

การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่
ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ

นาย ชินวร ชาติตระกูล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตรคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1293-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A TROUBLE SHOOTING SYSTEM FOR FIXLINE TELEPHONE
VIA HTTP AND WAP PROTOCOL

Mr Chinnaworn Chatragul



สถาบันวิทยบริการ
สงขลานครินทร์ วิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Engineering

Faculty of Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-53-1293-2


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่
ผ่านพรโทคอลเอชทีทีพีและแวน
โดย นาย ชินวร ชาติตระกูล
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

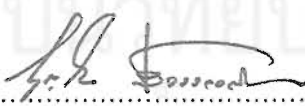
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ



..... คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญชัย ไสวรรณวงษ์กุล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นงลักษณ์ ไควาวิสารักษ์)

ชินวร ชาตตระกูล : การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโพรโตคอลเอชทีทีพีและแวน.(DEVELOPMENT OF A TROUBLE SHOOTING SYSTEM FOR FIXLINE TELEPHONE VIA HTTP AND WAP PROTOCOL) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์, จำนวนหน้า 92 หน้า. ISBN 974-53-1293-2.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องผ่านอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านโพรโตคอลเอชทีทีพีและแวน เพื่อรองรับการแจ้งเหตุขัดข้องของลูกค้าที่ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ของบริษัท ทศท.คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และสนับสนุนการตรวจแก้เหตุขัดข้องของพนักงานตรวจแก้คู่สายโทรศัพท์

วิทยานิพนธ์นี้ใช้ภาษาจาวาในชุด จาวาระดับองค์กร เอ็กซ์เอ็มแอล โดยทำงานให้บริการผ่านโพรโตคอลเอชทีทีพีและแวน หลังจากพัฒนาและทดสอบระบบฯแล้วสามารถช่วยงานรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้งานโทรศัพท์ประจำที่และลดเวลาในการตรวจแก้ได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มช่องทางในการแจ้งเหตุขัดข้องจากลูกค้าที่ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ของบริษัท ทศท.คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ได้

สุดท้ายนี้วิทยานิพนธ์นี้ยังแสดงถึงวิธีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ประยุกต์ใช้กับระบบฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วเป็นผลให้ลดเวลาในการทำงานผู้ปฏิบัติงาน และสามารถจัดทำรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่อนิสิต..... *Ons Onnong*
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *วิทิต วัฒนกุล*
ปีการศึกษา.....2547..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4421412021 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: / WAP / XML / XHTML / WML / CABINET

CHINNAWORN CHATTRAGUL : DEVELOPMENT OF A TROUBLE SHOOTING SYSTEM FOR FIXLINE TELEPHONE VIA HTTP AND WAP PROTOCOL. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.TARATIP SUWANNASART ,Ph.D., 92 pp. ISBN 974-53-1293-2

The purpose of this thesis is to develop a system that supports TOT 's trouble shooting for fixline telephone via HTTP and WAP Protocol. This system supports customer who inform troubles about TOT 's fixline telephone service an technicians who fix telephone lines .

This system is developed on a J2EE platform and XML technology that provides service via HTTP and WAP Protocol. After implementation and testing, the system can help the operation in trouble shooting for fixline telephone to reduce times to fix the troubles and also fulfills the customer's way for informing troubles of TOT's fixline service.

Finally, it can be concluded that this research provides a way to apply new technology with a legacy database system. The users are able to spend less time in working. Moreover, the system also provides efficiency reports.



Department of Computer Engineering
Field of study Computer Science
Academic year 2004

Student's signature
Advisor's signature
Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและดูแลอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ซึ่งได้ให้แนวทาง และข้อเสนอแนะ ในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ตลอดเวลาที่ได้เข้ามาศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ผศ.บุญชัย โสวรรณวนิชกุล และ ผศ.นงลักษณ์ โค้ววิสารัช ที่ให้คำแนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณพนักงานศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้อง บมจ.ทศท. ทุกท่านในความอนุเคราะห์ ข้อมูลในด้านการปฏิบัติงาน

ขอขอบพระคุณ บมจ. ทศท. ที่อนุเคราะห์ และอนุญาตให้ใช้ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องเป็นกรณีศึกษา

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การอุปการะ การสนับสนุน และ กำลังใจในการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ

บทที่

1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2. เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1.1 โครงสร้างการบริหารงานภายในฝ่ายโทรศัพท์นครหลวง.....	6
2.1.2 ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	7
2.1.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบ บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	8
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.2.1 ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล.....	10
2.2.2 เจทูอีอี.....	11
2.2.2 โพรโทคอลแวน.....	15
2.2.3 ภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล.....	15
2.2.4 ภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล.....	15
2.2.5 แบบจำลองเอ็มวีซี.....	16
2.2.6 ยูนิโค้ด.....	17

บทที่	ช หน้า
2.2.7 ยูเอ็มแอล.....	18
3. การวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรม.....	23
3.1 ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องในปัจจุบัน.....	23
3.2 ระบบที่จะพัฒนา.....	24
3.3 การวิเคราะห์ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่าน โทรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ.....	26
3.4 การออกแบบระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่าน โทรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ.....	44
3.5 โครงสร้างฐานข้อมูล.....	45
4. การพัฒนาและการทดสอบโปรแกรม.....	47
4.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม.....	47
4.1.1 ฮาร์ดแวร์.....	47
4.1.2 ซอฟต์แวร์.....	47
4.2 การพัฒนาโปรแกรม.....	48
4.2.1 การพัฒนาโปรแกรมแบบพลวัต.....	48
4.2.2 การพัฒนาโปรแกรมแบบพลวัต.....	52
4.3 การทดสอบโปรแกรม.....	61
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	74
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	74
5.2 อภิปรายผล.....	74
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	75
รายการอ้างอิง.....	77
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก คลาสในระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโทรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ.....	79
ภาคผนวก ข รายละเอียดตารางข้อมูล.....	81
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	91

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 3.1	ยูสเคส Customer Login.....	28
ตารางที่ 3.2	ยูสเคส Report Fault.....	28
ตารางที่ 3.3	ยูสเคส Agent Login.....	30
ตารางที่ 3.4	ยูสเคส Get Job.....	30
ตารางที่ 3.5	ยูสเคส Search Phone Info.....	31
ตารางที่ 3.6	ยูสเคส Close Job.....	32
ตารางที่ 3.7	ยูสเคส Import Data.....	32
ตารางที่ 3.8	ยูสเคส Generate Report.....	33



ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างการบริหารงานของฝ่ายโทรศัพท์นครหลวง.....	6
รูปที่ 2.2 โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	8
รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	9
รูปที่ 2.4 การเรียกใช้เอพีไอของแชนจ์	13
รูปที่ 2.5 การเรียกใช้เอพีไอของดอม	13
รูปที่ 2.6 การแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	14
รูปที่ 2.7 การทำงานของเจเอสพี	15
รูปที่ 2.8 แบบจำลองเอ็มวีซีในแบบ The hybrid Servlet and JSP Approach.....	16
รูปที่ 2.9 แบบจำลองเอ็มวีซีในแบบ The XSLT Approach.....	17
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสที่มีการใช้ยูสเชส	19
รูปที่ 2.11 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสที่มีการใช้เอ็กซ์เทน	19
รูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างของคลาส	20
รูปที่ 2.13 ตัวอย่างแผนภาพคลาส	21
รูปที่ 2.14 ตัวอย่างแผนภาพลำดับ	22
รูปที่ 2.15 ตัวอย่างแผนภาพการติดตั้ง	22
รูปที่ 3.1 ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องในปัจจุบัน	23
รูปที่ 3.2 การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่าน โทรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ	24
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแสดงการทำงานของเว็บเกตเวย์	25
รูปที่ 3.4 แผนภาพยูสเคสของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโทรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ	27
รูปที่ 3.5 แผนภาพคลาสของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโทรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ	34
รูปที่ 3.6 แผนภาพลำดับของยูสเคสการเข้าใช้งานของลูกค้า	36
รูปที่ 3.7 แผนภาพลำดับของยูสเคสการแจ้งเหตุขัดข้อง	37
รูปที่ 3.8 แผนภาพลำดับการเข้าใช้งานระบบของผู้ปฏิบัติงาน	38
รูปที่ 3.9 แผนภาพลำดับของการค้นหาข้อมูลเลขหมายของผู้ปฏิบัติงาน	39
รูปที่ 3.10 แผนภาพลำดับของยูสเคสการรับงาน	41

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 3.11 แผนภาพลำดับของการปิดงาน.....	42
รูปที่ 3.12 แผนภาพลำดับของการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ.....	43
รูปที่ 3.13 แผนภาพลำดับของการจัดทำรายงาน.....	43
รูปที่ 3.14 แผนภาพการติดตั้งของระบบที่พัฒนา.....	44
รูปที่ 3.15 แผนภาพอ็วาร์ของโครงสร้างฐานข้อมูลที่ปรับปรุง.....	46
รูปที่ 4.1 หน้าจอการพัฒนาแบบอพลวัตร.....	49
รูปที่ 4.2 ดัชนีแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็ลที่เอ็มแอล.....	49
รูปที่ 4.3 ดัชนีแบบเอกสารดัชนีแบบเอ็กซ์เอ็มแอล.....	50
รูปที่ 4.4 ดัชนีแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็ลแอลที่.....	51
รูปที่ 4.5 การแสดงผลเอกสารเอ็กซ์เอ็ลที่เอ็มแอลด้วยเว็บบราวเอร์.....	51
รูปที่ 4.6 ผังงานการเปลงเอกสารเพื่อรองรับเว็บบและเวบ.....	52
รูปที่ 4.7 เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่จะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิท.....	53
รูปที่ 4.8 ผังงานการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการจากแฟ้มเอ็กซ์เอ็มแอล.....	54
รูปที่ 4.9 ผังงานการจัดทำรายงาน.....	55
รูปที่ 4.10 ผังโครงสร้างโปรแกรมในระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้ โทรศัพท์ประจำที่ผ่านพรโทคอลเอ็ลที่ทีพีและเวบ.....	56
รูปที่ 4.11 หน้าจอการเข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	62
รูปที่ 4.12 หน้าจอเมื่อเลขหมายโทรศัพท์นั้นมีเหตุขัดข้องทางพาณิชย์.....	63
รูปที่ 4.13 หน้าจอเมื่อเลขหมายโทรศัพท์นั้นอยู่ในเหตุเสียใหญ่.....	63
รูปที่ 4.14 หน้าจอข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ที่ต้องการแจ้งเหตุขัดข้อง.....	64
รูปที่ 4.15 หน้าจอเลขหมายโทรศัพท์ที่อยู่ระหว่างการตรวจแก้.....	64
รูปที่ 4.16 หน้าจอรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	65
รูปที่ 4.17 หน้าจอรับแจ้งเหตุขัดข้องเรียบร้อย.....	65
รูปที่ 4.18 หน้าเข้าสู่การรับงาน - ปิดงาน.....	66
รูปที่ 4.19 หน้าหลักของการรับงาน - ปิดงาน.....	66
รูปที่ 4.20 หน้าจอการค้นหาข้อมูลเลขหมาย.....	66
รูปที่ 4.21 หน้าจอข้อมูลเลขหมาย.....	67
รูปที่ 4.22 หน้าจอเลขหมายรอจ่ายงาน.....	67

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 4.23 หน้าจอรับงานเรียบร้อย.....	67
รูปที่ 4.24 หน้าจอเลขหมายรอปิดงาน.....	68
รูปที่ 4.25 หน้าจอผลการตรวจแก้ไขให้เลิก.....	68
รูปที่ 4.26 หน้าจอผลการปิดงานเรียบร้อย.....	68
รูปที่ 4.27 หน้าจอเข้าใช้ระบบรายงาน.....	69
รูปที่ 4.28 หน้าจอผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง.....	69
รูปที่ 4.29 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลใบส่งบริการ.....	70
รูปที่ 4.30 หน้าจอข้อผิดพลาดในการเลือกเพิ่มข้อมูลใบส่งบริการ.....	70
รูปที่ 4.31 หน้าจอข้อมูลใบส่งบริการที่จะนำเข้า.....	71
รูปที่ 4.32 หน้าจอนำเข้าข้อมูลใบส่งบริการเรียบร้อย.....	71
รูปที่ 4.33 หน้าจอเรียกดูรายงาน.....	72
รูปที่ 4.34 หน้าจอให้เลือกวันที่ให้ถูกต้อง.....	72
รูปที่ 4.35 หน้าจอสถิติรับแจ้งเหตุขัดข้อง.....	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันบมจ. ทศท. (บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)) เปิดให้บริการโทรศัพท์ประจำที่วงจรเช่าดิจิทัลคอล ฟรีอินเทอร์เน็ตที่โอทีออนไลน์(TOTonline) ฯลฯ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการลูกค้าของบมจ. ทศท ประกอบด้วยระบบหลักคือ ระบบบริการลูกค้า(CMS หรือ Customer Service System) ให้บริการและจัดเก็บข้อมูลการติดตั้งเลขหมายใหม่ โอน - ย้าย ฯลฯ ของเลขหมายโทรศัพท์ ระบบบริการสอบถามเลขหมาย(DAS หรือ Directory Assistance System) ให้บริการสอบถามข้อมูลของเลขหมายโทรศัพท์ ระบบใบแจ้งหนี้ (Billing) เก็บข้อมูลที่อยู่ลูกค้าที่จะจัดส่งใบแจ้งหนี้ ข้อมูลลูกหนี้และจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ ระบบบริการแจ้งเหตุขัดข้อง (TRIS หรือ Trouble and Report Information System) ให้บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง และตรวจแก้เลขหมายขัดข้องของเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่

ความสัมพันธ์ของระบบการให้บริการโทรศัพท์ประจำที่เริ่มตั้งแต่ ลูกค้าขอติดตั้งโทรศัพท์ที่สำนักงานบริการ(อยู่ในระบบCMS)เมื่อได้รับการติดตั้งโทรศัพท์ สำนักงานบริการจะบันทึกข้อมูลเลขหมายติดตั้งใหม่ลงในระบบCMS และพิมพ์ใบสั่งบริการ(Service Order)จากนั้นจึงจัดส่งไปยังระบบอื่น ซึ่งจะบันทึกข้อมูลจาก ใบสั่งบริการที่ได้รับต่างกันไปคือ ระบบDASบันทึกข้อมูลลูกค้าตามประเภทธุรกิจ ระบบBillingบันทึกข้อมูลลูกค้าที่จะจัดส่งใบแจ้งหนี้ และระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องบันทึกข้อมูลย้ายสายสำหรับงานรับแจ้งเหตุขัดข้อง และงานตรวจแก้

ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องเป็นระบบการให้บริการหลังการขายซึ่งนับเป็นปัจจัยสำคัญของธุรกิจ การบริการหลังการขายที่ดีมีส่วนช่วยให้ลูกค้าใช้บริการด้วยความพึงพอใจ ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องติดตั้งอยู่ภายในศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้อง 4 ศูนย์แบ่งตามเขตให้บริการภายในกรุงเทพมหานคร มีขอบเขตงานรับผิดชอบเลขหมายโทรศัพท์ในเขตกรุงเทพ และปริมณฑลในปัจจุบันได้เปลี่ยนวิธีการทำงานจากการที่ต้องใช้คนรับแจ้งและบันทึกผลลงบนกระดาษเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าระบบ TRIS (Trouble and Report Information System) [1] ตั้งแต่นั้นปี พ.ศ. 2540 วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานรับแจ้งเหตุขัดข้อง และการตรวจแก้ รวมไปถึงรายงานการแจ้งเหตุขัดข้องและรายงานผลการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมดของบมจ.ทศท ยังไม่มีการเชื่อมโยงทางด้านข้อมูลถึงกันด้วยระบบคอมพิวเตอร์

เนื่องด้วยการขยายตัวของธุรกิจ และการเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้ความต้องการใช้งาน โทรศัพท์ประจำที่เพิ่มมากขึ้น การดำเนินงานของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องในปัจจุบันเกิด ปัญหาดังนี้

1. ในช่วงเวลาที่พนักงานให้บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องครบทุกคู่สายทำให้คู่สายไม่ว่างลูกค้า รายอื่นจะรอสายเป็นเวลานานเป็นผลให้ความพึงพอใจในการใช้บริการของลูกค้าลดลง

2. การโทรศัพท์เข้ามารับงานหรือรายงานผลการตรวจแก้สายโทรศัพท์ของพนักงานตรวจ แก้นั้น มีความล่าช้า เนื่องจากจะใช้การเปิดตู้ผ่านและใช้เครื่องโทรศัพท์เชื่อมต่อกับคู่สายโทรศัพท์ ภายในตู้ผ่านนั้นเพื่อทำการโทรศัพท์เข้ามายังศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องเพื่อขอข้อมูลเลขหมายที่ต้อง ทำการตรวจแก้รวมถึงต้องมีพนักงานภายในศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องต้องรอรับโทรศัพท์จาก พนักงานตรวจแก้ตลอดเวลาทำการ(8.00 น. -17.00 น.)

3. เมื่อมีลูกค้าได้รับติดตั้งเลขหมายโทรศัพท์ใหม่หรือขอเปลี่ยนแปลงสถานะภาพการใ้ งาน พนักงานที่สำนักงานบริการต้องทำการบันทึกข้อมูลลงระบบCMSลูกค้าก่อนแล้วจึงพิมพ์ใบสั่ง บริการด้วยเครื่องพิมพ์ดีดหรือเขียนด้วยมือรวมถึงในกรณีที่มีการงดให้บริการการใช้โทรศัพท์ เนื่องจากลูกค้าค้างชำระค่าใช้โทรศัพท์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือความคลาดเคลื่อนของเอกสารที่เขียน ด้วยมือและความล่าช้าในการจัดส่งเอกสารจากสำนักงานบริการมายังระบบบริการรับแจ้ง เหตุขัดข้องทำให้ข้อมูลที่ใช้ในการตรวจแก้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง กล่าวคือในกรณีที่มีเลข หมายโทรศัพท์ที่ถูกระงับการให้บริการ ลูกค้าอาจโทรศัพท์เข้ามาแจ้งเหตุขัดข้องของเลขหมายนั้น ซึ่งพนักงานภายในศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องไม่ทราบว่าเลขหมายโทรศัพท์นั้นถูกระงับการใช้งานจึง ทำการรับแจ้งไว้

4. การทำงานในการป้อนข้อมูลของพนักงานในระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องเป็นการ ทำงานที่ซ้ำซ้อนกับการทำงานของสำนักงานบริการเนื่องจากพนักงานของสำนักงานบริการป้อน ข้อมูลลงระบบCMSแล้ว

5. เนื่องจากรายงานสรุปผลการรับแจ้ง และผลการปฏิบัติงานจากสิ่งพิมพ์ออก (Print out report) มีจำนวนมากและต้องจัดส่งให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานในการจัดทำ รายงานเมื่อเรียกใช้งานโปรแกรมสิ่งพิมพ์รายงานจะส่งผลกระทบให้เวลาในการตอบสนองใน เรียกดูข้อมูลของโปรแกรมงานอื่นภายในระบบช้าลง

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา และปรับปรุงระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องโดยนำ เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต เอกซ์เอ็มแอล (XML) และการสื่อสารไร้สายด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่มา แก้ปัญหาวิธีการแจ้งเหตุขัดข้องของลูกค้าและให้พนักงานตรวจแก้สามารถรับงานผ่าน

โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้รวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

พัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องผ่านอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อเพิ่มช่องทางการแจ้งเหตุขัดข้อง และสนับสนุนการตรวจแก้เหตุขัดข้อง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ระบบงานที่พัฒนาจะใช้ข้อมูลของศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องที่ 4

1.3.2 ออกแบบและพัฒนาระบบที่มีความสามารถดังนี้

1. งานรับแจ้งเหตุขัดข้อง สามารถรับแจ้งเหตุขัดข้องและสอบถามข้อมูลการตรวจแก้ผ่านอุปกรณ์พีซี หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่จากลูกค้าได้
2. งานรายงาน พนักงานตรวจแก้สามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการเรียกดูข้อมูลพนักงานตรวจแก้ภายในชุมสายสามารถใช้เว็บเบราว์เซอร์บนเครื่องพีซีเรียกดูข้อมูลได้ ประกอบด้วย เรียกดูรายการเลขหมายที่ต้องตรวจแก้ ค้นหาข้อมูลเลขหมายและประวัติการตรวจแก้ได้ บันทึกผลการตรวจแก้ได้
3. งานบันทึกข้อมูล สามารถนำเข้าข้อมูลใบส่งบริการในรูปแบบแฟ้มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลได้
4. งานจัดทำงานรายงาน สามารถเรียกดูรายงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายงานของฝ่าย โทรศัพท์นครหลวงแยกตามเขตโทรศัพท์นครหลวง คือ รายงานสถิติการรับแจ้งเหตุขัดข้อง รายงานผลการตรวจแก้คืนดี และรายงานสรุปผลการตรวจแก้

1.3.3 ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาทั้งหมดติดตั้งบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์(Microsoft windows 2000 server) ประกอบด้วยตัวบริการ (Server) ดังนี้

1. ตัวบริการระบบจัดการฐานข้อมูล ติดตั้งซอฟต์แวร์อินโฟรมิกซ์ (Informix) รุ่นที่ 7
2. ตัวบริการเว็บ ติดตั้งซอฟต์แวร์อาปาเช่ทอมแคท(Apache Tomcat) รุ่นที่ 4
3. ตัวบริการเว็บเกตเวย์ ติดตั้งซอฟต์แวร์ แวกไลต์ (WapLite) รุ่นที่ 2 และ ซาลามอน(Salamon) รุ่นที่ 2

4. ตัวบริการจาวา ติดตั้งซอฟต์แวร์जेเอสดีเค (JSDK) รุ่นที่ 1.3.1 และजेทูอีอี (J2EE) รุ่นที่ 1.3

1.3.4 การแสดงผลด้วยเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีเว็บเบราว์เซอร์สนับสนุนภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล และ เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล โดยใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน (Simulator) อีริคสัน แวปไอดีอี (Ericsson Wap IDE) รุ่นที่ 3.2.1

1.3.5 การแสดงผลด้วยเว็บเบราว์เซอร์ใช้ Microsoft Internet Explorer รุ่นที่ 5 ขึ้นไป สำหรับการ แสดงผลด้วยภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล

1.3.6 ใช้ข้อมูลที่ส่งเคราะห์แทนข้อมูลใบส่งบริการจากระบบCMS

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาและวิเคราะห์ถึงวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อระบบงานปัจจุบันโดยศึกษาจากคู่มือการปฏิบัติงานและการเฝ้าดูการปฏิบัติงานจริงรวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน

1.4.2 ศึกษาการใช้งานภาษาจาวา เอ็กซ์เอ็มแอล เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล และดับเบิลยูเอ็มแอล

1.4.3 ศึกษาการให้ระบบบริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ข้อมูลทางด้านเทคนิคของโทรศัพท์มือถือ เอชทีทีพี โพรโทคอลแวน และแวนเกตเวย์

1.4.4 ออกแบบระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโทรศัพท์มือถือเอชทีทีพีและแวน

1.4.5 พัฒนาโปรแกรม และการติดตั้งและตั้งค่าระบบให้บริการแวน ระบบแวนเกตเวย์ ระบบการให้บริการเชื่อมต่อจากระยะไกล(Remote Access Service)

1.4.6 ทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

1.4.7 จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ตู้ผ่านหมายถึงอุปกรณ์ทางด้านข่ายสายตอนนอกของระบบโทรศัพท์ประจำที่ที่เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างเคเบิลต้นทาง และเคเบิลปลายทาง ติดตั้งอยู่บริเวณริมถนน (ตู้สี่เหลี่ยม)

1.5.2 TRIS (Trouble Shooting System) หมายถึงระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องของ บมจ. ทศท.

1.5.4 Wireline Telephone หมายถึงบริการโทรศัพท์ประจำที่ของ บมจ.ทศท. ที่มีโครงสร้างทางกายภาคจากชุมสายโทรศัพท์ถึงบ้านลูกค้าเป็นสายเคเบิล

1.5.4 ใช้งาน หมายถึงการที่พนักงานตรวจแก้รับข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์เพื่อไปตรวจแก้

1.5.5 ปิดงาน หมายถึงการที่พนักงานตรวจแก้แจ้งผลการตรวจแก้ เพื่อบันทึกผลลงระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

1.5.6 รหัส ทศท. หมายถึง รหัสประจำเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่ที่ได้รับการติดตั้ง และเปิดให้บริการพิมพ์อยู่ในใบแจ้งค่าใช้จ่ายบริการ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพิ่มช่องทางในการแจ้งเหตุขัดข้องและสอบถามข้อมูลของลูกค้าผ่านทางอินเทอร์เน็ตด้วยเครื่องพีซี หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่นอกเหนือจากการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งที่ศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

1.6.2 ลดค่าใช้จ่ายทางด้านเอกสาร (กระดาษ) และบุคลากรในการจัดส่งรายงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจากสามารถเรียกดูรายงานที่ต้องการได้

1.6.3 ลดความล่าช้าในการทำงานของพนักงานตรวจแก้โดยเปลี่ยนจากการโทรศัพท์เข้ามาใช้งาน เป็นการเรียกดูข้อมูล และรับงานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.6.4 ลดงานของพนักงานจ่ายงานทางด้านกรบันทึกข้อมูล และการติดต่อกับพนักงานตรวจแก้

1.6.5 เป็นแนวทางในแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบงานด้วยแฟ้มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้กับระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

1.6.6 เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเว็บของ บมจ. ทศท. ในการปฏิบัติงานหรือการให้บริการรูปแบบอื่นต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

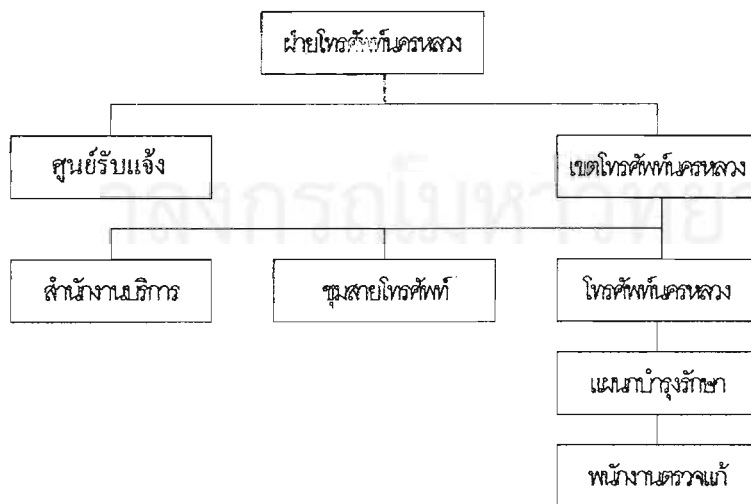
เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 โครงสร้างการบริหารงานภายในฝ่ายโทรศัพท์นครหลวง [1]

ฝ่ายโทรศัพท์นครหลวงคือหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบเกี่ยวกับการให้บริการโทรศัพท์ภายในเขตกรุงเทพ และบริเวณชลแบ่งเขตความรับผิดชอบเป็น 4 ฝ่ายในแต่ละฝ่ายมีโครงสร้างการบริหารงานตามรูปที่ 2.1 โดยฝ่ายโทรศัพท์นครหลวงแบ่งเขตการให้บริการออกเป็น ส่วนย่อยซึ่งดูแลโดยเขตโทรศัพท์นครหลวง ในแต่ละเขตโทรศัพท์นครหลวงแบ่งเป็นหน่วยงานที่ให้บริการด้านต่างๆคือ สำนักงานบริการให้บริการลูกค้าเกี่ยวกับการขอติดตั้งเลขหมายใหม่ หรือ การแจ้งเปลี่ยนการให้บริการ เช่นการโอน-ย้าย การระงับการใช้ การใช้บริการพิเศษ ฯลฯ

ชุมสายโทรศัพท์มีหน้าที่ดูแลอุปกรณ์การให้บริการทางด้านเครื่องชุมสายและสื่อสัญญาณระหว่างชุมสาย โทรศัพท์นครหลวงมีหน้าที่กำกับดูแลการให้บริการเกี่ยวกับการติดตั้งและบำรุงรักษาข่ายสายคือสายเคเบิลจากชุมสายไปยังบ้านลูกค้า ในแต่ละโทรศัพท์นครหลวงมีหน่วยงานย่อยคือ แผนกบำรุงรักษาซึ่งในแต่ละแผนกบำรุงรักษาจะมีพนักงานตรวจแก้เป็นผู้ดำเนินการตรวจแก้เมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องมีหน้าที่บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องและประสานงานการตรวจแก้เหตุขัดข้องกับพนักงานตรวจแก้

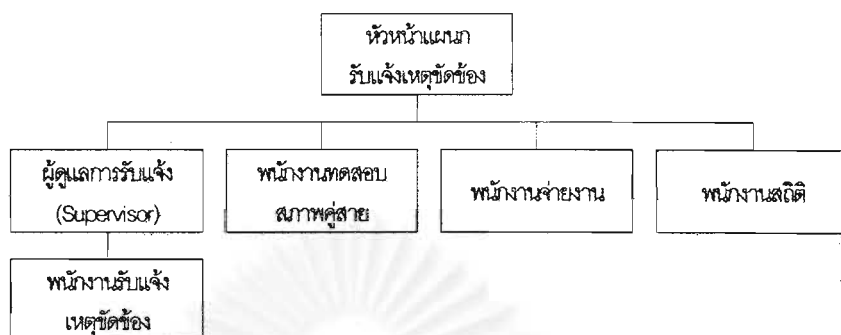


รูปที่ 2.1 โครงสร้างการบริหารงานของฝ่ายโทรศัพท์นครหลวง[1]

2.1.2 ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง[2]

ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง ของ บมจ.ทศท. ติดตั้งอยู่ ณ ศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง 4 ศูนย์ ประกอบด้วย ศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องกรุงเทพมหานคร ศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องพระโขนง ศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องธนบุรี และศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องหลักสี่ โดยแต่ละศูนย์จะรับผิดชอบเลขหมายโทรศัพท์แยกตามฝ่ายโทรศัพท์นครหลวงที่เป็นต้นสังกัด โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง ในแต่ละศูนย์ดังรูปที่ 2.2 ซึ่งประกอบด้วยพนักงานดังนี้

1. หัวหน้าแผนกรับแจ้งเหตุขัดข้อง
มีหน้าที่บริหารงานภายในศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง
2. พนักงานดูแลการรับแจ้ง(Supervisor)
มีหน้าที่ดูแลการทำงานของพนักงานรับแจ้งเหตุขัดข้อง และแก้ปัญหาในการรับแจ้งเหตุขัดข้องของพนักงานรับแจ้งเหตุขัดข้อง
3. พนักงานรับแจ้งเหตุขัดข้อง
มีหน้าที่รับโทรศัพท์ รับแจ้งเหตุขัดข้อง และรายงานสถานะภาพของเลขหมายที่ขัดข้องกับลูกค้าที่โทรศัพท์เข้ามา
4. พนักงานทดสอบสภาพคู่สาย
มีหน้าที่ทดสอบสภาพคู่สายของเลขหมายโทรศัพท์ที่ผ่านการรับแจ้ง ด้วยเครื่องทดสอบสภาพคู่สาย และบันทึกผลการทดสอบลงบนระบบ บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง
5. พนักงานจ่ายงาน
มีหน้าที่จ่ายงานเลขหมายขัดข้องที่ผ่านการทดสอบแล้วให้กับพนักงานตรวจแก้บันทึกผลการตรวจแก้จากการรายงานผลการตรวจแก้ของพนักงานตรวจแก้ บ่อนข้อมูลจากใบสั่งบริการ หรือรายงานเลขหมายค้างชำระค่าใช้โทรศัพท์
6. พนักงานสถิติ มีหน้าที่ส่งพิมพ์ รายงาน เช่น รายงานสถิติการรับแจ้งเหตุขัดข้อง รายงานตรวจแก้คืนดี ฯลฯ และรวบรวมรายงานต่างๆ เพื่อรายงานต่อหัวหน้าแผนกรับแจ้งเหตุขัดข้อง และจัดส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.2 โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง[2]

