

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณโทรคมนาคม

SWITCHING MONITORING SYSTEM  
FOR TELECOMMUNICATION PROVISIONING SERVICE



H006727

โดย

เมธี ประเสริฐวงษา

MAETHEE PRASERTWONGSA

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

ณ

ม ๗๓๘๖

๒๕๕๓

๒๖

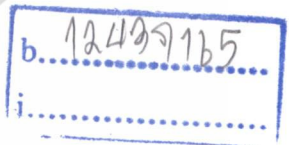
เลขหมู่.....

6727

เลขทะเบียน.....

วัน,เดือน,ปี.....

๓๑ ต.ค. ๒๕๕๓



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ ๒

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SWITCHING MONITORING SYSTEM  
FOR TELECOMMUNICATION PROVISIONING SERVICE**

**MAETHEE PRASERTWONGSA**



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

**2/ 2010**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2011**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายให้บริการ สัญญาณ โทรคมนาคม
นักศึกษา	นาเมธี ประเสริฐวงษา
รหัสนักศึกษา	52660719
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
ปีการศึกษา	2553
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นพพร โชติกกำจร

### บทคัดย่อ

ระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณ โทรคมนาคม มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการดำเนินงานในกิจกรรมการเปิดให้บริการสัญญาณทาง โทรคมนาคม โดยเลือกใช้วิธีการแจ้งเตือนระบบชุมสายที่มีปัญหา ผ่านช่องทางต่างๆ รวมถึงให้ข้อมูลของชุมสาย และระบบสวิตช์ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มบริการที่มีให้บริการ รวมถึงให้ข้อมูลเบื้องต้นของปัญหาที่เกิดขึ้นในการเปิดให้บริการสัญญาณของชุมสาย ระบบสวิตช์ รวมทั้งระบบแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเปิดสัญญาณ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการบริหารจัดการข้อมูลของชุมสายต่างๆ ร่วมสร้างความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลเบื้องต้น เพื่อการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถแก้ไขปัญหอย่างรวดเร็ และถูกต้องแก่การให้บริการแก่ลูกค้า

ระบบถูกพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันด้วย โปรแกรมภาษาจาวา โดยใช้วิธีออกแบบเชิงวัตถุ และทำการพัฒนาระบบอยู่บน เว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ และระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ออราเคิล 10g โดยมีการใช้งาน Eclipse 3.6 IDE for Java EE Developers เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ

<b>Title</b>	Switching Monitoring System for Telecommunication Provisioning Service
<b>Student</b>	Mr. Maethee Prasertwongsa
<b>Student ID.</b>	52660179
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology and Management
<b>Academic Year</b>	2010
<b>Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Nopporn Chotikakamthorn

## ABSTRACT

The objective of a switching monitoring system for telecommunication provisioning service is to notify problems and to provide basic information of core switching nodes. The system can provide information related to product service, customer data, basic information of a problem that occurred with core switching node and environment system. Using the system can help network operation to manage and solve problems, as well as to improve customer service quality.

The system was developed with Java technology using Object Oriented approach. The system used IBM WebSphere web application server and Oracle 10g as a database management server. The development tool was Eclipse 3.6 IDE for Java EE developers.

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป .....	VI
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ที่มาของการพัฒนาระบบ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์และของของการพัฒนาระบบ.....	3
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ.....	3
1.4 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 การศึกษาระบบและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เทคโนโลยีจาวาแอปพลิเคชัน (Java Application) และมาตรฐาน J2EE Connector Architecture.....	5
2.2 ภาษาโปรโตคอลเอ็มเอ็มแอล (MML Man-Machine Language).....	6
2.3 ภาษาโปรโตคอลทีแอลวัน (Transaction Language 1 : TL1).....	6
2.4 โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน.....	6
2.5 แพ็กเกตสวิตช์ (Packet Switch) และซอฟต์แวร์สวิตช์ (Softswitch).....	8
บทที่ 3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	10
3.1 การประเมินขอบเขตของการศึกษาและความต้องการของระบบ.....	10
3.2 ปัญหาที่พบในการทำงานของระบบปัจจุบัน.....	11
3.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	13
3.4 การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ.....	13
3.5 ความต้องการของระบบที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน.....	16
3.6 ความต้องการของระบบที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการ.....	16
บทที่ 4 การออกแบบระบบ.....	18
4.1 วิเคราะห์โดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม.....	18
4.2 การออกแบบแผนภาพคลาสของระบบ.....	42
4.3 แผนภาพซีควเอนซ์.....	45

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.4 การทำงานของระบบตรวจสอบอัตโนมัติ.....	51
4.5 สเตทแมชีนไดอะแกรม.....	52
4.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน.....	52
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	58
5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของแอคตีวิตี.....	58
บทที่ 6 การพัฒนาและการติดตั้งระบบ.....	63
6.1 การพัฒนาระบบ.....	63
6.2 การติดตั้งระบบ.....	64
บทที่ 7 สรุปผลจากการออกแบบและการสร้างต้นแบบของระบบ.....	67
ภาคผนวก.....	68
ก. วิธีการเชื่อมต่อเพื่อส่งชุดคำสั่งไปยังชุมสายปลายทาง.....	68
ข. Data Dictionary.....	71
ประวัติผู้เขียน.....	76

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงลำดับความสำคัญในการดำเนินการในโครงการ.....	17
ตารางที่ 4.1	รายละเอียดยูสเคส Add new Product Service Group.....	21
ตารางที่ 4.2	รายละเอียดยูสเคส View Product Service Data.....	23
ตารางที่ 4.3	รายละเอียดยูสเคส Edit Product Service Group.....	24
ตารางที่ 4.4	รายละเอียดยูสเคส Remove Product Service Group.....	26
ตารางที่ 4.5	รายละเอียดยูสเคส Add new Switching.....	28
ตารางที่ 4.6	รายละเอียดยูสเคส View Switching Data.....	30
ตารางที่ 4.7	รายละเอียดยูสเคส View Switching Status.....	31
ตารางที่ 4.8	รายละเอียดยูสเคส View Switching Report.....	33
ตารางที่ 4.9	รายละเอียดยูสเคส Edit Switching Data.....	35
ตารางที่ 4.10	รายละเอียดยูสเคส Remove Switching.....	37
ตารางที่ 4.11	รายละเอียดยูสเคส Update Switching Status.....	39
ตารางที่ 4.12	รายละเอียดยูสเคส Send Alarm Notice.....	41
ตารางที่ 6.1	แสดงค่าการติดตั้งโปรแกรม.....	66

# สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
รูปที่ 1.1	แผนผังองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเปิดให้บริการสัญญาณ.....	2
รูปที่ 2.1	ลำดับขั้นของโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน.....	7
รูปที่ 2.2	แสดงการเชื่อมต่อของโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน.....	8
รูปที่ 2.3	คุณสมบัติของระบบเครือข่ายของแพ็คเกจสวิตซ์.....	9
รูปที่ 3.1	แสดงการทำงานของบริการสัญญาณลูกค้าในปัจจุบัน.....	11
รูปที่ 3.2	แสดงรายชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ.....	12
รูปที่ 4.1	ยูสเคส ไออะแกรม แสดงความสัมพันธ์ทั้งหมดของผู้ใช้งานกับระบบ.....	19
รูปที่ 4.2	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสการเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการใหม่.....	22
รูปที่ 4.3	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ.....	23
รูปที่ 4.4	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ.....	25
รูปที่ 4.5	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสลบกลุ่มสินค้าบริการ.....	27
รูปที่ 4.6	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสเพิ่มข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตซ์เข้าสู่ระบบ....	29
รูปที่ 4.7	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสรายละเอียดชุมสายและระบบสวิตซ์.....	30
รูปที่ 4.8	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสดูสถานะชุมสายและระบบสวิตซ์.....	32
รูปที่ 4.9	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสดูสถานะชุมสายและระบบสวิตซ์.....	34
รูปที่ 4.10	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสรายงานของสถานะชุมสายและระบบสวิตซ์....	36
รูปที่ 4.11	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสปรับปรุงข้อมูลชุมสายและระบบสวิตซ์.....	38
รูปที่ 4.12	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสปรับปรุงสถานะชุมสายและระบบสวิตซ์.....	40
รูปที่ 4.13	แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสส่งสัญญาณเตือนความผิดปกติ.....	41
รูปที่ 4.14	แผนภาพคลาสของระบบตรวจสอบสถานะของชุมสาย การให้บริการสัญญาณ โทรคมนาคม.....	42
รูปที่ 4.15	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Add New Product Service Group.....	45
รูปที่ 4.16	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส View Product Service Group.....	45
รูปที่ 4.17	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Edit Product Service Group.....	46
รูปที่ 4.18	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Remove Product Service Group.....	46
รูปที่ 4.19	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Add New Switching.....	47
รูปที่ 4.20	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส View Switching Data.....	47
รูปที่ 4.21	แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส View Switching Status.....	48

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
รูปที่ 4.22	แผนภาพชี้แควนซ์ของยูสเคส View Switching Report.....	48
รูปที่ 4.23	แผนภาพชี้แควนซ์ของยูสเคส Edit Switching Data.....	49
รูปที่ 4.24	แผนภาพชี้แควนซ์ของยูสเคส Remove Switching.....	49
รูปที่ 4.25	แผนภาพชี้แควนซ์ของยูสเคส Update Switching Status.....	50
รูปที่ 4.26	แผนภาพชี้แควนซ์ของยูสเคส Send Alarm Notice.....	50
รูปที่ 4.27	แสดงการทำงานของระบบอัตโนมัติในการตรวจสอบชุมสาย และระบบสวิตช์ปลายทาง.....	51
รูปที่ 4.28	แผนภาพสเตทแมชชีนแสดงสถานะของการทำงานของระบบอัตโนมัติ.....	52
รูปที่ 4.29	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการจัดการกลุ่มสินค้าบริการ.....	53
รูปที่ 4.30	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการ.....	53
รูปที่ 4.31	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ.....	54
รูปที่ 4.32	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ.....	54
รูปที่ 4.33	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการจัดการชุมสายและระบบสวิตช์.....	55
รูปที่ 4.34	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการเพิ่มชุมสายและระบบสวิตช์.....	55
รูปที่ 4.35	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงรายละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์.....	56
รูปที่ 4.36	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงสถานะชุมสายและระบบสวิตช์.....	56
รูปที่ 4.37	ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงรายงานของชุมสายและระบบสวิตช์.....	57
รูปที่ 5.1	แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบตรวจสอบสถานะ ของชุมสายการให้บริการสัญญาณ โทรคมนาคม.....	58
รูปที่ 5.2	รายละเอียดเอนทิตี USER.....	59
รูปที่ 5.3	รายละเอียดเอนทิตี ALERT.....	59
รูปที่ 5.4	รายละเอียดเอนทิตี PRODUCT_SERVICE_GROUP.....	59
รูปที่ 5.5	รายละเอียดเอนทิตี TIMER_HANDLER.....	60
รูปที่ 5.6	รายละเอียดเอนทิตี ALARM_RECORD.....	60
รูปที่ 5.7	รายละเอียดเอนทิตี SWITCHING.....	60
รูปที่ 5.8	รายละเอียดเอนทิตี SWITCHING_RCU.....	61
รูปที่ 5.9	รายละเอียดเอนทิตี USER_VIEW.....	61
รูปที่ 5.10	รายละเอียดเอนทิตี USE_ALARM.....	61

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
รูปที่ 5.11	รายละเอียดเอนทิตี USER_SWITCHING.....	61
รูปที่ 5.12	รายละเอียดเอนทิตี CONTAIN_RCU.....	62
รูปที่ 6.1	การติดตั้งส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล.....	64
รูปที่ 6.2	การตั้งค่าระบบฐานข้อมูล.....	64
รูปที่ 6.3	แสดงจุดติดตั้ง Resource Adaptors.....	65
รูปที่ 6.4	แสดงการติดตั้ง โปรแกรมสู่ระบบ.....	66



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาของการพัฒนาระบบ

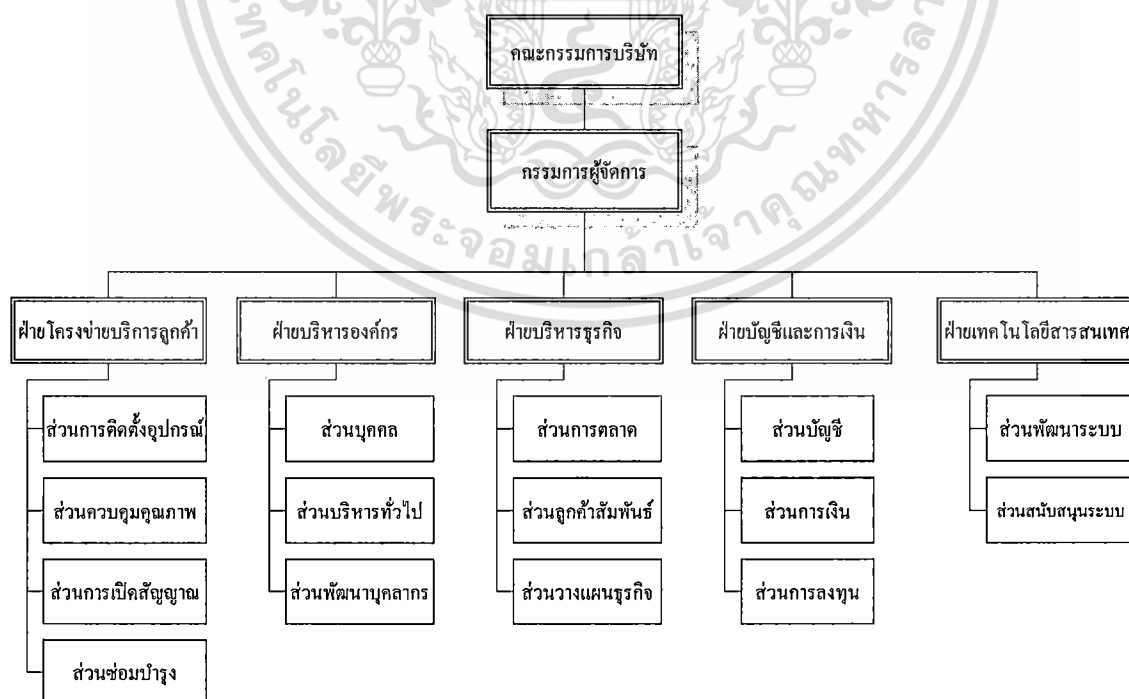
บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจด้านการให้บริการด้านการสื่อสารครบวงจรรายหนึ่งของประเทศไทย มีบริการด้านการสื่อสารครอบคลุมทั้งทางด้านสัญญาณเสียงและข้อมูล เช่นบริการด้านโทรศัพท์พื้นฐาน วอยส์โอเวอร์ไอพี (VoIP) เอดีเอสแอล (ADSL) เป็นต้น ซึ่งบริการทั้งหลายเหล่านี้ ต้องตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าทั้งด้านความรวดเร็ว รวมทั้งความถูกต้องของข้อมูลเพื่อสร้างความประทับใจและให้ความเชื่อมั่นในด้านบริการแก่ลูกค้า เนื่องจากการให้บริการทางสัญญาณโทรคมนาคมแก่ลูกค้ามีผ่านระบบอัตโนมัติ ที่มีหน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของลูกค้า ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลในหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ในลักษณะรับคำสั่งแล้วจึงแปลงข้อมูลจากคำสั่งไปเป็นชุดคำสั่งของชุมสาย เพื่อปรับปรุงข้อมูลลูกค้าในชุมสาย ให้ได้รับบริการตรงตามที่ยื่นคำขอใช้งานไว้

ดังนั้น เมื่อเกิดปัญหาเกิดขึ้นในกระบวนการปรับเปลี่ยนข้อมูลลูกค้าในชุมสายต่างๆ หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลลูกค้าในแต่ละบริการ ซึ่งเปรียบเสมือนเจ้าของการให้บริการ และมีหน้าที่ดูแลความถูกต้องของการให้บริการและข้อมูลของลูกค้า อันมีหลายหน่วยงานตามบริการที่บริษัทมีสินค้าบริการ มักจะประสบปัญหาความคล่องตัวในการทำงาน เนื่องจากปัญหาที่พบ มักอยู่ในรูปแบบปัญหาทางเทคนิค ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการเชื่อมต่อทางด้านระบบเครือข่ายของระบบสารสนเทศกับระบบเครือข่ายการให้บริการลูกค้า ปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างระบบควบคุมชุมสายต่างๆ รวมไปถึงปัญหาของระบบสารสนเทศเอง เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวโดยปกติแล้วผู้ใช้งานระบบจะไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง เนื่องจากเงื่อนไขต่างๆ เช่น ไม่มีสิทธิในการเข้าถึงระบบ ไม่มีความรู้ความชำนาญในด้านเทคนิค เป็นต้น ดังนั้นการแก้ไขปัญหาจึงทำได้โดยติดต่อให้หน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นผู้ทำการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆ แต่เนื่องจากหน่วยการประสานให้บริการแก้ไขการให้บริการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Helpdesk) มีความสามารถเบื้องต้นในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยที่ไม่มีความรู้ทางด้านเทคนิคเชิงลึก รวมทั้งไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญของบริษัท และไม่สามารถทำการติดต่อโดยตรงไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ ทำให้การประสานงานไปยังผู้รับผิดชอบ อันได้แก่หน่วยงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เจ้าของบริการที่ให้บริการแก่ลูกค้า รวมถึงหน่วยงานทางด้านวิศวกรรมระบบเครือข่าย เป็นไปอย่างล่าช้า และไม่มีความชัดเจนในการแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างของการทำงานการให้บริการทางสัญญาโทรคมนาคม

จากความหลากหลายของบริการที่ต้องให้บริการ โครงสร้างการให้บริการทางสัญญาโทรคมนาคมและการทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลลูกค้าในระบบเครือข่ายบริการส่วนของลูกค้า เพื่อให้บริการที่หลากหลาย ส่งผลให้ระบบโครงข่ายส่วนให้บริการแก่ลูกค้ามีอุปกรณ์มากมาย หลากหลายยี่ห้อ รวมทั้งมีหลากหลายรูปแบบในการปฏิบัติงานในการปรับปรุงการให้บริการให้แก่ลูกค้า ดังนั้นระบบการปรับปรุงการให้บริการทางสัญญาแก่ลูกค้า จึงถูกจัดทำเป็นระบบอัตโนมัติ ที่มีการรับข้อมูลทางธุรกรรมผ่านทางจุดบริการ ทั้งทางหน้าเวปเพจในการให้บริการ (Web Pages) รวมทั้งผ่านทางศูนย์กลางการให้บริการ (Call Center) รวมถึงจุดบริการต่างๆที่ตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้าหรือจุดให้บริการเฉพาะกิจ โดยการจัดทำระบบรองรับการปฏิบัติงานเหล่านี้ มีหน่วยงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) รับผิดชอบในการสร้างและดูแลระบบที่เกี่ยวกับการติดต่อกับส่วนจุดให้บริการและการจัดการข้อมูลของลูกค้า โดยมีหน่วยงานปฏิบัติงานต่างๆนำระบบไปใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน ในขณะที่เป็นมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบต่อบริการนั้นๆ ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลข้อมูลเพื่อความถูกต้องของการให้บริการแก่ลูกค้า โดยมีแยกย่อยออกไปตามบริการต่างๆ นอกจากนี้ ยังมีหน่วยงานที่ดำเนินการทางด้านวิศวกรรมระบบเครือข่าย (Network Engineering) ทำหน้าที่ดูแลสมรรถนะและปรับปรุงแก้ไขระบบเครือข่ายบริการส่วนของลูกค้า เพื่อให้สามารถให้บริการแก่ลูกค้า ได้ถูกต้องและมีเสถียรภาพอีกหน่วยงานหนึ่งดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แผนผังองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเปิดให้บริการสัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์และของการพัฒนาระบบ

จุดประสงค์ของการพัฒนาระบบ มีดังนี้

1. เพื่อจัดเก็บข้อมูลของระบบชุมสายและระบบสวิตช์ รวมถึงให้ข้อมูลเบื้องต้นของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเปิดให้บริการสัญญาณโทรคมนาคมแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อนำระบบสารสนเทศ มาเป็นระบบอัตโนมัติในการตรวจสอบ และแจ้งข้อมูลสถานะของชุมสายและระบบสวิตช์ที่ต้องการ
3. เพื่อให้สามารถลดขั้นตอนในการ ติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงาน ในการตรวจสอบปัญหาของระบบชุมสายและระบบสวิตช์ที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อลดการจัดเก็บข้อมูลของสินค้าบริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปิดสัญญาณทางโทรคมนาคมให้แก่ลูกค้า

## 1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

ระบบที่ทำการพัฒนาขึ้น เป็นการพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบปัญหาและให้ข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งระบบที่ทำการพัฒนาขึ้นนี้จะช่วยลดขั้นตอนในการติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสามารถให้ข้อมูลต่างๆที่เพียงพอต่อการตรวจสอบปัญหา โดยมีขอบเขตการพัฒนาระบบ ดังนี้

1. ระบบสามารถจัดการเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชุมสายและระบบสวิตช์ต่างๆลงฐานข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ เช่น ข้อมูลของกลุ่มสินค้าบริการ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับชุมสาย ข้อมูลของระบบชุมสายย่อย ฯลฯ
2. ระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งานได้
3. ระบบสามารถวิเคราะห์และให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาของชุมสาย และระบบสวิตช์ได้
4. ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดของปัญหาที่เกิดขึ้นได้

## 1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการ

1. ศึกษาการทำงานของระบบแก้ไขปัญหาระหว่างระบบ รวมถึงเส้นทางการทำงานของการติดต่อระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับการเปิดให้บริการสัญญาณแก่ลูกค้า รวมถึงชุมสายบริการและสวิตช์ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าบริการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ศึกษาการทำงานของชุมสายและสวิตช์ประเภทต่างๆ รวมถึงกลไกการตรวจสอบสถานะการทำงาน
4. วิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหา และออกแบบระบบที่สามารถแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์ไว้ จากข้อมูลของการศึกษาจาก 1-3 และความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่
5. วิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่โดยใช้แนวคิดเชิงวัตถุในการสร้างแบบจำลองการใช้งานและออกแบบฐานข้อมูล
6. จัดทำต้นแบบ เพื่อทดสอบทางเทคนิค ในการตรวจสอบสถานะของชุมสาย
7. พัฒนาระบบงานใหม่และนำไปทดลองใช้ พร้อมทั้งหาข้อผิดพลาดและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงระบบให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานของพนักงานที่ดูแลบริการลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว และให้ข้อมูลที่ถูกต้อง รวมทั้งลดขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา
2. สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เพื่อนำไปปรับปรุงบริการในอนาคต
3. เพื่อให้บริษัทสามารถตอบสนองการให้บริการแก่ลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# การศึกษาระบบและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากการพัฒนาระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณโทรคมนาคม เป็นการพัฒนาระบบซึ่งมีการการเชื่อมต่อไปยังโครงข่ายนอกเครือข่ายการให้บริการทางสารสนเทศปกติ รวมถึงมีการเชื่อมต่อไปยังระบบที่มีลักษณะการทำงานแตกต่างกัน โดยที่แต่ละระบบมีรูปแบบในการทำงานเป็นเอกเทศ ดังนั้น จึงต้องทำการศึกษาถึงรายละเอียดของระบบต่างๆที่ต้องทำการเชื่อมต่อ เช่น โพรโทคอล(Protocol) ของ การเชื่อมต่อของชุมสายในรูปแบบต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่นำมาใช้ในการพิจารณาในการพัฒนาระบบ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการลูกค้า เพื่อเป็นส่วนประกอบที่จะนำไปตัดสินใจในการทำระบบให้มีความสมบูรณ์ตรงกับที่ต้องการตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

## 2.1 เทคโนโลยีจาวาแอปพลิเคชัน (Java Application) และมาตรฐาน J2EE Connector Architecture

เนื่องจากการพัฒนาระบบ ได้ตัดสินใจที่ในการใช้ภาษา Java ในการพัฒนา เนื่องจากระบบใหม่ๆที่ได้พัฒนาขึ้นในบริษัท ได้ใช้งาน Java ในการพัฒนาโปรแกรม และมีโครงสร้างทางสารสนเทศพื้นฐาน (Infrastructure) ที่เอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนารองรับ นอกจากนี้จากโครงสร้างของระบบ Java Enterprise Application ซึ่งมีเทคโนโลยีที่ติดต่อกับแบ็คเอนด์ (Back-end) อย่าง J2EE Connector Architecture ที่เป็นเหมือนกรอบมาตรฐานของการติดต่อไประบบต่างๆที่มีหลากหลายโพรโทคอล จึงถูกนำมาใช้งาน เพื่อจุดประสงค์ดังนี้

1. สามารถใช้งานได้ง่ายโดยไม่ต้องมีความเข้าใจกับมาตรฐานการสื่อสารหรือโพรโทคอล (Protocol) ของระบบที่ทำการติดต่อด้วย ส่งผลให้ให้การบำรุงรักษา และการพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อนเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว
2. ด้วยโครงสร้างของกรอบมาตรฐาน J2C สามารถเพิ่มจุดเชื่อมต่อ ไปยังระบบปลายทางที่ใช้งานโพรโทคอลเหมือนกันได้โดยไม่ต้องทำการสร้างส่วนควบคุมการเชื่อมต่อขึ้นมาใหม่ เพียงแต่ทำการตั้งค่าของ Resource Adaptor ให้ไปยังระบบปลายทางใหม่ โดยตั้งค่าของชื่อเสมือน (Java Naming and Directory Interface) แตกต่างกัน โดยที่ยังใช้งานส่วนควบคุมตัวเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถปรับค่าของการควบคุมการเชื่อมต่อ (Connection Pool) ได้โดยการปรับแต่งค่าบนเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ไม่ต้องทำการพัฒนาโปรแกรมที่เป็นการจัดการการเชื่อมต่อไปยังชุมสายต่างๆได้

## 2.2 ภาษาโปรโตคอลเอ็มเอ็มแอล (MML Man-Machine Language)

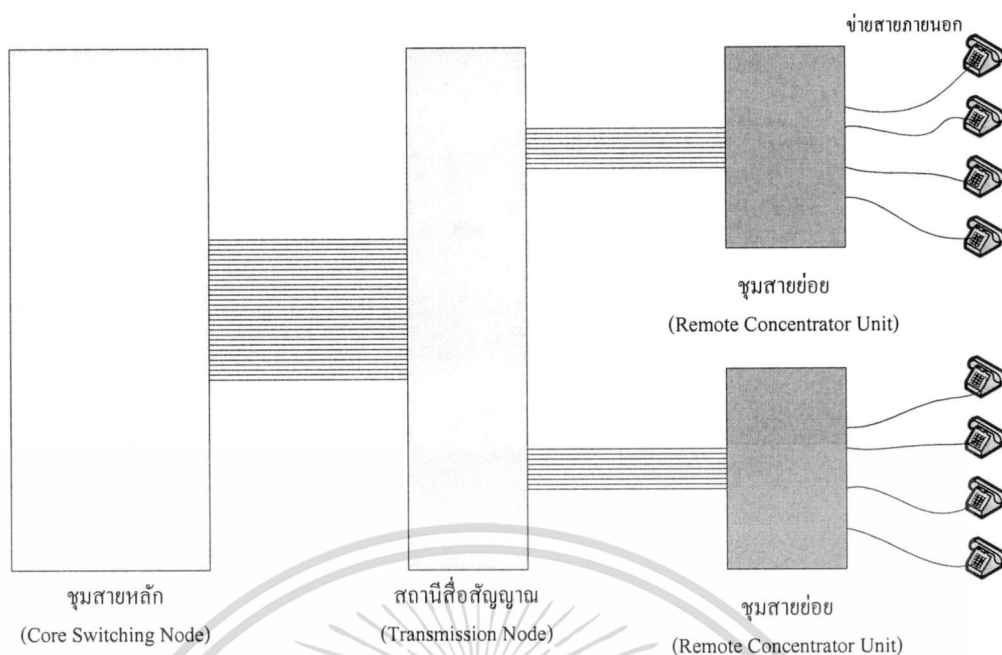
เป็นภาษาโปรโตคอลเฉพาะ ที่ใช้เป็นเรียกมาตรฐานในการติดต่อกับชุมสาย เพื่อที่จะสั่งการการให้บริหารจัดการสวิทช์หรือชุมสายในทางโทรคมนาคม รวมถึงอุปกรณ์ในทางระบบเครือข่ายที่เกี่ยวข้องที่ โดยปัจจุบันมีการใช้งานอย่างแพร่หลายใน โดยผู้ผลิตอุปกรณ์ต่างๆ จะมีมีรูปแบบของการเชื่อมต่อเป็นเอกเทศที่มักจะไม่มีรูปแบบที่คล้ายหรือเหมือนกัน ดังนั้น จึงต้องทำการศึกษาถึงคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสถานะของโครงข่ายดังกล่าว

