvement for the best benefit of TOT Public Company Limited.

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาระณีพิเศษนี้ ประสบความสำเร็จด้วยได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ ดังนี้

ขอขอบคุณ ผศ.ดร. จันท์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตรวจสอบและปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆของโครงการศึกษาระณีพิเศษนี้

ขอขอบคุณ สถาบัน คณาจารย์ ที่ได้ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่อำนวยความสะดวกตลอดเวลาที่ศึกษา

ขอขอบคุณ คุณไพศาล หาญดำรงศักดิ์และคุณสัญญา ดาราเรือง ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาแก่พนักงานในสำนักงาน

ขอขอบคุณ คุณศักดิ์ชาย ฤวิบูลย์ศิลป์ ที่ให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการต่างๆ ในการทำโครงการนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่ได้ให้ข้อมูลต่างๆ ในการทำโครงการนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ITM 20 ที่ช่วยเหลือแนะนำ และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ ครอบครัวที่อยู่เบื้องหลัง และเป็นกำลังใจที่สำคัญ

ธนิก สักดิ์สุจริต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ.....	1
1.3 ขอบเขตของระบบงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เทคโนโลยีพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารชุมสาย.....	5
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	5
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล.....	5
2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล.....	6
2.4 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	10
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....	13
3.1 โครงสร้างของระบบโครงข่ายโทรคมนาคม.....	13
3.2 หลักเกณฑ์การจัดเส้นทาง.....	15
3.3 หลักการตรวจสอบเหตุเสียของอุปกรณ์เชื่อมโยงระหว่างชุมสาย.....	16
3.4 หน้าที่หลักของส่วนงานควบคุมระบบชุมสาย.....	20
3.5 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน.....	20

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบระบบงานใหม่.....	21
4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ.....	21
4.2 ความต้องการในระบบใหม่.....	25
4.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	25
4.4 แผนภาพคลาสของระบบ.....	38
4.5 แผนภาพซีควเอนซ์.....	39
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	44
5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	44
5.2 พจนานุกรมข้อมูล.....	47
บทที่ 6 การออกแบบแอปพลิเคชัน.....	53
6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	53
6.2 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม.....	56
6.3 หน้าจอวินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบ.....	56
6.4 หน้าจอและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	58
บทที่ 7 บทสรุป.....	73
7.1 สรุปโครงการ.....	73
7.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบและพัฒนาระบบ.....	73
7.3 ปัญหาที่พบ.....	73
7.4 ข้อจำกัดของระบบ.....	74
7.5 ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	75
ประวัติผู้เขียน.....	76

# สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	สถานะต่างๆของ ทิ้ง .....	19
4.1	การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	23
4.2	รายละเอียดคยูสเคส Import Circuit_Diu Status และ Import Signaling Data.....	28
4.3	รายละเอียดคยูสเคส Search Route Data.....	30
4.4	รายละเอียดคยูสเคส View Alarm Data.....	32
4.5	รายละเอียดคยูสเคส Search Equipment Data .....	34
4.6	รายละเอียดคยูสเคส View History Data .....	36
5.1	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EXCHANGE.....	47
5.2	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง OPERATOR .....	47
5.3	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DIVISION.....	47
5.4	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ROUTE.....	48
5.5	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง STATUS_TYPE_CIRCUIT.....	48
5.6	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SIGNALING.....	48
5.7	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง PROVINCE .....	49
5.8	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LOGIN.....	49
5.9	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EQUIPMENT_EXCHANGE.....	50
5.10	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EXCHANGE_DEST.....	50
5.11	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง STATUS_TYPE_DIU.....	51
5.12	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง STATUS_SILT.....	51
5.13	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง CIRCUIT_DIU_STATUS.....	52

# สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	การเชื่อมโยงโครงข่ายทางไกลระดับจังหวัดกับชุมสายต่อผ่านทางไกล.....	13
3.2	การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านในนครหลวง กับชุมสายต่อผ่านทางไกลใน ภูมิภาค.....	14
3.3	การเชื่อมต่อระหว่างชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศ.....	14
3.4	การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในนครหลวงกับชุมสายท้องถิ่น.....	15
3.5	หลักเกณฑ์การจัดเส้นทางต่าง ๆ.....	16
3.6	การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ กับอุปกรณ์ชุมสาย.....	16
3.7	สถานะของพีดีซีเมื่อเกิดเมเจอร์อลาม.....	18
3.8	สถานะของพีดีซีเมื่อเกิด ไมเนินอลาม.....	18
4.1	แผนภาพแสดงจุดคุ้มทุนของ โครงการพัฒนาระบบใหม่.....	24
4.2	แผนภาพยูสเคสของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการระบบ ชุมสาย.....	26
4.3	แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส นำเข้าข้อมูลชุมสายลงฐานข้อมูล.....	29
4.4	แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางของชุมสายต่อผ่านทางไกล....	31
4.5	แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคสการค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจร เชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล.....	33
4.6	แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคสการค้นหาอุปกรณ์ที่มีสถานะพร้อมใช้งาน.....	35
4.7	แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคสแสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการราย อื่นกับบริษัททีโอที.....	37
4.8	คลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสาย.....	38
4.9	ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคสนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล.....	39
4.10	ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แสดงเส้นทางเชื่อมโยงกับชุมสายต่อผ่านทางไกล...	40
4.11	ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แสดงเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจร เชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล.....	41

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.12	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส แสดงสถานะของอุปกรณ์ชุมสายต่อผ่านทางไกล....	42
4.13	ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อม โยง ระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลย้อนหลัง.....	43
5.1	แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์.....	45
6.1	สถาปัตยกรรมของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อ สนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์.....	53
6.2	ข้อมูล CIRCUIT DIU STATUS ของชุมสายต่อผ่าน.....	56
6.3	ข้อมูล SIGNALING ของชุมสายต่อผ่าน.....	57
6.4	หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบนำเข้าสู่ข้อมูล.....	57
6.5	หน้าจอนำเข้าข้อมูล.....	59
6.6	หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ.....	58
6.7	หน้าจอเมนูหลัก.....	59
6.8	หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในระบบ.....	60
6.9	หน้าจอแสดงสถานะภาพเส้นทางเชื่อม โยงชุมสายต่อผ่านของบริษัท ทีโอที.....	61
6.10	หน้าจอเส้นทางเชื่อม โยงชุมสาย TEXT MODE สถานะอุปกรณ์ใช้งาน.....	61
6.11	หน้าจอเส้นทางเชื่อม โยงชุมสาย TEXT MODE สถานะอุปกรณ์พร้อมใช้งาน.....	62
6.12	หน้าจอเส้นทางเชื่อม โยงชุมสาย TEXT MODE สถานะอุปกรณ์เสีย.....	62
6.13	หน้าจอเส้นทางเชื่อม โยงชุมสาย TEXT MODE สถานะอุปกรณ์ทั้งหมด.....	63
6.14	หน้าจอแสดงเมนูเส้นทางเชื่อม โยงเฉพาะ NSC.....	63
6.15	หน้าจอแสดงข้อมูลเส้นทางเชื่อม โยงเฉพาะ NSC .....	64
6.16	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท TRUE กับบริษัท ทีโอที.....	64
6.17	หน้าจอเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสายNSC กับชุมสายNSC.....	65
6.18	หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสาย.....	66
6.19	หน้าจอแสดงข้อมูลค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสายNSC กับOperator.....	66
6.20	หน้าจอแสดงเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ SILT.....	67

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
6.21	หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะใช้งาน.....	67
6.22	หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะพร้อมใช้งาน.....	68
6.23	หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะเสีย.....	68
6.24	หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะทั้งหมด.....	69
6.25	หน้าจอแสดงเมนูเรียกดูเหตุการณ์เชื่อมโยงระหว่างทวนสายย้อนหลัง.....	69
6.26	หน้าจอแสดงเมนูจัดการข้อมูลระบบทวนสาย.....	70
6.27	หน้าจอแสดงเมนู MANAGE ROUTE.....	71
6.28	หน้าจอแสดงเมนู MANAGE EQUIPMENT XCHANGE.....	71
6.29	หน้าจอแสดงเมนู MANAGE OPERATOR.....	72



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคมต่างๆ ได้แก่ บริการโทรศัพท์พื้นฐาน บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริการสื่อสารข้อมูล บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ และบริการพิเศษอื่นๆอีกมากมาย ที่สำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ยังเป็นผู้ให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคมหลักของประเทศด้วย ในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เพื่อให้สามารถนำทรัพยากรด้านโครงข่ายโทรคมนาคมที่สร้างขึ้นมาใช้งานให้คุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุดนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสำคัญหลายอย่างมาประกอบกันเพื่อช่วยในการบริหารจัดการโครงข่ายให้มีประสิทธิภาพ เช่น จำนวนวงจร สถานภาพวงจร สัญญาณควบคุม และข้อมูลเส้นทางในแต่ละเส้นทาง ของชุมสายต่อผ่าน ซึ่งชุมสายต่อผ่านนั้นจะทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสาย ระดับท้องถิ่นทั่วประเทศของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และยังเป็นเกตเวย์ สำหรับเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคมรายอื่นๆ รวมไปถึงการเรียกทางไกลระหว่างประเทศด้วย นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารสัญญาณต่างๆที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมสายทุกชุมสาย รวมไปถึงข้อมูลในการติดต่อประสานงานกับผู้มีความรับผิดชอบดูแลบำรุงรักษาระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ชุมสาย อุปกรณ์สื่อสารสัญญาณ ตั้งแต่ระดับผู้ปฏิบัติการจนถึงผู้บังคับบัญชา เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนั้นจะกระจายอยู่ในหลายส่วนงาน โดยแยกกันเก็บตามส่วนงาน เช่น ส่วนระบบชุมสายจะเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชุมสาย ส่วนระบบสื่อสารสัญญาณจะเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารสัญญาณ ซึ่งบางส่วนงานยังจัดเก็บข้อมูลแบบระบบเพิ่มข้อมูลอยู่

ดังนั้น ถ้านำข้อมูลสำคัญที่แยกกระจายอยู่ในแต่ละส่วนงานมาจัดเก็บมารวมกันไว้เป็นระบบฐานข้อมูลกลางผู้ปฏิบัติงานในทุกๆส่วนงานที่เกี่ยวข้องทำการเพิ่ม ลบ ปรับปรุงแก้ไขข้อมูล ที่ฐานข้อมูลกลางสามารถเรียกใช้ข้อมูลร่วมกันได้ และเชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีอยู่แล้ว ก็จะทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการบริหารระบบชุมสาย จึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารงานระบบชุมสายขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

จากแนวความคิดที่จะศึกษาพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารระบบชุมสาย  
จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้คือ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานในการบริหารระบบชุมสาย ให้ทราบถึงความต้องการของระบบและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบสารสนเทศ
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารระบบชุมสาย ให้มีลักษณะเป็นฐานข้อมูลกลางสำหรับจัดเก็บข้อมูลสำคัญต่างๆร่วมกัน ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและใกล้เคียงปัจจุบันมากที่สุด
3. เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเรียกใช้งานข้อมูลจากส่วนงานต่างๆ เพราะในการบริหารระบบชุมสาย นั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหลายส่วนงานมาประกอบการพิจารณา วิเคราะห์วางแผน และตัดสินใจ
4. เพื่อให้สามารถใช้เป็นแนวทางแก้ไขเหตุขัดข้องบนระบบชุมสาย สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
5. เพื่อให้สามารถเข้าถึงและเรียกใช้ข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ตามสิทธิ์ที่ถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบ เพื่อรักษาความลับ และความปลอดภัยของข้อมูล
6. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารระบบชุมสาย โดยนำระบบสารสนเทศที่มีอยู่มาใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 1.3 ขอบเขตของระบบงาน

ในการศึกษา และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ จะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลจากหลายส่วนงานด้วยกัน ดังนั้น จึงขอกำหนดขอบเขตของระบบไว้ดังนี้

1. ระบบมีการจัดการกับข้อมูลต่างๆ ได้ แก่ ข้อมูลจำนวนวงจรและสถานะของวงจรชุมสาย ต่อผ่านทั่วประเทศ ข้อมูลเส้นทาง ข้อมูลใช้ในการติดต่อประสานงานกับผู้รับผิดชอบดูแลบำรุงรักษาระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ชุมสาย อุปกรณ์สื่อสัญญาณ
2. การเรียกดูข้อมูลจะต้องแสดงผลออกมาในรูปแบบที่เห็นเด่นชัดหากมีความผิดปกติเกิดขึ้นบนระบบชุมสาย
3. สามารถเรียกดูข้อมูลเป็นรายวัน และเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
4. ในการเข้าใช้งานระบบจะต้องล็อกอินด้วยรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ผู้ใช้งานระบบแต่ละคนสามารถเข้าถึงข้อมูลและใช้งานระบบได้แตกต่างกันตามสิทธิ์ที่ถูกกำหนดให้โดยผู้ดูแลระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบและข้อมูลภายใน

## 1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1. ศึกษาการทำงานระบบงานในปัจจุบัน จากขั้นตอนการทำงาน เพื่อรวบรวมปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานระบบ จากการสอบถาม สัมภาษณ์ ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิเคราะห์เอกสารรายงานต่างๆที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
2. วิเคราะห์ปัญหาของระบบปัจจุบัน โดยศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้หลักแนวคิดเชิงวัตถุที่เป็นมาตรฐานและนำเอา UML เป็นเครื่องมือในการทำแบบจำลองระบบงาน โดยมีแผนภาพประกอบด้วย แผนภาพยูสเคส แผนภาพแอ็กทิวิตี แผนภาพคลาส และแผนภาพซีเควนซ์
4. ออกแบบฐานข้อมูล โดยสร้างแผนภาพอีอาร์เพื่อนำมาใช้จำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล จัดทำพจนานุกรมข้อมูลเพื่อช่วยแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวกับข้อมูลเพิ่มเติม ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ และออกแบบโปรแกรม
5. ออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน ให้ใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร โดยในส่วนของพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันนั้น ได้รับการช่วยเหลือจากนักพัฒนาโปรแกรม
6. ทดสอบระบบเพื่อดูความสามารถในการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
7. สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะข้อคิดเห็นจากการศึกษาการพัฒนา ระบบ และจัดทำเอกสารการพัฒนา ระบบ

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ลดความผิดพลาด ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ สามารถสืบค้นข้อมูลได้รวดเร็ว และนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อได้ เนื่องจากได้จัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลกลางที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ
2. ช่วยให้นำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน และตัดสินใจของผู้บริหารและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การบริหารระบบชุมสายโทรศัพท์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ทำให้การตรวจสอบสถานะภาพของระบบชุมสาย ทำได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. จัดทำรายงานในรูปแบบที่ต้องการ ได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น
5. ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลกลาง การใช้งานระบบผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ส่วนงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใช้งานร่วมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ใช้ทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด

7. ทำให้ผู้พัฒนาระบบมีทักษะในการพัฒนาระบบสารสนเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบอื่นๆให้องค์กรได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เทคโนโลยีพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารชุมสาย

ในบทนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ โดยจะกล่าวถึง วงจรการพัฒนาระบบ การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ และระบบฐานข้อมูล

### 2.1 วงจรการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำเป็นต้องมีขั้นตอนต่างๆในการพัฒนาระบบ เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยขั้นตอนต่างๆเหล่านี้เรียกว่า วงจรการพัฒนาระบบ(System Development Life Cycle : SDLC) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักดังนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2546 : 50)

1. System Initiation การริเริ่มโครงการประกอบด้วยการกำหนดขอบเขตและรายละเอียดเบื้องต้นของโครงการ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวางแผนการทำงาน และการประมาณการต่างๆ
2. System Analysis การวิเคราะห์ระบบ โดยการศึกษาเพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบปัจจุบัน ปัญหาของระบบ รวมถึงการศึกษา วิเคราะห์ รวบรวม เพื่อหาความต้องการของระบบจากผู้ใช้งานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
3. System Design การออกแบบระบบ เป็นการออกแบบรายละเอียดต่างๆของระบบใหม่
4. System Implementation การสร้างและติดตั้งระบบ รวมถึงการทดสอบระบบ การจัดทำเอกสารคู่มือการติดตั้ง คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา

### 2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

การนำแนวคิดทางวัตถุมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้สัญลักษณ์ช่วยในการอธิบายความหมายของแบบจำลอง เพื่อสร้างความเข้าใจได้ตรงกัน สัญลักษณ์ที่นำไปใช้ในแบบจำลองต่างๆของยูเอ็มแอล ก็จะมีข้อกำหนดต่างๆ ในการออกแบบที่จะมีความหมายต่อการเขียนโปรแกรม และถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองเชิงวัตถุที่อยู่ในรูปของแผนภาพต่างๆดังนี้(กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2544)

2.2.1. แผนยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) แสดงถึงการใช้งานระบบ โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ แอ็กเตอร์(Actor) และยูสเคส(Use Case) โดยที่ แอ็กเตอร์ คือผู้ที่กระทำกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูสเคสหรือใช้งานยูสเคสนั้น และยูสเคส คือความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้

2.2.2 แอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงลำดับ กิจกรรมของการทำงาน สามารถแสดงทางเลือกที่เกิดขึ้นได้ แอกทิวิตีไดอะแกรมจะแสดงขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติการ

2.2.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้บอกลำดับการทำงาน ของระบบ โดยมีการส่งข้อความหากันระหว่างวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไร เมื่อไหร่ ทำให้เราเห็นว่าในคลาสไดอะแกรมมีส่วนดำเนินการใดขาดหายไป หรือควรเพิ่มอะไรเข้าไป ช่วยให้ คลาสไดอะแกรม สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.2.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง คลาส เพื่อให้เห็นโครงสร้างการทำงานของระบบ

2.2.5 คอลแลบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงการ ทำงานร่วมกันของอ็อบเจกต์ในระบบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้จะเหมือนกับ สัญลักษณ์ในซีควเอนซ์ไดอะแกรม

2.2.6 ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงภาพรวมทั้งระบบ เป็นโครงร่างเชิงกายภาพของส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อกัน

2.2.7 แพคเกจไดอะแกรม (Package Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงกลุ่มของคลาส และการอ้างอิงระหว่างคลาสนั้น

2.2.8 สเตทชาร์ตไดอะแกรม (State Chart Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายสถานะของวัตถุว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร มีเหตุการณ์อะไรบ้างที่จะทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงสถานะไป

2.2.9 คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายลักษณะทางกายภาพของระบบ แสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบทางซอฟต์แวร์

## 2.3 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง ระบบที่มีรูปแบบและวิธีการจัดการกับข้อมูล อาจกล่าวได้ว่าระบบฐานข้อมูล คือ การรวมกันของฐานข้อมูล (Database) และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ซึ่งคำว่าฐานข้อมูล โดยทั่วไปจะหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่ที่เดียวกัน โดยข้อมูลในฐานข้อมูล โดยทั่วไปจะถูกสร้างให้มีโครงสร้างที่ง่ายต่อความเข้าใจและการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งในปัจจุบันโครงสร้างที่นิยม คือ โครงสร้างฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์(ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์) ในขณะที่ระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นเสมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และข้อมูลยังมีความถูกต้อง และทันสมัยโดยในไม่ช้ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันนิยมใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลที่รองรับโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(วาสนา สุขกระสานต์. 2540 : 5-1)

2.3.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) เป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมีจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถทำการกำหนดการสร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูลในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย

ดังนั้นจึงสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า DBMS เป็นโปรแกรมที่ใช้โต้ตอบกับผู้ใช้งานทั้งบนแอปพลิเคชัน โปรแกรม และฐานข้อมูล ซึ่งก่อให้เกิดความสะดวกต่างๆ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2546 : 29-30)

2.3.2 Microsoft SQL Server 2000 เป็นระบบฐานข้อมูลถือเป็นหัวใจที่สำคัญของการทำแอปพลิเคชันทั่วไป เนื่องจากเป็นแหล่งที่เก็บรวบรวมของข้อมูล ซึ่งจะถูกแปรเปลี่ยนให้สามารถนำไปวิเคราะห์ต่อการใช้งาน ได้ต่อไป Microsoft SQL Server 2000 เป็นระบบฐานข้อมูลที่แข็งแกร่ง ซึ่งนอกจากความสามารถทางด้าน RDBMS (Relational Database Management) ตามปกติแล้ว ยังสามารถสอบถาม (Query) วิเคราะห์ ตลอดจนจัดการข้อมูลผ่านเว็บ ด้วยการสนับสนุน XML (Extensible Markup Language) ช่วยให้การจัดการข้อมูลทั้งแบบ OLTP (Online Transaction Processing) และ OLAP (Online Analytical Processing) เป็นไปอย่างง่ายดาย และมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังเป็นหนึ่งในผู้นำทางด้านผลิตภัณฑ์สำหรับการจัดการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ที่มีความแข็งแกร่ง และยืดหยุ่นต่อการนำไปใช้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (สมพร จิวรสกุล.)

#### 2.3.2.1 เวอร์ชันต่างๆของ Microsoft SQL Server 2000

- Personal Edition เป็นเวอร์ชันที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับงานฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็ก โดยสามารถใช้งานได้เฉพาะภายในเครื่อง โลกคอลเท่านั้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นแบบ Stand Alone
- Standard Edition เป็นเวอร์ชันมาตรฐานที่ใช้สำหรับงานฐานข้อมูลทั่วไปสามารถรองรับการใช้งานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีขนาดโพรเซสเซอร์ได้สูงสุด 4 ซีพียูหน่วยความจำสูงสุด 2 GB
- Enterprise Edition เป็นเวอร์ชันที่ขยายขีดความสามารถจากเวอร์ชันมาตรฐานเพื่อสามารถรองรับการทำงานได้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีขนาดโพรเซสเซอร์สูงสุดถึง 32 ซีพียู หน่วยความจำสูงสุด 64 GB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 คุณสมบัติด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ต ของ Microsoft SQL Server 2000 โดยมีความสามารถดังนี้