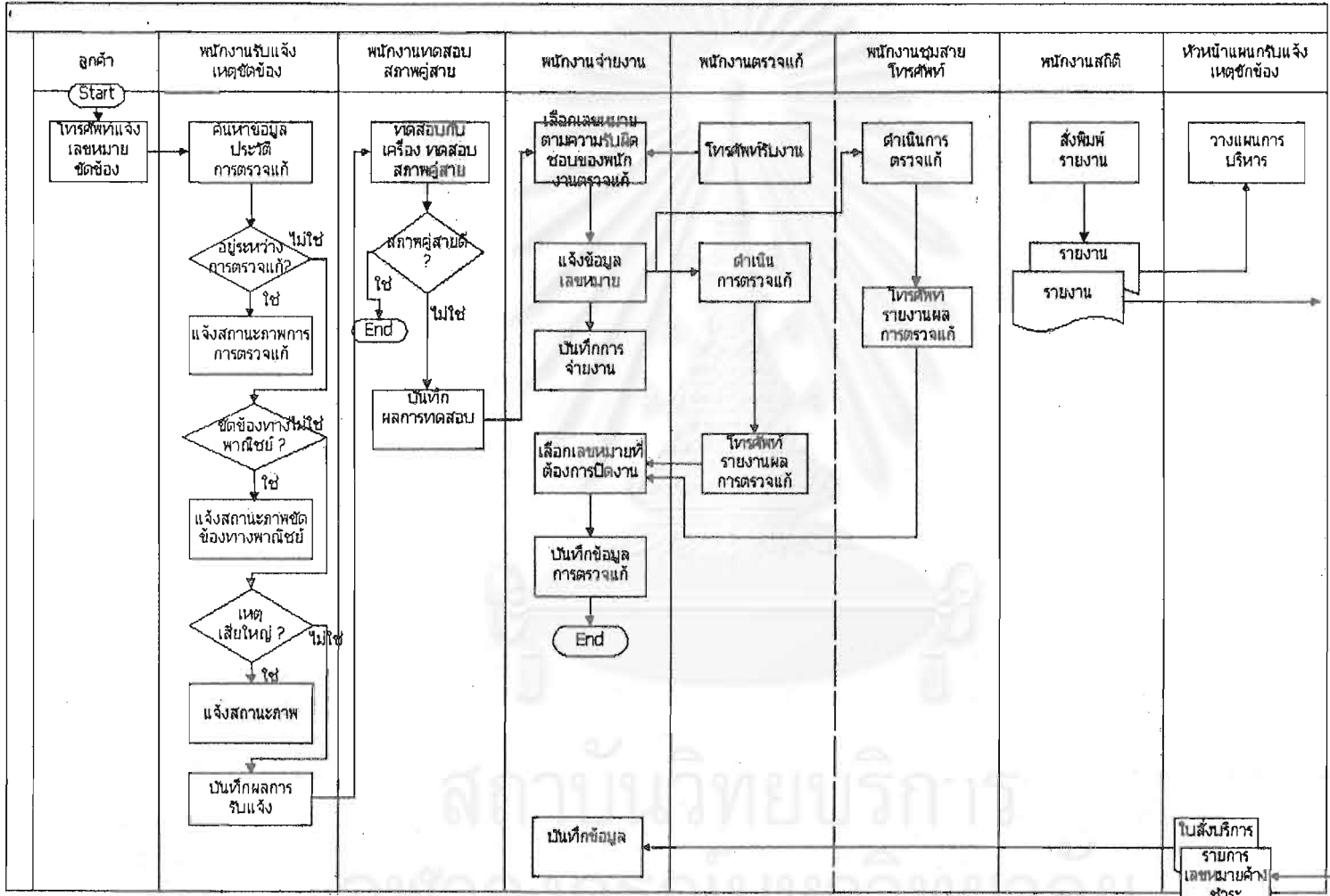
2.1.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบ บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

ขั้นตอนการทำงานของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องมีการดำเนินการดังรูปที่ 2.3 ซึ่งการทำงานจะเป็นดังนี้

1.งานรับแจ้งเหตุขัดข้อง

รับแจ้งเลขหมายขัดข้องจากลูกค้าโดยระบบชุมสายโทรศัพท์เชื่อมต่อการเรียกไปยังศูนย์รับแจ้งที่รับผิดชอบเลขหมายนั้น โดยเครื่องไอวีอาร์ (IVR หรือ Interactive Voice Response) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ตอบโต้ทางเสียง ซึ่งลูกค้าสามารถเลือกการรับแจ้งแบบอัตโนมัติ หรือแจ้งกับพนักงาน กรณีเลือกการแจ้งกับพนักงาน เครื่องไอวีอาร์จะติดต่อไปยัง เครื่องกระจายการเรียกเข้าอัตโนมัติ (ACD หรือ Automatic Call Distribution) ให้ทำการโอนสายไปยังพนักงานที่ว่างอยู่พร้อมกับแสดงข้อมูลของเลขหมายนั้นที่หน้าจอของพนักงานรับแจ้งโดยข้อมูลที่ปรากฏที่หน้าจอหน้าจอบประกอบด้วย ข้อมูลลูกค้า สถานะภาพการให้บริการ และสถานะภาพการตรวจแก้ พนักงานรับแจ้งเหตุขัดข้องจะไม่รับแจ้งเหตุขัดข้องในกรณีที่เลขหมายนั้นอยู่ระหว่างการตรวจแก้ (เคยแจ้งมาแล้ว) มีเหตุขัดข้องทางพาณิชย์ คือ งดการ ให้บริการจากการค้างชำระค่าใช้โทรศัพท์ หรือเกิดเหตุเสียใหญ่กับเลขหมายนั้น เช่น สายเคเบิลขาด เครื่องชุมสายเสีย ฯลฯ หากไม่มีเหตุขัดข้องข้างต้นพนักงานรับแจ้งเหตุขัดข้องจะรับแจ้งเลขหมายนั้นไว้ด้วยการบันทึกข้อมูลของเลขหมายที่ต้องการแจ้งเหตุขัดข้องนั้นซึ่งประกอบด้วย เลขหมาย อากาศที่เสีย ชื่อผู้แจ้ง และเลขหมายโทรศัพท์ที่จะใช้ติดต่อกลับ การรับแจ้งเหตุขัดข้องจากลูกค้านั้นดำเนินการรับแจ้งตลอด 24 ชั่วโมง

รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง [2]



ฝ่ายโทรศัพท์นครหลวง
เขตโทรศัพท์นครหลวง
แผนกบำรุงรักษา

2. งานทดสอบสภาพคู่สาย

พนักงานทดสอบสภาพคู่สายทำการทดสอบสภาพคู่สายของเลขหมายที่รับแจ้งด้วยเครื่องทดสอบสภาพคู่สาย และบันทึกผลการทดสอบลงในระบบ บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

3. งานจ่ายงาน

พนักงานจ่ายงานดำเนินการจ่ายงานเลขหมายขัดข้องที่ผ่านการทดสอบแล้ว ซึ่งแบ่งการจ่ายงานตามประเภทของเหตุเสียคือ เหตุเสียที่สายเคเบิล(สายกระจาย และสายเคเบิล) จากการโทรศัพท์เข้ามารับงานจากพนักงานตรวจแก้ที่อยู่ภายนอกสถานที่ และเหตุเสียภายในชุมสาย โดยการโทรศัพท์แจ้งไปยัง ชุมสายโทรศัพท์ที่เกี่ยวข้องให้ทำการแก้ไข

4. งานตรวจแก้

พนักงานตรวจแบ่งเป็นพนักงานตรวจแก้ภายนอกและพนักงานตรวจแก้ภายในชุมสายโทรศัพท์ พนักงานตรวจแก้ภายนอกจะโทรศัพท์เข้ามารับงานจากพนักงานจ่ายงาน และเมื่อทำการตรวจแก้เสร็จจะโทรศัพท์เข้าไปแจ้งผลการตรวจแก้กับพนักงานจ่ายงาน ส่วนพนักงานตรวจแก้ภายในจะได้รับแจ้งข้อมูลเลขหมายที่ต้องทำการตรวจแก้จากพนักงานจ่ายงาน และเมื่อทำการตรวจแก้เสร็จก็จะโทรศัพท์เข้าไปแจ้งผลการตรวจแก้กับพนักงานจ่ายงาน

5. งานนำเข้าข้อมูล

พนักงานจ่ายงานป้อนข้อมูลลงในระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องจากเอกสารใบสั่งบริการและรายการเลขหมายที่งดให้บริการเนื่องจากค้างชำระค่าใช้ โทรศัพท์จากสำนักงานบริการ เพื่อเป็นการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการเข้าสู่ระบบ บริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

6. งานจัดทำรายงาน

พนักงานสถิติดำเนินการส่งพิมพ์รายงานจัดทำรายงานต่างๆจาก ระบบ เช่น รายงานสถิติเลขหมายรับแจ้งเหตุขัดข้อง รายงานการตรวจแก้คืนดี รายงานผลการตรวจแก้ ฯลฯ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML หรือ Extensible Markup Language) [3]

ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นภาษาที่ให้ความชัดเจนในการให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เอ็กซ์เอ็มแอลมีความพร้อมในแง่ของรายละเอียด และการนำข้อมูลตลอดจนโครงสร้างข้อมูลมาแสดงได้ในรูปแบบข้อความ (Text) ประโยชน์จากเอ็กซ์เอ็มแอล คือการใช้งานสำหรับโปรแกรมประยุกต์(Application) ที่ใช้งานบนเว็บ ให้ง่ายต่อการค้นหาข้อมูล และมีความยืดหยุ่นในการพัฒนา สามารถผสมผสานข้อมูลจากหลายแหล่งที่ต่างกัน และสามารถจัดรูปแบบการแสดงผลด้วยภาษาเอ็กซ์เอสแอล (XSL หรือ Extensible

StylesheetLanguage)บนอุปกรณ์ได้หลายชนิดเช่นบนเครื่องพีซีด้วยเว็บเบราว์เซอร์ ไทรศัพทเคลื่อนที่ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ เอ็กซ์เอสแอลตามมาตรฐานของ W3C ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เอ็กซ์เอสแอลที (XSLT หรือ Extensible Stylesheet Language Transformation) เอ็กซ์พาท (XPATH หรือ Extensible Stylesheet Language) และ เอ็กซ์เอสแอลเอฟโอ (XSLFO หรือ Extensible Stylesheet Language Fomating Object) โดยที่เอ็กซ์เอสแอลทีเป็นภาษาสำหรับ เปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอลไปเป็นข้อมูลในรูปแบบอื่น โดยการเข้าถึงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นต้องอาศัยเอ็กซ์พาท ส่วนเอ็กซ์เอสแอลเอฟโอเป็นภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผล เช่นแปลงเอ็กซ์เอ็มแอลให้อยู่ในรูปแบบเอกสารพีดีเอฟ

2.2.2 เจทูอีอี (J2EE หรือ Java 2 Enterprise Edition)[4]

เจทูอีอี คือกลุ่มของชุดคำสั่งภาษาจาวาที่จำเป็นสำหรับการใช้ภาษาจาวาสว่างโปรแกรมระดับองค์กร(Enterprise) ชุดคำสั่งในกลุ่มของเจทูอีอีประกอบด้วยหลายชุดคำสั่ง ซึ่งผู้จ้ยได้เลือกใช้ชุดคำสั่งดังนี้

1. เจดีบีซี (JDBC หรือ Java Database Conectivity)

เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลด้วยภาษาจาวา ซึ่งจะมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตโปรแกรมฐานข้อมูลนั้น

2. จาวาเซิร์ฟเลต (Java Servlet)

จาวาเซิร์ฟเลต เป็น โปรแกรมประยุกต์ทางด้านตัวบริการ (Server Side Application) แบบหนึ่งซึ่งอ้างอิงแนวคิดมาจาก ซีจีไอ (CGI หรือ Common Gateway Interface) ข้อดีของจาวาเซิร์ฟเลตก็คือตัวภาษาที่ใช้เขียนซึ่งก็คือจาวาซึ่งสามารถลดความซับซ้อนของโครงสร้างโปรแกรมรวมถึงการอำนวยความสะดวกในการ นำกลับมาใช้ (Reuse) ส่วนของโปรแกรมที่เขียนไว้แล้ว นอกจากนี้ยังเป็นภาษาที่เป็นลักษณะแบบ ไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม (Platform Independent)จาวาเซิร์ฟเลตมีความเร็วที่สูงกว่า ซีจีไอเพราะใช้หลักการของ เทรด (thread)โดยจะทำการสร้างหนึ่งเทรดต่อหนึ่งคำร้องขอ (Request) ที่มาจากไคลเอนท์ (Client) จุดเด่นที่สำคัญของจาวาเซิร์ฟเลตก็คือเอพีไอ โดยระบบที่ทำการพัฒนาด้วย จาวาเซิร์ฟเลตจะสามารถเรียกใช้เอพีไอที่ทางจาวามีมาให้ซึ่งจะช่วยทำให้การพัฒนาาระบบดังกล่าวง่ายและเร็วยิ่งขึ้น

3. เจเอสพี (JSP หรือ Java Server Page)

เจเอสพี คือการใช้ภาษาจาวาในการสร้างเว็บเพจ (Web page)แบบมีเนื้อหาไม่ตายตัว ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีอื่นอีกหลายตัวที่ใช้สร้างเว็บเพจแบบนี้ เช่น เอเอสพี (ASP) ซีจีไอ (CGI) หรือ พีเอชพี (PHP) แต่เจเอสพีมีข้อดีที่ผู้จ้ยเลือกใช้คือ คำสั่งในเจเอสพีก็คือคำสั่งของ

ภาษาจาวาซึ่งมีสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้ เว็บเพจที่เขียนโดยเจเอสพีจะทำงานเป็นมัลติเทรด (Multi thread) โดยอัตโนมัติและยังสามารถเขียนแทรกอยู่กับคำสั่ง เอชทีเอ็มแอล (HTML) ภายในแฟ้มข้อมูล (File) เดียวกันโดยบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุลเป็น เจเอสพี (.jsp) ก่อนหน้าที่จะมีเจเอสพี มีการใช้ภาษาจาวาเป็นเซิร์ฟเวอร์ไซด์สคริปต์ซึ่งใช้เซิร์ฟเลต นำมาพัฒนาเว็บไซต์ แต่ความจริงแล้วคำสั่งเจเอสพีที่ถูกเรียกใช้งานจะถูกแปลงเป็นเซิร์ฟเลตด้วยตัวบริการเว็บที่สนับสนุนเจเอสพีก่อนใช้งาน

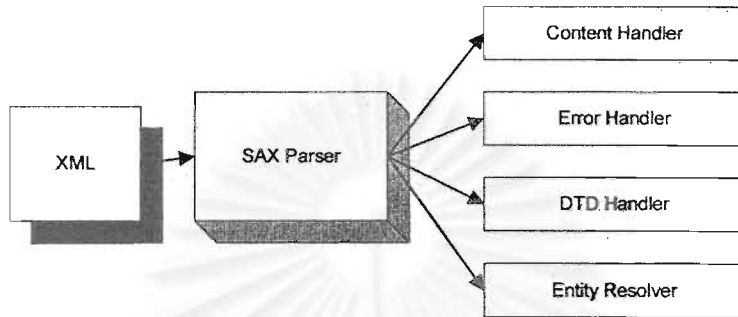
4. ตัวประมวลผลการแปลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Parser Processor) และ แจคพี (JAXP หรือ Java API for XML Parsing) [5]

การนำข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลมาใช้งานในนั้นต้องมีตัวกลางในการดึงข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งเป็นเอพีไอชนิดหนึ่งโดยเอพีไอที่นิยมกันมากคือ ดอม(DOM) และ แซกซ์ (SAX) ดังนั้นการแปลความหมายของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจึงต้องมีเอพีไอในการแปลงสองแบบ คือตัวแปลเอกสารสำหรับดอม และตัวแปลเอกสารสำหรับแซกซ์ แจคพีเป็นเอพีไอของภาษาจาวาที่มีความสามารถในการจัดการกับเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลได้ทั้งการเข้าถึง การปรับปรุง และการแสดงผล ในเอพีไอในเอพีไอชุดนี้แจคพีจะประกอบด้วยชุดคำสั่งย่อยที่มีหน้าที่หลักสองประการคือ แปลความหมาย(Parse) เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลด้วย ตัวประมวลผลการแปลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และ การแปลงรูปแบบเอกสารด้วย เอ็กซ์เอสแอลทีโปรเซสเซอร์ (XSLT Processor)

แจคพีจะใช้วิธีการท่อง (Traverse) ไปในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลตั้งแต่เริ่มต้นจนสุดท้าย และจะแจ้งผลกับไปยังโปรแกรมประยุกต์ที่เรียกใช้ในแต่ครั้งที่พบโหนดของข้อมูลที่ต้องการ จะประกอบด้วย อีเวนต์แฮนเดิลเลอร์(Event handler) ซึ่งตัวคือ คอนเทนต์แฮนเดิลเลอร์ (Content handler) เออเรอร์แฮนเดิลเลอร์(Error Handler) ดีทีดีแฮนเดิลเลอร์(DTD handler และ เอนติตี้เรโซลเวอร์ (EntityResolver) โดยอีเวนต์แฮนเดิลเลอร์แต่ละตัวจะถูกใช้งานต่างกันไปโดยรูปที่ 2.4 แสดงการเรียกใช้เอพีไอของแซกซ์ จะเกิดอีเวนต์แฮนเดิลเลอร์ที่สำคัญคือ คอนเทนต์แฮนเดิลเลอร์ซึ่งประกอบด้วย เมทอดเรียกกลับ (Call back method) ที่จำเป็นต้องใช้ในการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลดังนี้

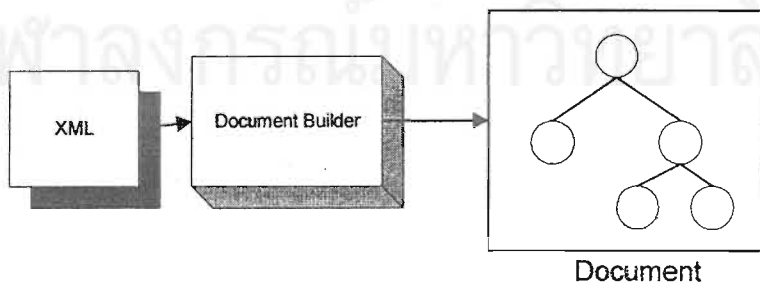
- StartDocument () เกิดขึ้นเมื่อพิจารณาอยู่ที่จุดเริ่มต้นของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล
- StartElement () เกิดขึ้นเมื่อพิจารณาอยู่ที่ StartElement ของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล
- EndElement () เกิดขึ้นเมื่อพิจารณาอยู่ที่ EndElement ของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

- EndDocument () เกิดขึ้นเมื่อพิจารณาอยู่ที่จุดสิ้นสุดของเอกสารเอ็็กซ์เอ็มแอล
- Characters() เกิดขึ้นเมื่อพบข้อมูลที่เป็น character (character data) ในแต่ละส่วนย่อย (Element)



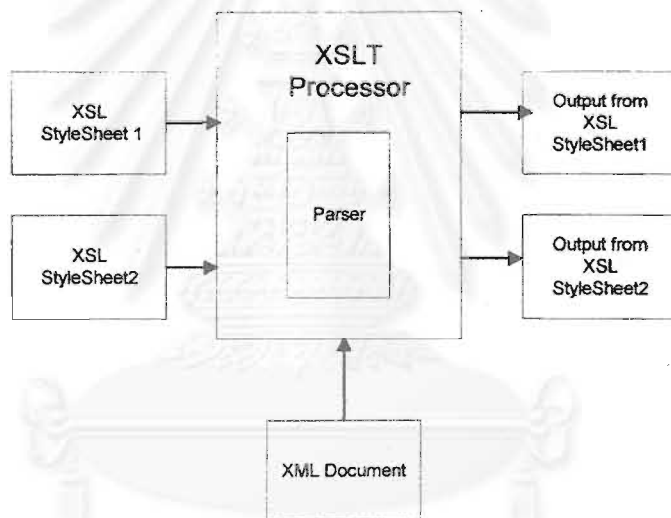
รูปที่ 2.4 การเรียกใช้เอพีไอของแซ็กซ์ [5]

ตามรูปที่ 2.5 แสดงการเรียกใช้เอพีไอของดอม โดยดอมจะใช้วิธีการอ่านเอกสารเอ็็กซ์เอ็มแอลทั้งหมดเข้าหน่วยความจำหลักในรูปแบบโครงสร้างต้นไม้ (Tree) ซึ่งประกอบด้วย ส่วนย่อย (Element) หรือ ลักษณะประจำ (Attribute) ต่างๆ การเข้าถึงข้อมูลจึงเป็นการเดินไปตามกิ่งก้านต่างๆ ทั้งเป็นแบบต่อเนื่องไปเรื่อยๆ หรือจะอ้างอิงถึงก้านเฉพาะเจาะจงลงไป หรือ เข้าถึงแบบสุ่ม (Random access) ก็ได้ ข้อจำกัดของดอมอยู่ที่ปริมาณหน่วยความจำของเครื่องว่าจะสามารถรองรับข้อมูลได้ ใหญ่แค่ไหน เพราะวิธีดอมจะทำการอ่านข้อมูลทั้งหมดมาเก็บไว้ในหน่วยความจำเพียงครั้งเดียวโดยขนาดเอกสารดอมเมื่ออ่านเข้าสู่หน่วยความจำหลักแล้วจะมีขนาดใหญ่กว่าเอกสารเอ็็กซ์เอ็มแอลต้นฉบับประมาณ 5 เท่า[13]



รูปที่ 2.5 การเรียกใช้เอพีไอของดอม [5]

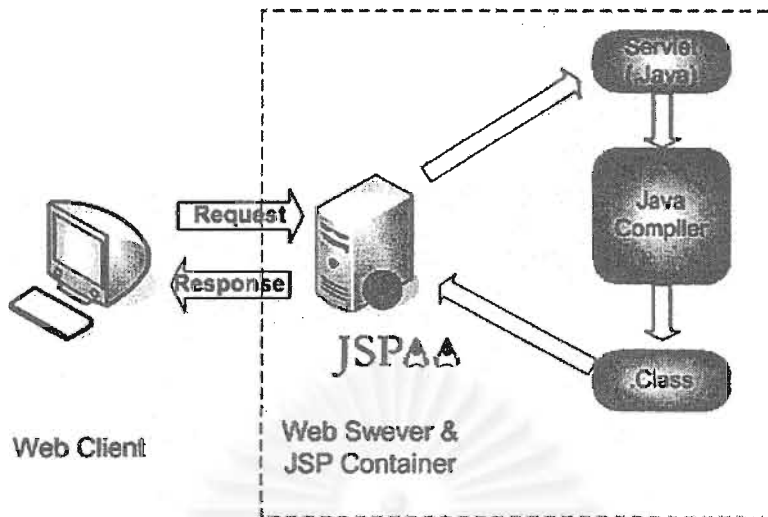
ในการแปลงรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลให้เป็นเอกสารที่สามารถแสดงผลได้ในงานวิจัยนี้ใช้ซอฟต์แวร์ในชุดแจคทรีที่เรียกว่า เอ็กซ์เอสแอลทีโปรเซสเซอร์ การแปลงเอกสารสามารถอธิบายได้ตามรูปที่ 2.6 โดยเมื่อป้อนเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และเอ็กซ์เอสแอลที่เข้าไปในตัวแปลงเอกสารเอ็กซ์เอสแอลทีโปรเซสเซอร์แล้วจะได้เอกสารที่ต้องการ โดยเอกสารที่ต้องการนั้นจะมีรูปแบบเปลี่ยนไปตามเอกสารเอ็กซ์เอสแอลที่ จากแนวคิดนี้เป็นจุดสำคัญในการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลให้เป็นเอกสารที่ต้องการให้แสดงผลในอุปกรณ์ที่หลากหลายกล่าวคือ ถ้าต้องการแสดงผลบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สนับสนุนภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 ก็ให้สร้างเอกสารเอ็กซ์เอสแอลที่ตามรูปแบบดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 หรือถ้าต้องการแสดงผลเอกสารบนเว็บเบราว์เซอร์ก็สร้างเอ็กซ์เอสแอลที่สำหรับแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 2.6 การแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล[5]

5. เซิร์ฟเลตคอนเทนเนอร์หรือเจเอสพีคอนเทนเนอร์(JSP Container)[6]

เซิร์ฟเลตคอนเทนเนอร์ หรือเจเอสพีคอนเทนเนอร์ คือเจวีเอ็ม(JVM หรือ Java virtual machine) บนตัวบริการเว็บ ทำหน้าที่ดำเนินงาน (Run) คำสั่งเจเอสพี ก่อนที่จะส่งผลลัพธ์ไปยังเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งมีการทำงานดังรูปที่ 2.7 โดยเมื่อมีการร้องขอเพิ่มข้อมูลเจเอสพีจากเว็บเบราว์เซอร์ ตัวบริการเว็บจะอ่านเพิ่มข้อมูลเจเอสพี แล้วแปลงเป็นชุดคำสั่งเซิร์ฟเลต จากนั้นจึงเรียกตัวแปลภาษาจาวา (Java Compiler) มาทำการแปลเซิร์ฟเลตเป็นคลาสและเริ่มทำงานตามคำสั่งเมื่อได้ผลลัพธ์จะส่งผลลัพธ์ในลักษณะเพิ่มข้อมูลเอชทีเอ็มแอลไปให้เว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผล ในกรณีที่เขียนโปรแกรมเป็นแบบเซิร์ฟเลตจะลดขั้นตอนการแปลงเจเอสพีเป็นเซิร์ฟเลตออกไป



รูปที่ 2.7 การทำงานของเจเอสพี[6]

6. จาวาบี๋น(Java bean)[7]

จาวาบี๋น คือคลาสที่สร้างขึ้นมาจากภาษาจาวา แต่จะมีรูปแบบการประกาศเม็ท็อด (Method) ต่างๆไว้ภายในคลาสที่เป็นมาตรฐานเพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ง่าย โดยในการพัฒนาจะรวบรวมวิธีการเข้าถึงข้อมูล และฟังก์ชันการทำงานไว้ที่จาวาบี๋น และเมื่อต้องการใช้งานจะต้องทำการสร้างอินสแตนซ์ (Instance) ขึ้นมาใช้งาน

2.2.2 โพรโทคอลเว็บ(WAP หรือ Wireless Application Protocol) [8]

โพรโทคอลเว็บเป็นมาตรฐานที่สร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นำเสนอและรับ-ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบการสื่อสารแบบไร้สาย ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมและดูแลโดยเว็บฟอรัม (WAP Forum) เว็บมีการทำงานในลักษณะเดียวกันกับเว็บ คือ เป็นแบบไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์(Client-Server) แต่เว็บนั้นจะมีเครื่องมือพิเศษเข้ามาทำงานเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างโพรโทคอลเว็บและโพรโทคอลเอชทีทีพี คือ เว็บเกตเวย์ (Wap gateway)

2.2.3 ภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล(WML หรือ Wireless Markup Language)[8]

ดับเบิลยูเอ็มแอล คือรูปแบบหนึ่งของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล มีคุณสมบัติสามารถแสดงผลได้บนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ปัจจุบันมีการพัฒนาถึงรุ่นที่ 2

2.2.4 ภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล(XHTML หรือ Extensible Hypertext Markup Language)[9]

ภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอลถูกพัฒนามาจากภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML)ซึ่งเป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นโดยองค์กร W3C (World Wide Web Consortium)ปัจจุบันได้พัฒนามาถึงรุ่นที่

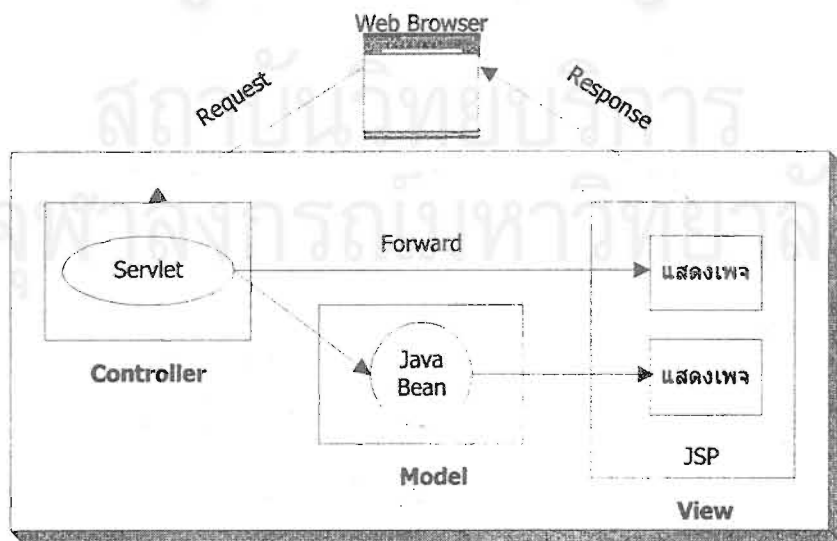
4.0 ซึ่ง W3Cประกาศว่าเป็นเอชทีเอ็มแอลรุ่นสุดท้าย และจะไม่มีการพัฒนาต่อไปพร้อมกับประกาศภาษาสำหรับสร้างเว็บเพจแบบใหม่ในชื่อว่าภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งมีคุณสมบัติสามารถแสดงผลได้ทั้งในเว็บเบราว์เซอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ และ เว็บเบราว์เซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สนับสนุน ภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2 เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ อิริคสัน รุ่น T68i

2.2.5 แบบจำลองเอ็มวีซี (MVC Model)[10]

ในปี ค.ศ. 1980 ซีร็อกซ์ (Xerox) ได้พิมพ์เอกสารเผยแพร่แบบจำลองเอ็มวีซี(Model - View - Controller Model) ที่ทำงานร่วมกับภาษาสโมลทอล์ค(Smalltalk) แบบจำลองนี้ใช้แนวความคิดการแยกข้อมูลของโปรแกรมประยุกต์และตรรกทางธุรกิจ (Business Logic) ออกจากกัน การแสดงข้อมูลและการตอบโต้ข้อมูลในลักษณะเอ็มวีซีจะทำให้การออกแบบมีความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ง่าย ในการประยุกต์ใช้แบบจำลองเอ็มวีซี กับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนด้วยเทคโนโลยีเจทูอีอื่นนั้นสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งสองแบบ เช่น แบบการเข้าสู่ลูกผสมของเซิร์ฟเล็ตและเจเอสพี(The hybrid servlet and JSP approach) และแบบการเข้าสู่เอ็กซ์เอสแอลที(The XSLT approach)