## 2.3 ภาษาโปรโตคอลทีแอลวัน (Transaction Language 1: TL1)

เป็นมาตรฐานของภาษาโปรโตคอล ที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรคมนาคม ปัจจุบันมีการใช้งานอย่างกว้างขวางเนื่องจากทีแอลวัน มีจุดเด่นที่เป็นมาตรฐานที่ไม่ขึ้นอยู่กับชนิดและยี่ห้อของโครงข่าย ลักษณะของภาษาโปรโตคอลทีแอลวัน มีลักษณะเป็นชุดของข้อความรับส่งจาก ผู้ใช้งานซึ่งใช้ระบบปฏิบัติการต่างๆ ไปยังอุปกรณ์ทางโทรคมนาคม (Network Elements) ซึ่งปัจจุบันโครงข่ายของระบบโทรคมนาคมที่ให้บริการแก่ลูกค้าส่วนใหญ่จะใช้งานภาษาโปรโตคอลทีแอลวันเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากสามารถเข้าใจง่าย รวมทั้งยังง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม และค่อนข้างจะเป็นมาตรฐานเดียวกันกับอุปกรณ์แต่ละยี่ห้อ ปัจจุบันบริษัทใช้งานในโครงข่ายในการให้บริการทางข้อมูล (Data) เป็นหลัก

## 2.4 โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

หลักการของโครงข่ายการสื่อสารในรูปแบบของโทรศัพท์พื้นฐาน คือการเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์ในสถานที่หรือจุดหมายต่างๆ ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยผ่านตัวกลางอย่าง คู่สายโทรศัพท์ ชุมสายโทรศัพท์ และระบบสื่อสารสัญญาณ การเชื่อมต่อลักษณะดังกล่าวเป็นการทำงานร่วมกัน โดยประกอบเป็นโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานพีเอสทีเอ็น (PSTN: Public Switched Telephone Network) หรือมีอีกชื่อหนึ่งว่าฟือด (POTS: Plain Old Telephone Service)

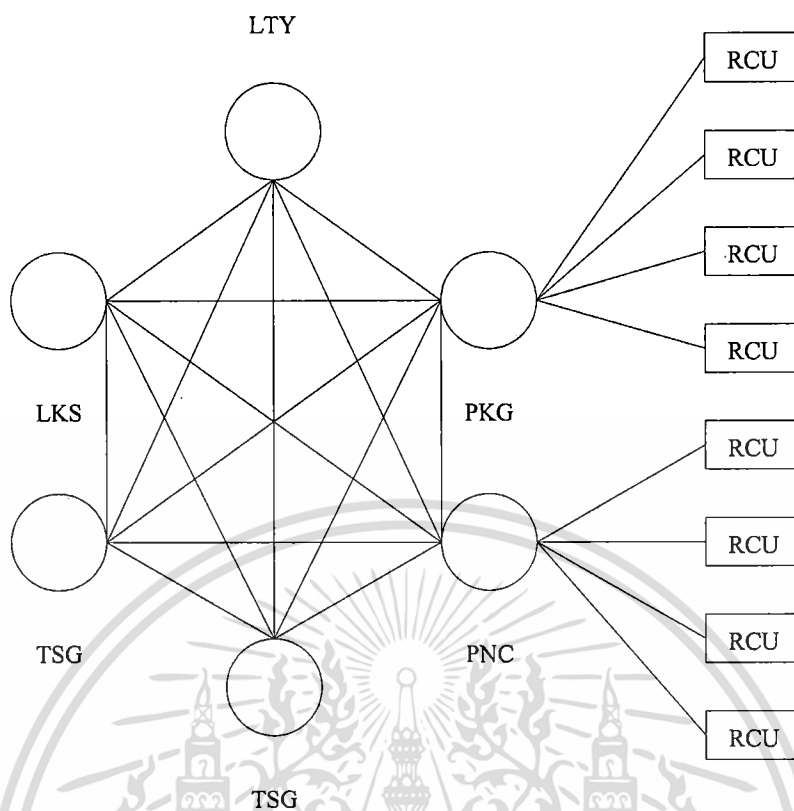


รูปที่ 2.1 ลำดับชั้นของโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

### โครงข่ายของโทรศัพท์พื้นฐานขององค์กร

บริษัทมีการให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล โดยแบ่งลำดับชั้นของการเชื่อมต่อสำหรับการให้บริการออกเป็นสามระดับ ดังรูปที่ 2.1 และรูปที่ 2.2

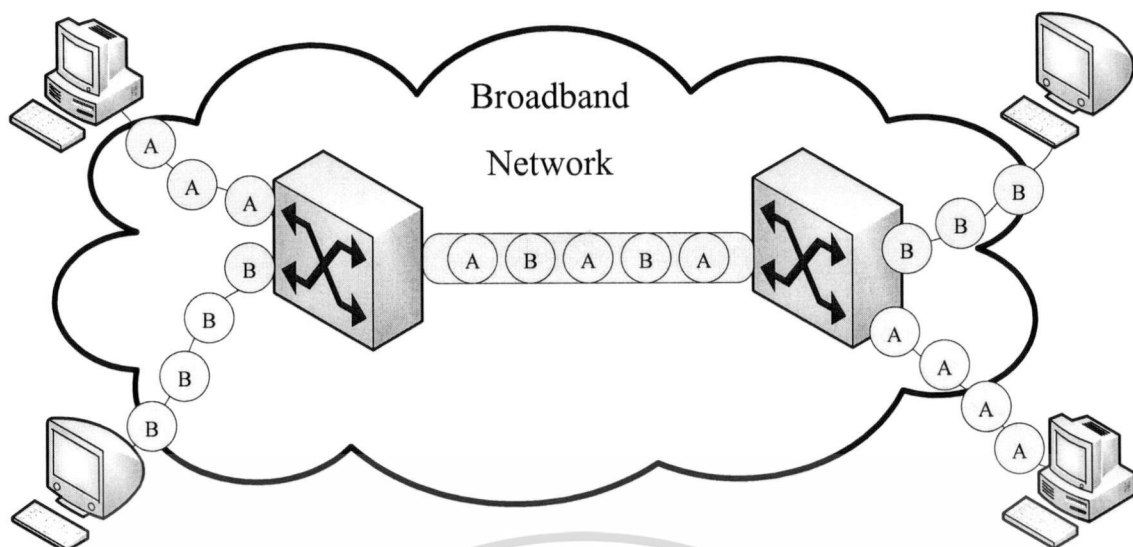
1. Central Switching Node (CSN) คือศูนย์กลางของระบบเครือข่าย ทำหน้าที่เป็นชุมสายหลักในการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน
2. Transmission Node (TN) คือสถานีส่งสัญญาณย่อยที่ติดตั้งตามพื้นที่ต่างๆ เพื่อตรวจสอบคุณภาพการให้บริการรวมถึงทวนสัญญาณให้สัญญาณบริการมีคุณภาพเพียงพอต่อการให้บริการแก่ลูกค้า
3. Remote Concentrator Unit (RCU) คือชุมสายสถานีย่อยภายในอาคารชุมสายจุดสุดท้ายที่จะมีการปรับแต่งและทวนสัญญาณบริการ ก่อนที่จะทำการเชื่อมต่อไปยังชุมสายภายนอก ที่เป็นอุปกรณ์ก่อนที่จะต่อสายให้บริการแก่ลูกค้า



รูปที่ 2.2 แสดงการเชื่อมต่อของโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

## 2.5 แพ็กเก็ตสวิตช์ (Packet Switch) และซอฟต์แวร์สวิตช์ (Softswitch)

เนื่องจากข้อจำกัดของโครงข่ายโทรศัพท์ ที่สัญญาณสามารถระบบส่งสัญญาณเสียงอนาลอก ที่มีช่วงความถี่ 3000-4000 Hz ทำให้สัญญาณที่ไม่อยู่ในช่วงความถี่ดังกล่าวไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลผ่านโครงข่ายได้โดยตรง แต่ต้องอาศัยกระบวนการแปลงสัญญาณเสียงก่อนจึงสามารถรับ-ส่งได้ รวมทั้งมีข้อจำกัดทางด้านอุปกรณ์ปลายทาง ทำให้สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพในรูปของเสียงเท่านั้น รวมทั้งอุปกรณ์ชุมสายของโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน เป็นแบบเซอร์กิต สวิตช์ (Circuit Switch) ซึ่งมีลักษณะการทำงานในรูปแบบ เมื่อการเชื่อมต่อวงจรทั้งสองฝั่งแล้วผู้อื่นจะไม่สามารถใช้งานเส้นทางที่เชื่อมต่อได้อีก ดังนั้น ในโครงข่ายที่สร้างขึ้นใหม่ๆ อย่างบรอดแบนด์เน็ตเวิร์กนั้น เพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารข้อมูลจำนวนมากๆ ด้วยความเร็วสูง จึงใช้เทคโนโลยีแพ็กเก็ตสวิตช์เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดในเส้นทางที่เชื่อมต่อ เนื่องจากไม่มีการจองช่องสัญญาณ แต่จะใช้วิธีการแบ่งช่องสัญญาณแทน (Time Division Multiplex) ดังที่แสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 คุณสมบัติของระบบเครือข่ายของแพ็กเกตสวิตช์

### ซอฟต์แวร์สวิตช์ (Softswitch)

เทคโนโลยีเครือข่ายในรูปแบบของซอฟต์แวร์สวิตช์ เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์ทำงานอยู่บนพื้นฐานของซอฟต์แวร์สามารถทำหน้าที่ได้เช่นเดียวกับอุปกรณ์สวิตช์ซึ่งในโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานรวมทั้งรองรับบริการการส่งข้อมูลแบบแพ็กเกตสวิตช์ไปพร้อมกันได้โดยทำหน้าที่แยกสัญญาณโทรศัพท์ของโทรศัพท์พื้นฐานออกจากทรานสปอร์ตเลเยอร์ ทำให้ผู้ให้บริการทางโทรคมนาคมสามารถควบคุมคุณภาพของสัญญาณ รวมทั้งเส้นทางให้อยู่ในช่องทางการสื่อสารเดียวกันได้

### DLSA: Digital Subscriber Line Access Multiplexer

คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการรวมสัญญาณ เพื่อให้สามารถใช้งานระบบเครือข่ายสายโทรศัพท์ปกติให้สามารถใช้งาน Digital Subscriber Lines (DSLs) ซึ่งให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านทางสายโทรศัพท์ควบคู่ไปกับบริการการสื่อสารโดยเสียง (Voice) ซึ่งจะแยกสัญญาณออกเป็นสองสัญญาณคือ สัญญาณโทรศัพท์ และสัญญาณอินเทอร์เน็ต โดยให้บริการผ่านทางสายทองแดงคู่เดียว

## บทที่ 3

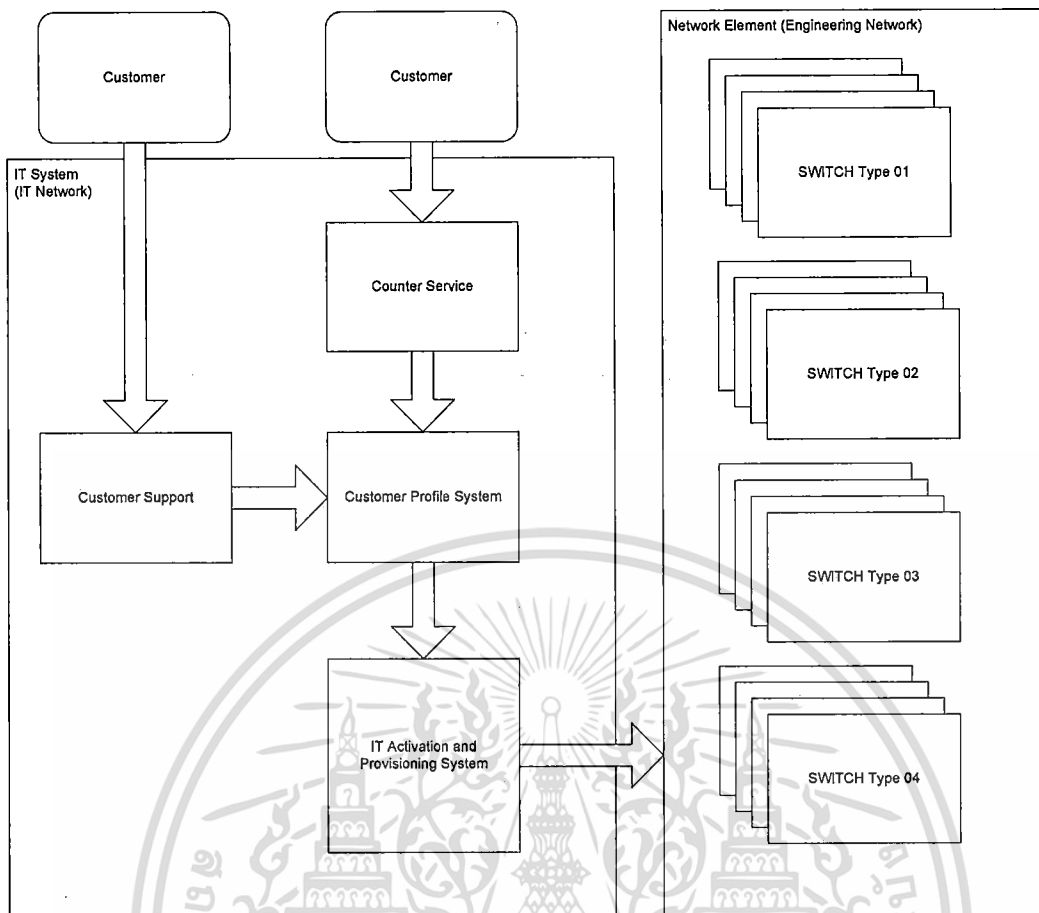
# การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

### 3.1 กระบวนการและลักษณะการทำงานในปัจจุบัน

กระบวนการทำงานที่มีในปัจจุบัน ของการเปิดสัญญาณและการปรับปรุงข้อมูลชุมสาย ให้บริการแก่ลูกค้า จะดำเนินการผ่านจุดบริการต่างๆ ที่มีอยู่ตามแหล่งชุมชนหรือห้างสรรพสินค้า หรือผ่านทางสายด่วนการให้บริการ โดยข้อมูลของลูกค้าที่มีการสร้างใหม่หรือมีการเปลี่ยนแปลง จะถูกส่งไปยังระบบที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของบริการลูกค้าซึ่งแยกไปตามประเภทของบริการ ต่างๆ และทำการปรับปรุงข้อมูลโดยระบบจะอยู่ในความรับผิดชอบของ ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ หลังจากนั้น จะดำเนินการส่งข้อมูลไปยังระบบเปิดสัญญาณอัตโนมัติ เพื่อให้ระบบแจกงานไปยัง สวิตช์ที่เกี่ยวข้อง โดยแปลงเป็นชุดคำสั่งทางชุมสายต่างๆ แล้วทำการส่งไปยังชุมสายระบบ เครือข่ายของการให้บริการลูกค้า ซึ่งปกติแล้วทำการเชื่อมต่อโดยผ่านทาง โพรโตคอลการสื่อสาร แบบ ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) โดยมีโพรโตคอลการสื่อสารที่แตกต่างกันตามสวิตช์ที่ใช้งานต่างๆ เพื่อ ทำการปรับปรุงข้อมูลในระบบเครือข่ายให้เป็นไปตามข้อมูลของลูกค้าตามที่จัดเก็บไว้ในระบบ ฐานข้อมูลของหน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังรูปที่ 3.1

จากการทำงานลักษณะดังกล่าว ทำให้การทำงานในองค์กรโดยใช้งานระบบที่ฝ่าย เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ และระบบเครือข่ายการให้บริการแก่ลูกค้ามีการทำงานแยกจากกันเป็น เอกเทศ โดยมีการติดต่อประสานงานผ่านเส้นทางการติดต่อที่มีอยู่บางจุดตามที่กำหนด และตกลงกัน ไว้ทั้งสองฝ่ายเท่านั้น ด้วยเหตุผลด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ด้วยเหตุนี้ การทำงานของ หน่วยงานสนับสนุนอย่าง Helpdesk จึงถูกแบ่งแยกกันเป็นสองฝ่าย ได้แก่ หน่วยงานการสนับสนุน การให้บริการทางระบบและเครือข่ายด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และหน่วยงานการสนับสนุนการ ให้บริการของระบบเครือข่ายของลูกค้า

นอกจากนี้ ยังมีหน่วยงานการสนับสนุนการให้บริการ ที่มีหน้าที่ในการสนับสนุนการ ให้บริการ การติดต่อประสานงานกับลูกค้าที่มีปัญหา รวมไปถึงบริการหลังการขาย โดยหน่วยงาน เหล่านี้ จะทำงานโดยไม่มีการขึ้นต่อกัน ไปตามบริการต่างๆที่บริษัทมีการบริการ เพื่อให้สามารถ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ได้อย่างทันที่และรวดเร็ว



รูปที่ 3.1 แสดงการทำงานของบริการสัญญาณลูกค้าในปัจจุบัน

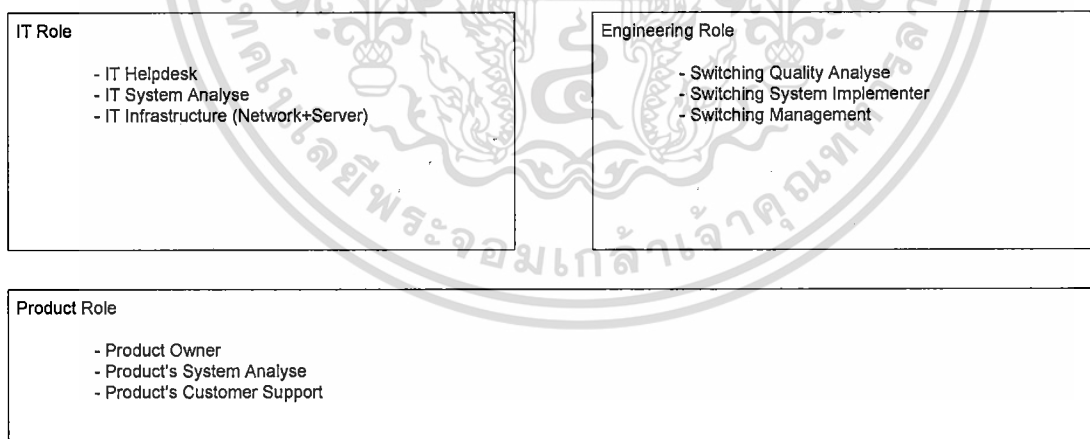
### 3.2 ปัญหาที่พบในการทำงานของระบบปัจจุบัน

เนื่องจากการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการปรับแต่งข้อมูลและการให้บริการสัญญาณโทรคมนาคมแก่ลูกค้า มีการทำงานเป็นเอกเทศแยกออกจากกัน ทำให้บางครั้งการติดต่อสื่อสารภายในองค์กรระหว่างหน่วยงานรวมทั้งข้อมูลทั้งในด้านรายละเอียดของลูกค้าและข้อมูลทางด้านเทคนิคบางส่วนมีข้อมูลไม่ตรงกัน และไม่สามารถใช้งานได้จริง ดังนั้นการดำเนินการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาพิจารณาความต้องการของระบบจากผู้ปฏิบัติงาน หัวหน้างาน มีดังนี้

1. จำนวนสถิติในการใช้งานการแจ้งเตือนกรณีผิดปกติ (Alarm) ของชุมสาย นำไปใช้กับการตรวจสอบและแจ้งเตือนสถานะการเชื่อมต่อระหว่างชุมสายและจำนวนทราฟฟิก (Traffic) ในช่องทางของการให้บริการของสินค้า ทำให้ไม่มีการตรวจสอบสถานะของ คอมมานด์ เซอร์วิส (Command Service) ที่เป็นช่องทางสำหรับระบบการเปิดสัญญาณและปรับปรุงข้อมูลการให้บริการอัตโนมัติ เมื่อคอมมานด์เซอร์วิสไม่สามารถใช้งานได้หรือมีความผิดปกติ จะส่งผลให้ไม่สามารถรับรู้และแก้ไขได้ทันท่วงที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน่วยงานที่ดูแลการสินค้าที่ให้บริการมีการเก็บข้อมูลชุมสายที่การให้บริการเฉพาะเริ่มต้นสินค้าบริการนั้นๆ โดยไม่มีการปรับปรุงข้อมูลชุมสายที่ใช้งานในบริการให้เป็นปัจจุบัน รวมถึงไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นให้ครอบคลุมถึงรายละเอียดที่ครบถ้วน
3. ภายในหน่วยงานที่ดูแลสินค้าการให้บริการ ไม่มีระบบที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลสถิติที่บริการที่หน่วยงานดูแล โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องถูกเก็บไว้เป็นไฟล์เอกสารไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูล
4. เนื่องจากระบบเครือข่ายมีการแบ่งเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนใช้งานภายในองค์กร ซึ่งรับผิดชอบโดยทางหน่วยงานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และส่วนที่ให้บริการแก่ลูกค้าที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ชุมสาย เมื่อระบบเครือข่ายมีปัญหา การประสานงานทั้งสองฝ่ายไม่ค่อยราบรื่นและมักจะตรวจสอบเพียงระบบเครือข่ายที่ตนรับผิดชอบ ทำให้หากมีปัญหาที่เกิดจากการเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายสองส่วนจะไม่สามารถตรวจสอบได้ทันที
5. ปัญหาการเปิดสัญญาณและการปรับปรุงสัญญาณการให้บริการเมื่อตรวจพบมักจะมีปัญหาสะสมอยู่มาก หรือมีการร้องเรียนจากผู้ใช้บริการแล้ว
6. เนื่องจากบริการต่างๆ ที่มีขาย มีการใช้ชุมสายร่วมกัน หน่วยงานต่างๆ ที่ดูแลบริการลูกค้า เมื่อมีเหตุต้องใช้ในการปรับปรุงสัญญาณที่ชุมสายผ่านระบบการเปิดให้บริการอัตโนมัติจำนวนมากและอย่างต่อเนื่อง มักจะดำเนินการโดยไม่ตรวจสอบหน่วยงานอื่นๆ ทำให้มีผลกระทบต่อความรวดเร็วในการปรับปรุงสัญญาณการให้บริการ



รูปที่ 3.2 แสดงรายชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถสรุปแนวทางการแก้ไขในแต่ละปัญหาต่างๆ ได้ดังนี้

1. เนื่องจากชุมสายแต่ละตัว สามารถนำชุดคำสั่งเข้าไปสั่งการตรวจสอบสถานะการทำงานได้ ดังนั้นจึงสามารถสร้างระบบที่สามารถทำการตรวจสอบสถานะการทำงาน โดยเข้าไปสั่งการโดยชุดคำสั่งดังกล่าวได้
2. ควรมีระบบที่เป็นลักษณะรวบรวมข้อมูลของสินค้าบริการและชุมสายที่เกี่ยวข้อง โดยระบบ ต้องง่ายต่อการปรับปรุงข้อมูล และง่ายต่อการใช้งานและติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
3. ควรมีระบบกลาง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดของชุมสาย ให้บริการในสินค้าบริการต่างๆ เพื่อลดปัญหาในการสูญหายของข้อมูล
4. ควรมีระบบที่สามารถตอบสนองต่อสัญญาณความผิดปกติระหว่างโครงข่ายใช้งานของทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและโครงข่ายการให้บริการส่วนของลูกค้า
5. ควรมีระบบเตือนความผิดปกติจากการตรวจสอบชุมสายให้บริการ เพื่อเป็นการแจ้งเตือนก่อนที่จะพบปัญหาสะสมเนื่องจากความผิดปกติดังกล่าว
6. ระบบการเปิดและปรับปรุงการให้บริการสัญญาณทางโทรคมนาคมอัตโนมัติควรมีส่วนแสดงความสามารถในการรองรับคำสั่ง รวมถึงการแสดงจำนวนของคำสั่ง การเปิดสัญญาณของชุมสายที่จะต้องใช้งาน เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ใช้จากระบบทราบถึงความสามารถในการทำงานในขณะนั้นๆ

จากแนวทางการแก้ไขปัญหา จึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ และพิจารณาสร้างระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณโทรคมนาคม โดยกำหนดให้เป็นระบบรวบรวมข้อมูลของชุมสายการใช้งานที่ทำงานร่วมกับระบบการเปิดและปรับปรุงการให้บริการสัญญาณโทรคมนาคม รวมถึงสามารถให้ข้อมูลของชุมสายที่ใช้งานกับกลุ่มสินค้าบริการต่างๆ และสามารถตรวจสอบชุมสายที่กำหนดให้บริการได้ ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจากหากมีผู้ต้องการให้ระบบดังกล่าว สามารถใช้งานได้ภายในระบบเครือข่ายของบริษัทได้ทันที โดยไม่ต้องดำเนินการในการติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม

### 3.4 การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ จัดทำเพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อพิจารณารวมถึงตัดสินใจในการพัฒนาว่ามีความเป็นไปได้ที่จะสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการหรือไม่ โดยพิจารณาในด้านต่างๆกันทั้งหมดสามด้าน คือ ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติงาน และความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค : สูง

เนื่องบริษัทมีระบบการเปิดและปรับปรุงการให้บริการสัญญาทางโทรคมนาคมอัตโนมัติใช้งานอยู่แล้ว (ระบบ IT Activation and Provisioning System รูปที่ 3.1) และด้วยข้อจำกัดในเส้นทางการเชื่อมต่อไปยังชุมสายการให้บริการแก่ลูกค้า จึงทำการพิจารณาทำระบบตรวจสอบชุมสายการให้บริการสัญญาทางโทรคมนาคม ให้ใช้งานบนเซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียวกัน และใช้ระบบฐานข้อมูลชุดเดียวกัน เนื่องจากไม่ต้องทำการเปิดไฟร์วอลล์เพื่อเชื่อมต่อระบบใหม่ และเพื่อป้องกันการแย่งกันทำงานในการใช้งานสวิตช์ ดังนั้นจึงได้พิจารณาประสิทธิภาพในการรองรับระบบ ดังนี้

1. ความสามารถของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากการพัฒนาระบบพิจารณาให้ใช้งานฮาร์ดแวร์ร่วมกับระบบเดิมที่มีความสามารถในการรองรับการทำงานจำนวนมากอยู่แล้ว และมีการใช้งานทรัพยากรเฉลี่ยประมาณ 30% ในช่วงที่ระบบทำงานเต็มที ดังนั้นระบบใหม่ซึ่งนำมาติดตั้งไว้ที่เดียวกัน คาดว่าจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่กระทบต่อประสิทธิภาพของระบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ
2. ความสามารถของฐานข้อมูล เนื่องจากในองค์กรมีการใช้งานฐานที่เป็นคลัสเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งเป็นฐานข้อมูลส่วนรวมซึ่งรองรับระบบการประมวลผลทรานแซคชัน (Transaction Processing System) เป็นจำนวนมากอยู่แล้ว และยังมีพื้นที่ของดิสก์เหลือมากกว่า 60% เพื่อเก็บข้อมูลการประมวลผลในแต่ละวัน ดังนั้นการสร้างระบบใหม่จึงคาดว่าจะไม่กระทบต่อประสิทธิภาพของฐานข้อมูลที่ใช้กันอย่างมีนัยสำคัญ

ในด้านของช่องทางการเตือนความผิดปกติของชุมสาย ภายในองค์กรมีช่องทางการส่ง SMS (Shot Message Service) และอีเมล (e-mail) เพื่อนำมาแจ้งข่าวสารภายในองค์กรอยู่แล้ว และสามารถนำมาใช้งานภายในองค์กรได้ ดังนั้น สามารถใช้ช่องทางดังกล่าวในการแจ้งเตือนความผิดปกติต่างๆที่เกิดขึ้นได้

การเชื่อมต่อไปยังชุมสายปลายทางที่มีรูปแบบหลากหลายนั้น ในการเริ่มต้นโครงการ ได้จัดทำโปรแกรมทดสอบและทำการสรุปรูปแบบการเข้าถึงชุมสายหลักและชุมสายย่อยที่เพียงพอต่อการตรวจสอบสถานะการทำงาน และได้สรุปเป็นหลักการทำงานในภาคผนวก ก.