- มุมมอง XML ดูและเข้าถึงข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งใช้เทคนิค XML โดยการแม่พื่อลีเมนต์และคุณลักษณะ XML เข้ากับแบบแผนข้อมูล (Schema)เชิงสัมพันธ์
- การเข้าถึง URL และ HTTP สามารถใช้ SQL แม่แบบ XML หรือ XPath ในช่อง URL เพื่อเรียกค้นเบราว์เซอร์เรียกค้นข้อมูล (Query)
- คำสั่ง SELECT สำหรับ XML แสดงผล XML จากคำสั่งเรียกค้นข้อมูล (Query) และยังสามารถควบคุมรูปทรงของผลลัพธ์ที่เป็น XML แบบต้นไม้โดยมีตัวเลือกในการจัดรูปแบบสามตัวเลือก
- OpenXML เข้าถึง จัดการ และปรับปรุงเอกสาร XML แบบเดียวกับตารางที่ถูกจัดการด้วยการใช้ Transaction SQL และ Stored Procedures
- XML Update grams ใช้ XML ในการเลือกข้อมูล แทรก ปรับปรุง และลบข้อมูลในตารางจากที่ไหนก็ได้ แม้ผ่านทางไฟร์วอลล์
- XML Bulk Load ส่งข้อมูล เปลี่ยนแปลง และโหลดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลใดก็ตามลงในตารางเชิงสัมพันธ์ของ SQL Server 2000
- เพิ่ม Data Mining วิเคราะห์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันที่รวบรวมไว้ และข้อมูลการประมวลผลออนไลน์ Online Analytical Processing (OLAP) รวมทั้งประวัติการคลิกและการซื้อ เพื่อให้ทราบแนวโน้มและตัดสินใจ รวมถึงใช้ในการจัดส่งข้อมูลรายละเอียดเฉพาะของแต่ละบุคคล
- Linked Cubes เชื่อมโยง Cube ในเซิร์ฟเวอร์ที่ต่างกันเพื่อผลการวิเคราะห์ที่สูงที่สุด การใช้งานข้อมูล Cube ร่วมกันหรือขายข้อมูล Cube ทำได้อย่างปลอดภัยบนอินเทอร์เน็ต
- เข้าถึง Cube ทาง HTTP แอปพลิเคชันการวิเคราะห์ที่ทำงานบนเว็บสามารถเข้าถึงฐานข้อมูล และ Cube ได้ผ่านทางไฟร์วอลล์ โดยใช้ HTTP Listener ที่มีอยู่ใน SQL Server 2000 Enterprise Edition
- สนับสนุน Multi-Instance ทำงานในแบบมีโฮสต์ได้อย่างน่าเชื่อถือ ด้วยการแยกฐานข้อมูลเป็นชุดสำหรับลูกค้า หรือแอปพลิเคชัน
- Distributed Partition Views รองรับการขยายขนาดซอฟต์แวร์ใน Data Tier โดยแยกการทำงานไปยังเซิร์ฟเวอร์อื่นเพิ่มเซิร์ฟเวอร์เพื่อเพิ่มความสามารถในการรองรับการทำงานเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Log Shipping จะทำการปรับข้อมูลของฐานข้อมูลให้ตรงกับเซิร์ฟเวอร์ที่สำรองข้อมูลเครื่องอื่นๆ เพื่อเป็นการลดภาระการทำงานและเตรียมความพร้อมของข้อมูลระยะทางระหว่างเซิร์ฟเวอร์ไกลแค่ไหนก็ไม่สำคัญ
- การสร้าง Parallel index ใช้ประโยชน์ฮาร์ดแวร์ Symmetric Multiprocessing (SMP) ได้สูงสุด เพื่อเพิ่มความเร็วในการสร้าง index ทำให้การโหลดในระบบที่มีการอัปเดตอยู่เสมอ นั้นทำได้เร็วขึ้น
- Parallel Scan เพิ่มความเร็วในการสแกนระบบที่มีโพรเซสเซอร์หลายโพรเซสเซอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของฐานข้อมูล
- Parallel DBCC การตรวจสอบข้อมูลของฐานข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ด้วยการสนับสนุนโพรเซสเซอร์หลายโพรเซสเซอร์
- สนับสนุนระบบ SMP 32 CPU ขยายความสามารถฐานข้อมูล SQL Server 2000 ด้วยระบบ SMP ที่รองรับซีพียูได้มากถึง 32 ตัว
- สนับสนุนหน่วยความจำ 64 GB จัดการ การทำงานกับชุดข้อมูลและทรานแซกชันที่ใหญ่ที่สุดโดยใช้หน่วยความจำได้ถึง 64 GB สำหรับ SQL Server 2000
- สนับสนุน SAN เพิ่มความเร็วในการติดต่อสื่อสารระหว่างเซิร์ฟเวอร์ โดยการสนับสนุนการติดต่อสื่อสารโดยตรงกับอุปกรณ์ Storage Area Network (SAN) ของ SQL Server 2000
- Indexed View สร้าง Index ใน View เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ Query ที่มีอยู่โดยไม่ต้องมีการบันทึกช่วยเพิ่มความเร็วในการวิเคราะห์และสร้างรายงานที่สร้างจาก View ที่ซับซ้อน
- การจัดการ Index ใหม่ขณะที่ออนไลน์สามารถจัด Index ใหม่โดยที่เซิร์ฟเวอร์ยังคงทำงานอยู่จึงทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานนั้นสูงขึ้น
- สำรองข้อมูลเฉพาะการเปลี่ยนแปลงการสำรองข้อมูลทำได้รวดเร็วและมีผลกระทบกับเซิร์ฟเวอร์น้อยเนื่องจากข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเท่านั้นที่จะถูกสำรองไว้
- Server-Less Snapshot Backup การสำรองข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพโดยไม่กระทบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล การเรียกคืนข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็ว หรือการสั่งให้เซิร์ฟเวอร์อยู่ในสถานะเตรียมพร้อม
- Microsoft Active Directory Integration การบริหารฐานข้อมูลจากส่วนกลางเหมือนกับแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ คู่มือและค้นหาเซิร์ฟเวอร์ Replication Publication, Cube และอีกมาก
- Copy Database Wizard ย้ายและคัดลอกฐานข้อมูล ออบเจกต์ ระหว่างเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างง่ายดาย ทำตารางการย้ายโดยการรวมเข้ากับ Data Transformation Service (DTS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฟังก์ชันที่ผู้ใช้กำหนด การนำรหัส กลับมาใช้ใหม่โดยการสร้างฟังก์ชัน T-SQL และการรวบรวมตรรกะที่ใช้เป็นประจำไว้เพื่ออำนวยความสะดวก
- Cascading Referential Integrity Constraints ควบคุมวิธีการเปลี่ยนแปลงในตารางทั้งหมดเมื่อค่าคีย์ได้รับการปรับปรุง
- Triggers: Instead of และ After เรียกใช้งานรหัสได้อย่างยืดหยุ่น โดยใช้การระบุการทำงานแทนการดำเนินการ หรือสั่งการทำงานหลักการดำเนินการ
- สร้าง Indexes ในคอลัมน์ที่มีการคำนวณ สามารถกำหนด Index ในคอลัมน์แม้ว่าข้อมูลในคอลัมน์จะเป็นการคำนวณมาจากคอลัมน์อื่น
- ชนิดข้อมูลใหม่ การเก็บและอ้างอิงข้อมูล ทำได้อย่างยืดหยุ่นด้วยชนิดข้อมูล bigint และ sql\_variant และ table
- การเรียงลำดับระดับคอลัมน์ จัดเก็บออบเจกต์ที่มีการเรียงลำดับแตกต่างกันอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน สามารถระบุการเรียงลำดับได้ทั้งในระดับฐานข้อมูล หรือระดับคอลัมน์
- Virtual Cube Editor ค้นหาตรวจสอบ และแก้ไข Cube เสมือนในแบบกราฟิก
- MDX Builder ใช้ความสามารถ ลากและปล่อยในการสร้าง MDX อย่างรวดเร็ว การเพิ่มฟังก์ชัน ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และคำสั่งอื่นๆ อย่างง่ายดาย
- การทำ OLAP ช่วยให้สามารถนำผลการวิเคราะห์ไปเริ่มกระบวนการในเว็บและแอปพลิเคชันด้านธุรกิจได้โดยอัตโนมัติ
- Rollup กำหนดเองสร้างการคำนวณที่ซับซ้อนโดยตรงจาก Rollup ด้วยการกำหนดตัวดำเนินการเองเพื่อระบุว่าสมาชิกมีผลต่อค่า Parent อย่างไร

## 2.4 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.4.1 เอเอสพีคอตเน็ต (ASP.NET)

ASP.NET หรืออีกชื่อหนึ่งว่า ASP+ ซึ่งเป็นชื่อที่ไมโครซอฟท์ใช้เรียกในตอนแรกถือว่าเป็น ASP เวอร์ชัน ล่าสุดต่อจาก ASP 3.0 แต่คงไม่สามารถพูดได้ว่า ASP.NET พัฒนามาจาก ASP เพราะรูปแบบและไวยากรณ์ต่างๆ และภาษาที่นำมาใช้งานนั้นต่างจากเดิมแทบทั้งสิ้นน่าจะพูดได้ว่า ASP.NET เป็นอีกเจนเนอเรชันหนึ่งของ ASP ดังนั้น ASP.NET มีความแตกต่างจาก ASP รุ่นก่อนดังต่อไปนี้(ทวีชัย หงส์สุมาลย์ และ สงวนชัย สุวรรณชีวะศิริ)

1. ใช้ภาษาใดๆ ในการเขียนสคริปต์ก็ได้ จากเดิมใช้ได้เฉพาะภาษาที่เป็นสคริปต์ของ

VBScript และ JScript แต่ใน ASP.NET เราสามารถที่จะใช้ภาษาที่มีรูปแบบของภาษาเต็มๆ ซึ่ง ในเบื้องต้น มี 3 ภาษาคือ C#, VB.NET และ JScript.Net ที่ออกมาเป็นมาตรฐานแต่ในอนาคตไมโครซอฟท์มีแผนที่จะเพิ่มตัวแปลภาษาให้ครบทุกภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น : สามารถใช้ภาษาในการเขียน ASP.NET ได้มากกว่า 1 ภาษาภายในไฟล์เดียวกันทำให้สามารถเลือกรูปแบบของภาษาที่ง่ายที่สุดต่อการเขียนในแต่ละส่วนได้

3. ลักษณะการแปลภาษาและนามสกุลไฟล์เปลี่ยนไปใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ มีลักษณะการแปลภาษาเป็นแบบอินเทอร์พรีเตอร์ คือการจะทำคำสั่งใดค่อยแปลคำสั่งนั้น แต่ในเวอร์ชัน .NET นี้จะมีลักษณะเป็นคอมไพเลอร์คือการแปลคำสั่งรวมทั้งโปรแกรม นอกจากนี้นามสกุลของไฟล์ก็มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ใช้นามสกุลไฟล์เป็น "\*.asp" เป็น "\*.aspx"

4. รูปแบบและการใช้งานคอมโพเนนต์ที่ง่ายขึ้น รูปแบบของคอมโพเนนต์จะเน้นไปที่ XML มากที่สุด และที่สำคัญคือการใช้งานคอมโพเนนต์ใน ASP.NET นั้นเราสามารถอัปโหลดไฟล์ไปไว้ในไคลเอนต์ที่ผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ กำหนดหลังจากนั้นคอมโพเนนต์จะติดตั้งตัวเองโดยอัตโนมัติลดปัญหาที่เกิดจาก ASP เวอร์ชันก่อนๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากใน ASP เวอร์ชันก่อนนั้นการติดตั้งคอมโพเนนต์กระทำได้เพียงผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์เพียงคนเดียวเท่านั้นทำให้เวลาต้องการใช้คอมโพเนนต์ต่างๆ ที่เซิร์ฟเวอร์ไม่มีจึงเป็นเรื่องที่ลำบาก

5. มีไลบรารีให้เลือกใช้ได้มากขึ้น ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ นั้นแอปพลิเคชันบางอย่างสร้างได้ไม่สะดวกนัก ต้องอาศัยคอมโพเนนต์ต่างๆ มากมาย แต่ใน ASP.NET นั้นได้เพิ่มไลบรารีในส่วนเหล่านี้ให้กลายเป็นพื้นฐานของการใช้งาน

6. มีคอนโทรลทำให้การใช้งานในบางสิ่งง่ายขึ้น เป็นส่วนพิเศษที่เพิ่มเติมมาจาก ASP รุ่นก่อนๆ ที่ไม่มีส่วนที่เรียกว่า คอนโทรล ซึ่งคอนโทรลนี้จะช่วยให้สามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงไม่ต้องกังวลว่าบราวเซอร์รุ่นนั้นรุ่นนี้จะรองรับกับภาษาที่เขียนหรือไม่

7. สามารถเรียกขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ได้ ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ เซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลได้จากเครื่องผู้ใช้เท่านั้นแต่ใน ASP.NET เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันได้

8. ไม่ต้องต่อ ฮาร์ดแวร์เนื่องจากเป็นระบบใน .NET Framework ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติของคอมมอนแลงกวิจันไทม (Common Language Runtime :CLR) ทำให้มีการคอมไพล์โปรแกรมเป็นภาษามาตรฐานที่เรียกว่า IL ก่อน ดังนั้นไม่ว่าคุณจะเล่นเครื่องปาล์ม หรือ โน้ตบุ๊ก หรือ PDA ก็ไม่เกิดปัญหา

9. ง่ายต่อการหาจุดผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม หากเป็น ASP รุ่นก่อนเวลาเกิดความผิดพลาดเครื่องจะบอกแค่ว่าเป็นความผิดพลาดชนิดใดบรรทัดไหนแต่ใน ASP.NET นี้เครื่องจะแสดงรายละเอียดที่มากขึ้นพร้อมแนวทางแก้ไข

10. มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่างๆ ได้ภายในเว็บเพจ มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่างๆ ตั้งแต่

เอกล โหลดหน้าเว็บเพจไปจนถึงปิดหน้าเว็บเพจลงทำให้เราสามารถเขียนโปรแกรมกำหนดเหตุการณ์

ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น

11. แยกส่วนที่เป็น HTML กับ ASP ออกมาอย่างชัดเจน : ในเวอร์ชันก่อนๆ ส่วนที่เป็น HTML กับ ASP จะเขียนปนกันไปมาแต่ในเวอร์ชันนี้จะแยกส่วนกันอย่างชัดเจนว่าส่วนไหนเป็น HTML และส่วนไหนเป็น ASP

#### 2.4.2 เอชทีเอ็มแอล (HTML)

ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) มาจากคำว่า Hypertext Markup Language ซึ่งเป็นรูปแบบของภาษาคอมพิวเตอร์มาตรฐานที่รวมเอาคุณสมบัติความเป็นไฮเปอร์เท็กซ์เข้าไว้ด้วยกัน สำหรับภาษาเอชทีเอ็มแอลนั้นใช้ในการเขียนโปรแกรมในเว็บเพจเพื่อแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ ลักษณะของเอกสาร เอชทีเอ็มแอล จะเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาที่ต้องอาศัยการแปลความจากเว็บเบราว์เซอร์ ในสมัยก่อนจุดประสงค์ของเอกสาร เอชทีเอ็มแอล เพื่อแสดงผลที่เป็นข้อความเป็นส่วนใหญ่แต่ในปัจจุบัน เอชทีเอ็มแอล ได้พัฒนามาจนถึงเวอร์ชัน 5 แล้วในเวอร์ชันนี้มีความสามารถเพิ่มเติมมากมายที่รวมทั้งความสามารถในด้านมัลติมีเดีย (มนู แก้วแหวน. 2541 : 15)

#### 2.4.3 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี ASP.NET

1. สร้างไฟล์ ASP.NET ที่มีเนื้อหา (HTML Text) และ ASP Script Code เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลที่อยู่ในดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ แล้วนำไฟล์นี้ไปเก็บไว้ที่เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์
2. เมื่อมีผู้ใช้เรียกใช้ไฟล์นี้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่เครื่องไคลเอนท์ เว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ส่งคำร้อง (Request) เพื่อขอไฟล์นี้ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
3. เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องจะทำการค้นหาไฟล์ ASP.NET เมื่อเจอ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งไฟล์นี้ต่อไปให้ Script Host เพื่อประมวลผล
4. Script Host จะทำการประมวลผลไฟล์นี้เพื่อสร้างเนื้อหา (HTML Text) และค้นหา ASP Script Code ถ้าเจอจะทำการส่ง ASP Script Code ต่อไปให้ Script Engine ตีความโค้ด
5. เนื่องจาก ASP Script Code มีโค้ดส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ดังนั้นโค้ดส่วนนี้จะทำการติดต่อกับเทคโนโลยี ADO เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลและตารางที่ต้องการ
6. เมื่อ Script Engine ตีความโค้ดเสร็จจะส่งผลกลับไปให้ Script Host เพื่อทำการส่งเนื้อหา กลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์อีกครั้ง
7. เมื่อได้รับเนื้อหาเว็บเบราว์เซอร์จะทำการตีความเนื้อหาที่ได้รับแล้วทำการแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (กิตติ สูงสว่าง. 2524: 24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

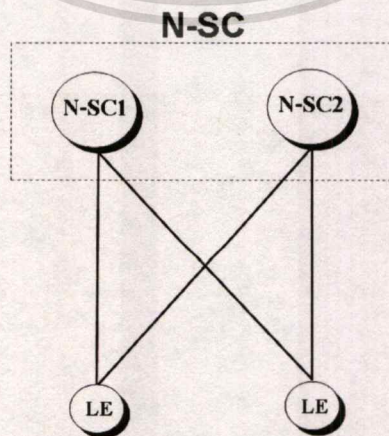
### บทที่ 3

## การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

ในการดำเนินการของระบบงานปัจจุบันจะเกี่ยวข้องกับ โครงสร้างของระบบโครงข่ายโทรศัพท์ และ โครงสร้างของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกันไป ดังนั้นการศึกษาโครงสร้างของระบบโครงข่ายโทรศัพท์ โครงสร้างขององค์กรและขั้นตอนการปฏิบัติงาน จะทำให้เข้าใจปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ตลอดจนหาแนวทางการแก้ไขเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ต่อไป

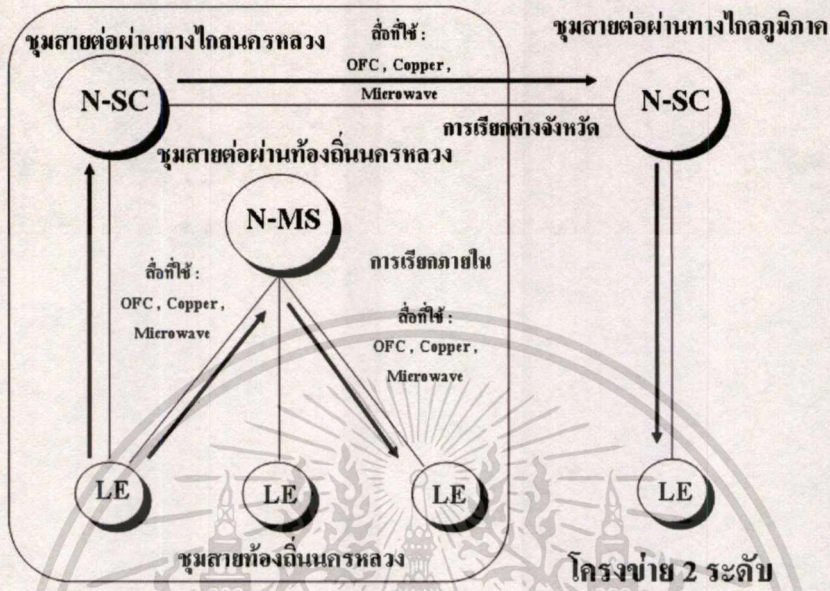
### 3.1 โครงสร้างของระบบโครงข่ายโทรคมนาคม

หลักการของโครงข่ายโทรศัพท์ จะเป็นการเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์ในที่ต่าง ๆ ให้สามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านคู่สายโทรศัพท์ ชุมสายโทรศัพท์ และระบบสื่อสารสัญญาณ ซึ่งประกอบกันขึ้นเป็นโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (Public Switched Telephone Network : PSTN) มีการติดต่อกันระหว่างชุมสาย 2 ระดับชั้น หมายถึง มีชุมสายต่อผ่านทางไกล (New Secondary Center : NSC) และชุมสายระดับจังหวัดในภูมิภาค (Primary Center : PC) หรือชุมสายท้องถิ่นในนครหลวง (Local Exchange : LE) โครงข่าย 2 ระดับ ประกอบด้วยชุมสายต่อผ่านทางไกล (NSC : New SC) ทั้งสิ้น 13 แห่งซึ่งใช้ของบริษัท ซิเมนส์ (SIEMENS) แบ่งเป็นในเขตนครหลวง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ ชุมสายกรุงเทพฯ ชุมสายพระโขนง ชุมสายลาดหญ้า และชุมสายหลักสี่ ส่วนชุมสายต่อผ่านทางไกลในเขตภูมิภาคมีจำนวน 9 แห่ง ได้แก่ ชุมสายอยุธยา ชุมสายชลบุรี ชุมสายนครราชสีมา ชุมสายขอนแก่น ชุมสายเชียงใหม่ ชุมสายพิษณุโลก ชุมสายเพชรบุรี ชุมสายพุนพิน และชุมสายหาดใหญ่ ชุมสายต่อผ่านทางไกลแต่ละแห่งมีชุมสายอยู่ 2 หน่วย ซึ่งทำหน้าที่เป็นอินเทอร์เนตต์ดับเบิลโฮมมิ่ง ดังแสดงในรูปที่ 3.1

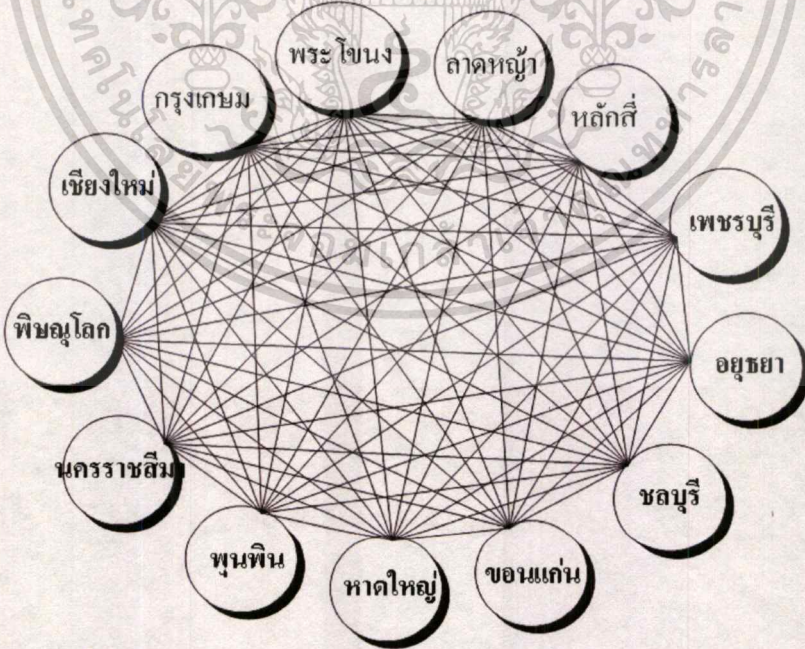


เอกสารนี้เป็นเอกสาร **รูปที่ 3.1** การเชื่อมโยงโครงข่ายระดับจังหวัดกับชุมสายต่อผ่านทางไกลระโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุมสายต่อผ่านทางไกล มีหน้าที่การทำงานแบบเพียวทรานซิท หมายถึงไม่มีเลขหมายโทรศัพท์ ซึ่งมีการต่อถึงกันโดยตรงแบบเมช ดังรูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3



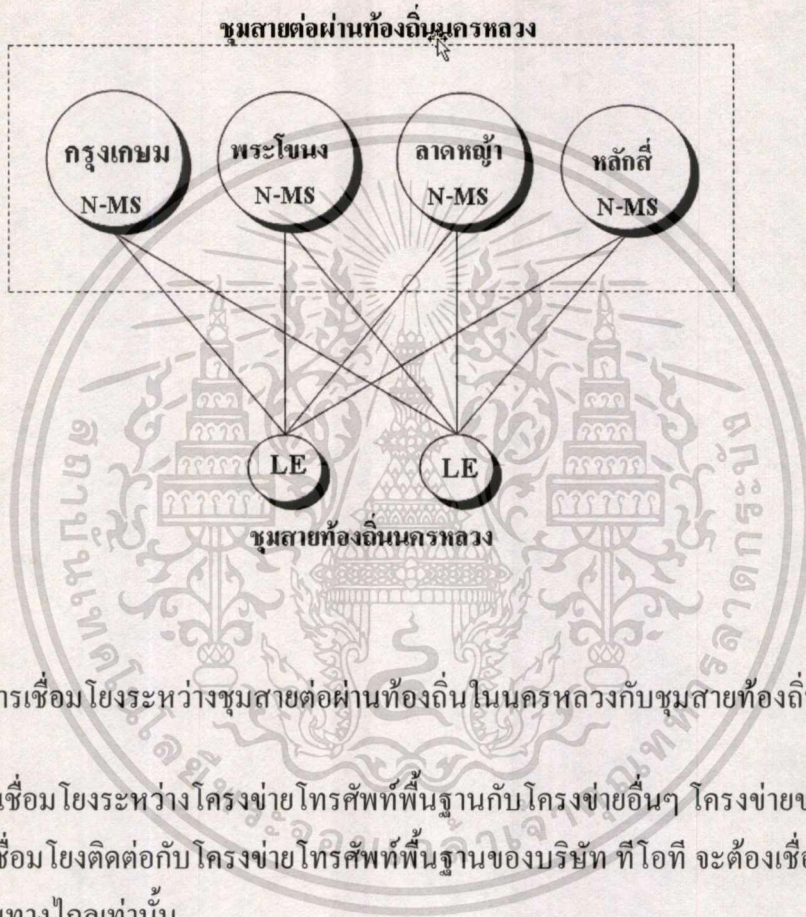
รูปที่ 3.2 การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลในนครหลวง กับชุมสายต่อผ่านทางไกลในภูมิภาค



รูปที่ 3.3 การเชื่อมต่อระหว่างชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมโยงโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานในเขตนครหลวงของบริษัท ทีโอที เนื่องจากการเรียกภายในเขตนครหลวง มีการใช้งานสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียกในเขตภูมิภาค จำเป็นต้องมีชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในเขตนครหลวง(New Tandem Switch : NMS) อีก 4 แห่ง คือ ชุมสายกรุงเกษม ชุมสายพระโขนง ชุมสายลาดหญ้าและชุมสายหลักสี่ แต่ละแห่งเป็นชุมสายเพียวทรานซิท 2 หน่วย ชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในเขตนครหลวง ทั้ง 8 หน่วย ต่อกับชุมสายท้องถิ่น ทุกชุมสาย ดังแสดงในรูปที่ 3.4



**รูปที่ 3.4** การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในนครหลวงกับชุมสายท้องถิ่นนครหลวง

การเชื่อมโยงระหว่างโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานกับโครงข่ายอื่นๆ โครงข่ายของผู้ให้บริการรายอื่นที่จะเชื่อมโยงติดต่อกับโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของบริษัท ทีโอที จะต้องเชื่อมต่อที่ชุมสายระดับต่อผ่านทางไกลเท่านั้น