1. แบบการเข้าสู่ลูกผสมของเซิร์ฟเล็ตและเจเอสพี

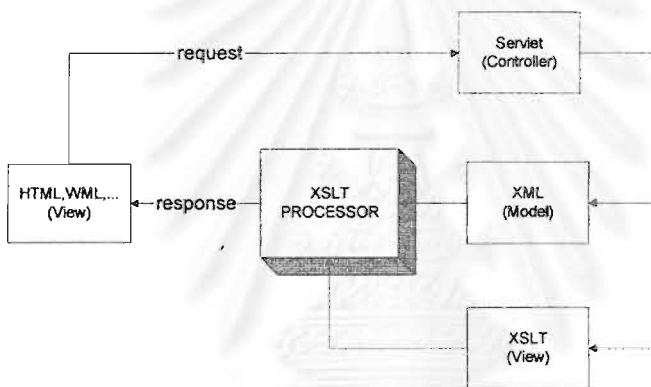
ใช้วิธีที่การร้องขอทั้งหมดจะถูกส่งไปเซิร์ฟเล็ตพร้อมระบุสิ่งที่ต้องทำ เมื่อเซิร์ฟเล็ตได้รับการร้องขอแล้วจะพิจารณาว่าจะใช้ป็นตัวใด จากนั้นเซิร์ฟเล็ตจะติดต่อกับป็น และเรียกใช้เมทอดของป็นที่สอดคล้องในแต่ละการร้องขอ โดยป็นจะเป็นตัวติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อส่งให้เจเอสพีแสดงผลต่อไปดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แบบจำลองเอ็มวีซีในแบบการเข้าสู่ลูกผสมของเซิร์ฟเล็ตและเจเอสพี[10]

2. แบบการเข้าสู่เอ็กซ์เอสแอลที

เป็นวิธีการที่การร้องขอจะยังคงถูกส่งไปที่เซิร์ฟเวต จากนั้นเซิร์ฟเวตจะเลือกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลและเอกสารเอ็กซ์เอสแอลที่เหมาะสมเพื่อส่งเข้าไปยังตัวประมวลผลเอ็กซ์เอสแอลเพื่อทำการแปลงเอกสารส่งกลับไปยังผู้ร้องขอ ข้อเสียคือการพัฒนาซับซ้อนกว่า และความเร็วในการแสดงผลต่ำกว่า แต่จะมีข้อดีก็คือถ้าต้องการแสดงข้อมูลเดียวกันบนอุปกรณ์ต่างชนิดกันสามารถทำได้โดยการเลือกเอกสารเอ็กซ์เอสแอลที่จะใช้เท่านั้นซึ่งถ้าเป็นแบบการเข้าสู่ลูกผสมของเซิร์ฟเวตและเจเอสพี จะต้องทำการพัฒนาระบบที่มีจำนวนเท่ากับอุปกรณ์ที่จะใช้ซึ่งเป็นการพัฒนาตรรกทางธุรกิจที่ซ้ำซ้อน ซึ่งแบบจำลองเอ็มวีซีในแบบเข้าสู่เอ็กซ์เอสแอลที่แสดงดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แบบจำลองเอ็มวีซีในแบบสู่เอ็กซ์เอสแอลที[10]

2.2.6 ยูนิโคด (Unicode)[11]

คอมพิวเตอร์จัดเก็บตัวอักษรและอักขระอื่นๆ โดยการกำหนดหมายเลขให้สำหรับแต่ละตัว ก่อนหน้านี้ได้มีระบบการเข้ารหัส (Encoding) อยู่หลายระบบสำหรับการกำหนดหมายเลขเหล่านี้ ไม่มีการเข้ารหัสใดที่มีจำนวนตัวอักขระมากเพียงพอ เช่น เฉพาะในกลุ่มสหภาพยุโรปเพียงแห่งเดียว ก็ต้องการหลายการเข้ารหัสในการครอบคลุมทุกภาษาในกลุ่ม

ระบบการเข้ารหัสเหล่านี้ยังขัดแย้งซึ่งกันและกันคือในการเข้ารหัสสองแบบสามารถให้หมายเลขเดียวกันสำหรับตัวอักขระสองตัวที่แตกต่างกัน หรือใช้หมายเลขต่างกันสำหรับอักขระตัวเดียวกันในระบบคอมพิวเตอร์ (โดยเฉพาะตัวให้บริการ) ต้องมีการสนับสนุนการเข้ารหัสหลายแบบ และเมื่อข้อมูลที่ผ่านไปมาระหว่างตัวให้บริการที่ต่างกันข้อมูลนั้นจะเสี่ยงต่อการผิดพลาด

การเข้ารหัสแบบยูนิโค้ดกำหนดหมายเลขเฉพาะสำหรับแต่ละอักขระโดยไม่สนใจว่าเป็นแพลตฟอร์มใดไม่ขึ้นกับว่าจะเป็นโปรแกรมใดและไม่ว่าจะเป็นภาษาใดมาตรฐานยูนิโค้ดได้นำไปใช้โดยผู้นำในอุตสาหกรรม เช่น แอปเปิล(Apple), เอชพี(HP), ไอบีเอ็ม(IBM), ไมโครซอฟต์(Microsoft), ออราเคิล(Oracle), ซัน(Sun) และอื่นๆ อีกมาก ยูนิโค้ดถูกใช้ในมาตรฐานใหม่ๆ เช่น เอ็กซ์เอ็มแอล จาวา แอลแดป(LDAP) ดับเบิลยูเอ็มแอล และผลิตภัณฑ์อื่นๆ อีกมาก

การรวมยูนิโค้ดเข้าไปในระบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ หรือโปรแกรมประยุกต์และเว็บไซต์ จะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการใช้ชุดอักขระแบบเดิม อีกทั้งยูนิโค้ดทำให้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์หนึ่งเดียว หรือเว็บไซต์แห่งเดียว รองรับได้หลายแพลตฟอร์ม หลายภาษาและหลายประเทศโดยไม่ต้องทำการปรับระบบให้รองรับได้หลายภาษา

2.2.7 ยูเอ็มแอล(UML หรือ Unified Modeling Language UML) [12]

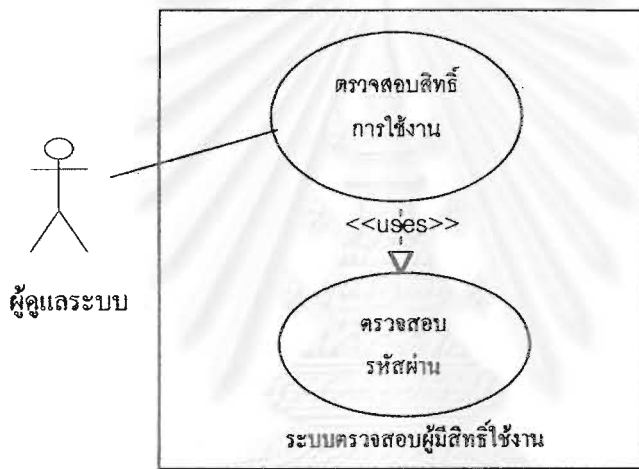
ยูเอ็มแอลเป็นภาษาแผนภาพที่ใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบแบบเชิงวัตถุ OOP(Object Oriented Programming) รูปแบบของภาษา ยูเอ็มแอล จะมีสัญลักษณ์(Notation) ซึ่งนำไปใช้ในแผนภาพ ถึงแม้ว่ายูเอ็มแอลจะไม่ใช่อำนาจโปรแกรมแต่การเชื่อมโยงแบบจำลองที่สร้างด้วยภาษายูเอ็มแอลกับภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุอื่นๆ ทำได้ง่ายเนื่องจากมีแนวคิดเชิงวัตถุเหมือนกัน และยังรวบรวมแผนภาพต่าง ๆ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยไม่มีการกำหนดกระบวนการมาตรฐานเพื่อนำแผนภาพไปใช้ กล่าวคือในทางปฏิบัติอาจไม่จำเป็นต้องใช้แผนภาพทุกแผนภาพ โดยผู้ออกแบบสามารถเลือกแผนภาพที่เหมาะสมในการแสดงลักษณะของระบบ ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้แผนภาพสำหรับวิเคราะห์ 3 แผนภาพได้แก่ แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แผนภาพคลาส(Class Diagram) และแผนภาพลำดับ(Sequence Diagram) ในส่วนของการออกแบบใช้แผนภาพการติดตั้ง(Deployment Diagram)

2.2.7.1 แผนภาพยูสเคส ในการวิเคราะห์ระบบเชิงวัตถุจะแบ่งระบบออกเป็น

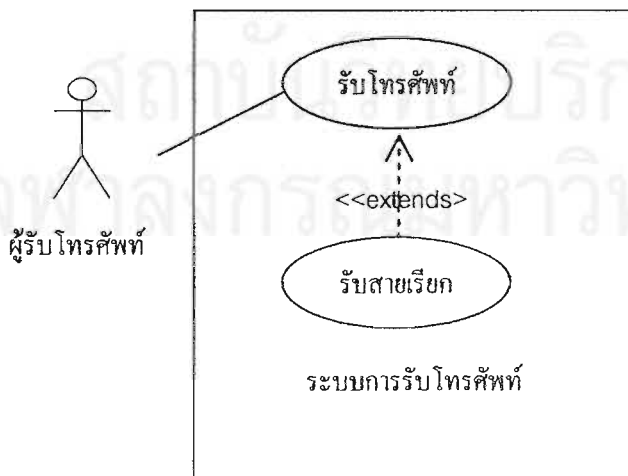
ระบบย่อย(Subsystem) เรียกว่ายูสเคส และเรียกผู้ใช้งานว่าแอกเตอร์(Actor) จุดประสงค์ของการสร้างแผนภาพยูสเคสคือการเล่าเรื่องราวของขอบเขตปัญหา(Problem Domain)ทั้งหมดว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกันจนกลายเป็นระบบได้อย่างไร ซึ่งจะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถแยกแยะได้ว่ามีกิจกรรมอะไร กระทำโดยใครที่เกิดขึ้นในระบบบ้าง สัญลักษณ์ที่ใช้จะใช้วงรีแทนแต่ละยูสเคส และสัญลักษณ์รูปคนแทนแต่ละแอกเตอร์ ยูสเคสทุกตัวต้องอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมเดียวกันซึ่งมีชื่อระบบระบุอยู่ แต่ละยูสเคสในระบบเดียวกันสามารถมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้โดยแบ่งความสัมพันธ์นั้นเป็นสองแบบคือ ยูสเชส(Uses) และเอ็กซ์เทน(Extends)

ยูสเชสหมายถึงการที่ยูสเคสหนึ่งเรียกใช้งานอีกยูสเคสหนึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรสามเหลี่ยมชี้ไปยังยูสเคสที่ถูกเรียกใช้งานและมีคำว่า <<uses>> กำกับบนเส้นลูกศร

เอ็กซ์เทนหมายถึงการที่ยูสเคสหนึ่งไปมีผลต่อการทำงานตามปกติของอีกยูสเคสหนึ่ง มีผลให้ยูสเคสที่ถูกรบกวนนั้นทำงานเปลี่ยนไปจากเดิมหรือมีการเปลี่ยนกิจกรรมไป เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์เส้นปะพร้อมหัวลูกศรโดยเริ่มจากยูสเคสที่เอ็กซ์เทนไปยังยูสเคสที่ถูกเอ็กซ์เทน และมีคำว่า <<extends>> กำกับบนเส้นลูกศร โดยตัวอย่างของแผนภาพยูสเคสที่มีการยูสเชสแสดงดังรูปที่ 2.10 และที่มีการเอ็กซ์เทนแสดงดังรูปที่ 2.11



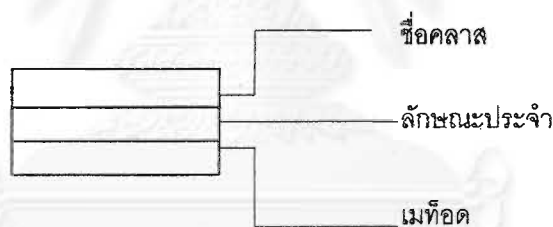
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสที่มีการใช้ยูสเชส[12]



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสที่มีการใช้เอ็กซ์เทน[12]

2.2.7.2 แผนภาพคลาส ใช้แสดงส่วนประกอบเชิงโครงสร้างของระบบโดยโครงสร้างแต่ละส่วนจะแสดงในรูปคลาส และความสัมพันธ์ในแง่ต่างๆระหว่างคลาสเหล่านั้นซึ่งความสัมพันธ์เหล่านั้นเป็นความสัมพันธ์แบบเชิงสถิตย (Static Relationship) แผนภาพคลาสนี้มีส่วนประกอบดังนี้

1. คลาส (Class) ใช้แทนสิ่งที่เราสนใจในระบบ ซึ่งอาจจะเป็นคน อุปกรณ์ หรือ สิ่งอื่นๆก็ได้ ในแต่ละคลาสจะประกอบด้วยข้อมูลสามส่วนคือ ชื่อคลาส (Name) ลักษณะประจำ (Attributes) และเมทอด(Method) โดยชื่อคลาสควรตั้งให้สอดคล้องกับการทำงาน ลักษณะประจำ(Attributes)เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลของคลาสโดยแสดงเป็นตัวชนิดของตัวแปร(Type) ต่างๆ เมทอด (Method) เป็นตัวบอกว่าคลาสสามารถทำอะไรได้บ้างโดยแต่ละเมทอดสามารถแสดงการรับค่า และคืนค่าพารามิเตอร์(Parameter) ซึ่งจะกำหนดชนิด (Type)ของการคืนค่าไว้ที่เมทอด และเมทอดบางตัวอาจไม่ต้องการรับค่าหรือคืนค่าก็ได้ แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.12



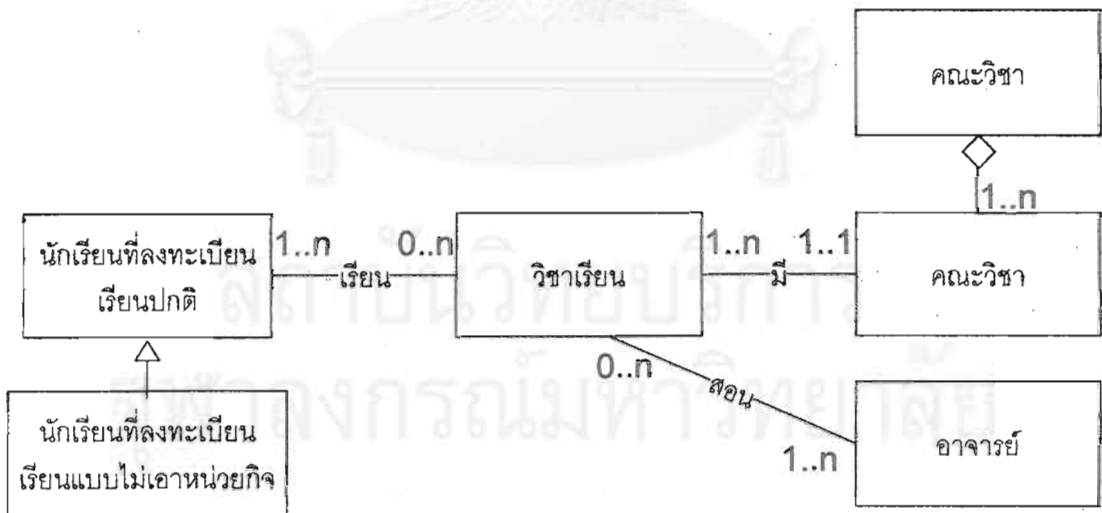
รูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างของคลาส[12]

2. ความสัมพันธ์ (Relationship) คือความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ แอกริเกชัน(Aggregation)แอสโซซิเอชัน (Association) และเจเนอรัลไลเซชัน (Generalization) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้
 - แอกริเกชัน คือการที่คลาสหนึ่งๆจะได้รับการสร้างมาจากคลาสอื่นๆในระบบสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้โดยเส้นที่มีหัวเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด
 - แอสโซซิเอชัน คือการให้บริการระหว่างคลาสสามารถเปรียบเทียบได้กับการทำงานของ ตัวรับบริการกับตัวบริการ (Client - Server) ซึ่ง

ส่วนของตัวรับบริการทำงานได้ด้วยตัวเองและไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัวบริการ ส่วนตัวบริการก็เช่นเดียวกัน แต่ทั้งคู่ต้องอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกัน สามารถแสดงได้ด้วยเส้นตรง โดยจะมีคาตินาลิตี (Cardinality) แสดงจำนวนสมาชิกที่สามารถมีได้ในคลาสหนึ่งๆที่มีส่วนร่วมในแอสโทซิเอชัน แสดงได้ด้วยตัวเลขหรืออักษร n กำกับไว้บนแต่ละเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างคลาส

- เจเนอรัลไลเซชัน คือกระบวนการในการนำคลาสที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกันหรือมีคุณสมบัติบางอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน (General) มาจัดหมวดหมู่ไว้เป็นคลาสเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เกิดอินเฮอริเทนต์ (Inheritance) คือคลาสที่มีการถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาสอื่น เรียกคลาสต้นฉบับว่าคลาสแม่ (Parent Class) และคลาสที่รับการถ่ายทอดว่าคลาสลูก (Child Class) โดยในคลาสลูกอาจจะมีลักษณะประจำ หรือเมทอดเพิ่มเติมได้ ใช้สัญลักษณ์ลูกศรสามเหลี่ยมชี้ไปจากคลาสลูกไปยังคลาสแม่

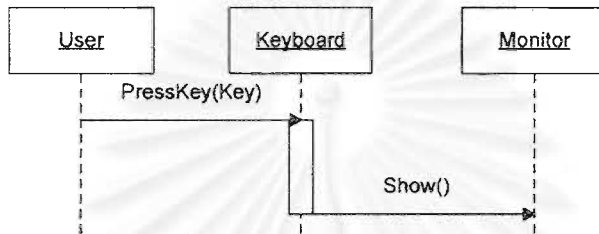
ตัวอย่างของคลาสและความสัมพันธ์แสดงได้ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างแผนภาพคลาส[12]

2.2.7.3 แผนภาพลำดับ ใช้แสดงพฤติกรรมหรือกิจกรรมของระบบ โดยกิจกรรม

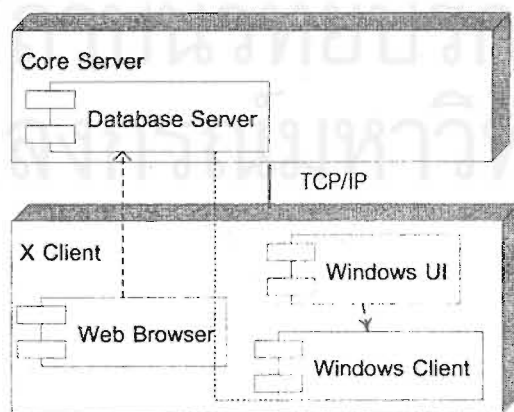
ดังกล่าวเกิดจากการเรียกใช้งานเมทอดที่มีอยู่ในคลาสต่างๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.13 แสดงการโต้ตอบระหว่างวัตถุ (Object) โดยประกอบด้วยแกนสองแกน แกนนอนแสดงวัตถุ และกิจกรรมแกนตั้งแสดงลำดับเวลา โดยมีสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมใช้ แสดงแทนคลาสซึ่งภายในกรอบสี่เหลี่ยมจะมีชื่อของคลาส กิจกรรมที่เกิดขึ้นจะแทนด้วยลูกศรแนวนอนชี้จากคลาสหนึ่งไปยังคลาสตัวต่อไป การระบุชื่อกิจกรรมจะอยู่บนเส้นของลูกศร



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างแผนภาพลำดับ[12]

จากตัวอย่างแผนภาพลำดับในรูปที่ 2.14 เมื่อพิจารณาจากลูกศรบนสุดจะพบว่า กิจกรรมแรกที่เกิดขึ้นคือ ผู้ใช้งาน(User) กดปุ่ม(PressKey) ที่อยู่บนแป้นพิมพ์(Keyboard) ซึ่ง PressKey() ต้องเป็นเมทอดของแป้นพิมพ์ ต่อจากนั้นเมื่อพิจารณาลูกศรเส้นถัดลงมาจะเห็นว่า แป้นพิมพ์มีการเรียกเมทอด Show() ของจอภาพ (Monitor) เพื่อให้แสดงผล

2.2.7.4 แผนภาพการติดตั้ง ในการออกแบบด้วยหลักการเชิงวัตถุจะถือว่าทุกส่วนประกอบของระบบงานเป็นวัตถุตัวหนึ่งเสมอ ซึ่งรวมถึงฮาร์ดแวร์ด้วย โดยส่วนประกอบทางฮาร์ดแวร์ตัวหนึ่งๆจะเปรียบได้กับคลาสหนึ่งในแผนภาพคลาสดังแสดงตัวอย่างในรูป 2.15

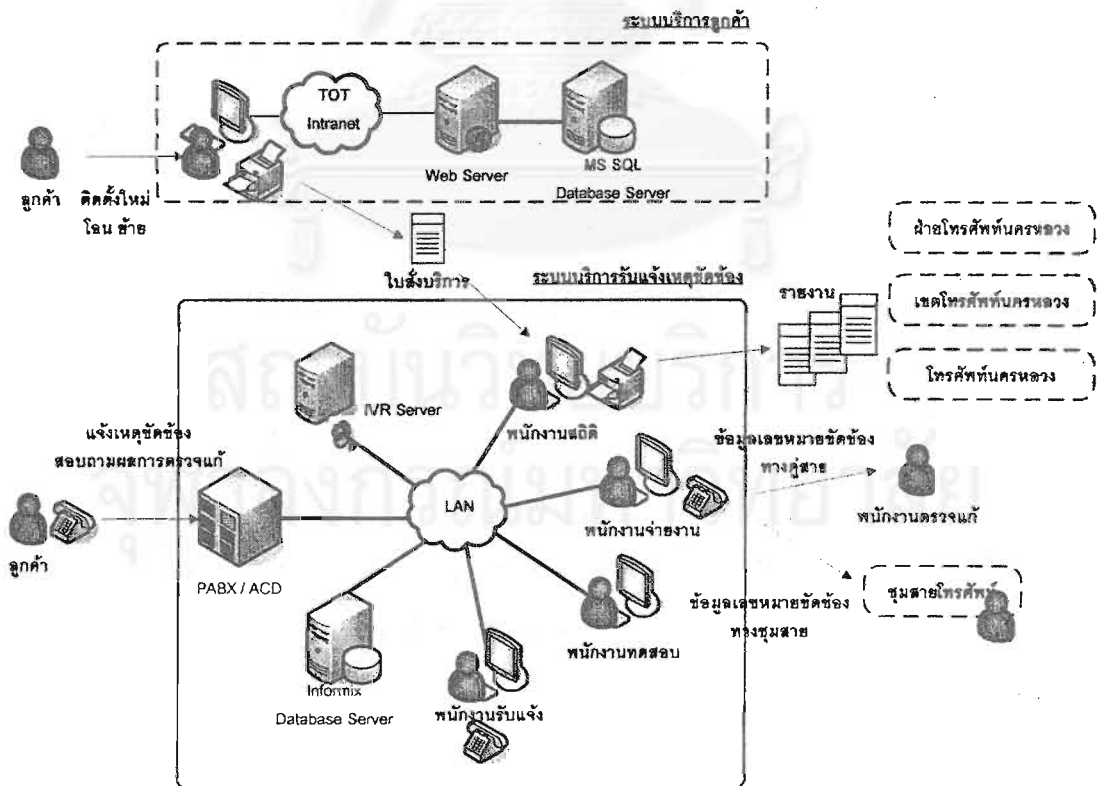


รูปที่ 2.15 ตัวอย่างแผนภาพการติดตั้ง[12]

การวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรม

3.1 ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องในปัจจุบัน

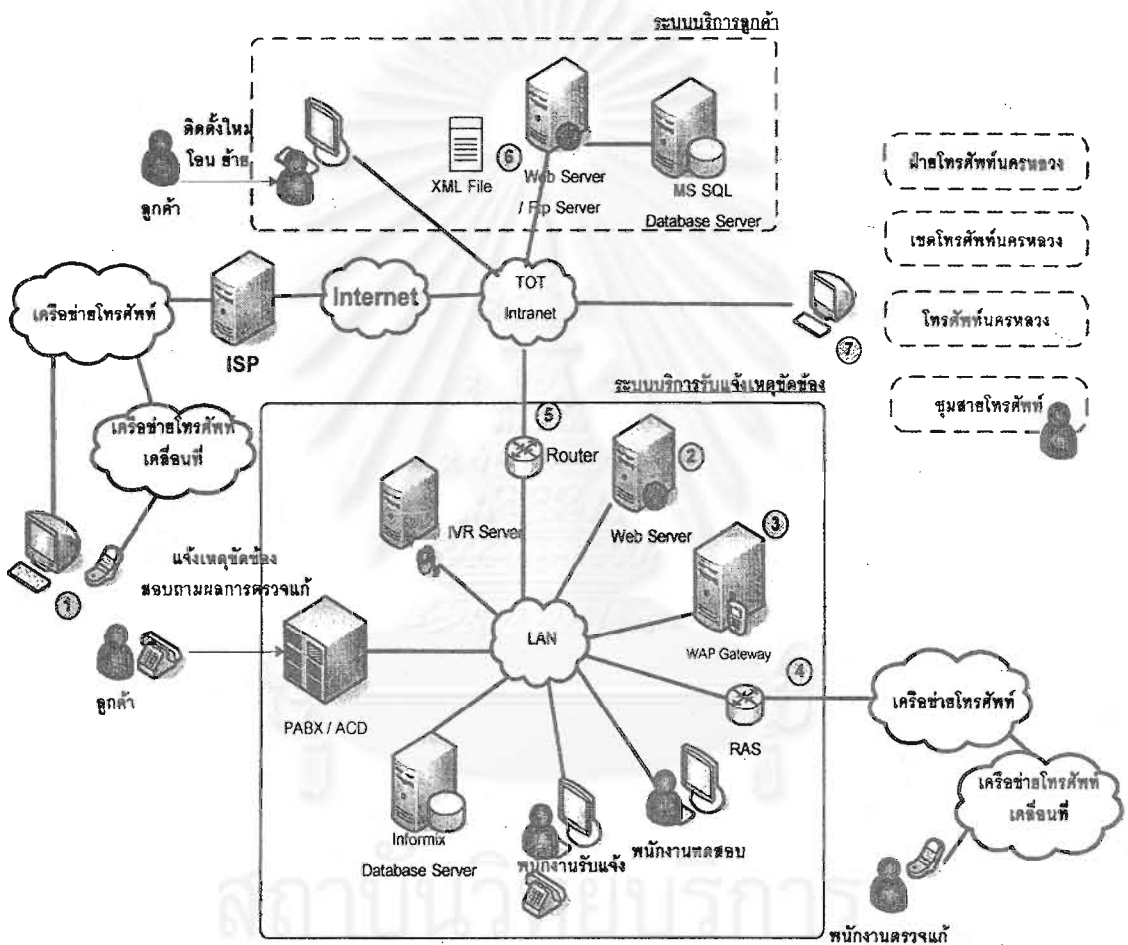
ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องในปัจจุบันมีสถาปัตยกรรมตามรูปที่ 3.1 โดยใช้แลน (LAN) เป็นระบบเครือข่ายภายใน ประกอบด้วยเครื่องกระจายการเรียกเข้า (ACD หรือ Automatic Call Distribution) เครื่องไอวีอาร์ ตัวบริการฐานข้อมูล (Database server) และพนักงานทำงานบนสถานีงาน (Work station) มีโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนามาจากภาษาเดลไฟ (Delphi) รายงานที่ได้จากระบบจะเป็นการส่งพิมพ์ด้วยสถานีงานของพนักงานสถิติ และจัดส่งในรูปแบบเอกสารให้กับหน่วยงานต่างๆ ใบสั่งบริการและรายการเลขหมายค้างชำระค่าใช้โทรศัพท์ถูกส่งมาจากสำนักงานบริการซึ่งทำงานด้วยสถานีงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ สำนักบริการอยู่ในระบบ CMS เชื่อมโยงบนระบบอินเทอร์เน็ตของบมจ. ทศท. โดยตัวบริการฐานข้อมูลและตัวบริการเว็บของระบบ CMS ติดตั้งอยู่ที่ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานใหญ่ แจ้งวัฒนะ



รูปที่ 3.1 ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องในปัจจุบัน

3.2 ระบบที่จะพัฒนา

การพัฒนากระบวนการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับผู้ใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านอินเทอร์เน็ตเอชทีทีพีและเว็บ ที่จะดำเนินการแสดงไว้ในรูปที่ 3.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (พิจารณาจากรูปที่ 3.2 ประกอบ)

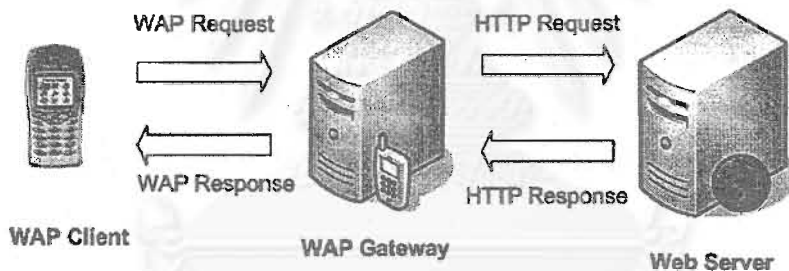


รูปที่ 3.2 การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับผู้ใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่าน
อินเทอร์เน็ตเอชทีทีพีและเว็บ

1. อุปกรณ์ที่ลูกค้าใช้ในการแจ้งเหตุขัดข้อง นอกจากการโทรศัพท์เข้ามาแล้ว ยังสามารถใช้
อุปกรณ์อื่นได้อีกคือ เครื่องพีซี หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่โดยการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และเข้าสู่
เว็บไซต์ของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

2. เครื่องให้บริการเว็บพร้อมกับจาวาคอนเทนเนอร์ เป็นที่เก็บข้อมูลของเว็บไซต์ และโปรแกรมประยุกต์เจสทีของงานในระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง

3. แวกเกตเวย์ สำหรับการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อเข้าสู่เวบไซต์นั้นต้องใช้งานผ่านแวกเกตเวย์ โดยแวกเกตเวย์เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานเป็นตัวกลางระหว่างเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีหน้าที่หลักคือ แปลงโพรโทคอล (Protocol Conversion) โทรศัพท์เคลื่อนที่ทำงานอยู่ในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (ในประเทศไทยคือ จีเอสเอ็ม900 / 1800 / 1900) ใช้โพรโทคอลแวกในการติดต่อสื่อสารแต่ข้อมูลจากเว็บไซต์นั้นจะอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตซึ่งใช้โพรโทคอล ทีซีพี ไอพี (TCP / IP) ในการสื่อสารซึ่งเป็นคนละโพรโทคอล ดังนั้นจึงต้องอาศัยแวกเกตเวย์เป็นตัวกลางเชื่อมต่อให้ นอกจากนี้แวกเกตเวย์ยังทำหน้าที่เข้ารหัสเอกสารดับเบิ้ลยูเอ็มแอลที่ส่งมาจากเครื่องบริการเว็บให้เป็นข้อมูลไบนารีเพื่อส่งต่อไปยังเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังรูปที่ 3.3 แสดงการทำงานของ แวกเกตเวย์



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงการทำงานของ แวกเกตเวย์[6]

4. อุปกรณ์เชื่อมต่อจากระยะไกล(RAS หรือ Remote Access Server) จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างแวกเกตเวย์กับอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ติดต่อเข้ามา

5. อุปกรณ์จัดเส้นทาง (Router) ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง เข้า อินทราเน็ต ของบมจ. ทศท เพื่อทำการเชื่อมโยงการเรียกใช้งานเว็บไซต์การรับแจ้งเหตุขัดข้องจากลูกค้าทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงการเชื่อมโยงการเรียกดูรายงานจากหน่วยงานต่างๆที่เรียกผ่าน อินทราเน็ต

6. ข้อมูลหลักจากระบบบริการลูกค้า เนื่องจากระบบทั้ง 2 ใช้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลต่างกันดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลมา

ใช้งานในการส่งข้อมูลใบสั่งบริการจากระบบบริการลูกค้ามายังระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง โดยระบบจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ซีคว็ลซึ่งมีคุณสมบัติการแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาเป็นแฟ้มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล แต่ระบบจัดการฐานข้อมูลอินฟอร์มิคส์ของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องไม่มีคุณสมบัติดังกล่าวจึงต้องทำการพัฒนาโปรแกรมในการนำเข้าแฟ้มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลมาบันทึกลงในฐานข้อมูลของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้อง โดยในการปฏิบัติงานจริงผู้ดูแลระบบของระบบบริการลูกค้าจะส่งแฟ้มเอกสารใบสั่งบริการเป็นประจำวันละหนึ่งครั้งไปที่ตัวให้บริการเอพีทีพีเพื่อให้พนักงานจ่ายงานภายในศูนย์รับแจ้งเหตุขัดข้องที่ได้รับมอบหมายนำแฟ้มเอกสารนี้เข้าสู่ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บต่อไป

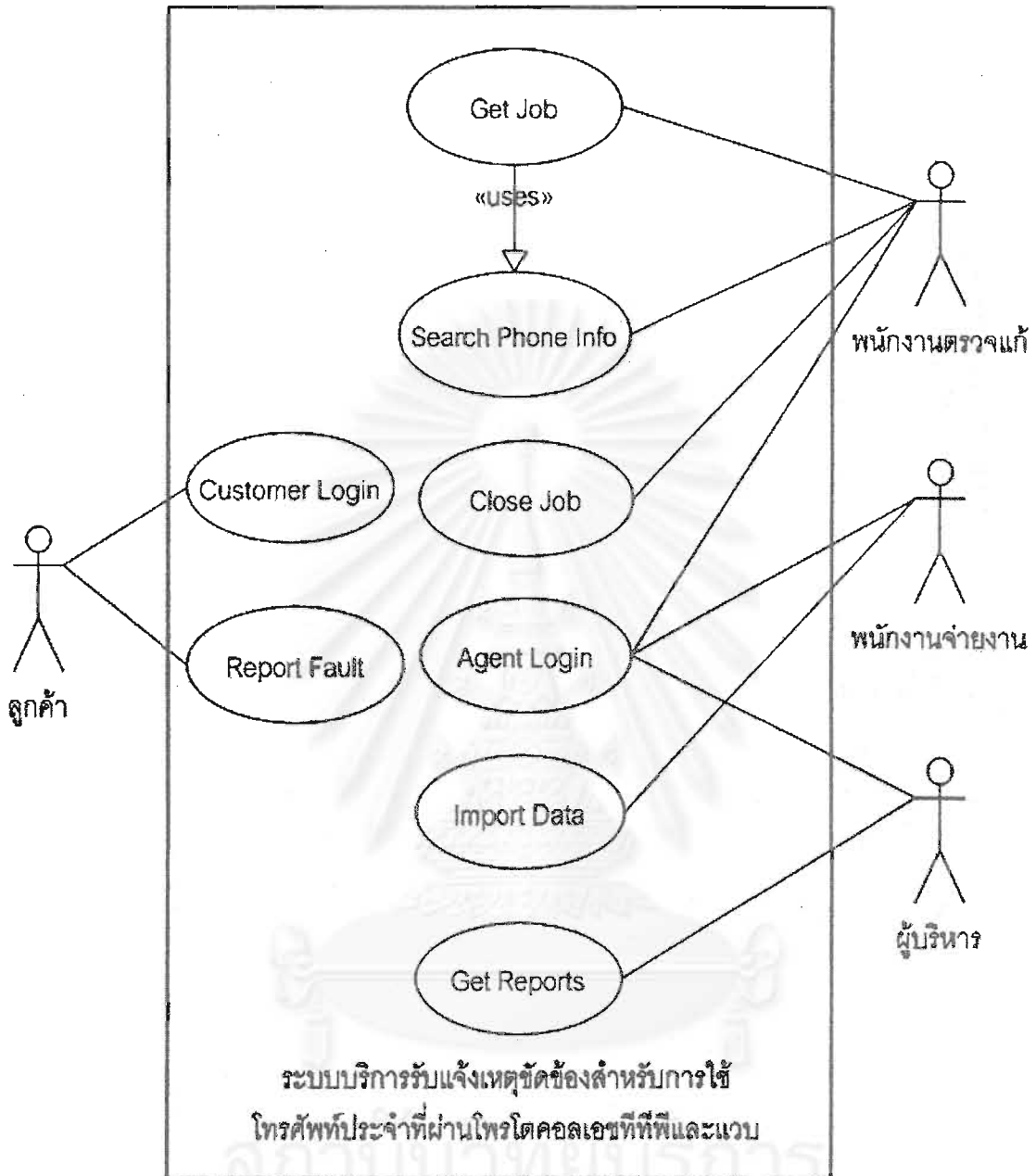
7. การเรียกดูรายงาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนอกสามารถเรียกดูรายงานด้วยเว็บเบราว์เซอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้

3.3 การวิเคราะห์ระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บ

ในการวิเคราะห์โปรแกรมระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและเว็บจากทฤษฎีสับสนุนในบทที่ 2 ได้ใช้ภาษายูเอ็มแอลในการวิเคราะห์และออกแบบ และใช้ภาษาจาวา เอ็กซ์เอ็มแอลในการพัฒนาโปรแกรม เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบคือ แผนภาพยูสเคส แผนภาพคลาส และแผนภาพลำดับ โดยมีรายละเอียดของการออกแบบดังนี้

1. แผนภาพยูสเคส

เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดของระบบที่จะพัฒนาผู้วิจัยขอแสดงแผนภาพยูสเคสของระบบทั้งหมดตามรูปที่ 3.4 ซึ่งเป็นแผนภาพยูสเคสที่แสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบว่ามีผู้ใช้ใดทำงานกับกิจกรรมใดบ้าง ซึ่งจะช่วยให้เห็นถึงภาพรวมของระบบว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับผู้ใช้ใดในระบบ



รูปที่ 3.4 แผนภาพยูสเคสของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโทรโตคอลเฮททีพีและเว็บ

แผนภาพยูสเคสสามารถอธิบายทุกๆกรณีที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด แต่ในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่มีเงื่อนไขต่างๆ แผนภาพยูสเคสอาจจะไม่ได้แสดงไว้ ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในแต่ละยูสเคสได้อย่างละเอียดจึงขออธิบายด้วยเหตุการณ์ต่างๆที่สามารถเกิดขึ้นได้ในแต่ละยูสเคสรวมถึงผลลัพธ์ตามตารางที่ 3.1 ถึงตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.1 ยูสเคส Customer Login

ชื่อยูสเคส	แอกเตอร์	วัตถุประสงค์
Customer Login	ลูกค้า	เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าใช้งานระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องได้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	ลูกค้าเข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้อง	แสดงหน้าจอให้ลูกค้าป้อนหมายเลขโทรศัพท์และรหัส ทศท. ซึ่งหน้าจอจะแจ้งให้ทราบว่าสามารถนำรหัส ทศท. มาจากใบแจ้งค่าใช้บริการ
2	ลูกค้าป้อนข้อมูล "เลขหมายโทรศัพท์" และรหัส ทศท. กดปุ่ม "เข้าสู่ระบบ"	ระบบรับข้อมูลเพื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล
3	ระบบตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งาน	ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ลูกค้าป้อนเข้ามากับข้อมูลในฐานข้อมูล
4	ลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องได้	หน้าจอแสดงแสดงข้อความต้อนรับ และข้อมูลของเลขหมายโทรศัพท์นั้น พร้อมทั้งมีจุดเชื่อมโยง (Link) ไปยังหน้าแบบฟอร์มรับแจ้งเหตุขัดข้อง
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
3a	ระบบตรวจสอบข้อมูล"เลขหมายโทรศัพท์"ที่กรอกมาไม่พบ	จะกลับไปยังหน้าแรกให้ป้อนข้อมูลใหม่
3b	ระบบตรวจสอบข้อมูล "รหัส ทศท." ที่กรอกมาไม่พบ	จะกลับไปยังหน้าแรกให้ป้อนข้อมูลใหม่

ตารางที่ 3.2 ยูสเคส Report Fault

ชื่อยูสเคส	แอกเตอร์	วัตถุประสงค์
Report Fault	ลูกค้า	เพื่อให้ลูกค้าสามารถแจ้งเหตุขัดข้องได้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	ลูกค้าเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลเลขหมาย	แสดงหน้าจอข้อมูลเลขหมาย เช่น เลขหมายโทรศัพท์ ชื่อลูกค้า ที่อยู่ลูกค้า ฯลฯ และมี

ตารางที่ 3.2 ยูสเคส Report Fault (ต่อ)

1(ต่อ)	ลูกค้าเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลเลขหมาย (ต่อ)	จุดเชื่อมโยง (Link) เพื่อไปยังหน้ารับแจ้งเหตุขัดข้อง
2	ลูกค้ากดที่จุดเชื่อมโยงไปยังหน้ารับแจ้งเหตุขัดข้อง	หน้าจอแสดงแบบฟอร์มรับแจ้งเหตุขัดข้อง โดยจะแสดงเลขหมาย และช่องให้ป้อนข้อมูล ชื่อผู้ติดต่อ เลขหมายติดต่อกลับ อาการเสีย และอื่นๆ ในช่องอาการเสียจะให้เลือกจากรายการ และช่อง อื่นๆ ให้ป้อนข้อมูลตามที่ต้องการ เช่นเกิดอาการเสียที่โทรศัพท์อื่นๆ นอกจากรายการที่ให้เลือก
3	ลูกค้ากดปุ่ม "แจ้งเสีย"	ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลการแจ้งเสีย พร้อมกับหน้าจอ แสดงข้อความ"รับแจ้งเหตุขัดข้องเรียบร้อยแล้ว"
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
1a	ระบบตรวจสอบข้อมูล"เลขหมายโทรศัพท์" พบว่าอยู่ในเหตุเสียใหญ่	หน้าจอแสดงข้อความ "เลขหมายโทรศัพท์ของท่านเกิดเหตุขัดข้อง และจะใช้งานได้ภายในวันที่..."
1b	ระบบตรวจสอบข้อมูล"เลขหมายโทรศัพท์" พบว่าสถานภาพเลขหมายนั้นไม่พร้อมให้บริการ เช่น ค้างชำระค่าใช้บริการ หรือมีการระงับการ ทำงานอยู่	หน้าจอแสดงข้อความ "ขอภัยเลขหมายของท่านขัดข้องโปรดติดต่อศูนย์ลูกค้าสัมพันธ์ TOT Call Center 1100"
1c	ระบบตรวจสอบว่าได้มีการแจ้งเหตุขัดข้องของเลขหมายนั้นไว้แล้ว และอยู่ระหว่างดำเนินการแก้ไข	หน้าจอแสดงข้อความ "ขอภัยเลขหมายของท่านได้มีการแจ้งเสียไว้แล้วเมื่อวันที่ ... ขณะนี้อยู่ระหว่างดำเนินการตรวจแก้"

ตารางที่ 3.3 ยูสเคส Agent Login

ชื่อยูสเคส	เอกเตอร์	วัตถุประสงค์
Agent Login	พนักงานจ่ายงาน พนักงานตรวจแก้ และผู้บริหาร	เพื่อให้พนักงานจ่ายงาน พนักงานตรวจแก้ และผู้บริหาร สามารถเข้าใช้งานระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องได้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	ผู้ใช้เข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้อง	แสดงหน้าจอให้ลูกค้าป้อน "ชื่อผู้ใช้" และ "รหัสผ่าน" และปุ่ม "เข้าสู่ระบบ"
2	ลูกค้าป้อนข้อมูล "ชื่อผู้ใช้" และ "รหัสผ่าน" กดปุ่ม "เข้าสู่ระบบ"	ระบบรับข้อมูลเพื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล
3	ระบบตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งาน	ระบบตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา กับข้อมูลในฐานข้อมูล
4	ผู้ใช้เข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องได้	หน้าจอแสดงแสดงเมนูหลักประกอบด้วย จุดเชื่อมโยง ไปยังหน้า ข้อมูลเลขหมาย เลขหมายจ่ายงาน และเลขหมายรอดำเนินการ
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
3a	ระบบตรวจสอบข้อมูล "ชื่อผู้ใช้" และ "รหัสผ่าน" ไม่ถูกต้อง	จะกลับไปยังหน้าแรกให้ป้อนข้อมูลใหม่

ตารางที่ 3.4 ยูสเคส Get Job

ชื่อยูสเคส	เอกเตอร์	วัตถุประสงค์
Get Job	พนักงานตรวจแก้	เพื่อให้พนักงานตรวจแก้สามารถรับงานเลขหมายที่ต้องตรวจแก้ได้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	พนักงานตรวจแก้เลือกเมนูเลขหมายจ่ายงาน	แสดงหน้าจอเลขหมายที่ต้องทำการตรวจแก้ เป็นรายบรรทัดโดยส่วนแสดงผลที่เป็นข้อมูลเลขหมายจะแสดงเป็นจุดเชื่อมโยง และในการแสดงผลบรรทัดเดียวกันจะแสดงข้อความ "รับงาน" เป็นจุดเชื่อมโยง

ตารางที่ 3.4 ยูสเคส Get Job (ต่อ)

2	พนักงานตรวจแก้คดี จุดเชื่อมโยงบน "เลขหมาย"	แสดงผลหน้าจอดีข้อมูลเลขหมายเหมือนกับยูสเคส Search Phone Info ซึ่งจะอธิบายต่อไปในตารางที่ 3.4
3	พนักงานตรวจแก้คดี จุดเชื่อมโยงบน "รับงาน"	ระบบบันทึกข้อมูลการรับงาน และแสดงข้อความบนหน้าจอว่า "รับงานเรียบร้อยแล้ว"
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
3a	ระบบตรวจสอบข้อมูล "ชื่อผู้ใช้" และ "รหัสผ่าน" ไม่ถูกต้อง	จะกลับไปยังหน้าแรกให้ป้อนข้อมูลใหม่

ตารางที่ 3.5 ยูสเคส Search Phone Info

ชื่อยูสเคส Agent Login	เอดเดอร์ พนักงานตรวจแก้	วัตถุประสงค์ เพื่อให้พนักงานพนักงานตรวจแก้ มีข้อมูลเลขหมายที่ต้องทำการตรวจแก้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	พนักงานตรวจแก้เลือกจุดเชื่อมโยง "ข้อมูลเลขหมาย" บนหน้าเมนูหลัก	หน้าจอแสดงช่องให้ป้อนเลขหมายที่ต้องการ
2	พนักงานตรวจแก้กดปุ่ม "ค้นหา"	ระบบรับข้อมูลเลขหมายเพื่อไปค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล และแสดงผลรายละเอียดเลขหมายที่ป้อนเข้ามา และแสดงจุดเชื่อมโยง "ประวัติ"
3	พนักงานตรวจแก้กดบนจุดเชื่อมโยง "ประวัติ"	ระบบแสดงผลข้อมูลประวัติการแจ้งเสียและสถานะภาพของการตรวจแก้เลขหมายนั้นๆ
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
2a	กรณีไม่มีข้อมูลเลขหมายที่ป้อนเข้ามา	ไม่มีข้อมูลในส่วนแสดงผลในส่วนช่องข้อมูลเลขหมาย

ตารางที่ 3.6 ยูสเคส Close Job

ชื่อยูสเคส	แอกเตอร์	วัตถุประสงค์
Close Job	พนักงานตรวจแก้	เพื่อให้พนักงานตรวจแก้ สามารถปิดงานเลขหมายที่ตรวจแก้เรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	พนักงานตรวจแก้เลือกเมนูเลขหมายรอปิดงาน	แสดงหน้าจอเลขหมายที่รอปิดงานตรวจแก้ เป็นรายการบรรทัดโดยส่วนแสดงผลที่เป็นข้อมูลเลขหมายจะแสดงเป็นจุดเชื่อมโยง และในการแสดงผลบรรทัดเดียวกันจะแสดงข้อความ "ปิด" เป็นจุดเชื่อมโยง
2	พนักงานตรวจแก้กดที่ จุดเชื่อมโยงบน "เลขหมาย"	แสดงผลหน้าจอข้อมูลเลขหมายเหมือนกับยูสเคส Search Phone Info ในตารางที่ 3.4
3	พนักงานตรวจแก้กดที่ จุดเชื่อมโยงบน "ปิดงาน"	ระบบแสดงหน้าจอเพื่อให้บันทึกผลการปิดงาน โดยแสดงช่องให้เลือกผลการปิดงาน และแสดงปุ่ม "ปิดงาน"
4	พนักงานตรวจแก้กดที่ ปุ่ม "ปิดงาน"	หน้าจอแสดงข้อความ "ปิดงานเรียบร้อยแล้ว"
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
4a	กรณีที่เป็นพนักงานตรวจแก้ภายนอกปิดงานด้วยการเลือกผลการปิดงานเป็น "เสียหายในชุมสาย"	ข้อมูลเลขหมายนั้นจะไปแสดงในหน้าจอเลขหมายรอจ่ายงานของพนักงานตรวจแก้ภายในชุมสาย

ตารางที่ 3.7 ยูสเคส Import Data

ชื่อยูสเคส	แอกเตอร์	วัตถุประสงค์
Get Job	พนักงานจ่ายงาน	เพื่อให้พนักงานจ่ายงานสามารถนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการได้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	พนักงานจ่ายงานเมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะเข้าสู่หน้าจอนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ	แสดงหน้าจอ "นำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ" โดยจะแสดงปุ่ม "Browse" เพื่อให้เลือก

ตารางที่ 3.7 ยูสเคส Import Data (ต่อ)

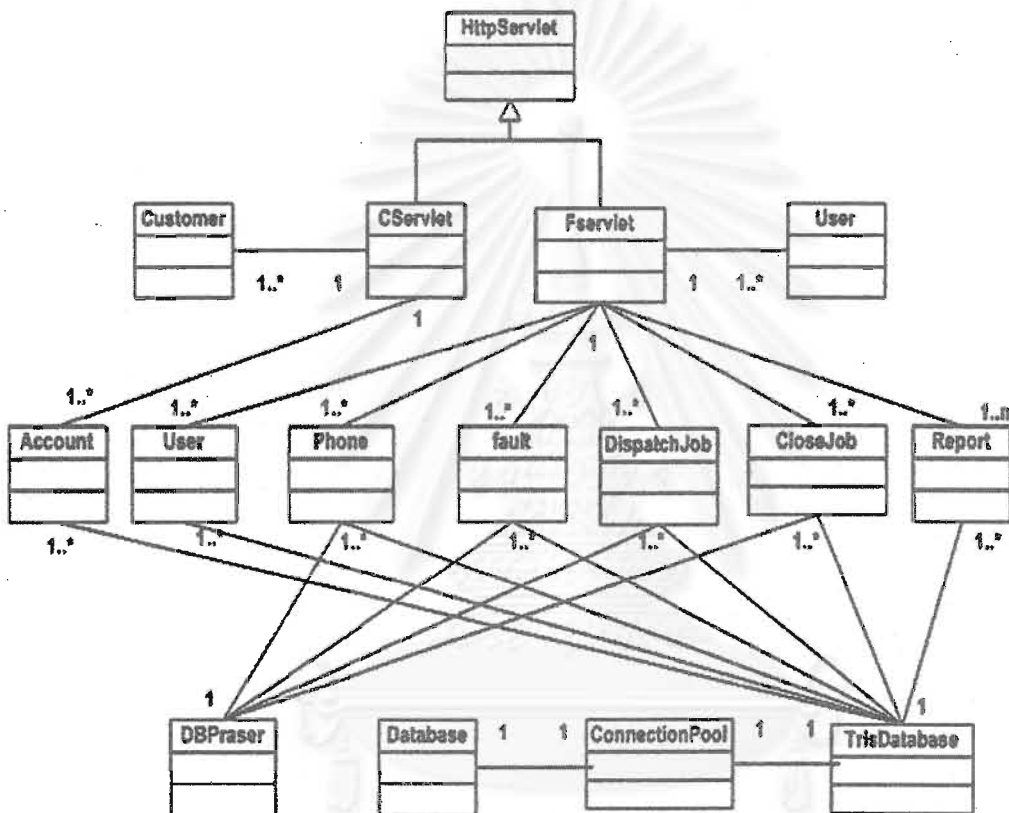
1(ต่อ)		เพิ่มข้อมูลใบส่งบริการที่ต้องการนำเข้า
2	พนักงานจ่ายงานเลือกเพิ่มข้อมูลที่ต้องการนำเข้า	หน้าจอแสดงข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ที่ต้องการนำเข้าโดยแยกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มเลขหมายที่ติดตั้งใหม่ และกลุ่มเลขหมายที่มีการปรับปรุงสถานะภาพการให้บริการ และมีจุดเชื่อมโยง "นำเข้าใบส่งบริการ"
3	พนักงานจ่ายงานกดบนจุดเชื่อมโยง "นำเข้าใบส่งบริการ"	แสดงหน้าจอ ที่มีข้อความว่า "นำเข้าใบส่งบริการเรียบร้อยแล้ว"
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
1a	กรณีเพิ่มข้อมูลที่เลือกไม่อยู่ในรูปแบบเพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอล หรือ เป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่มีข้อบกพร่อง	แสดงหน้าจอ ที่มีข้อความว่า "เกิดความผิดพลาดในการนำเข้าใบส่งบริการ โปรดเลือกเพิ่มข้อมูลให้ถูกต้อง"

ตารางที่ 3.8 ยูสเคส Get Reports

ชื่อยูสเคส	เเคเตอร์	วัตถุประสงค์
Get Reports	ผู้บริหาร	เพื่อให้ผู้บริหารเรียกดูรายงานต่างๆได้
ขั้นตอนการทำงานปกติ		ผลลัพธ์
1	เมื่อผู้บริหารเข้าสู่ระบบแล้วจะเข้าสู่หน้าจอรายงาน	แสดงผลหน้าจอรายงาน โดยมีรายการให้เลือก "หน่วยงาน" ช่วงวันที่ ที่ต้องการดูรายงาน และประเภทรายงาน
2	ผู้บริหารเลือก "หน่วยงาน" "ช่วงเวลา" และ "ประเภทรายงาน"	ระบบรับข้อมูลไปประมวลผล และแสดงผลรายงานตาม ที่เลือก
กรณีพิเศษ		ผลลัพธ์
2 a	เลือกช่วงเวลาไม่ถูกต้องเช่น เวลาเริ่มต้น น้อยกว่าเวลาสุดท้าย	หน้าจอแสดงข้อความว่า "โปรดเลือกช่วงเวลาให้ถูกต้อง โดยวันที่เริ่มต้นต้องน้อยกว่า"

2. แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาสที่แสดงความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆในระบบ สิ่งที่ปรากฏในแผนภาพคลาสจะประกอบด้วยกลุ่มของคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาส โดยผู้วิจัยได้เพิ่มเติมคลาสที่เป็นเจเอสพีคอนเทนเนอร์ภายในตัวให้บริการ และคลาสที่เกี่ยวข้องกับการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ตามรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนภาพคลาสของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านไฟรโทคอลเอชทีทีพีและแวน

จากรูปที่ 3.5 แสดงคลาสของระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านไฟรโทคอลเอชทีทีพีและแวนประกอบด้วยคลาสต่างๆดังนี้

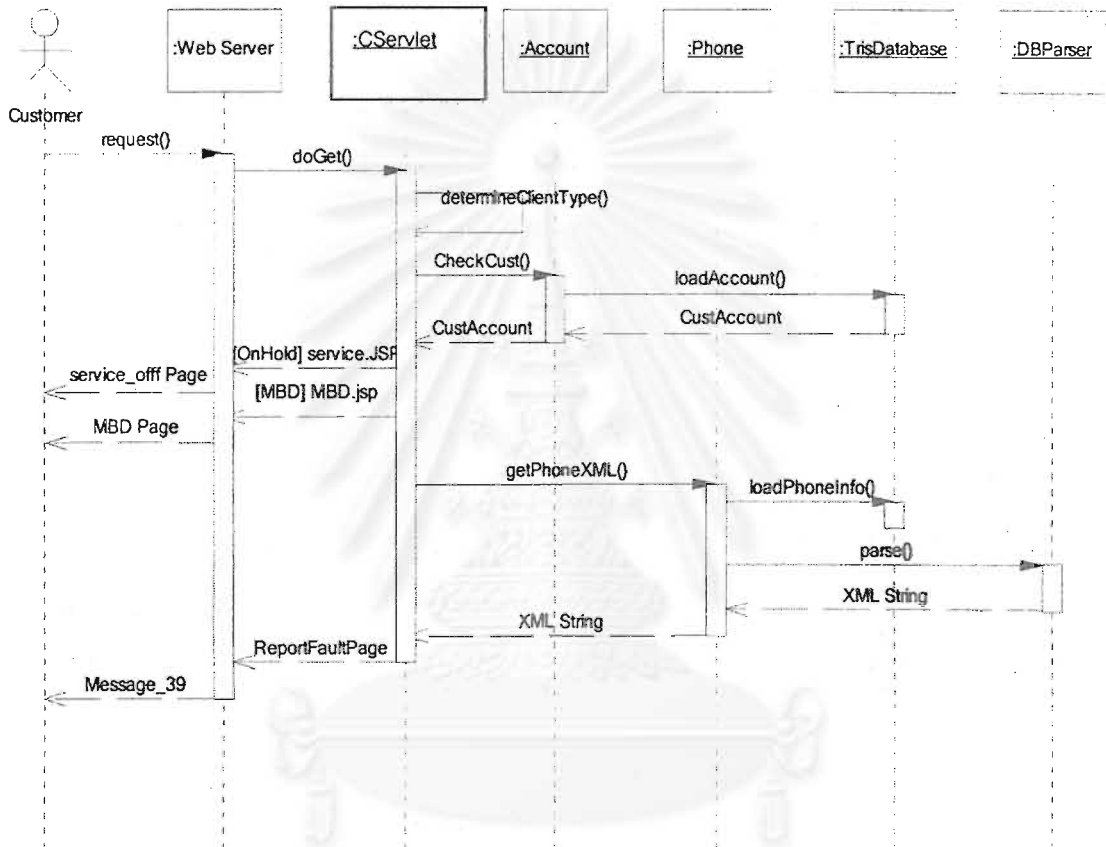
- คลาส HttpServlet แทนตัวให้บริการ (เจเอสพี คอนเทนเนอร์)
- คลาส Customer แทนลูกค้าที่แจ้งเหตุขัดข้องผ่านเว็บไซต์
- คลาส CServlet คลาสให้บริการหลักสำหรับการรับแจ้งเหตุขัดข้องของลูกค้า

- คลาส FServlet คลาสให้บริการหลักของผู้ปฏิบัติงานโดยจะส่งการร้องขอเข้าไปยังคลาสที่เกี่ยวข้องและจะทำการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลให้เป็นเอกสารที่เหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์ที่ร้องขอ จากนั้นจึงส่งผลตอบสนองกลับไปยังตัวให้บริการเว็บเพื่อส่งต่อไปยังผู้ใช้
 - คลาส Account สำหรับการค้นหาบัญชีผู้ใช้ของลูกค้าจากการฐานข้อมูลผ่านคลาส TrisDatabase ซึ่งจะใช้เลขหมายโทรศัพท์เป็นรหัสผู้ใช้ และรหัส ทศท. เป็นรหัสผ่าน
 - คลาส User สำหรับการค้นหาบัญชีผู้ใช้ของผู้ใช้ภายในระบบจากการฐานข้อมูลผ่านคลาส TrisDatabase
 - คลาส Phone สำหรับบริการข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์
 - คลาส Fault สำหรับให้บริการข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้อง
 - คลาส DispatchJob สำหรับให้บริการการรับงานเลขหมายที่ต้องทำการตรวจแก้
 - คลาส CloseJob สำหรับให้บริการการปิดงานการตรวจแก้เหตุขัดข้อง
 - คลาส Report สำหรับการสร้าง หรือเรียกดูรายงาน
 - คลาส DBParser สำหรับการแปลงข้อมูลที่ได้จากการดึงมาจากรฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และส่งกลับไปยังคลาสที่เรียกใช้
 - คลาส TrisDataBase เป็นคลาสที่ถูกใช้งานร่วมกันเพื่อการเชื่อมต่อไปยังข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลโดยในคลาสนี้จะเรียกใช้คำสั่งแฮดคิวแอลเพื่อทำงานร่วมกับฐานข้อมูล และส่งผลกลับไปยังคลาสที่เรียกคลาสนี้อีกที
 - คลาส ConnectionPool เป็นคลาสช่วยเหลือ (Helper Class) ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล
 - คลาส TrisDataBase เป็นคลาสที่ถูกใช้งานร่วมกันเพื่อการเชื่อมต่อไปยังข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลโดยในคลาสนี้จะเรียกใช้คำสั่งแฮดคิวแอลเพื่อทำงานร่วมกับฐานข้อมูล และส่งผลกลับไปยังคลาสที่เรียกคลาสนี้อีกที
 - คลาส ConnectionPool เป็นคลาสช่วยเหลือ (Helper Class) ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล
 - คลาส Database สำหรับข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล
- หน้าที่การทำงานของแต่ละคลาสข้างต้นแสดงอยู่ในภาคผนวก ก.