หลักการสรุปหลักการทำงานในการเข้าถึงชุมสาย พร้อมทั้งดำเนินการตรวจสอบความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบและเซิร์ฟเวอร์ รวมถึงระบบฐานข้อมูลที่จะใช้ในการดำเนินการแล้ว สามารถสรุปได้ว่า การดำเนินการพัฒนาระบบมีความพร้อมในการดำเนินการใช้งานและสามารถรองรับการทำงานได้ จึงได้ประเมินความเป็นไปได้ที่สามารถดำเนินการโครงการของระบบตรวจสอบสถานะความพร้อมในการใช้งานของชุมสายทางโทรคมนาคมว่า เป็นไปได้ในระดับสูง

## 2. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติงาน : ไม่มีผลกระทบ

ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานให้การสนับสนุนการพัฒนาระบบใหม่ และเข้าใจถึงประโยชน์ในระยะยาวในการพัฒนาระบบใหม่ และยินดีที่มีระบบที่ให้ข้อมูลของชุมชนสายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงาน

## 3. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ : ไม่มีผลกระทบ

### ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

เนื่องจากมีความพร้อมทางด้านฮาร์ดแวร์ ระบบฐานข้อมูล และซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ จากการใช้งานในระบบการเปิดและปรับปรุงการให้บริการสัญญาทางโทรคมนาคมอัตโนมัติอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่มเติมด้านฮาร์ดแวร์ แต่ยังมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบ และค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบใหม่ ซึ่งการพัฒนาระบบพิจารณาการใช้บุคลากรภายในองค์กรในการปฏิบัติงาน เนื่องจากระบบมีการใช้ข้อมูลทางเทคนิคจำเพาะ และบุคลากรมีความสามารถในการทำงานดังกล่าว จึงไม่จำเป็นต้องจัดจ้างและทำการฝึกอบรมบุคลากรภายนอกเพื่อทำการพัฒนาระบบ

### ผลประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

ผลประโยชน์ในด้านต่างๆที่ได้รับ ได้แก่ สามารถประเมินการซื้อจำนวนใบอนุญาตของการใช้งานช่องทางการเชื่อมต่อภายในซอฟต์แวร์ได้ จากการประเมินจำนวนการสมัครและยกเลิกสัญญาการให้บริการ รวมทั้งสามารถประเมินความรวดเร็วในการให้บริการจากความสามารถในการส่งจำนวนชุดคำสั่งไปยังชุมชนสายได้ ทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรมีภาพลักษณ์ที่ดีในการให้บริการแก่ลูกค้า

## 3.5 ความต้องการของระบบที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

### 1. สามารถตรวจสอบสถานะชุมชนสายที่ต้องการ

เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบสถานะของชุมชนสายที่ต้องการได้ เพื่อให้ระบบเป็นศูนย์กลางข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริการ และสามารถทราบสถานะได้แม้ไม่มีความรู้ทางด้านเทคนิคของชุมชนสายนั้นๆ

### 2. มีการแจ้งเตือนกรณีเกิดปัญหาที่อยู่ในขอบข่ายของการตรวจสอบของระบบ และมีช่องทางแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสามารถให้ข้อมูล รวมไปถึงแจ้งปัญหาไปยังบุคคล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาก่อนที่จะเกิดผลกระทบต่อลูกค้าได้

3. สามารถจัดการข้อมูลชุมสายที่ต้องการทำการตรวจสอบสถานะได้

เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเพิ่มเติม ปรับปรุง หรือลบข้อมูลของชุมสายที่ต้องการทำงานได้ เพื่อให้ผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับชุมสายทำการปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชุมสายที่ดูแลอยู่ ให้เป็นปัจจุบันได้มากขึ้น

4. สามารถจัดการข้อมูลของชุมสายตามกลุ่มของสินค้าที่มีบริการ

เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเพิ่มเติม ปรับปรุง หรือลบข้อมูลของกลุ่มสินค้าบริการที่ต้องการทำงานได้ เพื่อให้ผู้ใช้งานบริหารจัดการข้อมูลสวิตช์ที่เกี่ยวกับบริการที่ผู้ใช้งานดูแลอยู่ได้

### 3.6 ความต้องการของระบบที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Non-Functional Requirements)

#### Security Requirements

1. ผู้ใช้ต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยระบุ user name และ password เมื่อเข้าสู่ระบบได้แล้วผ่านแล้วจึงจะสามารถใช้หน้าจอตามสิทธิที่ตนเองมีสิทธิใช้งาน เพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานในระบบ
2. จัดเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้งานในระบบ เพื่อตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้งานในระบบ รวมถึงเป็นข้อมูลการทำงานของผู้ใช้งาน

หลังจากทำการศึกษาความต้องการของระบบแล้วจะดำเนินการจัดลำดับความต้องการตามลำดับความสำคัญ เพื่อที่สามารถพิจารณาว่าความต้องการใดที่ควรจะดำเนินการก่อนเป็นอันดับแรก ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงลำดับความสำคัญในการดำเนินการในโครงการ

ลำดับที่	คำอธิบาย	Urgency	Priority
1	การประสานงานจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคทั้งของ SWITCH และระบบของ IT	High	4
2	ตรวจสอบสถานะของ SWITCH และระบุปัญหาเบื้องต้นได้	High	5
3	สามารถแจ้งเตือนไปยังบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้	Medium	3
4	สามารถช่วยในการวางแผนในการทำงานในการรับส่งข้อมูลลูกค้าจำนวนมากไปยัง SWITCH ได้	Medium	2

หมายเหตุ Urgency มีได้ 5 ระดับ คือ very low, low, medium, high และ very high  
Priority มีได้ตั้งแต่ 1-5



6727

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบ

จากการศึกษาความต้องการปัจจุบันและเทคโนโลยีที่ใช้ในพัฒนาโครงการ ทำให้ทราบถึงความต้องการและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ โดยนำกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการดำเนินการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้า โดยการใช้กระบวนการทาง UML (Unified Modeling Language) ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบในเชิงวัตถุ โดยมีรายละเอียดของการออกแบบ ดังนี้

#### 4.1 วิเคราะห์โดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม

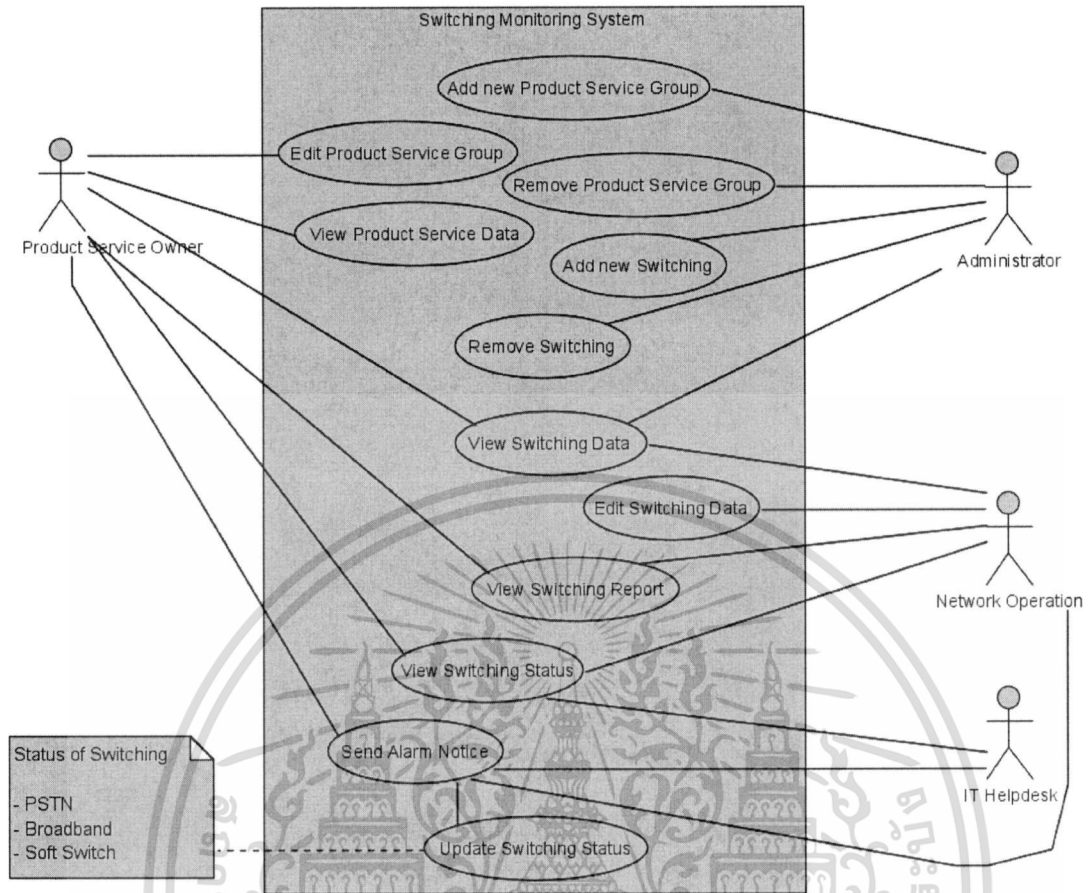
แผนภาพยูสเคส เป็นการแสดงภาพรวมการทำงานของระบบ เพื่อเป็นการระบุถึงความสามารถของระบบ และจุดเชื่อมต่อในการใช้งานของผู้ใช้งานว่าบุคคลใดหรือระบบใดสามารถใช้งานระบบได้ โดยแสดงในรูปแบบของความสัมพันธ์ของแอกเตอร์และยูสเคสดังแสดงในรูปที่ 4.1

แอกเตอร์ของระบบ ประกอบด้วย

1. หน่วยงานปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมระบบเครือข่ายของเครือข่ายการให้บริการแก่ลูกค้า (Network Operation) มีหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาของระบบเครือข่ายบริการลูกค้าเมื่อพบเห็นสถานะผิดปกติ รวมถึงทำการปรับปรุงสถานะการให้บริการของชุมสายเพื่อเป็นข้อมูลให้แก่หน่วยงานอื่นๆ กรณีที่มีการปรับปรุงชุมสาย หรือกรณีที่ชุมสายผิดปกติ เพื่อเป็นข้อมูลและช่องทางแจ้งให้ทราบแก่หน่วยงานที่ให้บริการของชุมสาย
2. หน่วยงานดูแลและให้บริการสนับสนุนการให้บริการแก่ลูกค้า (Product Service Owner) มีหน้าที่ในการจัดการ และตรวจสอบข้อมูลในการให้บริการแก่ลูกค้า รวมทั้งเรียกดูรายงานประสิทธิภาพในการใช้งานของระบบในช่วงเวลาต่างๆ รวมทั้งประเมินเวลาในการทำงาน การเปิดสัญญาบริการของลูกค้า เพื่อนำไปใช้ในการตกลงเวลาการในการให้บริการแก่ลูกค้าตามคำร้องขอ
3. หน่วยงานการให้บริการสนับสนุนระบบสารสนเทศ (IT Helpdesk) มีหน้าที่ตรวจสอบเบื้องต้นและแจ้งไปหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อพบเห็นสิ่งผิดปกติ
4. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) มีหน้าที่ในการกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานให้แก่กลุ่ม

ผู้ใช้บริการในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรม แสดงความสัมพันธ์ทั้งหมดของผู้ใช้งานกับระบบ

ยูสเคสในระบบสามารถแบ่งออกได้เป็นสามส่วนหลักๆ ได้แก่

- ยูสเคส Add new Product Service Group เป็นยูสเคสสำหรับเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการใหม่
- ยูสเคส View Product Service Data เป็นยูสเคสสำหรับดูรายละเอียดของกลุ่มสินค้าบริการ
- ยูสเคส Edit Product Service Group เป็นยูสเคสสำหรับแก้ไขรายละเอียดของสินค้าบริการ
- ยูสเคส Remove Product Service Group เป็นยูสเคสสำหรับลบกลุ่มสินค้าบริการ
- ยูสเคส Add new Switching เป็นยูสเคสสำหรับเพิ่มชุมสายหรือระบบสวิตช์
- ยูสเคส View Switching Data เป็นยูสเคสสำหรับดูรายละเอียดของชุมสายหรือระบบสวิตช์
- ยูสเคส View Switching Status เป็นยูสเคสสำหรับดูรายละเอียดของสถานะของชุมสายหรือระบบสวิตช์ในช่วงเวลาปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยูสเคส View Switching Report เป็นยูสเคสสำหรับดูข้อมูลของชุมสายหรือระบบ สวิตช์ ในรูปแบบรายงานของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- ยูสเคส Edit Switching Data เป็นยูสเคสสำหรับปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดของชุมสาย หรือระบบสวิตช์ที่ต้องการแก้ไข
- ยูสเคส Remove Switching เป็นยูสเคสสำหรับลบชุมสายหรือระบบสวิตช์ที่ไม่ต้องการ ให้ตรวจสอบออกจากระบบ
- ยูสเคส Update Switching Status เป็นยูสเคสของระบบในการตรวจสอบสถานะชุมสาย หรือระบบสวิตช์โดยอัตโนมัติ
- ยูสเคส Send Alarm Notify เป็นยูสเคสของระบบในการส่งเตือนความผิดปกติของ ชุมสายหรือระบบสวิตช์

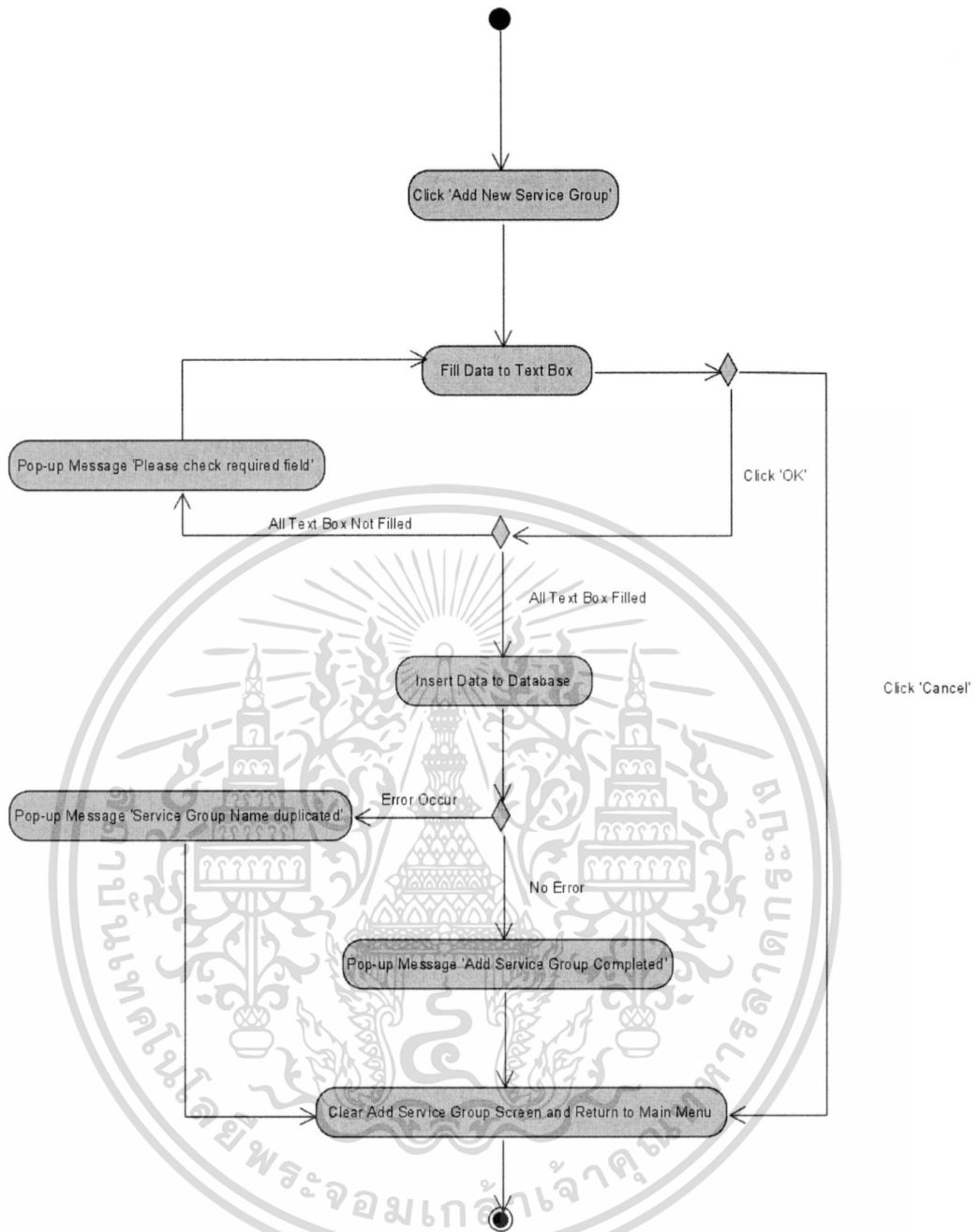
รายละเอียดของยูสเคสของระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณ โทรคมนาคม สามารถอธิบายรายละเอียด เพื่อแจกแจงความสามารถในการทำงาน รวมถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับยูสเคส โดยอธิบายตามตารางที่ 4.1-4.10 ดังนี้



**ตารางที่ 4.1** รายละเอียดยูสเคส Add new Product Service Group

Use case name: Add new Product Service Group เพิ่มกลุ่มสินค้าการให้บริการ	ID: 1	Importance level: สูง
Primary actor: Administrator	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Administrator	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การเพิ่มเติมข้อมูลกลุ่มการให้บริการเข้าสู่ระบบ	
Trigger:	เมื่อต้องการเพิ่มเติมกลุ่มของสินค้าให้บริการ Administrator ทำการเลือกเมนู Manage Product ระบบจะแสดงหน้าจอรายการของกลุ่มสินค้าการให้บริการ	
Relationship:	Association: Administrator	
Normal flow of controls:	1. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Add New Product Group" 2. ผู้ใช้พิมพ์ป้อนข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการและคำอธิบายกลุ่ม 3. ผู้ใช้กดปุ่ม "OK" 4. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	A-1 1a ผู้ใช้กดปุ่ม "Cancel" เพื่อยกเลิกการเพิ่มข้อมูล A-2 1b หากผู้ใช้ป้อนข้อมูลไม่ครบทุกช่อง ระบบแสดงข้อความ "Please check required field" A-3 3a หากมีข้อมูลชื่อกลุ่มให้บริการอยู่แล้ว ระบบแสดงข้อความ "Service Group Name duplicated"	
Post condition:	ระบบนำข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการลงฐานข้อมูล	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
เอกวิทัศน์ได้ ดังรูปที่ 4.2



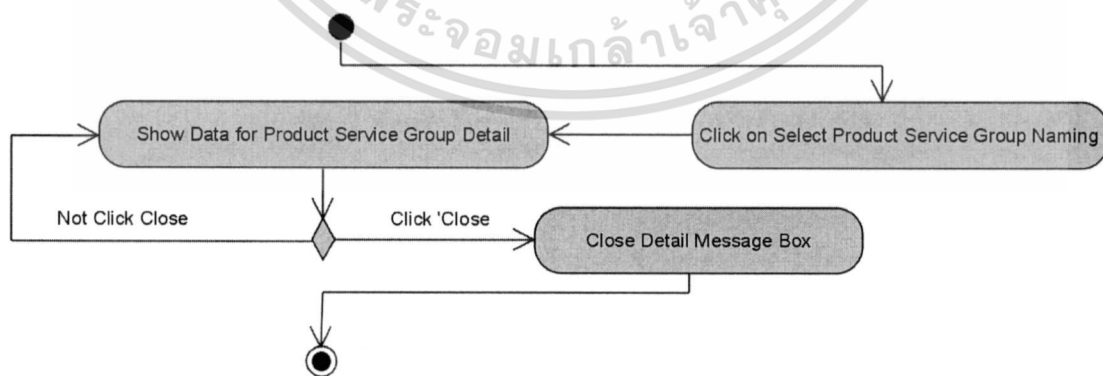
รูปที่ 4.2 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสการเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคส View Product Service Data

Use case name: View Product Service Data ดูรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ	ID: 2	Importance level: ปานกลาง
Primary actor: Product Service Owner	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Product Service Owner	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	ดูรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ	
Trigger:	เมื่อต้องการดูรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ Product Service Owner ทำการเลือกเมนู Manage Product ระบบจะแสดงหน้าจอรายการสินค้าบริการที่มีอยู่	
Relationship:	Association: Product Service Owner	
	1. ผู้ใช้คลิกชื่อกลุ่มสินค้าบริการที่ต้องการดูรายละเอียด 2. ระบบแสดงรายละเอียดของกลุ่มสินค้าบริการ	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	A-1 or 2a. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Cancel" หน้าต่างถูกปิด	
Post condition:	n/a	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวทัศน์ได้ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคสดูรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ

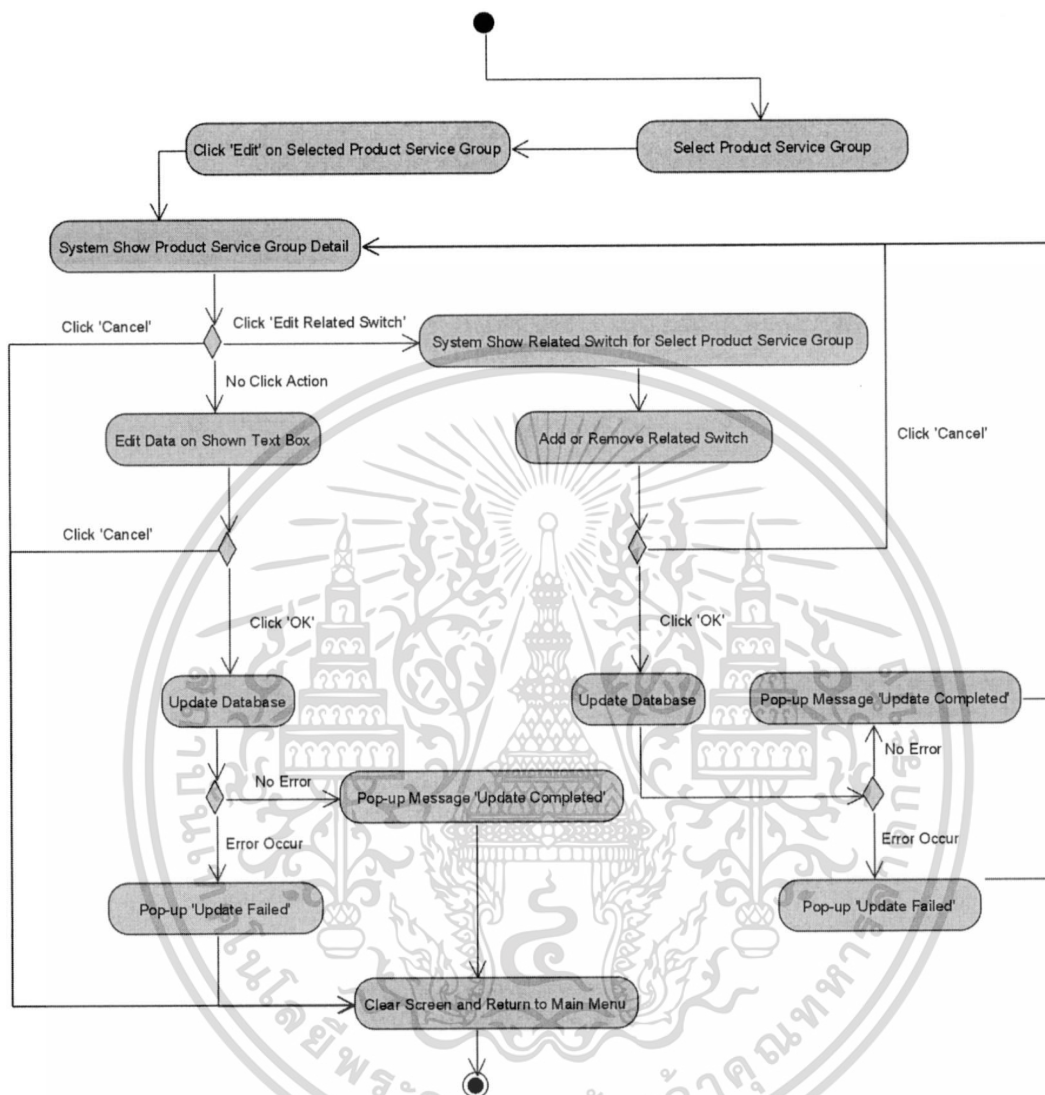
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคส Edit Product Service Group

Use case name: Edit Product Service Group ปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ	ID: 3	Importance level: ปานกลาง
Primary actor: Product Service Owner	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Product Service Owner	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	ปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ	
Trigger:	เมื่อต้องการปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการหรือเพิ่ม ลด ชุมสายที่เกี่ยวข้อง Product Service Owner ทำการเลือกเมนู Manage Product ระบบจะแสดงหน้าจอรายการสินค้าบริการที่มีอยู่	
Relationship:	Association: Product Service Owner	
Normal flow of controls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้คลิกปุ่ม 'Edit' บนรหัสของชื่อกลุ่มสินค้าบริการที่ต้องการแก้ไข</li> <li>2. ระบบแสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขรายละเอียด</li> <li>3. ผู้ใช้กดปุ่ม "OK" ที่ยืนยันการแก้ไขรายละเอียด</li> <li>4. ระบบปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าการให้บริการ</li> </ol>	
Sub flows:	<p>S-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กดปุ่ม 'Edit Related Switch'</li> <li>2. ระบบแสดงรายการชุมสายและระบบสวิตช์ที่อยู่ในกลุ่มและที่อยู่นอกกลุ่ม โดยแยกออกเป็น Text Box Group สองฝั่ง</li> <li>3. ผู้ใช้งานทำการเพิ่มหรือลดชุมสายบริการหรือระบบสวิตช์ โดยการคลิกชุมสายบริการหรือระบบสวิตช์ที่ต้องการ</li> <li>4. ผู้ใช้งานกดปุ่ม 'OK'</li> <li>5. ระบบบันทึกข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูล</li> </ol>	
Alternative flows:	<p>A-1</p> <p>3a ผู้ใช้งานกดปุ่ม 'Cancel' ระบบจะทำการยกเลิกการเปลี่ยนแปลง</p> <p>3b หากผู้ใช้ป้อนข้อมูล ไม่ครบทุกช่อง ระบบแสดงข้อความ "Please check required field"</p> <p>4a หากเกิดข้อผิดพลาดระหว่างปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูล ระบบยกเลิกการปรับปรุงและแสดงข้อความ 'Update Error'</p> <p>S-1</p> <p>S4a ผู้ใช้งานกดปุ่ม 'Cancel' ระบบจะทำการยกเลิกการเปลี่ยนแปลง</p> <p>S5a หากเกิดข้อผิดพลาดระหว่างปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูล ระบบยกเลิกการปรับปรุงและแสดงข้อความ 'Update Error'</p>	
Post condition:	ระบบปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
 แอกทิวิตีได้ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพแอกทิวิตีของยูสเคสปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ

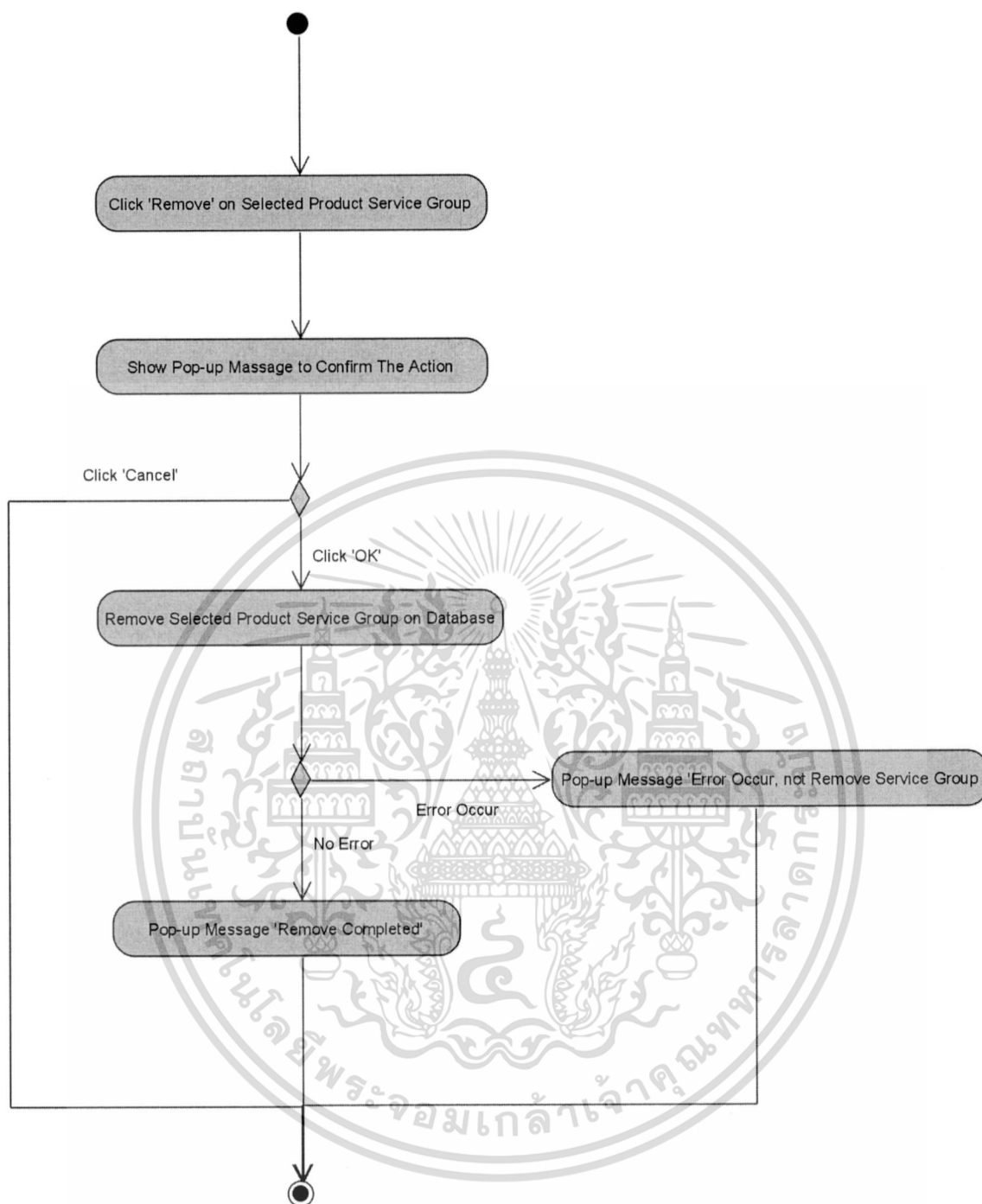
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคส Remove Product Service Group

Use case name: Remove Product Service Group ลบกลุ่มสินค้าบริการ	ID: 4	Importance level: ปานกลาง
Primary actor: Administrator	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Administrator, Product Service Owner	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การลบกลุ่มสินค้าบริการ	
Trigger:	เมื่อต้องการลบกลุ่มสินค้าบริการ ผู้ใช้งานทำการเลือกเมนู Manage Switching	
	ระบบจะแสดงหน้าจอรายการชุมสายให้บริการ	
Relationship:	Association: Administrator	
Normal flow of controls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้คลิกชุมสายที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล</li> <li>2. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Remove"</li> <li>3. ระบบแสดงกล่องข้อความให้ทำการยืนยันการลบ</li> <li>5. ผู้ใช้งานกดปุ่ม "OK"</li> <li>6. ระบบลบข้อมูลเข้าออกจากระบบ</li> <li>7. ระบบแสดงข้อความ 'Remove Completed'</li> </ol>	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. ผู้ใช้กดปุ่ม "Cancel" เพื่อยกเลิกการลบข้อมูล</li> <li>6a หากไม่สามารถลบข้อมูลได้ ระบบแสดงข้อความ "Error Occur, not Remove Service Group"</li> </ol>	
Post condition:	ระบบลบข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการออกจากฐานข้อมูล	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
เอกทวิตีได้ ดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



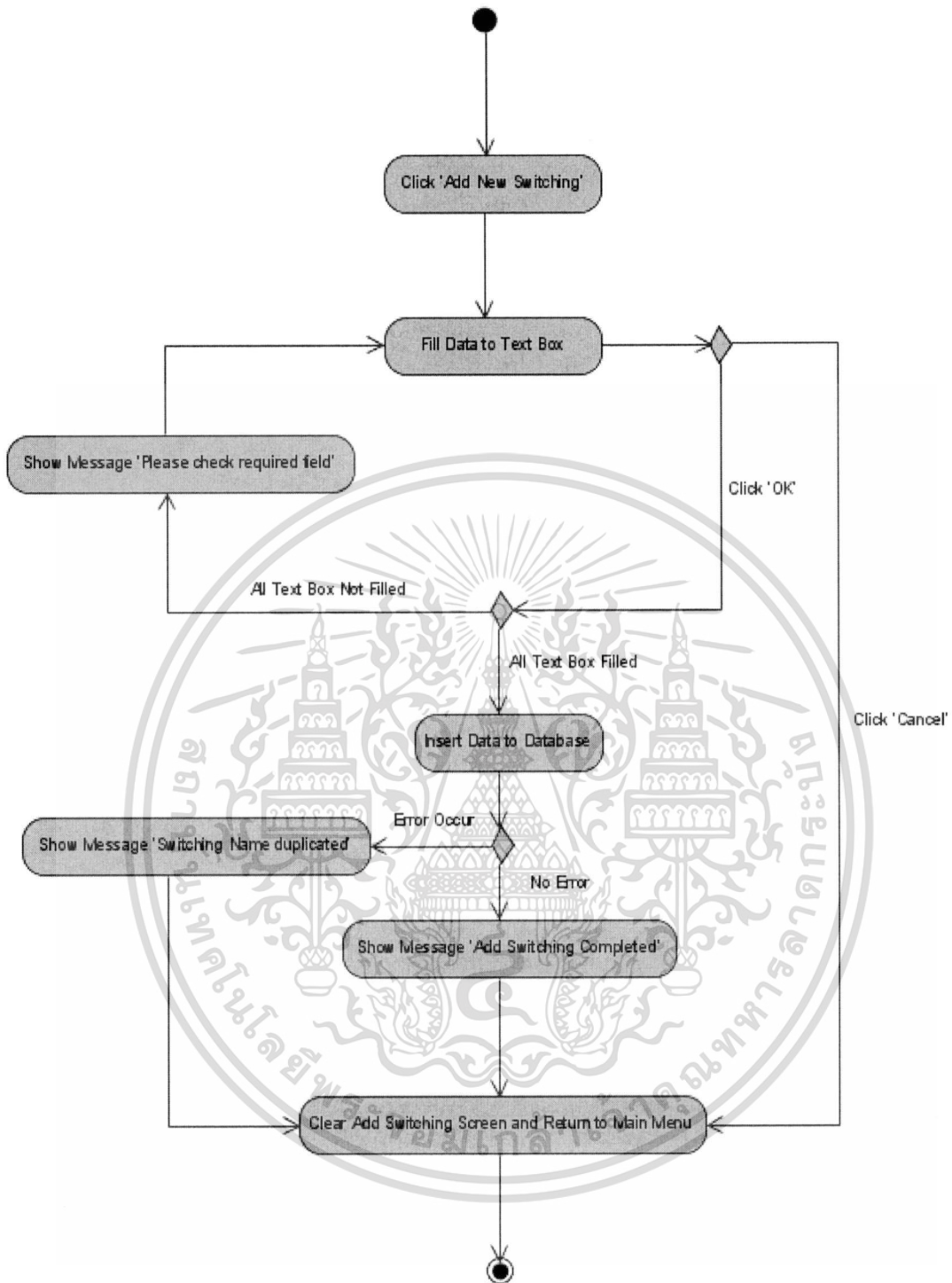
รูปที่ 4.5 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสลบกลุ่มสินค้าบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคส Add new Switching

Use case name: Add new Switching เพิ่มข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์เข้าสู่ระบบ	ID: 5	Importance level: สูง
Primary actor: Administrator	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Administrator, Product Service Owner, Network Operation, IT Helpdesk	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การเพิ่มเติมข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์เข้าสู่ระบบ	
Trigger:	เมื่อต้องการเพิ่มเติมชุมสายหรือระบบสวิตช์ Administrator ทำการเลือกเมนู Manage Switch ระบบจะแสดงหน้าจอรายการของชุมสายหรือระบบสวิตช์	
Relationship:	Association: Administrator	
Normal flow of controls:	1. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Add New Switch" 2. ผู้ใช้พิมพ์ป้อนข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์และคำอธิบายกลุ่ม 3. ผู้ใช้กดปุ่ม "OK" 4. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	A-1 1a ผู้ใช้กดปุ่ม "Cancel" เพื่อยกเลิกการเพิ่มข้อมูล A-2 1b หากผู้ใช้ป้อนข้อมูลไม่ครบทุกช่อง ระบบแสดงข้อความ "Please check required field" A-3 3a หากมีข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์ให้บริการอยู่แล้ว ระบบแสดงข้อความ "Switching Name duplicated"	
Post condition:	ระบบนำข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์เข้าสู่ฐานข้อมูล	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
เอกทิวทัศน์ได้ ดังรูปที่ 4.6



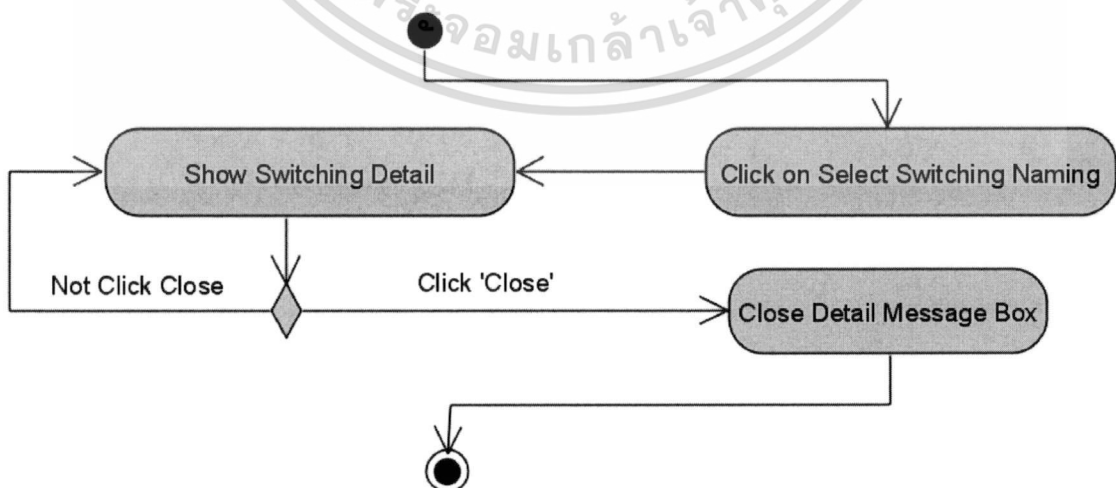
รูปที่ 4.6 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสเพิ่มข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตซ์เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคส View Switching Data

Use case name: View Switching Data ดูรายละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์	ID: 6	Importance level: ปานกลาง
Primary actor: Product Service Owner, Network Operation	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Product Service Owner, Network Operation	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	ดูรายละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์ที่ต้องการ	
Trigger:	เมื่อต้องการดูรายละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์ที่ต้องการ ผู้ใช้ทำการเลือกเมนู Manage Switch ระบบจะแสดงหน้าจอรายการชุมสายและระบบสวิตช์ที่มีอยู่	
Relationship:	Association: Product Service Owner, Network Operation	
Normal flow of controls:	1. ผู้ใช้คลิกชื่อชุมสายและระบบสวิตช์ที่ต้องการดูรายละเอียด 2. ระบบ แสดงรายละเอียดของชุมสายและระบบสวิตช์ที่ถูกเลือก	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	A-1 2a. ผู้ใช้กดปุ่ม "Close" หน้าต่างถูกปิด	
Post condition:	n/a	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพแอกทิวิตี้ได้ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แผนภาพแอกทิวิตี้ของยูสเคสดูรายละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์

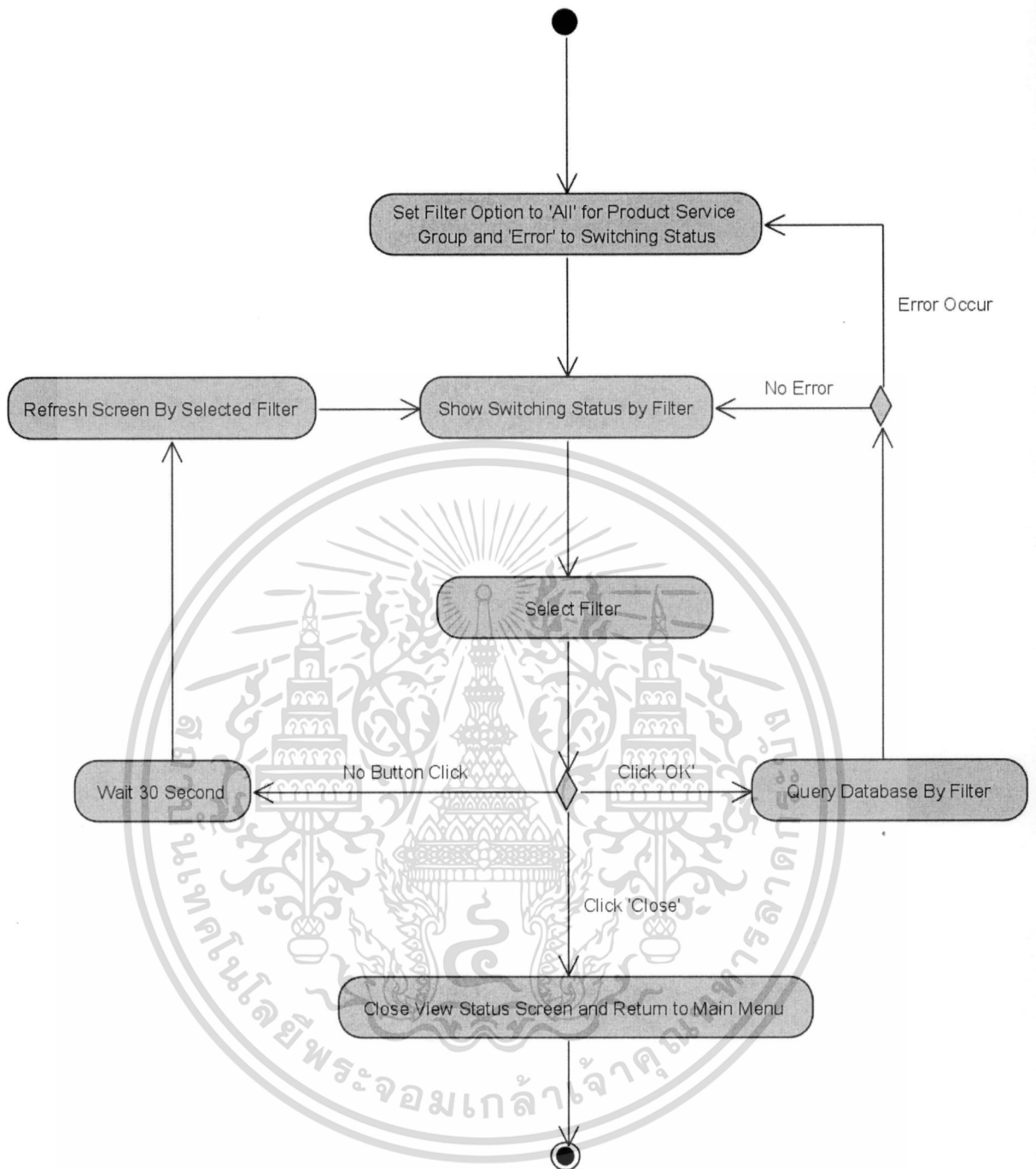
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.7 รายละเอียดยูสเคส View Switching Status

Use case name: View Switching Status ดูสถานะชุมสายและระบบสวิตช์	ID: 7	Importance level: สูง
Primary actor: Network Operation, Product Data Owner, IT Helpdesk	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Administrator, Network Operation, Product Data Owner, IT Helpdesk	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	ตรวจสอบสถานะชุมสาย	
Trigger:	เมื่อต้องการตรวจสอบสถานะชุมสาย ผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าแรกของระบบ หรือผู้ใช้งานทำการเลือกเมนู View Switching Status ระบบจะแสดงหน้าจอสถานะชุมสายให้บริการ	
Relationship:	Association: Network Operation, Product Data Owner, IT Helpdesk	
Normal flow of controls:	1. ระบบแสดงหน้าจอแสดงสถานะชุมสายที่มีปัญหาขณะปัจจุบัน 2. ระบบทำการปรับปรุงข้อมูลบนหน้าจอแสดงผลทุก 30 วินาที	
Sub flows:	S-1 1. ผู้ใช้สามารถกดเลือกเงื่อนไขการแสดงสถานะชุมสาย และระบบสวิตช์ที่ต้องการ ตามเงื่อนไขต่อไปนี้ - กลุ่มของสินค้ำบริการ - ยี่ห้อของชุมสายหรือสวิตช์ - สถานะของสวิตช์ 2. เมื่อเลือกเงื่อนไขเสร็จสิ้น ผู้ใช้กดปุ่ม 'Submit'	
Alternative flows:	A-1 1a ผู้ใช้กดปุ่ม 'Close' ระบบจะกลับสู่หน้าจอหลัก 1b ผู้ใช้กดปุ่ม 'Refresh' ระบบจะทำการปรับปรุงข้อมูลปัจจุบันทันที S-1 2a หากไม่สามารถค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ระบบจะทำการเปลี่ยนเงื่อนไขเป็นเงื่อนไขตั้งต้นและแสดงผล	
Post condition:	n/a	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
แอกทิวิตี้ได้ ดังรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



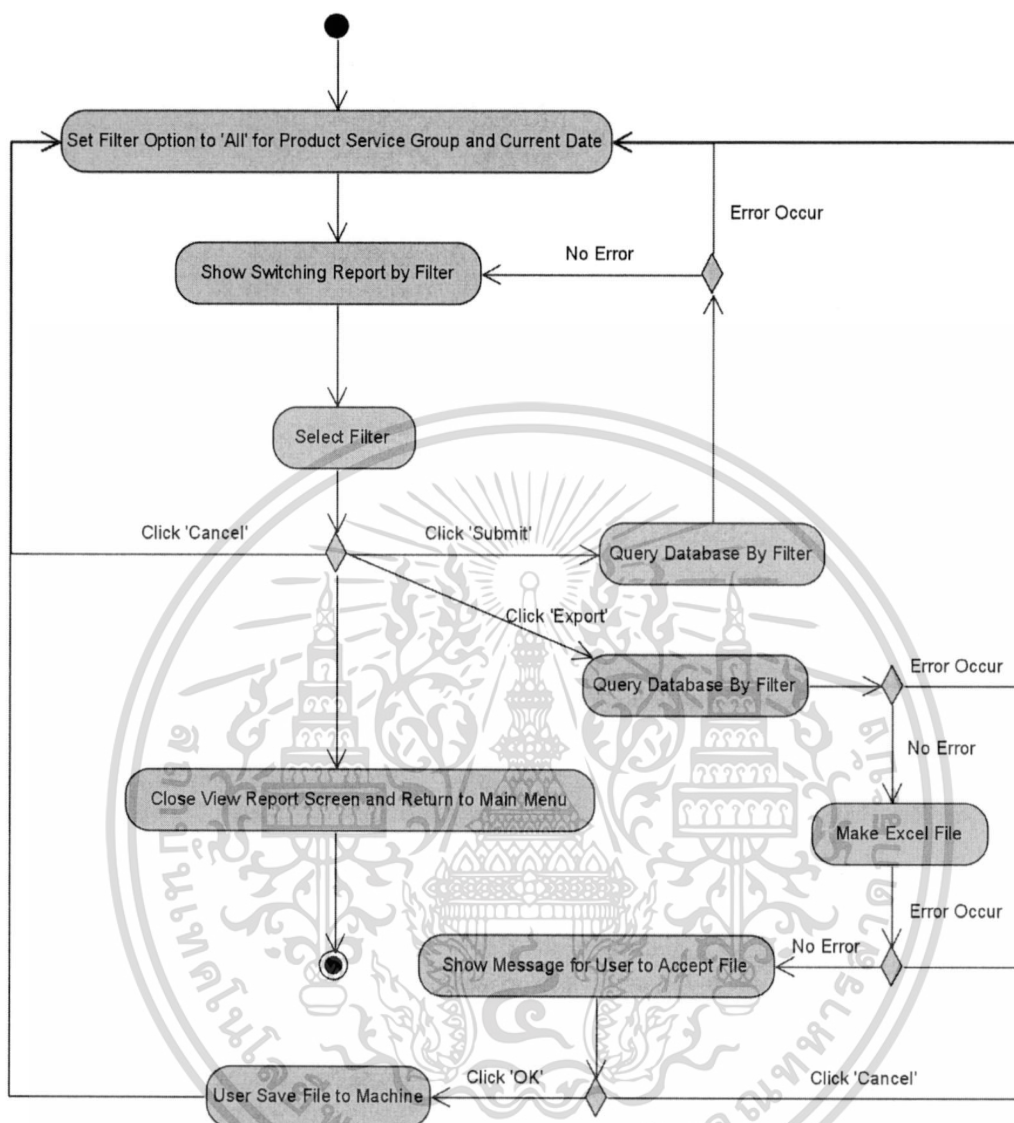
รูปที่ 4.8 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสดูสถานะชุมสายและระบบสวิทช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.8 รายละเอียดยูสเคส View Switching Report

Use case name: View Switching Report รายงานชุมสายและระบบสวิตช์	ID: 8	Importance level: ปานกลาง
Primary actor: Network Operation, Product Data Owner,	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Network Operation, Product Data Owner	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	รายงานรายละเอียดสถานะของชุมสายและระบบสวิตช์	
Trigger:	เมื่อต้องการรายงานชุมสายสถานะชุมสาย ผู้ใช้งานทำการเลือกเมนู View Switching Report ระบบจะแสดงหน้าจอรายงานสถานะชุมสายให้บริการ	
Relationship:	Association: Network Operation, Product Data Owner	
Normal flow of controls:	1. ระบบแสดงหน้าจอแสดงรายงานชุมสายของวันที่ปัจจุบัน	
Sub flows:	<p>S-1 1. ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเงื่อนไขการแสดงผลสถานะชุมสายและระบบสวิตช์ที่ต้องการ ตามเงื่อนไขตามต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กลุ่มของสินค้าบริการ</li> <li>- ยี่ห้อของชุมสายหรือสวิตช์</li> <li>- วันที่เริ่มต้นที่ต้องการสร้างรายงาน</li> <li>- วันที่สิ้นสุดที่ต้องการสร้างรายงาน</li> </ul> <p>2. เมื่อเลือกเงื่อนไขเสร็จสิ้น ผู้ใช้กดปุ่ม 'Submit'</p> <p>S-2 1. ผู้ใช้สามารถบันทึกรายงานเป็นไฟล์ชนิด Excel ได้ โดยการกดปุ่ม 'Export'</p> <p>2. ระบบแสดงข้อความให้ผู้โต้ตอบรับไฟล์</p> <p>3. ผู้ใช้กดปุ่ม 'OK' เพื่อเซฟไฟล์ลงเครื่อง</p>	
Alternative flows:	<p>A-1 1a ผู้ใช้กดปุ่ม 'Close' ระบบจะกลับสู่หน้าจอหลัก</p> <p>1b ผู้ใช้กดปุ่ม 'Cancel'</p> <p>ระบบจะทำการยกเลิกเงื่อนไขการแสดงผล</p> <p>S-1 2a หากไม่สามารถค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ระบบจะทำการเปลี่ยนเงื่อนไขเป็นเงื่อนไขตั้งต้นและแสดงผล</p> <p>S-2 1a หากระบบไม่สามารถสร้างรายงานได้ ระบบแสดงข้อความ 'Error Occur, Not Export to File' แล้วระบบจะทำการเปลี่ยนเงื่อนไขเป็นเงื่อนไขตั้งต้นและแสดงผล</p> <p>3a ผู้ใช้กดปุ่ม 'Cancel' ระบบกลับสู่หน้าจอแสดงผลรายงาน</p>	
Post condition:	n/a	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
 แอกทิวิตี้ได้ ดังรูปที่ 4.9