### 3.2 หลักเกณฑ์การจัดเส้นทาง

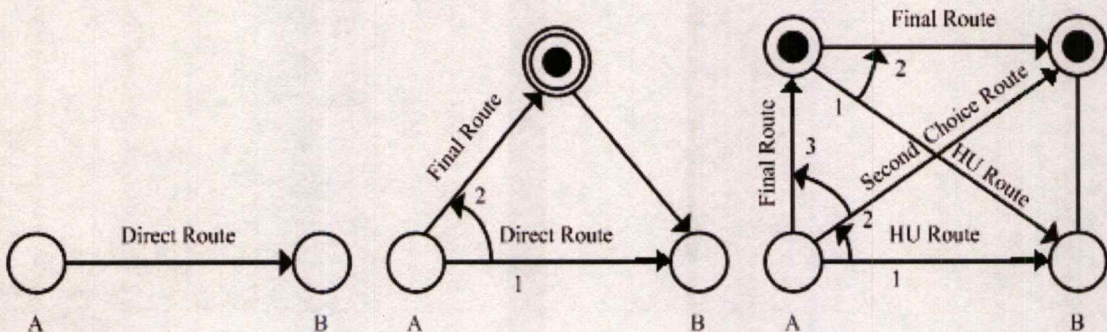
หลักเกณฑ์การจัดเส้นทางในการเรียกโทรศัพท์จากชุมสายต้นทางไปชุมสายปลายทางมีดังนี้

- ถ้ามีเส้นทางเดียวไม่มีเส้นทางเลือกอื่น เรียกว่า เส้นทางตรง (Direct Route)
- ถ้ามีมากกว่า 1 เส้นทาง คือ เส้นทางที่หนึ่งมีชื่อเรียกว่า เส้นทางแรก (First Choice Route

หรือ High Usage Route) ถ้าเส้นทางแรกไม่ว่างการเรียกก็จะไปเลือกใช้เส้นทางถัดไปซึ่ง เรียกว่า เส้นทางที่สอง (Second Choice Route) ถ้าทั้งสองเส้นทางดังกล่าวไม่ว่าง การเรียกก็จะไปเลือกใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

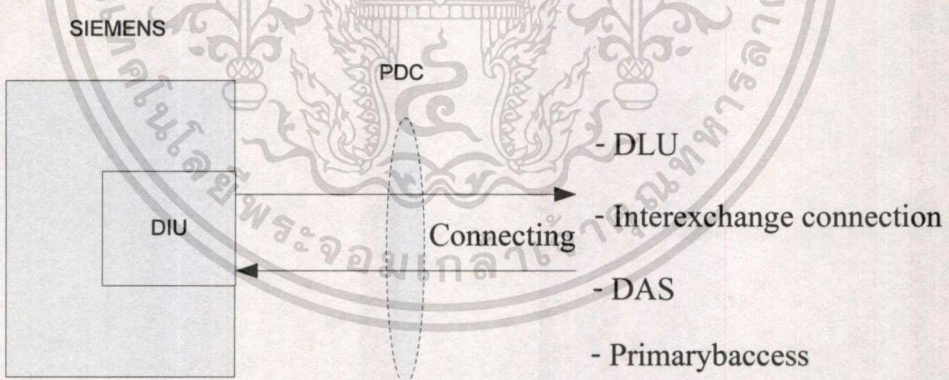
เส้นทางที่สาม (Third Choice Route) และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เส้นทางเลือกสุดท้าย มีชื่อเรียกว่า เส้นทางสุดท้าย (Final Route) ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 หลักเกณฑ์การเรียกชื่อเส้นทางต่าง ๆ

### 3.3. หลักการตรวจสอบเหตุเสียของอุปกรณ์เชื่อมโยงระหว่างชุมสาย

หลักการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณกับอุปกรณ์ชุมสายผ่านทางไกลระบบซีเมนส์ จะเชื่อมระหว่างอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณ E1 หรือ PCM30 (Pulse Code Modulation) ผ่านไพรมารีแครี่เรีย (Primary Carriers : PDC) ไปยังอุปกรณ์ดิจิตอลอินเทอร์เฟซยูนิต (Digital Interface Unit : DIU) ของระบบชุมสายดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 รูปการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ กับอุปกรณ์ชุมสาย

การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณกับอุปกรณ์ชุมสาย สามารถเชื่อมต่อได้เพียง 1 PCM30 (2Mb/s) ของอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณกับ 1 DIU (Digital Interface Unit) ของระบบชุมสาย เท่านั้น เรียกการเชื่อมต่อดังกล่าวว่า พีซีเอ็มรูท (PCM Routes) และสามารถตรวจสอบสถานะต่างๆ ได้ดังนี้

1. การตรวจสอบสถานะการทำงานของพีซีเอ็มรูท ผ่านดีไอยู บนระบบชุมสายมีสถานะที่แตกต่างกันดังนี้

- การสูญหายของสัญญาณ (Loss of Signal) คือ ไม่สามารถรับสัญญาณของพีซีเอ็มพัลส์เฟรม (PCM Pulse Frame) ได้
- การสูญหายของพัลส์เฟรมซิงโครไนเซชัน (Loss of Pulse Frame Synchronization) คือการสูญหายของเฟรมอไลเมนต์ (Fram Alignment Signal : FAS)
- อลามาอินดิเคชันซิกเนล (Alarm Indication Signal : AIS) เป็นอลามาที่ส่งจากรีโมดอลามา
- บิทเออเรอเรท (Bit Error Rate) คือ การตรวจสอบสถานะของบิทเออเรอเรทมากกว่า 10-3
- เซลเนลแอสโซซิเอตชิ่ง (Channel-Associated Signaling : CAS) เป็นการสูญหายและไม่สามารถซิงโครไนเซชัน ระหว่างทามสล็อต 16 (Time slot 16) ได้

2. การตรวจสอบซีอาซี 4 ที่ตำแหน่งพีดีซี บนระบบชุมสาย

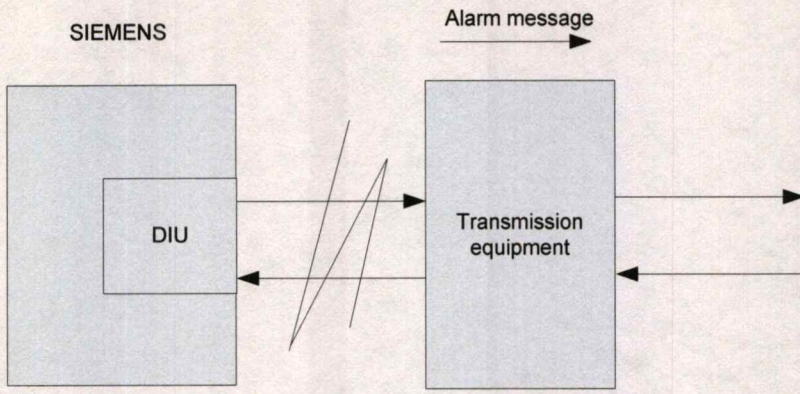
- การตรวจสอบซีอาซี 4 มัลติเฟรมอลายเม้น คือ การตรวจสอบการซิงโครไนเซชันของซีอาซี 4 ภายในระยะเวลา 100 มิลิเซคอันด (100 ms)

3. การตรวจสอบทามสล็อต 16 (Time Slot 16) ในพีซีเอ็มรูท ที่ใช้ซิกเนลลิ่ง แบบเซนแนวแอสโซซิเอตชิ่ง (Channel-Associated Signaling : CAS)

- ไม่สามารถซิงโครไนเซชัน ได้คือไม่สามารถรับมัลติเฟรมอลายเม้น ในทามสล็อต 16 ได้

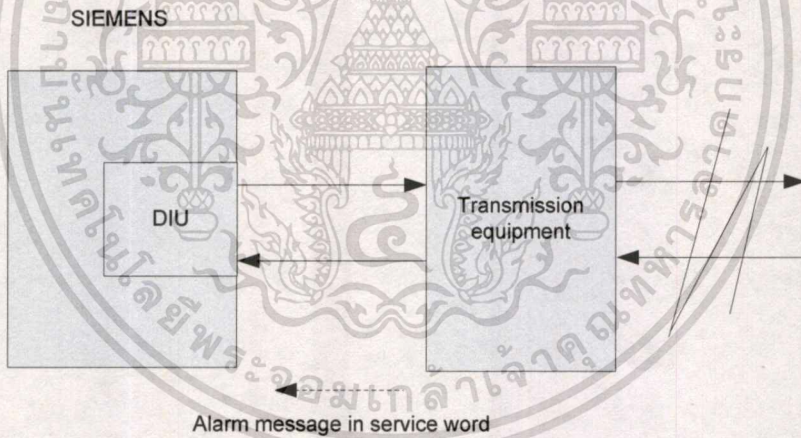
4. การแสดงสถานะของพีดีซี เมื่อเกิดเหตุเสีย

- การเกิดเมเจอร์อลามา (Major Alarm) บนพีดีซี คือดีไอยู สามารถตรวจสอบได้ว่าพีซีเอ็ม เสียโดยสถานะที่ปรากฏบนตัวระบบชุมสายมีสถานะเป็นเมนแทนเนนอลามา (Maintenance Alarm) ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 รูปแสดงสถานะของ พีดีซี เมื่อเกิดเมเจอร์อลาม

- การเกิดไมเนินอลาม (Minor Alarm) บนพีดีซี คือดีไอยู ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่า พีซีเอ็ม เสียแต่มีสัญญาณจากชุมสายข้างเคียงหรืออุปกรณ์ท่านสมิทชั้น ตัวถัดมา โดยสถานะที่ปรากฏบนตัวระบบชุมสายมีสถานะเป็นเซอร์วิทอลาม (Service Alarm) ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 รูปแสดงสถานะของพีดีซี เมื่อเกิดไมเนินอลาม

5. การตรวจสอบสถานะของทรวง (Trunk) โดยใช้คำสั่งผ่านระบบชุมสาย ดังต่อไปนี้

- STAT TRUNK: TGNO=.....; หมายถึง การตรวจสอบสถานะของทรวง ว่ามีสถานะต่างๆ ดังนี้ มีสถานะการเรียกเข้า (INC) มีสถานะการเรียกออก (OUT) มีสถานะพร้อมใช้งาน (IDLE) และสามารถตรวจสอบปัญหาบนทรวง ได้ โดยมีสถานะดังนี้

- สัญญาณ เลข 1 สัญหาย NCAR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความไม่พร้อมใช้งานของซิกเนลลิงนัมเบอร์ 7 ทิ้งจะมีสถานะดังนี้ C7SF และ NSYN
- ทิ้งไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากผู้ใช้งาน BLOCK วงจรใช้งาน ทิ้งจะมีสถานะดังนี้ BMNT, BADM, MPRT, MDIU และ MLTG
- ฮาดแวร์เกิดมีปัญหาทิ้งจะมีสถานะดังนี้ NPRT, NLTG และ NDIU
- มีปัญหาเกิดจากชุมสายอื่นทิ้งจะมีสถานะดังนี้ MOBB และ HOBB

และสามารถตรวจสอบสถานะของทิ้งได้อีกหลายรูปแบบโดยใช้คำสั่งชุมสาย ดังต่อไปนี้

- STAT TRUNK: TGNO=....., STATSUM=Y; หมายถึง การตรวจสอบสถานะของทิ้งในชุมสายเฉพาะทิ้งที่ต้องการ หรือทิ้งในชุมสายทั้งหมดพร้อมนับจำนวนวงจร
- STAT TRUNK: TGNO=....., CIC=.....; หมายถึงการตรวจสอบสถานะของทิ้งในชุมสายเฉพาะทิ้งที่ต้องการหรือทิ้งในชุมสายทั้งหมดโดยระบุ CIC ที่ต้องการ
- STAT TRUNK: TGNO=....., STATUS= INC&OUT&IDLE; หมายถึงการตรวจสอบสถานะของทิ้งในชุมสายเฉพาะทิ้งที่ต้องการหรือทิ้งในชุมสายทั้งหมดโดยระบุสถานะที่ต้องการที่ต้องการ
- STAT PORT: LTG=....., LC=.....; หมายถึงการตรวจสอบสถานะของทิ้งในชุมสายโดยระบุ LTG และ LC ที่ต้องการและสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงสถานะต่างๆของทิ้ง

Event	New trunk status in own exchange
DIU/LTG hardware failure in own exchange (UNA)	NDIU/NLTG/NPRT
Blocking in own exchange of: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TRUNK or TGRP (MAINT / ADMIN)</li> <li>• LTG / DIU (maintenance blocking)</li> <li>• LTG / DIU (conditional blocking)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMNT/BADM or GBMN/GBAD</li> <li>• MLTG/MDIU/MPRT</li> <li>• CLTG/CDIU/CPRT</li> </ul>
PDC Service Alarm in own exchange	NCAR & NMNI
PDC Maintenance Alarm in own exchange	NCAR & NMNT
threshold exceeded for MDII / KILLERTRUNK supervision	AUTO
Unavailability of all CCS7 signaling routes to one partner destination point	CCSF, after 1 min. NSYN
Blocking of trunks (not trunk groups) in partner exchange (status change is backward signaled by a CCS7 blocking message)	MOBB (only used for trunks with CCS7ISUP signaling, in case of CAS the status BBAC/BPERM is set)
Conditional blocking of LTG/DIU in partner exchange (status change is backward signaled by a CCS7 blocking message)	MOBB (only used for trunks with CCS7ISUP signaling)
Unavailability (UNA/MBL) of LTG/DIU in partner exchange (status change is backward signaled by a CCS7 blocking message)	HOBB (only used for trunks with CCS7ISUP signaling)
Backward signaled blocking/unblocking/reset messages are not acknowledged by the partner exchange in between 15 min. although a CCS7 signaling route is available	C7SF (&NSYNP for unacknowledged RESET messages for releasing of before disturbed or administrative blocked trunks) (only used for trunks with CCS7ISUP signaling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นได้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 หน้าที่หลักของส่วนงานควบคุมระบบชุมสาย

ส่วนควบคุมระบบชุมสาย มีหน้าที่หลักคือ วิเคราะห์และแก้ไขข้อมูลเหตุเสียของระบบชุมสายโทรศัพท์ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทันสมัย และเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ สั่งการเพื่อแก้ไขปัญหาเหตุเสียในโครงข่ายโทรคมนาคมกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องและตรวจสอบสถานะภาพของระบบโครงข่ายที่เชื่อมต่อกับชุมสายต่างๆ ทั่วประเทศ พิจารณาให้ความเห็นชอบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการร่วมการงานและร่วมลงทุนกับเอกชน ให้ความร่วมมือประสานงานกับส่วนงานต่างๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบชุมสาย ในการดำเนินงานจึงต้องใช้ข้อมูลหลายอย่างจากหลายส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการวิเคราะห์และพิจารณา บางข้อมูลเป็นรูปแบบเอกสาร บางข้อมูลจัดเก็บเป็นรูปแบบแฟ้มข้อมูล บางข้อมูลต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สถานีงานติดต่อเข้าไปยังระบบชุมสายเพื่อเรียกดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งสถานีงานจะอยู่ต่างอาคารกัน บางครั้งต้องมีการติดต่อประสานงาน รวมไปถึงสอบถามข้อมูลจากพนักงานผู้ดูแลระบบชุมสายและระบบสื่อสารสัญญาณประจำพื้นที่ของแต่ละจังหวัด

### 3.5 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระบบงานในปัจจุบัน ในการบริหารระบบชุมสาย เพื่อให้มีประสิทธิภาพสามารถใช้งานอุปกรณ์โครงข่ายให้เกิดประโยชน์สูงสุดจำเป็นต้องมีข้อมูลหลายอย่างที่ถูกต้องเพื่อประกอบการวิเคราะห์และพิจารณา จึงมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ข้อมูลบางอย่างสามารถใช้งานร่วมกันได้แต่ต่างคนต่างเก็บ ทำให้การแก้ไขข้อมูลเกิดความล่าช้าและข้อมูลมีความขัดแย้งกัน
2. เกิดความล่าช้าในการพิจารณางานเนื่องจากต้องเสียเวลาค้นหาข้อมูล ข้อมูลถูกจัดเก็บไว้หลายรูปแบบ กระจายกันอยู่ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน
3. ไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องได้ทันทีที่เกิดการเปลี่ยนแปลง
4. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบชุมสาย เช่น ข้อมูลเส้นทางของแต่ละชุมสาย ถ้าไม่มีเก็บบันทึกไว้ต้องเรียกดูจากตัวชุมสายเอง ในบางครั้งเมื่อต้องการเข้าไปเรียกดูข้อมูลในขณะที่ชุมสายกำลังมีการถ่ายโอนข้อมูลจะต้องรอนกว่าการถ่ายโอนข้อมูลเสร็จสิ้นจึงจะสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ บางครั้งเครื่องคอมพิวเตอร์สถานีงานที่ใช้มีไม่เพียงพอเนื่องจากต้องใช้ร่วมกันหลายส่วนงาน
5. ไม่สามารถสรุปสถานะภาพของระบบชุมสายได้ทันทีตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

### 4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนการพัฒนาระบบจะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ว่าระบบที่จะทำการพัฒนามีความเป็นไปได้ว่าจะสำเร็จตามเป้าหมายหรือไม่ โดยพิจารณาในด้านต่างๆ 3 ด้านคือ ความเป็นไปได้ด้านปฏิบัติงาน ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค และความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์

#### 1. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติงาน

- ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานให้การสนับสนุนในการพัฒนาระบบใหม่ เข้าใจถึงประโยชน์ที่จะได้รับการพัฒนาระบบใหม่
- ผู้ปฏิบัติงานมีทัศนคติที่ดี มีการยอมรับการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการทำงานกับระบบใหม่ที่จะเกิดขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และมีความพร้อมที่จะศึกษาในระบบใหม่ที่จะนำมาใช้งาน
- ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ทางด้านไอทีและคุ้นเคยกับการใช้งานแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์

#### 2. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค

- ความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ คาด้านเบสเซิร์ฟเวอร์นั้น ภายในฝ่ายโครงข่ายโทรคมมีใช้งานอยู่และสามารถใช้งานร่วมกันได้ ในส่วนของเครื่องเวิร์คสเตชัน ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนในฝ่ายโครงข่ายจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานคนละ 1 เครื่อง และมีประสิทธิภาพในการรองรับการทำงานของระบบได้ รวมทั้งสามารถใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่แล้ว ให้หน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องเชื่อมต่อเข้ามาใช้งานระบบได้

- ความพร้อมด้านซอฟต์แวร์

ฝ่ายโครงข่ายมีโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องอยู่แล้ว เช่น โปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน และไมโครซอฟท์ออฟฟิศ เป็นต้น ส่วนงานจึงมีความพร้อมในการนำโปรแกรมต่างๆ มาใช้ในการพัฒนาระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

พิจารณาจากการทำโครงการแล้วได้ผลลัพธ์คุ้มค่าต่อการลงทุนจะทำให้บริษัทได้รับประโยชน์ เช่น การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถค้นหา ติดตามเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชนสายต่อผ่านทั่วประเทศ ระบบจัดเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลต่างๆ ของอุปกรณ์ชุมชนสายและอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณและสามารถใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ เป็นต้น ทำให้ผู้บริหารเล็งเห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งานให้เกิดประโยชน์ จึงได้สนับสนุนงบประมาณที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เนื่องจากพนักงานภายในหน่วยงานสามารถพัฒนาระบบเองได้ทำให้ประหยัดงบประมาณได้บางส่วน ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ จะเกี่ยวข้องกับงบประมาณการเงินลงทุนในโครงการ และผลตอบแทนจากโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### ต้นทุนในการพัฒนาระบบ (ปีที่ 0)

1. ค่าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับเครื่องแม่ข่าย	50,000 บาท
2. ค่าซอฟต์แวร์ SQL Server 2000	25,000 บาท
3. ค่าซอฟต์แวร์ ASP.NET และอุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์	25,000 บาท
4. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ	30,000 บาท
5. ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม	5,000 บาท
รวมเป็นเงิน	135,000 บาท

#### ต้นทุนในการพัฒนาระบบ (ปีที่ 1-5)

1. ค่าใช้จ่ายสำหรับพนักงานดูแลระบบปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นปีละ 10%	120,000 บาท
2. ค่าบำรุงรักษาระบบปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นปีละ	10,000 บาท
	10,000 บาท

ผลตอบแทนซึ่งสามารถตอบสนองการแก้ปัญหาให้สามารถค้นหาติดตามเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชนสายต่อผ่านทั่วประเทศ ลดการใช้กระดาษและลดระยะเวลาในการดำเนินการด้านต่างๆ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากวงจรระหว่างชุมชนสายเสีย ประมาณ 2% ของมูลค่าการดำเนินงานแก้ไขเหตุเสียและการจัดหาอุปกรณ์สำรองด้านต่างๆ คิดเป็นจำนวนเงิน 200,000 บาท และเพิ่มขึ้นปีละ 100,000 บาท สามารถแสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

Cash Flow description	Yearly Cash Flow (Bath)					
	0	1	2	3	4	5
Development cost	135,000	-	-	-	-	-
Operation and Maintenance cost	-	130,000	152,000	175,200	199,720	225,205
Discount Factor For 10 %	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209
Time Adjust Cost (Present Value)	135,000	118,181	125,619	131,630	136,411	140,136
Cumulative Cost (PV of Cost)	135,000	253,181	378,800	510,430	646,841	786,977
Benefit increased from Operating New System	-	200,000	300,000	400,000	500,000	600,000
Discount Factor For 10 %	1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209
Time Adjust Benefit (Present Value)	-	181,820	247,920	300,520	341,500	373,540
Cumulative Benefit (PV of Benefit)	-	181,820	429,740	730,260	1,071,760	1,445,300
Yearly Net Present Value	-135,000	63,639	122,301	168,890	205,089	233,404
Cumulative Net Present Value	-135,000	-71,361	50,940	219,830	424,919	658,323

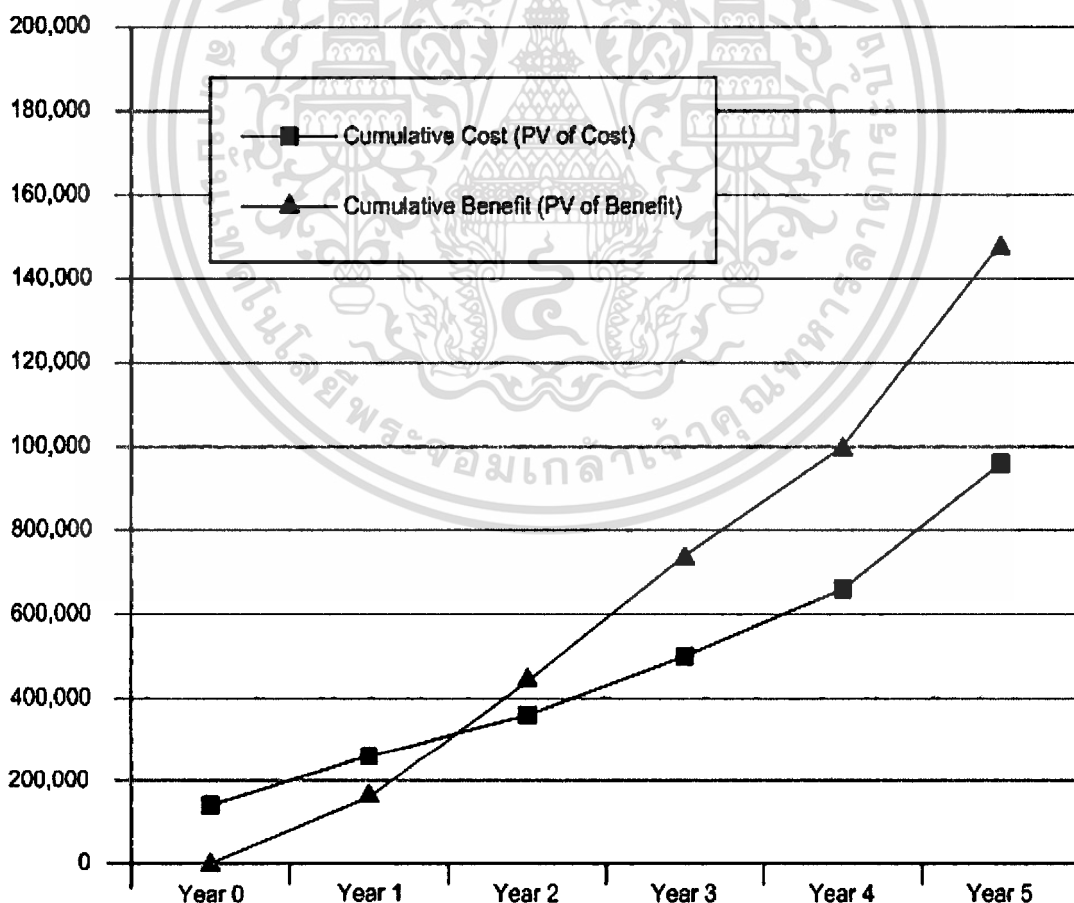
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของระบบ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. Net Present Value (NPV) = 658,323 บาท  
มูลค่าปัจจุบันสะสมสุทธิ เท่ากับ 658,323 บาท
2. Return on Investment (ROI) = Cumulative NPV / Cumulative Cost ณ ปีที่ 5  
= (658,323 / 786,977) x 100  
= 83.65%  
ผลตอบแทนการลงทุนตลอดระยะเวลาของโครงการ 5 ปี เท่ากับ 83.65%
3. Break Event Ratio = (Yearly NPV - Cumulative NPV) / Yearly NPV  
= (122,301 - 50,940) / 122,301  
= 0.58

ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1.58 ปี แสดงได้ดังรูปที่ 4.1

จะเห็นว่าการทำโครงการนี้ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เหมาะแก่การลงทุน



รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงจุดคุ้มทุนของโครงการพัฒนาระบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ความต้องการในระบบใหม่

จากการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน และข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ปฏิบัติงาน นำมาวิเคราะห์เป็นความต้องการของระบบใหม่ดังนี้

1. ในการเข้าใช้งานระบบจะต้องล็อกอินด้วยรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน
2. ค้นหา ติดตามเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศ เช่น สถานะอุปกรณ์พร้อมใช้งาน หรือมีเหตุเสีย
3. มีระบบจัดเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลต่างๆ ของอุปกรณ์ชุมสายและอุปกรณ์สื่อสาร
4. การเรียกดูข้อมูลจะต้องแสดงผลออกมาหากมีความผิดปกติเกิดขึ้น
5. สามารถนำข้อมูลใหม่ใส่เข้าระบบได้
6. สามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆ เป็นรายวัน และเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
7. สามารถใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้

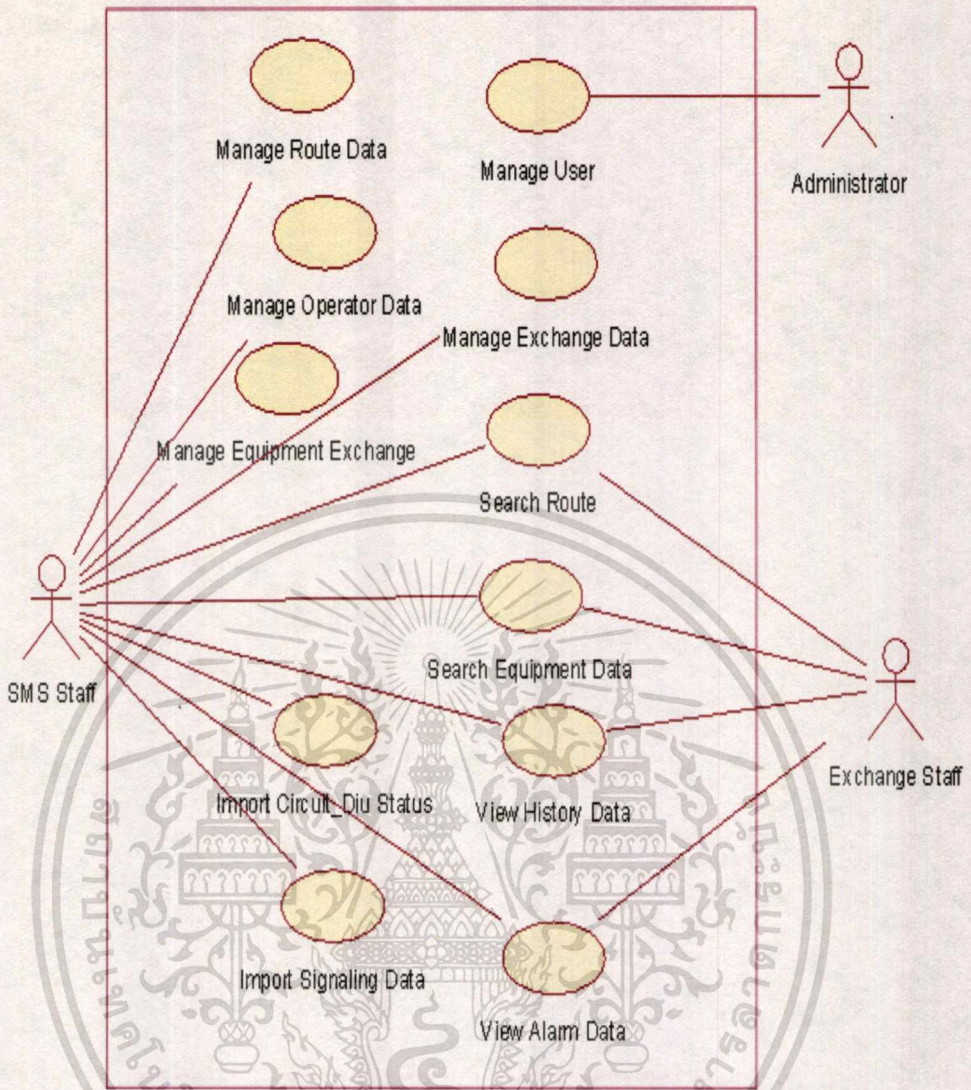
## 4.3 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบใหม่

จากการศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานปัจจุบัน ทำให้ทราบปัญหาและความต้องการของใช้ระบบ และจากการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ ทำให้มีแนวทางแก้ไขและพัฒนาระบบ โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการระบบชุมสาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน โครงข่าย จากการวิเคราะห์ระบบงานสามารถออกแบบระบบได้โดยใช้ UML (Unified Modeling Language) มาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ เพื่ออธิบายรายละเอียดมุมมองของระบบในรูปแบบต่าง ๆ กันได้ดังนี้

### 1. การออกแบบยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรมเป็นแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆรวมถึงขอบเขตการทำงานหลักของระบบเพื่อให้เห็นภาพรวมในการทำงานของระบบสามารถอธิบายการทำงานหลักของระบบได้

ดังรูปที่ 4.1 เป็นไดอะแกรมที่แสดงให้เห็นภาพรวมของระบบโดยประกอบด้วย แอ็กเตอร์ และยูสเคส ดังนี้



รูปที่ 4.2 แผนภาพยูสเคสของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการระบบชุมสาย

● แอ็กเตอร์ของระบบ

แอ็กเตอร์ คือ ผู้ที่ใช้งานยูสเคส หรือกระทำกับยูสเคส มีทั้งหมดดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) มีหน้าที่กำหนดสิทธิการใช้งานให้กับกลุ่มผู้ใช้งานระบบในกลุ่มทีมงาน (Staff) และกลุ่มผู้ใช้งานระดับบริหาร (Manager)
2. กลุ่มทีมงาน ส่วนบริหาร โครงข่าย (Switching Management System Staff) มีหน้าที่จัดการกับข้อมูล สามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล ค้นหาข้อมูลชุมสาย เรียกดูข้อมูลจากระบบได้ และเป็นผู้นำเข้าข้อมูลสถานภาพวงจร และข้อมูลเส้นทางของชุมสายลงฐานข้อมูลของระบบ
3. กลุ่มทีมงาน ผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล (Exchange Staff) มีหน้าที่ค้นหาข้อมูลชุมสาย และเรียกดูข้อมูลจากระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ● ยูสเคสของระบบ

ยูสเคส คือ ฟังก์ชันที่ระบบสามารถทำงานได้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เป็นยูสเคสที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน และส่วนที่ 2 เป็นยูสเคสที่กระทำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ดังต่อไปนี้

1. ยูสเคส Manage User กำหนดการใช้งานระบบ ซึ่งจะเป็นการกำหนดสิทธิการใช้งานให้กับแต่ละคนในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆของระบบ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องกับยูสเคสนี้จะมีเพียงผู้ดูแลระบบ
2. ยูสเคส Manage Exchange Data จัดการข้อมูลชุมสาย เป็นส่วนที่จัดการกับฐานข้อมูลชุมสาย ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล
3. ยูสเคส Manage Route Data จัดการข้อมูลชื่อเส้นทาง ชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทาง ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล
4. ยูสเคส Manage Operator Data จัดการข้อมูลผู้ให้บริการ โทรศัพท์ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล
5. ยูสเคส Manage Equipment Exchange จัดการข้อมูลอุปกรณ์ชุมสาย ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล
6. ยูสเคส Search Route Data เป็นการค้นหาข้อมูลเส้นทางการเชื่อมโยงชุมสายโทรศัพท์
7. ยูสเคส Search Equipment Data เป็นการค้นหาข้อมูลอุปกรณ์ชุมสาย และ อุปกรณ์ สื่อสัญญาณ ที่ใช้งานภายในระบบชุมสายโทรศัพท์
8. ยูสเคส View History Data เป็นการเรียกดูข้อมูลของแต่ละวันย้อนหลัง
9. ยูสเคส View Alarm Data เป็นการเรียกดูข้อมูลเหตุเสีย ระหว่างชุมสายต่อผ่านทุกที่ของบริษัท ทีโอที
10. ยูสเคส Import Circuit\_Diu Status Data เป็นยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับสถานะของอุปกรณ์ชุมสายต่อผ่าน
11. ยูสเคส Import Signaling Data เป็นยูสเคสที่เกี่ยวกับสถานะอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณ Signaling No.7

จากยูสเคส Import Circuit\_Diu Status และยูสเคส Import Signaling เป็นยูสเคสที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนข้อมูลต่างๆ ของระบบชุมสาย ข้อมูลที่ได้มาจากระบบชุมสายผ่านทางเครื่องเทอร์มินอลเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับศูนย์กลางของชุมสายซีเมนต์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของระบบชุมสาย ไม่มีการเชื่อมต่อกับระบบแลนหรือโครงข่ายอินทราเน็ตของบริษัท จึงไม่สามารถที่จะนำข้อมูลดิบเข้าสู่ฐานข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

ดังนั้นการนำข้อมูลดิบเข้าสู่ฐานข้อมูลจึงต้องให้พนักงาน(SMS Staff) ที่มีหน้าที่นำเข้าข้อมูลทำการคัดลอกข้อมูลดิบจาก Server ของ Net Manager ผ่านเครื่องเทอร์มินอล เพื่อนำเข้าข้อมูลโดยเครื่อง

ไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมกับโครงข่ายอินทราเน็ตของบริษัทและในการนำข้อมูลดิบเข้าสู่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูล จะทำในเวลา 08:00 น.ของทุกวันทำการ ถูกตั้งเวลา (Schedule)ให้ส่งข้อมูลมาบันทึกในเครื่องเทอร์มินอลในเวลา 07:00 น.ของทุกวัน

จากแผนภาพยูสเคสของระบบ สามารถอธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับหน้าที่ต่างๆ ของระบบ เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละยูสเคสสามารถทำอะไร มีใครเกี่ยวข้องกับยูสเคส และมีการทำงานอย่างไร และสามารถเขียนเป็นแผนภาพเอกทิวทัศน์ อธิบายรายละเอียดแต่ละยูสเคส ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคส Import Circuit\_Diu Status และ Import Signaling Data

<b>Use Case Name:</b> Import Circuit_Diu Status, Import Signaling Data นำเข้าข้อมูลของชุมสายลงฐานข้อมูล	<b>ID:</b> 1	<b>Importance Level:</b> สูง
<b>Primary Actor:</b> SMS Staff		<b>Use Case Type:</b> Import Data
<b>Stakeholder and interests:</b>	SMS Staff	
<b>Precondition:</b>	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
<b>Brief description:</b>	การนำเข้าข้อมูลชุมสาย ซึ่งมีรูปแบบของแฟ้มข้อมูล (Text File) โดยโปรแกรม Import Data จะอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลแต่ละเส้นทางแล้วถ่ายโอนลงฐานข้อมูลของระบบ	
<b>Trigger:</b>	เมื่อต้องการนำเข้าข้อมูลของชุมสาย ลงฐานข้อมูลของระบบ SMS Staff จะเลือกเมนู Import Data ระบบจะแสดงหน้าจอการนำเข้าข้อมูล แล้วคลิกปุ่ม “เปิดแฟ้มข้อมูล”	
<b>Relationship:</b>	Association: SMS Staff	
<b>Normal flow of events:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกแฟ้มข้อมูลชุมสายที่ต้องการนำเข้า</li> <li>2. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Open”</li> <li>3. ระบบแสดงจำนวนแฟ้มที่ต้องการนำเข้าเพื่อรับการยืนยัน</li> <li>4. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “ทำงาน”</li> <li>5. ระบบนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล</li> </ol>	
<b>Sub flows:</b>		
<b>Alternate flows:</b>		
<b>Post condition:</b>	ระบบนำเข้าข้อมูลชุมสายลงฐานข้อมูล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสนำเข้าข้อมูลของชุมชนสายลงฐานข้อมูล ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพแอกทิวิตี้ดังรูปที่ 4.3



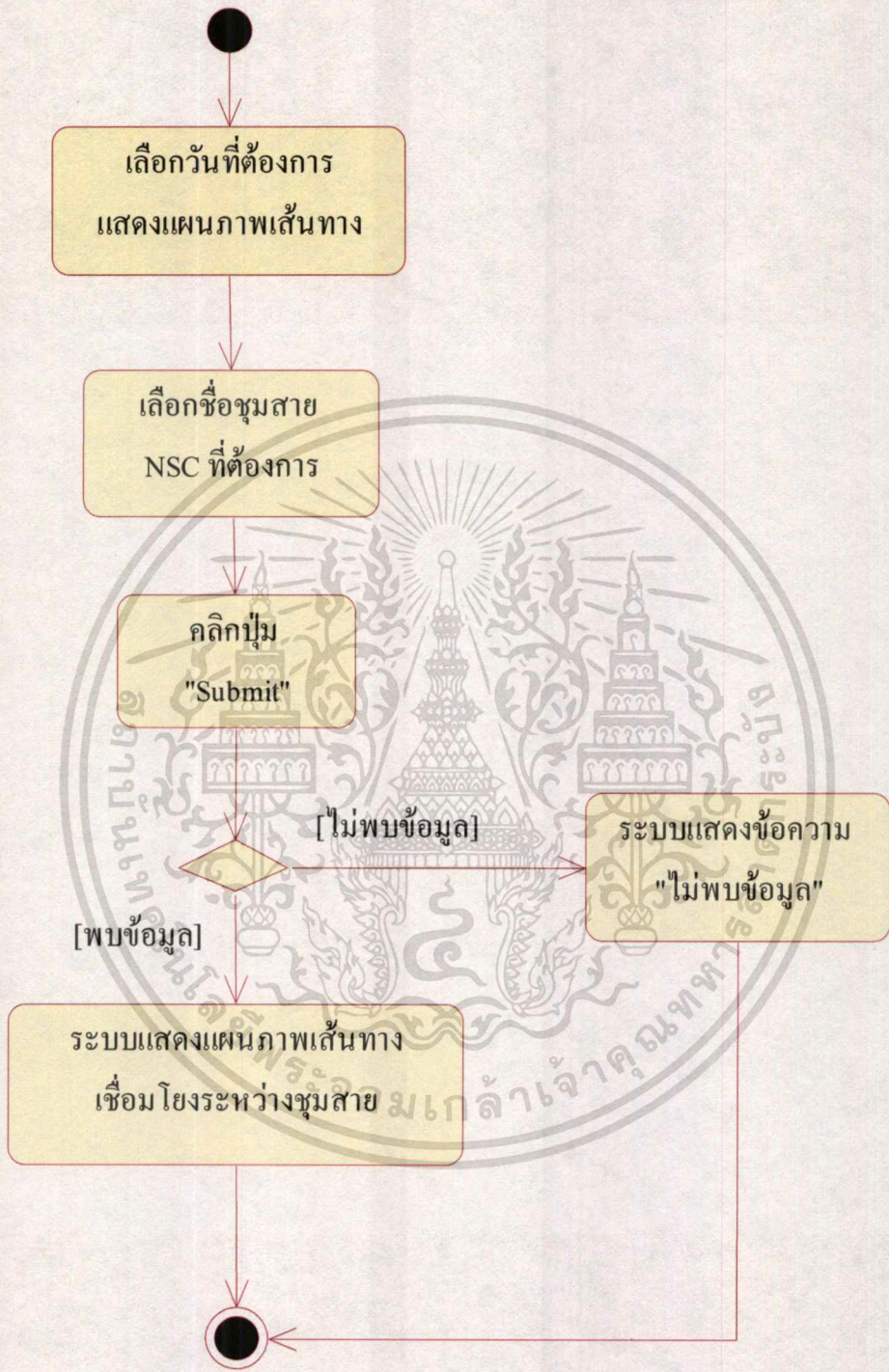
**รูปที่ 4.3** แผนภาพแอกทิวิตี้ของยูสเคส นำเข้าข้อมูลชุมชนสายลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคส Search Route Data

<b>Use Case Name:</b> Search Route Data แสดงแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงกับชุมสายต่อผ่านทางไกล	<b>ID:</b> 2	<b>Importance Level:</b> สูง
<b>Primary Actor:</b> SMS Staff, Exchange Staff		<b>Use Case Type:</b> Detail
<b>Stakeholder and interests:</b>	SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Precondition:</b>	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
<b>Brief description:</b>	การแสดงผลแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทางตามเงื่อนไขที่ต้องการ	
<b>Trigger:</b>	เมื่อต้องการดูแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล ของบริษัท ทีโอที เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ SMS Staff และ Exchange Staff จะเลือกเมนู Routing diagram และเมนูย่อย Exchange ระบบจะแสดงหน้าจอการแสดงผลแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยง	
<b>Relationship:</b>	Association: SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Normal flow of events:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 เลือกชุมสายต่อผ่านทางไกล ที่ต้องการแสดงผลแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยง</li> <li>2. เลือกชื่อ Route ที่ต้องการแสดง</li> <li>3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit”</li> <li>4. ระบบแสดงผลแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสาย</li> </ol>	
<b>Sub flows:</b>		
<b>Alternate flows:</b>	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล: ระบบจะไม่แสดงข้อมูลใดๆ เพื่อเป็นการบอกว่าไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล	
<b>Post condition:</b>	ระบบแสดงผลแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสาย	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงผลแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงกับชุมสายต่อผ่านทางไกล ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวทัศน์ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพเอกทวิติชของยูสเคส แสดงเส้นทางของชุมสายต่อผ่านทางไกล

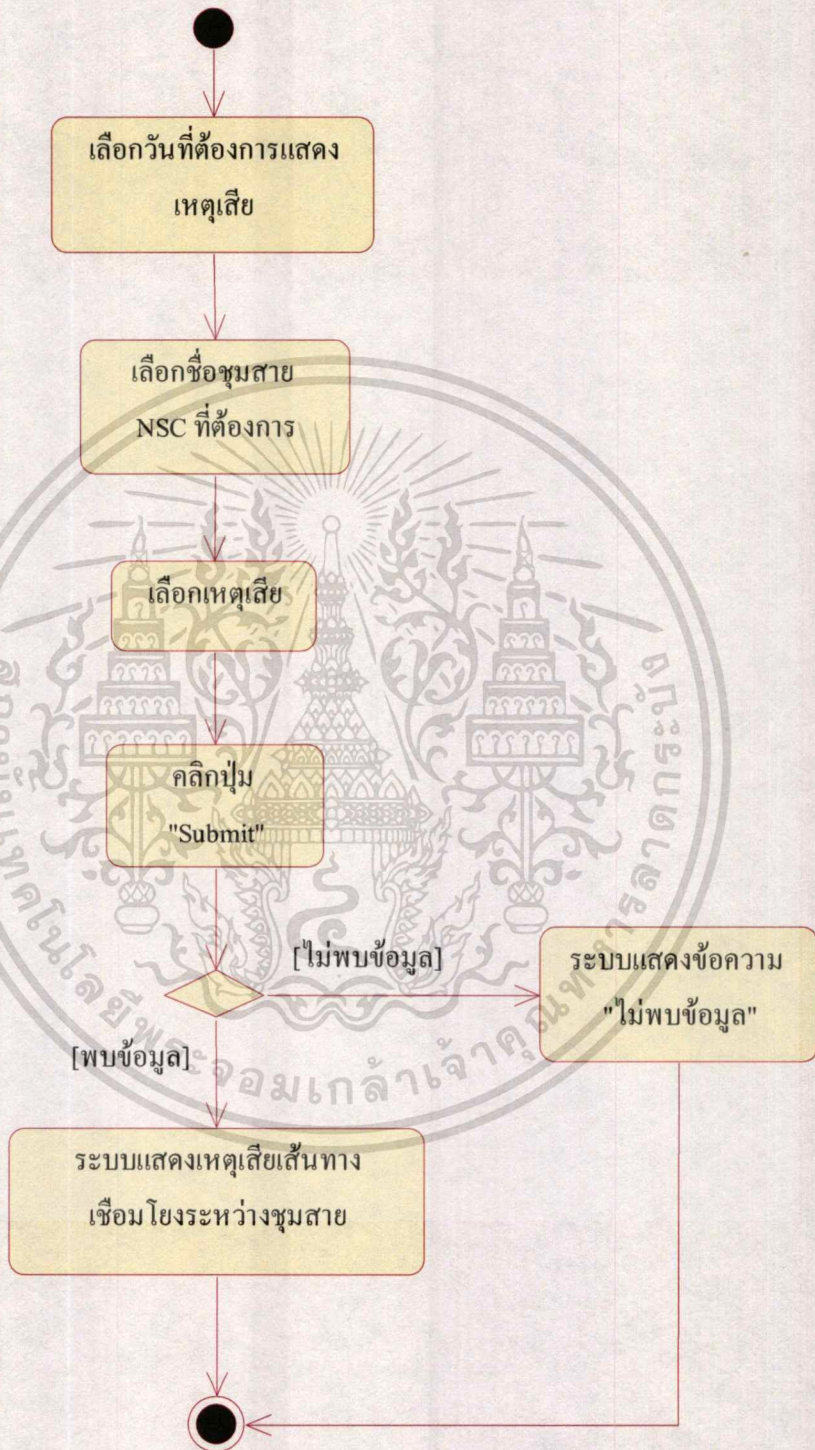
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคส View Alarm Data

<b>Use Case Name:</b> View Alarm Data ค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจร เชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล	<b>ID:</b> 3	<b>Importance Level:</b> สูง
<b>Primary Actor:</b> SMS Staff, Exchange Staff		<b>Use Case Type:</b> Detail
<b>Stakeholder and interests:</b>	SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Precondition:</b>	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
<b>Brief description:</b>	การค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสีย	
<b>Trigger:</b>	เมื่อต้องการค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจร เชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล เพื่อประกอบการพิจารณาในการ บริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ SMS Staff, และ Exchange Staff จะเลือกเมนู View Alarm ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหา เส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล	
<b>Relationship:</b>	Association: SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Normal flow of events:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกชุมสายต่อผ่านทางไกล ที่ต้องการ</li> <li>2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือก View Alarm Data</li> <li>3. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 3 โดยเลือก เหตุเสีย หรือ ชื่อ Route ชุมสาย ที่ต้องการ</li> <li>3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit”</li> <li>4. ระบบแสดงตารางเส้นทางที่มีเหตุเสียทั้งหมด หรือเหตุเสีย เฉพาะเส้นทาง</li> </ol>	
<b>Sub flows:</b>		
<b>Alternate flows:</b>	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบจะไม่แสดงข้อมูลใดๆเพื่อเป็นการบอกว่าไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล	
<b>Post condition:</b>	ค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจรเชื่อมโยงชุมสาย	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงการค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจรเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกวิทัศน์ดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 4.5** แผนภาพเอกทิวติชของยูสเคส สำหรับการค้นหาเส้นทางที่มีเหตุเสียดเกิดขึ้น  
ระหว่างวงจรเชื่อมโยงชมสายต่อผ่านทางไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคส Search Equipment Data

<b>Use Case Name:</b> Search Equipment Data ค้นหาอุปกรณ์ของชุมสายต่อผ่านทางไกลที่มี สถานะพร้อมใช้งาน	<b>ID:</b> 4	<b>Importance Level:</b> สูง
<b>Primary Actor:</b> SMS Staff, Exchange Staff		<b>Use Case Type:</b> Detail
<b>Stakeholder and interests:</b>	SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Precondition:</b>	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
<b>Brief description:</b>	ค้นหาอุปกรณ์ต่างๆของชุมสายต่อผ่านทางไกล ที่มีสถานะพร้อม ใช้งาน	
<b>Trigger:</b>	เมื่อต้องการค้นหาอุปกรณ์ชุมสายที่พร้อมใช้งาน ไว้สำหรับเป็น วงจรเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล เพื่อประกอบการ พิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ SMS Staff, และ Exchange Staff จะเลือกเมนู Search Equipment Data ระบบจะ แสดงหน้าจอการค้นหาอุปกรณ์ชุมสายต่อผ่านทางไกล	
<b>Relationship:</b>	Association: SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Normal flow of events:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกชุมสายต่อผ่านทางไกล ที่ ต้องการ</li> <li>2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือก Search Equipment Data</li> <li>3. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 3 โดยเลือก อุปกรณ์พร้อมใช้งาน หรือ สถานะอุปกรณ์ที่ต้องการ</li> <li>3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit”</li> <li>4. ระบบแสดงตารางอุปกรณ์พร้อมใช้งานทั้งหมด</li> </ol>	
<b>Sub flows:</b>		
<b>Alternate flows:</b>	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบจะไม่แสดงข้อมูลใดๆเพื่อ เป็นการบอกว่าไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล	
<b>Post condition:</b>	ค้นหาอุปกรณ์ต่างๆของชุมสายต่อผ่านทางไกลที่มีสถานะพร้อม ใช้งาน	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงการ  
ค้นหาอุปกรณ์ต่างๆของชุมสายต่อผ่านทางไกล ที่มีสถานะพร้อมใช้งาน ตามที่ได้อธิบายใน  
รายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทวิตติงรูปที่ 4.6  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เหมือนยูติเตินำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แผนภาพเอกทิวติชของยูสเคส สำหรับการค้นหาอุปกรณ์ของชมสายต่อผ่านทางไกล  
ที่มีสถานะพร้อมใช้งาน หรือ สถานะอุปกรณ์ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคส View History Data

<b>Use Case Name:</b> View History Data เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมโยงระหว่าง ชุมสายต่อผ่านทางไกล ย้อนหลัง	<b>ID:</b> 5	<b>Importance Level:</b> สูง
<b>Primary Actor:</b> SMS Staff, Exchange Staff		<b>Use Case Type:</b> Detail
<b>Stakeholder and interests:</b>	SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Precondition:</b>	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
<b>Brief description:</b>	เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลย้อนหลัง	
<b>Trigger:</b>	เมื่อต้องการเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล ย้อนหลัง เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ SMS Staff, และ Exchange Staff จะเลือกเมนู View History Data ระบบจะแสดงหน้าจอการเรียกดูเส้นทางเชื่อม โยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล	
<b>Relationship:</b>	Association: SMS Staff, Exchange Staff	
<b>Normal flow of events:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกชุมสายต่อผ่านทางไกล ที่ต้องการ</li> <li>2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือก วันที่ต้องดูข้อมูลย้อนหลัง</li> <li>3. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 4 โดยเลือก ALL หรือ ชื่อ Route ชุมสายที่ต้องการ</li> <li>4. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit”</li> <li>5. ระบบแสดงตารางเส้นทางทั้งหมด หรือเฉพาะเส้นทาง ตามวันที่/เดือน/ค.ศ. ที่กำหนด</li> </ol>	
<b>Sub flows:</b>		
<b>Alternate flows:</b>	6a กรณีระบบ ไม่พบข้อมูล:ระบบจะไม่แสดงข้อมูลใดๆเพื่อเป็นการบอกว่าไม่มีข้อมูลในฐานข้อมูล	
<b>Post condition:</b>	เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อม โยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลย้อนหลัง	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงการเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล ย้อนหลัง ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพแอกทิวิตีดังรูปที่ 4.7

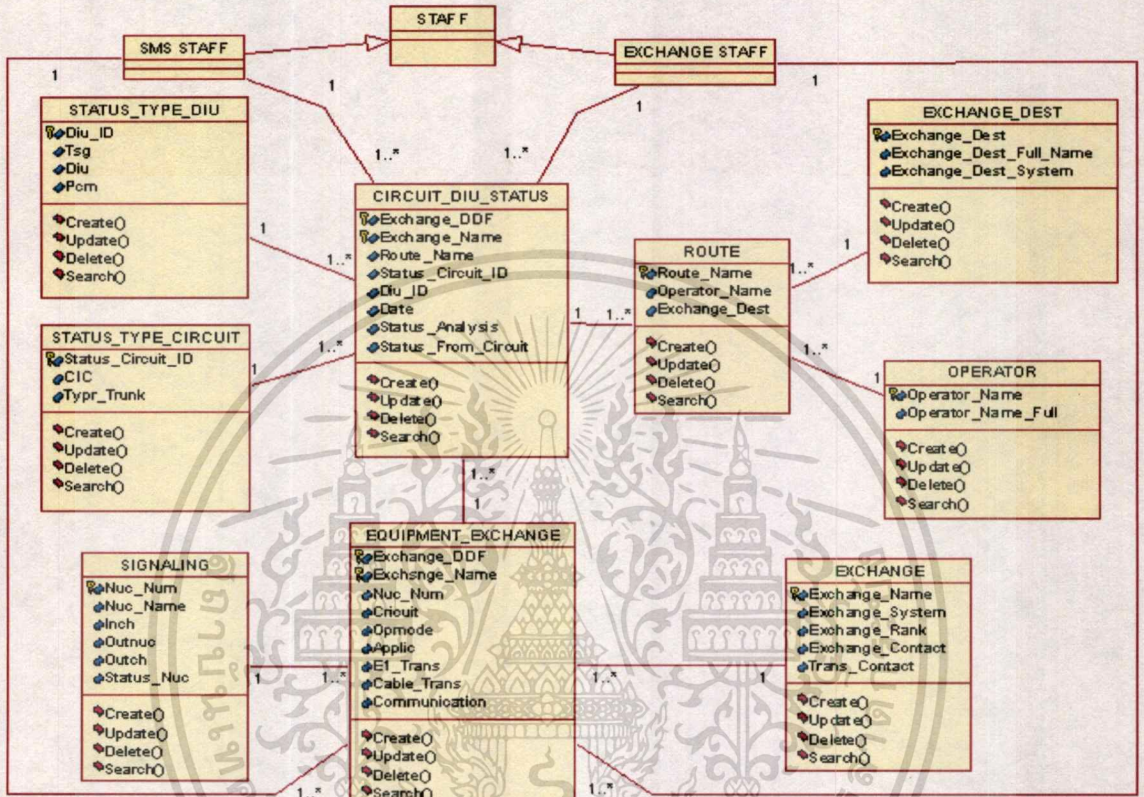


รูปที่ 4.7 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคส สำหรับการเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลย้อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 แผนภาพคลาสไดอะแกรมของระบบ

ในการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบจากแผนภาพยูสเคสและความรู้เกี่ยวกับการบริหารระบบชุมสาย ทำให้สามารถสร้างการจำลองแบบเชิงโครงสร้าง เพื่อให้มองเห็น โครงสร้างระบบใหม่ โดยแสดงเป็นแผนภาพคลาสดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 คลาสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสาย

จากแผนภาพคลาสดังนี้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของคลาสดังกล่าว ในระบบ โดยแต่ละคลาสนี้มีความหมายดังนี้

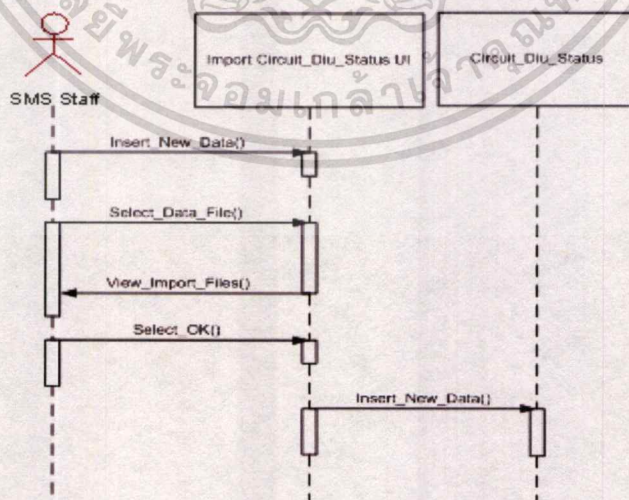
1. คลาส EXCHANGE คือคลาสข้อมูลรายละเอียดของชุมสาย
2. คลาส EQUIPMENT\_EXCHANGE คือคลาสของกลุ่มอุปกรณ์ชุมสายที่ใช้ในการเชื่อมโยงระหว่างชุมสาย
3. คลาส CIRCUIT\_DIU\_STATUS คือคลาสขอสถานะอุปกรณ์ชุมสายที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทาง
4. คลาส SIGNALING คือคลาสของกลุ่มอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมสัญญาณ ซิกเนลลิง นัมเบอร์ เซฟเอ็น ระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายชุมสายปลายทาง
5. คลาส STATUS\_TYPE\_DIU คือคลาสเก็บสถานะของอุปกรณ์ DIU

6. คลาส STATUS\_TYPE\_CIRCUIT คือคลาสเก็บสถานะของวงจร
7. คลาส ROUTE คือคลาสเก็บรายชื่อเส้นทาง
8. คลาส OPERATOR คือคลาสเก็บรายชื่อของผู้ให้บริการ โทรศัพท์
9. คลาส EXCHANGE\_DEST คือคลาสเก็บข้อมูลรายชื่อชุมสายปลายทาง

#### 4.5 แผนภาพซีเควนซ์

จากการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ ทำให้สามารถสร้างแผนภาพซีเควนซ์ได้จากยูสเคสต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ โดยแผนภาพซีเควนซ์จะแสดงลำดับการทำงานภายในยูสเคสนั้นๆ โดยแต่ละยูสเคสสามารถนำมาแสดงเป็นแผนภาพซีเควนซ์ได้ดังนี้

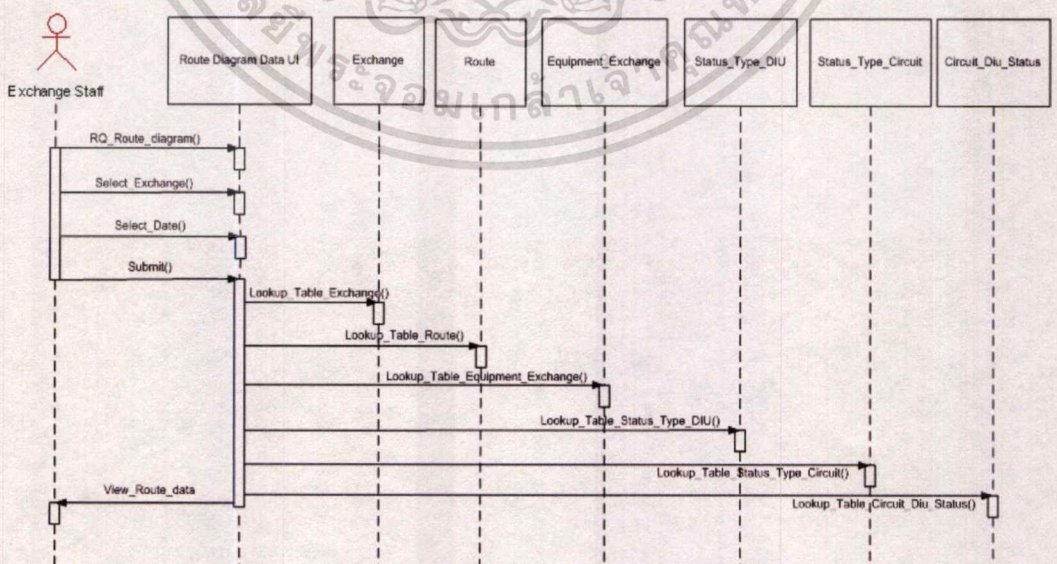
1. จากยูสเคส นำเข้าข้อมูล ลงฐานข้อมูล สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์โคอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงานส่วนบริหารต้องการนำข้อมูลดิบที่รวบรวมมาจากชุมสายต่างๆลงฐานข้อมูล จึงส่งเมสเซจ Insert\_New\_Data() ไปยังคลาส Import Exchange Data UI เพื่อนำข้อมูลลงฐานข้อมูล จากนั้นแอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงาน SMS ส่งเมสเซจ Select\_Data\_File() ไปยังคลาส Import Exchange Data UI เพื่อเลือกเพิ่มข้อมูลที่ต้องการนำเข้า จากนั้นคลาส Import Exchange Data UI ส่งเมสเซจ View\_Import\_Files() ไปยังแอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงาน SMS เพื่อแสดงจำนวนเพิ่มที่ต้องการนำเข้าเพื่อรับการยืนยัน จากนั้นแอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงานส่วนบริหาร ส่งเมสเซจ Select\_OK() ไปยังคลาส Import Circuit\_Diu\_Status UI เพื่อยืนยันการนำเข้าข้อมูล ลงฐานข้อมูล จากนั้นคลาส Import Circuit\_Diu\_Status UI ส่งเมสเซจ Insert\_New\_Data() ไปยังคลาส Circuit\_Diu\_Status เพื่อนำข้อมูลลงฐานข้อมูล โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ซีเควนซ์โคอะแกรมของยูสเคส นำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางเชื่อมโยงกับชุมสายต่อผ่านทางไกล ของบริษัท ทีโอที สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์โคอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงาน และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล เมื่อต้องการแสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ\_Routing diagram() ไปยังคลาส Routing diagram UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Date() ไปยังคลาส TOT Routing diagram UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการให้แสดงแผนภาพเส้นทาง จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Exchange() ไปยังคลาส Routing diagram UI เพื่อเลือกชุมสายที่ต้องการ จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยังคลาส Routing diagram UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Routing diagram UI ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Exchange() ไปยังคลาส Exchange เพื่ออ่านข้อมูลชุมสายต้นทาง ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Route() ไปยังคลาส Route เพื่ออ่านข้อมูลรายละเอียดเส้นทาง ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Equipment\_Exchange() ไปยังคลาส Equipment\_Exchange เพื่ออ่านข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์ ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Status\_Type\_Diu() ไปยังคลาส Status Type Diu เพื่ออ่านข้อมูลสถานะอุปกรณ์ Diu ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Status\_Type\_Circuit() ไปยังคลาส Status\_Type\_Circuit เพื่ออ่านข้อมูลสถานะวงจร และ ส่ง เมสเซจ LookUp\_Table\_Circuit\_Diu\_Status() ไปยังคลาส Circuit\_Diu\_Status เพื่ออ่านข้อมูลสถานะอุปกรณ์ จากนั้นคลาส Routing diagram UI ส่งเมสเซจ View\_Routing diagram ไปยัง แอคเตอร์ Exchange Staff เพื่อแสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.10

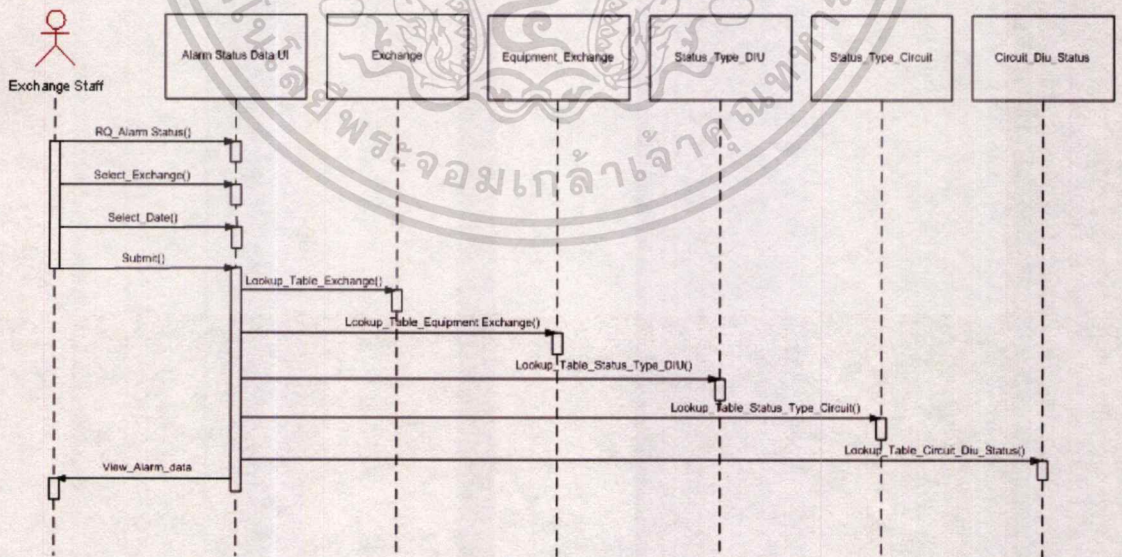


รูปที่ 4.10 ซีเควนซ์โคอะแกรมของยูสเคส แสดงเส้นทางเชื่อมโยงกับชุมสายต่อผ่านทางไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการคัด

ไม่ว่าการคัดลอกทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

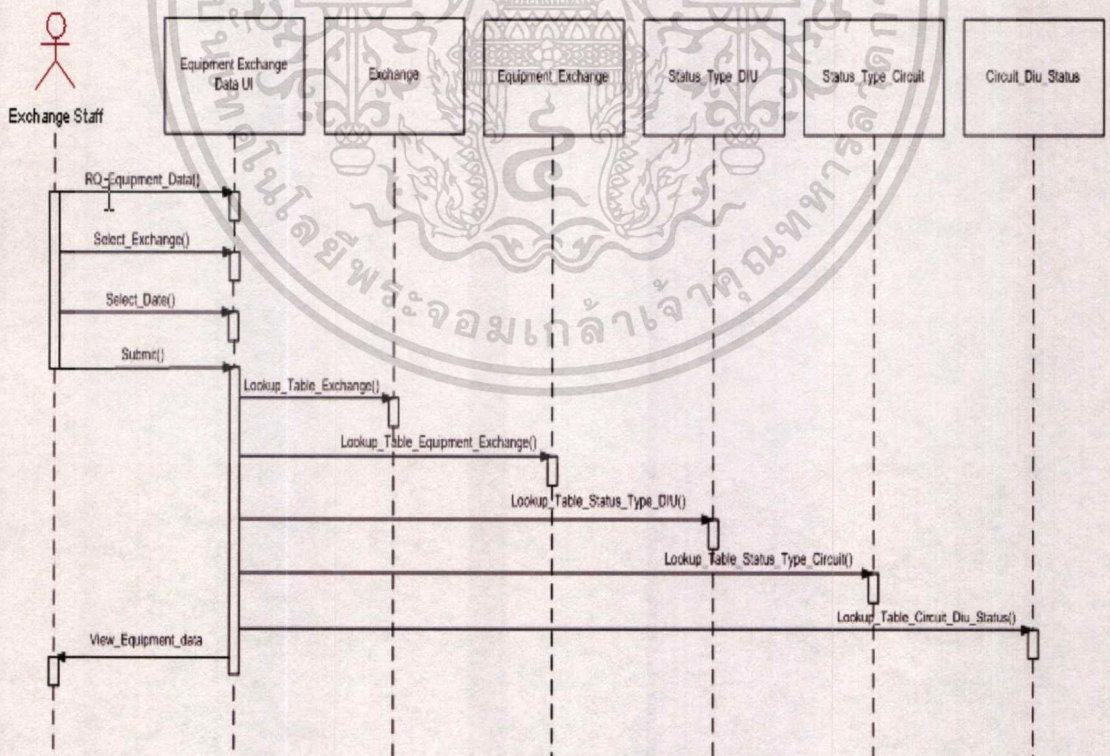
3. จากยูสเคส แสดงเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจรเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล สามารถนำมาเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงาน และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ\_Alarm\_status() ไปยังคลาส Alarm Status Data UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Date() ไปยังคลาส Alarm Status Data UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการให้แสดงเหตุเสียของอุปกรณ์ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Exchange() ไปยังคลาส Alarm Status Data UI เพื่อเลือกชุมสายที่ต้องการ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยัง คลาส Alarm Status Data UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Alarm Status Data UI ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Exchange() ไปยังคลาส Exchange เพื่ออ่านข้อมูลชุมสาย ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Equipment\_Exchange() ไปยังคลาส Equipment เพื่ออ่านข้อมูลอุปกรณ์ และส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Status\_Type\_DIU() ไปยังคลาส Status\_Type\_DIU เพื่ออ่านข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ DIU ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Status\_Type\_Circuit() ไปยังคลาส Status\_Type\_Circuit เพื่ออ่านข้อมูลสถานะของวงจรและส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Circuit\_Diu\_Status() ไปยังคลาส Circuit\_Diu\_Status เพื่ออ่านข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ จากนั้นคลาส Alarm Exchange Data UI ส่งเมสเซจ View\_Alarm\_Data ไปยังแอ็กเตอร์ Exchange Staff เพื่อแสดงเส้นทางที่มีเหตุเสียเกิดขึ้นระหว่างวงจรเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.11



**รูปที่ 4.11** ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แสดงเส้นทางที่มีเหตุเสีย  
เกิดขึ้นระหว่างวงจรเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านทางไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

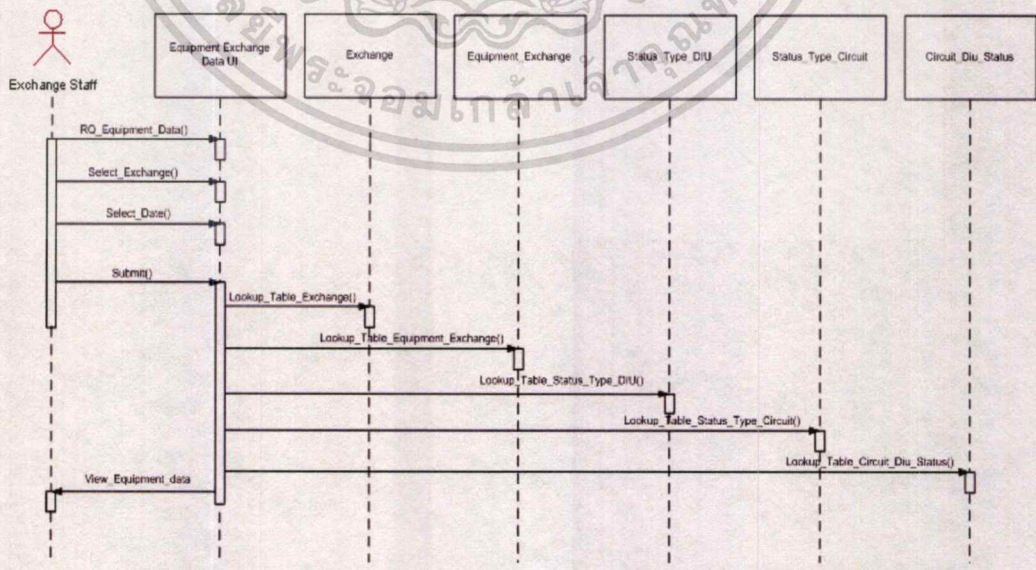
4. จากยูสเคส แสดงสถานะของอุปกรณ์ชุมสายต่อผ่านทางไกล สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงาน และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ\_Equipment\_Data() ไปยังคลาส Equipment Exchange Data UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Date() ไปยังคลาส Equipment Exchange Data UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการให้แสดงเหตุเสียของอุปกรณ์ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Exchange() ไปยังคลาส Equipment Exchange Data UI เพื่อเลือกชุมสายที่ต้องการ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยังคลาส Equipment Exchange Data UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Equipment Exchange Data UI ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Exchange() ไปยังคลาส Exchange เพื่ออ่านข้อมูลชุมสาย และส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Equipment\_Exchange() ไปยังคลาส Equipment เพื่ออ่านข้อมูลอุปกรณ์ ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_DIU\_Status() ไปยังคลาส DIU เพื่ออ่านข้อมูลสถานะอุปกรณ์ จากนั้นคลาส Equipment Exchange Data UI ส่งเมสเซจ View\_Equipment\_Data() ไปยังแอ็กเตอร์พนักงานผู้ใช้ระบบ เพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์ชุมสายต่อผ่านทางไกล โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แสดงสถานะของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอุปกรณ์ชุมสายต่อผ่านทางไกล อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกรค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากยูสเคส เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมต่อโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลย้อนหลัง สามารถนำมาเขียนซีเคเวนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงาน และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ\_Exchange\_Data() ไปยังคลาส Exchange Data UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_start\_Date() ไปยังคลาส Exchange Data UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการให้แสดงสถานะของอุปกรณ์ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Finish\_Date() ไปยังคลาส Exchange Data UI เพื่อเลือกวันที่ให้จบการแสดงผลสถานะอุปกรณ์ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Select\_Exchange() ไปยังคลาส Exchange Data UI เพื่อเลือกชุมสายที่ต้องการ จากนั้นแอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้ระบบ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยัง คลาส Alarm Exchange Data UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Alarm Exchange Data UI ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Exchange() ไปยังคลาส Exchange เพื่ออ่านข้อมูลชุมสาย ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Equipment\_Exchange() ไปยังคลาส Equipment Exchange เพื่ออ่านข้อมูลอุปกรณ์ ชุมสาย ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_DIU\_Status() ไปยังคลาส DIU เพื่ออ่านข้อมูลสถานะอุปกรณ์ ส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Route() ไปยังคลาส Route เพื่ออ่านข้อมูลเส้นทางเชื่อมต่อโยงชุมสาย และส่งเมสเซจ LookUp\_Table\_Equipment Transmission() ไปยังคลาส Equipment Transmission เพื่ออ่านข้อมูลอุปกรณ์สื่อสัญญาณ จากนั้นคลาส Exchange Data UI ส่งเมสเซจ View\_Exchange\_Data() ไปยัง แอ็กเตอร์ พนักงานผู้ใช้บริการ เพื่อแสดงเหตุการณ์บนเส้นทางวงจรที่เชื่อมต่อโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลย้อนหลัง โดยสามารถเขียนแสดงได้ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ซีเคเวนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในโครงการเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของโครงการ

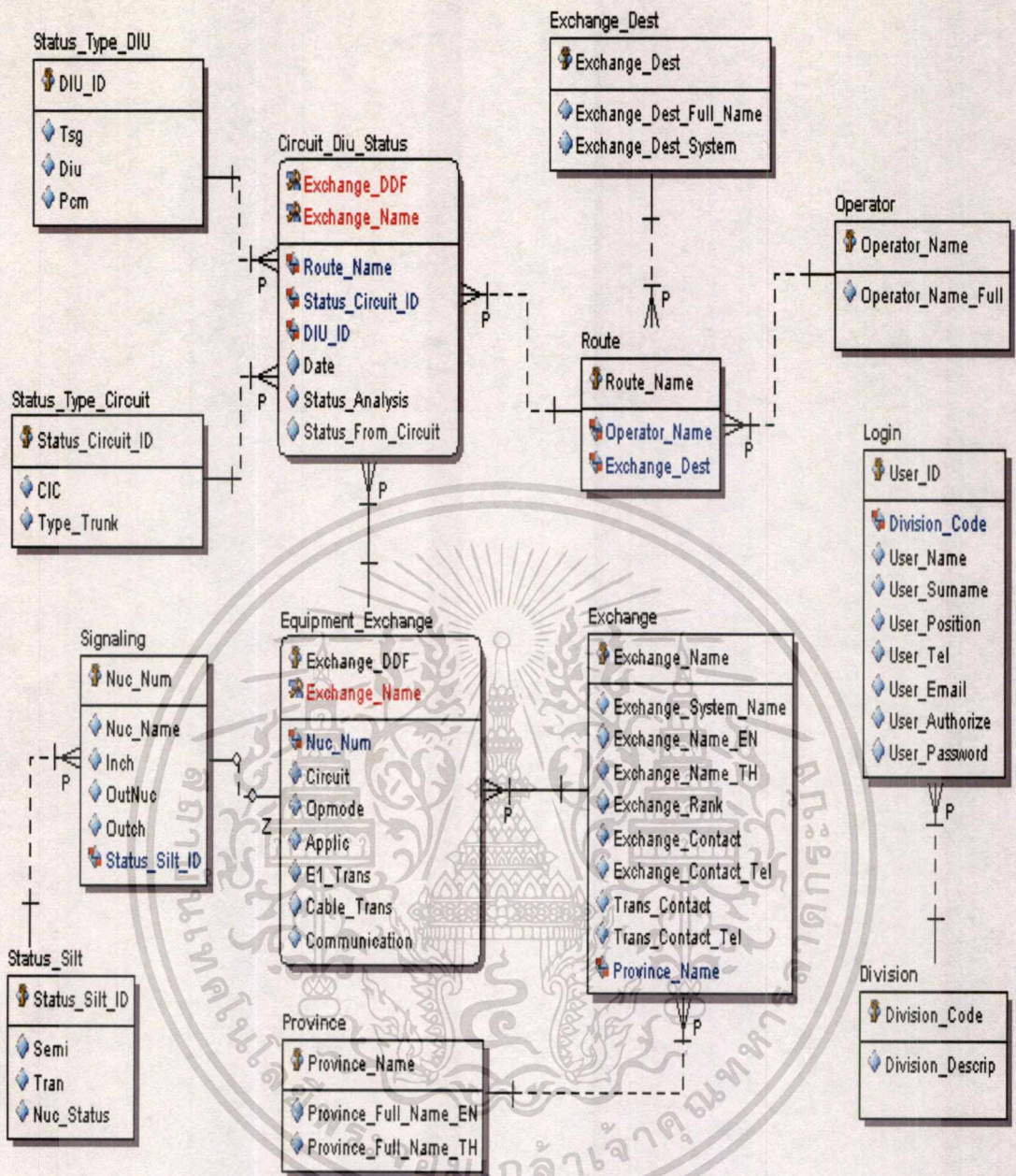
## บทที่ 5

### การออกแบบฐานข้อมูล

#### 5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบ ทำให้สามารถออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แสดงโดยแผนภาพความสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ดังรูปที่ 9 ประกอบด้วยตารางสำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. EXCHANGE เป็นตารางสำหรับเก็บชื่อย่อชุมสาย ชื่อเต็มชุมสาย ระดับชุมสาย พื้นที่ชุมสาย สถานที่ตั้ง รายละเอียดการติดต่อประสานงานกับผู้มีหน้าที่รับผิดชอบดูแล
2. OPERATOR เป็นตารางสำหรับเก็บรายชื่อของผู้ให้บริการ โทรศัพท์
3. DIVISION เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลส่วนงานของผู้ใช้ระบบ
4. ROUTE เป็นตารางสำหรับเก็บรายชื่อเส้นทาง
5. STATUS\_TYPE\_CIRCUIT เป็นตารางสำหรับเก็บสถานะวงจรของอุปกรณ์ชุมสาย
6. SIGNALING เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของกลุ่มอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณ ซิกแนลลิง นัมเบอร์ เซฟเฮ็น ที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทาง
7. PROVINCE เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลรายชื่อจังหวัดที่ตั้งชุมสายต่อผ่าน
8. LOGIN เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ที่มีสิทธิใช้งานระบบ
9. EQUIPMENT\_EXCHANGE เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดของกลุ่มอุปกรณ์ชุมสายที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทาง
10. EXCHANGE\_DEST เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลรายชื่อชุมสายปลายทาง
11. STATUS\_TYPE\_DIU เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ชุมสาย DIU
12. STATUS\_TYPE\_SILT เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ชุมสาย SILT
13. CIRCUIT\_DIU\_STATUS เป็นตารางสำหรับเก็บสถานะของอุปกรณ์ร้าววัน



รูปที่ 5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์

จากรูปที่ 5.1 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ต่างๆ ได้ดังนี้

- EXCHANGE กับ EQUIPMENT EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - ชุมสายหนึ่งระบบมีอุปกรณ์ชุมสายได้หลายตำแหน่ง และอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง
  - อุปกรณ์ชุมสายหนึ่งชุมสายมีระบบของชุมสายได้เพียงหนึ่งระบบ
- SIGNALLING กับ EQUIPMENT EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง
  - อุปกรณ์ควบคุมชิกเนลลิงเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์ชุมสายได้หนึ่งทรามซลือท หรือไม่มีก็ได้

เอกสารนี้ อุปกรณ์ชุมสายเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์ควบคุมชิกเนลลิงได้หนึ่งทรามซลือท หรือไม่มีก็ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SIGNALLING กับ STATUS\_SILT มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - อุปกรณ์ควบคุมซิกเนลลิงมีสถานะของอุปกรณ์ได้หนึ่งสถานะ และอย่างน้อยหนึ่งสถานะ
  - สถานะอุปกรณ์หนึ่งสถานะเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้หลายอุปกรณ์ และอย่างน้อยหนึ่งอุปกรณ์
- EQUIPMENT\_EXCHANGE กับ CIRCUIT\_DIU\_STATUS มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - อุปกรณ์ชุมสายหนึ่งตำแหน่งเชื่อมต่อกับสถานะวงจรอุปกรณ์ชุมสายหนึ่งสถานะหลายวัน และอย่างน้อยหนึ่งสถานะ
  - วงจรอุปกรณ์ชุมสายหนึ่งตำแหน่งเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ชุมสายหนึ่งตำแหน่ง และอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง
- CIRCUIT\_DIU\_STATUS กับ STATUS\_TYPE\_DIU มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - อุปกรณ์ชุมสายหนึ่งตำแหน่งมีสถานะอุปกรณ์ได้หนึ่งสถานะ และอย่างน้อยหนึ่งสถานะหลายวัน
  - สถานะอุปกรณ์หนึ่งตำแหน่งมีอุปกรณ์ชุมสายได้หลายตำแหน่ง และอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง
- CIRCUIT\_DIU\_STATUS กับ STATUS\_TYPE\_CIRCUIT มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - อุปกรณ์ชุมสายหนึ่งตำแหน่งมีสถานะอุปกรณ์ได้หนึ่งสถานะ และอย่างน้อยหนึ่งสถานะหลายวัน
  - สถานะอุปกรณ์หนึ่งตำแหน่งมีอุปกรณ์ชุมสายได้หลายตำแหน่ง และอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง
- CIRCUIT\_DIU\_STATUS กับ ROUTE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - อุปกรณ์ชุมสายหนึ่งตำแหน่งมีชื่อเส้นทางได้หนึ่งเส้นทาง และอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง
  - ชื่อเส้นทางมีอุปกรณ์ชุมสายได้หลายตำแหน่ง และอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง
- ROUTE กับ OPERATOR มีความสัมพันธ์แบบ กลุ่มต่อหนึ่ง
  - ชื่อเส้นทางหนึ่งเส้นทางมีได้หนึ่งผู้ให้บริการ และอย่างน้อยหนึ่งชื่อเส้นทาง
  - ผู้ให้บริการหนึ่งผู้ให้บริการมีเส้นทางได้หลายเส้นทาง และอย่างน้อยหนึ่งผู้ให้บริการ
- ROUTE กับ EXCHANGE\_DEST มีความสัมพันธ์แบบ กลุ่มต่อหนึ่ง
  - ชื่อเส้นทางหนึ่งเส้นทางมีได้หนึ่งชุมสายปลายทาง และอย่างน้อยหนึ่งชื่อเส้นทาง
  - ชุมสายปลายทางมีเส้นทางได้หลายเส้นทาง และอย่างน้อยหนึ่งผู้ให้บริการ
- PROVINCE กับ EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - จังหวัดหนึ่งจังหวัดมีชุมสายหลายชุมสายต่อผ่าน และอย่างน้อยหนึ่งชุมสายต่อผ่าน
  - ชุมสายหนึ่งชุมสายต่อผ่านตั้งอยู่ในหนึ่งจังหวัด
- DIVISION กับ LOGIN มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
  - ส่วนงานของผู้ใช้ระบบหนึ่งส่วนงานมีผู้ใช้ระบบได้หลาย คนหรืออย่างน้อยหนึ่งคน
  - ผู้ใช้ระบบหนึ่งคนสังกัดอยู่ได้เพียงหนึ่งส่วนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 พจนานุกรมข้อมูล

จากอีอาร์ไออะแกรมของการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการบริหาร  
ชุมสายโทรศัพท์ นำมาออกแบบพจนานุกรมข้อมูล 13 ตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ตารางข้อมูล EXCHANGE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Exchange_Name	ชื่อย่อชุมสาย	VARCHAR (10)	PK,FK	EQUIPMENT_ EXCHANGE
Exchange_Name_EN	ชื่อเต็มชุมสายภาษาอังกฤษ	VARCHAR (25)		
Exchange_Name_TH	ชื่อเต็มชุมสายภาษาไทย	VARCHAR (25)		
Exchange_Rank	รหัสระดับชุมสาย	VARCHAR (10)		
Province_Name	จังหวัดที่ชุมสายตั้งอยู่	VARCHAR (10)	FK	PROVINCE
Exchange_System_Name	ชื่อระบบชุมสาย	VARCHAR (10)		
Exch_Contact	ชื่อผู้ดูแลระบบชุมสาย	VARCHAR (30)		
Exch_Contact_Tel	หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อ ผู้ดูแลระบบชุมสาย	VARCHAR (30)		
Trans_Contact	ชื่อผู้ดูแลระบบสื่อสัญญาณ	VARCHAR (30)		
Trans_Contact_Tel	หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อ ผู้ดูแลระบบสื่อสัญญาณ	VARCHAR (30)		

ตารางที่ 5.2 ตารางข้อมูล OPERATOR

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Operator_Name	ชื่อย่อผู้ให้บริการ โทรศัพท์	VARCHAR (10)	PK,FK	ROUTE
Operator_Full_Name	ชื่อเต็มของผู้ให้บริการ โทรศัพท์	VARCHAR (50)		

ตารางที่ 5.3 ตารางข้อมูล DIVISION

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Division_Code	ชื่อย่อส่วนงานผู้ใช้ระบบ	VARCHAR (6)	PK,FK	LOGIN
Division_Descript	ชื่อส่วนงานผู้ใช้ระบบ	VARCHAR (50)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 ตารางข้อมูล ROUTE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Route_Name	ชื่อของกลุ่มเส้นทางที่ใช้ในการเรียกออกจากชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทาง	VARCHAR (7)	PK,FK	CIRCUIT_DIU_STATUS
Exchange_Dest	ชื่อย่อชุมสายปลายทาง	VARCHAR (10)	FK	EXCHANGE_DEST
Operator_Name	ชื่อย่อผู้ให้บริการโทรศัพท์	VARCHAR (10)	FK	OPERATOR

ตารางที่ 5.5 ตารางข้อมูล STATUS\_TYPE\_CIRCUIT

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Status_Circuit_ID	เก็บ ID สถานะของ Circuit (0 หมายถึง CIC=0, Type_Trunk=Trunk 1 หมายถึง CIC=1, Type_Trunk=Trunk 2 หมายถึง CIC=2, Type_Trunk=Trunk 3 หมายถึง CIC=3, Type_Trunk=Trunk 4 หมายถึง CIC=4, Type_Trunk=Trunk 5 หมายถึง CIC=5, Type_Trunk=Trunk N หมายถึง CIC= X, Type_Trunk=NOTCON)	VARCHAR(3)	PK,FK	CIRCUIT_DIU_STATUS
CIC	ลำดับตำแหน่งของอุปกรณ์	VARCHAR (4)		
Type_Trunk	ชนิดของอุปกรณ์	VARCHAR (7)		

ตารางที่ 5.6 ตารางข้อมูล SIGNALING

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Nuc_Num	ตัวเลขลำดับอุปกรณ์ Nuc	VARCHAR (3)	PK,FK	EQUIPMENT_EXCHANGE
Nuc_Name	ชื่อของอุปกรณ์ Nuc	VARCHAR (7)		
Inch	Time Slot ที่ใช้งานฝั่ง Diu	VARCHAR (3)		
OutNuc	ตำแหน่งอุปกรณ์ Silt	VARCHAR (10)		
Outch	Time Slot ที่ใช้งานฝั่ง Silt	VARCHAR (3)		
Status_Silt_ID	เก็บ ID สถานะของ SILT	VARCHAR (3)	FK	STATUS_SILT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 ตารางข้อมูล PROVINCE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Province_Name	ชื่อย่อจังหวัดที่ตั้งชุมสายต่อผ่าน	VARCHAR (10)	PK,FK	EXCHANGE
Province_Full_Name_EN	ชื่อจังหวัดที่ตั้งชุมสายต่อผ่าน	VARCHAR (50)		
Province_Full_Name_TH	ชื่อจังหวัดที่ตั้งชุมสายต่อผ่าน	VARCHAR (50)		

ตารางที่ 5.8 ตารางข้อมูล LOGIN

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
User_ID	เลขประจำตัวพนักงาน	VARCHAR (10)	PK	
User_Name	ชื่อพนักงาน	VARCHAR (30)		
User_Surname	นามสกุล	VARCHAR (30)		
User_Position	ตำแหน่ง	VARCHAR (30)		
Division_Code	ชื่อย่อส่วนงานผู้ใช้ระบบ	VARCHAR (6)	FK	DIVISION
User_Tel	หมายเลขโทรศัพท์	VARCHAR (10)		
User_Email	อีเมลพนักงาน	VARCHAR (30)		
User_Password	รหัสผ่านผู้เข้าใช้ระบบ	VARCHAR (15)		
User_Authorize	สิทธิของผู้เข้าใช้ระบบ รายละเอียดของสิทธิที่สามารถเข้าใช้ระบบประกอบด้วย ADMIN: แทนสิทธิในการ Management User Exchange : แทนสิทธิในการ Find Data และ View Report SMS : แทนสิทธิในการ Manage Data, Import Data, Find Data และ View Report	VARCHAR (10)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 ตารางข้อมูล EQUIPMENT\_EXCHANGE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Exchange_DDF	ตำแหน่งอุปกรณ์ชุมสายต้นทาง	VARCHAR (10)	PK,FK	CIRCUIT_DIU_ STATUS
Exchange_Name	ชื่อย่อชุมสายต้นทาง	VARCHAR (10)		
Nuc_Num	ตำแหน่งอุปกรณ์ NUC ชุมสายต้น ทาง	VARCHAR (3)	FK	SIGNALING
Circuit	Time Slot ที่ใช้ระบุเพื่อดูสถานะ ของอุปกรณ์	VARCHAR (3)		
Opmode	สถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่ พนักงานชุมสายได้ตั้งระบบเอาไว้	VARCHAR (10)		
E1_Trans	ตำแหน่ง E1 ของอุปกรณ์สื่อ สัญญาณที่ใช้ต่อกับชุมสายต้นทาง	VARCHAR (10)		
Cable_Trans	ลำดับสาย Cable ใช้สำหรับส่ง E1 ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ใช้ต่อ กับชุมสายต้นทาง	VARCHAR (15)		
Communication	ชนิดของอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ใช้ ต่อกับชุมสายต้นทาง	VARCHAR (20)		
Applic	Application ของอุปกรณ์ชุมสายต้น ทาง	VARCHAR (7)		

ตารางที่ 5.10 ตารางข้อมูล EXCHANGE\_DEST

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Exchange_Dest	ชื่อย่อจังหวัดที่ตั้งชุมสายปลายทาง	VARCHAR (10)	PK,FK	ROUTE
Exchange_Dest_Full_Name	ชื่อจังหวัดที่ตั้งชุมสายปลายทาง	VARCHAR (50)		
Exchange_Dest_System	ชื่อระบบชุมสายปลายทาง	VARCHAR (10)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 ตารางข้อมูล STATUS\_TYPE\_DIU

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
DIU_ID	เก็บ ID สถานะของ DIU (0 หมายถึง TSG=ACT,DIU=ACT,PCM=ACT 1 หมายถึง TSG=ACT,DIU=ACT,PCM=DIS-MA 2 หมายถึง TSG=ACT,DIU=ACT,PCM=DIS-SA 3 หมายถึง TSG=ACT,DIU=MBL,PCM= 4 หมายถึง TSG=ACT,DIU=PLA,PCM= 5 หมายถึง TSG=ACT,DIU=UNA,PCM= 6 หมายถึง TSG=MBL,DIU=ACT,PCM= 7 หมายถึง TSG=MBL,DIU=MBL,PCM= 8 หมายถึง TSG=MBL,DIU=PLA,PCM= 9 หมายถึง TSG=MBL,DIU=UNA,PCM= 10 หมายถึง TSG=PLA,DIU=ACT,PCM= 11 หมายถึง TSG=PLADIU=MBL,PCM= 12 หมายถึง TSG=PLA,DIU=PLA,PCM= 13 หมายถึง TSG=PLA,DIU=UNA,PCM= 14 หมายถึง TSG=UNA,DIU=ACT,PCM= 15 หมายถึง TSG=UNA,DIU=MBL,PCM= 16 หมายถึง TSG=UNA,DIU=PLA,PCM= 17 หมายถึง TSG=UNA,DIU=UNA,PCM=)	VARCHAR (3)	PK,FK	EQUIPMENT_ EXCHANGE
Tsg	สถานะอุปกรณ์ควบคุมDiuชุมสายต้นทาง	VARCHAR (4)		
Diu	สถานะอุปกรณ์ Diu ชุมสายต้นทาง	VARCHAR (4)		
Pcm	สถานะอุปกรณ์สื่อสัญญาณ	VARCHAR (10)		

ตารางที่ 5.12 ตารางข้อมูล STATUS\_SILT

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
STATUS_SILT_ID	เก็บ ID สถานะของ SILT (0:SEMI=ACT,TRAN=ACT,NUC_STATUS=ACT 1:SEMI=ACT,TRAN=ACT,NUC_STATUS=MBL 2:SEMI=ACT,TRAN=ACT,NUC_STATUS=PLA 3:SEMI=ACT,TRAN=ACT,NUC_STATUS=UNA)	VARCHAR (3)	PK,FK	EQUIPMENT_ EXCHANGE
Semi	สถานะอุปกรณ์ควบคุมSiltชุมสายต้นทาง	VARCHAR (4)		
Tran	สถานะอุปกรณ์ควบคุม Silt ชุมสายต้นทาง	VARCHAR (4)		
Nuc_Status	สถานะอุปกรณ์ Silt ชุมสายต้นทาง	VARCHAR (4)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 ตารางข้อมูล CIRCUIT\_DIU\_STATUS

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์
Exchange_DDF	ตำแหน่งอุปกรณ์ชุมสายต้นทาง	VARCHAR (10)	PK,FK	EQUIPMENT_ EXCHANGE
Exchange_Name	ชื่อย่อชุมสายต้นทาง	VARCHAR (10)		
DIU_ID	เก็บ ID สถานะของ DIU	VARCHAR (3)	FK	STATUS_TYPE_ DIU
Status_Circuit_ID	เก็บ ID สถานะของ Circuit	VARCHAR (3)	FK	STATUS_TYPE_ CIRCUIT
Route_Name	ลำดับตำแหน่งอุปกรณ์	VARCHAR (7)	FK	ROUTE
Date	วันที่เก็บ Data	DATE		
Status_Analysis	สถานะของ อุปกรณ์จาก Analysis (สถานะใช้งาน = 1 หมายถึง TYPE_TRUNK=TRUNK, สถานะพร้อมใช้งาน = 2 หมายถึง TYPE_TRUNK=NOTCON และ TSG=ACT, สถานะเสีย = 3 หมายถึง TYPE_TRUNK=TRUNK และ STATUS _FROM_CIRCUIT=(ไม่ใช่ IDLE&INC&OUT))	VARCHAR (2)		
Status_From_Circuit	สถานะการทำงานของวงจรที่ เกิดขึ้นจริง	VARCHAR (50)		

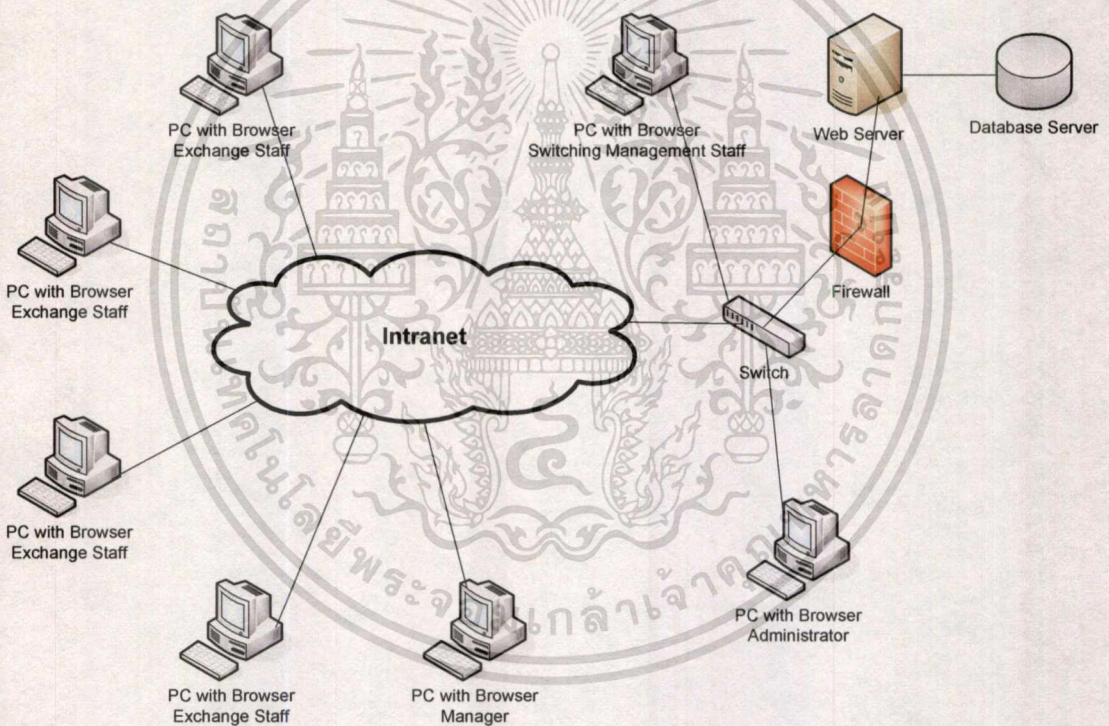
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### การออกแบบแอปพลิเคชัน

#### 6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ที่จะเลือกใช้สถาปัตยกรรมแบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์เบส (Client Server based) ประเภท 3-ทียอร์ (Three-Tier) ซึ่งทางบริษัท ทีไอที มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้งานอยู่แล้วหน่วยงานภายในบริษัทสามารถเข้าใช้งานได้รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ สามารถจัดเตรียมได้ ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 สถาปัตยกรรมของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์

รายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของระบบมีดังนี้

ข้อกำหนดคุณลักษณะฮาร์ดแวร์เฉพาะในส่วนเซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่บริษัทใช้งานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยประมวลผลกลาง
  - สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผล : Intel Xeon
  - ฟรอนต์ไซส์บัส : 533 MHz
  - ความเร็วคล็อก : 3.0 GHz
  - จำนวนตัวประมวลผลที่ติดตั้ง : 2 ตัว
- หน่วยความจำ
  - ความจุ : 2 GB
  - หน่วยความจำขยาย : ขยายได้รวมแล้วไม่น้อยกว่า 8 GB
  - ความเร็ว : 266 MHz
  - ประเภทหน่วยความจำ : DDR SDRAM
  - หน่วยความจำที่สามารถตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (Error Correction Code) : สนับสนุน
  - คอนฟิเจอร์ชัน : มี Free Socket เพื่อการขยาย
  - หน่วยความจำ L2 Cache : 512 KB
- จอภาพ
  - ประเภท : TFT LCD19 นิ้ว
  - ขนาดของภาพที่แสดงบนจอภาพ : 19 นิ้ว (แนวทแยง)
  - ขนาดของจุดที่จอภาพแสดง : 0.297 mm
  - มุมการมองแนวนอน : 120
  - มุมการมองแนวตั้ง : 100
  - ความสว่าง : 250 cd/m<sup>2</sup>
  - อัตราความชัดเจน : 300 : 1
  - ความละเอียด : 1024 x 768 พิกเซล
- อินพุต/เอาต์พุต พอร์ต
  - พอร์ตเป็นพิมพ์ : 1 พอร์ต
  - พอร์ตเมาส์ : 1 พอร์ต
  - พอร์ตอนุกรม : 1 พอร์ต
  - พอร์ตขนาน : 1 พอร์ต
  - พอร์ตยูเอสบี : 4 พอร์ต
- อินพุต/เอาต์พุต สล็อต
  - ส่วนขยาย : ไม่น้อยกว่า 5 PCI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เว็บเบราว์เซอร์ :
  - Internet Explorer 6.0
- RDBMS :
  - Oracle 9i

## 6.2 โครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันของระบบ

เว็บแอปพลิเคชันของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ได้พัฒนาให้มีการทำงานแบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ส่วนการเข้าสู่ระบบ
2. ส่วนการจัดการข้อมูล
3. ส่วนการค้นหาข้อมูล
4. ส่วนการเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง

โดยแต่ละส่วนจะสามารถใช้งานได้ตามสิทธิที่ผู้ใช้ระบบแต่ละคนได้รับ

## 6.3 หน้าจอวินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบ

วินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ พัฒนาขึ้นมาสำหรับนำข้อมูล ลงฐานข้อมูลของระบบ โดยข้อมูลจากชุมสายต่อผ่านจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลและมีข้อมูลดังรูปที่ 6.2 และรูปที่ 6.3

```

AYAS1/AYUTTHAYA/THACPI2V51333024/103      08-11-05  09:31:15
9781 NetM      NES01      3069/03692
STATPORT:LTG=X-X,LC=X-5;                      EXEC'D
STATUS OF PORTS
LTG  LC      EQTYPE      LCPOS      OST      STATUS
-----
0- 2 0- 5      TRUNK              ACT      INC
0- 2 1- 5      TRUNK              ACT      OUT
0- 2 2- 5      NOTCON             ACT
0- 2 3- 5      NOTCON             ACT

AYAS1/AYUTTHAYA/THACPI2V51333024/103      08-11-05  09:31:15
9781 NetM      NES01      3069/03693
LTG  LC      TGNO/PA      DN      LAC      LNO      CIC      OPM
-----
0- 2 0- 5      B7KKMA              5      0      -5      BW
0- 2 1- 5      B7AYA3              5      0      -5      BW

AYAS1/AYUTTHAYA/THACPI2V51333024/103      08-11-05  09:32:01
9783 NetM      NES01      3081/00045
STATDIU:LTG=X-X;                              ACCEPTED
END TEXT 9783

AYAS1/AYUTTHAYA/THACPI2V51333024/103      08-11-05  09:32:02
9783 NetM      NES01      3080/04515
STATDIU:LTG=X-X;                              EXEC'D
LTG  DIU      LTU TYPE      APPLIC      OST LTG      OST DIU      OST PCM
-----
0- 2 0      D30      CCSCCS      ACT LTG      ACT      ACT
0- 2 1      D30      CCSCCS      ACT LTG      ACT      ACT
0- 2 2      D30      CCSCCS      ACT LTG      PLA      ACT

```

รูปที่ 6.2 - ข้อมูล CIRCUIT DIU STATUS ของชุมสายต่อผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ที่เห็นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AYAS1/AYUTTHAYA/THACP1ZV51333024/103  
9769 NetM NES01

3080/06022

08-11-05 09:20:20

STATC7L1:UNIT=SILT-X;

EXEC'D

CCS7 LEVEL 1: DIGITAL SIGNALING DATA LINK(S) FOR SN:DE5

SILT NO	OST	NUC	NUC- STATUS	MUXM NO	TSG OST	TSG NO	SSG OST	TSG OST	PORT NO	PORT NO	STATUS
1	ACT	S3NMA2	ACTIVE	00	ACT	0-0	ACT	0-0	ACT	0-50-2-17	NUC & NUCRES
2	ACT	NOCBI1	ACTIVE	00	ACT	0-0	ACT	0-3	ACT	0-1	ACT 1-03-0-16
3	ACT	NOKKMA	ACTIVE	00	ACT	0-0	ACT	0-2	ACT	0-0	ACT 0-02-0-16
4	ACT	NOLKS1	ACTIVE	00	ACT	0-0	ACT	0-0	ACT	0-2	ACT 2-01-0-16

AYAS1/AYUTTHAYA/THACP1ZV51333024/103  
9771 NetM NES01

3080/01617

08-11-05 09:21:06

STATCCNC:UNIT=SILT-X;

CCS7 -- ACTUAL CONFIGURATION OF SILT

DEV- NO	STATUS	SEMI	TRAN	DEV- NO	STATUS	SEMI	TRAN	DEV- NO	STATUS	SEMI	TRAN	DEV- NO	STATUS	SEMI	TRAN
0	PLA	PLA		1	ACT	ACT		2	ACT	ACT		3	ACT	ACT	
4	ACT	ACT		5	ACT	ACT		6	ACT	ACT		7	ACT	ACT	
8	ACT	ACT		9	ACT	ACT		10	ACT	ACT		11	ACT	ACT	
12	ACT	ACT		13	ACT	ACT		14	ACT	ACT		15	ACT	ACT	
16	ACT	ACT		17	ACT	ACT		18	ACT	ACT		19	PLA	PLA	
20	ACT	ACT		21	ACT	ACT		22	ACT	ACT		23	ACT	ACT	
24	ACT	ACT		25	ACT	ACT		26	ACT	ACT		27	ACT	ACT	
28	ACT	ACT		29	ACT	ACT		30	ACT	ACT		31	ACT	ACT	

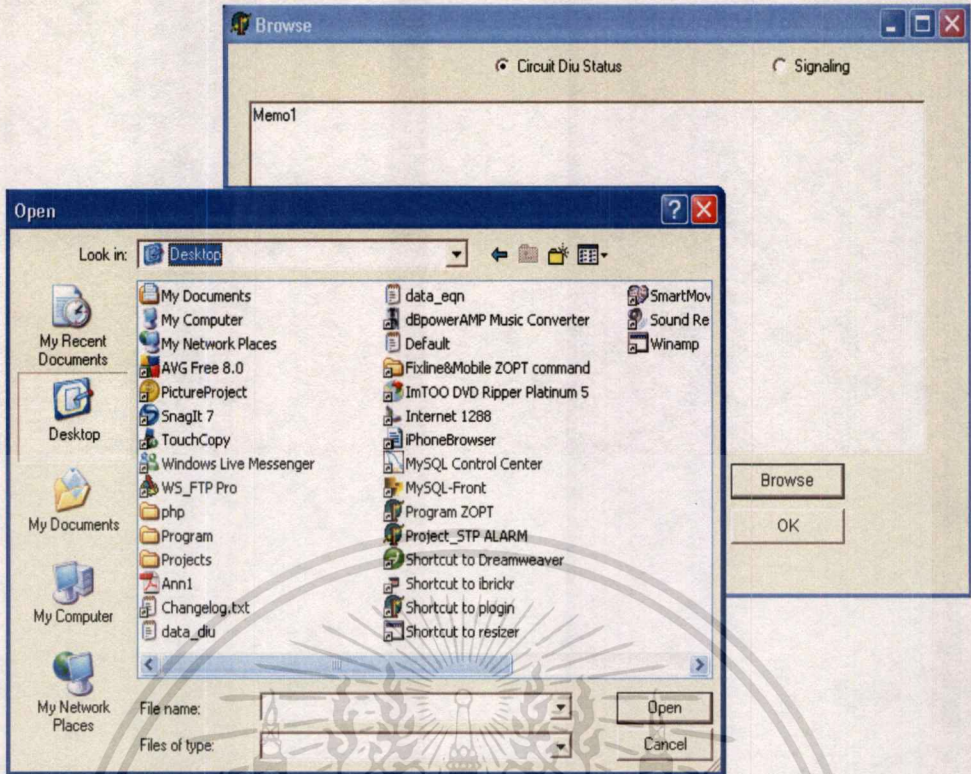
### รูปที่ 6.3 - ข้อมูล SIGNALING ของชุมสายต่อผ่าน

และมีหน้าจอวินโดวส์แอปพลิเคชันประกอบด้วยหน้าจอหลัก ๆ คือ

### รูปที่ 6.4 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบนำเข้าข้อมูล

หลังจากที่ SMS Staff ใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้วก็จะเข้าสู่หน้าจอ นำเข้าข้อมูลซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

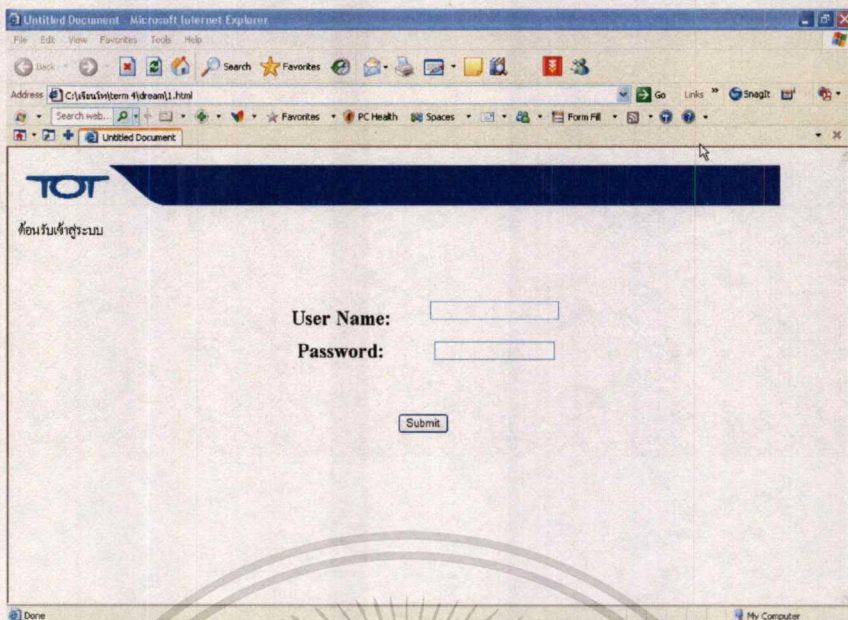


รูปที่ 6.5 หน้าจอนำเข้าข้อมูล

เป็นหน้าจอสำหรับกรนำข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูลโดย SMS Staff จะตั้ง Schedule ให้ Net Manager ซึ่งมีความสามารถในการควบคุมจัดการชุมสายต่อผ่านทางไกลทุกชุมสายทั่วประเทศ ทำการส่งข้อมูล จากทุกชุมสายต่อผ่านมาเก็บไว้ที่ Server ของ Net Manager หลัง 07:00 น. ของทุกวัน และทุกๆเช้าเวลา 08:00 SMS Staff จะนำเข้าข้อมูล ลงฐานข้อมูลผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบ

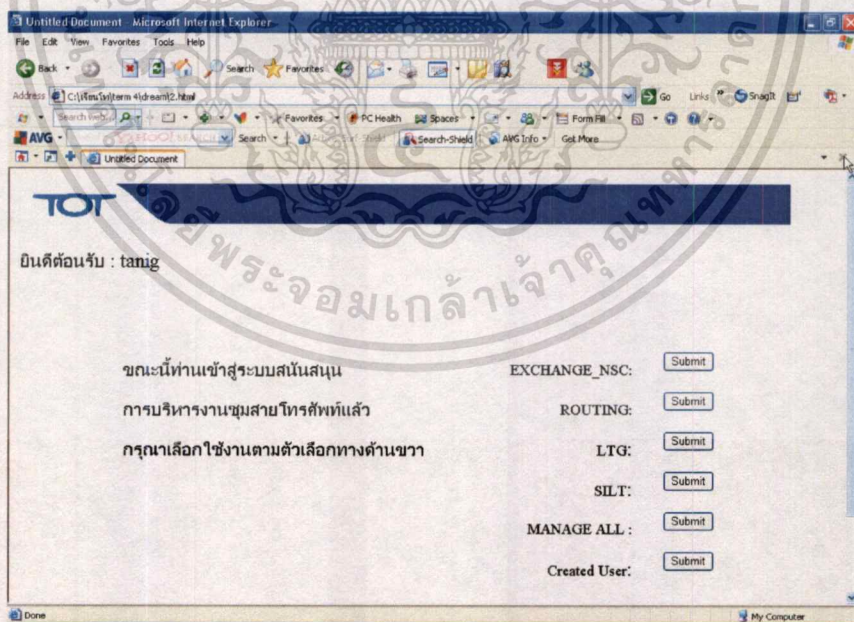
#### 6.4 หน้าจอและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

หน้าจอเว็บแอปพลิเคชันของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ประกอบด้วยหน้าจอหลัก ๆ ดังรูปที่ 6.6



### รูปที่ 6.6 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ

หลังจากที่ผู้ใช้งานระบบใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้วก็จะเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.7



### รูปที่ 6.7 หน้าจอเมนูหลัก

จากหน้าจอเมนูหลักที่แสดงดังรูปที่ 6.7 นั้นจะประกอบไปด้วยเมนูหลักๆ ที่จำเป็นในการใช้งานทั้งหมด 6 เมนู โดยสามารถอธิบายการใช้งานแต่ละเมนูได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. เมนู Create User

เป็นเมนูสำหรับการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในระบบได้แก่ การสร้างข้อมูลผู้ใช้ การปรับปรุงข้อมูล การให้สิทธิการเข้าถึงและสิทธิในการเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ในระบบเพื่อเป็นมาตรการรักษาความปลอดภัยในระบบ

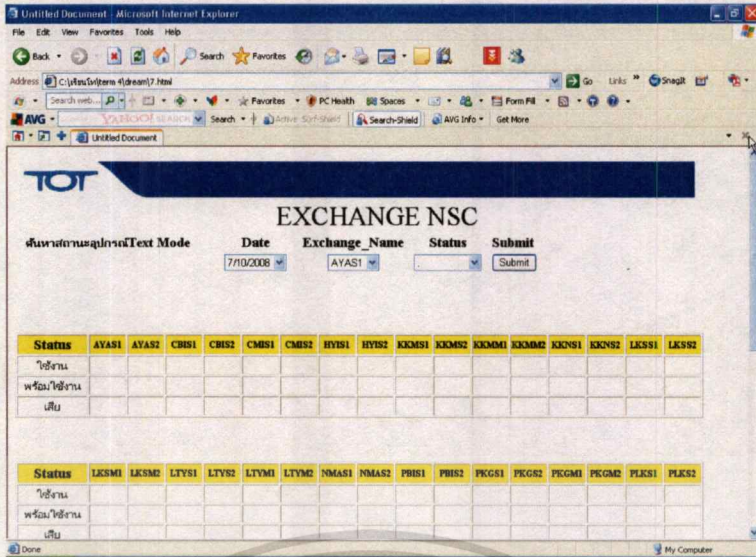
เมื่อต้องการเพิ่มผู้ใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบจะเลือกเมนู Create User หลังจากนั้นก็จะป้อนข้อมูลของผู้ใช้ระบบลงไปในช่วงต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้เมื่อป้อนข้อมูลครบทั้งหมดแล้วก็จะเลือกปุ่มสมัครสมาชิกเพื่อบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานระบบและแสดงรายชื่อผู้ใช้งานระบบหลังสมัครเป็นสมาชิกแล้วเสร็จโดยเมนู Create User สามารถแสดงหน้าจอได้ ดังรูปที่ 6.8

User ID	User Name	User Surname	User Password	User Position	Division Code	User Tel	User Email	User Authorize	Edit	Delete
49066941	tanig	saksucharit	xxxxxxx	sms	งานบ	025745678	tanig@tot.co.th	Admin	edit	del.

รูปที่ 6.8 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในระบบ

## 2. เมนู แสดงสถานะภาพเส้นทางเชื่อมโยง : ExchangeNSC

ในเมนูแสดงเส้นทางเชื่อมโยงนี้ประกอบไปด้วยเมนูย่อย คือสถานะภาพอุปกรณ์ Text Mode และสรุบบยอดสถานะภาพอุปกรณ์ของชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศดังรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.9 หน้าจอแสดงสถานะเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่านของบริษัท ทีโอที

## 2.1 เมนูค้นหาสถานะของอุปกรณ์เชื่อมโยงแบบ Text Mode

เมื่อต้องการค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสายในสถานะต่างๆดังนี้ 1. ใช้งาน 2. พร้อมใช้งาน 3. เสีย และ 4. ทั้งหมด เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู ExchangeNSC เพื่อค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสายต่อผ่านทางไกล ระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการค้นหาสถานะอุปกรณ์ หลังจากนั้นก็จะเลือกวันที่ ที่ต้องการและชุมสาย NSC และสถานะอุปกรณ์เชื่อมโยงชุมสายตามที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูล ดังรูปที่ 6.10 ถึงรูปที่ 6.13

Exchange_name	Date	Route_Name	Exchange_DDF	Type_Trunk	Status_From_Circuit	CIC	Applic	Trg	Dis	Pm
AYASI	7/10/2008	B7AYA3	0-2-0	TRUNK	IDLE	1	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	O7G1A1	0-2-1	TRUNK	IDLE	10	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7LYA	0-2-2	TRUNK	IDLE	5	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7CBIA	0-2-3	TRUNK	IDLE	4	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7PPNA	0-3-0	TRUNK	IDLE	1	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7LKSP	0-3-1	TRUNK	IDLE	0	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7AYAB	0-3-2	TRUNK	IDLE	11	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	O7G1A1	0-3-3	TRUNK	IDLE	0	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7HYIA	0-4-0	TRUNK	IDLE	7	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	O7G1A1	0-4-1	TRUNK	IDLE	1	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7SR14	0-4-2	TRUNK	IDLE	4	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7NMAB	0-4-3	TRUNK	IDLE	3	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7CMIA	0-5-0	TRUNK	IDLE	8	CCSCCS	ACT	ACT	ACT

เอกสารนี้เป็นรูปที่ 6.10 หน้าจอเส้นทางเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่าน TEXT MODE สถานะอุปกรณ์ใช้งาน การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exchange_name	Date	Route_Name	Exchange_DDF	Type_Trunk	Status_From_Circuit	CIC	Applic	Trg	Dis	Prm
AYASI	7/10/2008		0-20-0	NOTCON			CCSCCS	ACT	PLA	
AYASI	7/10/2008		0-20-1	NOTCON			CCSCCS	ACT	PLA	
AYASI	7/10/2008		0-21-0	NOTCON			CCSCCS	ACT	PLA	

รูปที่ 6.11 หน้าจอเส้นทางเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่าน TEXT MODE สถานะอุปกรณ์พร้อมใช้งาน

Exchange_name	Date	Route_Name	Exchange_DDF	Type_Trunk	Status_From_Circuit	CIC	Applic	Trg	Dis	Prm
AYASI	7/10/2008	B7LR2	0-40-3	TRUNK	NCARANMINT	4	CCSCCS	ACT	ACT	DIS-MA
AYASI	7/10/2008	B7SPR	0-20-1	TRUNK	NCARANMAI	3	CCSCCS	ACT	ACT	DIS-SA
AYASI	7/10/2008	B7AYA3	0-21-0	TRUNK	MDIU	4	CCSCCS	ACT	MBL	

รูปที่ 6.12 หน้าจอเส้นทางเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่าน TEXT MODE สถานะอุปกรณ์เสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exchange_name	Date	Route_Name	Exchange_DDF	Type_Trunk	Status_From_Circuit	CIC	Applic	Tag	Dia	Psm
AYASI	7/10/2008	B7AYA3	0-2-0	TRUNK	IDLE	1	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	O7GIA1	0-2-1	TRUNK	IDLE	10	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7LYA	0-2-2	TRUNK	IDLE	5	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7CBIA	0-2-3	TRUNK	IDLE	4	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7PPNA	0-3-0	TRUNK	IDLE	1	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7LKSP	0-3-1	TRUNK	IDLE	0	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7AYAB	0-3-2	TRUNK	IDLE	11	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	O7GIA1	0-3-3	TRUNK	IDLE	0	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7HYIA	0-4-0	TRUNK	IDLE	7	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	O7GIA1	0-4-1	TRUNK	IDLE	1	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7SRJ4	0-4-2	TRUNK	IDLE	4	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7NMAB	0-4-3	TRUNK	IDLE	3	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008	B7CMLA	0-5-0	TRUNK	IDLE	8	CCSCCS	ACT	ACT	ACT
AYASI	7/10/2008		0-5-1	NOTCON			CCSCCS	ACT	PLA	

รูปที่ 6.13 หน้าจอเส้นทางเชื่อมโยงชุมสายต่อผ่าน TEXT MODE สถานะอุปกรณ์ทั้งหมด

### 3. เมนูสถานะอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงบนเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสาย : Routing

ในเมนู Routing นี้ประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ อีก 2 เมนู คือ Exchange และ Operator

#### 3.1 เมนูเฉพาะ Exchange

เมื่อต้องการค้นหาสถานะภาพอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงบนเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างชุมสาย เฉพาะ Route เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Routing ระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการค้นหาเส้นทางเชื่อมโยงเฉพาะ NSC หลังจากนั้นก็จะเลือกวันที่ ที่ต้องการ ชุมสาย NSC ที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 6.14 และรูปที่ 6.15

Date	Exchange_Name	Submit
7/10/2008	AYASI	Submit

Date	Operator_Name	Submit
7/10/2008	TRUE	Submit

รูปที่ 6.14 หน้าจอแสดงเมนูเส้นทางเชื่อมโยงเฉพาะ NSC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ก่อน และขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exchange_Name	Date	Route_Name	Exchange_DDF	Type_Trunk	Status_From_Circuit	CIC	Trg	Dis	Pm
AYAS1	7/10/2008	B7ATG	0-22-0	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7ATG	0-29-0	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7ATG	0-32-0	TRUNK	IDLE	2	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7AYAB	0-7-0	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7AYAB	0-7-2	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7AYAB	1-7-0	TRUNK	IDLE	2	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7AYAB	1-7-2	TRUNK	IDLE	3	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7AYAB	2-7-0	TRUNK	IDLE	4	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7CBIA	0-8-0	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7CBIA	0-8-1	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7CBIA	1-8-0	TRUNK	IDLE	2	ACT	ACT	ACT
AYAS1	7/10/2008	B7CBIA	1-8-1	TRUNK	IDLE	3	ACT	ACT	ACT

รูปที่ 6.15 หน้าจอแสดงข้อมูลเส้นทางเชื่อมโยงเฉพาะ NSC

### 3.2 เมนู Operator

เมื่อต้องการเรียกดูสถานะภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Routing และมาเลือก Operator ระบบจะแสดงหน้าจอเส้นทาง หลังจากนั้นจะเลือกชื่อบริษัท วันที่ ที่ต้องการเช่น เลือก ชื่อบริษัท เช่น บริษัท TRUE แล้วคลิกปุ่ม Submit ระบบจะแสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท TRUE กับบริษัท ทีโอที ดังรูปที่ 6.16

Operator_Name	Date	Route_Name	Exchange_DDF	Exchange_Name	Type_Trunk	Status_From_Circuit	CIC	Trg	Dis	Pm
TRUE	7/10/2008	B7LSTA	0-9-0	AYAS1	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LSTA	0-9-1	AYAS1	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LSTA	1-9-0	AYAS1	TRUNK	IDLE	2	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LSTA	1-10-0	AYAS2	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LSTA	1-10-1	AYAS2	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LSTA	2-5-0	AYAS2	TRUNK	IDLE	2	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7PGTA	0-8-2	CBIS1	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7PGTA	1-8-3	CBIS1	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7PGTA	2-2-0	CBIS2	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7PGTA	2-22-2	CBIS2	TRUNK	IDLE	1	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LYTA	0-11-0	CMIS1	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT
TRUE	7/10/2008	B7LYTA	1-11-2	CMIS2	TRUNK	IDLE	0	ACT	ACT	ACT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 6.16 หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท TRUE กับบริษัท ทีโอทีด้านการค้า  
ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. เมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ตามเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสาย : LTG

ในเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสาย NSC ตามเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายนี้ คือเมนู LTG ประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ ในการค้นหาข้อมูลและแบ่งการค้นหาออกเป็น ระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลกับชุมสายต่อผ่านทางไกลและชุมสายต่อผ่านทางไกล กับ Operator

##### 4.1 เมนู ค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล กับชุมสายต่อผ่านทางไกล

เมื่อต้องการค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสายในสถานะต่างๆตามเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายเพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ตามเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการค้นหาสถานะอุปกรณ์หลังจากนั้นก็เลือกวันที่ ที่ต้องการ เลือกชุมสาย NSC ที่ต้องการ และ NSC ปลายทางที่ต้อง แล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 6.17 และรูปที่ 6.18

Date	Exchange_Name	Exchange_Dest	Route_Name	Submit
7/10/2008	AYAS1	CMIS1	B7CMIA	Submit

Date	Exchange_Name	Operator_Name	Route_Name	Submit
7/10/2008	AYAS1	TRUE	B7LSTA	Submit

รูปที่ 6.17 หน้าจอเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกล กับชุมสายต่อผ่านทางไกล

Exchange_Name	Date	Exchange_DDF	Status_From_Circuit	Route_Name	CIC	Nbr_Name	El_Trans	Cable_Trans	Communication
AYASI	7/10/2008	0-13-0	IDLE	B7CMIA	0	N0CMIA	2677		TNEP
AYASI	7/10/2008	1-46-0	IDLE	B7CMIA	1		2678		TNEP
AYASI	7/10/2008	0-20-3	IDLE	B7CMIA	2		2679		TNEP

รูปที่ 6.18 หน้าจอแสดงผลการค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสาย

#### 4.2 เมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลกับOperator

เมื่อต้องการค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสายในสถานะต่างๆตามเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายเพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ตามเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการค้นหาสถานะอุปกรณ์ หลังจากนั้นก็จะเลือกวันที่ที่ต้องการ เลือกชุมสาย NSC ที่ต้องการ และ NSC ปลายทางที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 6.19

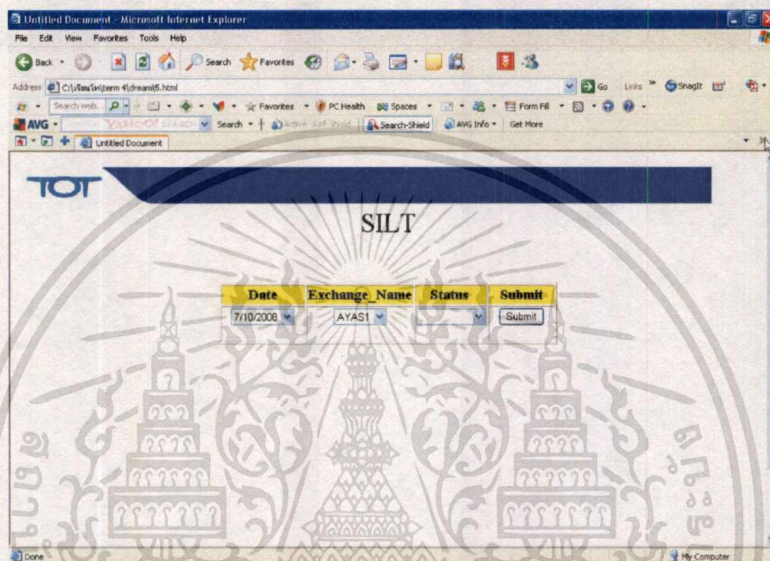
Exchange_Name	Date	Exchange_DDF	Status_From_Circuit	Route_Name	CIC	Nbr_Name	El_Trans	Cable_Trans	Communication
AYASI	7/10/2008	0-9-0	IDLE	B7LSTA	0	N0LSTA	1248		TNEP
AYASI	7/10/2008	0-9-1	IDLE	B7LSTA	1		1249		TNEP
AYASI	7/10/2008	1-9-0	IDLE	B7LSTA	2		1250		TNEP

รูปที่ 6.19 หน้าจอแสดงข้อมูลค้นหาสถานะอุปกรณ์ระหว่าง

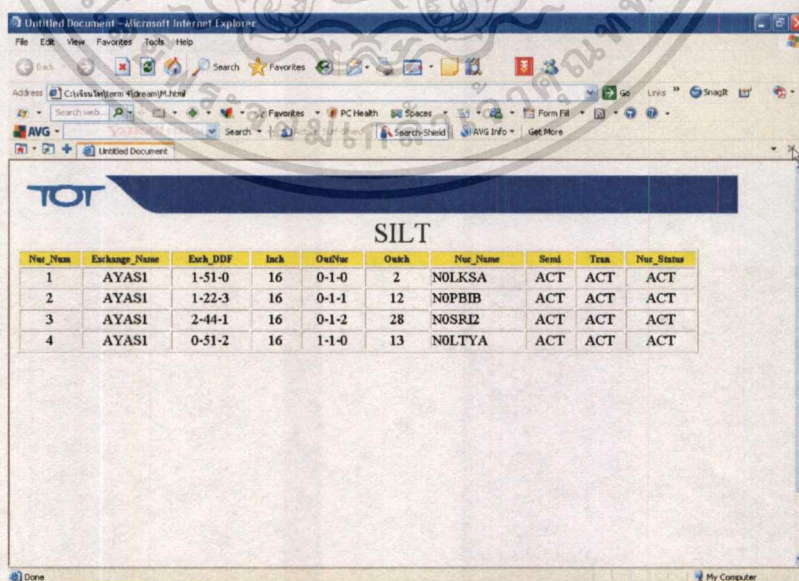
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **ชุมสายต่อผ่านทางไกล กับ Operator** อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เมนู ค้นหาอุปกรณ์ควบคุมชิกนาลิ่ง : SILT

เมื่อต้องการค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสายในชนิด SILT ในสถานะต่างๆดังนี้ 1. พร้อมใช้งาน 2. ใช้งานและ 3. เสีย เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู ค้นหาสถานะอุปกรณ์ของชุมสาย NSC ระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการค้นหาสถานะอุปกรณ์ หลังจากนั้นก็จะเลือก วันที่ ที่ต้องการ ชุมสาย NSC ที่ต้องการ และสถานะของอุปกรณ์ แล้วคลิกปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 6.20 ถึงรูปที่ 6.24



รูปที่ 6.20 หน้าจอแสดงเมนูค้นหาสถานะอุปกรณ์ SILT



รูปที่ 6.21 หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Internet Explorer

Address: C:\inetpub\wwwroot\4dream\N.html

AVG - YASICO! SEARCH Search Active Surf Shield Search-Shield AVG Info Get More

**TOT**

**SILT**

Nr_Num	Exchange_Name	Fwk_DDF	Inck	OutNur	Ousck	Nur_Name	Semi	Tran	Nur_Status
5	AYASI						ACT	ACT	
6	AYASI						ACT	ACT	
7	AYASI						ACT	ACT	
8	AYASI						ACT	ACT	
9	AYASI						ACT	ACT	
10	AYASI						ACT	ACT	

Done My Computer

รูปที่ 6.22 หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะพร้อมใช้งาน

Microsoft Internet Explorer

Address: C:\inetpub\wwwroot\4dream\N.html

AVG - YASICO! SEARCH Search Active Surf Shield Search-Shield AVG Info Get More

**TOT**

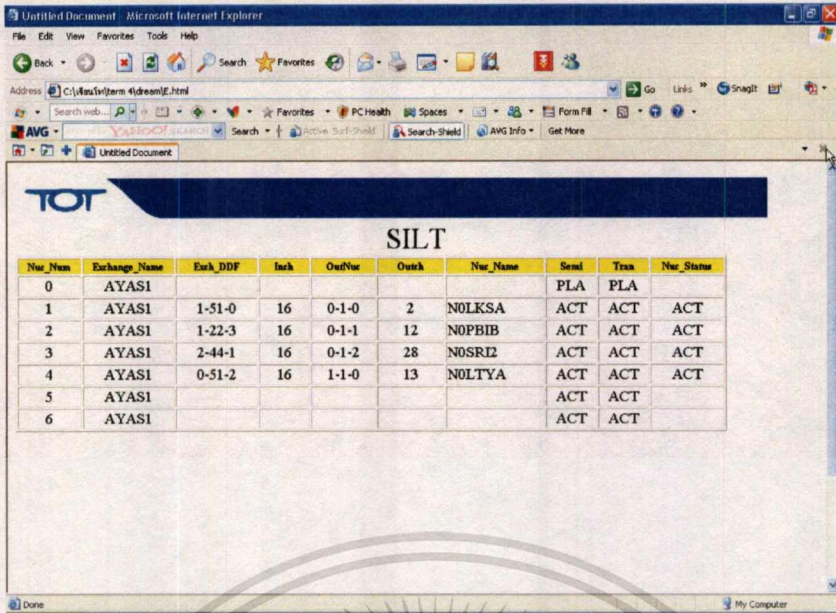
**SILT**

Nr_Num	Exchange_Name	Fwk_DDF	Inck	OutNur	Ousck	Nur_Name	Semi	Tran	Nur_Status
--------	---------------	---------	------	--------	-------	----------	------	------	------------

Done My Computer

รูปที่ 6.23 หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

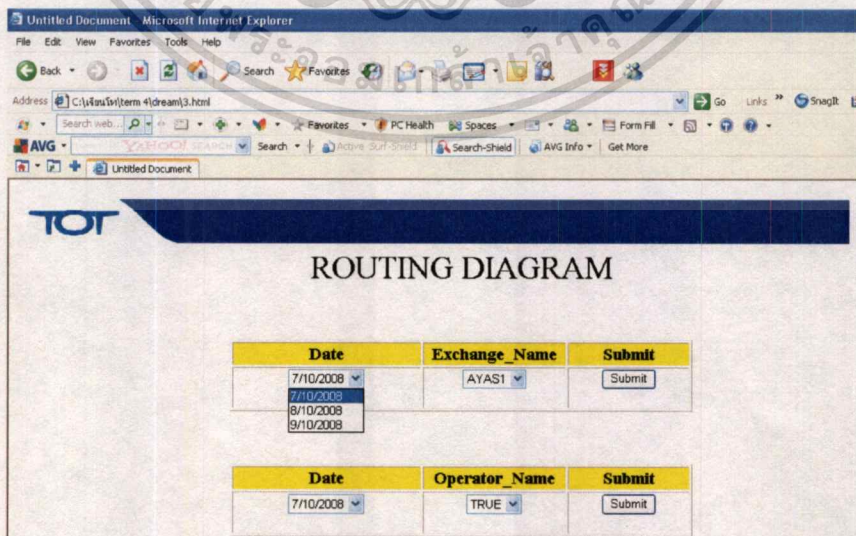


Nur_Num	Exchange_Name	Exch_DDF	Inch	OutNur	Outch	Nur_Name	Seml	Tran	Nur_Status
0	AYAS1						PLA	PLA	
1	AYAS1	1-51-0	16	0-1-0	2	NOLKSA	ACT	ACT	ACT
2	AYAS1	1-22-3	16	0-1-1	12	NOPBIB	ACT	ACT	ACT
3	AYAS1	2-44-1	16	0-1-2	28	NOSRI2	ACT	ACT	ACT
4	AYAS1	0-51-2	16	1-1-0	13	NOLTYA	ACT	ACT	ACT
5	AYAS1						ACT	ACT	
6	AYAS1						ACT	ACT	

รูปที่ 6.24 หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ SILT สถานะทั้งหมด

#### 6. เมนู เรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายย้อนหลัง

เมื่อต้องการเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายย้อนหลังเพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนูเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายย้อนหลัง ระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายย้อนหลัง หลังจากนั้นก็จะเลือก วันที่ ที่ต้องการ ชุมสาย NSC ที่ต้องการ และชื่อเส้นทางที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูลดังรูปที่ 6.25



Date	Exchange_Name	Submit
7/10/2008	AYAS1	Submit
7/10/2008		
8/10/2008		
9/10/2008		

Date	Operator_Name	Submit
7/10/2008	TRUE	Submit

รูปที่ 6.25 หน้าจอแสดงเมนูเรียกดูเหตุการณ์บนเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายย้อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบได้ดำเนินการดำเนินการ

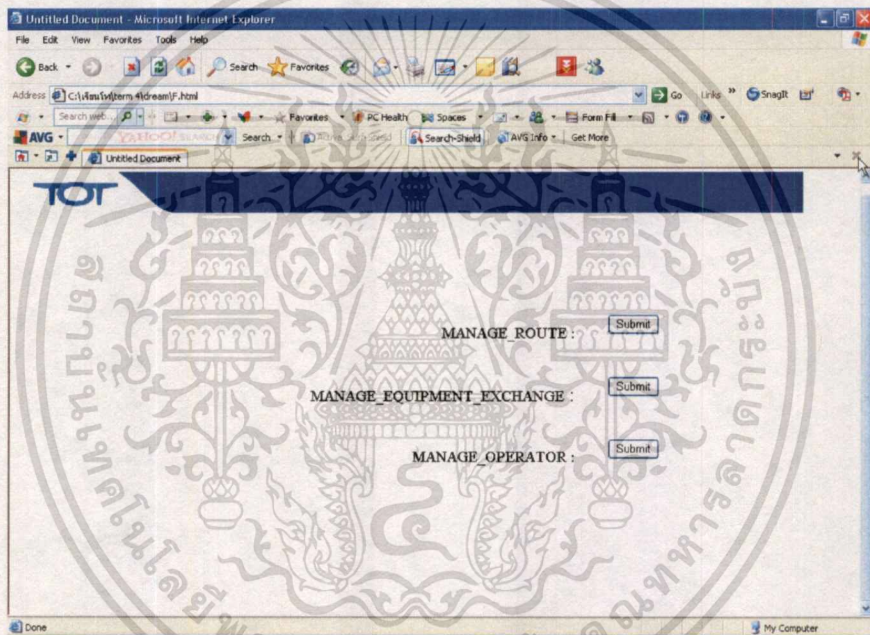
ไม่ทำการแก้ไขใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. เมนู จัดการข้อมูลระบบชุมสาย

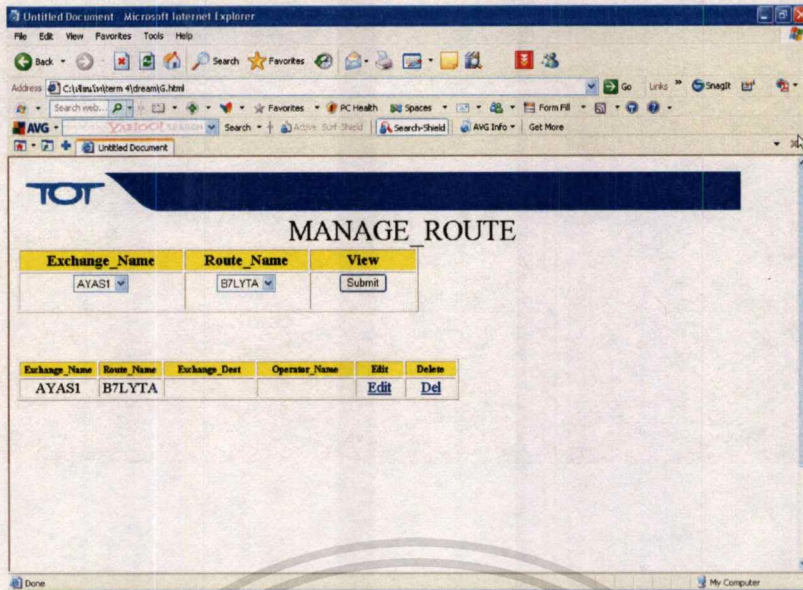
ในเมนู Manage All นี้ประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ อีก 3 เมนู คือ Manage Route, Manage Equipment Exchange และ Manage Operator

### 7.1 เมนู Manage Route

เมื่อต้องการจัดการข้อมูลระบบชุมสายที่เกี่ยวกับ Route เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสาย โทรศัพท์ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Manage Route ระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการจัดการข้อมูลระบบชุมสายที่เกี่ยวกับ Route หลังจากนั้นก็จะเลือก ชุมสาย NSC ที่ต้องการ เลือกเส้นทางที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูล จากนั้นผู้ใช้ระบบทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลตามต้องการดังรูปที่ 6.26 และรูปที่ 6.27



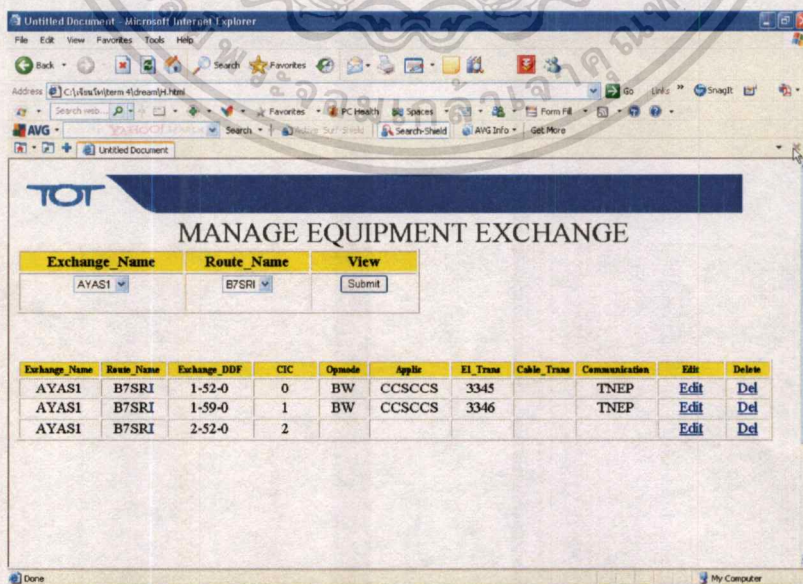
รูปที่ 6.26 หน้าจอแสดงเมนูจัดการข้อมูลระบบชุมสาย



รูปที่ 6.27 หน้าจอแสดงเมนูMANAGE ROUTE

## 7.2 เมนู Manage Equipment Exchange

เมื่อต้องการจัดการข้อมูลระบบชุมสายที่เกี่ยวข้องกับ Equipment Exchange เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ที่ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Manage Equipment Exchange ระบบจะแสดงเมนูหน้าจการจัดการข้อมูลระบบชุมสายที่เกี่ยวข้องกับ Equipment Exchange หลังจากนั้นก็จะเลือก ชุมสาย NSC ที่ต้องการ เลือกเส้นทางที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูล จากนั้นผู้ใช้ระบบทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลตามต้องการดังรูปที่ 6.28

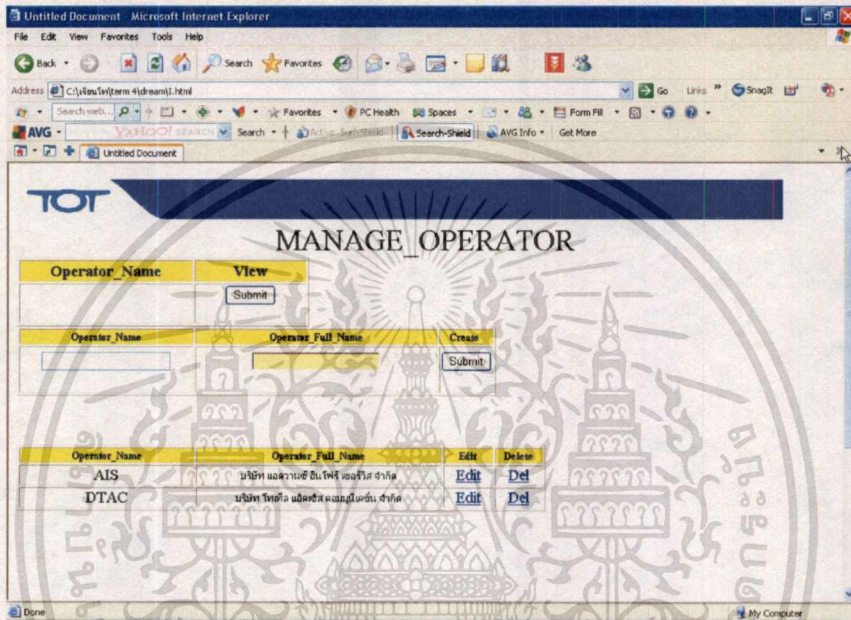


รูปที่ 6.28 หน้าจอแสดงเมนูMANAGE EQUIPMENT EXCHANGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การสงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ โดยผู้จัดทำเอกสารนี้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 เมนู Manage Operator

เมื่อต้องการจัดการข้อมูลระบบชุมสายที่เกี่ยวข้องกับ Operator เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการชุมสายโทรศัพท์ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Manage Operator ระบบจะแสดงเมนูหน้าจอการจัดการข้อมูลระบบชุมสายที่เกี่ยวข้องกับ Operator หลังจากนั้นก็จะเลือก Operator ทั้งหมดแล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูล จากนั้นผู้ใช้ระบบทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลตามต้องการหรือสร้าง Operator รายใหม่ดังรูปที่ 6.29



รูปที่ 6.29 หน้าจอแสดงเมนูMANAGE OPERATOR

# บทที่ 7

## บทสรุป

### 7.1 สรุปโครงการ

โครงการนี้เป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ที่ได้มีการนำแนวความคิดเชิงวัตถุและภาษายูเอ็มแอล มาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้ภาษา ASP.NET และ HTTP ในการออกแบบหน้าจอและแสดงผลทำให้ได้เข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการการออกแบบและพัฒนา ระบบงานอย่างแท้จริงเข้าใจถึงการนำเสนอโครงการ การวางแผนการใช้เวลาในการทำโครงการซึ่งโครงการพัฒนาระบบงานนี้ จะเป็นพื้นฐานของผู้พัฒนาระบบในการพัฒนาระบบงานอื่นๆ สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่มีไปประยุกต์ใช้งานจริงต่อไป

### 7.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบและพัฒนาระบบ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบงานในโครงการนี้สรุปได้ดังนี้

1. สามารถนำความรู้ในภาษายูเอ็มแอลมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ และแปลงให้เป็นตารางความสัมพันธ์ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์
2. รับทราบถึงผลกระทบต่อโครงการเมื่อเลขขั้นตอนปฏิบัติของโครงการ
3. การจัดสรร และทรัพยากร เพื่อจัดทำทุกกระบวนการให้เสร็จตามกำหนดเวลา และตรงตามวัตถุประสงค์
4. การแก้ไขปัญหาของโครงการ

### 7.3 ปัญหาที่พบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์นั้นพบว่าเจ้าหน้าที่อาจไม่ให้ความร่วมมือในการใช้งานมากเท่าที่ควร เนื่องจากเกิดความกังวลใจในข้อมูลของระบบว่าจะไม่ถูกต้องตามจริง

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับเจ้าหน้าที่ ให้เห็นถึงประโยชน์ของระบบในการรายงานผลที่ถูกต้องและรวดเร็วเพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องและทันต่อสถานการณ์และเป็นการเสริมภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร

## 7.4 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบยังไม่สามารถนำข้อมูลลงฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติเนื่องจากชุมสายต่อผ่านทางไกล ไม่มีพรอตสำหรับเชื่อมต่อเพียงพอเพราะนำไปใช้เชื่อมต่อระบบหลักสำหรับเก็บข้อมูลไปทำบิลลิ่ง และเชื่อมกับระบบ Network Management ระบบชุมสายจึงทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์ที่ได้โดยตรงจึงต้องให้พนักงานเป็นผู้ดำเนินการ

## 7.5 ข้อเสนอแนะ

โครงการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารชุมสายโทรศัพท์นี้ยังมีขอบเขตของระบบงานที่ต้องมีการพัฒนาต่อโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. องค์กรควรเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ที่เหมาะสมและสามารถรองรับการใช้งานในอนาคตได้
2. ควรมีการพัฒนาให้สามารถนำข้อมูลลงฐานข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ โดยจะมีมิดเดิลแวร์เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างเครื่องเทอร์มินอลของระบบชุมสายกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของส่วนงานเพื่อลดขั้นตอนในการนำข้อมูลลงฐานข้อมูล
3. ควรจัดให้มีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้

## บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล. 2548. **คัมภีร์การพัฒนาาระบบเชิงวัตถุด้วย UML และ Java**. กรุงเทพฯ: เคทีพีคอมพิวเตอร์แอนด์คอนซัลท์.

กำพล ลีลาภรณ์. 2544. **Advanced FLASH ActionScript**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

ทวีชัย หงส์สุมาลย์ และสงวนชัย สุวรรณชีวะศิริ. 2546. **อินไซด์ ASP.NET ฉบับสมบูรณ์**  
กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

ประพนธ์ อัครภาณุวัฒน์. 2543. **Delphi Episode II เทคนิคและการพัฒนาโปรแกรมด้วยเดลไฟ**.  
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

มณีโชติ สมานไทย. 2546. **คู่มือการออกแบบฐานข้อมูลและภาษา SQL ฉบับผู้เริ่มต้น**. นนทบุรี:  
อินโฟเพรส.

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. 2546. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สาริต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. 2537. **เก่ง JSP ให้ครบสูตร**. กรุงเทพฯ: วิตต์ กรุป.

องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. 2542. **แผนแม่บททางเทคนิคสำหรับโครงข่ายใหม่ของ ทศท.**  
ในอนาคต. กรุงเทพฯ: ส่วนวางแผนวิศวกรรมโครงข่าย.

Rob, P. and Carlos, C. 2007. **Database Systems: Design, Implementation, and Management, Seventh Edition**. Boston, Massachusetts: Course Technology.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายธนิก สักดิ์สุจริต
วันเกิด	14 ธันวาคม 2513
สถานที่เกิด	อุดรธานี
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	
2537	อส.บ. (สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
การทำงาน	
2537 – ปัจจุบัน	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้