3. แผนภาพลำดับ

แสดงการพฤติกรรมของวัตถุในระบบโดยจำแนกตามหน้าที่การทำงานที่แสดงไว้แล้วในยูสเคสดังต่อไปนี้

3.1 แผนภาพลำดับของยูสเคสการเข้าใช้งานของลูกค้า(CustomerLogin)

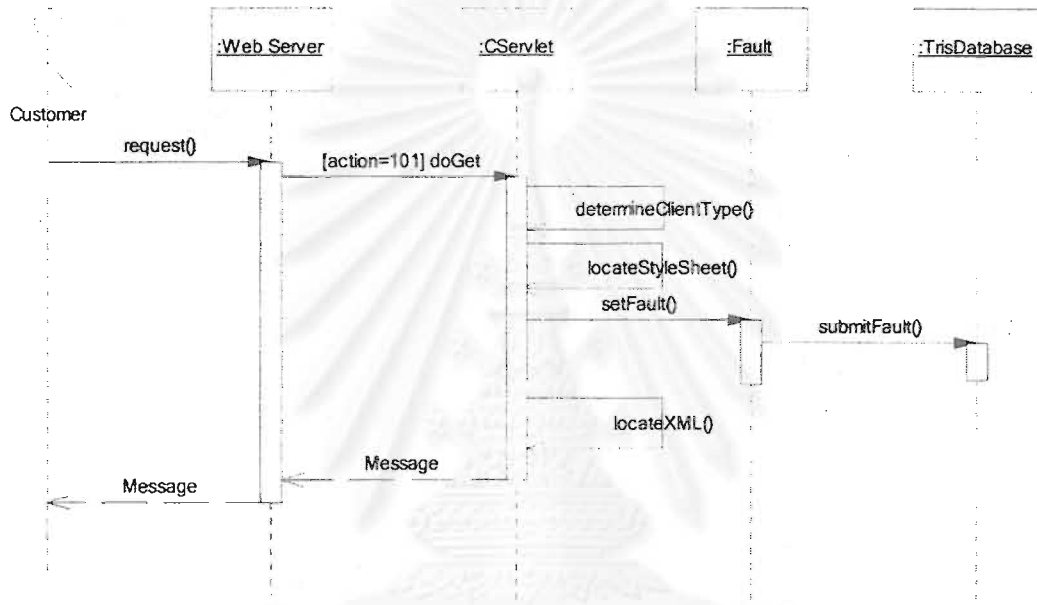


รูปที่ 3.6 แผนภาพลำดับของยูสเคสการเข้าใช้งานของลูกค้า

จากรูปที่ 3.6 แสดงแผนภาพลำดับของยูสเคสการเข้าใช้งานของลูกค้า ซึ่งเป็นการพิสูจน์การเข้าใช้งานการแจ้งเหตุขัดข้องของลูกค้าเริ่มจากการป้อนเลขหมาย และรหัสศท. จากนั้นวัตถุ CloginServlet จะทำการพิจารณาประเภทของอุปกรณ์ที่ร้องขอด้วยเมทอด determineClientType() และค้นหาเอกสารเอ็กซ์โฮสแอลที และเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลทีที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ด้วยเมทอด locateStyleSheet() และ locateXML() ตามลำดับ และจะทำการตรวจสอบความถูกต้องด้วยเมทอด CheckCust() หากเลขหมายนั้นอยู่ในสถานะที่ไม่สามารถให้บริการได้ เช่น ระบุการใช้ ค่าชำระค่าบริการ ผลตอบสนองจะนำไปสู่หน้าจอ Service_off.Jsp

และหากเลขหมายนั้นอยู่ในกลุ่มเหตุเสียใหญ่ (Major Break Down หรือ MBD) ผลตอบสนองจะนำไปสู่หน้าจอแสดงข้อความแจ้งให้ทราบ หากไม่มีปัญหาข้างต้นวัตถุ CloginServlet จะเรียกเมทอด getPhoneXML() ของวัตถุ Phone เพื่อนำมาประมวลผลส่งกลับไปโดยแสดงผลตามประเภทของอุปกรณ์ที่เรียกมา

3.2 แผนภาพลำดับของยูสเคสการแจ้งเหตุขัดข้อง (ReportFault)

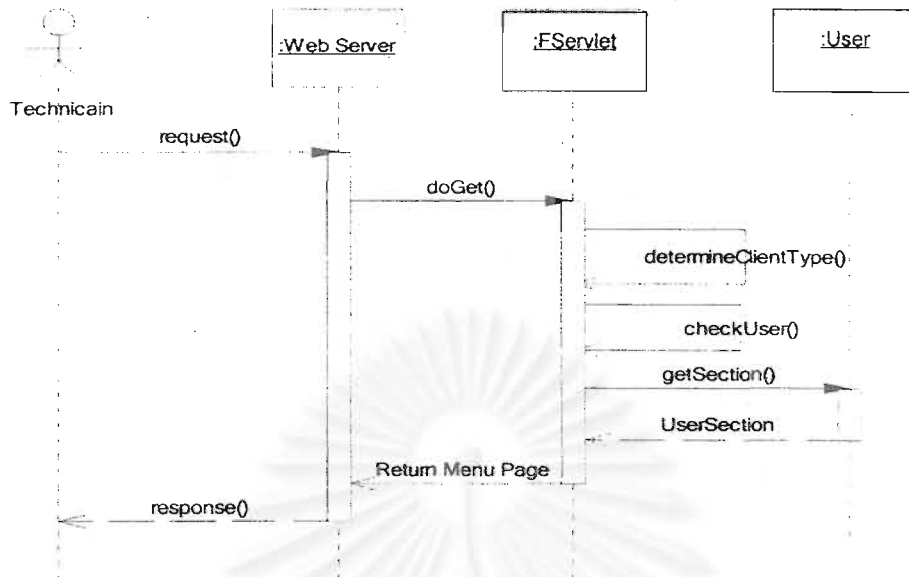


รูปที่ 3.7 แผนภาพลำดับของยูสเคสการแจ้งเหตุขัดข้อง (ReportFault)

จากรูปที่ 3.7 แสดงแผนภาพลำดับของยูสเคสการแจ้งเหตุขัดข้อง เมื่อลูกค้ากรอกรายละเอียดของการแจ้งเหตุขัดข้องและกดปุ่ม "แจ้งเหตุขัดข้อง" แล้ววัตถุ CServlet จะรับข้อมูลและเลือกเอกสารเอ็กซ์เอสแอลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่เรียกเข้ามาด้วยเมทอด locateStyleSheet() จากนั้นจึงเรียกเมทอด setFault() ของวัตถุ Fault เพื่อบันทึกผลการแจ้งลงฐานข้อมูลผ่านวัตถุ TrisDatabase ด้วยเมทอด submitFault() จากนั้นวัตถุ CServlet จะสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลด้วยเมทอด locateXML() แล้วทำการแปลงเอกสารส่งออกไปยังอุปกรณ์ที่เรียกเข้ามา

3.3 แผนภาพลำดับของยูสเคสการเข้าใช้งานของผู้ปฏิบัติงาน

งาน และผู้บริหาร (Agent Login)



รูปที่ 3.8 แผนภาพลำดับการเข้าใช้งานระบบของผู้ปฏิบัติงาน

จากรูปที่ 3.8 แสดงการส่งข้อความร้องขอการให้บริการ เริ่มจากเมื่อผู้ปฏิบัติงานเรียกใช้บริการผ่านตัวให้บริการเว็บโดยป้อนรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านมายังเซิร์ฟเล็ตด้วยเมทอด doGet() ตัวเซิร์ฟเล็ตจะทำการพิจารณาประเภทของอุปกรณ์ที่ร้องขอด้วยเมทอด determineClientType() ต่อจากนั้นจะเรียกเมทอด checkUser() เพื่อทำการตรวจสอบบัญชีผู้ใช้จากการจัดเก็บในรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และถ้าพบว่าบัญชีผู้ใช้ถูกต้องเซิร์ฟเล็ตจะทำการเปลี่ยนทิศทาง (Redirect) การตอบสนองไปยังหน้าเมนูหลักที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่เรียกเข้ามา

เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะจำแนกการร้องขอในแต่ละครั้งออกด้วยพารามิเตอร์ที่ชื่อว่า action โดยใช้ เซิร์ฟเล็ตเป็นตัวควบคุมโดยวัตถุประสงค์ของแต่ละ action แยกตามนี้

action = 100 แสดงหน้าเมนู

action = 101 แสดงหน้าฟอร์มค้นหาข้อมูลเลขหมาย

action = 102 แสดงหน้าแสดงผลการค้นหาข้อมูลเลขหมาย

action = 103 แสดงหน้าเลขหมายรอจ่ายงาน

action = 104 แสดงหน้าประวัติการแจ้งเสีย

action = 105 แสดงการกระทำฟังก์ชันการรับงาน

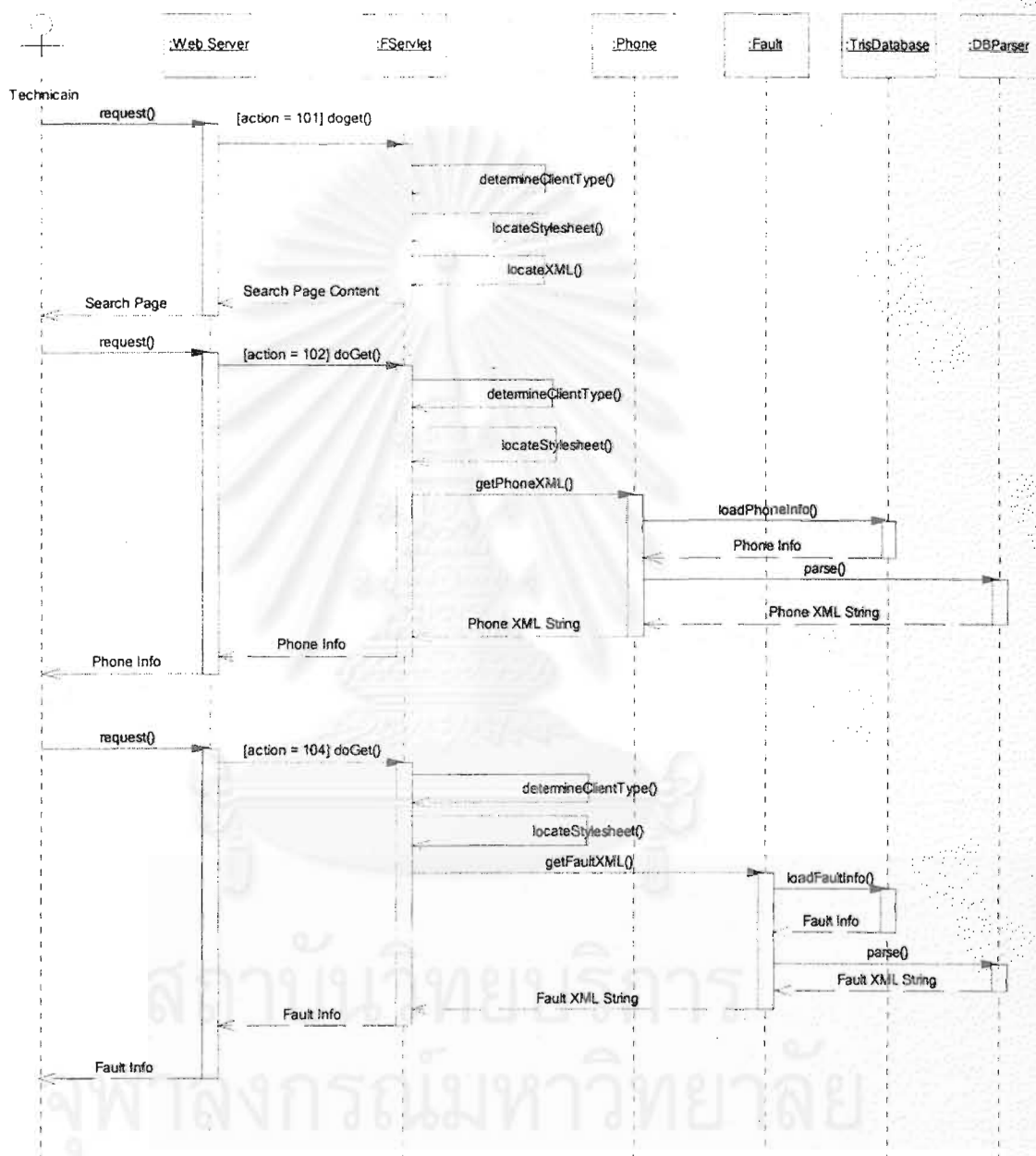
action = 106 แสดงหน้าเลขหมายรอปิดงาน

action = 107 แสดงหน้าให้เลือกรหัสการปิดงาน

action = 108 แสดงการกระทำฟังก์ชันการปิดงาน

3.4 แผนภาพลำดับของยูสเคสการค้นหาข้อมูลเลขหมายของพนักงานตรวจแก้

(Search Phone Info)



รูปที่ 3.9 แผนภาพลำดับของการค้นหาข้อมูลเลขหมายของผู้ปฏิบัติงาน

จากรูปที่ 3.9 แสดงแผนภาพลำดับของการค้นหาข้อมูลเลขหมายของพนักงานตรวจแก้ การร้องขอผ่านตัวให้บริการเว็บมายังเซิร์ฟเวสต์ซึ่งจะตรวจเช็คค่าพารามิเตอร์ action ว่าเป็นเท่าใด

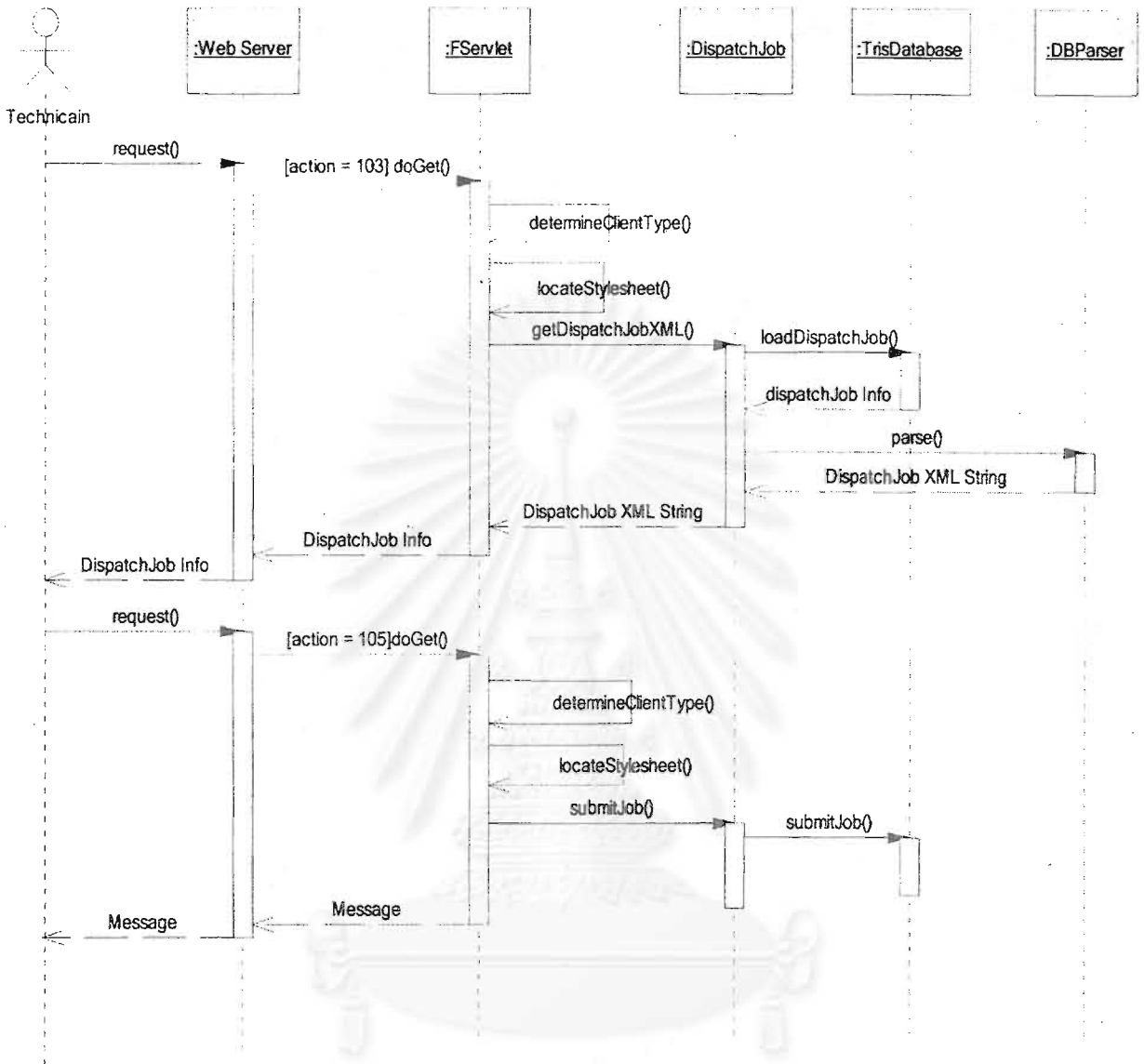
ถ้ามีค่า 101 จะทำการพิจารณาประเภทของอุปกรณ์ที่ร้องขอด้วยเมทอด `determineClientType()` จากนั้นจะค้นหาเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ และเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ และค่าพารามิเตอร์ที่รับมาด้วยเมทอด `locateStyleSheet()` และ `locateXML()` ตามลำดับ เมื่อเซิร์ฟเลตได้รับการคืนค่ามาแล้วจะทำการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่แล้วส่งกลับไปยังตัวให้บริการเว็บเพื่อส่งต่อไปยังอุปกรณ์ที่เรียกมาต่อไป

ในการร้องขอที่มีค่าพารามิเตอร์ `action` อื่นๆจะใช้หลักการเดียวกันแต่ที่หน้าสนใจคือการร้องขอเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลแบบพลวัต (แปรผันตามพารามิเตอร์ที่ป้อนเข้ามา) ตัวอย่างเช่นเมื่อ `action = 102` แสดงว่ามีการร้องขอให้ค้นหาข้อมูลเลขหมายและจะมีการส่งพารามิเตอร์ที่เป็นข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์มาด้วย ตัวเซิร์ฟเลตจะรับค่ามาแล้วเรียกเมทอด `getPhoneXML()` ที่วัตถุ `Phone` ต่อจากนั้นวัตถุ `Phone` จะติดต่อไปยังวัตถุ `TrisDatabase` เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยเมทอด `loadPhoneInfo()` ซึ่งจะคืนค่าผลลัพธ์มายังวัตถุ `Phone` จากนั้นวัตถุ จะเรียกเมทอด `parse()` ของวัตถุ `DBParser` โดยส่งค่าผลลัพธ์ดังกล่าวเพื่อทำการแปลงเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (โดยในงานวิจัยนี้จะใช้ในรูปแบบคลาสสตริง) ส่งกลับมายังวัตถุ `Phone` ซึ่งจะส่งกลับไปยังเซิร์ฟเลตที่เรียกมาอีกที

จากนั้นเซิร์ฟเลตจะทำการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่และส่งผลกลับไปยังตัวให้บริการเว็บเพื่อตอบสนองของการเรียก

3.5 แผนภาพลำดับของยูสเคสการรับงานของผู้ปฏิบัติงาน (GetJob)

การรับงานจะแสดงเลขหมายในควมรับผิดชอบของพนักงานตรวจแก้โดยเมื่อผู้ปฏิบัติเลือกการรับงาน จะเรียกเมทอด `doGet()` ของ `FServlet` พร้อมกับส่งพารามิเตอร์ `action = 103` ไปให้ `FServlet` ประมวลผล โดยเรียกเมทอด `getDispatchJobXml()` ของวัตถุ `dispatchJob` จากนั้นจะเรียกเมทอด `getDispatchJob()` ของวัตถุ `TrisDatabase` เพื่อให้ติดต่อกับฐานข้อมูล แล้วส่งค่าเป็นเอ็กซ์เอ็มแอลกลับไปยัง `FServlet` ซึ่งได้เลือกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ที่จะแสดงผลรอไว้แล้ว จากนั้นจึงแปลง เป็นภาษาที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้เรียกเข้ามาเพื่อแสดงข้อมูลเลขหมายที่รอจ่ายงาน จากนั้นเมื่อพนักงานตรวจแก้ต้องการรับงานก็จะร้องขอด้วย `action = 105` ส่งต่อวัตถุต่างไปยังวัตถุ `TrisDatabase` เพื่อทำการบันทึกผลการรับงานลงฐานข้อมูลด้วยเมทอด `submitJob()` ดังแสดงในรูปที่ 3.10 แสดงแผนภาพลำดับของยูสเคสการรับงาน

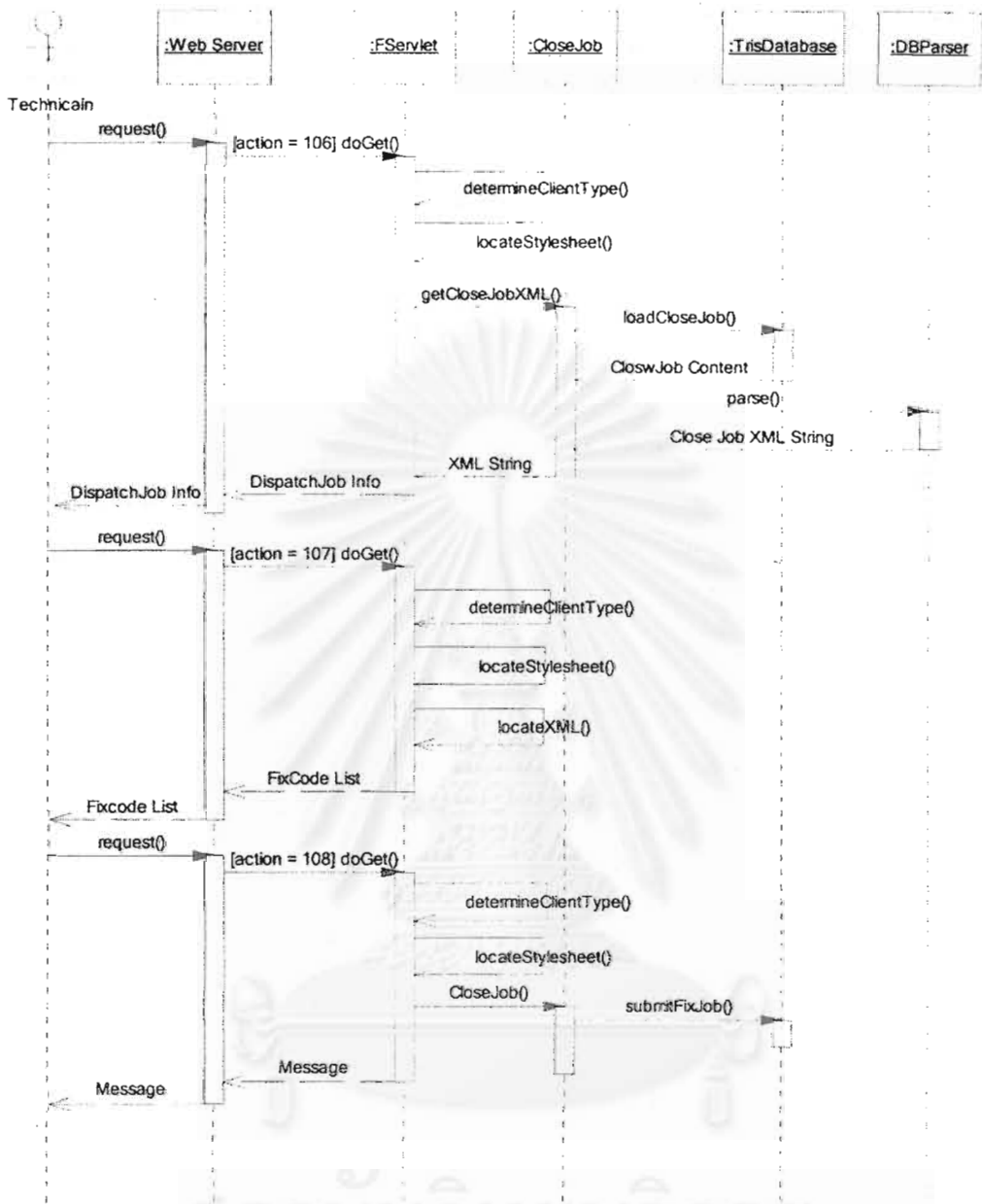


รูปที่3.10 แผนภาพลำดับของยูสเคสการรับงาน

3.6 แผนภาพลำดับของยูสเคสการปิดงานของพนักงานตรวจแก้(CloseJob)

เริ่มจากการร้องขอให้แสดงเลขหมายที่ต้องการปิดงานด้วย action = 106

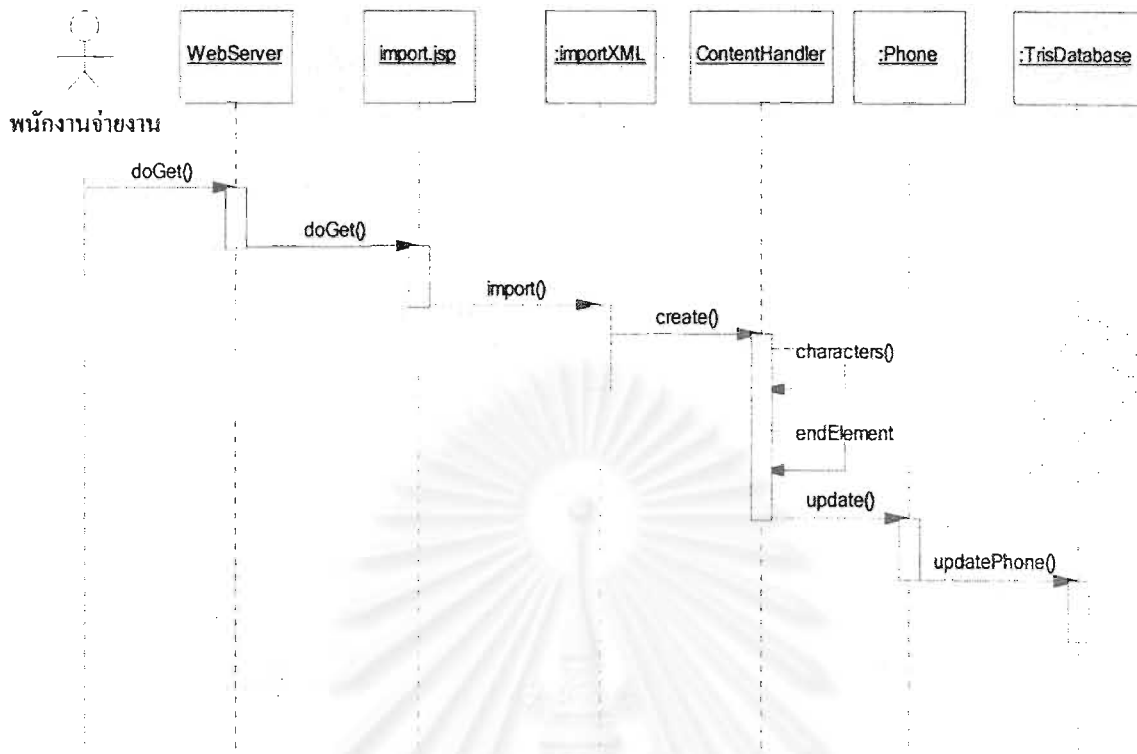
จากนั้นจึงเลือกเลขหมายที่ต้องการปิดงาน ระบบจะแสดงรหัสที่จะใช้ในการปิดงานด้วยการร้องขอด้วย action = 107 เพื่อให้เห็นผลเลขหมายที่รอปิดงาน หลังจากนั้นเมื่อเลือกตกลงการปิดงาน วัตถุเซิร์ฟเลตจะส่งคำรหัสที่เลือกปิดงานด้วย action = 109 ไปยังวัตถุ FServlet ซึ่งจะเรียกเมทอด CloseJob() ของวัตถุ CloseJob ซึ่งจะไปเรียกเมทอดsubmitFixJob()ของวัตถุ TrisDatabase เพื่อทำการปรับปรุงข้อมูลการปิดงานลงในฐานข้อมูล ดังแสดงตามรูปที่ 3 .11 แสดงแผนภาพลำดับของการปิดงาน



รูปที่ 3.11 แผนภาพลำดับของการปิดงาน

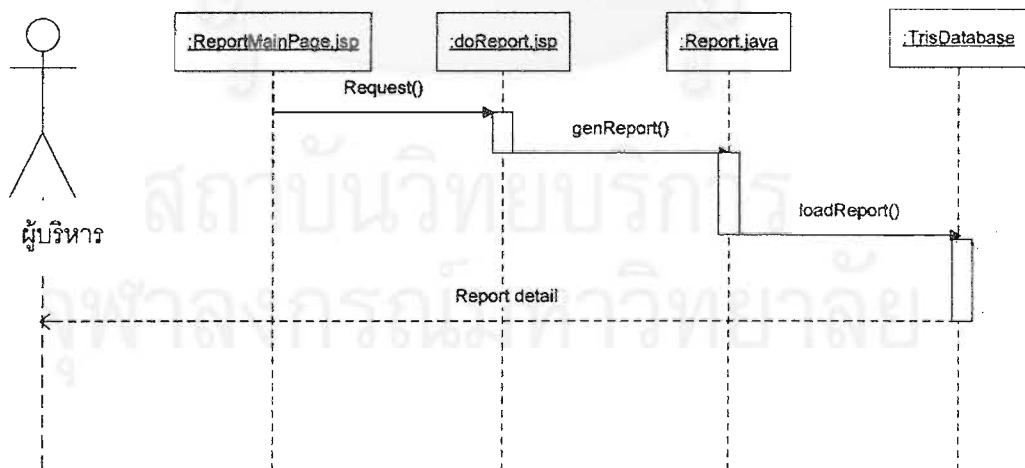
3.7 แผนภาพลำดับของยูสเคสการนำเข้าข้อมูล (Import Data)

เริ่มจากการเรียกเมทอด import() ของวัตถุ importXML ต่อจากนั้นจะมีการสร้างวัตถุ Handler เพื่อรองรับการใช้งานเอพีไอของแท็กชื่อวัตถุ ContentHandler ซึ่งการทำงานของ ContentHandler จะเรียกใช้เมทอด charsets() เมื่อพบข้อมูล และเมทอด endElement() เมื่อพบส่วนย่อยสุดท้าย จากนั้นจึงเรียกเมทอด updatePhone() ของวัตถุ Phone() ในการนำเข้า หรือปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลดังแสดงการทำงานตามรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แผนภาพลำดับของการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ

3.8 แผนภาพลำดับของยูสเคสการจัดทำรายงาน (Generate Report)

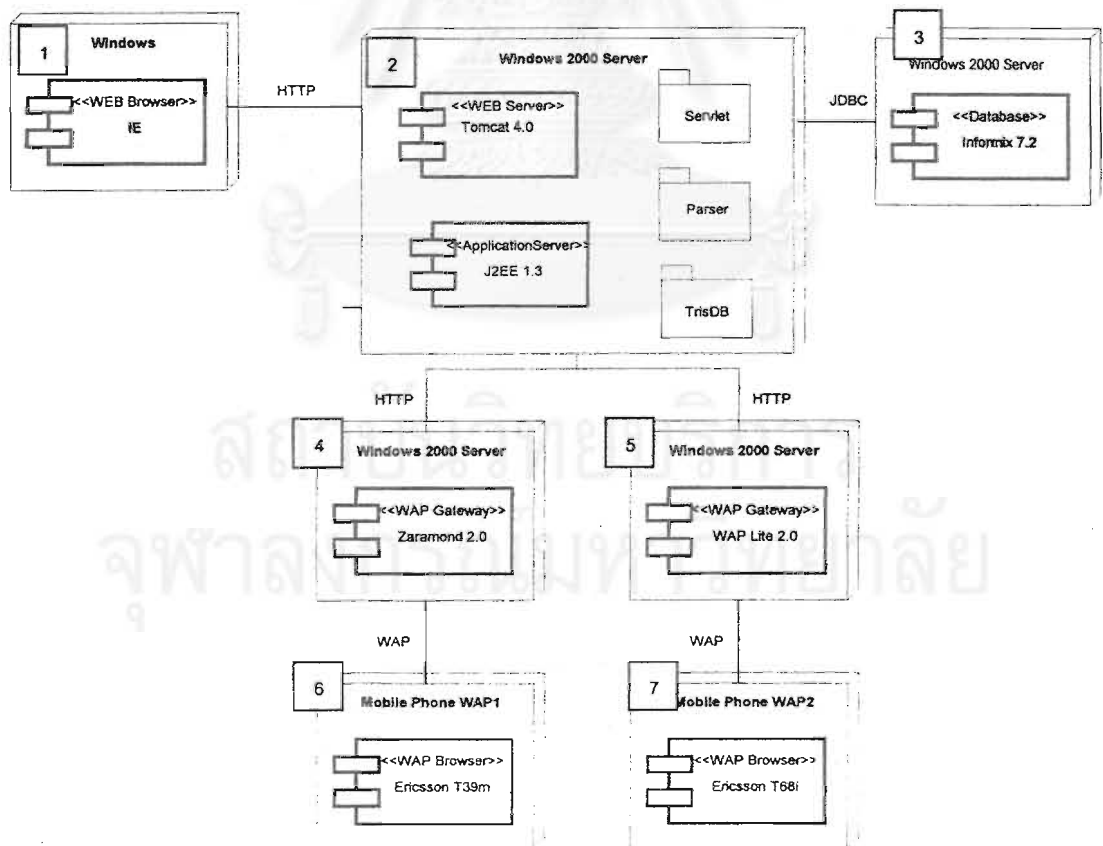


รูปที่ 3.13 แผนภาพลำดับของการจัดทำรายงาน

จากรูปที่ 3.13 แผนภาพลำดับของการจัดทำรายงาน เริ่มจากการร้องขอผ่าน วัตถุ ReportMainPage.jsp โดยส่งค่าประเภทของรายงาน และขอบเขตของวันที่ หรือเดือนที่ต้องการ ผ่าน doReport.jsp เพื่อร้องขอให้วัตถุ Report จะทำการสร้างรายงานด้วย เมทอด GenReport() ซึ่งจะแสดงผลรายงานที่ต้องการ โดยหากเคยมีผู้เรียกดูรายงานนี้มาก่อน จะทำการอ่านข้อมูลจาก ตารางขึ้นมาแสดง แต่หากไม่เคยมีผู้เรียกดูรายงานนี้มาก่อนจะทำการสร้างรายงาน และบันทึกลง ตาราง