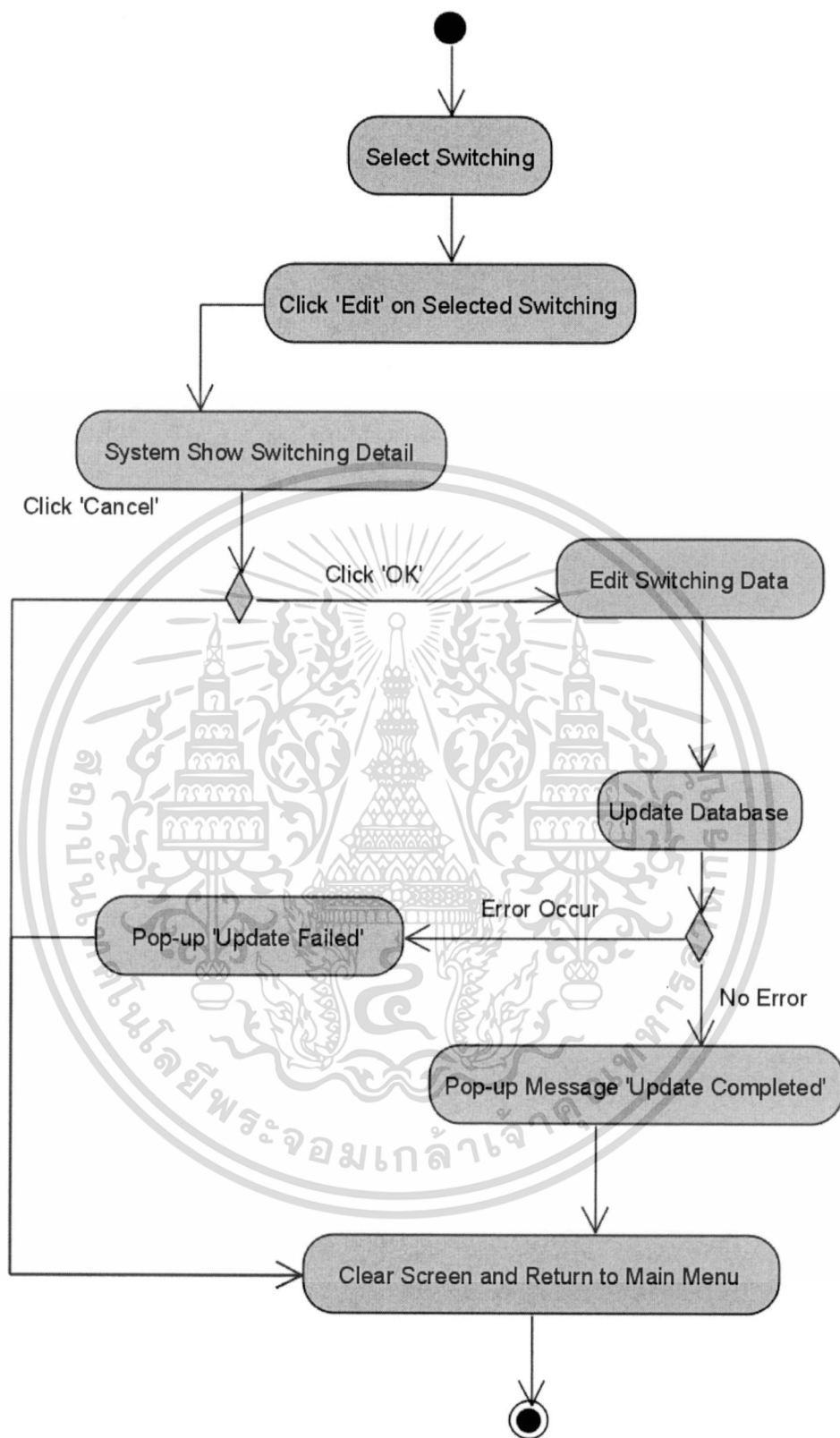
รูปที่ 4.9 แผนภาพแอกทิวิตี้ของยูสเคสดูรายงานของสถานะชุมสายและระบบสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดยูสเคส Edit Switching Data

Use case name: Edit Switching Data ปรับปรุงข้อมูลชุมสายบริการ	ID: 9	Importance level: สูง
Primary actor: Network Operation	Use case type: Detail	
Stakeholder and interests:	Network Operation	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	ปรับปรุงข้อมูลชุมสายและระบบสวิตช์	
Trigger:	เมื่อต้องการปรับปรุงข้อมูลชุมสายและระบบสวิตช์ Network Operation ทำการเลือกเมนู Manage Switch ระบบจะแสดงหน้าจอรายการชุมสายและระบบสวิตช์ที่มีอยู่	
Relationship:	Association: Network Operation	
Normal flow of controls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้คลิกปุ่ม 'Edit' บรรทัดของข้อมูลชุมสายและระบบสวิตช์ที่ต้องการแก้ไข</li> <li>2. ระบบแสดงหน้าจอสำหรับแก้ไขรายละเอียด</li> <li>3. ผู้ใช้กดปุ่ม "OK" ที่ยืนยันการแก้ไขรายละเอียด</li> <li>4. ระบบปรับปรุงข้อมูลชุมสายและระบบสวิตช์ที่เลือกไว้</li> </ol>	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	<p>A-1 3a ผู้ใช้งานกดปุ่ม 'Cancel' ระบบจะทำการยกเลิกการเปลี่ยนแปลง</p> <p>3b หากผู้ใช้ป้อนข้อมูลไม่ครบทุกช่อง ระบบแสดงข้อความ "Please check required field"</p> <p>4a หากเกิดข้อผิดพลาดระหว่างปรับปรุงข้อมูลบนฐานข้อมูล ระบบยกเลิกการปรับปรุงและแสดงข้อความ 'Update Error'</p>	
Post condition:	ระบบปรับปรุงข้อมูลชุมสายและระบบสวิตช์บนฐานข้อมูล	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
แอกทิวิตี้ได้ ดังรูปที่ 4.10



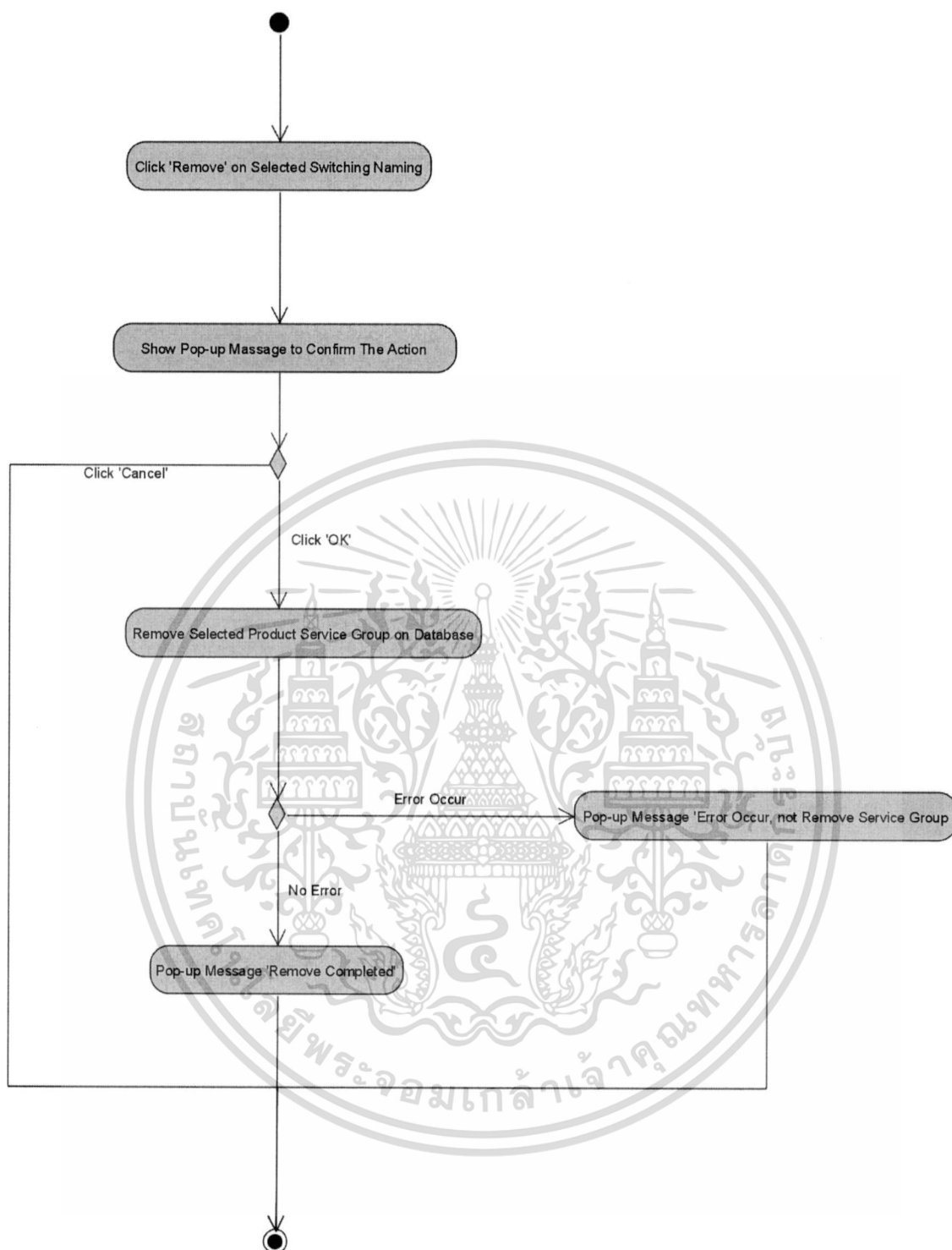
รูปที่ 4.10 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสปรับปรุงข้อมูลชุมสายและระบบสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดยูสเคส Remove Switching

Use case name: Remove Switching ลบชุมสายและระบบสวิตช์	ID: 10	Importance level: ปานกลาง
Stakeholder and interests:	Administrator, Product Service Owner, Network Operation	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การลบกลุ่มสินค้านำบริการ	
Trigger:	เมื่อต้องการลบกลุ่มสินค้านำบริการ ผู้ใช้งานทำการเลือกเมนู Manage Switching	
	ระบบจะแสดงหน้าจอรายการชุมสายให้บริการ	
Relationship:	Association: Administrator, Product Service Owner, Network Operation	
Normal flow of controls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้คลิกชุมสายที่ต้องการปรับปรุงข้อมูล</li> <li>2. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Remove"</li> <li>3. ระบบแสดงกล่องข้อความให้ทำการยืนยันการลบ</li> <li>5. ผู้ใช้งานกดปุ่ม "OK"</li> <li>6. ระบบลบข้อมูลเข้าออกจากระบบ</li> <li>7. ระบบแสดงข้อความ 'Remove Completed'</li> </ol>	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. ผู้ใช้กดปุ่ม "Cancel" เพื่อยกเลิกการลบข้อมูล</li> <li>6a หากไม่สามารถลบข้อมูลได้ ระบบแสดงข้อความ "Error Occur, not Remove Switching"</li> </ol>	
Post condition:	ระบบลบชุมสายและระบบสวิตช์ออกจากฐานข้อมูล	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
แอกทิวิตีได้ ดังรูปที่ 4.11



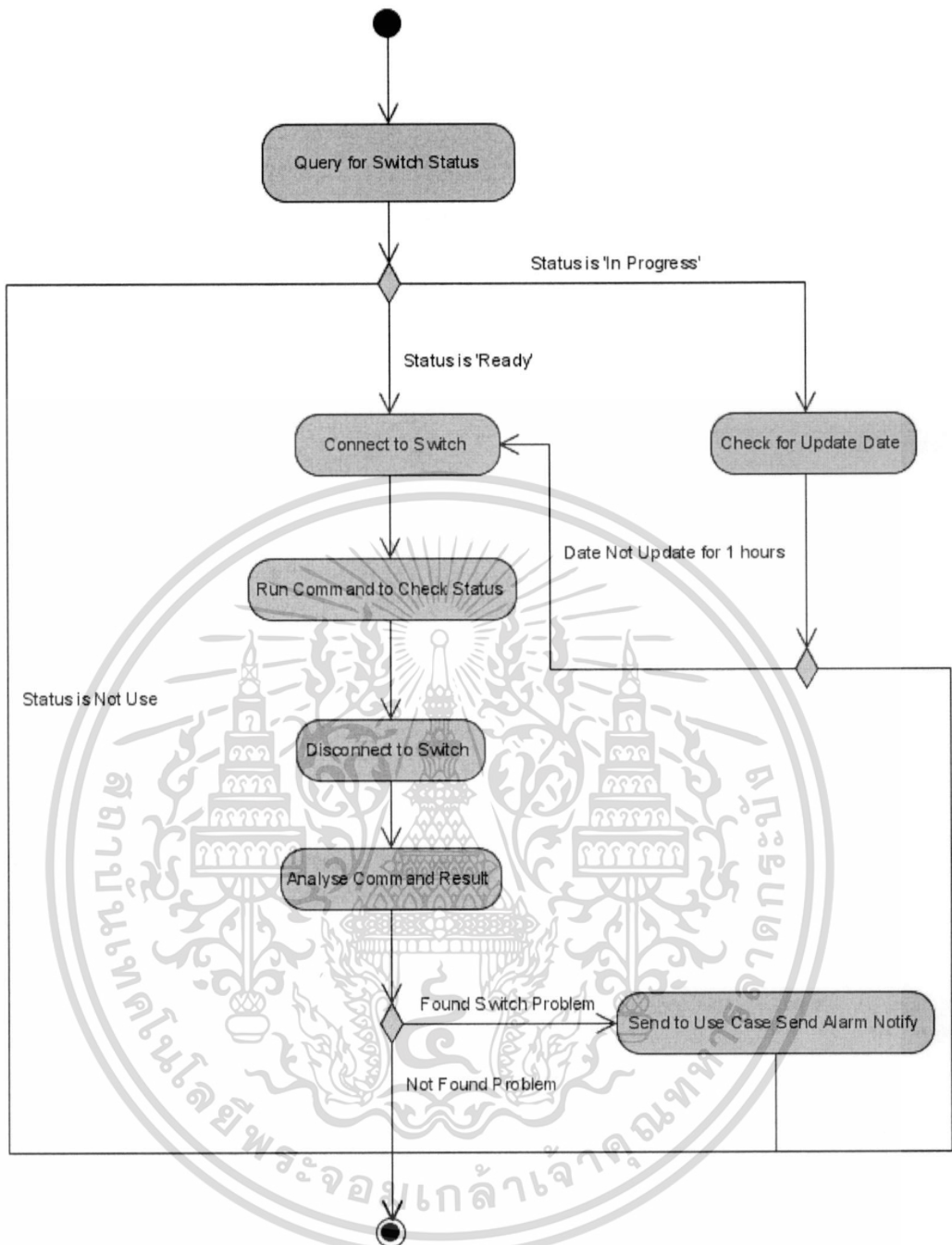
รูปที่ 4.11 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสลบหมู่สายและระบบสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดยูสเคส Update Switching Status

Use case name: Update Switching Status ปรับปรุงสถานะชุมสายและระบบสวิตช์	ID: 11	Importance level: สูง
Stakeholder and interests:	Switching, Use case Send Alarm Notify	
Precondition:	-	
Brief description:	ตรวจสอบและปรับปรุงสถานะชุมสายและระบบสวิตช์	
Trigger:	ระบบอัตโนมัติเรียกใช้งาน	
Relationship:	Association: Switching, Use case Send Alarm Notify	
Normal flow of controls:	1. ระบบอัตโนมัติเรียกใช้งานการตรวจสอบชุมสาย 2. ระบบตรวจสอบสถานะชุมสายที่อยู่ในสถานะ Ready 3. ระบบทำการตรวจสอบสถานะชุมสายที่เกี่ยวข้อง ชุมสายอยู่ในสภาวะปกติ หยุดการทำงาน	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	2a สถานะชุมสายอยู่ในสถานะ Not Use ทำการหยุดการตรวจสอบชุมสาย 2b สถานะชุมสายอยู่ในสถานะ In Progress ทำการตรวจสอบเวลา update หากเกินหนึ่งชั่วโมง ทำตาม Normal Flow 3 3a สถานะชุมสายอยู่ในสถานะผิดปกติ ทำการบันทึกหลักฐานข้อมูล และทำการเรียก Use Case Send Alarm Notify	
Post condition:	-	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพ  
 แยกทิวทัศน์ได้ ดังรูปที่ 4.12



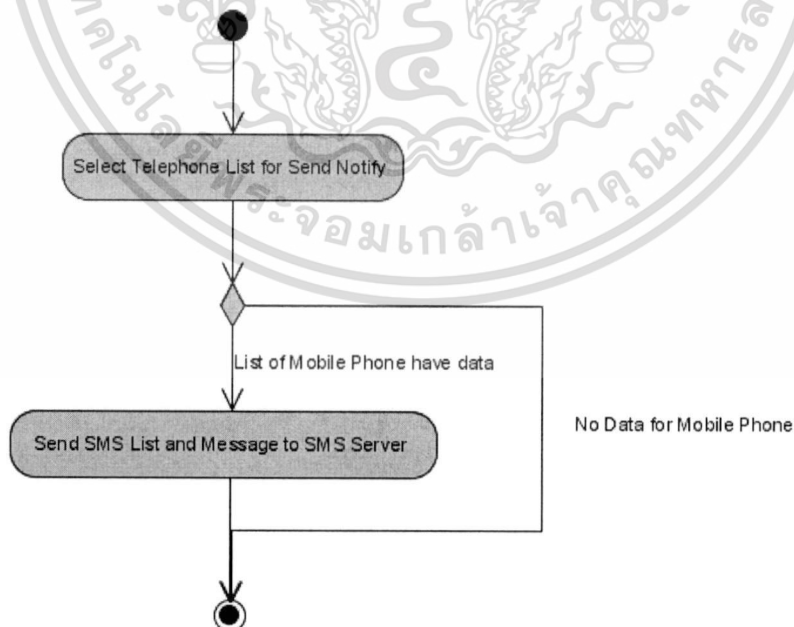
รูปที่ 4.12 แผนภาพแอกติวิตีของยูสเคสปรับปรุงสถานะหุ้มสายและระบบสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.12 รายละเอียดยูสเคส Send Alarm Notice

Use case name: Send Alarm Notify ส่งสัญญาณเตือนความผิดปกติ	ID: 12	Importance level: สูง
Stakeholder and interests:	Use Case Update Switch Status, Product Service Owner, Network Operation	
Precondition:	-	
Brief description:	แจ้งเตือนความผิดปกติของชุมสาย	
Trigger:	ระบบเรียกใช้งานการส่งสัญญาณเตือน	
Relationship:	Association: Use Case Update Switch Status, Product Service Owner, Network Operation	
Normal flow of controls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการเรียกใช้งานการแจ้งเตือนความผิดปกติ</li> <li>2. เตรียมข้อมูลรายการเบอร์ติดต่อที่ต้องส่งการแจ้งเตือน</li> <li>3. ส่ง xml ไปยังเซอเวอร์ระบบส่ง SMS</li> </ol>	
Sub flows:	n/a	
Alternative flows:	2a. หากไม่มีข้อมูลเบอร์ติดต่อ ทำการหยุดการทำงาน	
Post condition:	-	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน สามารถอธิบายด้วยแผนภาพแอกทิวิตี้ได้ ดังรูปที่ 4.13

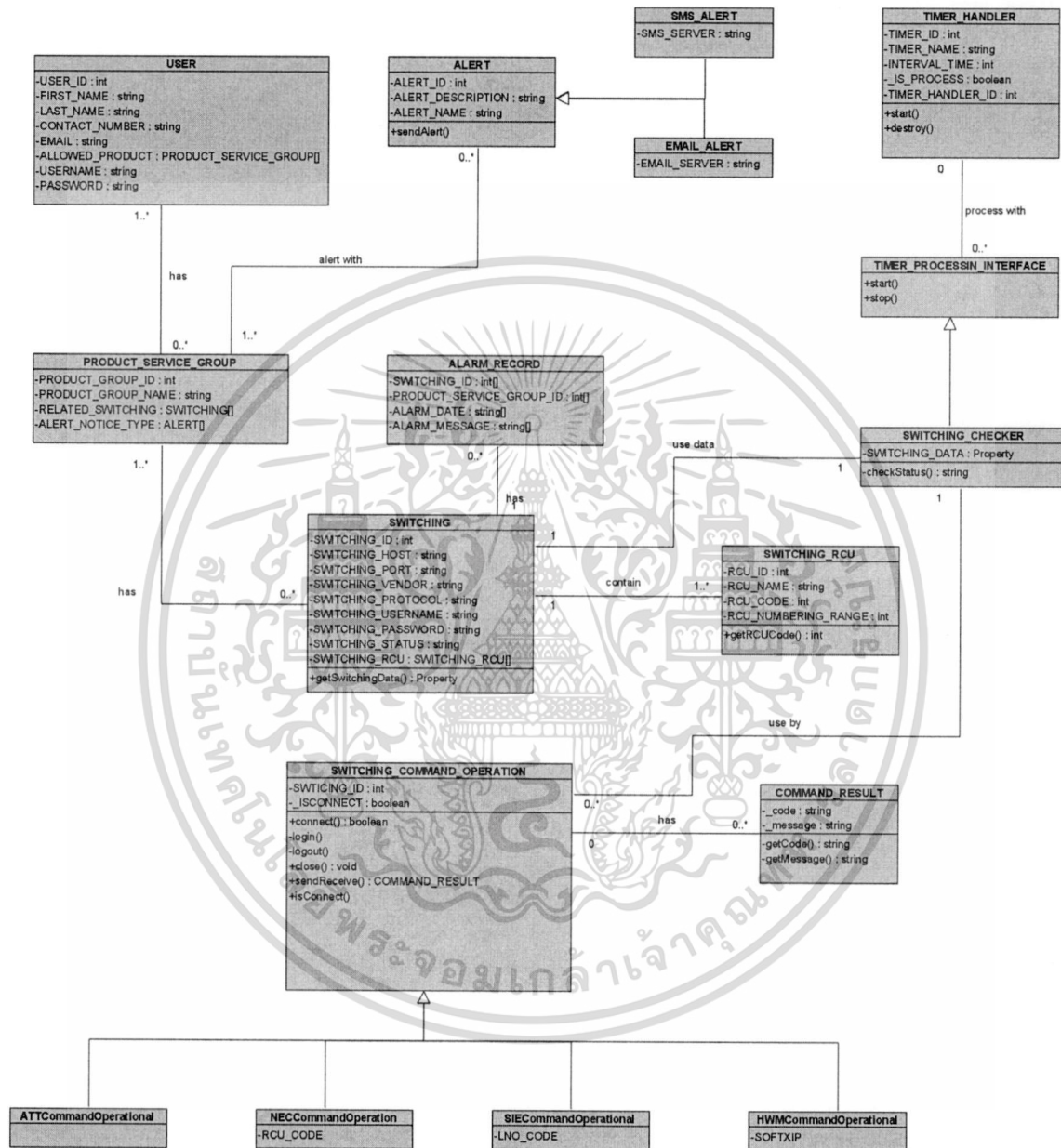


รูปที่ 4.13 แผนภาพแอกทิวิตี้ของยูสเคสส่งสัญญาณเตือนความผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2 การออกแบบแผนภาพคลาสของระบบ

การวิเคราะห์โครงสร้างของระบบจากแผนภาพยูสเคส ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการทำงานของชุมสายและระบบสวิตช์ สามารถสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้างเพื่ออธิบายโครงสร้างของระบบ โดยแสดงได้ในแผนภาพคลาสดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แผนภาพคลาสของระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณโทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพแสดงคลาสและความสัมพันธ์ สามารถอธิบายความหมายของคลาสและความสัมพันธ์ต่างๆ ได้ดังนี้

1. คลาส USER เป็นคลาสข้อมูลของผู้ใช้ระบบและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ
2. คลาส PRODUCT\_SERVICE\_GROUP เป็นคลาสข้อมูลของกลุ่มสินค้าบริการ
3. คลาส ALERT เป็นคลาสข้อมูลและการจัดการในการส่งคำเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้อง
4. คลาส ALARM\_RECORD เป็นคลาสข้อมูลที่บันทึกความผิดปกติของชุมสายหรือระบบสวิตช์
5. คลาส TIMER\_HANDLER เป็นคลาสที่เป็นส่วนจัดการการทำงานแบบอัตโนมัติของระบบ
6. คลาส TIMER\_PROCESSING\_INTERFACE เป็นคลาสมาตรฐานที่เป็นตัวอ้างอิงในการจัดการอ้างอิงถึงออปเจกต์คลาสที่ต้องการทำงานด้วยอัตโนมัติ
7. คลาส SWITCHING เป็นคลาสข้อมูลของชุมสายหรือระบบสวิตช์ที่ระบบต้องการตรวจสอบ
8. คลาส SWITCHING\_RCU เป็นคลาสข้อมูลของอาร์ซียูของชุมสายหรือระบบสวิตช์
9. คลาส SWITCHING\_COMMAND\_OPERATION เป็นคลาสในการทำงานในการเข้าถึงชุมสายหรือระบบสวิตช์ปลายทาง
10. คลาส COMMAND\_RESULT เป็นคลาสเก็บรายละเอียดของผลการส่งชุดคำสั่งจากชุมสายหรือสวิตช์ปลายทาง

ความสัมพันธ์ของคลาสในระบบ สามารถอธิบายได้ดังนี้

- คลาส USER มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส PRODUCT\_SERVICE\_GROUP โดยผู้ใช้ระบบสามารถมีข้อมูลในการใช้งานกลุ่มสินค้าบริการได้หนึ่งถึงหลายๆกลุ่ม หรือไม่มีเลขก็ได้
- คลาส PRODUCT\_SERVICE\_GROUP มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส SWITCHING โดยกลุ่มสินค้าบริการแต่ละประเภทสามารถมีชุมสายหรือระบบสวิตช์ได้หนึ่งถึงหลายๆตัว หรือไม่มีเลขก็ได้
- คลาส PRODUCT\_SERVICE\_GROUP มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส ALERT โดยกลุ่มสินค้าบริการแต่ละประเภทสามารถมีเส้นทางการติดต่อเพื่อให้อุปกรณ์ระบบมีปัญหาได้หนึ่งถึงหลายๆตัว หรือไม่มีเลขก็ได้
- คลาส SWITCHING มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส ALARM\_RECORD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยชุมสายหรือระบบสวิตช์แต่ละตัวสามารถมีบันทึกของข้อมูลขณะระบบมีปัญหาได้หนึ่งถึงหลายตัว หรือไม่มีเลยก็ได้

- คลาส SWITCHING มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส SWITCHING\_RCU

โดยชุมสายหรือระบบสวิตช์แต่ละตัวสามารถมีชุมสายหรือระบบสวิตช์ย่อยได้อย่างน้อยหนึ่งระบบถึงหลายระบบ

- คลาส SWITCHING\_CHECKER มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส SWITCHING\_COMMAND\_OPERATION

โดยการควบคุมชุมสายหรือระบบสวิตช์แต่ละตัวสามารถมีการควบคุมการเข้าถึงชุมสายหรือระบบสวิตช์ได้อย่างน้อยหนึ่งระบบถึงหลายระบบหรือไม่มีเลยก็ได้

- คลาส SWITCHING\_COMMAND\_OPERATION มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส COMMAND\_RESULT

โดยการควบคุมการเข้าถึงชุมสายหรือระบบสวิตช์แต่ละตัวสามารถมีผลของชุดคำสั่งในการสั่งการชุมสายหรือระบบสวิตช์ย่อยได้อย่างน้อยหนึ่งผลลัพธ์ถึงหลายผลลัพธ์หรือไม่มีเลยก็ได้

- คลาส TIMER\_HANDLER มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส SWITCHING\_CHECKER ผ่านทาง TIMER\_PROCESSING\_INTERFACE

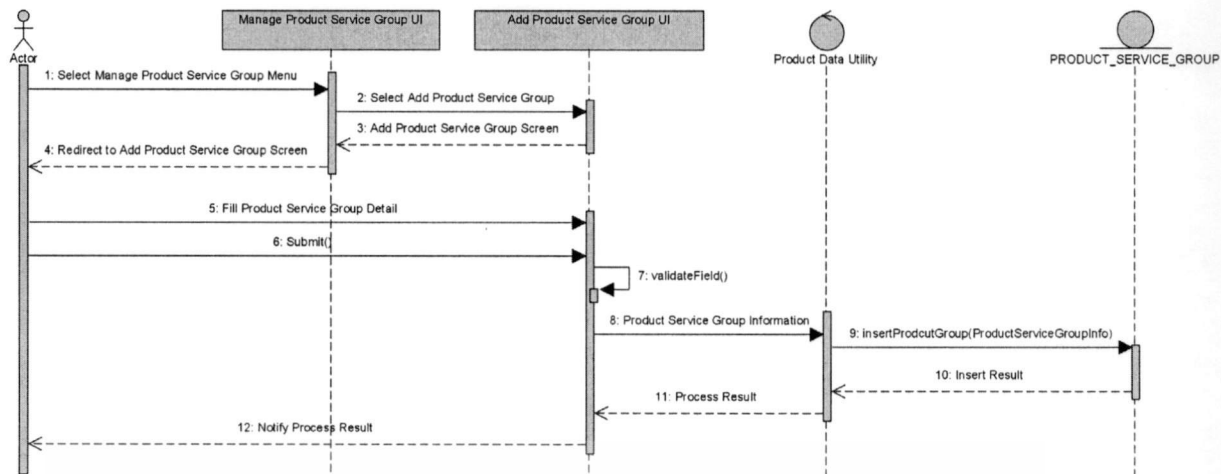
โดยการควบคุมการทำงานอัตโนมัติหนึ่งชุด สามารถมีฟังก์ชันการทำงานได้หนึ่งถึงหลายชุดหรือไม่มีเลยก็ได้