3.4 การออกแบบระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีทีและแวน

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานด้วยหลักการวิเคราะห์ และออกแบบเชิงวัตถุ นั้นจะถือว่าทุกๆส่วนประกอบของระบบงานนั้นเป็นวัตถุตัวหนึ่งเสมอผู้วิจัยใช้ แผนภาพการติดตั้ง ในการแสดงถึงโครงสร้างของระบบที่พัฒนาโดยเริ่มจาก โหนดในแต่ละโหนดจะหมายถึงอุปกรณ์แต่ละตัว และภายในโหนดจะมีส่วนประกอบ(Component) แต่ละตัวที่ติดตั้งอยู่ดังรูปที่ 3.14



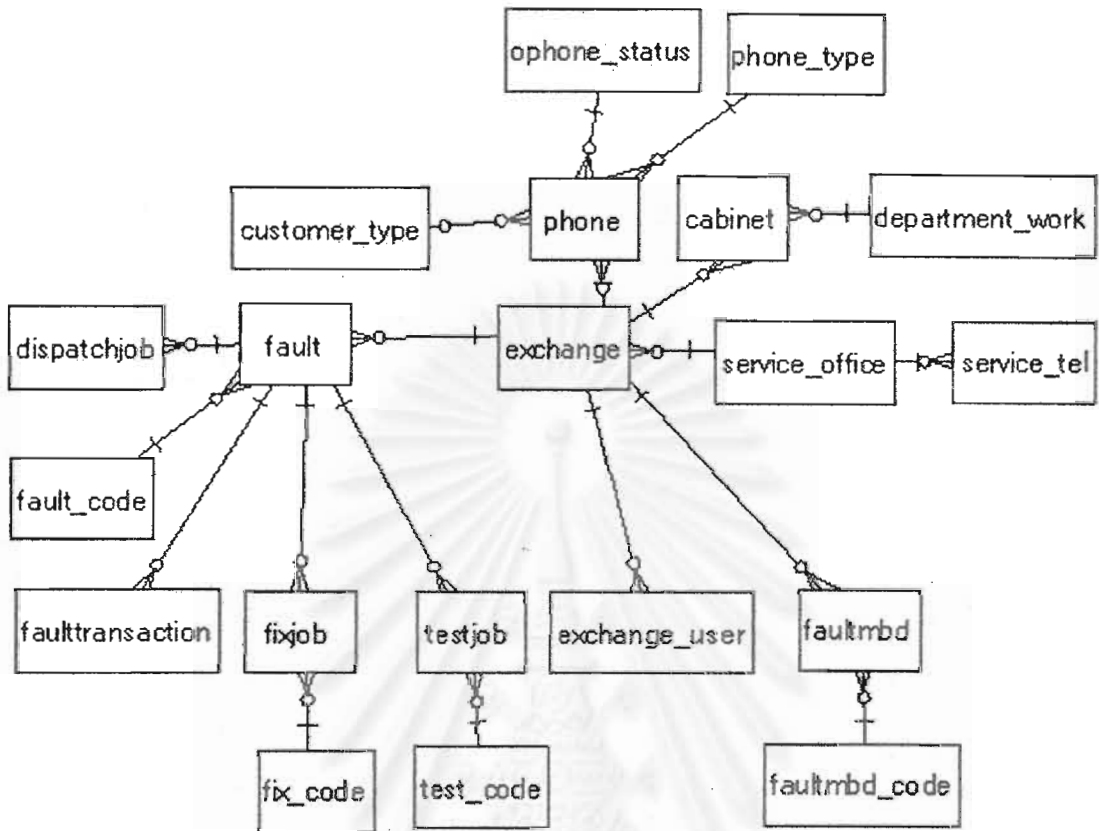
รูปที่ 3.14 แผนภาพการติดตั้งของระบบที่พัฒนา

จากรูปที่ 3.14 พิจารณาหนดแต่ละตัวประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

- โหนดที่ 1 เป็นอุปกรณ์ตัวรับบริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่ติดตั้งโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ สำหรับตัวรับบริการที่สนับสนุนภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล
- โหนดที่ 2 เป็นอุปกรณ์ตัวให้บริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Server ติดตั้งโปรแกรมตัวให้บริการเว็บอาปาเช่ทอมแคท รุ่นที่ 4.0 เจวีเอ็ม และส่วนที่เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยโปรแกรมสำเร็จ 3 ตัวคือ Servlet TrisDB Parser โดยในแต่ละโปรแกรมสำเร็จจะบรรจุด้วยส่วนของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นตามภาคผนวก ก.
- โหนดที่ 3 เป็นอุปกรณ์ตัวให้บริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Server ติดตั้งโปรแกรมฐานข้อมูลอินฟอร์มิคส์ รุ่นที่ 7.2 สำหรับให้บริการข้อมูล
- โหนดที่ 4 เป็นอุปกรณ์ตัวให้บริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Server ติดตั้งเว็บเกตเวย์ ซาลามอน รุ่นที่ 2 สำหรับให้บริการอุปกรณ์ที่สนับสนุนภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1
- โหนดที่ 5 เป็นอุปกรณ์ตัวให้บริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Server ติดตั้งเว็บเกตเวย์ เว็บไลต์ รุ่นที่ 2 สำหรับให้บริการอุปกรณ์ที่สนับสนุนภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2
- โหนดที่ 6 เป็นอุปกรณ์ตัวรับบริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Professional ติดตั้งโปรแกรมจำลองการทำงานอริคสันเว็บไอดีอี รุ่นที่ 3.2.1 สำหรับตัวรับบริการที่สนับสนุนภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1
- โหนดที่ 7 เป็นอุปกรณ์ตัวรับบริการติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Professional ติดตั้งโปรแกรมจำลองการทำงานอริคสันเว็บไอดีอี รุ่นที่ 3.2.1 สำหรับตัวรับบริการที่สนับสนุนภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2

3.5 โครงสร้างฐานข้อมูล

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและปรับปรุงระบบที่มีอยู่แล้ว ในส่วนของโครงสร้างของฐานข้อมูลจึงต้องถูกปรับเพื่อให้เหมาะสมกับการพัฒนาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ปรับปรุงโครงสร้างฐานข้อมูลตามแผนภาพอ็อบจาร์ในรูปแบบที่ 3.15 และมีรายละเอียดตามภาคผนวก ข.



รูปที่ 3.15 แผนภาพอีอาร์ของโครงสร้างฐานข้อมูลที่ปรับปรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การพัฒนาและการทดสอบโปรแกรม

4.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตและเว็บ ผู้วิจัยใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ฮาร์ดแวร์

1. ฮาร์ดแวร์สำหรับตัวให้บริการมีรายละเอียดดังนี้
 - เครื่องพีซี หน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียมทรี (Pentium III) ความเร็ว 1 กิกะเฮิร์ต หน่วยความจำหลักขนาด 512 เมกะไบต์ เครื่องขับจานแม่เหล็กชนิดแข็ง เนื้อที่ 40 กิกะไบต์ การ์ดเน็ตเวิร์ค ซีดีรอม
2. ฮาร์ดแวร์สำหรับตัวรับบริการมีรายละเอียด ดังนี้
 - เครื่องพีซี หน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียมทรี (Pentium III) ความเร็ว 500 เมกะเฮิร์ต หน่วยความจำหลักขนาด 512 เมกะไบต์ เครื่องขับจานแม่เหล็กชนิดแข็ง เนื้อที่ 20 กิกะไบต์ เครื่องขับจานแม่เหล็กชนิดอ่อนขนาด 3.5 นิ้ว เนื้อที่ 1.44 เมกะไบต์ การ์ดเน็ตเวิร์ค ซีดีรอม
 - โทรศัพท์เคลื่อนที่ อีริคสัน รุ่น T68 i

4.1.2 ซอฟต์แวร์

1. ซอฟต์แวร์สำหรับตัวให้บริการมีรายละเอียดดังนี้
 - ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดว 2000 Server
 - ระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิกซ์ รุ่นที่ 7.2
 - ตัวให้บริการเว็บใช้อาปาเชทอมแคท รุ่นที่ 4.0 (Apache Tomcat 4.0)
 - แว็บเกตเวย์ แว็บไลต์ รุ่นที่ 2
 - แว็บเกตเวย์ ซาลามอน รุ่นที่ 2
 - เครื่องมือพัฒนาภาษาจาวา บอร์แลนด์เจบีวีเดออร์ รุ่นที่ 6
 - จาวาเวอร์ชันเมชชีน รุ่นที่ 1.3.1
 - เจทูอีอี รุ่นที่ 1.3
 - เครื่องมือพัฒนาภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เอ็กซ์เอ็มแอลสไปาย รุ่นที่ 5

2. ซอฟต์แวร์สำหรับตัวรับบริการมีรายละเอียด ดังนี้

- ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 2000 Professional
- โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์รุ่นที่ 5
- โปรแกรมจำลองการทำงาน (Simulator) อิริคสันเว็บไอดีอี รุ่นที่ 3.2.1

4.2 การพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมในแต่ละอุปกรณ์แบ่งเป็นสองส่วนคือ การพัฒนาโปรแกรมแบบออฟไลน์ และการพัฒนาโปรแกรมแบบพลวัต


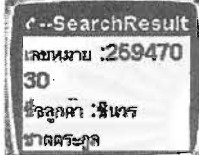
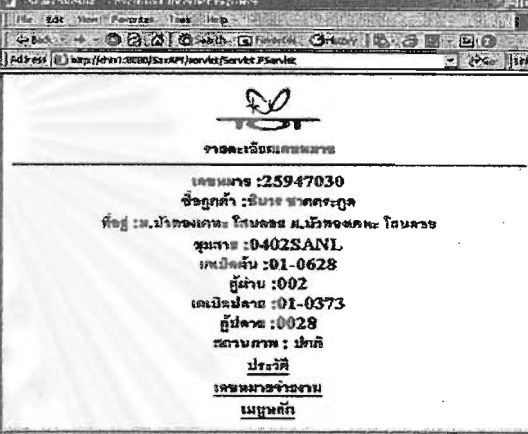
4.2.1 การพัฒนาโปรแกรมแบบออฟไลน์ เพื่อต้องการกำหนดการแสดงผลข้อมูลที่ต้องการไว้ก่อนเนื่องจากต้องแสดงผลข้อมูลเหมือนกันทั้งบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครื่องพีซี มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

- สร้างต้นแบบของการแสดงผลบนอุปกรณ์ทั้งหมดด้วยภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล รุ่นที่ 1 ดับเบิลยูเอ็มแอล รุ่นที่ 2 และ เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล
- แยกส่วนของการนำเสนอ (Presentation) และข้อมูล (Data)
- ส่วนของการนำเสนอจะถูกพัฒนาใหม่ด้วยภาษา เอ็กซ์เอ็มแอลที และส่วนของข้อมูลเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลทีจะถูกสร้างแบบพลวัตด้วยโปรแกรม
- พัฒนาเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลแบบพลวัตเพื่อทดสอบการแสดงผลในแต่ละหน้า แต่ในการใช้งานจริงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลทีจะถูกสร้างแบบพลวัตในการร้องขอแต่ละครั้ง
- ทดสอบการสร้างเอกสารจาก เอ็กซ์เอ็มแอล และ เอ็กซ์เอสแอลที มาเป็นเอกสารตามต้นแบบที่ต้องการด้วยเครื่องมือ เอ็กซ์เอ็มแอลสไปย รุ่นที่ 5

การสร้างต้นแบบ ออกแบบ และสร้างต้นแบบที่มีเนื้อหาแบบออฟไลน์ ก่อนโดยผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือเอ็กซ์เอ็มแอลสไปย รุ่นที่ 5 ในการออกแบบเนื่องจากสนับสนุนการเข้ารหัสเอกสารแบบ ยูนิโค้ดซึ่งส่งผลให้สามารถแสดงอักษรไทยได้ในเว็บเบราว์เซอร์ และ แวบบเบราว์เซอร์ที่สนับสนุนการแสดงผลด้วยการเข้ารหัสแบบยูนิโค้ด

หลังจากออกแบบตัวต้นแบบแล้วผู้วิจัยได้ใช้เว็บเบราว์เซอร์และโปรแกรมจำลอง ของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่อิริคสันเพื่อทดสอบความถูกต้องในการแสดงผลซึ่งตัวอย่างการแสดงผลตามรูปที่ 4.1 โดยแสดงผลภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่สนับสนุนการแสดงผลภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 แสดงผลภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2 ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่สนับสนุนการแสดงผลภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2 และแสดงผลภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอลรุ่นที่ 1

ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่สนับสนุนการแสดงผลภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล โดยผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างเฉพาะหน้าจอผลการค้นหาข้อมูลเลขหมายแสดงเท่านั้นเพราะครอบคลุมการแสดงผลของอุปกรณ์ทั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่ และพีซี

การแสดงผลภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล รุ่นที่ 1	การแสดงผลภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่1	การแสดงผลภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล รุ่นที่ 1
		

รูปที่ 4.1 หน้าจอการพัฒนาแบบอพลวัต

ในการแยกส่วนของการนำเสนอและข้อมูลเพื่อความชัดเจนผู้วิจัยใช้รหัสต้นฉบับ (Source code)ตามรูปที่ 4.2 ของต้นแบบโดยจะยกตัวอย่างของหน้าแสดงผลการค้นหาข้อมูลเลขหมาย

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html>
<head>
<title>--SearchResult--</title>
</head>
<body>
<center>
<p><br />
<p>รายละเอียดเลขหมาย </p><hr />
<p>เลขหมาย :25947030</p>
<p>ชื่อลูกค้า :ชินวร ขาดระยะ</p>
<p>ที่อยู่ :9 / 184 ม.บัวทองเคหะ โสนลอย บางบัวทอง นนทบุรี </p>
<p>หมายเลข :0402SANL</p>
<p>เคเบิลด้น :01-0628</p>
<p>ตู้ผ่าน :002</p>
<p>เคเบิลปลาย :01-0373</p>
<p>ตู้ปลาย :0028</p>
<p>สถานภาพ :ปกติ</p>
<a accesskey="1" href="/SaxAPI/servlet/Servlet.FServlet?action=fault&phone_num=25947030">ประวัติ</a><br />
<a accesskey="2" href="/SaxAPI/servlet/Servlet.FServlet?action=fjob">เลขหมายจำหน่าย</a><br />
<a accesskey="0" href="/SaxAPI/servlet/Servlet.FServlet?action=menu">เมนูหลัก</a></p>
</center>
</body>
</html>

```

รูปที่ 4.2 ต้นแบบเอกสารเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล

ต้นแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจากรูปที่ 4.2 ส่วนที่ขีดเส้นใต้คือส่วนของข้อมูลที่จะนำมาพัฒนาเป็นต้นแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ได้ใช้เครื่องมือเอ็กซ์เอ็มแอลสไปภายในการพัฒนาแสดงผล ดังรูปที่ 4.3

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PhoneDoc>
<Phone>
<phone_num>25947030</phone_num>
<exch_code>0402SANL</exch_code>
<cust_name>=ชินวร ชาติตระกูล</cust_name>
<address>:9 / 184 น.บัวทองเคหะ โสนลอย บางบัวทอง นนทบุรี </address>
<pri_line>01</pri_line>
<pri_pair>0628</pri_pair>
<cab>002</cab>
<sec_line>01</sec_line>
<sec_pair>0373</sec_pair>
<dp>0028</dp>
<pin>008</pin>
<used_status>N</used_status>
<ophone_status>D</ophone_status>
<phone_type>T</phone_type>
<c_date>2002-05-21</c_date>
<cust_type>R</cust_type>
</Phone>
</PhoneDoc>
```

รูปที่ 4.3 เอกสารต้นแบบเอ็กซ์เอ็มแอล

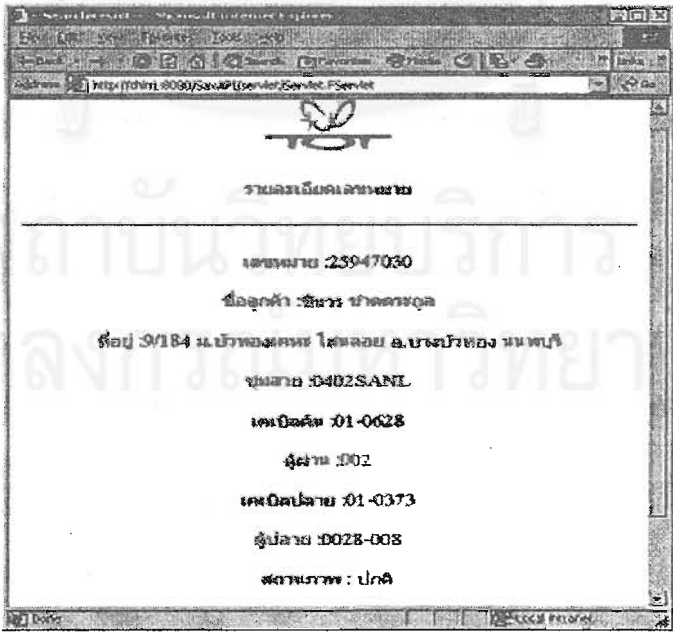
หลังจากได้ข้อมูลที่ต้องการในรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลแล้วจึงทำการพัฒนาในส่วนของการแสดงผลในรูปแบบเอกสารเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ เพื่อให้แสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในรูปแบบภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 แสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรูปแบบภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2 และ แสดงผลบนพีซีในรูปแบบภาษาเอ็กซ์เอสทีเอ็มแอลรุ่นที่ 1 แต่ในที่นี้ขอยกตัวอย่างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ของการแสดงผลบนพีซี ดังรูปที่ 4.4 และทดสอบการแสดงผลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลด้วยเอ็กซ์เอ็มแอลที่ ด้วยเครื่องมือเอ็กซ์เอ็มแอลสไป รุ่นที่ 5 ซึ่งมีคุณสมบัติในการแสดงผลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล จากเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ บนเครื่องพีซีผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ดังรูปที่ 4.5

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="xml" version="1.0" encoding="UTF-8" indent="yes" doctype-public="-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
doctype-system="http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd"/>
<xsl:template match="/">
<html><head><title>-SearchResult-</title></head><body>
<center>
<p></img><br/>
<p>รายละเอียดเลขหมาย </p><hr/>
<xsl:variable name="num" select="PhoneDoc/Phone/phone_num" />
<p>เลขหมาย :<xsl:value-of select="$num"/></p>
<p>ชื่อลูกค้า :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/cust_name"/></p>
<p>ที่อยู่ :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/address"/></p>
<p>ชุมสาย :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/exch_code"/></p>
<p>เคเบิลคืน :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/pri_line"/>-
<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/pri_pair"/></p>
<p>ตู้ผ่าน :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/cab"/></p>
<p>เคเบิลปลาย :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/sec_line"/><xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/sec_pair"/></p>
<p>ตู้ปลาย :<xsl:value-of select="PhoneDoc/Phone/dp"/></p>
<p>สถานภาพ :<xsl:choose>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='A'"><font color="red">ค้างชำระ</font></xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='B'"><font color="red">ระงับชั่วคราว</font></xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='C'"><font color="red">คิดระเบียบ</font></xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='D'">ปกติ</xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='E'"><font color="red">ยกเลิกสัญญา</font></xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='F'"><font color="red">รื้อถอน</font></xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='G'">0/0</xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='H'">ย้ายต่างชุมสาย</xsl:when>
<xsl:when test="PhoneDoc/Phone/ophone_status='I'">เปลี่ยนเป็นเลขหมายอื่น</xsl:when>
</xsl:choose></p> <a href="/SaxAPI/Servlet/Servlet.FServlet?action=fault&phone_num={#num}" accesskey="1">ประวัติ
</a><br/> <a href="/SaxAPI/Servlet/Servlet.FServlet?action=fjob" accesskey="2">เลขหมายใช้งาน</a><br/>
<a href="/SaxAPI/Servlet/Servlet.FServlet?action=menu" accesskey="0">เมนูหลัก</a>
</p></center></body>
</html></xsl:template></xsl:stylesheet>

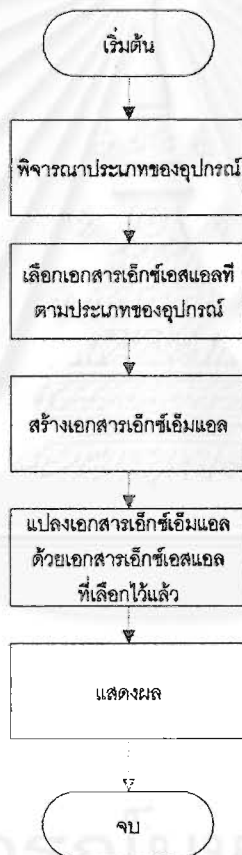
```

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างเอกสารเอ็กซ์แอลที่สำหรับการแสดงผลด้วยภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 4.5 การแสดงผลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เอ็มแอลด้วยเว็บเบราว์เซอร์

4.2.2 การพัฒนาโปรแกรมแบบพลวัต การพัฒนาโปรแกรมเพื่อรองรับการแสดงผลผ่านเว็บและเว็บ ผู้วิจัยได้ใช้ภาษาจาวาพัฒนาในรูปแบบของจาวาเซิร์ฟเลตและจาวาบีเอ็น ส่วนที่สำคัญในการพัฒนางานนี้แบ่งเป็นสองส่วนคือ การอ่านเอกสารแบบพลวัตจากฐานข้อมูลแล้วนำมาแปลงเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลในรูปแบบคลาสของสตริง (String) จากนั้นจึงทำการสร้างอินพุตสตรีม (Input Stream) จากสตริงนั้นเพื่อส่งต่อไปให้ตัวประมวลผลเอ็กซ์เอ็มแอลที่ ส่วนที่สองคือการตรวจจับประเภทของอุปกรณ์ที่เรียกเข้ามาว่าเป็นอุปกรณ์ประเภทใดเพื่อที่จะเตรียมเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์และส่งไปให้ ตัวประมวลผลเอ็กซ์เอ็มแอลที่ทำการแปลงเอกสารร่วมกับอินพุตสตรีมให้ได้ผลลัพธ์ส่งออกไป ซึ่งขั้นตอนทั้งสองแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ผังงานการแปลงเอกสารเพื่อรองรับเว็บและเว็บ

การพัฒนาโปรแกรมนำเข้าข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้ภาษาจาวาพัฒนาในรูปแบบของเจเอสพีและจาวาบีเอ็น ในโปรแกรมการนำเข้าเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ตัวอย่างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่นำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิทซ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้การสังเคราะห์ขึ้นแทนการนำมาจากระบบบริการลูกค้า

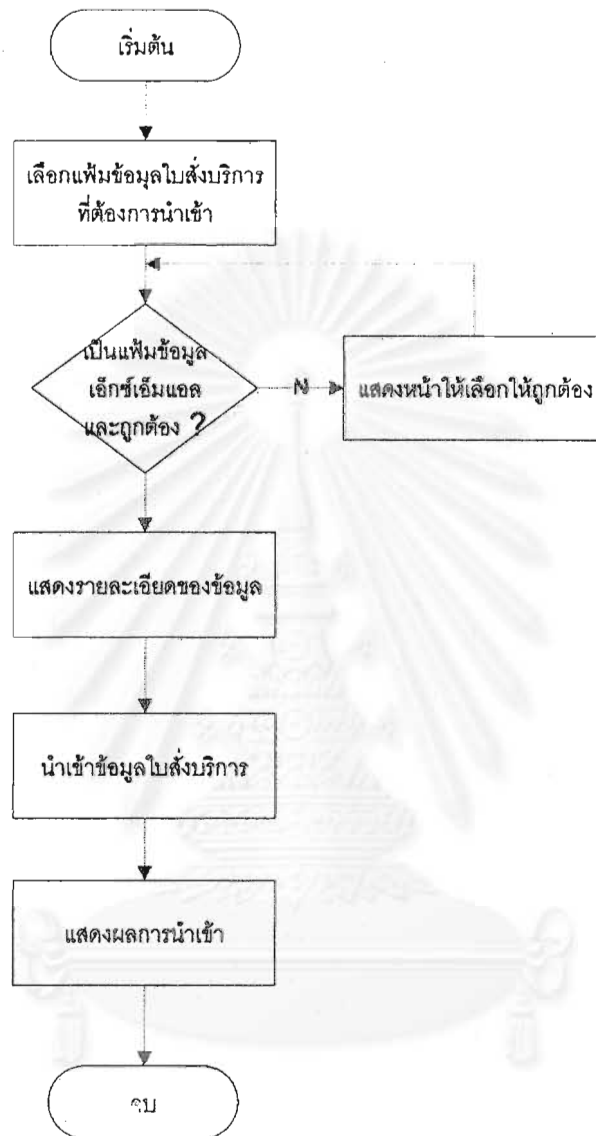

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- XML created by informix -->
<PHONEDoc>
<PHONE>
  <PHONE_NUM>25947030</PHONE_NUM>
  <EXCH_CODE>0402SANL</EXCH_CODE>
  <CUST_NAME>นายชินวร ชาติตระกูล</CUST_NAME>
  <ADDRESS>9/184 หมู่บ้านบัวทองโคก ต.บางกรวย-ไทรน้อย อ.บางบัวทอง นนทบุรี
</ADDRESS>
  <PRI_LINE>01</PRI_LINE>
  <PRI_PAIR>0628</PRI_PAIR>
  <CAB>002</CAB>
  <SEC_LINE>01</SEC_LINE>
  <SEC_PAIR>0373</SEC_PAIR>
  <DP>0028</DP>
  <PIN>008</PIN>
  <USED_STATUS>N</USED_STATUS>
  <OPHONE_STATUS>D</OPHONE_STATUS>
  <PHONE_TYPE>T</PHONE_TYPE>
  <C_DATE>210502</C_DATE>
  <CUST_TYPE>R</CUST_TYPE>
  <SO_TYPE>-</SO_TYPE>
</PHONE>
</PHONEDoc>

```

รูปที่ 4.7 เอกสาร.เอ็กซ์เอ็มแอลที่จะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิกซ์

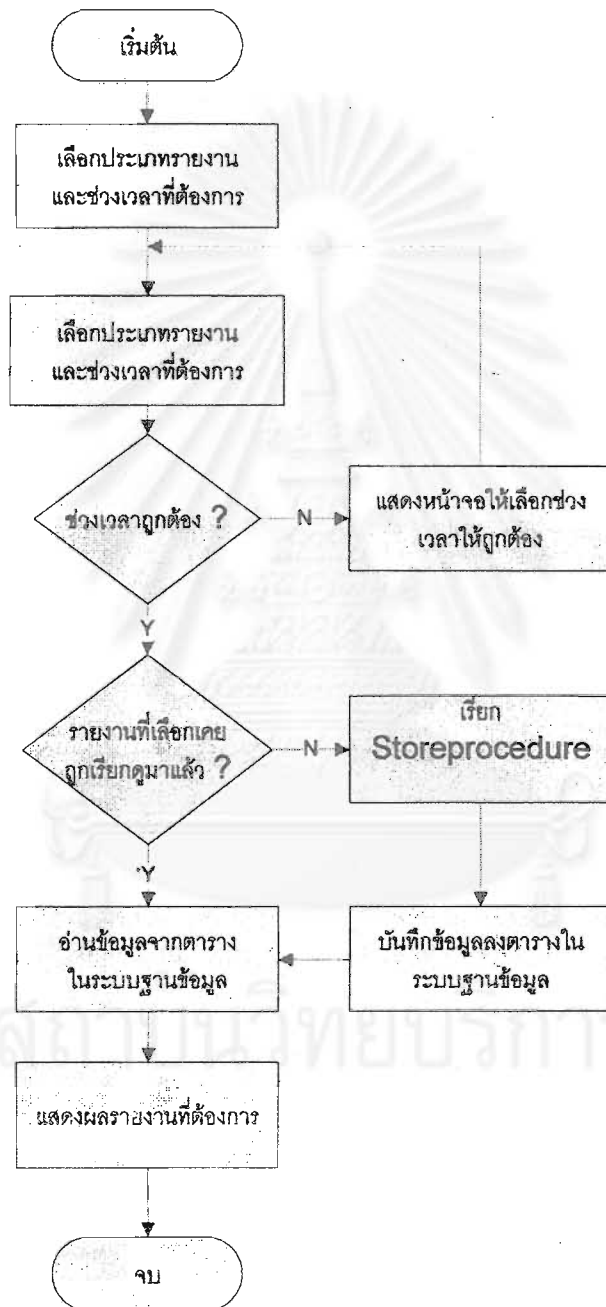
การนำเข้าจะใช้เอพีไอในชุดแอดพีคือเซิร์ช ซึ่งวิธีการทำงานของโปรแกรมสามารถอธิบายได้ดังผังงานรูปที่ 4.8 โดยพิจารณาร่วมกับตัวอย่างเอกสารในรูปที่ 4.7 เริ่มต้นจะให้ผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลใบสั่งบริการที่จะนำเข้าซึ่งได้มาจากการบรรจุลงจาก ตัวให้บริการเอพีทีที ที่ระบบบริการลูกค้าจัดเตรียมไว้ให้ หากเพิ่มข้อมูลนั้นไม่ใช่เพิ่มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลจะแสดงหน้าจอว่าไม่ถูกต้องให้เลือกใหม่5 ถ้าหากถูกต้องจะแสดงรายละเอียดข้อมูลใบสั่งบริการที่เลือก จากนั้นเมื่อผู้ใช้กดปุ่มนำเข้า โปรแกรมก็จะทำการแปลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนั้น และบันทึกลงระบบฐานข้อมูลต่อไป