- คลาส SWITCHING\_CHECKER มีความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชันกับคลาส SWITCHING

โดยฟังก์ชันการทำงานเข้าสู่ชุมสายหนึ่งชุดสามารถเข้าสู่ชุมสายปลายทางหรือระบบสวิตช์หนึ่งชุดเท่านั้น

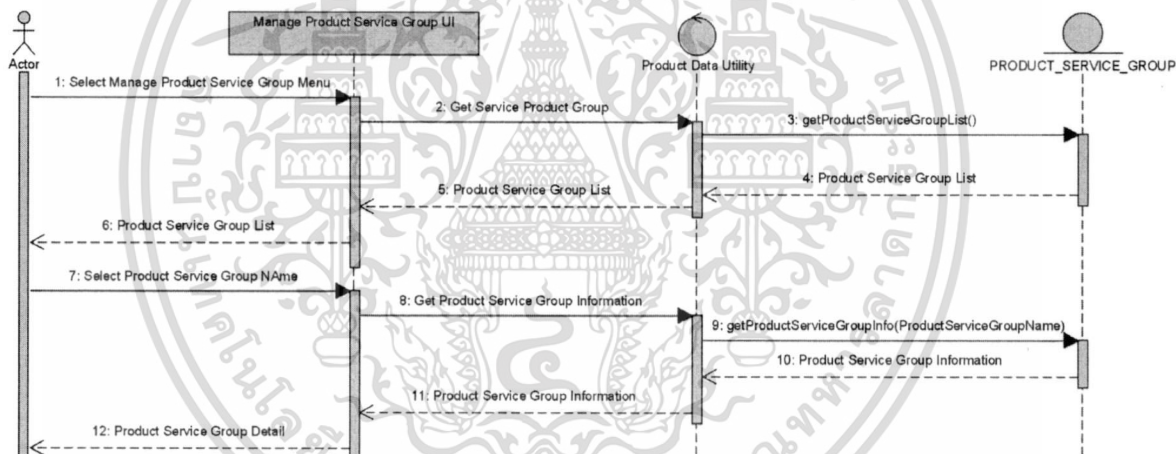
### 4.3 แผนภาพซีเควนซ์

จากแผนภาพยูสเคสและแผนภาพคลาสที่ได้ออกแบบ สามารถนำมาออกแบบการทำงานเพื่อพิจารณาการทำงานแต่ละยูสเคสมีคลาสหรืออ็อบเจกต์มีความสัมพันธ์ในเชิงกิจกรรมอย่างไรตามลำดับและขั้นตอนของเวลาที่กิจกรรมจะเกิดขึ้น และเพื่อกำหนดส่วนประกอบอื่นๆที่จำเป็นสำหรับระบบ โดยแสดงด้วยแผนภาพซีเควนซ์ดังรูปที่ 4.15-4.26



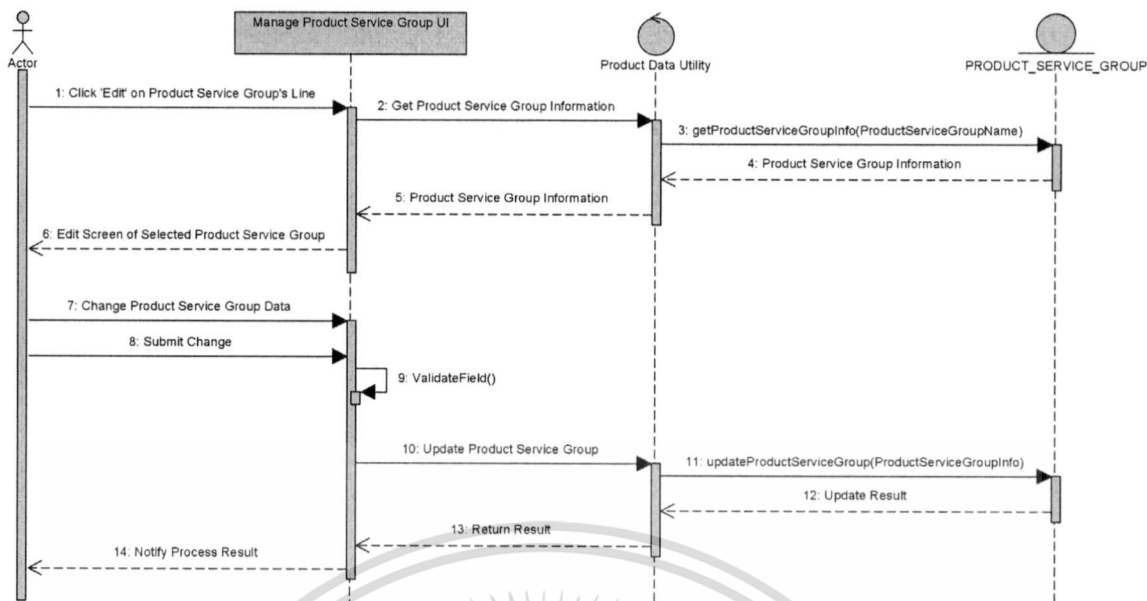
รูปที่ 4.15 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเกส Add New Product Service Group

แผนภาพซีเควนซ์การเพิ่มกลุ่มสินค้าการให้บริการแสดงถึงกิจกรรมการเพิ่มข้อมูลโดยผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลของรายละเอียดกลุ่มสินค้าให้ครบถ้วนและกด 'OK' เพื่อเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบระบบจะทำตามกระบวนการเพิ่มข้อมูลและแสดงข้อความผลการเพิ่มข้อมูลดังรูปที่ 4.15



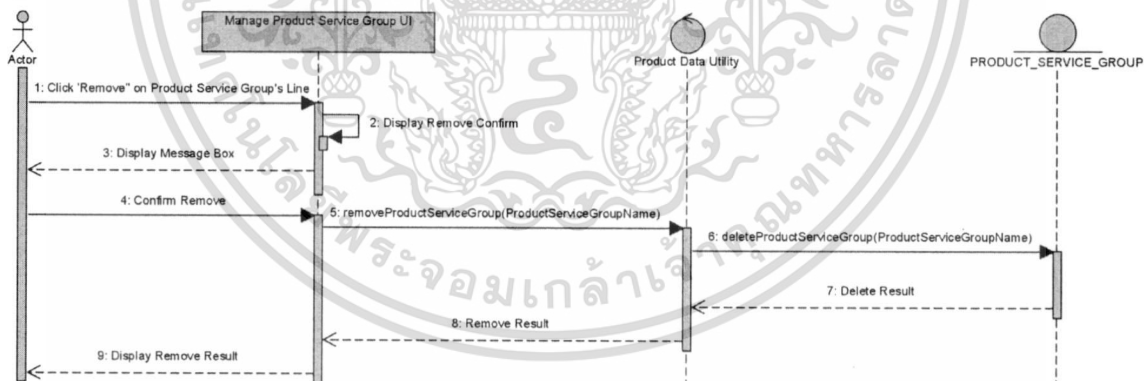
รูปที่ 4.16 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเกส View Product Service Group

แผนภาพซีเควนซ์การดูรายละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ แสดงถึงกิจกรรมการดูรายละเอียดของสินค้าบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้งานคลิกที่ชื่อก่อนสินค้าบริการ ระบบทำการเรียกข้อมูลตามกลุ่มสินค้าบริการที่เลือกไว้ และแสดงรายละเอียดการเรียกข้อมูลดังรูปที่ 4.16



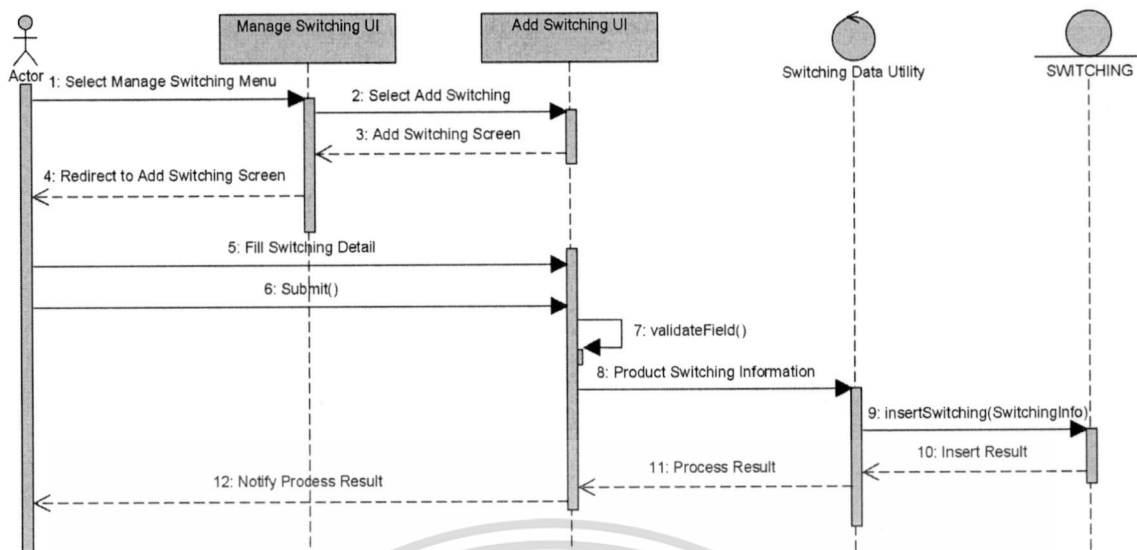
รูปที่ 4.17 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Edit Product Service Group

แผนภาพซีเควนซ์การแก้ไขข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ แสดงกิจกรรมการแก้ไขข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้คลิกที่ลิงก์ 'Edit' ของกลุ่มสินค้าบริการ ระบบทำการเรียกข้อมูลตามกลุ่มสินค้าบริการที่เลือกไว้ และแสดงรายละเอียดการเรียกข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆและทำการคลิก 'OK' เพื่อสั่งการให้ระบบปรับปรุงข้อมูล ระบบจะแจ้งผลการปรับปรุงข้อมูล ดังรูปที่ 4.17



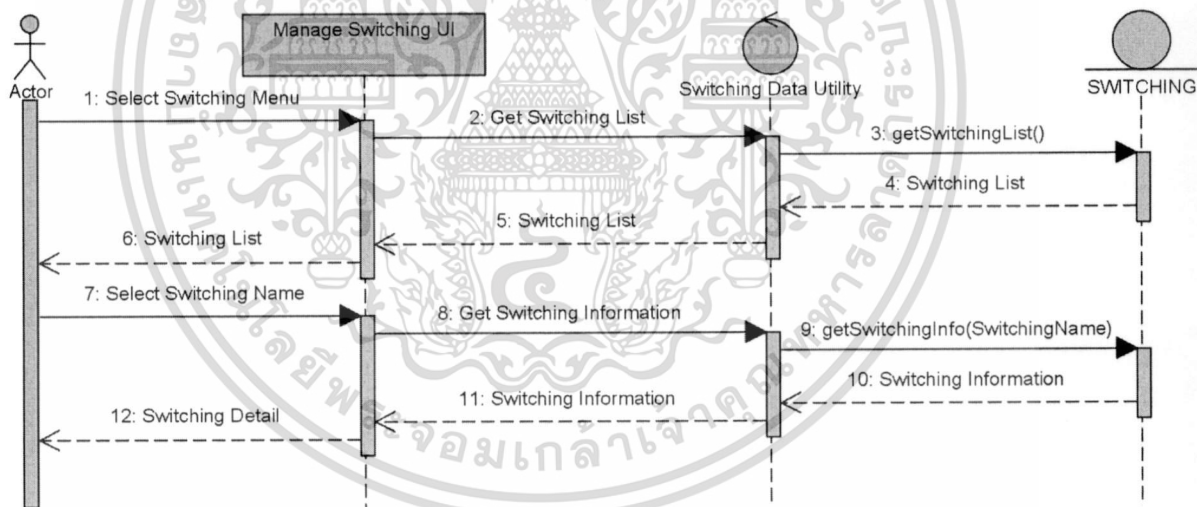
รูปที่ 4.18 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Remove Product Service Group

แผนภาพซีเควนซ์การลบข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ แสดงกิจกรรมการลบกลุ่มสินค้าบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้คลิกที่ลิงก์ 'Remove' ของกลุ่มสินค้าบริการ ระบบจะทำการลบข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการและแจ้งผลการลบข้อมูลดังรูปที่ 4.18



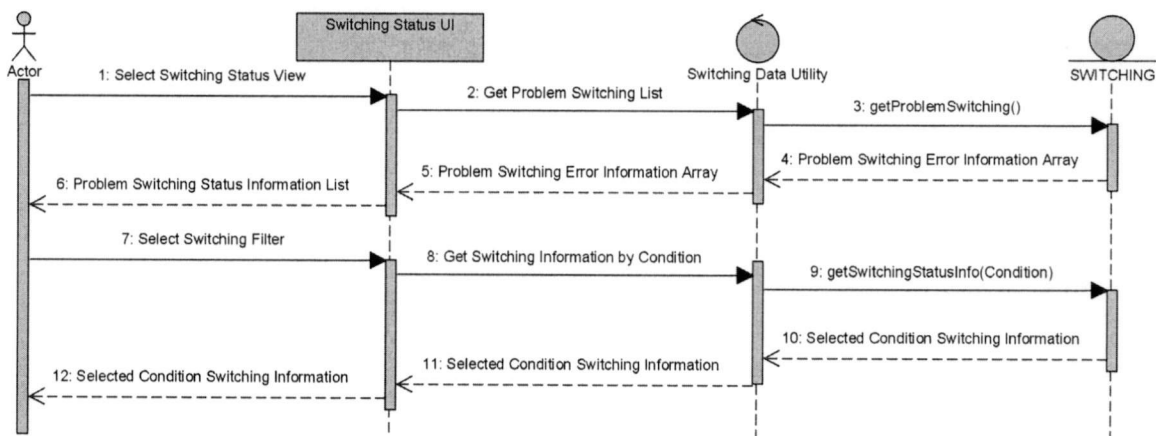
รูปที่ 4.19 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Add New Switching

แผนภาพซีเควนซ์การชุมสายบริการ แสดงถึงกิจกรรมการเพิ่มข้อมูลโดยผู้ใช้งานกรอกข้อมูลของชุมสายบริการให้ครบถ้วนและกด 'OK' เพื่อเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำตามกระบวนการเพิ่มข้อมูลและแสดงข้อความผลการเพิ่มข้อมูลดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.20 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส View Switching Data

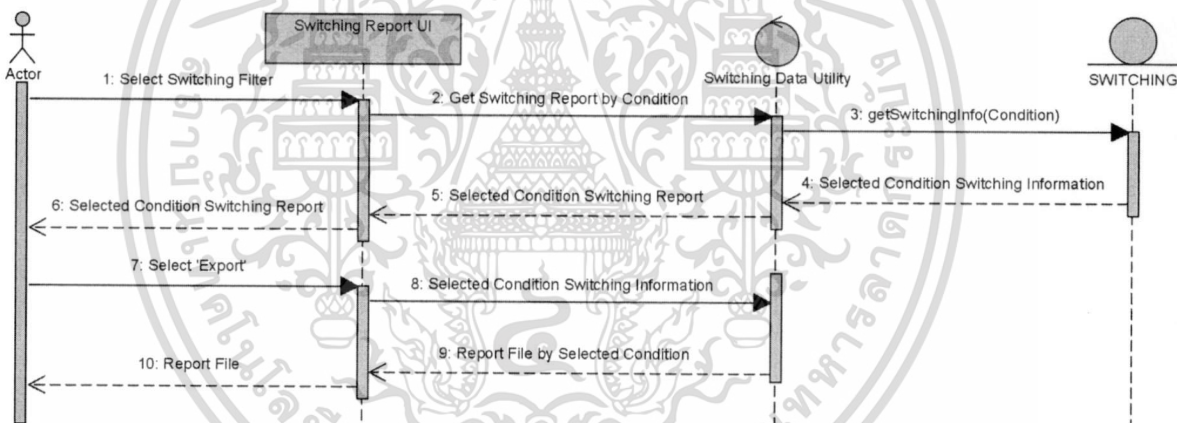
แผนภาพซีเควนซ์การดูชุมสายบริการ แสดงกิจกรรมการดูรายละเอียดของชุมสายบริการที่ต้องการ โดยผู้คลิกที่ชื่อชุมสายบริการที่ต้องการ ระบบทำการเรียกข้อมูลตามชุมสายบริการที่เลือกไว้ และแสดงรายละเอียดการเรียกข้อมูลดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส View Switching Status

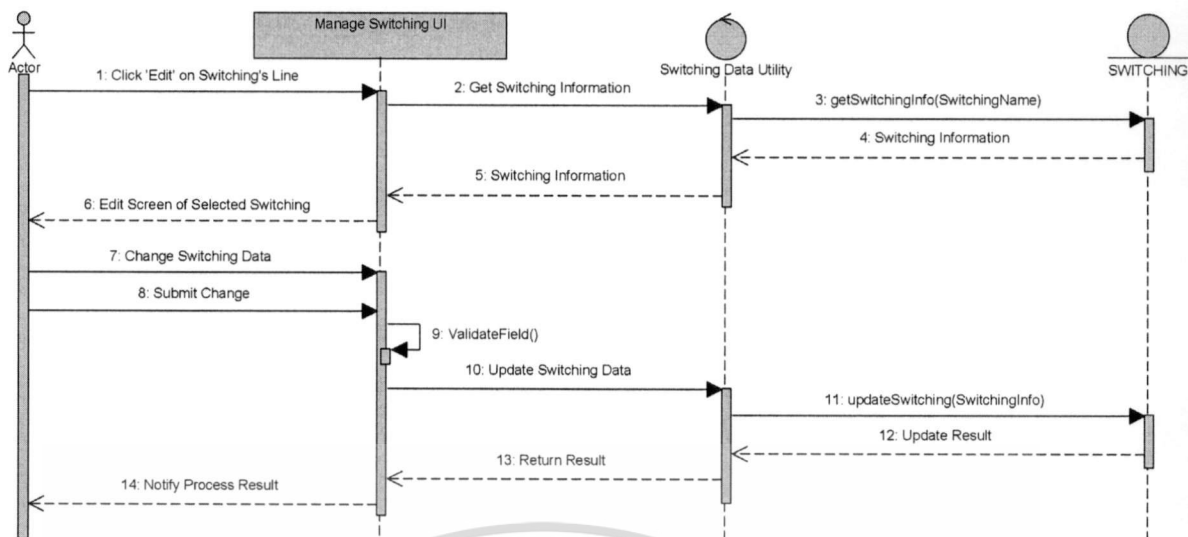
แผนภาพซีเควนซ์การดูสถานะชุมสายบริการ แสดงกิจกรรมการดูสถานะของชุมสายบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้สามารถเลือกเงื่อนไขในการดูสถานะชุมสายบริการที่ต้องการ ระบบทำการเรียกข้อมูลตามเงื่อนไขชุมสายบริการที่เลือกไว้ และแสดงรายละเอียดการเรียกข้อมูลดังรูปที่

4.21



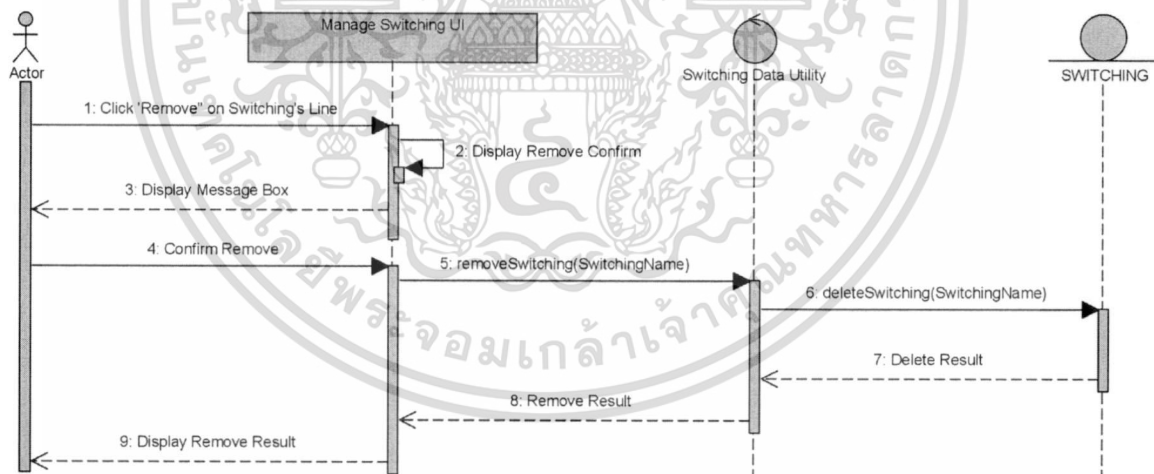
รูปที่ 4.22 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส View Switching Report

แผนภาพซีเควนซ์การดูรายงานของชุมสายบริการ แสดงกิจกรรมการดูรายงานของชุมสายบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้สามารถเลือกเงื่อนไขในการดูรายงานของชุมสายบริการที่ต้องการ ระบบทำการเรียกข้อมูลตามเงื่อนไขชุมสายบริการที่เลือกไว้ และแสดงรายละเอียดการเรียกข้อมูล ผู้ใช้สามารถนำรายงานออกมาใช้งานในรูปแบบไฟล์ โดยคลิกปุ่ม 'Export' ดังรูปที่ 4.22



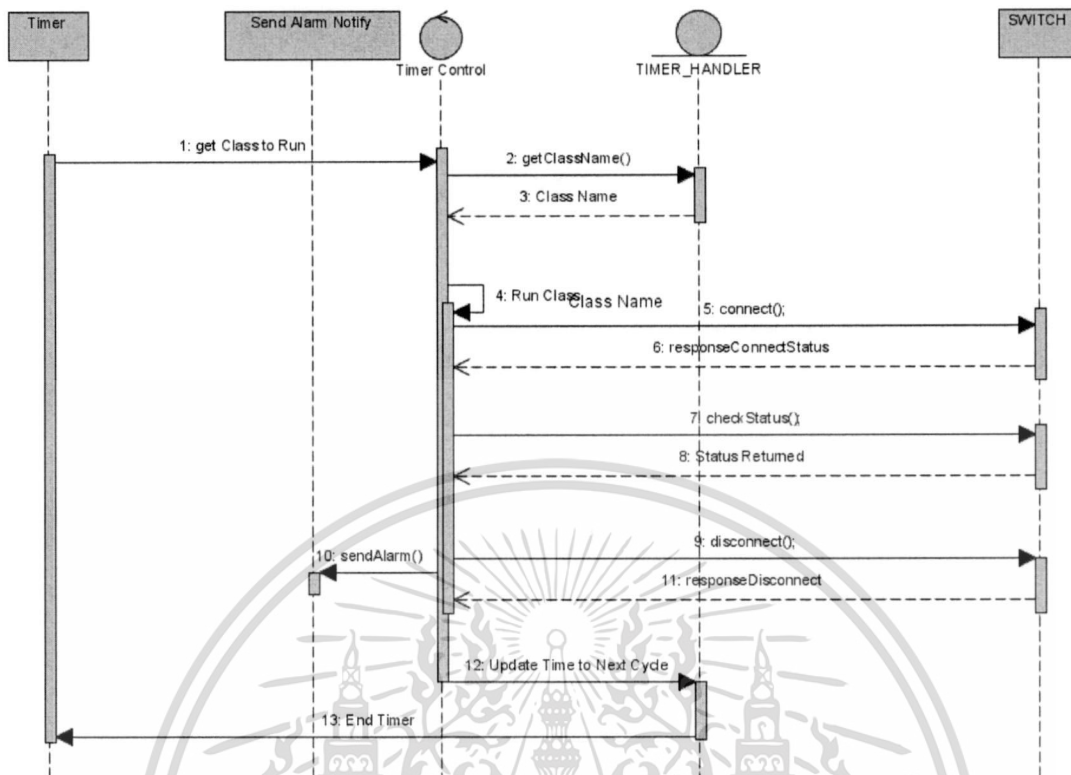
รูปที่ 4.23 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Edit Switching Data

แผนภาพซีเควนซ์การแก้ไขข้อมูลชุมสายบริการ แสดงกิจกรรมการแก้ไขข้อมูลชุมสายบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้คลิกที่ลิงค์ 'Edit' ของชุมสายบริการ ระบบทำการเรียกข้อมูลตามชุมสายบริการที่เลือกไว้ และแสดงรายละเอียดการเรียกข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆและทำการคลิก 'OK' เพื่อสั่งการให้ระบบปรับปรุงข้อมูล ระบบจะแจ้งผลการปรับปรุงข้อมูลดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.24 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Remove Switching

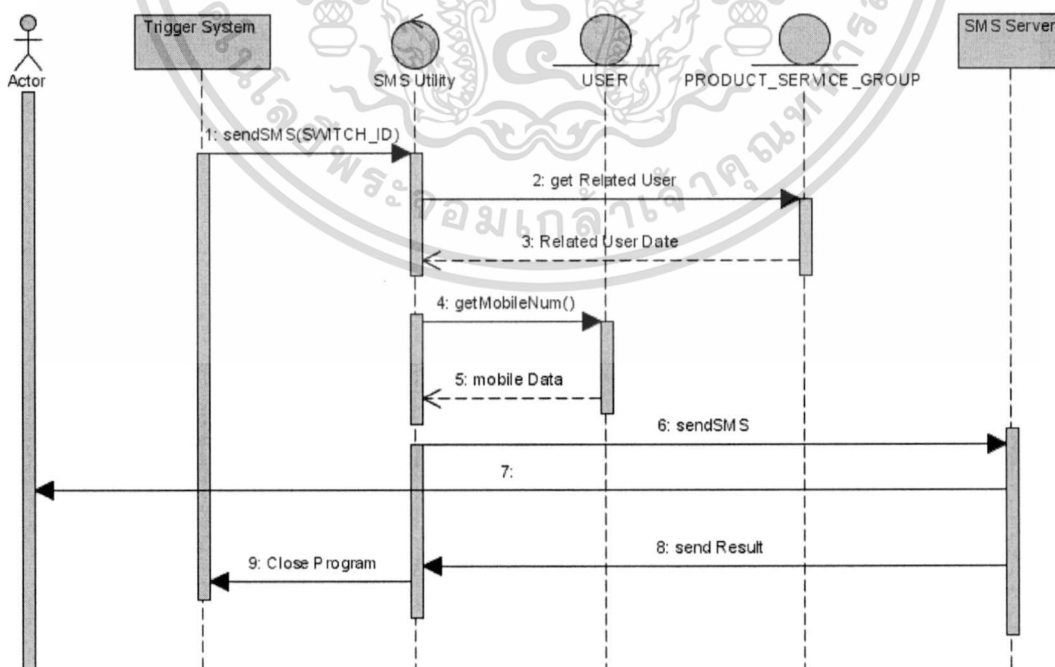
แผนภาพซีเควนซ์การลบข้อมูลชุมสายบริการ แสดงกิจกรรมการลบชุมสายบริการที่ต้องการ โดยผู้ใช้คลิกลิงค์ 'Remove' ของชุมสายบริการเพื่อทำการลบข้อมูลชุมสายบริการและแจ้งผลการลบข้อมูลดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.25 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Update Switching Status

แผนภาพซีเควนซ์ปรับปรุงสถานะของชุมสายบริการ แสดงกิจกรรมการปรับปรุงสถานะ

ชุมสายบริการ ดังรูปที่ 4.25



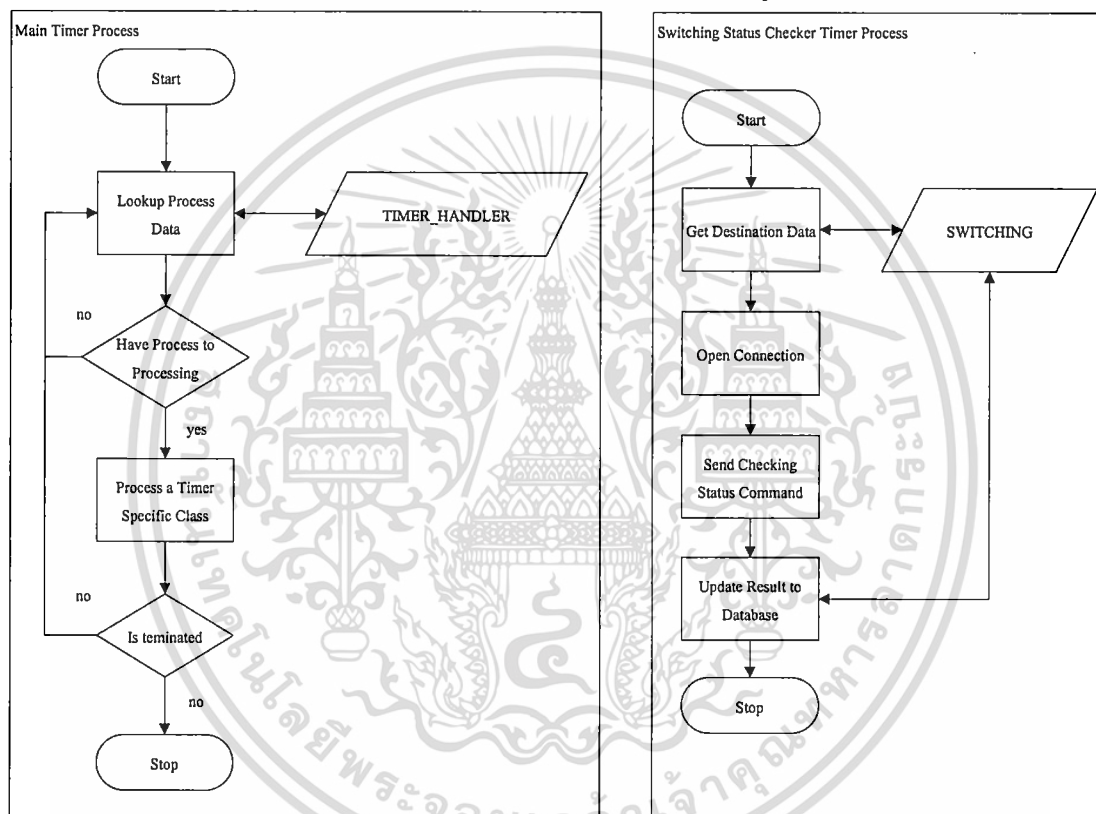
รูปที่ 4.26 แผนภาพซีเควนซ์ของยูสเคส Send Alarm Notice

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพซีเคว้นซ์การแจ้งการเตือนสถานะหุ้มสาย แสดงกิจกรรมการการแจ้งสถานะ ดังรูปที่ 4.26

#### 4.4 การทำงานของระบบตรวจสอบอัตโนมัติ

เนื่องจากการตรวจสอบระบบปลายทางเป็นหุ้มสายบริการและระบบสวิตซ์ให้บริการลูกค้า ดังนั้นกระบวนการตรวจสอบสถานะของหุ้มสายและสวิตซ์ที่เกี่ยวข้อง จะทำโดยการเชื่อมต่อไปยังระบบปลายทางและส่งหุ้มคำสั่งในการตรวจสอบ โดยที่แต่ละระบบปลายทางมีโปรโตคอลและหุ้มคำสั่งเฉพาะเป็นของระบบนั้นๆ โดยโครงสร้างของระบบแสดงในรูปที่ 4.23



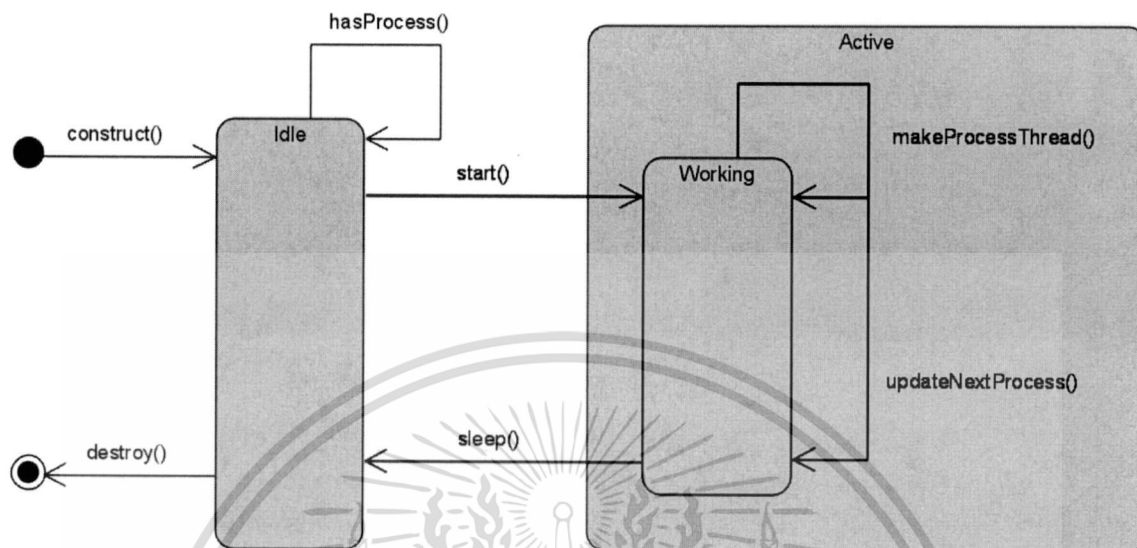
รูปที่ 4.27 แสดงการทำงานของระบบอัตโนมัติในการตรวจสอบหุ้มสายและระบบสวิตซ์ปลายทาง

จากรูประบบเริ่มต้นการทำงานหลังระบบย่อยๆของเซิร์ฟเวอร์มีการเริ่มการทำงานเรียบร้อยแล้ว โดยตัวระบบตรวจสอบอัตโนมัติ จะถูกสั่งเริ่มการทำงานในลักษณะเทรด (Thread) เมื่อถึงเวลาทำงาน จะทำการเรียกคลาสและสร้างออบเจกต์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการเข้าสู่ระบบปลายทางที่ต้องการ โดยทำงานจากการเรียกข้อมูลของระบบปลายทางและดูสถานะในฐานข้อมูลว่าพร้อมทำงานหรือต้องการให้ตรวจสอบหรือไม่ จากนั้น ระบบจะทำการเชื่อมต่อไปยังปลายทางตามข้อมูลการเชื่อมต่อและโปรโตคอลเฉพาะของระบบหุ้มสายแต่ละที่ แล้วจึงเริ่มกระบวนการเข้าถึงส่วนการส่งการด้วยหุ้มคำสั่งการทำงานและทำการส่งหุ้มคำสั่งในการตรวจสอบ จากนั้น ระบบจะทำการปรับปรุงสถานะของหุ้มสายที่ทำการตรวจสอบแล้วในฐานข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าเพื่อใช้ในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.5 สเตตแมชชีนไดอะแกรม (State Machine Diagram)

สถานะของระบบอัตโนมัติในการตรวจสอบสถานะของชุมสายบริการสามารถมีได้ตามรูปที่ 4.24



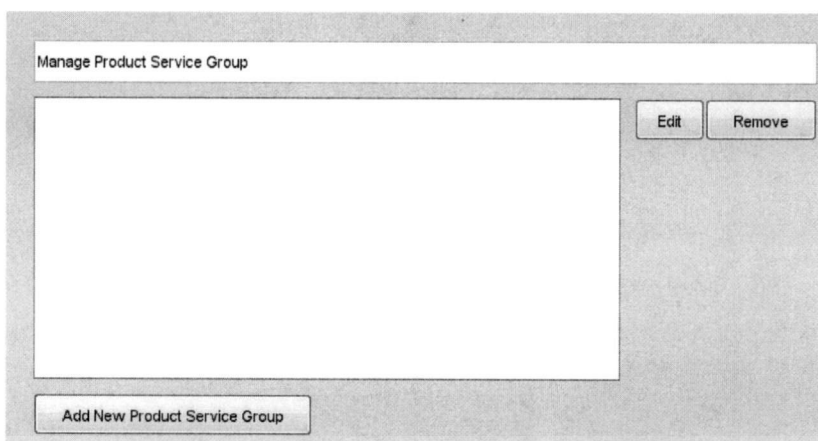
รูปที่ 4.28 แผนภาพสเตตแมชชีนแสดงสถานะของการทำงานของระบบอัตโนมัติ

จากรูประบบเริ่มทำงานและอยู่ในสถานะรอการทำงาน ในขณะนั้นจะทำการตรวจสอบว่ามีงานที่ถึงเวลาที่ต้องทำหรือไม่ หากมีจะทำการเริ่มการทำงานและแต่งงานออกเป็นงานย่อยๆ เพื่อแยกการทำงาน และทำการปรับปรุงเวลาที่จะต้องทำงานต่อไป และกลับสู่สถานะรอการทำงานอีกครั้ง

## 4.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

### ส่วนของการออกแบบการจัดการกลุ่มสินค้าบริการ

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนของการจัดการกลุ่มสินค้าบริการ เมื่อผู้ใช้เข้ามาในส่วนของการจัดการกลุ่มสินค้าบริการ ระบบแสดงรายการของกลุ่มสินค้าบริการทั้งหมด เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างกลุ่มสินค้าบริการใหม่ ให้คลิกที่ปุ่ม 'Add New Service Group' เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ ให้เลือกกลุ่มสินค้าบริการในกล่องข้อความ เมื่อทำการเลือกแล้ว ระบบจะแสดงแถบเลือกกลุ่มสินค้าบริการนั้นๆ แล้วจึงคลิกที่ 'Edit' เช่นเดียวกันกับการลบกลุ่มสินค้าบริการ ผู้ใช้งานทำการเลือกกลุ่มสินค้าบริการที่ต้องการลบและคลิกที่ 'Remove' ดังส่วนติดต่อผู้ใช้รูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการจัดการกลุ่มสินค้าบริการ

### ส่วนของการออกแบบการเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการ

ส่วนของการเพิ่มสินค้าบริการ เป็นการเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการโดยกรอกรายละเอียดให้ครบถ้วนตามที่ต้องการและทำการคลิก 'OK' ดังรูปที่ 4.30

รูปที่ 4.30 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการเพิ่มกลุ่มสินค้าบริการ

### ส่วนของการออกแบบการแสดงผลละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ

ระบบจะแสดงผลละเอียดปัจจุบันของกลุ่มสินค้าบริการดังรูปที่ 4.31

The screenshot shows a form titled "Product Service Group Detail". It has four main input areas: "Product Service Group Name" with a text box, "Product Service Group Description" with a larger text box, "Related Switching" with an empty box, and "Alert Type" with a dropdown menu. A "Close" button is located at the bottom center of the form.

รูปที่ 4.31 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงผลละเอียดกลุ่มสินค้าบริการ

### ส่วนของการออกแบบการปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ

ส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งานในการปรับปรุงข้อมูลสินค้าบริการ ระบบจะแสดงผลละเอียดปัจจุบันโดยที่ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ และส่งให้ระบบปรับปรุงโดยคลิก 'OK' ดังรูปที่ 4.32

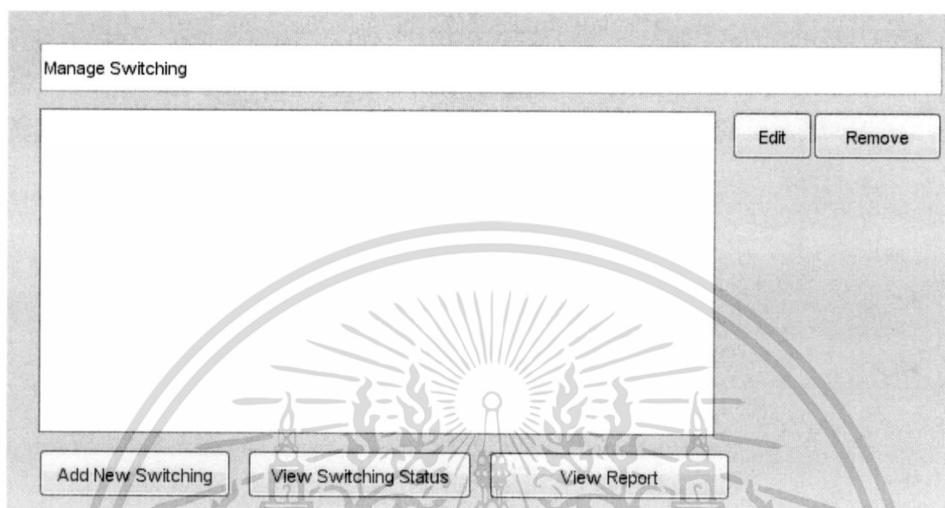
The screenshot shows a form titled "Edit Product Service Group". It has four main input areas: "Product Service Group Name" with a text box, "Product Service Group Description" with a larger text box, "Related Switching" with a box containing "<-Add" and "Remove->" buttons, and "Alert Type" with a dropdown menu. At the bottom, there are "OK" and "Cancel" buttons.

รูปที่ 4.32 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการปรับปรุงข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ

### ส่วนของการออกแบบการจัดการชุมสายและระบบสวิทช์

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนของการจัดการชุมสายและระบบสวิทช์ เมื่อผู้ใช้เข้ามาในส่วนของการจัดการชุมสายและระบบสวิทช์ ระบบแสดงรายการชุมสายและระบบสวิทช์ทั้งหมด เมื่อผู้ใช้งานต้องการสร้างชุมสายและระบบสวิทช์ ใหม่ ให้คลิกที่ปุ่ม 'Add Switching' เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลชุมสายและระบบสวิทช์ ให้เลือกชุมสายและระบบสวิทช์ ในกล่องข้อความ เมื่อทำการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกแล้ว ระบบจะแสดงแถบเลือกหุ้มสายและระบบสวิตช์ นั้นๆ แล้วจึงคลิกที่ 'Edit' เช่นเดียวกันกับการลบหุ้มสายและระบบสวิตช์ ผู้ใช้งานทำการเลือกหุ้มสายและระบบสวิตช์ ที่ต้องการลบและคลิกที่ 'Remove' นอกจากนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถทำการดูสถานะของหุ้มสายหรือระบบสวิตช์ที่ต้องการผ่านปุ่ม 'View Switching Status' และสามารถดูรายงาน ดังส่วนติดต่อผู้ใช้รูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการจัดการหุ้มสายและระบบสวิตช์

#### ส่วนของการออกแบบการเพิ่มหุ้มสายและระบบสวิตช์

ส่วนของการเพิ่มหุ้มสายและระบบสวิตช์ เป็นการเพิ่มหุ้มสายและระบบสวิตช์ โดยกรอกรายละเอียดให้ครบถ้วนตามที่ต้องการและทำการคลิก 'OK' ดังรูปที่ 4.34

รูปที่ 4.34 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการเพิ่มหุ้มสายและระบบสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนของการออกแบบการแสดงผลละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์

ระบบจะแสดงผลละเอียดปัจจุบันของชุมสายและระบบสวิตช์ดังรูปที่ 4.35

รูปที่ 4.35 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงผลละเอียดชุมสายและระบบสวิตช์

## ส่วนของการออกแบบการแสดงผลสถานะชุมสายและระบบสวิตช์

เมื่อเข้าสู่ส่วนการแสดงผลชุมสาย ในเบื้องต้นระบบจะแสดงชุมสายหรือระบบสวิตช์ที่มีปัญหาในปัจจุบันนอกจากนี้ ผู้ใช้งานสามารถเลือกเงื่อนไขในการแสดงผลของสถานะของชุมสายตามที่ต้องการ ดังรูปที่ 4.36

รูปที่ 4.36 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงผลสถานะชุมสายและระบบสวิตช์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนของการออกแบบการแสดงผลงานชุมสายและระบบสวิตช์

เมื่อเข้าสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ระบบแสดงผลงานของวันปัจจุบัน นอกจากนี้ ระบบสามารถแสดงผลงานย้อนหลัง โดยเลือกช่วงเวลาหรือเงื่อนไขต่างๆ ได้ ดังรูปที่ 4.37

รูปที่ 4.37 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในส่วนการแสดงผลงานของชุมสายและระบบสวิตช์

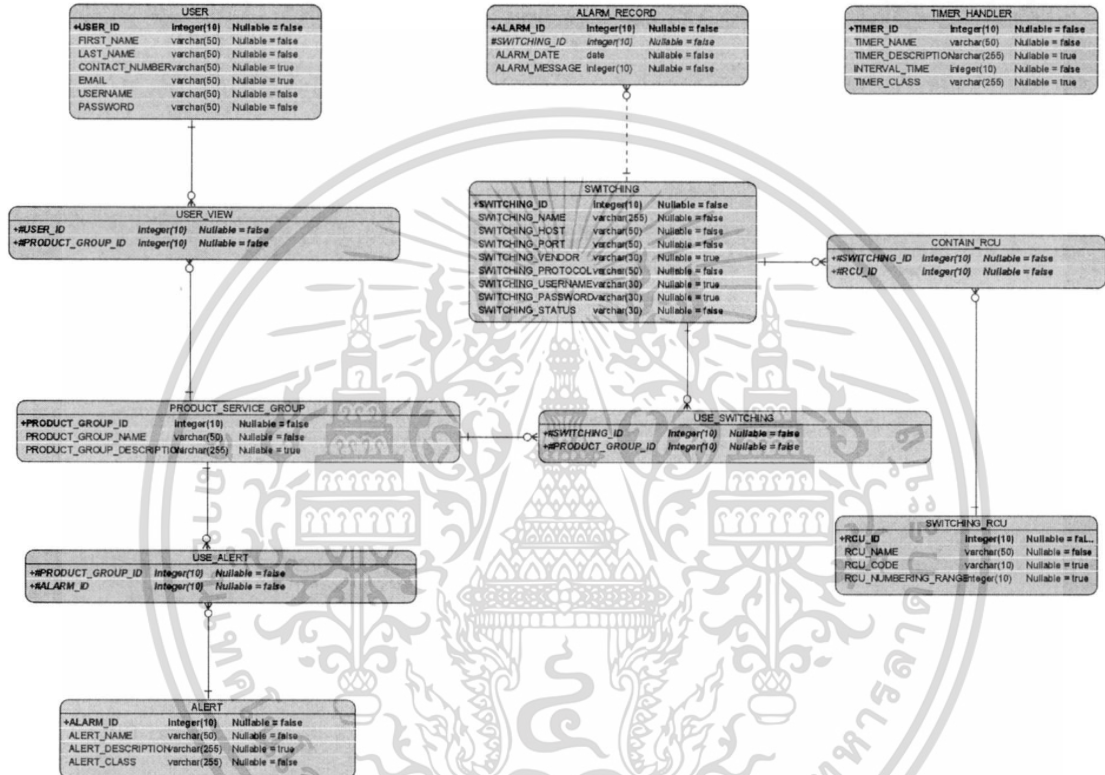
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

## การออกแบบฐานข้อมูล

### 5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของแอคทิวิตี

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำให้สามารถรับทราบถึงโครงสร้างและออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอคทิวิตีในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณ โทรคมนาคม

รายละเอียดเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ มีดังนี้

1. USER เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลชื่อและของพนักงานชุมสาย แสดงดังรูปที่ 5.2

USER		
<b>+USER_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
FIRST_NAME	varchar(50)	Nullable = false
LAST_NAME	varchar(50)	Nullable = false
CONTACT_NUMBER	varchar(50)	Nullable = true
EMAIL	varchar(50)	Nullable = true
USERNAME	varchar(50)	Nullable = false
PASSWORD	varchar(50)	Nullable = false

รูปที่ 5.2 รายละเอียดเอนทิตี USER

2. ALERT เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลชนิดของการเตือนกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับชุมสายหรือระบบ แสดงดังรูปที่ 5.3

ALERT		
<b>+ALARM_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
ALERT_NAME	varchar(50)	Nullable = false
ALERT_DESCRIPTION	varchar(255)	Nullable = true
ALERT_CLASS	varchar(255)	Nullable = false

รูปที่ 5.3 รายละเอียดเอนทิตี ALERT

3. PRODUCT\_SERVICE\_GROUP เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ แสดงดังรูปที่ 5.4

PRODUCT_SERVICE_GROUP		
<b>+PRODUCT_GROUP_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
PRODUCT_GROUP_NAME	varchar(50)	Nullable = false
PRODUCT_GROUP_DESCRIPTION	varchar(255)	Nullable = true

รูปที่ 5.4 รายละเอียดเอนทิตี PRODUCT\_SERVICE\_GROUP

4. TIMER\_HANDLER เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลระบบตั้งเวลาการทำงานอัตโนมัติ แสดงดังรูปที่ 5.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TIMER_HANDLER		
<b>+TIMER_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
TIMER_NAME	varchar(50)	Nullable = false
TIMER_DESCRIPTION	nchar(255)	Nullable = true
INTERVAL_TIME	integer(10)	Nullable = false
TIMER_CLASS	varchar(255)	Nullable = true

รูปที่ 5.5 รายละเอียดเอนทิตี TIMER\_HANDLER

5. ALARM\_RECORD เป็นบริจด์เอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลบันทึกปัญหาของชุมสาย แสดงดังรูปที่ 5.6

ALARM_RECORD		
<b>+ALARM_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
#SWITCHING_ID	integer(10)	Nullable = false
ALARM_DATE	date	Nullable = false
ALARM_MESSAGE	integer(10)	Nullable = false

รูปที่ 5.6 รายละเอียดเอนทิตี ALARM\_RECORD

6. SWITCHING เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์ แสดงดังรูปที่ 5.7

SWITCHING		
<b>+SWITCHING_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
SWITCHING_NAME	varchar(255)	Nullable = false
SWITCHING_HOST	varchar(50)	Nullable = false
SWITCHING_PORT	varchar(50)	Nullable = false
SWITCHING_VENDOR	varchar(30)	Nullable = true
SWITCHING_PROTOCOL	varchar(50)	Nullable = false
SWITCHING_USERNAME	varchar(30)	Nullable = true
SWITCHING_PASSWORD	varchar(30)	Nullable = true
SWITCHING_STATUS	varchar(30)	Nullable = false

รูปที่ 5.7 รายละเอียดเอนทิตี SWITCHING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. SWITCHING\_RCU เป็นเอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลชุมสายย่อยหรือระบบย่อยของสวิตช์ แสดงดังรูปที่ 5.8

SWITCHING_RCU		
<b>+RCU_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = fal...</b>
RCU_NAME	varchar(50)	Nullable = false
RCU_CODE	varchar(10)	Nullable = true
RCU_NUMBERING_RANGE	integer(10)	Nullable = true

รูปที่ 5.8 รายละเอียดเอนทิตี SWITCHING\_RCU

8. USER\_VIEW เป็นบริจด์เอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลสิทธิ์ในการแก้ไขกลุ่มการให้บริการ แสดงดังรูปที่ 5.8

USER_VIEW		
<b>+#USER_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
<b>+#PRODUCT_GROUP_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>

รูปที่ 5.9 รายละเอียดเอนทิตี USER\_VIEW

9. USE\_ALERT เป็นบริจด์เอนทิตีสำหรับเก็บข้อมูลวิธีการส่งเตือนขณะชุมสาย ระบบสวิตช์ หรือระบบการตรวจสอบมีปัญหา แสดงดังรูปที่ 5.10

USE_ALERT		
<b>+#PRODUCT_GROUP_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
<b>+#ALARM_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>

รูปที่ 5.10 รายละเอียดเอนทิตี USE\_ALERT

10. USE\_SWITCHING เป็นบริจด์เอนทิตีเก็บข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์ ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสินค้าบริการ แสดงดังรูปที่ 5.11

USE_SWITCHING		
<b>+#SWITCHING_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
<b>+#PRODUCT_GROUP_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>

รูปที่ 5.11 รายละเอียดเอนทิตี USER\_SWITCHING

11. CONTAIN\_RCU เป็นบริจด์เอนทิตีเก็บข้อมูลชุมสายย่อยหรือระบบสวิตช์ย่อยที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบชุมสายหรือระบบสวิตช์ แสดงดังรูปที่ 5.12

CONTAIN_RCU		
<b>+#SWITCHING_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>
<b>+#RCU_ID</b>	<b>integer(10)</b>	<b>Nullable = false</b>

รูปที่ 5.12 รายละเอียดเอนทิตี CONTAIN\_RCU

ความสัมพันธ์ของตาราง สามารถอธิบายได้ ดังนี้

- USER กับ PRODUCT\_SERVICE\_GROUP มีความสัมพันธ์ แบบ M:M ผ่านบริจด์เอนทิตี USER\_VIEW

หนึ่งผู้ใช้งานสามารถมีสิทธิ์ในการทำงานสินค้าบริการได้หลายประเภท กลุ่มสินค้าบริการหนึ่งประเภทสามารถมีผู้ใช้งานในการทำงานได้หลายคน

- PRODUCT\_SERVICE\_GROUP กับ ALERT มีความสัมพันธ์แบบ M:M ผ่านบริจด์เอนทิตี USE\_ALERT

หนึ่งกลุ่มสินค้าบริการสามารถมีเส้นทางการเตือนความผิดพลาดได้หนึ่งเส้นทาง เส้นทางการเตือนความผิดพลาดหนึ่งเส้นทางสามารถเป็นค่าของกลุ่มสินค้าบริการได้หลายอย่าง

- SWITCHING กับ SWITCHING\_RCU มีความสัมพันธ์แบบ M:M ผ่านบริจด์เอนทิตี CONTAIN\_RCU

หนึ่งชุมสายหรือระบบสวิตช์สามารถมีชุมสายย่อยหรือระบบสวิตช์ย่อยได้หลายตัว

ชุมสายย่อยหรือระบบสวิตช์ย่อยหนึ่งตัว สามารถเป็นระบบย่อยให้กับชุมสายหรือระบบสวิตช์ได้หนึ่งตัวเท่านั้น

- SWITCHING กับ ALARM\_RECORD มีความสัมพันธ์แบบ 1:M

หนึ่งชุมสายหรือระบบสวิตช์สามารถมีบันทึกความผิดปกติได้หลายบันทึก

บันทึกความผิดปกติหนึ่งบันทึก สามารถเป็นบันทึกของชุมสายหรือระบบสวิตช์ได้หนึ่งตัวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# การพัฒนาและการติดตั้งระบบ

### 6.1 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบ ทำโดยอ้างอิงจากการออกแบบระบบ โดยเลือกใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา โดยอ้างอิงสภาพแวดล้อมการทำงานจากระบบเว็บแอปริเคชัน IBM WebSphere โดยใช้เครื่องมือ Eclipse J2EE ในการพัฒนา โดยมีการใช้งานเทคโนโลยี J2C และ JNDI ในการสร้างส่วนเชื่อมต่อกับระบบสวิตช์ เพื่อควบคุมการทำงานของแต่ละโปรโตคอล รวมทั้งควบคุมเส้นทางเชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลอีกด้วย

เนื่องจากระบบทั้งหมดถูกพัฒนาเป็นเว็บแอปริเคชัน โปรแกรม จำนวนสอง โปรแกรมย่อย ได้แก่

1. โปรแกรมติดต่อและแสดงผลต่อผู้ใช้แบบกราฟิก
2. โปรแกรมควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลา

โดยมีรายละเอียดแต่ละโปรแกรมดังนี้

#### โปรแกรมติดต่อและแสดงผลต่อผู้ใช้แบบกราฟิก

โปรแกรมส่วนติดต่อและแสดงผล ถูกพัฒนาให้อยู่ในรูปการฟิกเว็บ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน โดยไม่ต้องติดตั้งเพิ่ม โดยแบ่งการควบคุมเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบและส่วนของผู้ใช้งาน โดยแยกจากชื่อผู้ใช้งานของระบบ ผ่านการตั้งค่าที่เก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล โดยส่วนผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานฟังก์ชันการทำงานได้ครบทุกส่วน แต่ผู้ใช้งานระบบทั่วไปสามารถใช้งานเพียงส่วนที่อนุญาตเท่านั้น

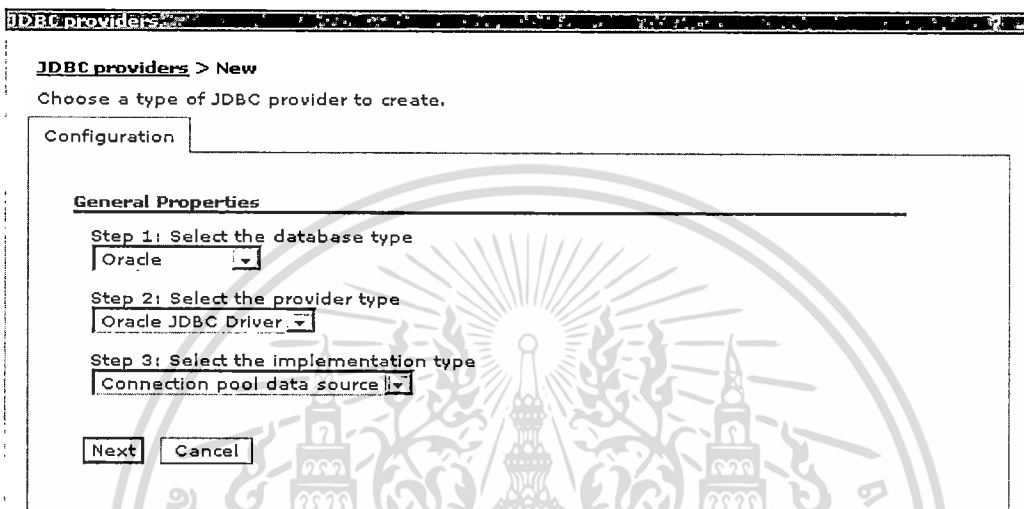
#### โปรแกรมควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลา

เนื่องจาก โปรแกรมต่างๆ ที่ทำงานในการติดต่อกับระบบสวิตช์รวมถึงการควบคุมการทำงานต่างๆของระบบ ถูกออกแบบการทำงานให้อยู่ในลักษณะ โปรแกรมย่อยซึ่งไม่มีการทำงานนอกจากมีการสั่งการผ่านภายนอก และหลังจากทำงาน โปรแกรมเสร็จสิ้นแล้ว จะทำการหยุดการทำงานทั้งหมดของ โปรแกรมดังกล่าวทันที ดังนั้น โปรแกรมควบคุมในส่วนนี้ จึงมีหน้าที่ในการตรวจสอบช่วงเวลาเพื่อสั่งการการทำงานของ โปรแกรมย่อยๆต่างๆ เพื่อให้ระบบเป็นไปอย่างอัตโนมัติ โดยสามารถเพิ่มหรือลดโปรแกรมต่างๆที่ต้องการให้ระบบใช้งาน รวมถึงช่วงเวลาในการสั่งการทำงานได้โดยผ่านทางหน้าเว็บส่วนการติดต่อและแสดงผลทางกราฟิก

## 6.2 การติดตั้งระบบ

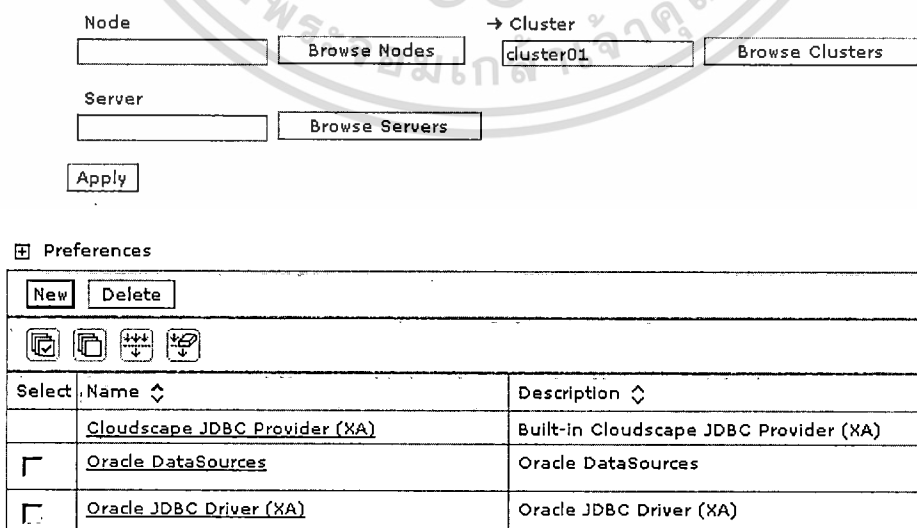
การติดตั้งระบบ ได้ทำการติดตั้งโดยผ่านเซิร์ฟเวอร์ที่เตรียมรองรับระบบ โดยเปิดไฟร์วอลล์ไปยังระบบสวิตช์ต่างๆเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

การติดตั้งโปรแกรมของระบบทำโดยแบ่งเป็นสองส่วน ได้แก่ การติดตั้ง Resource Adaptor และ การติดตั้งโปรแกรมในการทำงานส่วนที่ต้องทำการตั้งค่าดังนี้



รูปที่ 6.1 การติดตั้งส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล

การติดตั้งระบบฐานข้อมูล ทำโดยการเลือก JDBC Provider แล้วจึงทำการสร้างชื่ออ้างอิงของระบบฐานข้อมูล โดยตั้งชื่อเป็น Oracle DataSources โดยตั้งค่าต่างๆ ตามรูปที่ 6.1 โดยเมื่อทำการตั้งค่าต่างๆเสร็จสิ้น ระบบจะแสดงรายชื่อดังรูปที่ 6.2

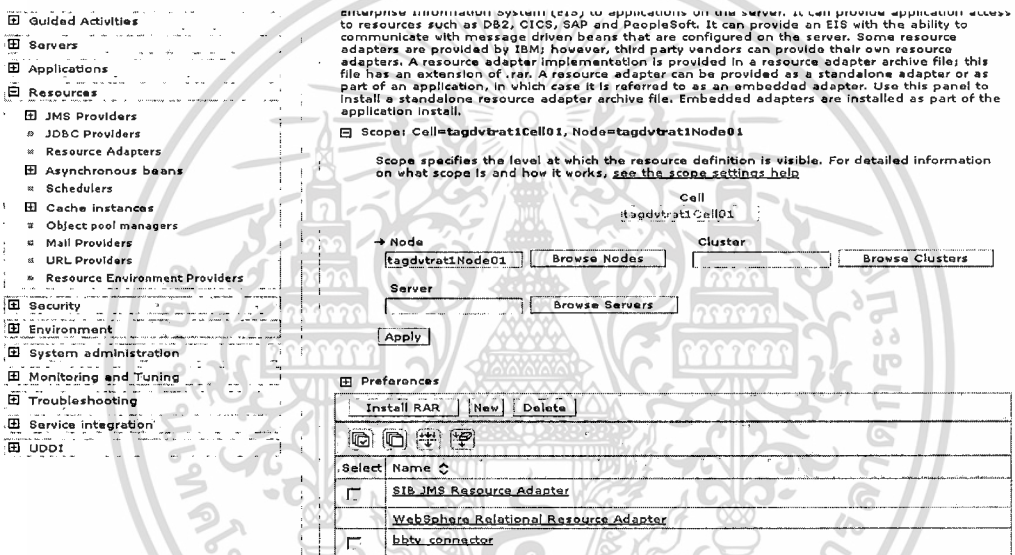


รูปที่ 6.2 การตั้งค่าระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการสร้างชื่ออ้างอิงของระบบฐานข้อมูลเสร็จสิ้น จึงทำการตั้งชื่อ JNDI Name กรอกรายละเอียดปลายทางของระบบที่จะติดต่อ เมื่อเสร็จสิ้น โปรแกรมต่างๆของระบบจะสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้โดยผ่านทาง JNDI Name โดยที่ไม่ต้องมีการติดตั้งหรือเขียนโปรแกรมควบคุมการติดต่อเพิ่มเติม

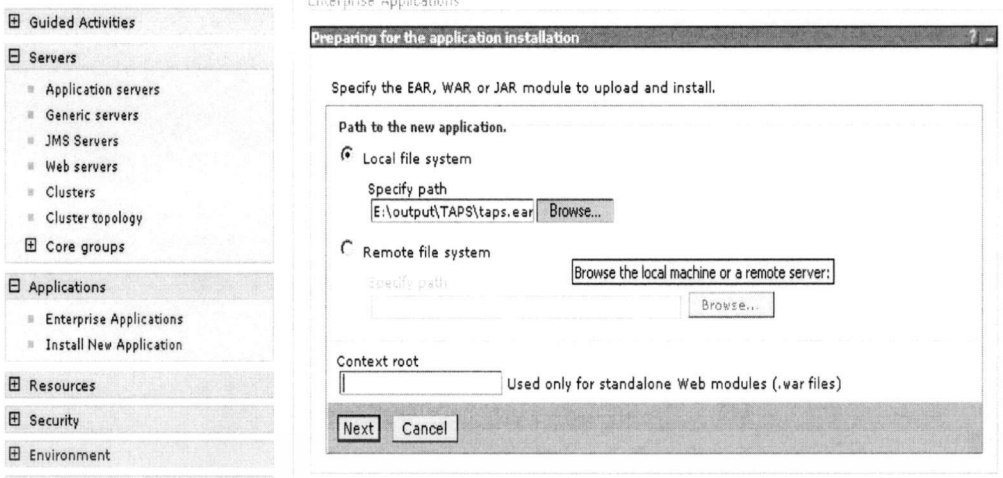
ส่วนการติดตั้ง Resource Adaptors ของระบบสวิทช์ ทำเหมือนกับการตั้งค่าระบบฐานข้อมูล เพียงแต่ต้องมีการอัปโหลดไฟล์ที่ได้ทำการเขียนขึ้น โดยอ้างอิงโปรโตคอลแต่ละสวิทช์ โดยอิงโครงสร้างตามมาตรฐาน J2C ซึ่งต่างจากของระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีอยู่ในระบบเป็นมาตรฐานจากผู้ผลิตฐานข้อมูลอยู่แล้ว ทำให้ไม่ต้องพัฒนาเพิ่ม



รูปที่ 6.3 แสดงจุดติดตั้ง Resource Adaptors

เมื่อต้องการติดตั้ง Resource Adaptors ใหม่เข้าสู่ระบบ ให้ทำการเลือก “Install RAR” ระบบจะทำการแสดงให้ผู้ติดตั้งทำการอัปโหลดไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้น รวมถึงกรอกรายละเอียดของ ชื่อ JNDI Name ที่ต้องการให้โปรแกรมต่างๆอ้างอิงเพื่อใช้งาน รวมไปถึงค่าต่างๆ เช่น จำนวนการเชื่อมต่อสูงสุด รวมไปถึงวิธีการจัดการควบคุมการเชื่อมต่อ

นอกจากนี้ การติดตั้งระบบ ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมโดยทำการเลือกที่ Application แล้ว จึงทำการเลือก Install New Applications ระบบจะให้ผู้ติดตั้งทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการ และใส่ Context-root เพื่อเป็นตัวอ้างอิงหน้าเว็บ ดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 แสดงการติดตั้งโปรแกรมสู่ระบบ

การติดตั้งโปรแกรมต่างๆ มีค่าที่ต้องปรับแต่งค่าต่างๆ ดังนี้

โปรแกรมติดต่อและแสดงผลต่อผู้ใช้แบบกราฟิก	โปรแกรมควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลา
Context-root = switch-monitoring	Context-root = switching-monitoring-timer

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าการติดตั้งโปรแกรม

เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้นระบบจะแสดงรายชื่อของโปรแกรมที่ได้ทำการติดตั้งเสร็จสิ้นบนหน้าเวป Applications-> Enterprise Applications

## บทที่ 7

### สรุปผลจากการออกแบบและการสร้างต้นแบบของระบบ

จากการออกแบบระบบตรวจสอบสถานะของชุมสายการให้บริการสัญญาณ โทรคมนาคม และนำเสนอผู้ใช้งาน และจัดทำต้นแบบในการทดสอบหลักการทำงานในการเข้าสู่ชุมสายปลายทาง เพื่อส่งคำสั่งในการตรวจสอบสถานะการทำงาน ซึ่งในระบบต้นแบบได้ทำกับสวิทซ์สองประเภท สามารถสรุปได้ว่าโครงการทำระบบตรวจสอบสถานะของชุมสาย สามารถดำเนินการได้ตาม หลักการที่วางไว้ จึงได้ทำการปรับปรุงระบบให้มีความสามารถในการตรวจสอบครอบคลุมไปถึง ชุมสายและสวิทซ์ในส่วนของการให้บริการลูกค้าหลัก ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการในส่วนของการ ให้บริการที่มีการใช้สายสัญญาณ โดยปรับปรุงหน้าจอกราฟฟิก ให้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูล รวมถึง ใช้งาน และเพิ่มเติมชุมสายให้บริการที่ต้องการตรวจสอบในอนาคตได้สะดวกและง่ายยิ่งขึ้นได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

Huawei Technology. 2005. **Northbound N2000UMS Provisioning Service Manual.**

กรุงเทพฯ: Huawei Technologies Co., Ltd.

Operation Support System Development. 1994. **Mechanical Switching Translation.**

กรุงเทพฯ: True Corporation Co., Ltd

Service Provisioning Development. 2004. **True Activation and Provisioning System.**

กรุงเทพฯ: True Corporation Co., Ltd

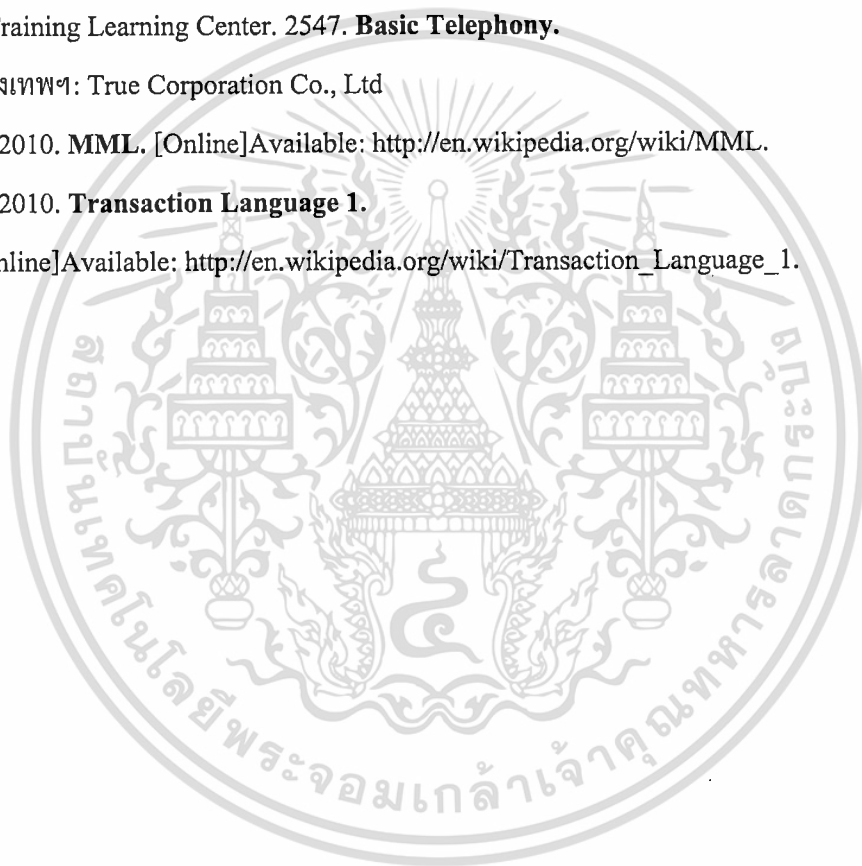
Technical Training Learning Center. 2547. **Basic Telephony.**

กรุงเทพฯ: True Corporation Co., Ltd

Wikipedia. 2010. **MML.** [Online]Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/MML>.

Wikipedia. 2010. **Transaction Language 1.**

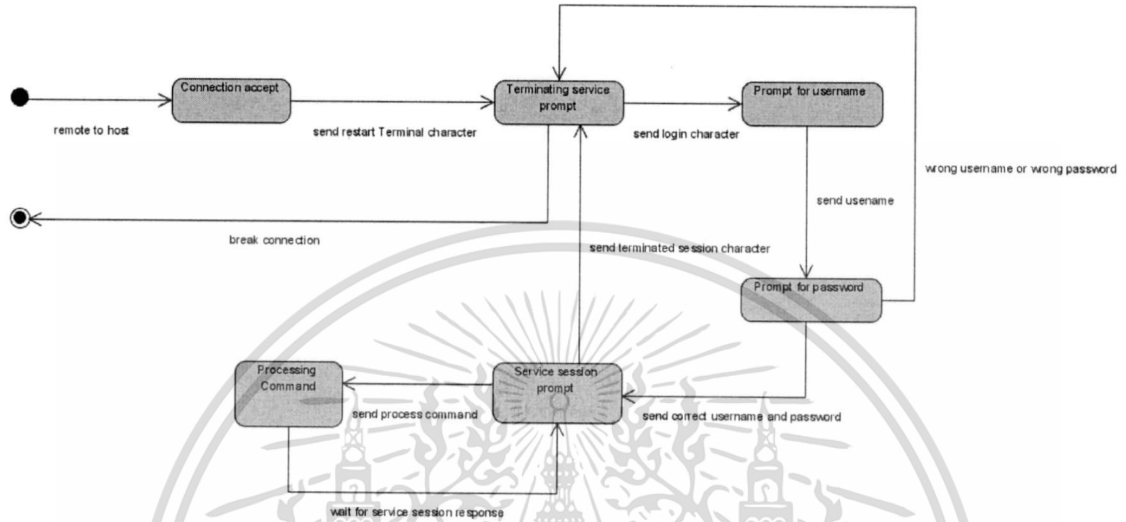
[Online]Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Transaction\\_Language\\_1](http://en.wikipedia.org/wiki/Transaction_Language_1).



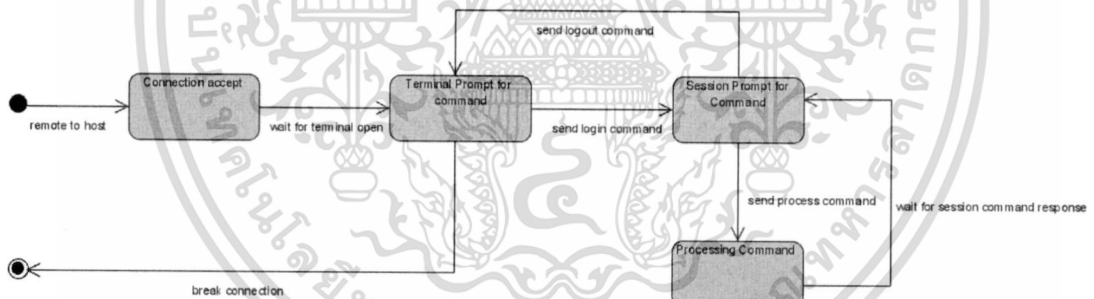
### ภาคผนวก

#### ก. วิธีการเชื่อมต่อเพื่อส่งชุดคำสั่งไปยังชุมสายปลายทาง

##### 1. การเชื่อมต่อไปยังชุมสายโครงข่ายพื้นฐานชนิด ATT

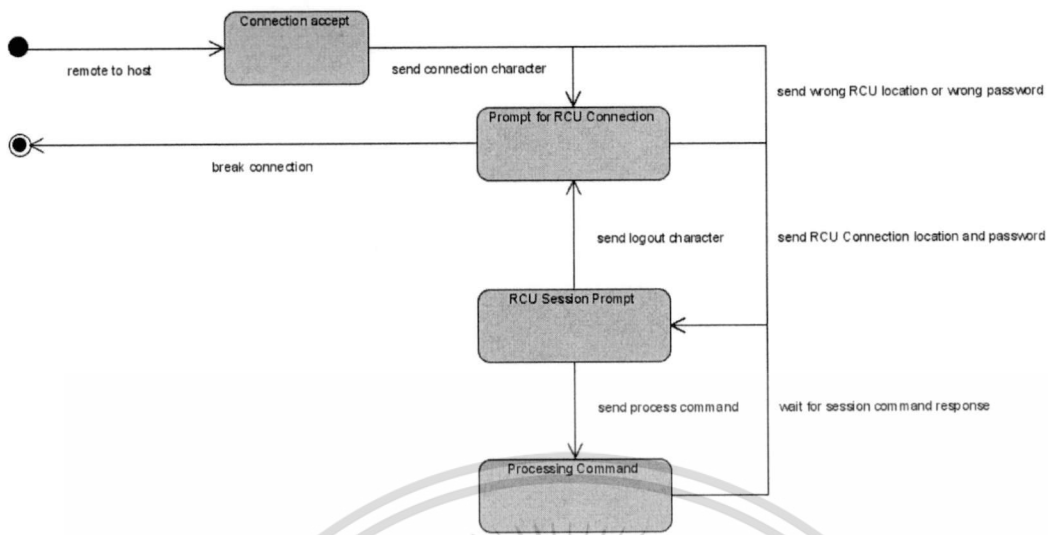


##### 2. การเชื่อมต่อไปยังชุมสายโครงข่าย HUAWEI

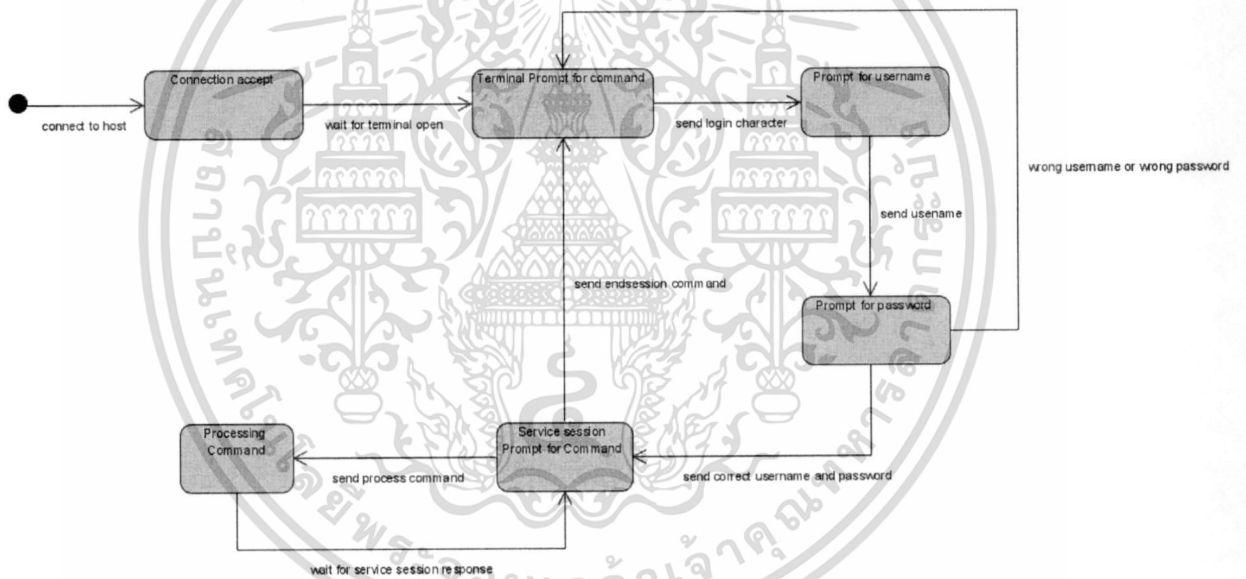


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การเชื่อมต่อไปยังชุมสายโครงข่ายพื้นฐานชนิด NEC



### 4. การเชื่อมต่อไปยังชุมสายโครงข่ายพื้นฐานชนิด SIEMENS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. Data Dictionary

Name	Documentation
USER	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานชุมสาย
ALARM_RECORD	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลบันทึกปัญหาของชุมสาย
TIMER_HANDLER	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลระบบตั้งเวลาการทำงานอัตโนมัติ
SWITCHING	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์
USER_VIEW	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลสิทธิ์ในการแก้ไขกลุ่มการให้บริการ
CONTAIN_RCU	เป็นตารางเก็บข้อมูลชุมสายย่อยหรือระบบสวิตช์ย่อยที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบชุมสายหรือระบบสวิตช์
PRODUCT_SERVICE_GROUP	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลกลุ่มสินค้าบริการ
USE_SWITCHING	เป็นตารางเก็บข้อมูลชุมสายหรือระบบสวิตช์ ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสินค้าบริการ
SWITCHING_RCU	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลชุมสายย่อยหรือระบบย่อยของสวิตช์
USE_ALERT	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลวิธีการส่งเตือนขณะชุมสายระบบสวิตช์ หรือระบบการตรวจสอบมีปัญหา
ALERT	เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลชนิดของการเตือนกรณีเกิดปัญหากับชุมสายหรือระบบ

### USER

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
USER_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
FIRST_NAME	varchar(50)		No	
LAST_NAME	varchar(50)		No	
CONTACT_NUMBER	varchar(50)		Yes	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EMAIL	varchar(50)		Yes	
USERNAME	varchar(50)		No	
PASSWORD	varchar(50)		No	

**ALARM\_RECORD**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
ALARM_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
SWITCHING_ID	integer(10)	FK (SWITCHING_ID) G.SWITCHING_ID)	No	
ALARM_DATE	date(0)		No	
ALARM_MESSAGE	integer(10)		No	

**TIMER\_HANDLER**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
TIMER_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
TIMER_NAME	varchar(50)		No	
TIMER_DESCRIPTION	varchar(255)		Yes	
INTERVAL_TIME	integer(10)		No	
TIMER_CLASS	varchar(255)		Yes	

**SWITCHING**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
SWITCHING_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
SWITCHING_NAME	varchar(255)	Unique	No	
SWITCHING_HOST	varchar(50)		No	
SWITCHING_PORT	varchar(50)		No	
SWITCHING_VENDOR	varchar(30)		Yes	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SWITCHING_PROTOCOL	varchar(50)		No	
SWITCHING_USERNAME	varchar(30)		Yes	
SWITCHING_PASSWORD	varchar(30)		Yes	
SWITCHING_STATUS	varchar(30)		No	

**USER\_VIEW**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
USER_ID	integer (10)	PK/FK (USER.USER_ID)	No	
PRODUCT_GROUP_ID	integer (10)	PK/FK (PRODUCT_SERVICE_GROUP.PRODUCT_GROUP_ID)	No	

**CONTAIN\_RCU**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
SWITCHING_ID	integer(10)	PK/FK (SWITCHING.SWITCHING_ID)	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RCU_ID	integer(10)	PK/FK (SWITCHING_RCU.RCU_ID)	No	
--------	-------------	---------------------------------	----	--

**PRODUCT\_SERVICE\_GROUP**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
PRODUCT_GROUP_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
PRODUCT_GROUP_NAME	varchar(50)		No	
PRODUCT_GROUP_DESCRIPTION	varchar(255)		Yes	

**USE\_SWITCHING**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
SWITCHING_ID	integer(10)	PK/FK (SWITCHING. SWITCHING_ID)	No	
PRODUCT_GROUP_ID	integer(10)	PK/FK (PRODUCT_SERVICE_GROUP.PRODUCT_GROUP_ID)	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SWITCHING\_RCU**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
RCU_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
RCU_NAME	varchar(50)		No	
RCU_CODE	varchar(10)		Yes	
RCU_NUMBERING_RANGE	integer(10)		Yes	

**USE\_ALERT**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
PRODUCT_GROUP_ID	integer(10)	PK/FK (PRODUCT_SERVICE_GROUP.PRODUCT_GROUP_ID)	No	
ALARM_ID	integer(10)	PK/FK (ALERT.ALARM_ID)	No	

**ALERT**

Name	Date type	Constraints	Nullable	Documentation
ALARM_ID	integer(10)	PK; Unique	No	
ALERT_NAME	varchar(50)		No	
ALERT_DESCRIPTION	varchar(255)		Yes	
ALERT_CLASS	varchar(255)		No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