รูปที่ 4.8 ผังงานการนำเข้าข้อมูลใบส่งบริการจากแฟ้มเอ็กซ์เซล

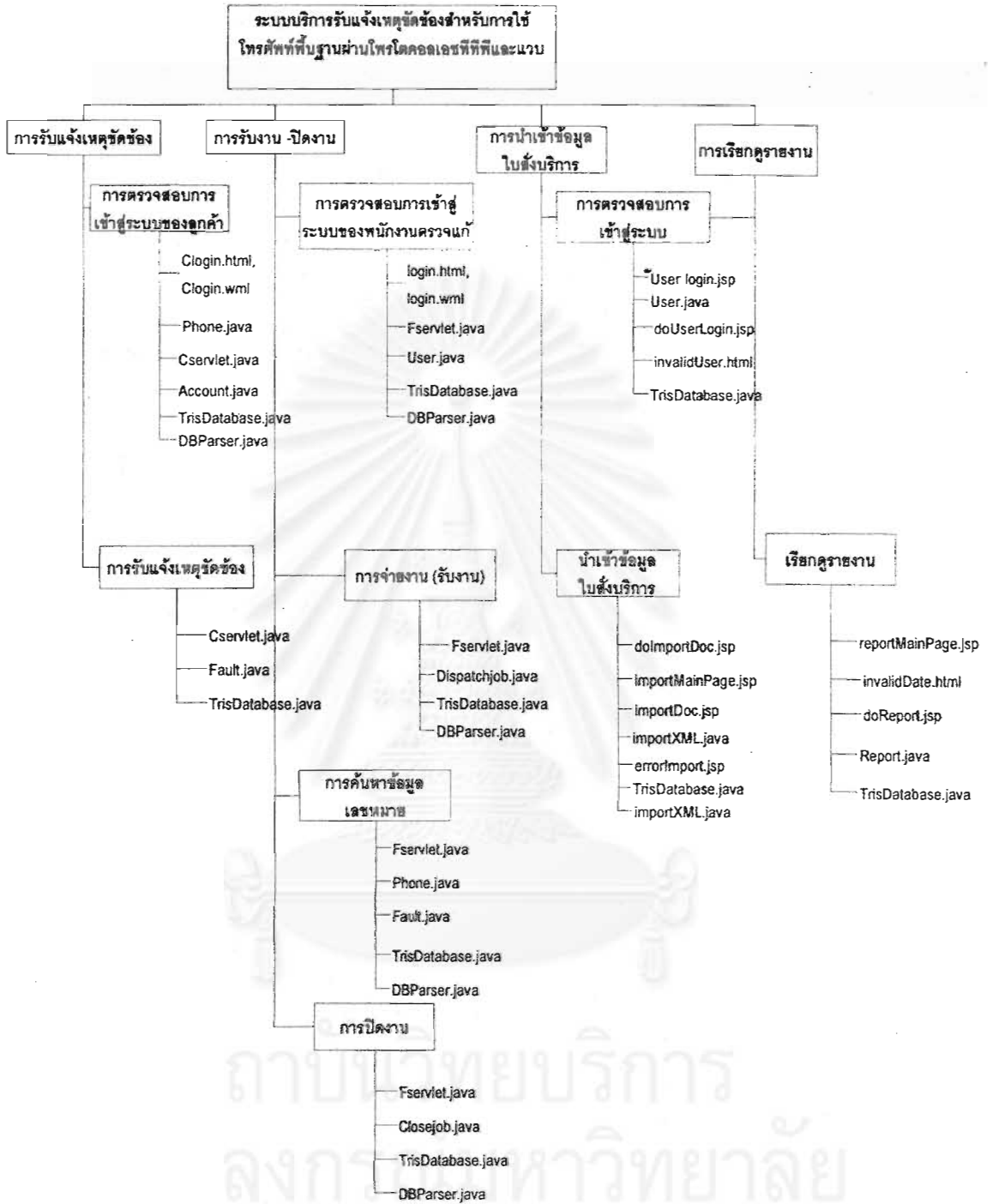
การสร้างรายงานจากระบบเดิมจะใช้วิธีการเรียกดูรายงานแบบ ADHOC Report คือจะมีการประมวลผลในการอ่านข้อมูลจากตารางภายในฐานข้อมูลหลายตารางทุกครั้งที่มีการเรียกซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบเนื่องจากมีผู้ใช้อื่นกำลังใช้อ่านหรือเขียนข้อมูลกับตารางในกลุ่มดังกล่าวอยู่ ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการสร้างรายงานแบบ รายงานรวมผล (Summary Report) โดยจะทำการอ่านและประมวลผลข้อมูลที่ต้องการแล้วบันทึกผลลงในตารางที่ออกแบบไว้สำหรับรายงานที่ต้องการ และเมื่อมีการสร้างรายงานที่เคยถูกเรียกดูมาแล้วจะอ่านข้อมูลจากตารางขึ้นมาแสดงผลต่อไปโดยมีการทำงานตามรูปที่ 4.9 โดยข้อมูลของรายงานทั้งหมดจะถูกเก็บ

อยู่ในระบบฐานข้อมูลเป็นเวลาสามปี คือสามารถเรียกดูข้อมูลรายงานย้อนหลังได้สามปี ในส่วนของข้อมูลเก่าจะทำการนำออกไปเก็บไว้ในสื่อบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.9 ผังงานการจัดทำรายงาน

จากผังการทำงานของโปรแกรมข้างต้นได้ทำการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมทั้งหมดได้ตามรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ผังโครงสร้างโปรแกรมในระบบบริการรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ทีทีพีและเว็บ

จากรูปที่ 4.10 แสดงผังโครงสร้างของโปรแกรมที่ได้พัฒนาโดยมีรายละเอียดของการทำงานในแต่ละโปรแกรมดังนี้

1. การรับแจ้งเหตุขัดข้อง ประกอบด้วยโปรแกรมสำหรับรับแจ้งเหตุขัดข้องดังนี้

1.1 การเข้าสู่ระบบของลูกค้า

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	CLogin.html หรือ CLogin.wml	สำหรับการเข้าสู่ระบบแจ้งเหตุขัดข้องของการใช้อุปกรณ์พีซี และโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามลำดับโดยจะรับข้อมูล "เลขหมายโทรศัพท์" และ "รหัส ทศท."
2	CServlet.java	รับคำร้องขอ(Request) ในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลือกเอกสารเอ็กซ์เซลแอตที่ที่เหมาะสม กับผลตอบสนองที่เป็นเอ็กซ์เอ็มแอล และทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอลส่งกลับไป โดยการแสดงผลจะแสดงผลด้วยภาษา เอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล เมื่อถูกเรียกด้วยเครื่องพีซี (แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์) และภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลเมื่อถูกเรียกด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่(แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์)
3	Account.java	ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานของลูกค้า
4	Phone.java	เป็นตัวแทนของเลขหมายโทรศัพท์แต่ละเลขหมายที่ต้องการแจ้งเหตุขัดข้อง ประกอบด้วยข้อมูลของเลขหมายโทรศัพท์นั้นๆ และเมทอด ทำหน้าที่ติดต่อกับวัตถุ TrisDatabase เพื่อค้นหาข้อมูลของเลขหมายโทรศัพท์
5	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ Account.java และ Phone.java
6	DBParser.java	เป็นตัวแปลเอกสารจากข้อมูลที่ TrisDatabase.java ค้นหาได้ให้อยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อส่งต่อให้ CServlet ทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอชทีเอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอล

1.2 การแจ้งเหตุขัดข้อง

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	CServlet.java	รับคำร้องขอ(Request) ในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลือกเอกสาร

		เอ็กซ์เอ็มแอลที่ที่เหมาะสม กับผลตอบสนองที่เป็นเอ็กซ์เอ็มแอล และทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลที่เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอลส่งกลับไป
2	Fault.java	บันทึกข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้อง
3	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ Fault.java

2. การรับงาน - ปิดงาน

2.1 การเข้าสู่ระบบของพนักงานตรวจแก้

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	login.html หรือ login.wml	หน้าจอสำหรับการเข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องของการใช้ อุปกรณ์พีซี และโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามลำดับโดยจะรับข้อมูล "ชื่อผู้ใช้" และ "รหัสผ่าน"
2	FServlet.java	รับคำร้องขอ(Request) ในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลือกวัตถุที่เหมาะสมกับแต่ละการร้องขอนั้นให้ประมวลผลเพื่อที่จะได้ เอ็กซ์เอ็มแอล จากนั้นจะเลือก เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ที่เหมาะสม และทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลที่เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอลส่งกลับไป
3	user.java	ตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของพนักงานตรวจแก้
4	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ user.java
5	DBParser.java	เป็นตัวแปลเอกสารจากข้อมูลที่ TrisDatabase.java ค้นหาได้ ให้อยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อส่งต่อให้ FServlet ทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอล

2.2 การรับงาน (จ่ายงาน)

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	FServlet.java	รับคำร้องขอ(Request) ในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลือกวัตถุที่เหมาะสมกับแต่ละการร้องขอนั้นให้ประมวลผลเพื่อที่จะได้เอ็็กซ์เอ็มแอล จากนั้นจะเลือก เอกสารเอ็็กซ์เอ็มแอลที่ที่เหมาะสม และทำการแปลงเป็นภาษาเอ็็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอลส่งกลับไป
2	DispatchJob .java	ค้นหาข้อมูลเลขหมายรอจ่ายงาน และบันทึกผลการรับงาน
4	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ user.java
5	DBParser.java	เป็นตัวแปลเอกสารจากข้อมูลที่ TrisDatabase.java ค้นหาได้ให้อยู่ในรูปแบบเอ็็กซ์เอ็มแอล เพื่อส่งต่อให้ FServlet ทำการแปลงเป็นภาษาเอ็็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอล

2.3 การค้นหาข้อมูลเลขหมาย

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	FServlet.java	รับคำร้องขอ(Request) ในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลือกวัตถุที่เหมาะสมกับแต่ละการร้องขอนั้นให้ประมวลผลเพื่อที่จะได้เอ็็กซ์เอ็มแอล จากนั้นจะเลือก เอกสารเอ็็กซ์เอ็มแอลที่ที่เหมาะสม และทำการแปลงเป็นภาษาเอ็็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอลส่งกลับไป
2	phone.java	ค้นหาข้อมูลรายละเอียดเลขหมายที่ต้องการ
4	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ user.java
5	DBParser.java	เป็นตัวแปลเอกสารจากข้อมูลที่ TrisDatabase.java ค้นหาได้ให้อยู่ในรูปแบบเอ็็กซ์เอ็มแอล เพื่อส่งต่อให้ FServlet ทำการแปลงเป็นภาษาเอ็็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอล

2.4 การปิดงาน

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	FServlet.java	รับคำร้องขอ(Request) ในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลือกวัตถุที่เหมาะสมกับแต่ละการร้องขอนั้นให้ประมวลผลเพื่อที่จะได้เอ็กซ์เอ็มแอล จากนั้นจะเลือก เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เหมาะสม และทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิ้ลยูเอ็มแอลส่งกลับไป
2	closeJob.java	ค้นหาข้อมูลเลขหมายรปิดงาน และบันทึกผลการปิดงาน
4	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ user.java
5	DBParser.java	เป็นตัวแปลเอกสารจากข้อมูลที่ TrisDatabase.java ค้นหาได้ให้อยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อส่งต่อให้ FServlet ทำการแปลงเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล หรือ ดับเบิ้ลยูเอ็มแอล

3. การนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ

3.1 การเข้าสู่ระบบของพนักงานจำหน่ายงาน

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	userlogin.jsp	หน้าจอสำหรับการเข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องเพื่อนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ หรือ ผู้บริหารเมื่อต้องการดูรายงาน
2	user.java	วัตถุตัวแทนพนักงานจำหน่ายงาน หรือผู้บริหาร
3	doUserLogin .java	ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน
4	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ user.java
5	invalidUser.jsp	แสดงผลเมื่อตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานไม่ผ่าน

3.2 นำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	importMain Page.jsp	แสดงหน้าจอหลักของการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ
2	importDoc .jsp	แสดงรายละเอียดของข้อมูลใบสั่งบริการที่จะนำเข้า
3	doImportDoc .jsp	ดำเนินการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการผ่าน importXML.java
4	errorImport.jsp	แสดงข้อผิดพลาดในการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ
5	importxML.java	ติดต่อกับ TrisDatabase.java เพื่อดำเนินการนำเข้าข้อมูล ใบสั่งบริการ
6	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ import.xml
7	invalidUser.jsp	แสดงผลเมื่อตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานไม่ผ่าน

4. การเรียกดูรายงาน

ลำดับ	ชื่อ	หน้าที่การทำงาน
1	reportMainPage .jsp	แสดงหน้าจอหลักของการเรียกดูรายงาน
2	doReport.jsp	ดำเนินการเรียก Report.java
3	Report.java	ตัวแทนรายงานแต่ละแบบที่ต้องการเรียกดู
4	TrisDatabase. Java	เป็นตัวกลางในการติดต่อกับฐานข้อมูลของวัตถุ Report.java
5	invalidate.html	แสดงผลเมื่อเลือกช่วงเวลาที่ต้องการเรียกดูรายงานผิด

4.3 การทดสอบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบโดยใช้ข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่จำนวน 399,835 เลขหมาย และใช้ข้อมูลสังเคราะห์ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลแทนข้อมูลใบสั่งบริการในการ

ทดสอบ เบื้องต้นด้วยการแสดงผลบนเครื่องพีซี ว่าทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของโปรแกรม นั้น ๆ หรือไม่ รวมถึงการทดสอบข้อผิดพลาดต่าง ๆ ซึ่งผลคือมีความถูกต้อง

จากนั้นจึงใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน อิริคสันเว็บไอดีอี รุ่นที่ 3.2.1 เพื่อทดสอบ โปรแกรมในส่วนของแสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 และภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 2 ผลปรากฏว่าทำงานได้ถูกต้อง เมื่อทดสอบบนโปรแกรมจำลองดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการจำลองเครื่องพีซีให้ทำงานเป็นตัวให้บริการเข้าถึงจากระยะไกล และใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อิริคสันรุ่น T39 เชื่อมต่อเพื่อทดสอบการทำงานและการแสดงผลด้วยภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 ผลปรากฏว่าสามารถทำงานได้ถูกต้อง จากนั้นจึงใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อิริคสันรุ่น T68i เชื่อมต่อเพื่อทดสอบการทำงานและการแสดงผลด้วยภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอลรุ่นที่ 1 ผลปรากฏว่าสามารถทำงานได้ถูกต้อง

การทดสอบโปรแกรมทั้งหมด มีรายละเอียดของการทดสอบ และมีหน้าจอบนจอของการทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. การรับแจ้งเหตุขัดข้องจากลูกค้า แสดงผลด้วยเว็บเบราว์เซอร์

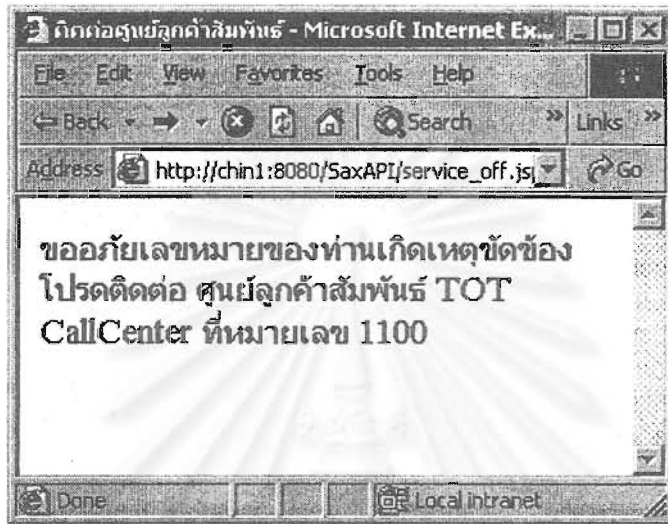
เริ่มจากลูกค้าเข้าสู่เว็บไซต์ของระบบรับแจ้งเหตุขัดข้อง และป้อนข้อมูล "เลขหมายโทรศัพท์" และ "รหัส ทศท." ซึ่งโปรแกรมจะนำไปตรวจสอบกับข้อมูลในฐานข้อมูลว่ามีสิทธิ์เข้าสู่การรับแจ้งเหตุขัดข้องหรือไม่ โดยมีหน้าจอดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าจอการเข้าสู่ระบบรับแจ้งเหตุขัดข้อง

กดปุ่ม "เข้าสู่ระบบ"

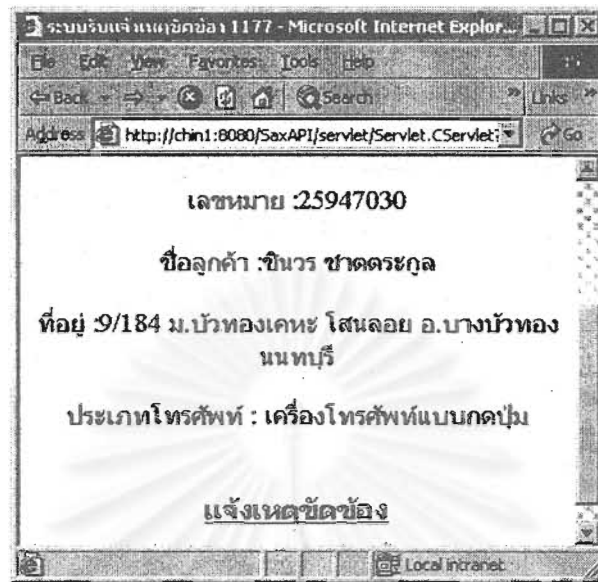
ถ้ามีสิทธิ์เข้าสู่ระบบจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.13 ถ้าไม่มีสิทธิ์เข้าสู่ระบบจะกลับไปยังหน้าจอแรกตามรูปที่ 4.11 แต่หากเลขหมายนั้นมีเหตุขัดข้องที่ไม่สามารถดำเนินการรับแจ้งได้จะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.12 หน้าจอเมื่อเลขหมายโทรศัพท์นั้นมีเหตุขัดข้องทางพาณิชย์ เช่น ค้างค่าใช้บริการ หรือระงับการใช้บริการ



รูปที่ 4.13 หน้าจอเมื่อเลขหมายโทรศัพท์นั้นอยู่ในเหตุเสียใหญ่ หากไม่มีเหตุขัดข้องข้างต้นจะแสดงหน้าจอข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ที่ป้อนเข้ามาตามรูปที่



รูปที่ 4.14 หน้าจอข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ที่ต้องการแจ้งเหตุขัดข้อง

กดที่ แจ้งเหตุขัดข้อง กรณีที่เลขหมายนั้นเคยแจ้งมาแล้ว และอยู่ระหว่างการตรวจแก้ไข จะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 หน้าจอเลขหมายโทรศัพท์ที่อยู่ระหว่างการตรวจแก้ไข

หากเลขหมายโทรศัพท์นั้นไม่อยู่ระหว่างการตรวจแก้ไข จะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.16 ซึ่งพร้อมที่จะรับการป้อนข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้อง

เลขหมาย : 25993906

ชื่อผู้แจ้ง

เลขหมายติดต่อ

อาการเสีย
โทรเข้าไม่ได้

อื่นๆ

แจ้งสืบ

รูปที่ 4.16 หน้าจอรับแจ้งเหตุขัดข้อง

ป้อนข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้องดังนี้ "ชื่อผู้แจ้ง" , "เลขหมายติดต่อ" สำหรับการติดต่อกลับลูกค้า และ "อาการเสีย" โดยให้เลือกจากรายการเลือก และช่อง "อื่นๆ" สำหรับการป้อนข้อมูลอาการเสีย อื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือจากรายการตัวเลือก กด "แจ้งสืบ" จะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ 4.17

รับแจ้งเหตุขัดข้องเรียบร้อยแล้ว

รูปที่ 4.17 หน้าจอรับแจ้งเหตุขัดข้องเรียบร้อยแล้ว

1. การรับงาน - ปิดงาน ของพนักงานตรวจแก้ แสดงผลด้วยโปรแกรมจำลองของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ อีริคสัน T 68i

เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ของการรับงาน – ปิดงานแสดงผลตามรูปที่ 4.18



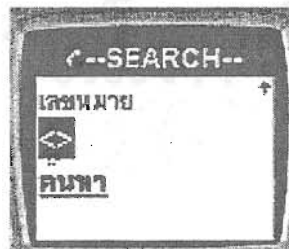
รูปที่ 4.18 หน้าเข้าสู่การรับงาน – ปิดงาน

ป้อน "User name" และ "Password" หากมีสิทธิ์เข้าใช้งานระบบจะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.19 แต่หากไม่มีสิทธิ์เข้าใช้งานจะกลับไปยังหน้าจอตามรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.19 หน้าหลักของการรับงาน – ปิดงาน

กดที่ **ข้อมูลเลขหมาย** และหากเป็นเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเลือกกดที่ปุ่มเลข "1" ได้ เพื่อเข้าสู่หน้าจอการค้นหาข้อมูลเลขหมายตามรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 หน้าจอการค้นหาข้อมูลเลขหมาย

ป้อนข้อมูลเลขหมายที่ต้องการ แล้วกดที่ ค้นหา จะแสดงข้อมูลเลขหมายที่ต้องการตามรูปที่ 4.21 ซึ่งข้อมูลจะมีหลายบรรทัดในการแสดงผลจะขึ้นบรรทัดใหม่เนื่องจากความกว้างของหน้าจอไม่พอ



รูปที่ 4.21 หน้าจอการค้นหาข้อมูลเลขหมาย

กดปุ่ม "no" เพื่อกลับสู่หน้าจอหลัก และเลือก เลขหมายจ่ายงาน แสดงผลหน้าจอเลขหมายที่ต้องตรวจแก้ตามรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 หน้าจอเลขหมายรอจ่ายงาน

เมื่อกดที่ เลขหมายในแต่ละช่อง จะแสดงผลข้อมูลเลขหมายตามรูปที่ 4.21 และถ้ากดที่ "รับงาน" จะแสดงผลตามรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 หน้าจอรับงานเรียบร้อย

กดที่ "no" เพื่อกลับไปยังหน้าจอรับงานเลขหมายต่อไปตามหน้าจอในรูปที่ 4.18

2. การปิดงาน

จากหน้าจอในรูปที่ 4.19 กดที่ **เลขหมายจ่ายงาน** หรือกดปุ่ม "3" จะเข้าสู่หน้าจอเลขหมายที่รอปิดงาน แสดงผลตามรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 หน้าจอเลขหมายรอปิดงาน

กดที่ "ปิดงาน" จะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.25 เพื่อให้เลือกผลการตรวจแก้ที่ต้องการปิดงาน



รูปที่ 4.25 หน้าจอผลการตรวจแก้ให้เลือก

เลือกผลการตรวจแก้ แล้วกด "yes" แสดงผลหน้าจอปิดงานเรียบร้อยตามรูปที่ 4.26



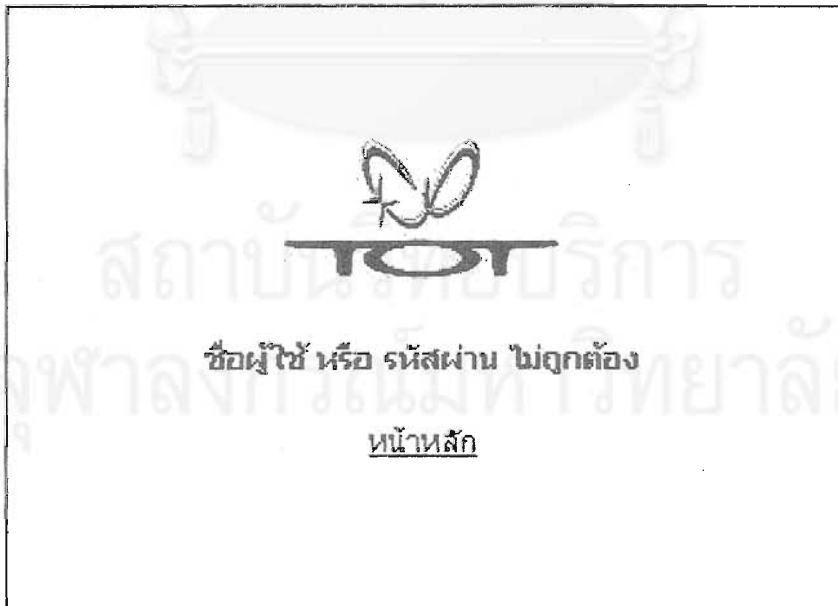
รูปที่ 4.26 หน้าจอผลการปิดงานเรียบร้อย

3. การนำเข้าข้อมูลใบส่งบริการ แสดงผลด้วยเว็บเบราว์เซอร์

เข้าสู่เว็บไซต์ของการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ แสดงผลตามรูปที่ 4.27 ป้อนข้อมูล "ชื่อผู้ใช้" และ "รหัสผ่าน" กด "Login" หากไม่ถูกต้องจะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.28 และถ้าถูกต้องจะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.29

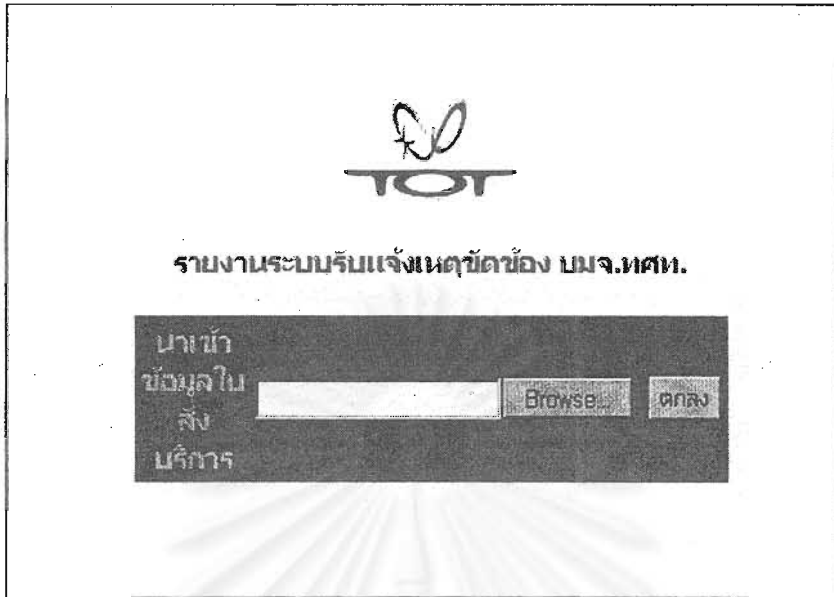


รูปที่ 4.27 หน้าจอเข้าใช้ระบบรายงาน



รูปที่ 4.28 หน้าจอชื่อผู้ใช้ หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

จากรูปที่ 4.28 กดที่ หน้าหลัก จะกลับไปยังหน้าจอดังรูปที่ 4.27




รูปที่ 4.29 หน้าจอการนำเข้าสู่ข้อมูลใบสั่งบริการ

จากรูปที่ 4.29 กดที่ Browse จะแสดงหน้าต่างให้เลือกเพิ่มข้อมูลใบสั่งบริการที่ต้องการนำเข้า โดยเข้าไปเลือกเพิ่มข้อมูลอื่นที่ไม่ใช่เพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอล ของใบสั่งบริการจะแสดงผลตามรูปที่ 4.30 แต่ถ้าเลือกเพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอลของใบสั่งบริการที่ต้องการ ที่ "c:\data\phone1.xml" และกดปุ่ม "ตกลง" จะแสดงหน้าจอรายละเอียดข้อมูลใบสั่งบริการตามรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.30 หน้าจอข้อผิดพลาดในการเลือกเพิ่มข้อมูลใบสั่งบริการ



นำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการจากเอกสาร : C:\data\Phone2.xml

ข้อมูลเลขหมายคั้งใหม่

เลขหมาย	ลูกค้า	ที่อยู่	หมายเลข	สถานที่	สถานะ	ประเทศ	วันที่ติดตั้ง/หยุด	ประเภทผู้เช่า	ประเภท SO
25947013	สมศรี นิรมาน	99/4 ม.ป่าทองตะนะ โสภ ลอย บางป่าทอง นนทบุรี	0402SANL	PR1-01-1018 CAB-003 SEC-02-0086 DP-0038-004	D	T	01012000	R	I

รวมเลขหมายคั้งใหม่ 1 เลขหมาย

ข้อมูลเลขหมายเปลี่ยนแปลงสถานะ


เลขหมาย	สถานะ
25947010	A
25947011	B

รวมเลขหมายปรับปรุงสถานะ 2 เลขหมาย

เริ่มนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ

หน้าหลัก

รูปที่ 4.31 หน้าจอข้อมูลใบสั่งบริการที่จะนำเข้า
กด "เริ่มนำเข้าใบสั่งบริการ" แสดงผลการนำเข้าใบสั่งบริการเรียบร้อยแล้วตามรูปที่ 4.32



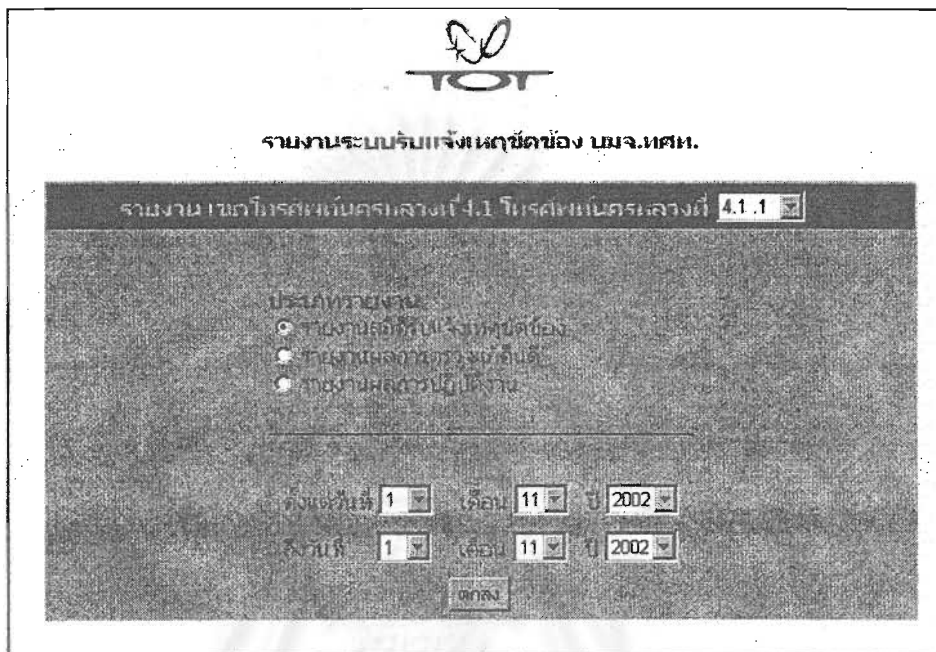
**นำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการ
เรียบร้อยแล้ว**

เลขหมายติดตั้งใหม่จำนวน 3 เลขหมาย
เลขหมายปรับปรุงสถานะจำนวน 0 เลขหมาย

หน้าหลัก

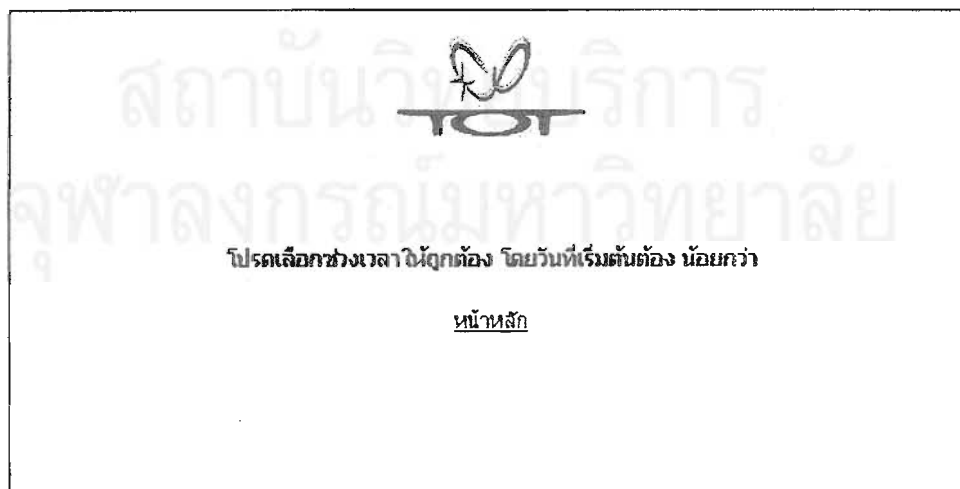
รูปที่ 4.32 หน้าจอนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการเรียบร้อยแล้ว

หน้าจอการเข้าใช้ระบบจะเหมือนกับรูปที่ 4.27 เมื่อระบบตรวจสอบว่าเป็นรหัส
ผู้ใช้ของกลุ่มผู้บริหารจะเข้าสู่หน้าจอหลักตามรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 หน้าจอเรียกดูรายงาน

เลือกประเภทรายงาน "สถิติรับแจ้งเหตุขัดข้อง" และเลือก ตั้งแต่วันที่ " 1 เดือน
11 ปี 2002 " ถึงวันที่ "1 เดือน 11 ปี 2002 " แสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 หน้าจอให้เลือกรวันที่ให้ถูกต้อง

เลือกประเภทรายงาน "สถิติรับแจ้งเหตุขัดข้อง" และเลือก ตั้งแต่วันที่ " 1 เดือน 11 ปี 2002 " ถึงวันที่ "2 เดือน 11 ปี 2002 " แสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.35

รายงานสถิติรับแจ้งเหตุขัดข้อง เมล็ดโทรศัพท์นครหลวงที่ 4.1 บริเวณนครหลวงที่ 4.1.1
ตั้งแต่วันที่ 1 เดือน 11 ถึงวันที่ 2 เดือน 11 ปี 2002

วันที่	เวลา	เลขหมาย โทรแจ้งเหตุ ขัดข้อง	ชนิดโทร					บริการ					เลือก ค่าเฉลี่ยตาม ปกติ	
			โทร บ้าน	โทร มือถือ	ISDN	โทร เคลื่อนที่	โทร สาธารณะ	บริการ ปกติ	CB	BOOTH	ISDN	บริการ พิเศษ		
4.1.1.1	บริการทางไกล	2278	7	0	0	2	1	4	0	0	0	0	4	0.18
4.1.1.1	สายโทรศัพท์ 1-2	40718	82	3	0	18	6	51	0	2	1	0	54	0.13
4.1.1.1	สายโทรศัพท์ ISDN	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4.1.1.1	เซ็นทรัลพลาซ่า	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4.1.1.1	สายโทรศัพท์ 3	3736	13	3	0	3	0	7	0	0	0	0	7	0.19
4.1.1.1	ศูนย์กิจกรรม	3700	6	2	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0.05
4.1.1.1	คลองบ้านแก้ว	3280	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4.1.1.1	ศาลริมน้ำ	2314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4.1.1.2	สายโทรศัพท์ 2 ISDN	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4.1.1.2	ทางใช้ทหาร	6964	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.01
4.1.1.2	ประชาชนโทร	3124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4.1.1.2	สายโทรศัพท์ 2.2	58890	175	3	11	48	6	103	0	0	0	1	105	0.18
4.1.1.2	วังทองหลวง	1808	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.06
4.1.1.2	สายโทรศัพท์ 4	2550	12	2	0	6	0	4	0	0	0	0	4	0.16
รวม		130142	298	14	11	79	13	173	0	2	2	0	178	0.14

รูปที่ 4.35 หน้าจอรายงานสถิติรับแจ้งเหตุขัดข้อง

าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ผ่านโพรโทคอลเอชทีทีพีและแวน โดยเลือกใช้ ภาษาจาวา เอ็กซ์เอ็มแอล โพรโทคอลเอชทีทีพีและแวน ในการให้บริการลูกค้าในการแจ้งเหตุโทรศัพท์ประจำที่ขัดข้อง เพื่อเพิ่มช่องทางการแจ้งเหตุขัดข้อง รวมถึงการให้บริการพนักงานตรวจกำรับงานและปิดงานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อลดเวลาในการรับงานของพนักงานตรวจแก้ที่ต้องโทรศัพท์เข้ามารับงาน และการเรียกดูรายงานภายในระบบผ่านเว็บ เพื่อลดต้นทุนในการพิมพ์รายงาน และการนำส่งรายงาน รวมทั้งการนำเข้าข้อมูลใบสั่งบริการในรูปแบบเพิ่มข้อมูลแทนการรับข้อมูลเป็นกระดาษ

ผลจากการทดลองสามารถตอบสนองการแสดงผลบนอุปกรณ์ และทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้สามารถเป็นตัวอย่างในการนำเทคโนโลยีของเอ็กซ์เอ็มแอล และการสื่อสารไร้สายมาประยุกต์ใช้งานกับระบบฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วได้ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่า หรือการพัฒนาโปรแกรมขึ้นเองโดยไม่ต้องเสียงบประมาณในการซื้อเครื่องมือเพื่อช่วยในการพัฒนา รวมไปถึงการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับเทคโนโลยีที่เลือกใช้

จากคุณสมบัติของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาของการใช้ระบบฐานข้อมูลที่ต่างกันได้ในส่วนการแสดงผลภาษาไทยได้ใช้การเข้ารหัสอักขระแบบยูนิโค้ด ซึ่งการแสดงผลภาษาไทยซึ่งมีความสำคัญต่อการรับทราบข้อมูลข่าวสารของผู้ใช้มาก เนื่องจากระบบที่ใช้งานอยู่เดิมเก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบภาษาไทย

5.2 อภิปรายผล

จากการพัฒนาและทดสอบโปรแกรมผู้วิจัยได้พบปัญหาในการแสดงผล และการบันทึกผลด้วยภาษาไทยคือ การแสดงผลภาษาไทยในเซิร์ฟเลต และเจเอสพี จากการรับค่ามาจากเว็บเบราว์เซอร์ การส่งค่าที่เป็นภาษาไทยจากเซิร์ฟเลตไปยังเว็บเบราว์เซอร์ รวมถึงการนำเข้าข้อมูลจากเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลลงสู่ระบบฐานข้อมูลอินฟอรมิกซ์ การแสดงผลภาษาไทยบนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งสองโปรโตคอล คือ แวน รุ่นที่หนึ่ง และ แวนรุ่นที่สอง โดยผู้วิจัยได้แก้ปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีดังนี้

5.2.1 การแสดงผลภาษาไทยในเซิร์ฟเลต และเจเอสพี เนื่องจากอักขระที่ใช้ในเซิร์ฟเลต และเจเอสพีจะใช้การเข้ารหัสแบบยูนิโค้ด แต่ค่าที่ส่งมาจากฟอร์มของเบราว์เซอร์จะใช้การเข้ารหัสตามแต่ละอย่างต่างกันไปดังนั้นต้องทำการแปลงค่าที่รับมาจากแบบข้อมูลสตริงให้เป็นแบบข้อมูลไบต์และเข้ารหัสด้วย ISO8859-1 จากนั้นจึงทำการสร้างแบบข้อมูลสตริงขึ้นมาใหม่ด้วยการเข้ารหัสแบบยูนิโค้ด

5.2.2 การนำเข้าข้อมูลจากเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลลงสู่ระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิทซ์ เนื่องจากระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิทซ์ไม่รองรับการเข้ารหัสแบบยูนิโค้ดจึงต้องทำการเข้ารหัสเอกสารนั้นก่อนด้วยการเข้ารหัสที่ระบบฐานข้อมูลอินฟอร์มิทซ์ยอมรับคือ ทีไอเอส620(TIS620)

5.2.3 การแสดงผลภาษาไทยบนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ข้อจำกัดคือเว็บเบราว์เซอร์และเว็บเกตเวย์ต้องยอมรับการเข้ารหัสแบบยูนิโค้ด ผู้วิจัยจึงใช้เว็บเกตเวย์แยกกันโดยตัวให้บริการเว็บเกตเวย์สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับแวนรุ่นที่หนึ่งใช้โปรแกรมเว็บไลต์รุ่นที่สอง (Waplite 2.0) ตัวให้บริการเว็บเกตเวย์สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับแวนรุ่นที่สองใช้โปรแกรมซาลามอนโมบายเกตเวย์รุ่นที่สอง (Zaramond Mobile Gateway 2.0)

การให้บริการโดยผ่านอุปกรณ์หลายชนิดนั้นสามารถเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสาร และความสะดวกได้ทั้งการให้บริการลูกค้าหรือการปฏิบัติงานของพนักงาน ซึ่งระบบสามารถให้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง

5.3 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาาระบบเพิ่มเติมจากระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ แต่หากเป็นการพัฒนาระบบขึ้นใหม่ควรมีการวางแผน และออกแบบระบบโดยพิจารณาแยกส่วนของการนำเสนอ ส่วนของตรรกทางธุรกิจ และส่วนของข้อมูลออกจากกันเพื่อความสะดวกในการแก้ไข และขยายระบบต่อไป โดยแนวทางที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ดังนี้

5.3.1 การเปลี่ยนการเชื่อมต่อจากโทรศัพท์เคลื่อนที่มายังตัวให้บริการจากการ Dialup ผ่านอุปกรณ์ RAS ซึ่งต้องใช้เวลาในการเชื่อมต่อ และคิดค่าบริการตามเวลาที่เชื่อมต่อ มาเป็นการเชื่อมต่อผ่านระบบ GPRS ที่จะเชื่อมต่อเองเมื่อเปิดเครื่องโทรศัพท์ และคิดค่าบริการตามจำนวนข้อมูลที่ใช้

5.3.2 พัฒนาระบบการส่งข้อความ(Message)ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของพนักงานตรวจแก้แบบอัตโนมัติเมื่อมีเลขหมายโทรศัพท์ที่ต้องตรวจแก้เพื่อให้พนักงานตรวจแก้ทราบในทันทีเมื่อมีงานเข้ามา

5.3.3 ในขณะที่จัดทำงานวิจัยนี้มีเอพีไอที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

เกิดขึ้นมากมายดังนั้นการเลือกใช้อีพีไอที่เหมาะสมจะเพิ่มความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมรวมไปถึงลดเวลาระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรมได้

5.3.4 การใช้งานระบบผ่านเว็บนั้นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือเรื่องความเร็วในการตอบสนองและการแสดงผลของระบบ เนื่องจากการติดต่อจากเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้ามายังระบบนั้นต้องผ่านเครือข่ายไร้สาย ผ่านเว็บเกตเวย์ ซึ่งซึ่งจะทำให้เกิดความล่าช้ากว่าการใช้เครื่องพีซีมาก ดังนั้นการพัฒนาและการทดสอบโปรแกรมเพื่อแสดงผลบนอุปกรณ์ที่ต้องใช้เครือข่ายไร้สายต้องทำการทดสอบบนเครือข่ายจริงด้วย

5.3.5 การพัฒนาระบบโดยใช้อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการแสดงผลนั้นยังมีข้อจำกัดในเรื่องหน่วยความจำที่จะใช้ในการรับข้อมูลเพื่อแสดงผล และเนื้อที่บนหน้าจอในการแสดงผล ดังนั้นในการพัฒนาต้องคำนึงปัญหาที่อาจเกิดจากข้อจำกัดดังกล่าวด้วย

รายการอ้างอิง

1. บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน). ระเบียบ บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ว่าด้วยโครงสร้างบริษัท และการบริหารส่วนงาน พ.ศ. 2547. บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) , 2547.
2. บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน), เอกสารประกอบการอบรมระบบTRIS. บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) , 2545.
3. Fabio Arciniegas A .XML Developer 's Guide .United States of America :McGraw-Hill Companies ,2001.
4. ดร.วีรศักดิ์ ชิงถาวร. Java Programming Vol 3 .กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2547.
5. Eric M. Burke .Java and XSLT.Unitedstate of America:O'Relly & Associates,Inc,2001.
6. Hans BergsTen.Java Server Pages .USA : O'Reilly & Associate,Inc ,2001.
7. Marty Hall.Java Server Pages.Core-Servlets And Java Server Pages .United States Of America : Prentice-Hall . Inc.,2000.
8. สราวุธ อ้อยศรีสกุล .เปิดมิติโมบายอินเทอร์เน็ตด้วย WAP .กรุงเทพมหานคร: วิตตี้ กรุ๊ป ,2544.
9. เกียรติกร วชิระอนนท์.เริ่มสร้างเว็บเพจด้วย XHTML.กรุงเทพมหานคร:วิตตี้ กรุ๊ป ,2545
10. Doug Tidwell.XSLT.Unitedstate of America:O'Relly & Associates,Inc,2001.
11. <http://www.unicode.org/standard/translations/thai.html>
12. กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล ,กิตติพงษ์ กลมกล่อม. UML-วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ . กรุงเทพมหานคร :บจก. เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด,2544.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

คลาสในระบบบริการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำหรับการใช้โทรศัพท์ประจำที่ ผ่านโพรโตคอลเอชทีทีพีและแวน

รายละเอียดของคลาสจากรูปที่ 3.4 มีรายละเอียดของหน้าที่ (Function) ในแต่ละคลาสดังต่อไปนี้

1. คลาส HttpServlet แทนตัวให้บริการ (เจเอสพี คอนเทนเนอร์)
2. คลาส Customer แทนลูกค้าที่แจ้งเหตุขัดข้องผ่านเว็บไซต์
3. คลาส CServlet คลาสให้บริการหลักสำหรับการรับแจ้งเหตุขัดข้องของลูกค้า
 - determineClientType() พิจารณาประเภทของอุปกรณ์ของตัวรับบริการ
 - loadStyleSheet () เลือกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ของตัวรับบริการ
 - locateXML() เลือกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เหมาะสมในแต่ละครั้งของการร้องขอ
4. คลาส FServlet คลาสให้บริการหลักของผู้ปฏิบัติงานโดยจะส่งการร้องขอเข้าไปยังคลาสที่เกี่ยวข้องและจะทำการแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลให้เป็นเอกสารที่เหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์ที่ร้องขอ จากนั้นจึงส่งผลตอบสนองกลับไปยังตัวให้บริการเว็บเพื่อส่งต่อไปยังผู้ใช้
 - determineClientType() พิจารณาประเภทของอุปกรณ์ของตัวรับบริการ
 - chekxUser() ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้
 - locateStyleSheet () เลือกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ของตัวรับบริการ
 - locateXML() เลือกเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เหมาะสมในแต่ละครั้งของการร้องขอ
5. คลาส Account สำหรับการค้นหาคำบัญชีผู้ใช้ของลูกค้าจากฐานข้อมูลผ่านคลาส TrisDatabaseซึ่งจะใช้เลขหมายโทรศัพท์เป็นรหัสผู้ใช้ และรหัส ทศท. เป็นรหัสผ่าน
 - CheckCust() ตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานของลูกค้า
6. คลาส User สำหรับการค้นหาคำบัญชีผู้ใช้ของผู้ใช้ภายในระบบจากฐานข้อมูลผ่านคลาส TrisDatabase
 - getSection() เรียกข้อมูลระดับการเข้าใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละคน

7. คลาส Phone สำหรับบริการข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์
 - getPhoneXML() เรียกข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล
 - update() บันทึก และปรับปรุงข้อมูลใบสั่งบริการ
8. คลาส Fault สำหรับให้บริการข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้อง
 - setFault() รับแจ้งเหตุขัดข้อง
 - getFaultXML() เรียกข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้องในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล
 - setDatetime() บันทึกเวลาแจ้งเหตุขัดข้อง
 - getLastFault() แสดงข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้องครั้งล่าสุด
9. คลาส DispatchJob สำหรับให้บริการการรับงานเลขหมายที่ต้องทำการตรวจแก้
 - getDispatchJobXml() เรียกข้อมูลเลขหมายรอการจ่ายงานในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล
 - getExchangeJob() เรียกดูข้อมูลเลขหมายรอจ่ายงานของพนักงานตรวจแก้ในชุมสาย
 - submitJob() รับงานเลขหมายรอจ่ายงาน
10. คลาส CloseJob สำหรับให้บริการการปิดงานการตรวจแก้เหตุขัดข้อง
 - getCloseJobXml() เรียกข้อมูลเลขหมายรอปิดงานในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล
 - closeJob() ปิดงานเลขหมายรอปิดงาน
11. คลาส Report สำหรับการสร้าง หรือเรียกดูรายงาน
 - genReport() แสดงรายงานตามประเภทของการร้องขอ
12. คลาส DBParser สำหรับการแปลงข้อมูลที่ได้จากการดึงมาจากรฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และส่งกลับไปยังคลาสที่เรียกใช้
 - Parse() แปลงข้อมูลที่ได้รับเป็นข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล
13. คลาส TrisDataBase เป็นคลาสที่ถูกใช้งานร่วมกันเพื่อการเชื่อมต่อไปยังข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล โดยในคลาสนี้จะเรียกใช้คำสั่งเอสคิวแอลเพื่อทำงานร่วมกับฐานข้อมูล และส่งผลกลับไปยังคลาสที่เรียกคลาสนี้่อีกที
 - loadAccount() อ่านข้อมูลสิทธิ์การเข้าใช้งานของลูกค้าจากรฐานข้อมูล
 - loadPhoneInfo() อ่านข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์จากรฐานข้อมูล
 - submitFault() บันทึกผลการแจ้งเหตุขัดข้องลงฐานข้อมูล
 - loadFaultInfo() อ่านข้อมูลการแจ้งเหตุขัดข้องจากรฐานข้อมูล
 - loadDispatchJob() อ่านข้อมูลเลขหมายรอจ่ายงานจากรฐานข้อมูล

- submitJob() บันทึกผลการรับงานลงฐานข้อมูล
- loadCloseJob() อ่านข้อมูลเลขหมายรอปิดงานจากฐานข้อมูล
- submitFixJob() บันทึกผลการปิดงานลงฐานข้อมูล
- loadReport() อ่านข้อมูลรายงานจากฐานข้อมูล
- updatePhone() บันทึก และปรับปรุงข้อมูลใบส่งบริการลงฐานข้อมูล

14. คลาส ConnectionPool เป็นคลาสช่วยเหลือ (Helper Class) ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล

- getConnection() สร้างการเชื่อมต่อไปคลาส Database
- closeConnecttion() ปิดการเชื่อมต่อกับคลาส Database

15. คลาส Database สำหรับข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล

- getConnection() สร้างการเชื่อมต่อไปยังระบบฐานข้อมูล
- closeConnecttion() ปิดการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล
-



ภาคผนวก ข

รายละเอียดตารางข้อมูล

Table Name : CABINET ข้อมูลความรับผิดชอบของกองงาน

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	FK	deptwork_id	Varchar	10	N	รหัสกองงาน (Ref. Table DEPARTMENT_WORK) (Field Name deptwork_id)
2		deptwork_type	Varchar	1	N	ประเภทกองงาน "1" กองงานกระจาย "2" กองงานเคเบิล "3" กองงานสาธารณะ "4" กองงาน ISDN
3		deptwork_kind	Varchar	1	N	ชนิดงานที่รับผิดชอบ "1" ตรวจสอบกลุ่มสาย "2" ตรวจสอบเคเบิล
4	FK	exch_code	Varchar	8	N	รหัสชุมสาย (Ref. Table EXCHANGE) (Field Name exch_code)
5		pri_line	Varchar	2	Y	เส้นเคเบิลต้นทาง
6		spri_pair	Varchar	4	Y	คู่ที่เริ่ม
7		epri_pair	Varchar	4	Y	คู่ที่ท้าย
8		cab_num	Varchar	3	Y	เลขที่ตู้ผ่าน
9		sec_line	Varchar	2	Y	เส้นเคเบิลปลายทาง
10		sdp_num	Varchar	4	Y	เลขที่ตู้พักเริ่ม
11		edp_num	Varchar	4	Y	เลขที่ตู้พักท้าย
12		c_date	Date		Y	วันที่บันทึก

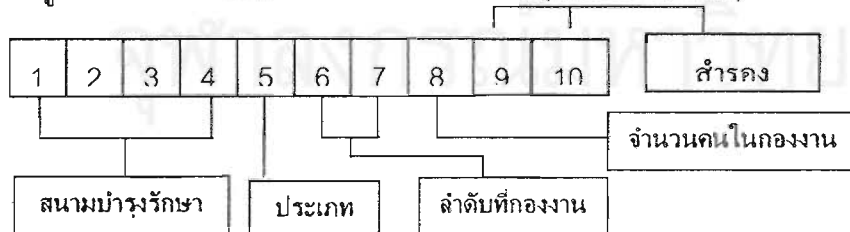
Table Name : CUSTOMER_TYPE ข้อมูลประเภทลูกค้า

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	custtype_id	Varchar	2	N	รหัสประเภทลูกค้า
2		custtype_name	Varchar	50	N	ชื่อประเภทลูกค้า

Table Name : DEPARTMENT_WORK ข้อมูลพนักงานตรวจแก้

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	deptwork_id	Varchar	10	N	รหัสกองงาน
2		deptwork_tname	Varchar	50	N	ชื่อกองงาน(ไทย)
3		deptwork_ename	Varchar	50	Y	ชื่อกองงาน(อังกฤษ)
4		deptwork_sname	Varchar	20	Y	ชื่อย่อ
5		deptwork_add	Varchar	70	Y	ที่อยู่
6		deptwork_tel	Varchar	15	Y	โทรศัพท์
7		deptwork_fax	Varchar	15	Y	โทรสาร
8		deptwork_car	Varchar	15	Y	ทะเบียนรถ
9		deptwork_radio	Varchar	15	Y	รหัสเรียกขาน
10		c_date	Date		Y	วันที่บันทึก
11		deptwork_note	Text		Y	หมายเหตุ

ข้อมูลรหัสกองงานตรวจแก้ประกอบด้วยตัวเลข (กำหนด 10 หลัก) ใช้จำนวน 8 หลัก



ประเภทกองงาน

"1" กองงานกระจาย

"2" กองงานเคเบิ้ล

"3" กองงานสาธารณะ

"4" กองงาน ISDN

ตัวอย่างเช่น รหัสกองงานตรวจแก้ "41111012" ประกอบด้วย

"4111" สนามบำรุงรักษาที่ 4.1.1.1

"1" ประเภทกองงานกระจาย

"01" ลำดับกองงานที่ 1

"2" จำนวนคนในกองงาน 2 คน

Table Name : DISPATCHJOB ข้อมูลการจ่ายงาน

No.	KEY	Field Name	Type	Size	NUL L	Description
1	PK,FK	f_jobno	Integer		N	ลำดับการแจ้งเสีย (Field Name f_jobno)
2		phone_num	Varchar	10	N	เลขหมาย
3		d_datetime	Datetime		Y	วันที่เวลาจ่ายงาน
4		d_kind	Varchar	1	Y	ประเภทการจ่ายงาน "1" งานกระจาย "2" งานเคเบิล "7" งานตอนในชุมสาย
5		deptwork_id	Varchar	10	Y	รหัสกองงาน
6		Status	Varchar	1	Y	สถานะการจ่ายงาน "N" ยังไม่จ่ายงาน "Y" จ่าย งานแล้ว
7		Optno	Varchar	10	Y	รหัสพนักงาน

Table Name : EXCHANGE ข้อมูลชุมสาย

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	exch_code	Varchar	8	N	รหัสชุมสายโทรศัพท์
2		exch_tname	Varchar	50	N	ชื่อชุมสาย(ไทย)
3		exch_ename	Varchar	50	Y	ชื่อชุมสาย(อังกฤษ)
4		exch_sname	Varchar	10	Y	ชื่อย่อชุมสาย
5		exch_add	Varchar	70	Y	ที่อยู่
6		ldst_code	Varchar	3	Y	รหัสทางไกล
7		sys_name	Varchar	50	Y	รุ่น/ระบบเครื่องชุมสาย

8		sys_brd	Varchar	20	Y	ยี่ห้อเครื่องชุมสาย
9	FK	srof_id	Varchar	10	Y	รหัสสำนักบริการ (Ref. Table SERVICE_OFFICE) (Field Name srof_id)
10		exch_work	Varchar	10	Y	รหัสแผนกบำรุงรักษา
11		exch_homing	Varchar	15	Y	ชุมสายแม่
12		exch_tel	Varchar	15	Y	หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ
13		exch_fax	Varchar	15	Y	หมายเลขโทรสาร
14		c_date	Date		Y	วันที่บันทึก/แก้ไข
15		exch_note	Text		Y	หมายเหตุ

ข้อมูลรหัสชุมสายโทรศัพท์ ประกอบด้วยตัวอักษรผสมตัวเลข จำนวน 8 หลัก



ตัวอย่างเช่น รหัสชุมสาย "0140LTP_" (ชุมสายลาดพร้าว) ประกอบด้วย

"0140" รหัสอาคารสถานที่

"LTP_" ชื่อย่อชุมสาย

Table Name : FAULT ข้อมูลการแจ้งเสีย

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	f_jobno	Serial		N	ลำดับการแจ้งเสีย
2		phone_num	Varchar	10	N	เลขหมาย
3		exch_code	Varchar	8	Y	รหัสชุมสาย (Ref. Table EXCHANGE) (Field Name exch_code)
4		deptwork_id	Varchar	10	Y	กองงานตรวจแก้ไขกระจาย
5		deptwork_id1	Varchar	10	Y	กองงานตรวจแก้ไขเบ็ด

6		f_datetime	Datetime		Y	วันที่และเวลาแจ้งเสีย
7		f_type	Varchar	12	Y	ประเภทการแจ้งเสีย Operator หรือ IVR หรือ Vacant เลขหมายว่าง
8	FK	f_code	Varchar	3	Y	รหัสอาการเสีย (Ref. Table FAULT_CODE) (Field Name fault_id)
9		Customername	Varchar	70	Y	ผู้แจ้ง
10		c_inform	Varchar	1	Y	ลูกค้าแจ้งเองหรือผู้อื่นแจ้งให้ "Y" ผู้เข้าแจ้งเอง "N" ผู้อื่นแจ้งให้
11		c_tel	Varchar	30	Y	เลขหมายติดต่อ
12		Optno	Varchar	10	Y	รหัสพนักงาน
13		Amount	Integer		Y	จำนวนครั้งที่แจ้ง
14		t_datetime	Datetime		Y	วันเวลาทดสอบ
15		d_datetime	Datetime		Y	วันเวลาจ่ายงาน
16		o_datetime	Datetime		Y	วันเวลาดำเนินการ
17		Status	Varchar	1	Y	สถานะของข้อมูล "S" ดำเนินการอยู่ "E" ปิดงาน
18		Note	Varchar	100	Y	หมายเหตุ

Table Name : FAULT_CODE ข้อมูลรหัสอาการเสีย

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	fault_id	Varchar	3	N	รหัสประเภทอาการเสีย
2		fault_name	Varchar	50	N	ชื่ออาการเสีย

ข้อมูลรหัสอาการเสียเป็นตัวเลขจำนวน 3 หลัก หรือเป็นตัวอักษรจำนวน 1 หลักแรก

Table Name : FAULTMBD ข้อมูลแจ้งเสียเหตุเสียใหญ่

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	gfault_no	Serial		N	ลำดับการแจ้งเสีย

2		gfault_datetime	Datetime		Y	วันที่และเวลาแจ้งเสีย
3	FK	gfault_kind	Varchar	3	Y	ประเภทการแจ้งเสีย (Ref. Table FAULTMBD_CODE) (Field Name gfault_kind)
4	FK	exch_code	Varchar	8	Y	รหัสขุมสาย (Ref. Table EXCHANGE) (Field Name exch_code)
5		ps_line	Varchar	2	Y	Cable เส้นที่
6		cab_num	Varchar	3	Y	ตู้ผ่านที่
7		s_mbd	Varchar	10	Y	Cab/Cable/เลขหมาย (เริ่มต้น)
8		e_mbd	Varchar	10	Y	Cab/Cable/เลขหมาย (สุดท้าย)
9		finish_datetime	Datetime		Y	ประมาณวันเวลาแล้วเสร็จ
10		repair_datetime	Datetime		Y	วันที่คืนดี Major Breakdown
11		place_note	Varchar	70	Y	บันทึกข้อความ กรณีอื่นๆ
12		clause_note	Varchar	70	Y	สาเหตุ

Table Name : FAULTMBD_CODE ข้อมูลรหัสเหตุเสียใหญ่

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	gfault_kind	Varchar	3	N	รหัสเหตุเสียใหญ่
2		gfault_name	Varchar	50	Y	ชื่อเหตุเสียใหญ่

ข้อมูลรหัสเหตุเสียใหญ่ (กำหนด 3 หลัก) ใช้เป็นตัวเลขจำนวน 1 หลักแรก

Table Name : FAULTTRANSACTION ข้อมูลรายละเอียดติดตามงานตรวจแก้

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1		phone_num	Varchar	10	N	เลขหมาย

2	FK	f_jobno	Integer		N	ลำดับรับแจ้งเสีย (Ref. Table FAULT) (Field Name f_jobno)
3		Transdate	Datetime		Y	วันที่เวลาของ Transaction
4		Finishdate	Datetime		Y	วันที่ปิดงาน
5		Action	Varchar	20	Y	รายละเอียดติดตาม "แจ้งเสีย" หรือ "ทดสอบ" หรือ "จ่ายงาน" ตามด้วย "รหัสกองงานตรวจแก้"
6		Code	Varchar	10	Y	รหัสปิดงาน
7		Status	Varchar	1	Y	สถานะของข้อมูล "S" ดำเนินการอยู่ "E" ปิดงาน
8		Optno	Varchar	10	Y	รหัสพนักงาน

Table Name : FIX_CODE ข้อมูลรหัสผลการคืนดี

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	f_place	Varchar	4	N	รหัสที่เกิดเหตุ
2	PK	f_clause	Varchar	2	N	รหัสสาเหตุ
3	PK	f_type	Varchar	2	N	ประเภทของงาน
4		description	Varchar	100	N	คำอธิบาย

รหัสที่เกิดเหตุเป็นตัวเลข จำนวน 4 หลัก, รหัสสาเหตุเป็นตัวเลข จำนวน 2 หลัก,
รหัสประเภทงานเป็นตัวเลข จำนวน 2 หลัก (หมายเหตุ ทั้ง 3 รหัสรวมกันเป็นหนึ่งความหมาย)

Table Name : FIXJOB ข้อมูลการคืนดี

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK,FK	f_jobno	Integer		Y	ลำดับรับแจ้ง (Ref. Table FAULT) (Field Name f_jobno)
2		phone_num	Varchar	10	N	เลขหมาย

3		fixdatetime	Datetime		Y	วันเวลาคืนดี
4	FK	f_place	Varchar	4	Y	รหัสที่เกิดเหตุ (Ref. Table FIX_CODE) (Field Name f_place)
5	FK	f_clause	Varchar	2	Y	รหัสสาเหตุ (Ref. Table FIX_CODE) (Field Name f_clause)
6	FK	f_type	Varchar	2	Y	ประเภทของงาน (Ref. Table FIX_CODE) (Field Name f_type)
7		deptwork_id	Varchar	10	Y	รหัสกองงานตรวจแก้
8		optno	Varchar	10	Y	รหัสพนักงาน

Table Name : PHONE_TYPE ข้อมูลประเภทเลขหมาย

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	phonetype_id	Varchar	2	N	รหัสประเภทเลขหมาย
2		phonetype_name	Varchar	50	N	ชื่อประเภทเลขหมาย

Table Name : SERVICE_OFFICE ข้อมูลสำนักงานบริการ

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	srof_id	Varchar	10	N	รหัสสำนักงานบริการ
2		srof_tname	Varchar	50	N	ชื่อสำนักงานบริการ(ไทย)
3		srof_ename	Varchar	50	Y	ชื่อสำนักงานบริการ(อังกฤษ)
4		srof_sname	Varchar	20	Y	ชื่อย่อ
5		srof_add	Varchar	70	Y	ที่อยู่
6		srof_tel	Varchar	30	Y	โทรศัพท์
7		srof_fax	Varchar	15	Y	โทรสาร

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
8	FK	divs_id	Varchar	5	N	รหัสโทรศัพท์จังหวัด (Ref. Table DIVISION) (Field Name divs_id)
9		c_date	Date		Y	วันที่บันทึก
10		srof_note	Text		Y	หมายเหตุ

Table Name : SERVICE_TEL ข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์สำนักงานบริการ

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	srof_id	Varchar	10	Y	รหัสสำนักงานบริการ (Ref. Table Service_office) (Field Name srof_id)
2		srof_tel	Varchar	30	Y	หมายเลขโทรศัพท์สำนักงาน บริการ
3		srof_telacc	Varchar	30	Y	หมายเลขโทรศัพท์การเงิน

Table Name : TEST_CODE ข้อมูลรหัสผลการทดสอบ

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK	test_id	Varchar	3	N	รหัสผลการทดสอบ
2		test_name	Varchar	50	N	ชื่อผลการทดสอบ

ข้อมูลรหัสผลการทดสอบประกอบด้วยตัวเลขจำนวน 3 หลัก

Table Name : TESTJOB ข้อมูลผลการทดสอบ

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
1	PK,FK	f_jobno	Integer		N	ลำดับการแจ้งเตือน (Ref. Table FAULT) (Field Name f_jobno)
2		phone_num	Varchar	10	N	เลขหมาย
3		t_datetime	Datetime		Y	วันที่และเวลาทดสอบ
4	FK	testresult	Varchar	3	Y	รหัสทดสอบสภาพสาย

No.	KEY	Field Name	Type	Size	Null	Description
						(Ref. Table TEST_CODE) (Field Name test_id)
5		optno	Varchar	10	Y	รหัสพนักงาน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชินวร ชาติตระกูล สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อ พ.ศ. 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2544



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย