

การพัฒนาระบบช่วยงานด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่



นาย ศุภชัย เตชะพิสิษฐ์

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-03-0438-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A MOBILE TECHNICAL SUPPORT SYSTEMS



Mr Supachai Taechapisit

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2001

ISBN 974-03-0438-9

บทคัดย่อวิทยานิพนธ์

ศุภชัย เตชะพิสิษฐ์ : การพัฒนาระบบช่วยงานด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
(DEVELOPMENT OF A MOBILE TECHNICAL SUPPORT SYSTEMS) อ. ที่ปรึกษา :
อ. ชัยศิริ ปัทมจิตานนท์, 73 หน้า. ISBN 974-03-0438-9.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบช่วยงานด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบสถานะของการให้บริการ หรือ ติดต่อกับ ทางศูนย์บริการลูกค้า ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับการทำงานต่างๆ เช่น การสอบถามสถานะของปัญหา งานการแสดงข่าวสาร รวมถึงงานต่างๆ เพื่อการติดต่อ หรือส่งข้อมูลให้กับศูนย์บริการลูกค้า ระบบที่สร้างขึ้นนี้ส่งผลให้ลูกค้า ใช้เวลาน้อยลงในการสอบถามข้อมูลของการให้บริการ พร้อมยังเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของศูนย์ บริการลูกค้าให้สูงขึ้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้ภาษาจาวา พร้อมทั้งเทคโนโลยีเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล การนำเทคโนโลยีเอ็กซ์เอ็มแอลมาใช้ ทำให้สามารถแสดงผลข้อมูลชุดเดียวกันบนอุปกรณ์ชนิดต่างๆ โดยงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นต้นแบบ ในการพัฒนาระบบให้บริการอื่นๆ บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....
ปีการศึกษา2544.....

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

AN ABSTRACT

4271482821 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: WAP / WIRELESS / PDA / SERVICE CENTER / CALL CENTER

SUPACHAI TAECHAPISIT: DEVELOPMENT OF A MOBILE TECHNICAL SUPPORT SYSTEMS. THESIS ADVISOR : MR.CHAISIRI PANDHITANONT 73 pp.

ISBN 974-03-0438-9.

The purpose of this thesis is to develop a mobile technical support service application for customers who need to contact the call tracking data center to monitor their service calls. The application enables customers to track their service calls, public news and interact with the call center. It not only reduces time for the customers to contact the call center but also enable the call center to increase serviceability in other areas such as customer self service.

The application developed in this thesis uses Java program embedded with XML technology for accessing data in RDBMS. The purpose of using XML technology is to manipulate the same data on many devices. This application could be a prototype for developing other mobile services.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department ...Computer Engineering Faculty...

Field of StudyComputer Science.....

Academic year2001.....

Student's signature.....

Advisor's signature

Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ชัยศิริ ปณิตตานนท์ ซึ่งท่านเป็นอาจารย์ที่ให้แนวทาง และข้อเสนอแนะตลอดมา ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.สาธิต วงศ์ประทีป อาจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี และ อาจารย์ ดร. ชัย พงศ์พันธุ์ภาณี ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัย ได้เข้ามาศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้

ขอขอบพระคุณ บริษัท ออราเคิล ซิสเต็ม ประเทศไทย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์ พร้อมทั้งโปรแกรมต่างๆ ในการทำงานวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การอุปการะ และกำลังใจ แก่ผู้วิจัยตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอน และการดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ระบบการให้บริการลูกค้า	4
2.2 โพรโทคอลเว็บ (Wireless Application Protocol)	6
2.3 การเชื่อมต่อและการให้บริการ	8
2.4 ลักษณะการทำงานของเว็บ	9
2.5 ลักษณะเฉพาะของโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	10
2.6 โครงสร้างภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอล.....	11
2.7 ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล	12
2.8 การติดต่อฐานข้อมูลภาษาจาวา โดยผ่านเจดีบีซี	15
2.9 การพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้จาวาเซิร์ฟเล็ต.....	16
2.10 ออราเคิล อินเตอร์เน็ต แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์	18
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม	20
3.1 งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2 งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบการให้บริการผ่านเว็บ.....	21
3.3 งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบการเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนเอกสารระหว่างเว็บ และเว็บ โดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล	28
3.4 งานการวิเคราะห์ออกแบบระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์.....	30
บทที่ 4 การพัฒนาโปรแกรม	37
4.1 การพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์.....	37
4.2 การพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์.....	40
บทที่ 5 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม	43
5.1 เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ.....	43
5.2 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ.....	44
5.3 ขั้นตอนการทดสอบ	46
5.4 สรุปผลลัพธ์ของการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	59
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	60
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	60
6.2 อภิปรายผล	61
6.3 ข้อเสนอแนะ	61
รายการอ้างอิง	62
ภาคผนวก.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	73

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	แสดงรายละเอียดของลักษณะเฉพาะของโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	10
ตารางที่ 5.1	ข้อมูลลูกค้าที่สามารถเข้าทำการทดสอบใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	44
ตารางที่ 5.2	ข้อมูลรายละเอียดการให้บริการที่มีในระบบเว็บ	45
ตารางที่ 5.3	ข้อมูลรายละเอียดจากตารางบันทึกผลการให้บริการ	45
ตารางที่ 5.4	ตารางแสดงผลลัพธ์ของการทดสอบ	47
ตารางที่ 5.5	ตารางแสดงผลลัพธ์การทดสอบหาประสิทธิภาพการให้บริการ	48
ตารางที่ 5.6	แสดงปริมาณขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่านบนระบบการให้บริการเดิม	50
ตารางที่ 5.7	แสดงปริมาณขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่านบนระบบการให้บริการเว็บ.....	51
ตารางที่ 5.8	แสดงจำนวนของข้อมูลที่ส่งผ่านของระบบการให้บริการเดิม.....	52
ตารางที่ 5.9	แสดงจำนวนของข้อมูลที่ส่งผ่านของระบบการให้บริการเว็บ	52
ตารางที่ 5.10	แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลแบบคงที่บนระบบการให้บริการเดิม	55
ตารางที่ 5.11	แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลแบบคงที่บนระบบการให้บริการเว็บ ...	55
ตารางที่ 5.12	แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบนระบบการให้บริการเดิม	56
ตารางที่ 5.13	แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบนระบบการให้บริการเว็บ.....	56
ตารางที่ 6.1	ตารางสรุปเปรียบเทียบการให้บริการ	61
ตารางที่ ค.1	ข้อมูลสถิติการให้บริการเดิม เทียบกับการให้บริการผ่านเว็บ.....	72

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1	ภาพแสดงการให้บริการของศูนย์การให้บริการลูกค้า.....	5
รูปที่ 2.2	แสดงเว็บโพโตคอล เปรียบเทียบกับอินเทอร์เน็ตโพโตคอล	6
รูปที่ 2.3	แสดงการเชื่อมต่อและการให้บริการเว็บในงานวิจัย	8
รูปที่ 2.4	แสดงองค์ประกอบของการเชื่อมต่อและการให้บริการเว็บ	9
รูปที่ 2.5	แสดงตัวอย่างของการพัฒนาภาษา WML เพื่อแสดงผลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่	11
รูปที่ 2.6	ลักษณะของการแสดงเอกสารประเภทต่างๆ	12
รูปที่ 2.7	แสดงตัวอย่างของการพัฒนาภาษา XML	13
รูปที่ 2.8	แสดงตัวอย่างของการพัฒนาภาษา XSL.....	15
รูปที่ 2.9	แสดงวงจรชีวิตการทำงานของจาวาเซิร์ฟเลต.....	17
รูปที่ 2.10	แสดงเมทอดต่างๆที่สามารถเรียกใช้ได้ในจาวาเซิร์ฟเลต	17
รูปที่ 2.11	แสดงการทำงานของซีจีไอผ่านเอชทีเอ็มแอลฟอร์ม	19
รูปที่ 3.1	แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์	22
รูปที่ 3.2	แผนภาพคลาสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์.....	24
รูปที่ 3.3	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์.....	25
รูปที่ 3.4	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอเมื่อทำการเลือกลักษณะของการให้บริการ	26
รูปที่ 3.5	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องของานให้บริการสมัครสมาชิก.....	26
รูปที่ 3.6	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องของานทางด้านข่าวสาร.....	27
รูปที่ 3.7	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องของานทดสอบการแสดงผล	27
รูปที่ 3.8	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องของานเกี่ยวกับการดูแลระบบ	28
รูปที่ 3.9	แสดงตัวเชื่อมต่อและเปลี่ยนแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	29
รูปที่ 3.10	แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์	31
รูปที่ 3.11	แผนภาพคลาสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์.....	33
รูปที่ 3.12	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์.....	34
รูปที่ 3.13	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องของานทางด้านข่าวสาร.....	35
รูปที่ 3.14	แสดงลำดับการส่งข้อความร้องของานการติดต่อศูนย์บริการลูกค้า.....	35

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 4.1	ภาพแสดงการพัฒนาระบบช่วยงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้ Deployment Diagram	38
รูปที่ 4.2	ภาพแสดงการพัฒนาระบบช่วยงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้ Component Diagram	39
รูปที่ 4.3	ภาพแสดงการพัฒนาระบบช่วยงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยใช้ Deployment Diagram	41
รูปที่ 4.4	ภาพแสดงการพัฒนาระบบช่วยงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ Component Diagram	42
รูปที่ 5.1	แสดงลักษณะของระบบการให้บริการเดิมและระบบการให้บริการที่พัฒนา	50
รูปที่ 5.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่าน	52
รูปที่ 5.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่าน	53
รูปที่ 5.4	แสดงลักษณะการทดสอบเพื่อหาจำนวนการบริการสูงสุด	54
รูปที่ 5.5	กราฟแสดงผลการทดสอบข้อมูลแบบคงที่	58
รูปที่ 5.6	กราฟแสดงผลการทดสอบข้อมูลแบบที่มีการเปลี่ยนแปลง	58
รูปที่ ข.1	หน้าจอแสดงผลลัพธ์ของระบบการให้บริการลูกค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่	70

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบการให้บริการหลังการขายของศูนย์บริการลูกค้า (Customer care center) นั้นนับเป็นปัจจัยอันสำคัญสำหรับธุรกิจ โดยเฉพาะธุรกิจด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การให้บริการหลังการขายที่ดีมีส่วนช่วยให้ลูกค้าสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการขอคำปรึกษาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป หรือการสอบถามเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เพิ่มเติม รวมถึงปัญหาต่างๆ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากตัวผลิตภัณฑ์ ศูนย์บริการลูกค้า นั้นมีส่วนช่วยให้ลูกค้าสามารถรับทราบถึงแนวทางปฏิบัติ และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้ลูกค้าสามารถปฏิบัติงานต่อไปได้

โดยทั่วไปแล้ว บุคลากรทางด้านเทคนิคในศูนย์บริการลูกค้า จะทำการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ทางลูกค้าได้สอบถามเข้ามา พร้อมกับบันทึกรายละเอียดของปัญหาและวิธีการแก้ไขเข้ายังระบบ TAR ซึ่งให้บริการติดตามปัญหา (Technical Assistance Request Handling) ซึ่งระบบนี้เป็นระบบหลัก สำหรับการอ้างอิงรายละเอียดของปัญหาที่ลูกค้าสอบถามเข้ามา ในภายหลังหากลูกค้าต้องการที่จะทราบรายละเอียดของการแก้ไขปัญหาก็สามารถทำการติดต่อบุคลากรทางด้านเทคนิคเพื่อขอข้อมูลจากระบบ TAR นี้ได้

เนื่องด้วยเทคโนโลยีมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว พร้อมกับการขยายตัวของธุรกิจ ส่งผลให้ศูนย์บริการลูกค้าส่วนใหญ่ เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ศูนย์บริการลูกค้าไม่สามารถแก้ไขปัญหาของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันเวลา เนื่องจากต้องเสียเวลาของพนักงานจำนวนหนึ่งไปกับการตอบรับปัญหาที่เกิดจากลูกค้าใช้งานโปรแกรมไม่ถูกต้อง หรือลูกค้าสอบถามสถานะของปัญหา

ด้วยเหตุนี้ ผู้ดำเนินการวิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาถึงรูปแบบการให้บริการแบบอื่นๆ ที่จะมาช่วยลดเวลาของการตอบรับปัญหาของบุคลากรในศูนย์บริการลูกค้า และเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการลูกค้า ในเรื่องของการสอบถามสถานะของปัญหาหรือการที่ลูกค้าต้องการแจ้งข้อมูลอื่นๆ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ที่จะให้ศูนย์บริการลูกค้าโทรกลับ โดยทางผู้วิจัยเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมบนระบบการให้บริการผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้โพรโทคอล WAP (Wireless Application Protocol) และจะทำการทดสอบระบบงานที่พัฒนาขึ้น เพื่อเปรียบเทียบหาเวลาของ

การให้บริการระหว่างระบบงานการให้บริการที่ใช้พนักงานแบบเดิม กับระบบงานการให้บริการผ่านเว็บ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบการให้บริการลูกค้า ในเรื่องของการสอบถามสถานะของปัญหา พร้อมทั้งให้บริการทางด้านข่าวสารข้อมูล ที่เป็นประโยชน์สำหรับลูกค้า ตลอด 24 ชั่วโมง โดยผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ระบบที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถที่จะติดตามสถานะของการแก้ไขปัญหาของศูนย์ให้บริการลูกค้าผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บ ทำงานผ่านตัวให้บริการเว็บเกตเวย์ ซึ่งติดตั้งอยู่บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที
2. ระบบที่ทำการพัฒนาจะต้องสามารถให้บริการงานต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อลูกค้า เช่น งานการให้บริการข่าวสาร งานติดตามสถานะการให้บริการ งานขอรายละเอียดของปัญหา งานการเปลี่ยนลูกค้าที่จะรับช่วงต่อของปัญหา ซึ่งงานทั้งหมดนี้จะต้องสามารถทำงานภายใต้ ตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และ ตัวให้บริการเว็บบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ พร้อมทั้งยังต้องรองรับงานที่เกี่ยวกับการดูแลระบบการให้บริการเว็บ เช่น งานการเพิ่ม ลด และเปลี่ยนแปลงข้อมูลลูกค้า งานการเพิ่ม ลด และเปลี่ยนแปลงข่าวสาร รวมถึง การสร้างรายงานการสรุปผลของการให้บริการ ซึ่งงานทั้งหมดนี้จะมีประโยชน์ต่อศูนย์ให้บริการ หลังที่ระบบได้ทำการเปิดใช้
3. ข้อมูลรายละเอียดของลูกค้า และข้อมูลรายละเอียดของปัญหา บนระบบให้บริการสอบถามปัญหา ของบริษัท ORACLE SYSTEMS (Thailand) Co.,Ltd
4. ระบบเครื่องที่ใช้
 - ระบบทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 4.0 หรือเทียบเท่า ซึ่งทำงานอยู่บนหน่วยประมวลผลระดับกลางระดับ เพนเทียม (Pentium) มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 128 Mb
 - ระบบสามารถที่จะใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ได้อย่างน้อยหนึ่งตัว เช่น Internet Explorer หรือ Netscape
 - ระบบทำการเก็บข้อมูลอยู่ใน Database Oracle 8 หรือสูงกว่า

- ระบบการให้บริการเว็บ ที่ทำการเลือกใช้ คือ Oracle Internet Application Server 1.0 หรือ สูงกว่า
- ใช้ เครื่องมือ UP.SDK 3.0 for WML สำหรับการพัฒนา WAP application

1.4 ขั้นตอน และการดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนของการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนของการศึกษา ออกแบบระบบการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และขั้นตอนของการติดตั้ง พัฒนา และทดสอบ โปรแกรม โดยในขั้นตอนของการศึกษาออกแบบระบบ จะเริ่มจากทางผู้วิจัย ได้ทำการวิจัยศึกษา ข้อมูลด้านเทคนิคของระบบการให้บริการและการเชื่อมต่อของเทคโนโลยีระบบเว็บ หลังจากนั้น ทางผู้วิจัยต้องทำการศึกษาแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม สำหรับการแลกเปลี่ยนเอกสารระหว่าง เว็บและเว็บ โดยใช้ความสามารถของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนของการศึกษาออกแบบแล้ว ผู้วิจัยเริ่มทำการติดตั้ง พัฒนาโปรแกรม ให้เป็นไปตามขอบเขตของการวิจัย โดยโปรแกรมที่ติดตั้ง ประกอบไปด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น โปรแกรมการให้บริการฐานข้อมูล Oracle Database 8i โปรแกรมการให้บริการอินเทอร์เน็ต Oracle Internet Application 1.0 โปรแกรม การให้บริการเว็บ WAP Gateway โปรแกรมจำลอง การทำงานของ WAP (WAP Emulator) หลังจากขั้นตอนของการติดตั้ง ผู้วิจัยจะต้องทำการ ทดสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของการให้บริการ เพื่อหาเวลาของการให้บริการผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการให้บริการผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบให้บริการเดิม สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบสามารถทำให้ลูกค้าลดเวลาในการสอบถามสถานะของการให้บริการ
2. เป็นต้นแบบของการใช้งานเว็บเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพภายในองค์กร ซึ่งอาจจะนำไป ใช้จริงหรือการทำการวิจัยเพื่อเพิ่มการทำงานของระบบต่อไป
3. เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ และการพัฒนาโครงการ ในรูปแบบของการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไป
4. ได้ผลสรุปที่แสดงถึงเวลาของการให้บริการผ่านระบบเว็บ เปรียบเทียบกับระบบการ ให้บริการปัจจุบัน
5. การบริการที่พัฒนาขึ้น เป็นอีกวิธีการหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพ การให้บริการลูกค้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการให้บริการลูกค้า

ระบบการให้บริการลูกค้าซึ่งทางบริษัทใช้งานอยู่ในเดิม เป็นระบบที่มีการใช้งานในรูปแบบของไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ และเก็บข้อมูลบนโปรแกรมการให้บริการฐานข้อมูล โดยข้อมูลนั้นประกอบด้วยรายละเอียดของการให้บริการที่ทางบริษัทให้การบริการลูกค้า ซึ่งลูกค้าและบริษัท จะใช้ข้อมูลบนระบบ TAR สำหรับการตรวจสอบสถานะของการให้บริการ เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาของลูกค้าให้เสร็จลุล่วงตามลำดับขั้นตอนต่างๆ ที่ทางบริษัทได้ทำการกำหนดไว้ในคู่มือการให้บริการ[14] สำหรับงานของศูนย์บริการลูกค้า นั้น จะเริ่มขึ้นเมื่อลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์ของบริษัท ลูกค้าจะได้รับหมายเลข CSI (Customer Identification Number) ซึ่งเป็นหมายเลขที่ทางบริษัทนั้นใช้สำหรับอ้างอิงถึงลูกค้า และเป็นหมายเลขซึ่งลูกค้าต้องใช้สำหรับการติดต่อกับศูนย์ให้บริการลูกค้าสามารถเข้าใช้งานระบบการสอบถามปัญหาของการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ โดยการนำหมายเลขการให้บริการเข้าไปขอรับรหัสผู้ใช้ รหัสผ่าน สำหรับการเข้าใช้งานระบบการสอบถามปัญหา

การทำงานของศูนย์ให้บริการลูกค้าเดิมเป็น ระบบที่เปิดให้บริการลูกค้าโดยใช้พนักงานเป็นผู้ตอบปัญหาทั้งหมด ส่วนระบบที่จัดทำขึ้นเพื่อทดสอบ จะเป็นการให้บริการผ่านเว็บ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบสถานะของการให้บริการ

ขั้นตอนของการให้บริการลูกค้า เริ่มจาก เมื่อลูกค้าต้องการถามปัญหาเกี่ยวกับศูนย์ให้บริการลูกค้าจะโทรศัพท์เข้าสู่ศูนย์ให้บริการ เจ้าหน้าที่ของศูนย์จะทำการตรวจสอบว่าเป็นลูกค้าของทางบริษัทจริง โดยการสอบถามรหัสลูกค้าพร้อมผลิตภัณฑ์ที่ซื้อ ถ้าเจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบแล้ว พบว่าถูกต้อง จึงอนุญาตให้ลูกค้าสามารถใช้บริการขั้นตอนต่อไป แต่ถ้าหลังจากการสอบถามแล้ว พบว่ารหัสลูกค้าไม่ถูกต้อง จะแจ้งให้ลูกค้าทำการติดต่อเจ้าหน้าที่ ที่ทำหน้าที่ดูแลลูกค้า ซึ่งจะให้ความสะดวกสำหรับลูกค้าเกี่ยวกับรหัสการให้บริการลูกค้าต่อไป

หลังจากที่ลูกค้า ผ่านเข้าสู่การใช้งานระบบการให้บริการลูกค้าแล้ว ลูกค้าสามารถที่จะขอใช้บริการ หรือ สอบถามปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปได้ โดยทางศูนย์ให้บริการลูกค้าจะทำการบันทึกรายละเอียดของการสอบถาม เช่น ชื่อของผู้แจ้งปัญหา รายละเอียดของปัญหา ชื่อของผลิตภัณฑ์ เวลาของการให้บริการ และชื่อของพนักงานทางด้านเทคนิคที่รับผิดชอบในการแก้ปัญหา หลังจากทีลูกค้าได้ทำการสอบถามปัญหาเข้ามายังศูนย์ให้บริการแล้ว พนักงานจะทำการติดต่อกลับไปยังลูกค้า ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์พร้อม เพื่อแจ้งหมายเลขของ

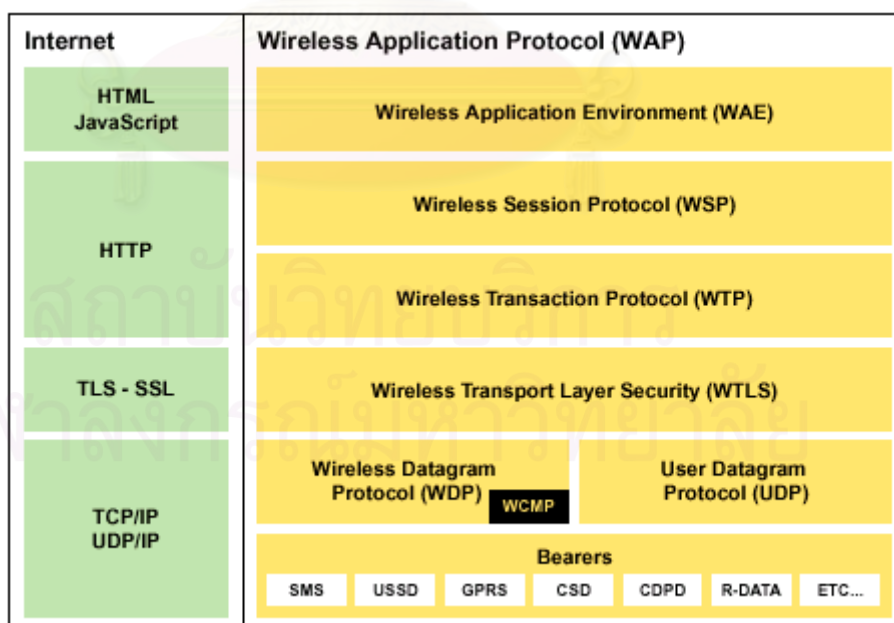
ปัญหา หรือ งานขอทราบรายละเอียดของปัญหาทางระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทางศูนย์ให้บริการลูกค้าพบว่า เป็นงานที่มีผลให้พนักงานทางด้านเทคนิคมีเวลาในการดำเนินการแก้ไขปัญหา น้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการให้บริการลูกค้าของศูนย์ให้บริการลูกค้าลดลง

จากขั้นตอนการให้บริการข้างต้น ลูกค้าจะผ่านขั้นตอน และขบวนการต่างๆที่จะขอใช้บริการ ซึ่งรวมถึงการเสียเวลาซึ่งเกิดขึ้นความคับคั่งของการให้บริการ เพื่อแก้ปัญหานี้ทางผู้วิจัยได้เลือกเทคโนโลยีของการให้บริการผ่านระบบการให้บริการเว็บ มาเสริมเพื่อให้ลูกค้าสามารถที่จะทำรายการได้ตอบกับศูนย์ให้บริการลูกค้า ด้วยตนเองผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.2 โพรโทคอลเว็บ (Wireless Application Protocol)

WAP เป็นชุดโพรโทคอล หรือ กฎเกณฑ์มาตรฐานที่บอกถึงวิธีการติดต่อของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการที่จะเข้าถึงข้อมูล หรือ การบริการต่างๆ ที่มีอยู่บนระบบเครือข่าย เป็นมาตรฐานโพรโทคอลซึ่งจัดตั้งโดยองค์กรที่เรียกตัวเองว่า WAP Forum โดยประกอบด้วยกลุ่มบริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างๆ เช่น Phone.com, Nokia, Ericsson และ Motorola รวมไปถึงกลุ่มบริษัทคอมพิวเตอร์ต่างๆ เช่น IBM, HP ,Microsoft ,Oracle และในขณะนี้สมาชิกในกลุ่มของผู้พัฒนาไม่น้อยกว่า 200 บริษัท

เราสามารถที่จะเปรียบเทียบมาตรฐานของเว็บโพรโทคอล เว็บ กับลักษณะมาตรฐานโอเอสไอ (OSI Model) ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงมาตรฐานของเว็บโพรโทคอล เปรียบเทียบกับอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล [5]

โพรโทคอลแวนนั้นได้ถูกออกแบบในลักษณะชั้น โดยเป็นการออกแบบที่สะดวกต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง โพรโทคอลแวนนั้นถูกออกแบบให้มีทั้งหมด 5 ชั้น โดยมีลักษณะคล้ายกับการทำงานในรูปแบบของ OSI Model ซึ่งประกอบด้วย Wireless Application Environment (WAE), Wireless Session Protocol (WSP), Wireless Transaction Protocol (WTP), Security Layer (WTLS) และ Wireless Datagram Protocol (WDP) โดยลักษณะของการทำงานในแต่ละลำดับชั้นมีรายละเอียดดังนี้

Wireless Application Environment (WAE) เป็น Protocol Layer ในระดับบนสุดที่ทำการติดต่อกับ User ดังนั้นโปรแกรมภาษาที่ทำการเขียน จะมีความสัมพันธ์ตามลักษณะของ Device ภาษาที่ใช้คือภาษา WML และ ภาษา WML Script ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับภาษา HTML และ HTML Script ตามลำดับ ในการทำงานของ Layer นี้ จะรวมไปถึงการกำหนดรูปแบบของการแสดงผลรูปภาพ, ข้อมูลสมุดโทรศัพท์, ข้อมูลปฏิทิน

Wireless Session Protocol (WSP) เป็น Layer ที่จะทำการพูดถึงลักษณะข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Binary และแบ่งออกเป็นลักษณะของ Tokenized ตามลักษณะของ โพรโทคอล HTTP 1.1 โดยมีลักษณะเด่นคือ โพรโทคอลนั้นจะต้องสามารถทำการแสดงผลงานที่มีลักษณะคล้ายกับ Transaction บน Low-Bandwidth wireless network ได้ WAP Forum ตั้งใจที่จะทำการพัฒนาโพรโทคอลใน Layer นี้ให้มีความเร็วสูงขึ้นในการส่งข้อมูล ผ่าน Wireless Equipment

Wireless Transaction Protocol (WTP) นั้นใช้ เพื่อเป็นตัวที่ใช้สำหรับตรวจสอบความต้องการของการส่งข้อมูล และไม่ตรวจสอบในกรณีที่ข้อมูลที่ต้องการส่งอยู่ในลักษณะของ โพรโทคอล ที่มีลักษณะของการ Broadcast. การทำงานของโพรโทคอลใน Layer นี้ จะเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่าง เซอร์ฟเวอร์ กับ Mobile Agent โดยจะมีตัว User Agent ซึ่งทำหน้าที่สร้าง Transaction ใน Layer นี้ จะมีประโยชน์มากขึ้นถ้า เราสามารถให้เซิร์ฟเวอร์สามารถตรวจสอบลักษณะการร้องขอบริการต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นลักษณะของสัญญาณโทรศัพท์เรียกเข้า จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ บริการแฟกซ์ รวมไปถึง การส่งข้อความทางระบบเครื่องติดตามตัว

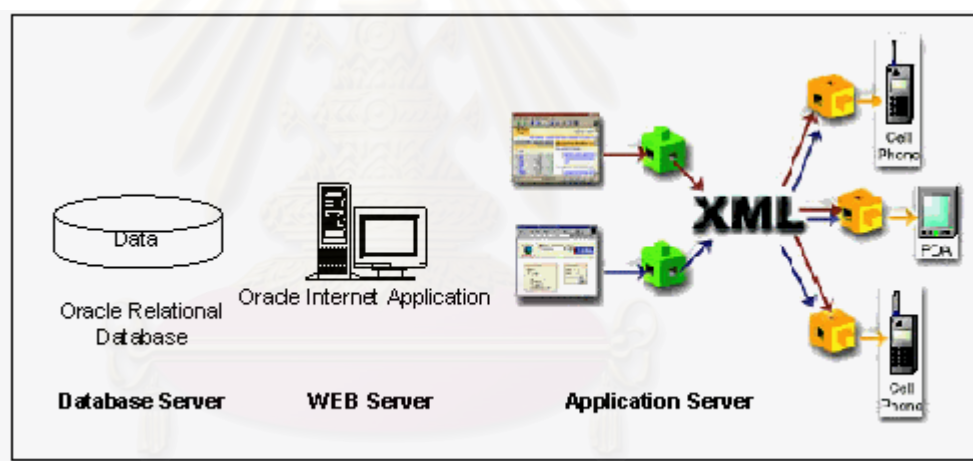
Wireless Transport Layer Security (WTLS) เป็น Security Protocol ที่ใช้งานอยู่บน WAP โดยโพรโทคอลนี้จะถูกออกแบบให้อยู่ภายใต้มาตรฐานของ Industry-standard Transport Layer Security (TLS) ซึ่งทราบกันในชื่อของ Secure Socket Layer (SSL) ใน Layer นี้จะประกอบไปด้วย Integrity, privacy, authentication และ denial-of-service protection ซึ่งเราสามารถที่จะเรียกใช้ Security Service สำหรับโพรโทคอลใน Layer ได้เช่นเดียวกับ การเรียกใช้งานใน WEB Browser ในลักษณะการเรียกแบบ https://

Wireless Datagram Protocol (WDP) เป็น โพรโทคอลที่อยู่ใน Layer ล่าง ซึ่งมีหน้าที่ติดต่อกันระหว่าง Wireless Carriers กับโพรโทคอล Layer ในระดับที่สูงขึ้น WDP เป็นโพรโทคอลใน

ระดับท้ายสุดของ WAP ที่จะกล่าวถึง เนื่องจากหลังจาก Layer นี้แล้วจะ เป็นการติดต่อกันระหว่าง Wireless Network เช่น CDPD (Cellular Digital Packet Data), GSM (Global System for Mobile Communication), iDEN (Integrated Digital Enhanced Network), and CDMA (Code Division Multiple Access)

2.3 การเชื่อมต่อและการให้บริการ

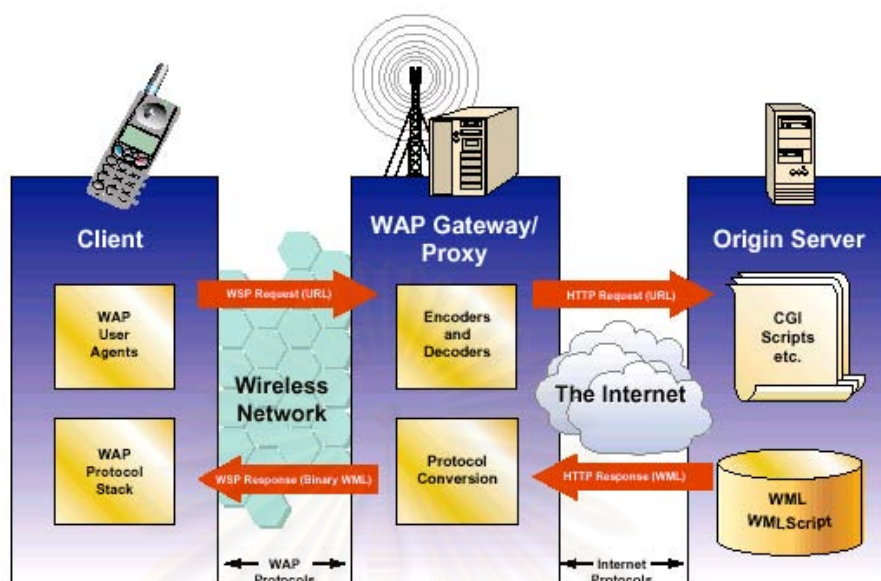
เว็บนั้นได้ทำการออกแบบมาให้ใช้งานกับทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต เช่น เครือข่ายข้อมูล รวมไปถึงระบบความปลอดภัยต่างๆที่ได้มีการติดตั้งอยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต เช่น ไฟล์วอล หรือ รั้วเตอร์ ความแตกต่างระหว่างเว็บ และเว็บที่เห็นได้ชัดก็คือ ส่วนของการแสดงผล รวมไปถึง ความเร็วของการรับส่งข้อมูลซึ่งเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาโปรแกรม ดังนั้นภาษาที่ทำการพัฒนาโปรแกรมจึงถูกปรับเปลี่ยนไปเพื่อความเหมาะสม ภาษาที่ใช้พัฒนา เว็บโปรแกรม เรียกว่าภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล (Wireless Mark-up Language) ซึ่งเป็นภาษาที่มีโครงสร้างคล้ายกับภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML)



รูปที่ 2.3 แสดงการเชื่อมต่อและการให้บริการเว็บในงานวิจัย [16]

จากรูปที่ 2.3 โครงสร้างหลักของเว็บประกอบด้วยสามส่วนหลักๆ คือ ส่วนของไคลเอนต์ ซึ่งก็คือตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำหน้าที่เป็นบราวเซอร์แสดงผลล์พ์ของไฟล์ WML ส่วนที่สองเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย พร้อมกับเป็นตัวแปลงข้อมูลการร้องขอของเว็บ ในรูปแบบของเว็บโพทคอคอล และแปลงข้อมูลกลับในทิศทางตรงกันข้ามในกรณีที่ทำกรส่งข้อมูลกลับทาง และในส่วนสุดท้ายก็คือ ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ทั่วไปไม่ว่าจะเป็น Oracle Internet Application Server หรืออาจจะเป็น Apache Web Server ก็ได้ โดยภาษาที่ใช้ในการพัฒนาก็จะขึ้นอยู่กับตัวให้บริการเว็บ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้ภาษาจาวา บน Oracle Internet Application Server และทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 4.0

2.4 ลักษณะการทำงานของเว็บ



รูปที่ 2.4 แสดงองค์ประกอบของการเชื่อมต่อและกรให้บริการเว็บ [4]

จากรูปที่ 2.4 นั้นเราสามารถที่จะอธิบายขั้นตอนการทำงานของกรให้บริการบนเทคโนโลยีเว็บผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โดยเริ่มจาก เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้บริการเว็บไซต์ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตขึ้นมาชมในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ใช้จำเป็นต้องใส่ค่า URL (Uniform Resource Locator) ที่ต้องการลงไป ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้หมายเลขช่องทางที่ซีพี 80 (TCP Port 80) เช่น <http://www.thaiwap.com> หลังจากนั้น โทรศัพท์เคลื่อนที่จะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของ URL พร้อมกับทำการบีบอัดไฟล์ให้เป็นเลขฐานสอง หรือ ไบนารีไฟล์ เช่น <http://www.thaiwap.com> จะถูกแปลงเป็น 00110101111 และส่งข้อมูลไบนารีนั้น ไปยังเว็บเกตเวย์ เกตเวย์จะทำการเปลี่ยนคำร้องขอข้อมูล (Request) แวไปเป็น เอชทีทีพี (HTTP) จากนั้นเกตเวย์จึงส่ง HTTP Request ไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนของผู้ให้บริการเว็บ ก็จะมีเซิร์ฟเวอร์ที่มี เว็บเพจ เขียนด้วยภาษา WML (Wireless Markup Language) เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอ หรือ HTTP Request จากเกตเวย์ ก็ทำการส่งไฟล์ WML กลับไปยังเกตเวย์ และเมื่อเกตเวย์ได้รับไฟล์ WML กลับมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก็ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นไบนารีไฟล์ เพื่อเตรียมส่งข้อมูลนั้นกลับไปยังเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้โปรโตคอลเว็บเมื่อเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้รับไบนารีไฟล์นั้นแล้ว ก็ทำการแปลงข้อมูลที่ ได้รับเป็นภาษา WML ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถแสดงผลได้

ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สามารถใช้บริการเว็บได้ ภายในตัวโทรศัพท์จะมี เว็บเบราว์เซอร์ หรือเรียกว่าไมโครเบราว์เซอร์ เพื่อใช้สำหรับเรียกดูข้อมูลภาษาดับิวเอ็มแอล โดยภายในเว็บ

บราวเซอร์นั้นประกอบไปด้วยคอมโพเน้นสองส่วนคือ WAP User Agent เป็นส่วนซึ่งทำการควบคุมการติดต่อกับผู้ใช้งานโทรศัพท์ พร้อมกับทำการแปลงภาษาดับบีเอ็มแอล เพื่อทำการแสดงผล และ WAP Protocol Stack เป็นส่วนที่ทำการควบคุมการทำงานทางด้าน session management , transaction management และ security management

2.5 ลักษณะเฉพาะของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ลักษณะเฉพาะของโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่ง ของการพัฒนาโปรแกรมระบบการให้บริการเว็บ เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรุ่นจะมีขีดความสามารถที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการที่จะพัฒนาโปรแกรมให้สามารถรองรับการใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ทุกรุ่น ตัวภาษาที่ใช้จะต้องมีการจัดรูปแบบการแสดงผล ให้มีความพอดี ซึ่งเราได้นำขีดความสามารถของภาษา XML มาใช้ในการจัดรูปแบบของภาษาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากตารางที่ 2.1 แสดงถึงลักษณะต่างๆ ของโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถให้บริการผ่านระบบการให้บริการเว็บ ลักษณะเฉพาะต่างๆ ในตารางจะเป็นข้อจำกัดและข้อกำหนดต่างๆของการพัฒนาโปรแกรม เช่น ขนาดของข้อมูลมากที่สุดสำหรับการแสดงผล (Max card size) สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น Nokia 7110 สามารถมีขนาดข้อมูลบนแต่ละหน้าจอได้ไม่เกิน 1397 ไบต์ ซึ่งน้อยกว่า โทรศัพท์เคลื่อนที่ Ericsson R320 และ UP. Browser สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อแสดงผลข้อมูลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จึงต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างๆ ที่ระบุไว้ในตารางเพื่อจะทำให้โปรแกรมที่ทำการพัฒนาขึ้น สามารถรองรับการใช้งานได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกรุ่น

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของลักษณะเฉพาะของโทรศัพท์เคลื่อนที่

Items	Nokia 7110	Ericsson R320	UP.Browser
Max card size	1397 bytes	3000 bytes	1492 bytes
Max image size	1397 bytes	3000 bytes	1492 bytes
Rows in display	4 plus title	5	Device
Column in display	19	14	Device
Horizontal pixels in display	95	101	Device
Vertical pixels in display	45	52	Device
Pixel display ratio	1:1.25	Unknown	Device
Text style	None	Small, Bold, Strong	Small, Big, Bold
Text alignment	None.	Left, Center, Right	Unknown
Image alignment	Forced center	Unknown	Unknown

Items	Nokia 7110	Ericsson R320	UP.Browser
Tables support	None	Maximum 5x5 cells	Unknown
Touch screen	No	No	No
Icon buttons	No	No	Unknown

2.6 โครงสร้างภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล

การเริ่มต้นพัฒนาเว็บโปรแกรมนั้น เราสามารถทำได้โดยการใช้ภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล (WML) ซึ่งมีนามสกุลของไฟล์เป็น .wml โดยในไฟล์จะประกอบด้วยสำรับ (deck) ในแต่ละสำรับจะต้องประกอบด้วยข้อมูลการแสดงผล (card) อย่างน้อยหนึ่ง card เสมอ โดยไฟล์ของภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล จะมีเฮดเดอร์ที่ขึ้นต้นด้วย XML

การโหลดไฟล์ดับเบิลยูเอ็มแอล ของโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นจะทำโหลดทั้งไฟล์แต่จะแสดงผลเพียงครั้งละหนึ่ง card เท่านั้น ดังนั้นเราจะต้องพัฒนาโปรแกรมให้ขนาดไฟล์มีขนาดใหญ่ไม่เกินกว่าขนาดของ Max Card Size (อ้างอิงจากข้อมูลในตาราง 2.1) เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างของภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล ได้ง่าย จึงขอยกตัวอย่างลักษณะง่าย ๆ ของการพัฒนาภาษา WML เพื่อการแสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังรูปที่ 2.5

```

1 <?XML version="1.0" ?>
2 <!DOCTYPE WML PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1/EN"
http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.wml>
3 <wml>
4 <card id="card1" title="Card Example">
5 <p> My First Page </p>
6 </card>
7 </wml>

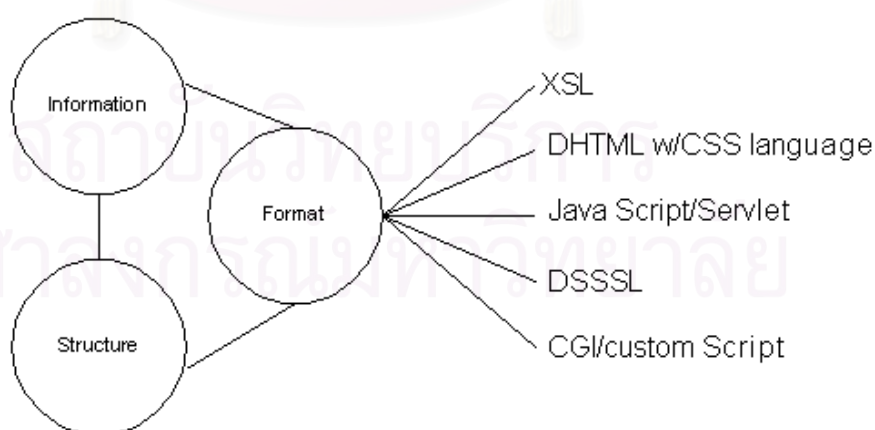
```

รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างของการพัฒนาภาษา WML เพื่อแสดงผลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่[4]

สำหรับภาษาดับเบิลยูเอ็มแอลที่แสดงดังรูปที่ 2.5 สามารถอธิบายได้ดังนี้โดยบรรทัดที่ 1 เป็นการแสดงว่าข้อมูลที่ต่อมาหลังจากนี้ อยู่ในมาตรฐานของ XML 1.0 บรรทัดที่ 2 แสดงถึงการใช้อนุกรณข้อมูลตาม <http://www.w3.org/1999/XSL/Transform> บรรทัดที่ 3 เป็นส่วนเริ่มต้นของ WML deck ซึ่งก็คือ <wml> บรรทัดที่ 4 เป็นส่วนเริ่มต้นของ card แรกที่ชื่อว่า Card Example บรรทัดที่ 5 แสดงข้อมูลออกทางหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ว่า “My First Page” บรรทัดที่ 6 เป็นส่วนสิ้นสุดของ card แรกที่ชื่อว่า Card Example และ บรรทัดที่ 7 เป็นส่วนจบของดับเบิลยูเอ็มแอล ปิดท้ายด้วยแท็ก </wml>

2.7 ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล

XML ย่อมาจาก (Extensible Markup Language) ซึ่งเป็นภาษาที่มีลักษณะคล้ายกับภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) โดยการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคโนโลยีเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ในการจัดการรูปข้อมูลสำหรับการแสดงผลในอุปกรณ์ชนิดต่างๆกัน เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ และกำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามลำดับ เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกเอาเทคโนโลยีเอ็กซ์เอ็มแอลมาใช้ด้วยเหตุผลสามประการดังกล่าวคือ ประการแรก ภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล เป็นภาษาที่มีการนิยามมาจากภาษา เอ็กซ์เอ็มแอล ดังนั้นจึงเป็นการง่ายต่อการแปลงภาษาดับเบิลยูเอ็มแอล ด้วยภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ประการที่สอง การแสดงผลบนตัวแสดงผลชนิดต่างๆ สามารถจัดรูปแบบของการแสดงผลได้โดยใช้ภาษา XSL เข้าช่วย ซึ่งในงานวิจัยนี้มีการแสดงผลบนอุปกรณ์สองชนิดคือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ กับ บราวเซอร์ ประการสุดท้าย ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นภาษาที่ดีสำหรับแปลงข้อมูลระหว่างฐานข้อมูล ไปยังฝั่งเครื่องขอรับบริการ



รูปที่ 2.6 ลักษณะของการแสดงเอกสารประเภทต่างๆ[8]

จากรูปที่ 2.6 แสดงให้เห็นว่าเราสามารถที่จะนำข้อมูลต่างๆ ที่มีลักษณะของข้อมูลล้วนๆ (Information) หรือ ข้อมูลที่เป็นโครงสร้าง (Structure) มาทำการจัดรูปแบบต่างๆ ให้เป็นข้อมูล

เอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งเป็นข้อมูลที่มีรูปแบบที่แน่นอน (Format) หลังจากที่ได้ข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล เราสามารถนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมภาษาสคริปต่างๆ เช่น ภาษาการจัดการแสดงผล XSL, ภาษาของการตรวจสอบข้อมูลDHTML, w/CSS, Java Script, DSSL

2.7.1 รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้เทคโนโลยีเอ็กซ์เอ็มแอล ในเรื่องการจัดการข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นต้องมีโปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาเอ็กซ์เอ็มแอล XML-API (XML Application Program Interface) โดยรูปแบบของการจัดการข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลนั้น มีสองรูปแบบคือ รูปแบบ DOM (Document Object Model) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการแสดงผลข้อมูล และรูปแบบ SAX (Simple API for XML) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างข้อมูลซึ่งเป็นรูปแบบของการพัฒนาโปรแกรม ประเภทการแลกเปลี่ยนเอกสาร (Electronic Data Interchange (EDI))

ในการพัฒนาวิทยานิพนธ์นี้ ทางผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโดยใช้รูปแบบของ DOM และใช้โปรแกรมชุดพัฒนาเอ็กซ์เอ็มแอล XML-API ของบริษัทออราเคิล ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมภาษาที่รวมมากับชุดพัฒนา Oracle Internet Application Server 1.0 โดยที่ชุดเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นมีความ Compatible กับภาษามาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล (XML 1.0) ซึ่งเป็นชุดพัฒนาที่มีความเข้ากันกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (WML 1.0)

```

1. <?xml version="1.0" ?>
2. <ROWSET>
3. <ROW num="1">
4. <CALL_NUMBER>53796.64</CALL_NUMBER>
5. <STATUS>C</STATUS> <PRIORITY>3</PRIORITY>
6. <SUMMARY>OUTPUT TAX SUMMARY REPORT ERROR WHEN ENTRY VAT
CODE</SUMMARY>
7. <LAST_UPDATED>27-??-1999</LAST_UPDATED>
8. <CSI>2339100640</CSI>
9. </ROW>
10. </ROWSET>
11. </xml>

```

รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างของการพัฒนาภาษา XML [6]

ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลนั้น มีรูปแบบของภาษาที่ชัดเจน โดยประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังรูปที่ 2.7 โดยเริ่มจากบรรทัดที่ 1 แสดงว่าข้อมูลที่ต่อมาหลังจากนี้ อยู่ในมาตรฐานของ XML 1.0 บรรทัด

ที่ 2 แสดงการเริ่มต้นชุดข้อมูลทั้งหมดของเอ็กซ์เอ็มแอล บรรทัดที่ 3 แสดงข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลแถวแรก บรรทัดที่ 4-8 แสดงรายละเอียดของข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลสำหรับข้อมูลในแถวนั้น บรรทัดที่ 9 แสดงจุดสิ้นสุดของข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลระดับแถว บรรทัดที่ 10 แสดงถึงจุดสิ้นสุดของชุดข้อมูลทั้งหมดทุกแถว และ บรรทัดที่ 11 แสดงถึงการจบข้อมูลของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

2.7.2 ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล

XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformation) นั้น ทำงานบนตัวจัดการเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนรับข้อมูลสองส่วนคือ ส่วนข้อมูลที่เป็นภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอล และส่วนข้อมูลที่เป็นภาษา เอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งตัวจัดการเอ็กซ์เอ็มแอลหรือที่เรียกว่า Xpath Engine เป็นตัวจัดการสำหรับการเข้าถึงข้อมูลรากข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล (XML DOM Tree) ทำการวิเคราะห์และส่งข้อมูลที่เข้าสู่ขั้นตอนการปรับแต่งข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้ตัวจัดการ เอ็กซ์เอ็มแอล

จากรูปเป็นตัวอย่างของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ใช้แสดงข้อมูลดับเบิ้ลยูเอ็มแอลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นการรวมกันระหว่างภาษาของตัวแสดงผลดับเบิ้ลยูเอ็มแอล กับภาษาคำสั่งจัดรูปแบบการแสดงผลเอ็กซ์เอ็มแอล ดังนี้

```
<!--Sample XSL data convert from Tar Assistance System-->
1. <?xml version="1.0" ?>
2. <xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
3. <xsl:output method="xml" doctype-public="-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN" doctype-
  system="http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml" />
4. <xsl:template match="/">
5. <wml>
6. <card id="toc" title="Oracle TAR User">
7. <table columns="3" align="CCC">
8. <tr>
9. <td>Tarno | Status</td>
10. </tr>
11. <xsl:for-each select="ROWSET/ROW">
12. <tr>
13. <td>
14. <xsl:attribute name="href">
15. TsService?tar_no=
16. <xsl:value-of select="CALL_NUMBER" />
17. &menu=TD&csi=
18. <xsl:value-of select="CSI" />
```

```

19. &mobUser=
20. <xsl:value-of select="./MOBNO" />
21. </xsl:attribute>
22. <xsl:value-of select="CALL_NUMBER" /> </a>
23. <xsl:if test="STATUS[.='C']">Close</xsl:if>
24. <xsl:if test="STATUS[.='O']">Open</xsl:if>
25. Serverity =
26. <xsl:value-of select="PRIORITY" />
27. </td>
28. </tr>
29. </xsl:for-each>
30. </table> </p> </card>
31. </wml>
32. </xsl:template>
33. </xsl:stylesheet>

```

รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างของการพัฒนาภาษา XSL [6]

สำหรับภาษาเอ็กซ์เอสแอล ดังรูปที่ 2.8 สามารถอธิบายได้โดยเริ่มจาก บรรทัดที่ 1 แสดงว่าข้อมูลที่ต่อมาหลังจากนี้ อยู่ในมาตรฐานของ ข้อมูลเอกสาร XML 1.0 บรรทัดที่ 2 แสดงถึงการใช้มาตรฐานข้อมูลตาม <http://www.w3.org/1999/XSL/Transform> บรรทัดที่ 3 แสดงถึงข้อมูลผลลัพธ์เป็นลักษณะของ XML บรรทัดที่ 4 แสดงว่าต้องการเรียกใช้ข้อมูลจาก Document Root บรรทัดที่ 5-10 เป็นภาษา WML ในการแสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ บรรทัดที่ 11 เริ่มทำการเตรียมข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลโดยการเรียกข้อมูลแถวแรก บรรทัดที่ 18,20,22,24,26,27 เริ่มแสดงข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลมาแสดงผลบรรทัดที่ 30 แสดงถึงจุดสิ้นสุดของฐานข้อมูล เอ็กซ์เอ็มแอล บรรทัดที่ 31 แสดงถึงจุดสิ้นสุดของข้อมูลดับเบิลยูเอ็มแอล บรรทัดที่ 32 แสดงถึงจุดสิ้นสุดของรูปแบบคำสั่งการแปรภาษา บรรทัดที่ 33 แสดงถึงคำสั่งสิ้นสุดของฐานข้อมูล เอ็กซ์เอสแอล

2.8 การติดต่อฐานข้อมูลภาษาจาวา โดยผ่านเจดีบีซี

การเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน เจดีบีซี JDBC (Java Database Connectivity) จะต้องอาศัย ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ซึ่งเป็นภาษาขั้นสูง ในการจัดเรียงและแสดงผลข้อมูล ภาษาเอสคิวแอล เป็นภาษาที่เป็นมาตรฐานมาตั้งแต่ ค.ศ. 1992 หรือที่เรียกว่า SQL92 ซึ่งทางบริษัท Sun Micro System ได้มีการนำมากำหนดมาตรฐานของการพัฒนาโปรแกรมผ่านภาษาจาวา ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เป็นตัวกำหนดให้ผู้พัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสร้างโปรแกรมไดรเวอร์ (driver) เพื่อเป็นตัวเชื่อมต่อสำหรับการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล เราสามารถเขียนภาษาเอสคิวแอลให้ทำงานบนคำสั่งประเภท DML (Data Manipulate Language) เช่น คำสั่ง Insert, Select, Delete, Update หรือ DDL (Data Definition Language) เช่น คำสั่ง Create ตารางต่างๆ โดยผ่าน

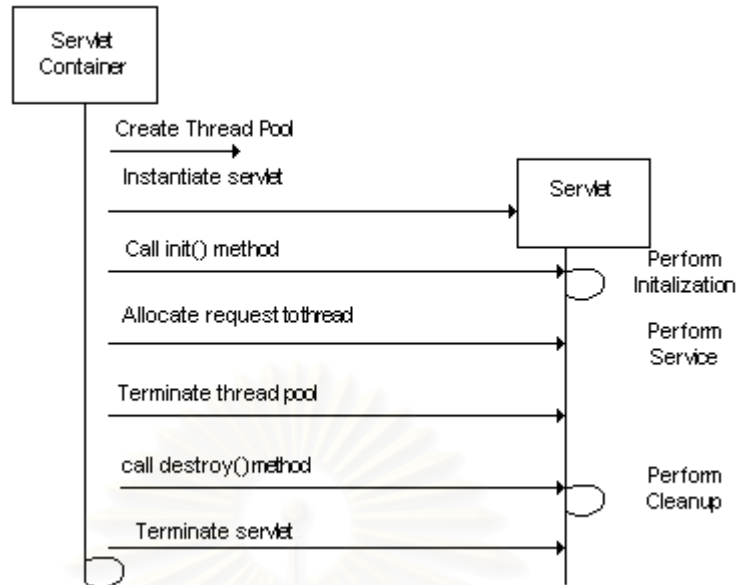
โปรแกรมภาษาจาวา คำสั่งประเภทเอสคิวแอลนั้น ไม่เหมาะสมกับการนำไปเขียนโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป เนื่องจากตัวคำสั่งนั้นได้สร้างขึ้นให้จัดการเฉพาะฐานข้อมูล ดังนั้นเราจึงใช้ภาษาเอสคิวแอลสำหรับการประมวลผล หรือติดต่อกับฐานข้อมูลเท่านั้น ส่วนการจัดการส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) เรามักจะใช้โปรแกรมในภาษาอื่นในการจัดการ เช่น ภาษาซี หรือภาษาปาสคาล

การใช้งานเจดีบีซี นั้น จะเริ่มตั้งแต่การติดตั้งโปรแกรมฐานข้อมูล พร้อมทั้งตัวให้บริการไดรเวอร์เจดีบีซี ซึ่งจะเป็นไดรเวอร์ที่มาควบคู่กับโปรแกรมฐานข้อมูลของแต่ละผู้ให้บริการ หลังจากลงโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว และเริ่มที่จะพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา จะต้องทำการ Include จาวาคลาสของเจดีบีซีเข้ามาด้วย เพราะการ Include จาวาคลาสนั้น ส่งผลให้เราสามารถใช้งานคำสั่งติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ตามมาตรฐาน SQL92 บนโปรแกรมภาษาจาวาได้ เมื่อโปรแกรมต้องการจะทำการเรียกข้อมูล จะต้องมีการกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลนั้นๆ เช่น ชื่อฐานข้อมูล ชื่อเครื่อง และ พอร์ต พร้อมทั้งสร้างตัวแปรสำหรับเป็นตัวเรียกใช้ฐานข้อมูล ก่อนที่จะทำการสร้างคำสั่งเอสคิวแอลเพื่อเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล หลังจากที่ได้คำสั่งเอสคิวแอล ทำการประมวลผลฐานข้อมูล จะทำการส่งผลลัพธ์ออกแสดงผล ซึ่งเราจะนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนนี้ ไปทำการสร้างเอกสาร เอ็กซ์เอ็มแอล สำหรับการแสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไป

2.9 การพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้จาวาเซิร์ฟเลต

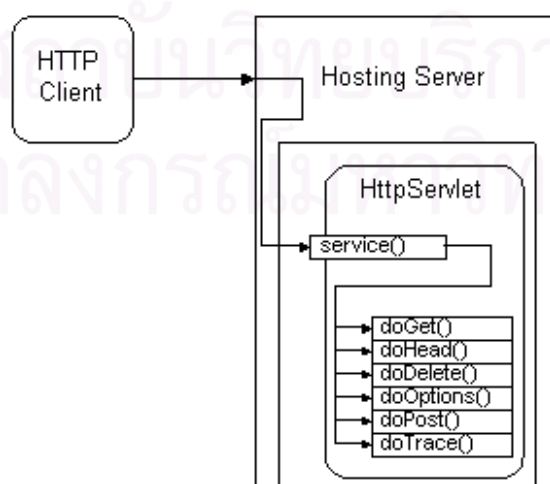
เซิร์ฟเลต คือ ซอฟต์แวร์โมดูลหนึ่งของภาษาจาวาที่รันอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการ โดยให้บริการแบบมุ่งเน้นการรับคำขอ และการตอบสนองผลลัพธ์เซิร์ฟเลตนั้น ทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยลักษณะของการบริการคำขอ อยู่ในรูปแบบของฟอร์มการป้อนข้อมูล หรือเป็นการทำงานในลักษณะของการแสดงผลข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายกับโปรแกรม CGI แต่แตกต่างกันคือ เซิร์ฟเลตทำงานตลอดเวลาภายในโพรเซสเดียวกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ จึงทำให้เซิร์ฟเลตทำงานได้เร็วกว่าโปรแกรมการทำงานแบบ CGI

สำหรับการทำงานของเซิร์ฟเลตนั้น หัวใจสำคัญคือเซิร์ฟเลตเอพีไอ ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมต่อของภาษาจาวา ผู้พัฒนาต้องทำการเขียนโปรแกรมที่ขยายต่อจากคลาส HttpServlet ซึ่งในคลาสนี้ประกอบไปด้วยเมทอดที่ใช้สำหรับจัดสถานะของเซิร์ฟเลต และสื่อสารกับไคลเอนต์ ซึ่งเมื่อเซิร์ฟเลตตอบรับการขอใช้บริการจากไคลเอนต์ เซิร์ฟเลตจะได้รับออบเจกต์สองออบเจกต์ ที่มีอินเตอร์เฟต ServletRequest (doGet เมทอด) และ ServletResponse (doPost เมทอด)



รูปที่ 2.9 แสดงวงจรชีวิตการทำงานของจาวาเซิร์ฟเล็ต[8]

จากรูปที่ 2.9 เราสามารถอธิบายการทำงานของวงจรชีวิตของเซิร์ฟเล็ต โดยเริ่มจากเซิร์ฟเวอร์ทำการโหลดเซิร์ฟเล็ต โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการโหลดและสั่งรันเมทอด `init()` ของเซิร์ฟเล็ต เมทอดนี้จะถูกรันเพียงครั้งเดียวจนกระทั่งเซิร์ฟเล็ตถูกอัปโหลด หลังจากนั้นตัวเซิร์ฟเล็ตจะทำการประมวลผล โดยเซิร์ฟเวอร์สั่งให้เมทอด `service()` ทำการประมวลผลและส่งผลลัพธ์กลับไปยังไคลเอนต์ ในการขอใช้บริการจากไคลเอนต์แต่ละครั้ง จะมีการเรียกเมทอด `service()` ดังนั้นภายใต้สายใยการทำงานของตัวเอง จึงเป็นไปได้ที่จะมีการเรียกใช้งานเมทอดนี้ พร้อมกับจากหลายๆผู้ใช้ และ เมื่อเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่เสร็จสิ้นจากการโหลดโปรแกรม และทำการเรียกใช้งานโปรแกรมจนเสร็จสิ้นเรียบร้อย ตัวเซิร์ฟเวอร์จะมีการสั่งให้รันเมทอด `destroy()` เพื่อนำเอาโปรแกรมออกจากหน่วยความจำ



รูปที่ 2.10 แสดงเมทอดต่างๆที่สามารถเรียกใช้ได้ในจาวาเซิร์ฟเล็ต[8]

จากรูปที่ 2.10 เป็นรูปแสดงถึงการเรียกใช้งานเมทอด Service() บนตัวให้บริการ HttpServlet ที่ถูกเรียกจากตัวร้องขอ (HTTP Client) ซึ่งภายในตัวให้บริการ HttpServlet ประกอบด้วยเมทอดหลักๆ ดังต่อไปนี้

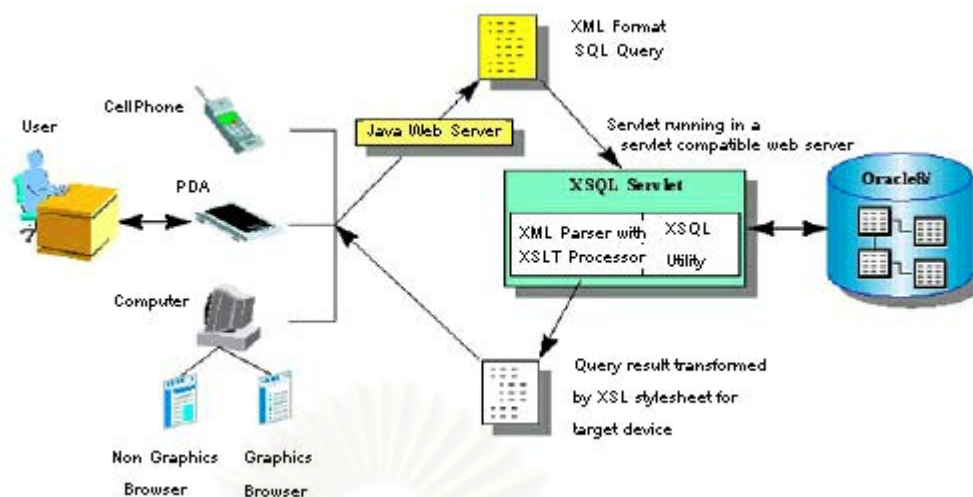
- doGet() สำหรับรองรับการขอใช้บริการแบบ GET
- doHead() สำหรับการติดตั้งค่า Header ของตัวให้บริการ
- doDelete() สำหรับการรองรับการขอใช้บริการแบบ Delete
- doOptions() สำหรับการติดตั้งค่า Option ของตัวให้บริการ
- doPost() สำหรับรองรับการขอใช้บริการแบบ POST
- doTrace() สำหรับรองรับการ Trace ตัวให้บริการ

2.10 ออราเคิล อินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์

ออราเคิล อินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ คือ โปรแกรมประยุกต์ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที บริษัทออราเคิลได้รวมเทคโนโลยีทางด้านการพัฒนาโปรแกรม และการให้บริการข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างตัวให้บริการเว็บ และเว็บ องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ ประกอบด้วย เชนท์ทีพีซีเซิร์ฟเวอร์ (HTTP Server) ตัวให้บริการสำหรับภาษาจาวา (Java Servlets) ตัวประสานงานร่วมสำหรับเกตเวย์ (Common Gateway Interface หรือ CGI) และชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML-Development Kit) โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

เกณฑ์วิธีขนส่งข้อความหลายมิติ หรือ เชนท์ทีพีซี คือเกณฑ์วิธีสำหรับตัวบริการเว็บใช้ในการกระจายข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เชนท์ทีพีซี มีลักษณะการทำงานแบบร้องขอและตอบรับ ข้อมูลที่เครื่องขอรับบริการได้รับจากเชนท์ทีพีซีเซิร์ฟเวอร์จะอยู่ในรูปของแฟ้มเชนท์เอ็มแอลที่เรียกว่า "เว็บเพจ" หรือ ดับเบิลยูเอ็มแอล ที่เรียกว่า "เว็บเพจ" ซึ่งสามารถแสดงผลผ่านโปรแกรมการให้บริการเว็บที่เรียกว่า "บราวเซอร์"

ตัวต่อให้บริการสำหรับภาษาจาวา หรือ จาวาเซิร์ฟเลต เป็นตัวให้บริการของภาษาจาวา สำหรับการพัฒนาโปรแกรมสื่อสาร 2 ทาง ระหว่างเครื่องขอรับบริการ และตัวบริการเว็บ ตัวให้บริการจาวาเซิร์ฟเลตนั้นมีความสามารถในการพัฒนาข้อมูลที่มีลักษณะไม่อยู่นิ่ง (Dynamic data) หรือเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (JDBC) จาวาเซิร์ฟเลต พร้อมทั้งยังช่วยให้เครื่องขอรับบริการ และตัวให้บริการเว็บสามารถทำงานร่วมกับชุดพัฒนาโปรแกรมภาษา เอ็กซ์เอ็มแอลได้



รูปที่ 2.11 แสดงการทำงานของซีจีไอผ่านเอชทีเอ็มแอลฟอร์ม [16]

ตัวต่อประสานร่วมสำหรับเกตเวย์ หรือ ซีจีไอ คือเกณฑ์วิธีสำหรับสื่อสาร 2 ทิศทางระหว่างเครื่องขอรับบริการ และตัวให้บริการเว็บผ่านโปรแกรมตามมาตรฐานของซีจีไอเรียกว่า บทคำสั่งซีจีไอ (CGI Program) เพื่อติดต่อกับระบบภายนอก เช่นโปรแกรมประยุกต์ระบบฐานข้อมูลหรือโปรแกรมควบคุมการทำงานขององค์ประกอบของเครื่องที่ให้บริการที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ ซีจีไอช่วยทำให้เครื่องขอรับบริการ และตัวให้บริการเว็บสามารถโต้ตอบกันได้ผ่านเว็บเพจที่อยู่ในรูปของฟอร์มเอชทีเอ็มแอล ซึ่งเว็บเพจจะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถใส่ข้อมูลที่ต้องการส่งให้ตัวบริการเว็บ ดังแสดงในรูปที่ 2.11 เราสามารถเขียนโปรแกรมซีจีไอจากหลายๆ ภาษาเช่น เพิร์ล ภาษาซี จาว่า หรือ วิซวลเบสิก

ชุดพัฒนาโปรแกรมตัวให้บริการเอ็กซ์เอ็มแอล (XML-Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการกับข้อมูลภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งสามารถนำมาใช้พัฒนาร่วมกับโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษาจาวา , ภาษาซี หรือ ภาษาพีแอลเอสควแอล ภายใต้มาตรฐาน XML 1.0 ซึ่งควบคุมโดย องค์การ W3C (World Wide Web Consortium's) ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นมีขีดความสามารถให้ผู้พัฒนาตัวแปรภาษา สามารถกำหนดรูปแบบของข้อมูลได้เอง พร้อมทั้งยังทำให้นักพัฒนาอื่นๆ สามารถทำความเข้าใจกับรูปแบบที่กำหนดขึ้นได้โดยง่าย ในชุดพัฒนาเอ็กซ์เอ็มแอล นั้น ประกอบไปด้วย XML Parsers, XML Class Generators, XML Transviewer Java Beans รายละเอียดต่างๆ อ้างอิงจากเอกสารอ้างอิง Oracle XML Developer's Kit [16]

บทที่ 3

การวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรม

ในการวิเคราะห์ออกแบบ ระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ออกแบบวิทยานิพนธ์ภายใต้ แว็บเทคโนโลยี และภายใต้ตัวให้บริการภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล โดยลูกค้าจะสามารถสอบถามสถานะของการให้บริการกับศูนย์ให้บริการลูกค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ การออกแบบแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยในส่วนแรกผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโปรแกรมการให้บริการลูกค้าผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยมีหน้าจอพิเศษสำหรับผู้ดูแลระบบ ในการทำงานเฉพาะด้าน เช่น งานการเพิ่ม ลดหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลลูกค้า งานการแสดงรายงานสรุปผลการให้บริการ และงานการแสดงรายละเอียดของปัญหา ส่วนต่อไปเป็นการออกแบบโปรแกรมเพื่อการให้บริการลูกค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยประกอบด้วย งานบริการสอบถามปัญหา งานการเปลี่ยนผู้ติดตามปัญหา งานฝากหมายเลขโทรศัพท์ให้ศูนย์บริการลูกค้าติดต่อกลับ รวมถึงงานการขอรายละเอียดของปัญหาผ่านระบบการให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งลูกค้าที่ต้องการใช้งานระบบนี้ ต้องใส่ชื่อพร้อมรหัสผ่าน ที่ได้รับมาจากศูนย์ให้บริการลูกค้า และด้วยเหตุที่ระบบที่ทำการพัฒนานั้น จะต้องมีการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของการให้บริการลูกค้า ดังนั้น จึงต้องมีการออกแบบตาราง ในการเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้บริการ รายละเอียดของปัญหา สถานะของการให้บริการ และข้อมูลประกอบอื่นๆ ซึ่งจะมีการกล่าวถึงโดยละเอียดในลำดับต่อไป

จากทฤษฎีสันับสนุนในบทที่ 2 และ เพื่อส่งเสริมจุดประสงค์ของการพัฒนาโปรแกรม ทางผู้วิจัยได้เลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาเชิงวัตถุ (Object language) และใช้ภาษาจาวา ซึ่งสนับสนุน การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ และแบ่งการพัฒนา ระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็น 4 ส่วนหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลการให้บริการลูกค้า
2. งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์
3. งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบการเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนเอกสารระหว่างเว็บ แว็บ โดยใช้ภาษา เอ็กซ์เอ็มแอล
4. งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

3.1 งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลการให้บริการลูกค้า

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบฐานข้อมูลและทำการสร้างตารางข้อมูลต่างๆ เก็บอยู่บนโปรแกรมการให้บริการฐานข้อมูลออร์เคิล โดยผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลของการให้บริการลูกค้าที่มีอยู่เดิม ประกอบกับการออกแบบตารางข้อมูลต่างๆ เช่น ตารางข้อมูล Action ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆบนระบบ TAR ตารางข้อมูล Calls ที่แสดงข้อมูลทั้งหมดของการเรียกเข้ามายังศูนย์บริการสอบถามข้อมูล ตาราง Customer ซึ่งทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลลูกค้า ตาราง Mobile Action Type ซึ่งใช้เก็บข้อมูลชื่อของการให้บริการที่มีให้บริการอยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตาราง Mobile Action ซึ่งเป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของการเข้าใช้บริการเว็บเทคโนโลยี ซึ่งตารางนี้ถูกใช้เพื่อการสร้างรายงานสรุปผลของการให้บริการของศูนย์ให้บริการลูกค้า และท้ายที่สุด ตาราง News ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลข่าวสารต่างๆ บนระบบการให้บริการเว็บ เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถที่จะรับทราบข่าวสารต่างๆ ที่ทางศูนย์ให้บริการลูกค้าต้องการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

ความสัมพันธ์ต่างๆ ของตารางข้อมูลสามารถอธิบายด้วยลักษณะการทำงาน เริ่มจากการที่ลูกค้าขอเข้าใช้บริการ ลูกค้าจะทำตรวจเช็ครหัสผ่านบนตาราง customer เมื่อรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะทำการแสดงข้อมูลปัญหาของลูกค้า โดยใช้ข้อมูลในตาราง actions เพื่อทำการแสดงข้อมูล actions:call_number กับ actions:a_stat_code โดยเรียงตามลำดับข้อมูลใน actions:a_last_updated เมื่อลูกค้าดูรายละเอียดของปัญหาระบบจะทำการดึงข้อมูลในตาราง calls:summary เพื่อดูรายละเอียดของปัญหานั้น ๆ ในการแสดงข้อมูลข่าวสาร ระบบจะทำการดึงข้อมูลขึ้นมาจากรายการ news โดยจะเลือกข่าวสารสุดท้ายที่ทำการบันทึกเข้าสู่ระบบ สำหรับการใช้งานการให้บริการต่างบนโทรศัพท์ ระบบที่พัฒนาขึ้น จะทำการ Update ข้อมูลกลับไปยังตารางโดยตรง ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ให้บริการ

ลักษณะรายละเอียดของตารางข้อมูลต่างๆ ทางผู้วิจัยได้ทำการแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

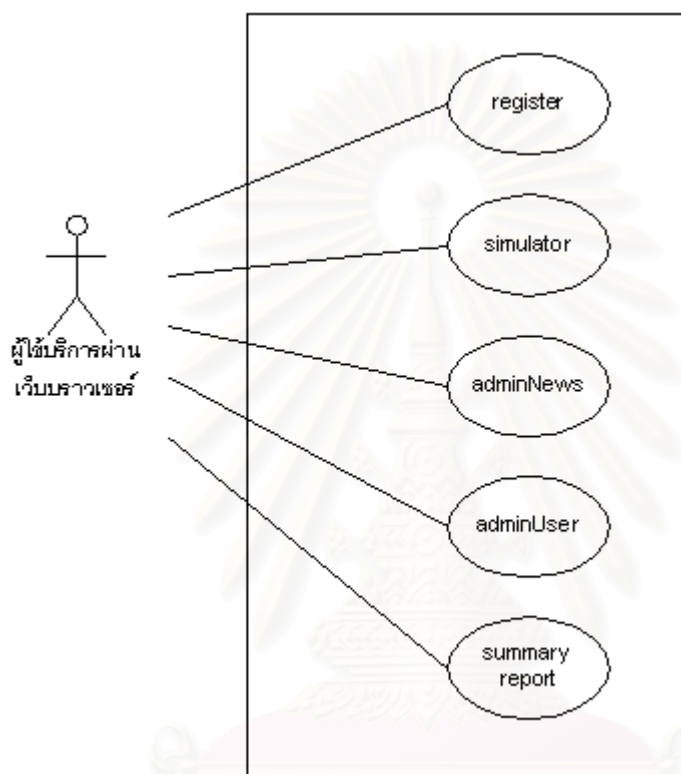
3.2 งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบการให้บริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์

ทางผู้วิจัยได้เลือกที่จะใช้ แผนภาพยูสเคส (Usecase diagram) แผนภาพคลาส (Class diagram) และ แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ (Sequence diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงหน้าที่ต่างๆ ของระบบ ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานส่วนใดของระบบได้บ้าง แผนภาพยูสเคสในรูปที่ 3.1 แสดงถึงหน้าที่การทำงานของระบบการให้บริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งประกอบไปด้วย งานการสมัครสมาชิกเพื่อขอใช้บริการสำหรับลูกค้า (register) งานการให้บริการทดสอบการแสดงผล (simulator) งานการ

ให้บริการทางด้านข่าวสาร (adminNews) งานการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลลูกค้า (adminUser) และงานแสดงรายงานสรุปผลการให้บริการ (summaryReport) ซึ่งงานการให้บริการต่างๆจะทำงานอยู่บนตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ และทำงานอยู่ภายใต้ฐานข้อมูลชุดเดียวกันกับระบบการให้บริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งทำงานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยงานต่างๆบนแผนภาพยูสเคส สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

งานการสมัครสมาชิก เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เพิ่มลดรายชื่อลูกค้า โดยทางผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนที่ทางผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่มลดเองได้ และส่วนที่ทางผู้ควบคุมสามารถทำการแก้ไข และเปลี่ยนแปลงข้อมูลของผู้ใช้งานทุกคนได้ ซึ่งการกำหนดสิทธิการปฏิบัติงานจะถูกแยกออกจากหน้าจอที่ให้ลูกค้าทำการเพิ่มลดได้เอง เมื่อนำไปใช้งานจริง

งานการให้บริการทดสอบการแสดงผล เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานสามารถที่จะสอบถามข้อมูลต่างๆผ่านทางบริการเว็บเบราว์เซอร์ได้ จุดประสงค์หลักของการทำงานในหน้าจอนี้ มีไว้เพื่อทดสอบการใช้งานข้อมูลภาษา เอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อแสดงถึงการนำข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันมาใช้แสดงผลบนอุปกรณ์ต่างชนิดกัน

งานการให้บริการทางด้านข่าวสาร เป็นส่วนของผู้ควบคุมใช้สำหรับเปลี่ยนแปลงข่าวสารที่ จะต้องการเผยแพร่ให้ผู้ใช้งานเว็บได้ทราบ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นทันทีที่การบันทึกเสร็จสิ้น การแสดงผลนั้นทำการนำข้อมูลมาจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมลเช่นเดียวกัน

งานการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลลูกค้า เป็นส่วนงานของผู้ควบคุม สำหรับแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลลูกค้า ซึ่งสามารถเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ เช่นข้อมูลการขอใช้งาน รหัสผ่าน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นทันทีที่การเปลี่ยนแปลงเสร็จสิ้น

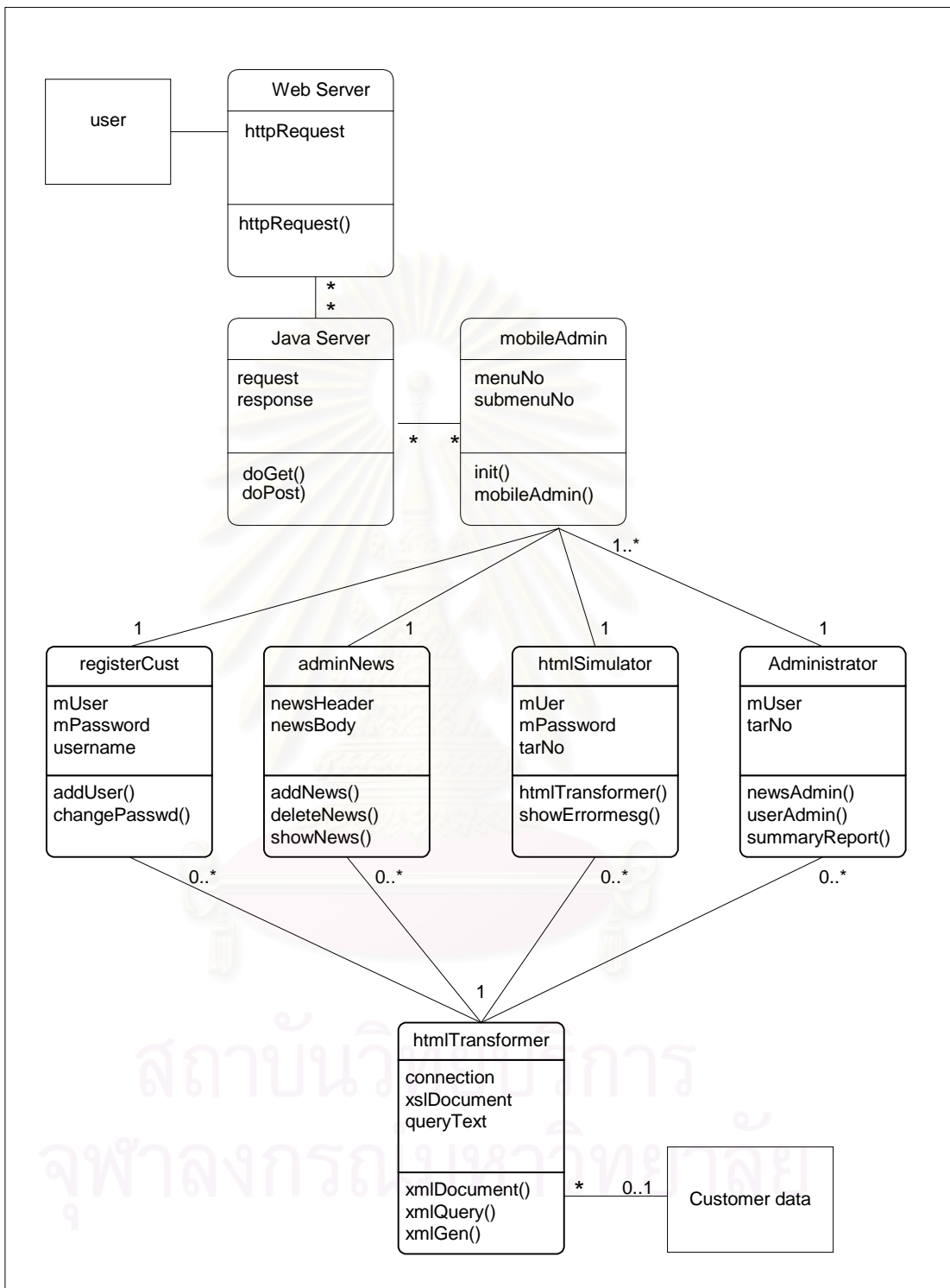
งานแสดงรายงานสรุปผลการให้บริการ เป็นส่วนของผู้ควบคุมสำหรับการสร้างรายงานสรุปผลของระบบที่เปิดให้บริการ แยกตามประเภทของการให้บริการ หรือแยกตามรายชื่อลูกค้า

3.2.2 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาส คือแผนภาพที่ใช้แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ออกแบบระบบการให้บริการผ่านตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากรูปที่ 3.2 ประกอบด้วยคลาสต่างๆ 5 คลาส คือ คลาสควบคุมการแสดงผลเมนู (mobileAdmin) เพื่อควบคุมการแสดงผลบนหน้าเว็บ คลาสการสมัครสมาชิก (registerCustomer) เพื่อให้ลูกค้าสามารถขอรหัสผ่าน สำหรับเพื่อเข้าใช้บริการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ คลาสการให้บริการทางด้านข่าวสาร (adminNews) เพื่อให้ลูกค้าสามารถขอข้อมูลข่าวสาร หรือสนับสนุนผู้ดูแลระบบ ในการเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลงข่าวสาร คลาสการให้บริการทดสอบการแสดงผล (htmlSimulator) เพื่อการทดสอบระบบ คลาสงานเกี่ยวกับการดูแลระบบ (Administrator) ซึ่งประกอบด้วยงานย่อยๆ ภายในคลาสเดียวกัน คืองานการสรุปผลการให้บริการ (summaryReport) และงานการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลลูกค้า (userAdmin) สำหรับคลาสการทำงานบางคลาส สามารถกำหนดให้เป็นคลาสร่วม สำหรับการให้บริการเว็บ และการให้บริการเว็บ เช่นคลาส htmlTransformer ซึ่งเป็นคลาสที่ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล สร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีเมล และส่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อีเมลที่ได้ไปทำการแสดงผลบนตัวแสดงผลเว็บเบราว์เซอร์ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

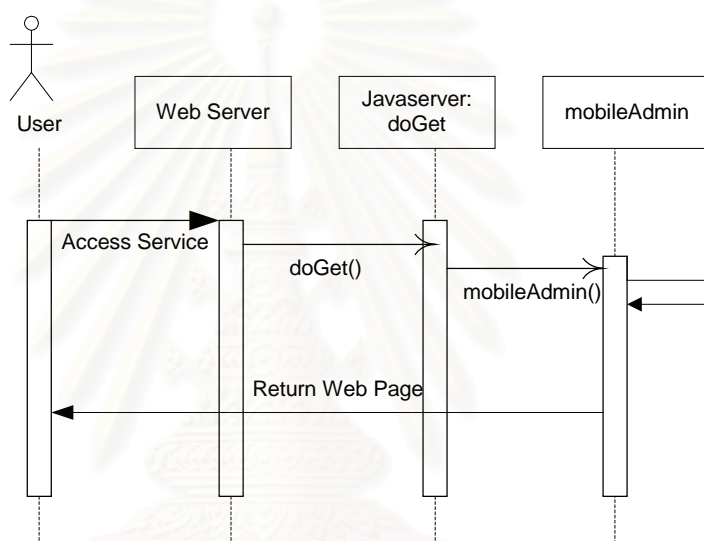


รูปที่ 3.2 แผนภาพคลาสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

3.2.3 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ

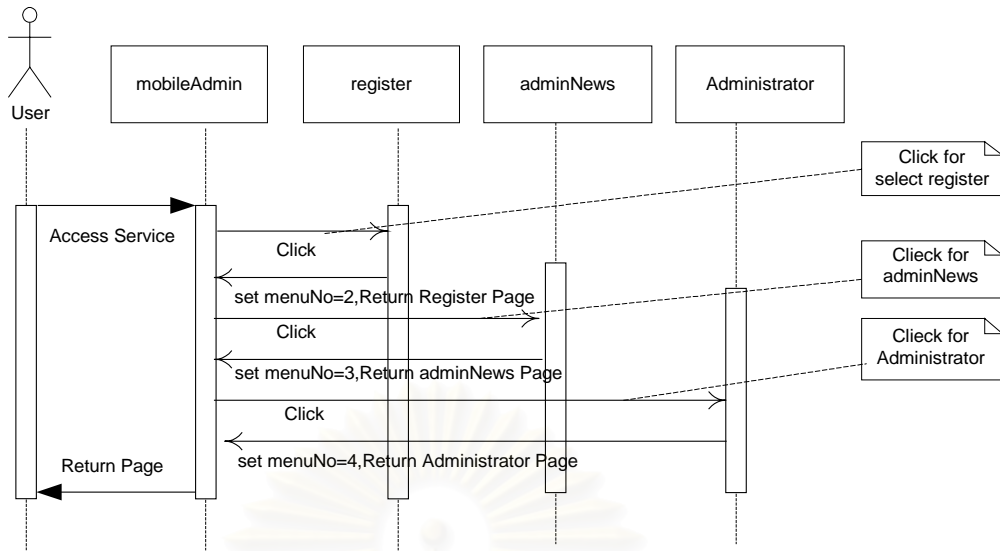
แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ คือแผนภาพที่ใช้สำหรับแสดงการโต้ตอบของวัตถุในระบบ โดยจะแสดงให้เห็นถึงลำดับการส่งข้อความร้องขอวัตถุในระบบ แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอที่แสดงต่อไปนี้เป็นแผนภาพที่อธิบายการโต้ตอบของวัตถุในระบบภายใต้ระบบการให้บริการเว็บ โดยจำแนกออกตามหน้าที่การทำงานที่แสดงไว้แล้วในยูสเคส

จากแผนภาพยูสเคส ที่ 3.1 สามารถเขียนแผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ ของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้ตามภาพที่ 3.3 ซึ่งเป็นภาพที่แสดงลำดับการร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ ภาพที่ 3.4 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอให้บริการ เมื่อทำการเลือกลักษณะของการให้บริการ และภาพที่ 3.5 แสดงลำดับของการร้องขอ งานให้บริการสมัครสมาชิก



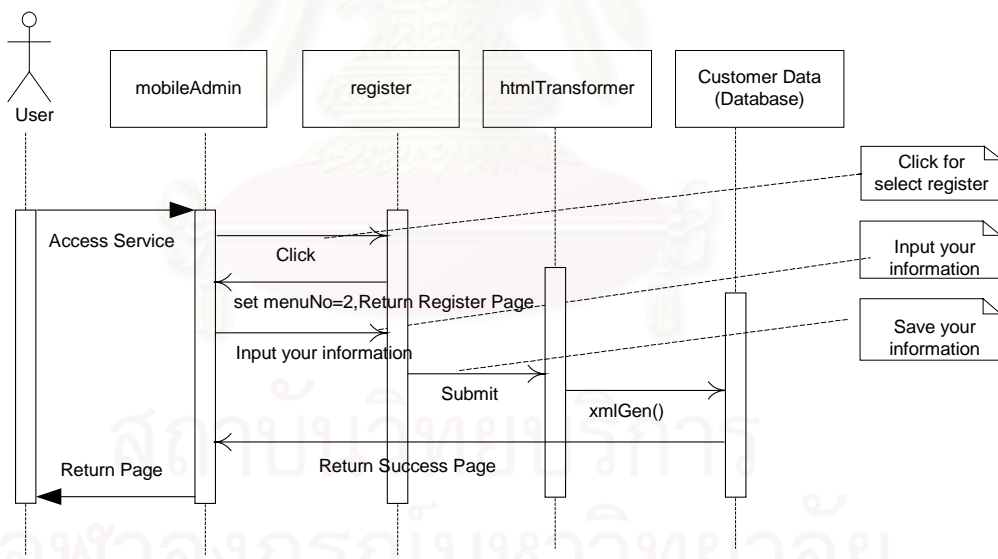
รูปที่ 3.3 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์

จากรูปที่ 3.3 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ โดยเริ่มจากเมื่อลูกค้าต้องการจะใช้บริการ และเรียกใช้บริการ ผ่านตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ ตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์จะทำการติดต่อเข้ามายังตัวให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ ตัวให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งการให้บริการไปยังตัวให้บริการ Java Server โดยผ่าน เมทธอด doGet() และเมื่อ Java Server นั้นได้รับการร้องขอแล้ว จะทำการดูรายละเอียดการร้องขอ (menuNo) ซึ่งโดยปกติจะถูกตั้งค่าเริ่มต้นไว้ ให้ทำการเรียกเมทธอด mobileAdmin() เมื่อเมทธอด mobileAdmin() ได้รับการร้องขอ จะส่งการให้บริการกลับไปยังผู้ร้องขอโดยตรง หรือ ลูกค้าจะทำการเลือกใช้บริการต่างๆบนตัวให้บริการเว็บ โดยการอ้างโดยตรง ดังแสดงในรูปที่ 3.4 โดยระบุถึงเมนูที่ต้องการใช้บริการ ตามรูปแบบของคำสั่งตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์



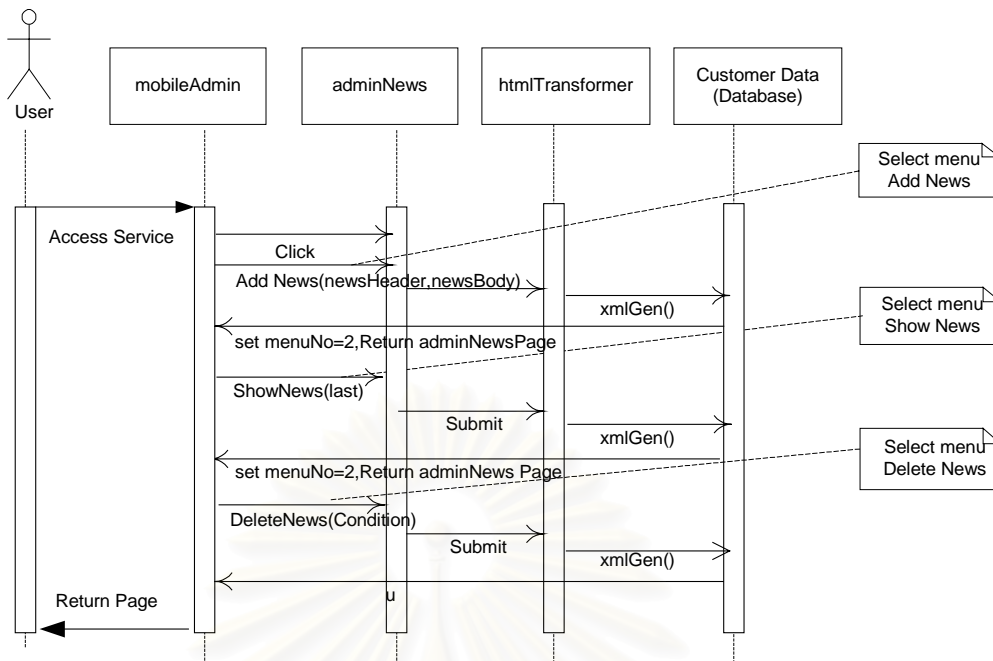
รูปที่ 3.4 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอเมื่อทำการเลือกลักษณะของการให้บริการ

งานให้บริการสมัครสมาชิก สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.5 โดยเริ่มจากเมื่อลูกค้าต้องการสมัครสมาชิก ลูกค้าต้องเลือกใช้บริการของหน้าจอกการให้บริการสมัครสมาชิก และทำการกรอกข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งทำการคลิกเพื่อยืนยันการสมัครสมาชิก ข้อมูลที่ลูกค้าทำการกรอกจะผ่านเข้าสู่คลาสของการสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และบันทึกลงบนฐานข้อมูลตามลำดับ



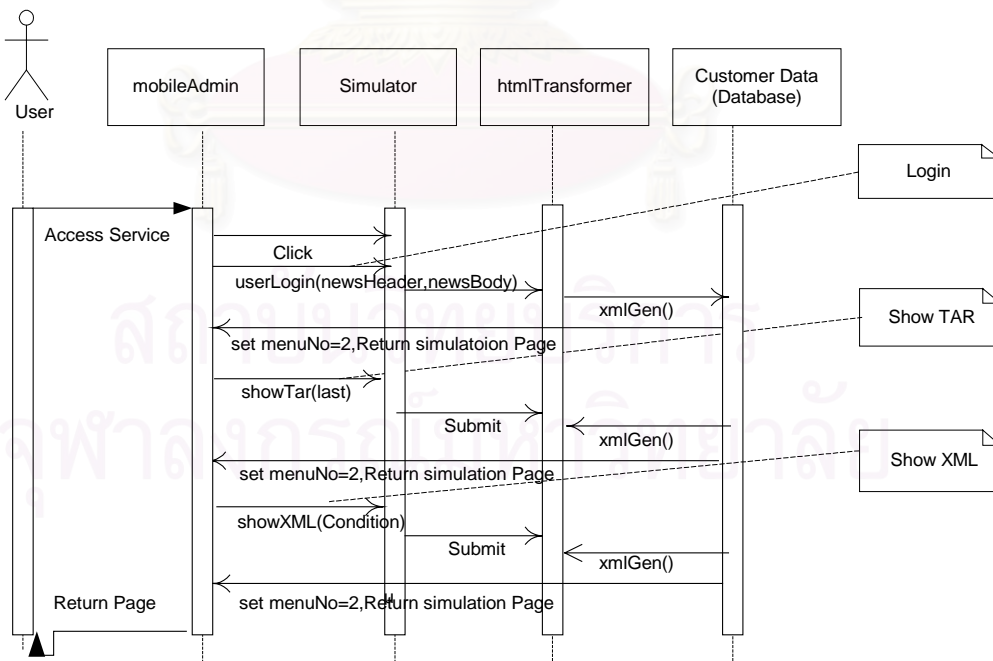
รูปที่ 3.5 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอของงานให้บริการสมัครสมาชิก

งานทางด้านข่าวสารในรูปที่ 3.6 ประกอบด้วยงานการเพิ่มข่าวสาร งานการแสดงข่าวสาร และงานการลบข่าวสาร โดยผู้ดูแลระบบต้องเลือกงานให้บริการข่าวสารที่ต้องการและทำการป้อนข้อมูลต่างๆ เช่นหัวข้อของข่าว รายละเอียดของข่าว สำหรับงานการเพิ่มข่าวสาร หรือเลือกเมนูแสดงข่าวสาร สำหรับงานการแสดงข่าวสาร หรือ ป้อนเงื่อนไขของข้อมูลที่ต้องการลบสำหรับงานลบข่าว

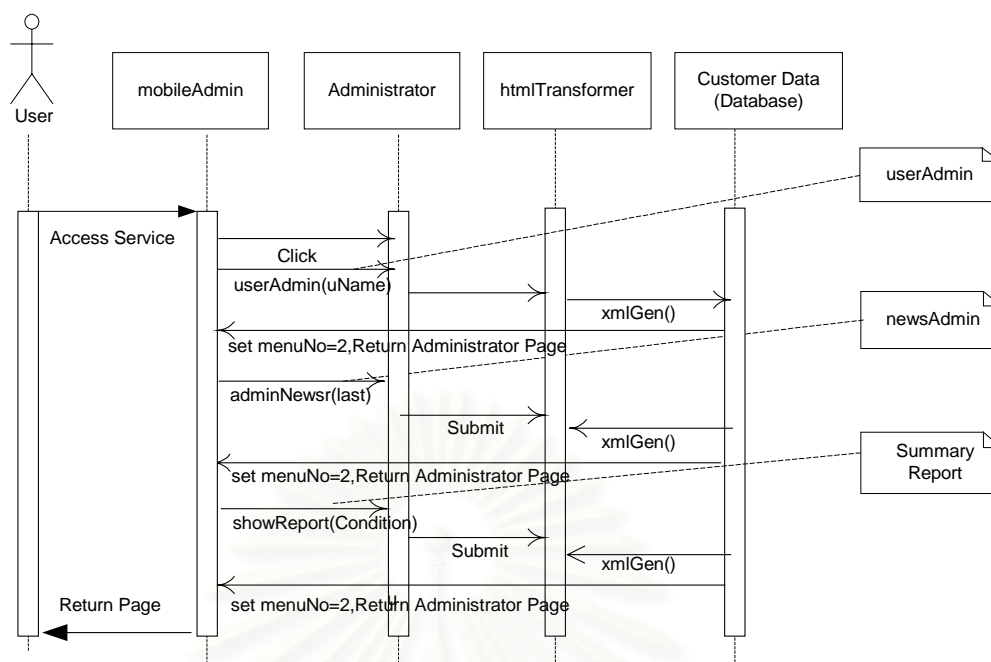


รูปที่ 3.6 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอของงานทางด้านข่าวสาร

งานการทดสอบการแสดงผล ในรูปที่ 3.7 ประกอบด้วยงานขอเข้าใช้บริการ โดยต้องมีการป้อนชื่อและรหัสผ่านที่ได้รับจากทางบริษัท เมื่อรหัสผ่านที่ป้อนถูกต้อง หน้าจอจะแสดงปัญหาทั้งหมดที่ลูกค้าทำการถามเข้ามายังศูนย์ให้บริการลูกค้า โดยในหน้าจอเดียวกัน ลูกค้าสามารถที่จะดูเอกสารข้อมูลในรูปแบบของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลได้โดยการเลือกคลิกที่ปุ่มแสดงเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 3.7 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอของงานทดสอบการแสดงผล



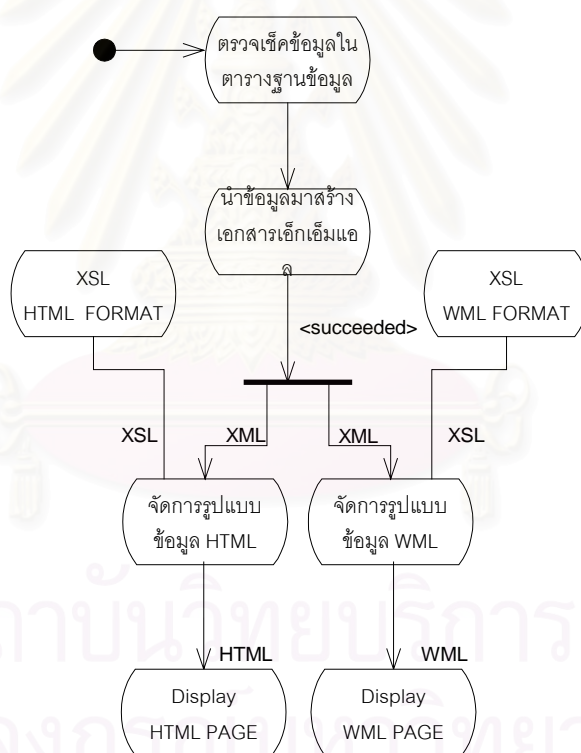
รูปที่ 3.8 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอ งานเกี่ยวกับการดูแลระบบ

งานการดูแลระบบ ในรูปที่ 3.8 ประกอบด้วยงานการให้บริการเพิ่มเติม แก้ไขข้อมูลลูกค้า งานการให้บริการทางด้านข้อมูลข่าวสาร และงานการสรุปผลการให้บริการ โดยผู้ดูแลระบบจะเลือกระบบงานที่ต้องการตามเมนูการให้บริการ และทำการกรอกข้อมูล หรือเงื่อนไขตามที่ได้ระบุไว้ในหน้าจอ เช่น ข้อมูลชื่อลูกค้า ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนรายละเอียดของลูกค้า การป้อนข้อมูลข่าวในกรณีที่ต้องการเพิ่ม ข่าวสาร หรือลักษณะของการแสดงรายงานการสรุปผลการให้บริการชนิดต่างๆ เช่น เลือกรสร้างรายงานสรุปผลของการให้บริการในแต่ละเดือน หรือ เลือกรสร้างรายงานสรุปผลการให้บริการทั้งหมดตามแยกตามประเภทของการให้บริการ

3.3 งานการวิเคราะห์และออกแบบระบบการเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนเอกสารระหว่างเว็บ และ แว็บ โดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรมซึ่งสามารถทำหน้าที่เชื่อมต่อ แลกเปลี่ยน และแสดงผลข้อมูลบนตัวให้บริการประเภทต่างๆ ได้ ผู้วิจัยได้เลือกที่จะพัฒนาโปรแกรม โดยใช้ชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML API) บนตัวโปรแกรมซึ่งพัฒนาโดยใช้ภาษาจาวา โดยมีรายละเอียดการพัฒนาแบ่งออกเป็นสามส่วน คือการออกแบบลักษณะเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล การสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจากข้อมูลที่ได้รับจากฐานข้อมูล และการแสดงผลข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ จากรูปที่ 3.9 แผนภาพ Activity Diagram เป็นขั้นตอนของการเชื่อมต่อและแสดงผลข้อมูลบนตัวให้บริการต่างๆ เช่นเว็บเบราว์เซอร์ หรือ แว็บเบราว์เซอร์ โดยเริ่มจากที่

โปรแกรมการให้บริการเว็บ หรือเว็บ ต้องการแสดงผลข้อมูลบนตัวขอรับบริการ โปรแกรมจะทำการส่งคำสั่งเอสคิวแอล เข้ามายังคลาสของการสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยเมื่อคำสั่งเอสคิวแอล ผ่านเข้ามาแล้ว โปรแกรมจะต้องทำการตรวจสอบเพื่อแสดงว่าข้อมูลที่ต้องการเรียกใช้นั้น มีอยู่จริง เมื่อได้ข้อมูลผลลัพธ์จากคำสั่งเอสคิวแอลแล้ว จะนำข้อมูลผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการสร้าง เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล เมื่อได้เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลแล้ว จึงส่งเอกสาร นั้นเข้าสู่ขั้นตอนของการจัดรูปแบบข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับว่า ผู้ใช้ต้องการที่จะแสดงผลบนตัวให้บริการแบบใด โดยในวิทยานิพนธ์นี้ มีการแสดงผลบนตัวให้บริการสองชนิด เช่นถ้าต้องการแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล จะต้องนำไปประมวลผลรวมกับตัวแปรเอกสาร XSL ในรูปแบบของ HTML ได้ผลลัพธ์ออกเป็นเอกสาร HTML หรือถ้าต้องการแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล จะต้องนำไปประมวลผลรวมกับตัวแปรเอกสาร XSL ในรูปแบบของ WML ได้ผลลัพธ์ออกเป็นเอกสาร WML



รูปที่ 3.9 แสดงตัวเชื่อมต่อและเปลี่ยนแปลงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

การสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล จากข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น จะต้องเริ่มจากการ ส่งคำสั่งเอสคิวแอล ไปยังตัวให้บริการฐานข้อมูลนั้นๆ โดยการเรียกผ่านทางตัวเชื่อมต่อฐานข้อมูลภาษาจาวา (JDBC) หลังจากที่ได้รับข้อมูลกลับมาในรูปแบบของตัวแปรภาษาจาวานั้น เราจะนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมย่อยเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

การแสดงผลข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล สำหรับอุปกรณ์ชนิดต่างๆ เป็นการนำข้อมูลภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ได้มาจากขั้นตอนข้างต้น มาแสดงผลบนอุปกรณ์การแสดงผลต่างๆ เช่นการแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ หรือ การแสดงผลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการแสดงผลของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลนั้น จะใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาคำสั่งในการจัดรูปแบบข้อมูลเพื่อการแสดงผล ซึ่งขณะพัฒนาได้มีการแบ่งชนิดของเอ็กซ์เอ็มแอล ออกเป็นสองชนิด โดยดูได้จากชื่อของแฟ้มข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลดังนี้

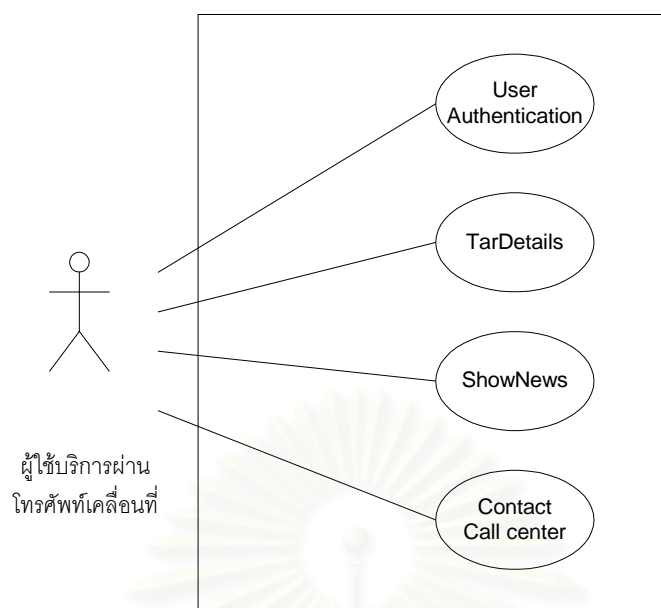
tsadmin_html.xml	เป็นชื่อไฟล์ที่ใช้งานสำหรับการแสดงผลเบราว์เซอร์
tsadmin_wml.xml	เป็นชื่อไฟล์ที่ใช้งานสำหรับการแสดงผลโทรศัพท์

3.4 งานการวิเคราะห์หรือออกแบบระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

ทางผู้วิจัยได้เลือกที่จะใช้ แผนภาพยูสเคส (Usecase diagram) แผนภาพคลาส (Class diagram) และแผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ (Sequence diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงหน้าที่ต่างๆ ของระบบ ซึ่งจะแสดงให้เห็นทราบว่า ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานส่วนใดของระบบได้บ้าง แผนภาพยูสเคสในรูปที่ 3.10 แสดงถึงหน้าที่การทำงานของระบบการให้บริการผ่านเว็บ ซึ่งประกอบไปด้วย งานการตรวจสอบผู้ใช้ (User Authentication) งานการสอบถามสถานะของปัญหา (TarStatus) งานการให้บริการทางด้านข่าวสาร (showNews) และ งานการติดต่อศูนย์บริการลูกค้า (Contact Call Center) ซึ่งประกอบด้วยงานย่อยๆ 4 งานคือ งานแจ้งให้ศูนย์บริการลูกค้าโทรกลับ งานติดตามปัญหา งานเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา และ งานรายละเอียดของปัญหา ซึ่งงานการให้บริการต่างๆจะทำงานอยู่บนตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 3.10 แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

งานการตรวจสอบผู้ใช้ (User Authentication) เป็นงานการให้ตรวจสอบลูกค้าที่จะเข้าใช้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งลูกค้าจะต้องผ่านการขั้นตอนการสมัครสมาชิกบนระบบให้บริการเว็บเบราว์เซอร์มาก่อน

งานการสอบถามสถานะของปัญหา (TarStatus) เป็นงานการแสดงผลเลข และ สถานะของปัญหา ที่ลูกค้าได้ทำการแจ้งมายังศูนย์ให้บริการลูกค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

งานการให้บริการทางด้านข่าวสาร (showNews) เป็นงานการข้อมูลข่าวสารที่ศูนย์ให้บริการทำได้ทำการประกาศบนเว็บ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

งานการติดต่อศูนย์บริการลูกค้า (Contact Call Center) เป็นงานที่เปิดให้ผู้ใช้งานระบบการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถที่จะติดต่อกับศูนย์ให้บริการ โดยการส่งข้อความที่ต้องการบางอย่าง เช่น งานแจ้งให้ศูนย์บริการลูกค้าโทรกลับ งานติดตามปัญหา งานเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา งานรายละเอียดของปัญหาผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

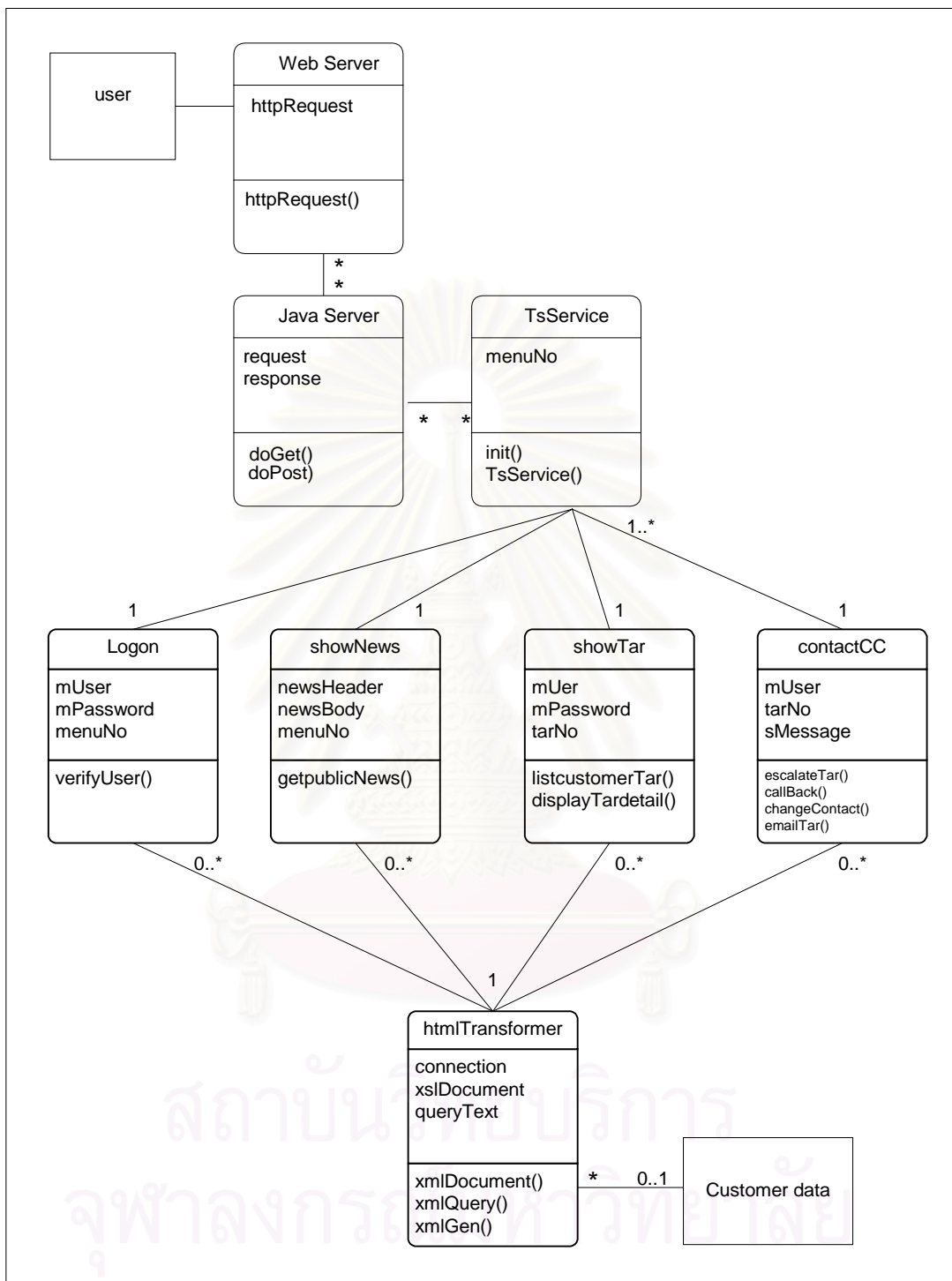
3.4.2 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาส คือแผนภาพที่ใช้แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆ จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ระบบการให้บริการผ่านตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากรูปที่ 3.11 ประกอบด้วยคลาสต่างๆ 4 คลาส คือ คลาสตรวจสอบผู้ใช้ (Logon) คลาสงานการสอบถามสถานะของปัญหา (TarStatus) คลาสงานการให้บริการทางด้านข่าวสาร (showNews) งานการติดต่อศูนย์บริการลูกค้า (Contact Call Center) สำหรับคลาสการทำงานบางคลาส สามารถกำหนดให้เป็นคลาสร่วมสำหรับการให้บริการเว็บ และการให้บริการเว็บ เช่นคลาส htmlTransformer ซึ่งเป็นคลาสที่ทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล สร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และ ส่งข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลที่ได้ไปทำการแสดงผลบนตัวแสดงผลเว็บเบราว์เซอร์ต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

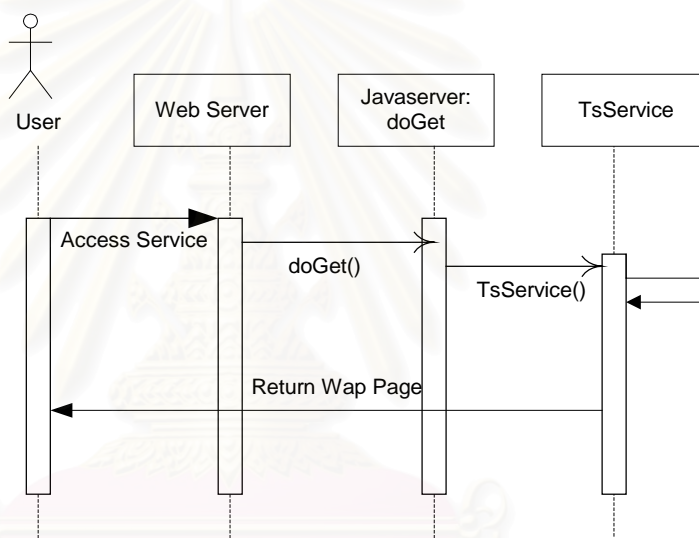


รูปที่ 3.11 แผนภาพคลาสของระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

3.4.3 แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ

แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอ คือแผนภาพที่ใช้สำหรับแสดงการโต้ตอบของวัตถุในระบบ โดยจะแสดงให้เห็นถึงลำดับการส่งข้อความร้องขอของวัตถุในระบบ แผนภาพลำดับการส่งข้อความร้องขอที่แสดงต่อไปนี้เป็นแผนภาพที่อธิบายการโต้ตอบของวัตถุในระบบภายใต้ระบบการให้บริการเว็บ โดยจำแนกออกตามหน้าที่การทำงานที่แสดงไว้แล้วในยูสเคส

จากแผนภาพยูสเคส ที่ 3.10 สามารถเขียนแผนภาพ แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอ งานการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ ได้ตามภาพที่ 3.12 ซึ่งเป็นภาพแสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอ งานการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ ภาพที่ 3.13 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอ งานทางด้านข่าวสาร และภาพที่ 3.14 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอ งานการติดต่อกับศูนย์ให้บริการ



รูปที่ 3.12 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์

จากรูปที่ 3.12 แสดงลำดับการส่งข้อความร้องขอการให้บริการเว็บเบราว์เซอร์ โดยเริ่มจากเมื่อลูกค้าต้องการ และเรียกใช้บริการ ผ่านตัวให้บริการเบราว์เซอร์ โดยตัวให้บริการเบราว์เซอร์จะทำการติดต่อเข้ามายังตัวให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ ตัวให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งการให้บริการไปยังตัวให้บริการ Java Server โดยผ่าน เมธอด doGet() และเมื่อ Java Server นั้นได้รับการร้องขอแล้ว จะทำการดูรายละเอียดของการร้องขอ (menuNo) ซึ่งโดยปกติจะถูกตั้งค่าเริ่มต้นไว้ให้ทำการเรียกให้ทำการเรียกใช้ เมธอด TsService () เมื่อเมธอด TsService () ได้รับการร้องขอ จะส่งการให้บริการกลับไปยังผู้ร้องขอโดยตรง หรือ ลูกค้าจะทำการเลือกใช้บริการต่างๆบนตัวให้บริการเว็บ โดยการเข้าโดยตรง ดังแสดงในรูปที่ 3.11 โดยระบุถึงเมนูที่ต้องการใช้บริการ ตามรูปแบบของคำสั่งตัวให้บริการเว็บเบราว์เซอร์

งานการติดต่อศูนย์ให้บริการลูกค้า ในรูปที่ 3.11 ประกอบด้วย งานฝากให้ศูนย์บริการลูกค้าโทรกลับ งานติดตามปัญหา งานเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา และ งานรายละเอียดของปัญหา โดยลูกค้าต้องทำการใส่ข้อมูลต่างๆ ให้เหมาะสมสำหรับงานให้บริการ เช่น ข้อมูลเบอร์โทรกลับ สำหรับงานฝากให้ศูนย์บริการลูกค้าโทรกลับ หรือใส่ชื่อ สำหรับงานเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา หรือ ฝากที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับงานขอรายละเอียดของปัญหาผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การพัฒนาโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมบนหน่วยประมวลผลระดับกลาง ซึ่งทำงานภายใต้ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที เวอร์ชัน 4.0 และได้ทำการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ ออราเคิล อินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ เวอร์ชัน 1.0 โปรแกรมการให้บริการเว็บเกตเวย์ 1.0 และ ตัวแปรภาษาจาวา เวอร์ชัน 1.2 เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม บนวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมประยุกต์ UP.SDK 3.0 เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาสร้าง แวพเพจ แบบคงที่ (Static Page) ส่วนแวพเพจ แบบเปลี่ยนแปลง (Dynamic Page) จะถูกสร้างขึ้นอัตโนมัติตามลักษณะของบริการที่ได้ทำการเรียกใช้ สำหรับการพัฒนาหน้าจอที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ทำงานอยู่บนเว็บเบราว์เซอร์ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมประยุกต์ ไมโครซอฟท์ฟรอนท์เพจ (Microsoft Front Page) ในการออกแบบ

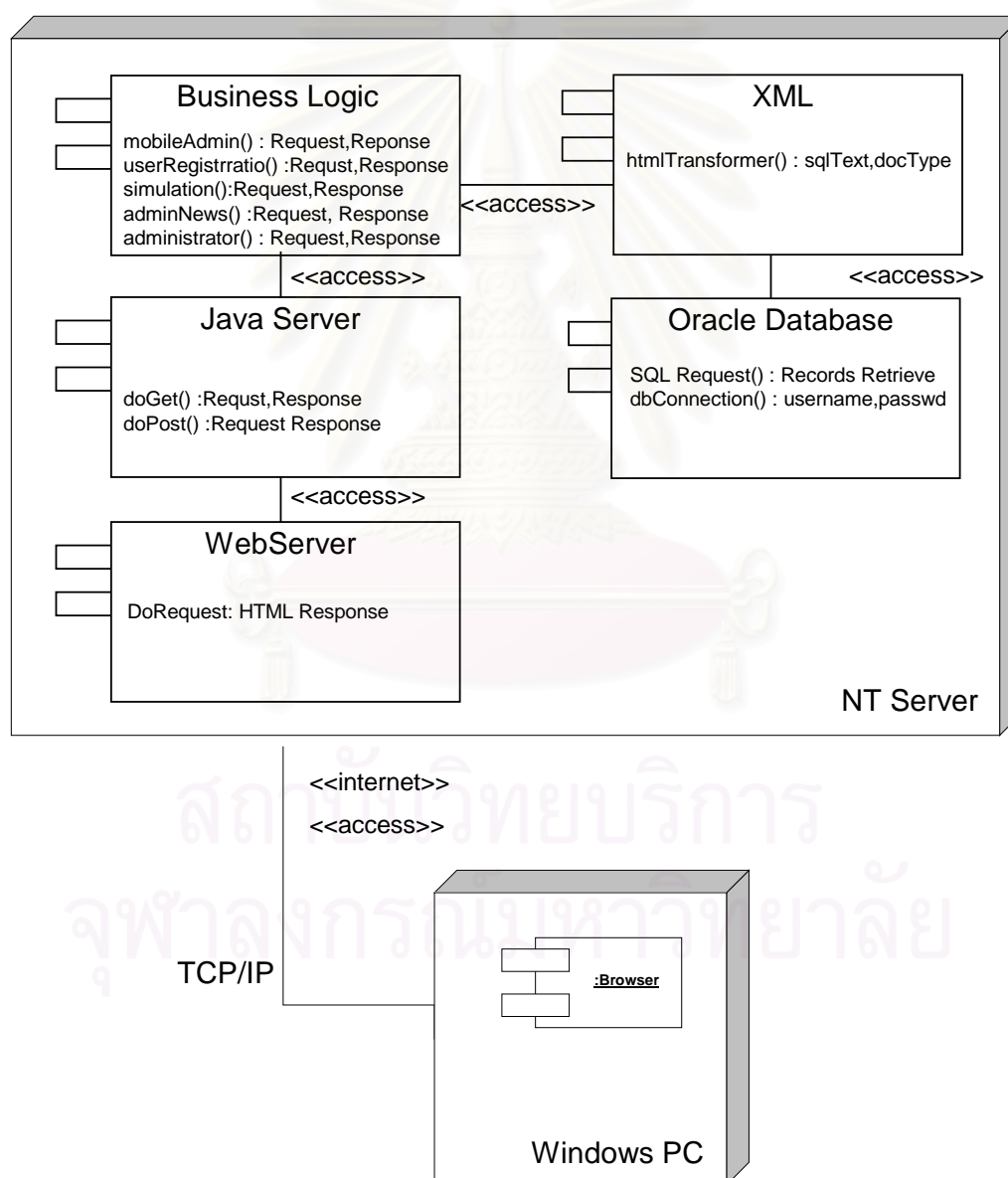
เพื่อความสะดวกต่อการพัฒนาโปรแกรม ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งการพัฒนาออกเป็นสองส่วน คือส่วนการพัฒนาการให้บริการบนเว็บเบราว์เซอร์ และ ส่วนการพัฒนาการให้บริการบนแวพ

4.1 การพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

การพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์นั้น ประกอบไปด้วยงานการให้บริการต่างๆ ซึ่งจะถูกเปลี่ยนไปเป็นงานการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 5 โปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย โปรแกรมย่อยการแสดงผลเมนู โปรแกรมย่อยการสมัครสมาชิก โปรแกรมย่อยการให้บริการทดสอบการแสดงผล โปรแกรมย่อยสำหรับการให้บริการทางด้านข่าวสาร โปรแกรมย่อยสำหรับผู้ดูแลระบบ โดยระบบจะทำงานร่วมกับโปรแกรมการเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนเอกสารระหว่างเว็บและแวพ โดยผู้วิจัยได้ทำการแสดงรายละเอียดของการพัฒนาภายใต้แผนภาพ Deployment Diagram และ แผนภาพ Component Diagram

4.1.1 Deployment Diagram

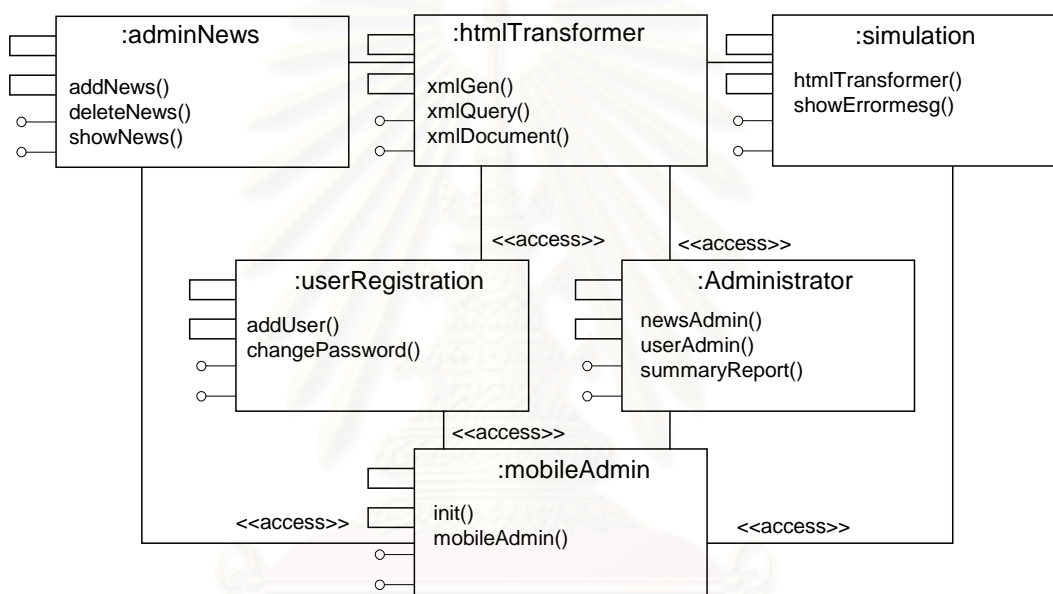
ผู้วิจัยเลือกใช้ Deployment Diagram ในการแสดงรายละเอียดของระบบที่จะทำการ Deploy โดยเริ่มจากการแสดงข้อมูลในระดับของ Node การให้บริการซึ่งภายใน Node ประกอบไปด้วยคอมโพเนนต์ที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 4.0 และ Node ของ ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งทำงานอยู่ภายใต้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยภายใน Node ที่ทำการ Deploy นั้นประกอบไปด้วยคอมโพเนนต์ ที่ทำงานเฉพาะด้าน เช่น คอมโพเนนต์เว็บเซิร์ฟเวอร์ คอมโพเนนต์จาวาเซิร์ฟเวอร์ คอมโพเนนต์ที่พัฒนาขึ้น คอมโพเนนต์เอ็กซ์เอ็มแอล และคอมโพเนนต์ฐานข้อมูล โดยในแต่ละคอมโพเนนต์ จะประกอบกันเป็นระบบการให้บริการ ดังรูป4.1



รูปที่ 4.1 ภาพแสดงการพัฒนากระบวนการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ Deployment Diagram

4.1.2 Component Diagram

คอมโพเนนต์ที่ทำการพัฒนา ซึ่งได้อ้างอิงในแผนภาพแสดงการ Deployment ดังรูปที่ 4.1 ประกอบไปด้วยคอมโพเนนต์ย่อยๆ 5 คอมโพเนนต์ คือ คอมโพเนนต์หลักของระบบ (mobileAdmin) คอมโพเนนต์การจัดการข่าวสาร (adminNews) คอมโพเนนต์การทดสอบระบบให้บริการ (simulation) คอมโพเนนต์งานการดูแลระบบ (Administrator) คอมโพเนนต์สำหรับงานสมัครสมาชิก (userRegistration) โดยแต่ละคอมโพเนนต์ จะมีหน้าที่ต่างกัน ดังที่ได้ทำการออกแบบแสดงอยู่ภายใต้แผนภาพ Component Diagram พร้อมคำอธิบายดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ภาพแสดงการพัฒนากระบวนการช่วยงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ Component Diagram

คอมโพเนนต์หลักของระบบ (mobileAdmin) ทำหน้าที่รับคำสั่งขอเข้าใช้บริการจากเว็บเบราว์เซอร์ พร้อมทั้งยังทำหน้าที่ควบคุมเมนูคำสั่งต่างๆ ของระบบ

คอมโพเนนต์การจัดการข่าวสาร (adminNews) ทำหน้าที่ให้บริการเพิ่ม ลด และแก้ไขข้อมูลข่าวสารที่แสดงบนระบบการให้บริการเว็บ

คอมโพเนนต์การทดสอบระบบให้บริการ (simulation) ทำหน้าที่เป็นตัวทดสอบผลลัพธ์ของการให้บริการ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบรูปแบบการทำงานของตัวแลกเปลี่ยนเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล

คอมโพเน้นงานการดูแลระบบ (Administrator) ทำหน้าที่เป็นตัวจัดการให้บริการงานต่างๆ ที่มีความจำเป็นสำหรับผู้ดูแลระบบ เช่น งานการแก้ไขข้อมูลลูกค้า งานการตรวจสอบสถานะของการให้บริการ รวมไปถึงงานการจัดทำรายงานสรุปผลการให้บริการ

คอมโพเน้นสำหรับงานสมัครสมาชิก (userRegistration) ทำหน้าที่รับข้อมูลสมาชิก เพื่อสร้างรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน สำหรับลูกค้าที่ต้องการใช้บริการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.2 การพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์

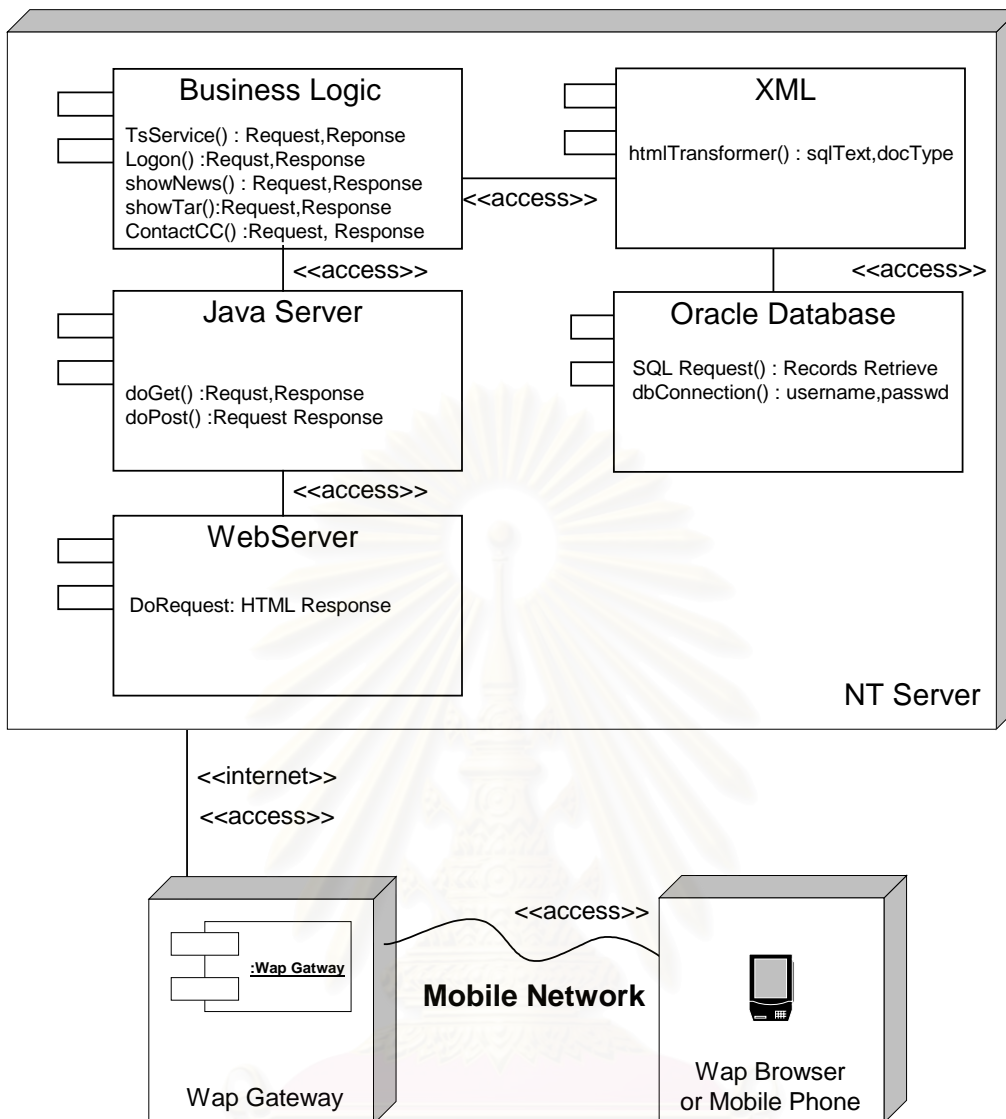
การพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านเว็บเบราว์เซอร์นั้น ประกอบไปด้วยระบบงานย่อยๆ ซึ่งจะถูกเปลี่ยนไปเป็นงานการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 5 โปรแกรม ประกอบด้วย โปรแกรมย่อยการแสดงผลเมนู โปรแกรมการตรวจสอบผู้ใช้บริการ โปรแกรมย่อยแสดงรายละเอียดของปัญหา และโปรแกรมย่อยสำหรับติดต่อศูนย์ให้บริการลูกค้า ซึ่งจะทำงานร่วมกับโปรแกรมการเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนเอกสารระหว่างเว็บและเว็บ โดยผู้วิจัยได้ทำการแสดงรายละเอียดของการพัฒนาภายใต้ แผนภาพ Deployment Diagram และ แผนภาพ Component Diagram

4.2.1 Deployment Diagram

ผู้วิจัยเลือกใช้ Deployment Diagram ในการแสดงรายละเอียดของระบบที่จะทำการ Deploy โดยเริ่มจากการแสดงข้อมูลในระดับของ Node ซึ่งภายใน Node ประกอบด้วยคอมโพเน้นที่พัฒนา ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 4.0, Node ที่ทำหน้าที่ให้บริการจัดการเอกสารเว็บ (WAP Gateway) และ Node ของ ผู้ใช้บริการ ซึ่งทำงานอยู่ภายใต้โทรศัพท์เคลื่อนที่

ภายใน Node ที่ทำการ Deploy นั้นประกอบไปด้วยคอมโพเน้นต่างๆ ที่ทำงานเฉพาะด้าน เช่น คอมโพเน้นเว็บเซิร์ฟเวอร์ คอมโพเน้นจาวาเซิร์ฟเวอร์ คอมโพเน้นที่พัฒนาขึ้น คอมโพเน้นเอ็กซ์เอ็มแอล และคอมโพเน้นฐานข้อมูล โดยในแต่ละคอมโพเน้น จะประกอบด้วย โปรแกรมย่อย

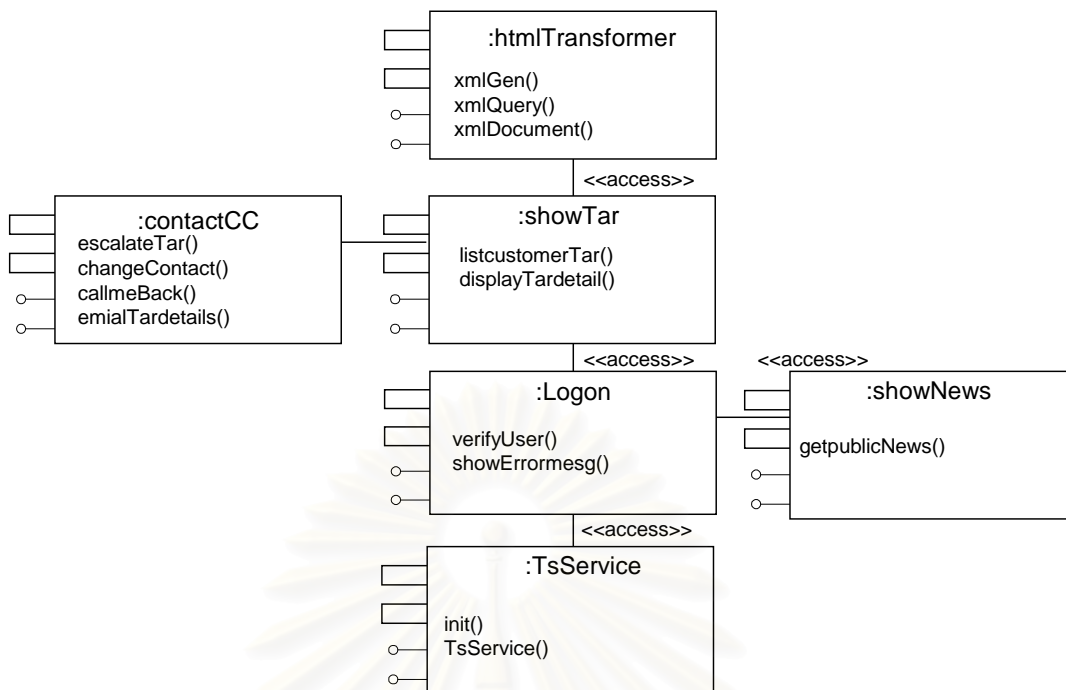
ดังรูป 4.3



รูปที่ 4.3 ภาพแสดงการพัฒนากระบวนการช่วยงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ Deployment Diagram

4.2.2 Component Diagram

คอมโพเนนต์ที่ทำการพัฒนาระบบการให้บริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ประกอบด้วยคอมโพเนนต์ย่อยๆ 5 คอมโพเนนต์ คือ คอมโพเนนต์หลักของระบบ (TsService) คอมโพเนนต์การตรวจสอบการขอใช้บริการ (Logon) คอมโพเนนต์การแสดงข่าวสาร (showNews) คอมโพเนนต์การแสดงผลละเอียดของปัญหา (showTar) คอมโพเนนต์การติดต่อศูนย์ให้บริการลูกค้า (contactCC) โดยแต่ละคอมโพเนนต์ จะมีหน้าที่ต่างกัน ดังที่แสดงอยู่ภายใต้แผนภาพ Component Diagram พร้อมคำอธิบายดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงการพัฒนากระบวนการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ Component Diagram

คอมโพเนนต์หลัก (TsService) ทำหน้าที่รับคำสั่งการขอใช้บริการจากผู้ใช้ ผ่านทาง โทรศัพท์เคลื่อนที่ พร้อมทั้งยังเป็นคอมโพเนนต์หลักสำหรับการควบคุมการเลือกใช้บริการต่างๆ

คอมโพเนนต์การตรวจสอบผู้ใช้บริการ (Logon) ทำหน้าที่รับข้อมูลการร้องขอ ซึ่งประกอบด้วยชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ต่อจากนั้นจึงนำค่าที่ได้ไปทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่า เป็นลูกค้าที่ได้ทำการลงทะเบียนเพื่อขอใช้บริการจริง

คอมโพเนนต์การแสดงข่าวสาร (showNews) ทำหน้าที่แสดงข่าวสารทั่วไปให้ลูกค้าทราบ ซึ่ง อนุญาตให้ลูกค้าทั่วไปที่ไม่ได้เป็นสมาชิก สามารถใช้งานได้

คอมโพเนนต์การแสดงรายละเอียดของปัญหา (showTar) ทำหน้าที่แสดงรหัสของปัญหาที่ลูกค้าได้ทำการแจ้งเข้ามายังศูนย์ให้บริการ เพื่อให้ลูกค้าจะได้ใช้รหัสนั้น สำหรับการติดต่อกลับไป ศูนย์บริการลูกค้าในการขอความช่วยเหลือต่างๆต่อไป

คอมโพเนนต์การติดต่อศูนย์ให้บริการลูกค้า (contactCC) ทำหน้าที่รับข้อมูลที่จะต้องการติดต่อศูนย์ให้บริการลูกค้า ซึ่งประกอบไปด้วยงานย่อยๆ 4 งาน คืองานการติดตามปัญหา งานร้องขอให้ศูนย์บริการลูกค้าโทรกลับ งานขอเปลี่ยนผู้ติดตามปัญหา และงานขอรายละเอียดของปัญหาในรูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5

การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

5.1 เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ

วิทยานิพนธ์ชุดนี้ รวมทั้งโปรแกรมต่างๆ ได้ถูกพัฒนาและได้ทำการทดสอบภายใต้ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ดังต่อไปนี้

ฮาร์ดแวร์

1. ระบบทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows NT 4.0 หรือเทียบเท่า ซึ่งทำงานอยู่บนหน่วยประมวลผลระดับกลางระดับ เพนเทียม (Pentium) มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 128 Mb
2. โทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA รุ่น 7110

ซอฟต์แวร์

1. โปรแกรมการให้บริการฐานข้อมูลออราเคิล เวอร์ชัน 8 หรือ สูงกว่า
2. โปรแกรมบราวเซอร์ Internet Explorer หรือ Netscape เวอร์ชัน ล่าสุด
3. เครื่องมือการพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา ของบริษัทออราเคิล
4. โปรแกรมการให้บริการเว็บ Oracle Internet Application Server 1.0 หรือสูงกว่า
5. เครื่องมือการพัฒนาภาษาเว็บ UP.SDK 3.0 ของบริษัท Phone.com
6. โปรแกรมการให้บริการ แวกเกตเวย์ WAP LITE 1.0

ในการทดสอบ เราได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อสามารถติดตามสถานะของการให้บริการผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ นำมาใช้ในลักษณะของระบบทดสอบ (System Under Test) ดังนั้นเมื่อมีการทำการทดสอบ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เรียกใช้บริการผ่านระบบการให้บริการเว็บ ผู้วิจัยสามารถทดสอบการใช้งานฟังก์ชันงานต่างๆ ผ่านหน้าจอโทรศัพท์ พร้อมทั้งสามารถทำการตรวจสอบผลลัพธ์ของการให้บริการต่างๆ ได้ โดยดูได้จากเว็บบราวเซอร์ ซึ่งจะแสดงผลการทำงานให้เห็นว่ามี การเข้าใช้บริการต่างๆ

5.2 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

ในการทดสอบนั้น เราได้ทำการทำสำเนาข้อมูลบางส่วนมาจากระบบการให้บริการลูกค้า และได้สร้างทำการสร้างข้อมูลทดสอบต่างๆ เก็บลงในตารางข้อมูล

1. ตารางข้อมูลลูกค้า Mobile_user

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลลูกค้าที่สามารถเข้าทำการใช้งานผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

First Name	Last Name	Mobile_user	Mobile_passwd	CSI
Phun	Kumchareon	Phun	Oracle	1153000640
Punlop	Boontad	Punlop	Oracle	1367000640
Panich	Sirisomwong	Panich	Oracle	1510000640
Boonchai	Chupituk	Boonchai	Oracle	1690000640
Boonsom	Kinnerry	Boonsom	Oracle	1765000640
Bongkot	Matayabud	Bongkot	Oracle	1860000640
Tunya	Paduttong	Tunya	Oracle	1945000640
Prapai	Chujai	Prapai	Oracle	2363400640
Taepoo	Tongjear	Taepoo	Oracle	2364100640
Tele	Boontor	Tele	Oracle	2369000640
Roung	Pasertsak	Roung	Oracle	2339400640
Vitton	Pundang	Vitton	Oracle	2375200640
Vichain	Pookpun	Vichain	Oracle	2378600640
Somkiate	Kayanying	Somkiate	Oracle	2385000640
Kitisak	Kampaiboon	Kitisak	Oracle	2385300640
Supachai	Taechapisit	Pmon	Oracle	1153000640
Nuttapon	Boonnakan	Nuttapon	Oracle	2340200640

2. ตารางข้อมูลการให้บริการ Mobile_action_type

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลรายละเอียดการให้บริการที่มีในระบบเว็บ

Service_id	Service name
1	Access for publice News
2	Member user access for Detail
3	Member user access list Tar
4	Member user escalate Tar
5	Member user change Tar contact
6	Member user let call back
7	Member user request tar detail via email

3. ตารางข้อมูลการใช้บริการ Mobile_action_type

ตารางที่ 5.3 ข้อมูลรายละเอียดจากตารางบันทึกผลการใช้บริการ

Service_type	Mobile User	Service Date
5	Null	3/2/01 2:34
3	Roung	3/2/01 2:45
2	Roung	3/2/01 2:53
6	Null	3/2/01 2:58
3	Chujai	3/2/01 2:11
2	Chujai	3/2/01 2:17
7	Null	3/2/01 2:15
3	Nattapon	3/2/01 2:42
2	Nattapon	3/2/01 2:56
3	Pmon	3/2/01 2:04
2	Pmon	3/2/01 2:14
5	Null	3/2/01 2:10
3	Somkiate	3/2/01 2:52
2	Somkiate	3/2/01 2:59
6	Null	3/2/01 2:57
3	Taepoo	3/2/01 2:49

5.3 ขั้นตอนการทดสอบ

ผู้วิจัยแบ่งหัวข้อของการทดสอบออกเป็น 3 หัวข้อย่อย ซึ่งมีจุดมุ่งหมายคือ เพื่อทดสอบระบบที่จัดสร้างขึ้น และนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณ หรือ เปรียบเทียบ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ระบบที่สร้างขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบการให้บริการเดิมได้จริง โดยมีหัวข้อในการทดสอบ ต่างๆ เช่น การทดสอบความถูกต้องและหาประสิทธิภาพของการให้บริการ เพื่อตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบให้บริการที่พัฒนาขึ้น พร้อมนำผลลัพธ์การทดสอบที่ได้ ไปทำเปรียบเทียบเพื่อหาเวลาที่แตกต่างระหว่างระบบการให้บริการเดิม กับระบบการให้บริการเว็บ การทดสอบเพื่อหาลักษณะการรับส่งข้อมูล โดยทำการเปรียบเทียบขนาดและจำนวนข้อมูลที่ทำการรับส่ง บนระบบการให้บริการเดิม กับระบบการให้บริการเว็บ การทดสอบเพื่อหาจำนวนการบริการสูงสุดที่ระบบสามารถรองรับได้

5.3.1. การทดสอบความถูกต้องและหาประสิทธิภาพของการให้บริการ

สำหรับการทดสอบ ทางผู้วิจัยได้นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มาทดสอบความถูกต้องของฟังก์ชันการใช้งาน ซึ่งทดสอบโดยการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ Nokia 7110 สอบถามสถานะของการให้บริการ เป็นจำนวน 50 ครั้ง

เมื่อทำการทดสอบทางด้านความถูกต้องของการให้บริการ ผู้วิจัยจะได้เวลาเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละฟังก์ชัน และจะนำผลลัพธ์ที่ได้นี้ ไปทำการประมวลผลร่วมกับข้อมูลสถิติของระบบให้บริการเดิม เพื่อหาว่า ถ้าทำการแทนเวลาที่ใช้ ของฟังก์ชันงานการให้บริการสอบถามสถานะปัจจุบัน ด้วยเวลาของการให้บริการสอบถามปัญหาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้เวลาของการให้บริการนั้นลดลงเท่าไร

สำหรับการทดสอบความถูกต้อง เราสามารถทำได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งเว็บเบราว์เซอร์ที่ทำการทดสอบนั้นต้องมีความสามารถในการแสดงผล ภาษาดับเบิ้ลยูเอ็มแอล เวอร์ชัน 1.0 ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ ทางผู้ดำเนินการวิจัย ได้นำโปรแกรม เว็บเบราว์เซอร์ UP SDK เวอร์ชัน 3.2 และ NOKIA WAP Tools kit เวอร์ชัน 2.0 มาใช้งาน ซึ่งผลของการทดสอบนั้น ให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกันกับการทดสอบบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ แตกต่างเพียงแต่ว่า ไม่ต้องการติดต่อบริการผ่านเครือข่ายโทรศัพท์

หลังจากการทดสอบ ผู้วิจัยได้ผลลัพธ์ซึ่งแสดงดังตารางที่ 5.4 และจะนำข้อมูลการทดสอบที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของการให้บริการต่อไป (รูปการทดสอบ มีแสดงในเอกสารอ้างอิง ๗.1)

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงผลพิธีการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม

WAP Service Testing						
NO	User Activities	User/password	TAR-NO	Cust	Elapse Time/Min	ข้อมูลเพิ่มเติมที่ป้อน
1	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	Varapong/oracle	-	N	1.26	-
2	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	roung/oracle	-	Y	1.31	-
3	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	Ranong/oracle	-	N	3.37	-
4	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	vitoon/oracle	52060.64	Y	1.37	Please escalate tar
5	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	prapai/oracle	52335.64	Y	2.15	narong 632
6	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	tele/oracle	51749.64	Y	2.03	6554154 aoi
7	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	Rangsit/oracle	52173.64	Y	2.41	mon@oracle.com
8	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	pmon/oracle	-	N	1.48	-
9	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	somkiate/oracle	-	Y	1.27	-
10	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	taepoo/oracle	-	N	3.55	-
11	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	phun/oracle	51914.64	Y	1.47	Please escalate tar
12	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	punlop/oracle	51914.64	Y	2.12	8302322 prapan
13	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	panich/oracle	54428.64	Y	2.06	4159815 .
14	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	boonchai/oracle	51694.64	Y	2.31	staechap@yahoo.com
15	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	boonsom/oracle	-	N	1.15	-
16	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	bongkot/oracle	-	Y	1.29	-
17	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	grich/oracle	-	N	4.21	-
18	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	kerk/oracle	54107.64	Y	1.4	Please escalate tar
19	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	varapong/oracle	51486.64	Y	2.42	8553355 ext 614 kerk
20	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	roung/oracle	52443.64	Y	2.16	4131464 tua
21	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	ranong/oracle	52391.64	Y	3.16	Mon.taechapisit@yahoo.com
22	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	vitoon/oracle	-	N	1.21	-
23	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	prapai/oracle	-	Y	1.32	-
24	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	tele/oracle	-	N	3.38	-
25	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	rangsit/oracle	52493.64	Y	1.27	Please escalate tar
26	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	pmon/oracle	51914.64	Y	2.13	Somsak 6551121
27	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	somkiate/oracle	52157.64	Y	2.21	322212 komson
28	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	taepoo/oracle	52744.64	Y	2.45	mon@oracle.com
29	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	phun/oracle	-	N	1.27	-
30	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	punlop/oracle	-	Y	1.32	-
31	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	panich/oracle	-	N	3.41	-
32	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	boonchai/oracle	51733.64	Y	2.3	Please escalate tar
33	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	boonsom/oracle	53726.64	Y	2.23	Supon
34	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	grich/oracle	52217.64	Y	2.46	5457235 .
35	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	bongkot/oracle	54209.64	Y	2.33	mon@oracle.com
36	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	varapong/oracle	-	N	1.26	-
37	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	roung/oracle	-	Y	1.31	-
38	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	ranong/oracle	-	N	3.37	-

WAP Service Testing						
NO	User Activities	User/password	TAR-NO	Cust	Elapse Time/Min	ข้อมูลเพิ่มเติมที่ป้อน
39	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	rangsit/oracle	52493.64	Y	1.27	Please escalate tar
40	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	pmon/oracle	51914.64	Y	2.13	Somkid 2212500
41	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	somkiate/oracle	52157.64	Y	2.21	322212 komson
42	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	taepoo/oracle	52744.64	Y	2.45	mon@oracle.com
43	ลูกค้าทั่วไป เข้าดูข่าวสาร	boonsom/oracle	-	N	1.15	-
44	ลูกค้าต้องการดูสถานะของปัญหา	Bongkot/oracle	-	Y	1.29	-
45	ลูกค้าต้องการสมัครสมาชิกทางโทรศัพท์	grich/oracle	-	N	4.21	-
46	ลูกค้าต้องการถามความคืบหน้าปัญหา	phun/oracle	51914.64	Y	1.47	Please escalate tar
47	ลูกค้าต้องการเปลี่ยนผู้ดูแลปัญหา	punlop/oracle	51914.64	Y	2.12	5754423 boonchai
48	ลูกค้าต้องการให้ศูนย์บริการโทรกลับ	panich/oracle	54428.64	Y	2.06	8784453 somkit
49	ลูกค้าต้องการรายละเอียดปัญหาผ่านทาง email	boonchai/oracle	51694.64	Y	2.31	staechap@yahoo.com

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความถูกต้อง ในตาราง 5.4 นำไปประมวลผลร่วมกับข้อมูลสถิติของการให้บริการเดิม เพื่อหาว่า ถ้าทำการแทนเวลาฟังก์ชันของงานการให้บริการ สอบถามสถานะเดิม ด้วยเวลาของการให้บริการสอบถามปัญหาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำให้เวลาของการให้บริการนั้นลดลงได้เท่าไร โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟต์เอ็กเซลของบริษัทไมโครซอฟต์ ในการประมวลผลข้อมูลตามวิธีการข้างต้น

จากข้อมูลสถิติของการให้บริการเดิม ในตารางที่แสดงในภาคผนวก ข.1 ระบบบริการลูกค้าเดิมได้ให้บริการลูกค้าภายใต้เงื่อนไขที่ได้พัฒนามาในระบบการให้บริการเว็บ จำนวน 418 ครั้ง ต่อเดือน คิดเป็นเวลาที่ใช้ในการให้บริการทั้งหมดเป็นจำนวน 109 ชั่วโมง 51 นาที (6591 นาที) หรือคิดเป็นเวลาเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละวัน 4 ชั่วโมง 46 นาที (286 นาที) ต่อวัน (อ้างอิงข้อมูลเดือน สิงหาคม 2542: มีจำนวนวันทำงานทั้งหมด 23 วัน) ซึ่งจากตัวเลขข้างต้นทำให้เราสามารถหาค่าเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละครั้งได้เท่ากับ 15.7 นาที

$$\begin{aligned} \text{เวลาเฉลี่ยของการให้บริการ} &= \text{เวลาการให้บริการทั้งหมด} / \text{จำนวนครั้งของการให้บริการ} \\ &= 6591/418 = \underline{15.47} \text{ นาที} \end{aligned}$$

แต่เมื่อนำบริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มาแทนเวลาที่ใช้บริการทั้งหมดจะลดเหลือ 19 ชั่วโมง 41 นาที (1181 นาที) หรือ คิดเป็นเวลาเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละวัน คือ 51 นาทีต่อวัน ซึ่งจากตัวเลขข้างต้นทำให้เราสามารถหาค่าเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละครั้งได้เท่ากับ 2.37 นาที

$$\begin{aligned} \text{เวลาเฉลี่ยของการให้บริการ} &= \text{เวลาการให้บริการทั้งหมด} / \text{จำนวนครั้งของการให้บริการ} \\ &= 1181/418 = \underline{2.37} \text{ นาที} \end{aligned}$$

จากผลการทดลองต่างๆ ข้างต้น สามารถแสดงให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงผลลัพธ์การทดสอบหาประสิทธิภาพการให้บริการ

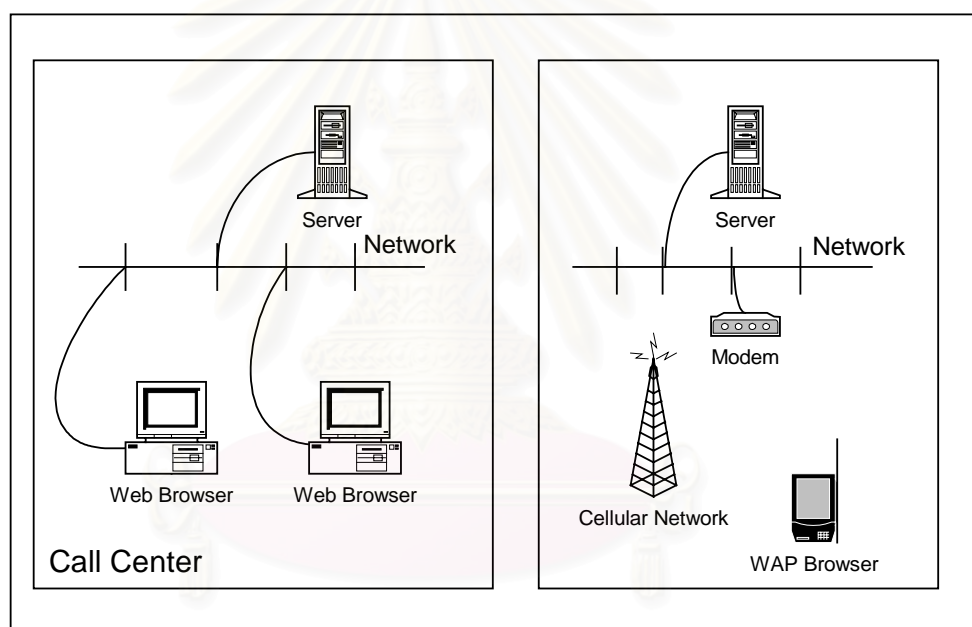
ข้อมูลที่พิจารณา	ระบบการให้บริการเดิม(นาที)	ระบบการให้บริการเว็บ(นาที)	ลดลงเป็นจำนวน(นาที)
เวลาเฉลี่ยของการให้บริการ	15.49	2.37	13.21
เวลาการให้บริการรายวัน	286.36	51.21	235.15
เวลาการให้บริการรายเดือน	6591.57	1181.08	5410.49

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2 การทดสอบเพื่อหาลักษณะการรับส่งข้อมูล

ในหัวข้อการทดสอบนี้ ทางผู้วิจัยได้นำโมเดลที่สร้างขึ้นมาหาขนาด และจำนวนข้อมูล ที่ส่งผ่านในระบบการให้บริการลูกค้าเดิม มาเปรียบเทียบกับโมเดลการให้บริการลูกค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งหลังจากการทดสอบเราจะเห็นว่า จำนวนข้อมูลและขนาดของข้อมูลที่ทำกรส่ง จะมีผลต่อความเร็วของการเข้าถึงข้อมูล

จากรูปที่ 5.1 เป็นลักษณะของระบบการให้บริการเดิมซึ่งเป็นการใช้งานผ่านระบบการเว็บเบราว์เซอร์ โดยผู้ที่ทำการเข้าถึงข้อมูลได้จะมีเพียงแค่เจ้าหน้าที่ของทางบริษัทเท่านั้น และระบบการให้บริการเว็บ ซึ่งในการทดสอบเพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบการให้บริการเว็บนั้นใช้จำนวนข้อมูลที่น้อยกว่า สำหรับการให้บริการชนิดเดียวกัน



รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะของระบบการให้บริการเดิม และระบบการให้บริการเว็บ

การทดสอบเริ่มจากผู้วิจัย ได้ทำการกำหนดชุดข้อมูลที่จะต้องทำการทดสอบ โดยประกอบไปด้วยข้อมูลสองประเภท ประเภทแรกเป็นข้อมูลที่มีลักษณะคงที่ (Static Page) ส่วนประเภทที่สอง เป็นข้อมูลประเภทเปลี่ยนแปลงได้ (Dynamic Page) ซึ่งขนาดและจำนวนข้อมูลจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูล เมื่อได้ชุดข้อมูลที่ทำกรทดสอบ ผู้วิจัยได้ทำการ เปิด Trace ที่ ตัวให้บริการเว็บ เพื่อดูรายละเอียดของข้อมูลที่ทำกรส่งผ่านระหว่างระบบการให้บริการเดิม และระบบการให้บริการเว็บ ข้อมูลที่ต้องการจะปรากฏอยู่ในข้อมูลของการ Trace ตามตารางผลลัพธ์การทดสอบที่ 5.6 สำหรับระบบการให้บริการเดิม และ ตารางที่ 5.7 สำหรับระบบการให้บริการผ่านเว็บ

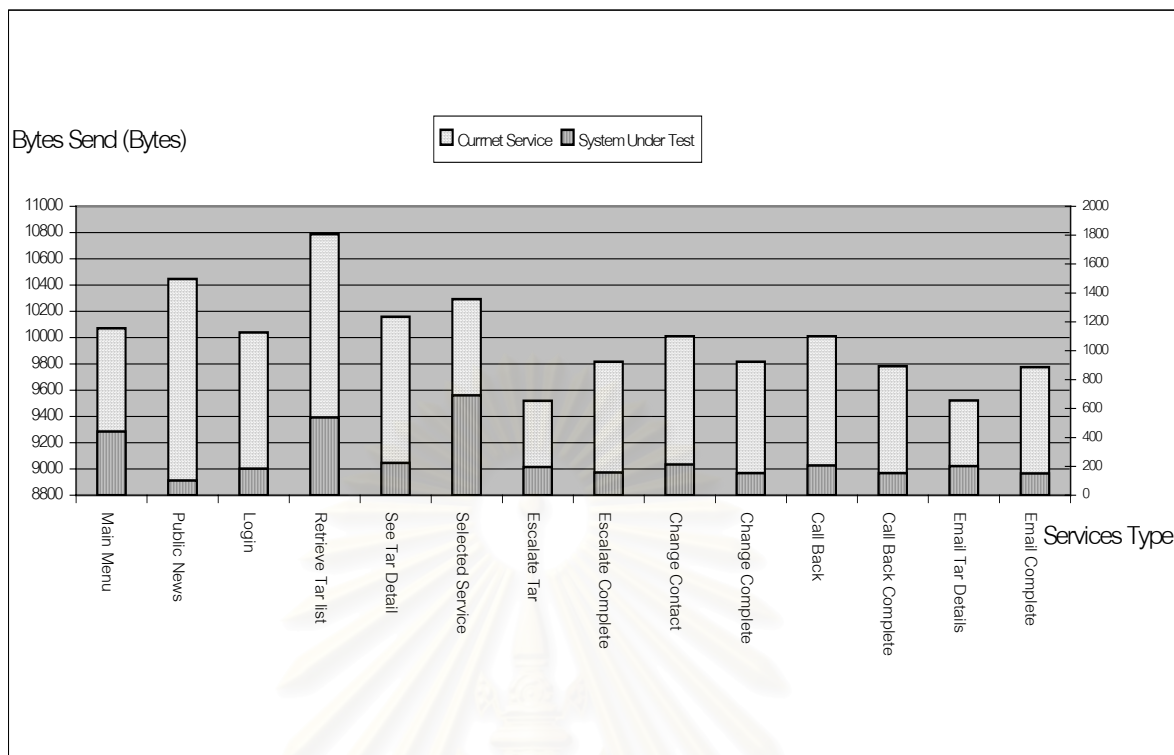
ตารางที่ 5.6 แสดงปริมาณขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่านระบบการให้บริการเดิม

Current Service	Web Server Log	XML-Data	Database Response	Summary (Bytes)
Main Menu	10071	-	-	10071
Public News	10446	814	1955	10446
Login	10039	-	1852	10039
Retrieve Tar list	10789	1150	2390	10789
See Tar Detail	10158	1272	2076	10158
Selected Service	10292	-	-	10292
Escalate Tar	9520	-	-	9520
Escalate Complete	9816	-	1852	9816
Change Contact	1009	-	-	1009
Change Complete	9816	-	1852	9816
Call Back	10009	-	-	10009
Call Back Complete	9782	-	1852	9782
Email Tar Details	9521	-	-	9521
Email Complete	9775	-	1852	9775

ตารางที่ 5.7 แสดงปริมาณขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่านระบบการให้บริการเว็บ

System Under Test	Web Server Log	XML-Data	Database Response	Summary (Bytes)
Main Menu	441	-	-	441
Public News	103	628	1955	103
Login	185	-	1852	185
Retrieve Tar	538	982	2390	538
See Tar Detail	224	954	2076	224
Selected Service	691	-	-	691
Escalate Tar	196	-	-	196
Escalate Complete	158	-	1852	158
Change Contact	212	-	-	212
Change Complete	153	-	1852	153
Call Back	206	-	-	206
Call Back Complete	153	-	1852	153
Email Tar Details	201	-	-	201
Email Complete	151	-	1852	151

จากผลลัพธ์ของการวิจัย ในตารางที่ 5.6 และ 5.7 สามารถนำมาเขียนเป็นกราฟ ดังรูปที่ 5.2 เพื่อแสดงการเปรียบเทียบขนาดของข้อมูลที่ส่ง ระหว่างการให้บริการเดิม กับการให้บริการบนระบบเว็บ ปรากฏว่า ระบบการให้บริการเดิมนั้นส่งข้อมูล ผ่านตัวให้บริการเว็บมากกว่าระบบเว็บ แสดงว่าการให้บริการเว็บนั้น สามารถลดขนาดของข้อมูลที่ทำการรับส่งได้จริง



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดข้อมูลที่ส่งผ่าน

สำหรับการทดสอบเพื่อหาจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่าน ทางผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลเริ่มต้นชุดเดียวกันกับการทดสอบหาขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่าน เพียงแต่เป็นการนับจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่านแทน โดยผลลัพธ์ของการทดสอบระบบให้บริการเดิม จะแสดงในตารางที่ 5.8 และ ผลลัพธ์ของการทดสอบในระบบให้บริการเว็บ จะแสดงในตารางที่ 5.9

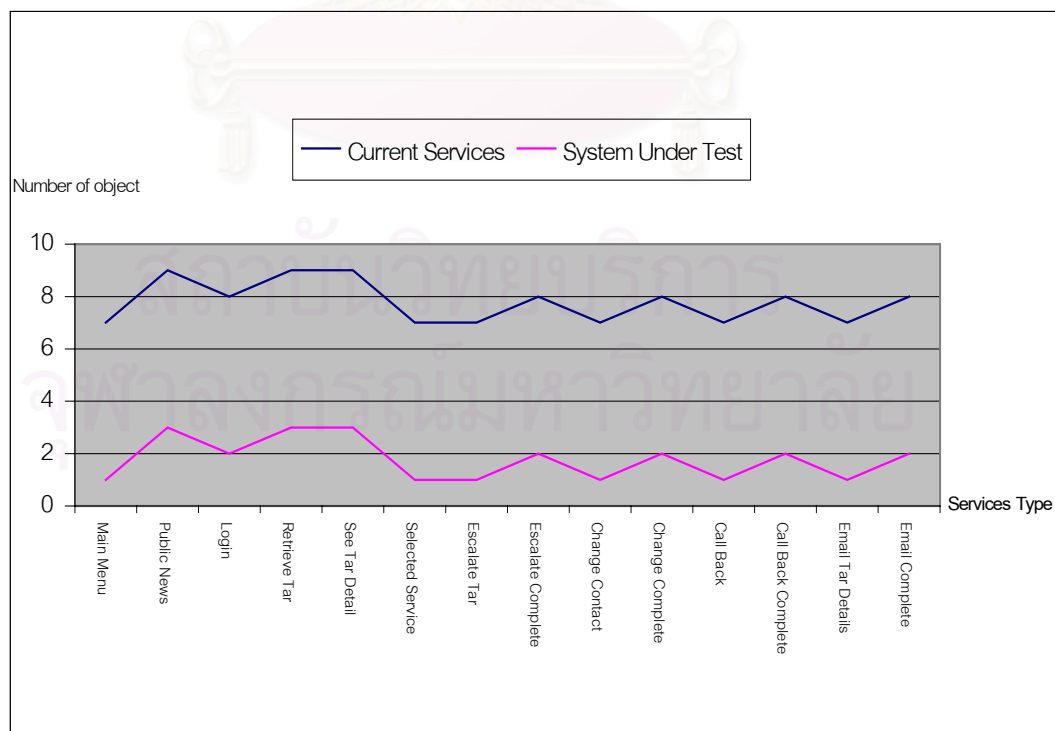
ตารางที่ 5.8 แสดงจำนวนของข้อมูลที่ส่งผ่านของระบบการให้บริการเดิม

Current Service	Web Server	XML-Data	Database Response	Summary (Times)
Main Menu	7	-	-	7
Public News	7	1	1	9
Login	7	-	1	8
Retrieve Tar	7	1	1	9
See Tar Detail	7	1	1	9
Selected Service	7	-	-	7
Escalate Tar	7	-	-	7
Escalate Complete	7	-	1	8
Change Contact	7	-	-	7
Change Complete	7	-	1	8
Call Back	7	-	-	7
Call Back Complete	7	-	1	8
Email Tar Details	7	-	-	7
Email Complete	7	-	1	8

ตารางที่ 5.9 แสดงจำนวนของข้อมูลที่ส่งผ่านของระบบการให้บริการเว็บ

System Under Test	Web Server	XML-Data	Database Response	Summary (Times)
Main Menu	1	-	-	1
Public News	1	1	1	3
Login	1	-	1	2
Retrieve Tar	1	1	1	3
See Tar Detail	1	1	1	3
Selected Service	1	-	-	1
Escalate Tar	1	-	-	1
Escalate Complete	1	-	1	2
Change Contact	1	-	-	1
Change Complete	1	-	1	2
Call Back	1	-	-	1
Call Back Complete	1	-	1	2
Email Tar Details	1	-	-	1
Email Complete	1	-	1	2

จากผลลัพธ์ของการวิจัย ในตารางที่ 5.8 และ 5.9 สามารถนำมาเขียนกราฟดังรูปที่ 5.3 เพื่อเปรียบเทียบจำนวนของข้อมูลที่ส่ง บนระบบการให้บริการระบบเดิม กับระบบการให้บริการเว็บ ปรากฏว่า ระบบการให้บริการเว็บมีจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่านผ่านตัวให้บริการเว็บ น้อยกว่าระบบเดิม แสดงว่าการให้บริการเว็บนั้น สามารถลดจำนวนของข้อมูลที่ทำกรรับส่ง ระหว่างระบบ กับผู้ใช้ได้จริง

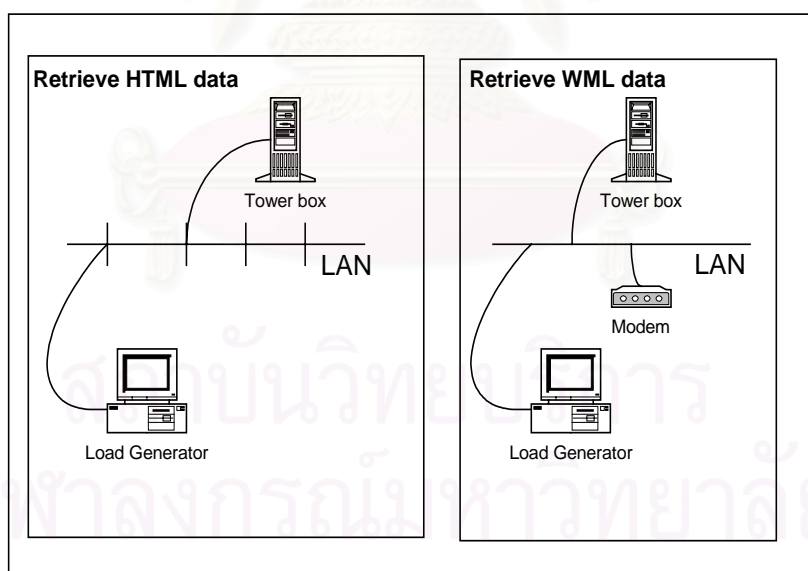


รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่าน

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการให้บริการทั้งสองชนิด โดยเปรียบเทียบจาก ขนาด และ จำนวนข้อมูล ที่ส่งมาให้กับผู้ใช้ แยกตามลักษณะของการให้บริการ ปรากฏว่า อัตราการส่งข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น มีประสิทธิภาพมากกว่าอัตราการส่งข้อมูลของระบบเดิม โดยสังเกตจาก ขนาดและจำนวนข้อมูลที่ส่งมายังผู้ใช้ ซึ่งระบบการให้บริการผ่านเว็บมีการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย ที่น้อยกว่าระบบการให้บริการเดิมถึง 4 เท่า แสดงถึงการใช้งานเครือข่าย ที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพด้วยความสามารถของเทคโนโลยีการให้บริการเว็บ

5.3.3 การทดสอบเพื่อหาจำนวนการบริการสูงสุดที่ระบบสามารถรองรับได้

ในหัวข้อการทดสอบนี้ ทางผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมาย ที่จะต้องการทดสอบระบบที่สร้างขึ้น เพื่อหาว่าระบบที่จัดสร้างขึ้นนั้น สามารถรองรับการใช้งานที่มีอยู่เดิมได้ โดยขั้นตอนในการทดสอบนั้น ได้ทำการใช้โปรแกรมประเภท Load Generator เพื่อจำลองเหตุการณ์ว่า ถ้ามีผู้ใช้ได้ทำการขอใช้บริการจำนวนมาก ระบบจะสามารถรองรับการทำงานได้มากที่สุดเท่าไร ซึ่งการทดสอบนี้จะแสดงให้เห็นว่า เวลาการตอบสนอง , อัตราส่วนความสำเร็จของการใช้งาน ซึ่งในการทดสอบจะแยกผลการทดสอบออกเป็นสองส่วน คือการทดสอบกับข้อมูลที่เป็น Static กับ ข้อมูลที่เป็นแบบ Dynamic โดยมีลักษณะของการทดสอบดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงลักษณะการทดสอบเพื่อหาจำนวนการบริการสูงสุด

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ โดยใช้งานระบบการให้บริการลูกค้าในเวลาที่ต้องเนื่องกัน โดยทำการเปลี่ยน จำนวนเข้าใช้บริการ Session กับ Thread(s) เพื่อหาจำนวนงานมากที่สุดที่ระบบสามารถรองรับได้

ตารางที่ 5.10 แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลแบบคงที่บนระบบการให้บริการเดิม

Test No	Session	Thread (s)	No of hits	Request per (Sec)	Page Hits	TTFB (AVG)	TTLB (AVG)	Success
1	10	10	405	6.74	405	300.89	1471.95	405
2	20	20	796	13.25	796	146.75	1455.36	796
3	30	30	1256	20.9	1256	255.26	1340.7	1256
4	40	40	1725	28.71	1725	304.38	1244.01	1725
6	50	50	2148	35.75	2148	318.09	1176.34	2148
6	60	60	2658	44.23	2658	607.81	1272.86	2658
7	70	70	3430	57.08	3430	1123.72	1197.82	3430
8	80	80	3540	58.91	3540	1290.97	1322.16	3540
9	90	90	3568	59.38	3568	1462.11	1477.31	3568
10	100	100	3566	59.35	3566	1618.83	1633.7	3566

ตารางที่ 5.11 แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลแบบคงที่บนการให้บริการเว็บ

Test No	Session	Thread (s)	No of hits	Request per (Sec)	Page Hits	TTFB (AVG)	TTLB (AVG)	Success
1	10	10	1611	26.8	1611	85.32	367.81	1611
2	20	20	3250	54.09	3250	85.29	362.2	3250
3	30	30	4743	78.93	4743	375.76	376.11	4743
4	40	40	4691	78.07	4691	501.26	503.77	4691
5	50	50	4766	79.31	4766	619.37	621.08	4766
6	60	60	4940	82.21	4940	707.03	709.71	4940
7	70	70	4878	81.18	4878	852.74	853.5	4878
8	80	80	4772	79.42	4772	989.33	990.55	4772
9	90	90	4661	78.88	4661	1127.35	1128.2	4661
10	100	100	4755	79.13	4755	1242.44	1243.54	4755

ตารางที่ 5.12 แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบนระบบการให้บริการเดิม

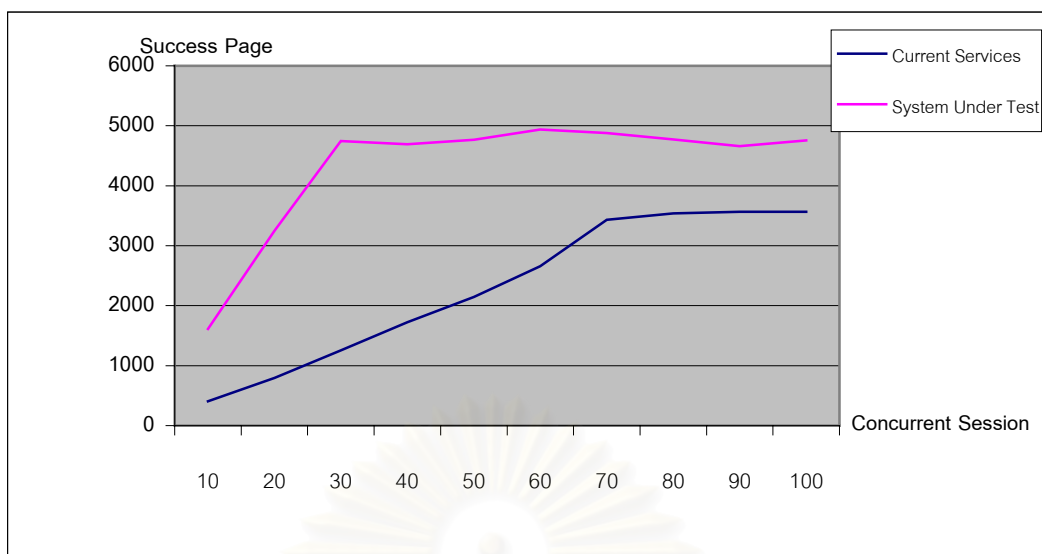
Test No	Session	Thread (s)	No of hits	Request per (Sec)	Page Hits	TTFB (AVG)	TTLB (AVG)	Page-miss
1	10	10	2270	7.58	2270	454.51	1297	0
2	20	20	4560	15.18	4560	653.42	1126.87	0
3	30	30	4664	15.45	4664	1766.42	1769.38	3
4	40	40	4803	15.99	4803	2404.8	2407.03	3
5	45	45	4458	11.84	4458	3012.49	3012.61	17
6	46	46	4644	15.27	4644	3028.13	3028.11	9
7	47	47	4672	13.19	4672	3053.73	3053.96	3
8	48	48	4741	15.16	4741	3058.34	3058.55	6
9	49	49	4306	15.23	4306	3376.62	3376.73	0
10	50	50	1	0	0	0	0	0

ตารางที่ 5.13 แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบนระบบการให้บริการเว็บ

Test No	Session	Thread (s)	No of hits	Request per Sec	Page Hits	TTFB (AVG)	TTLB (AVG)	Page-miss
1	10	10	4057	13.55	4057	735.34	735.44	0
2	20	20	5033	16.81	5033	1185.24	1185.36	0
3	30	30	5115	17.08	5115	1747.54	1747.67	0
4	40	40	4957	16.5	4957	2409.18	2409.34	8
5	45	45	4980	13.64	4098	3272.61	3276.65	2
6	46	46	4866	16.25	4866	2807.42	2807.46	5
7	47	47	4940	16.5	4940	2822.89	2822.93	1
8	48	48	4923	16.39	4923	2900.1	2900.14	0
9	49	49	4675	15.56	4675	3030.52	3030.55	0
10	50	50	2250	0	0	0	0	0

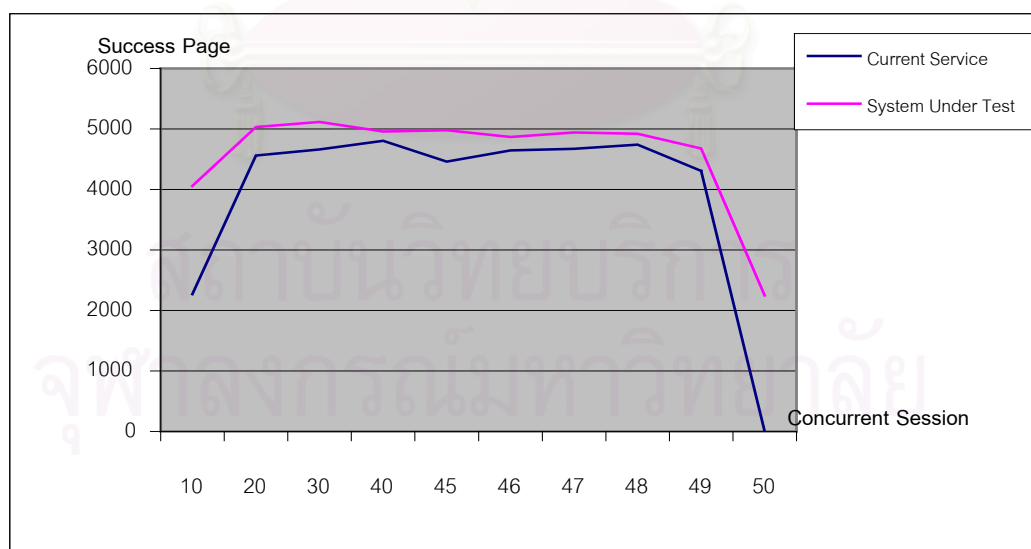
หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการ เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ตามตารางที่ 5.10 – 5.13 แล้ว เนื่องจากผลลัพธ์การทดสอบมีค่าจำกัดความ และค่าเฉพาะจำนวนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงขออธิบายค่าจำกัดความข้างต้นดังนี้

- Session หมายถึง การจำลองหรือ ทดสอบการใช้งานเข้าสู่ระบบ
- Thread(s) หมายถึง การแตกจำนวนงานที่อยู่ใน Session นั้นๆ ออกเป็นงานย่อยๆ ซึ่งการทดสอบในลักษณะนี้ จะเป็นการทดสอบโปรแกรมที่มีลักษณะแบบระบบงานเชื่อมต่อแบบทันที (Online Transaction Process OLTP)
- No of hits หมายถึง จำนวนครั้งของโปรแกรมทดสอบ ที่ทำการเรียกใช้งานข้อมูลในเว็บเพจนั้น
- Request per Sec หมายถึง เวลาเฉลี่ยของการเข้าถึงข้อมูลเว็บเพจ
- Page Hits หมายถึง จำนวนครั้งของโปรแกรมทดสอบ ที่ทำการเรียกใช้งานข้อมูลในเว็บเพจนั้น เพื่อทำการทดสอบ และผลลัพธ์ของเว็บเพจนั้นมีความสมบูรณ์
- TTFB (Time to First Byte) (AVG) หมายถึง เวลาโดยเฉลี่ยของการได้รับข้อมูลไบต์แรกที่ได้ทำการทดสอบ
- TTLB (Time to Last Byte) (AVG) หมายถึง เวลาโดยเฉลี่ยของการได้รับข้อมูลไบต์สุดท้ายที่ทำการทดสอบ
- Success หมายถึง จำนวนครั้งของโปรแกรมทดสอบ ที่ทำการเรียกใช้งานข้อมูลในเว็บเพจนั้น แล้วได้ผลลัพธ์ เป็นข้อมูลที่มาจากการหาค่าความแตกต่างระหว่าง No of hits กับ Page Hits
- Page-miss หมายถึง จำนวนครั้งของการทดสอบโปรแกรม ที่โปรแกรมที่ไม่สามารถเรียกใช้บริการบนตัวให้บริการได้ อาจจะเป็นสาเหตุมาจาก ความคับคั่งของการให้บริการ ความผิดพลาดของระบบเครือข่าย หรือ ความผิดพลาดอื่นๆ



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงผลการทดสอบข้อมูลแบบคงที่

จากรูปที่ 5.5 เป็นกราฟเปรียบเทียบการให้บริการเดิมกับการให้บริการเว็บ ในลักษณะของข้อมูลที่เป็นแบบ STATIC โดยจากกราฟ จะพบว่ากรให้บริการเว็บสามารถให้บริการได้มากกว่าการให้บริการระบบเดิม ซึ่งกราฟที่ได้จะมีสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่มีลักษณะเชิงเส้น เนื่องจากทรัพยากรที่ใช้ นั้น มีค่าค่อนข้างจะคงที่ ไม่มีการใช้ทรัพยากรอย่างอื่นนอกจากการเข้าถึงข้อมูลบนแฟ้มข้อมูล มีผลให้สามารถที่รองรับการให้บริการอย่างต่อเนื่องมากกว่า 100 session



รูปที่ 5.6 กราฟแสดงผลการทดสอบข้อมูลแบบที่มีการเปลี่ยนแปลง

จากรูปที่ 5.6 เป็นกราฟเปรียบเทียบการให้บริการเดิมกับการให้บริการเว็บ ในลักษณะของข้อมูลที่เป็นแบบ DYNAMIC โดยจากกราฟ จะพบว่ากรให้บริการเว็บสามารถให้บริการได้มากกว่าการให้บริการระบบเดิม ซึ่งกราฟที่ได้จะมีอัตราส่วนที่แตกต่างกันไม่มากนัก เนื่องจากการให้บริการข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแบบ DYNAMIC ความถี่ของการติดต่อกับ ฐานข้อมูลจะสูงกว่าระบบ STATIC มาก ทำให้ทรัพยากรต่างๆ เช่น โพรเซสเซอร์ งานบันทึกฐานข้อมูลนั้นถูกเรียกใช้เพิ่มขึ้น และเมื่อมีการให้บริการมากกว่า 50 session พร้อมกันระบบจะล่ม ดังจะแสดงได้จากกราฟในรูปที่ 5.6

5.4 สรุปผลลัพธ์ของการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

1. จากผลการทดสอบถูกต้อง ระบบการให้บริการเว็บ สามารถลดเวลาของการให้บริการเดิมในฟังก์ชันการให้บริการเดิม จาก 15 นาที เหลือเพียง 2.37 นาที
2. จากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของการให้บริการ เมื่อเปรียบเทียบจากสถิติการให้บริการของ ระบบการให้บริการเดิม กับ ระบบการให้บริการผ่านเว็บ ปรากฏว่า ระบบการให้บริการเว็บ สามารถช่วยลดเวลาในการสอบถามปัญหาได้ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 90 ชั่วโมงต่อเดือน
3. ระบบการให้บริการลูกค้าที่ทำงานอยู่ภายใต้เว็บเทคโนโลยี สามารถทำงานๆได้เร็วกว่า ระบบการให้บริการเดิม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเราสามารถที่จะเลือกระบบการให้บริการในลักษณะนี้มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์ให้บริการลูกค้าได้
4. เมื่อเทียบลักษณะการรับส่งข้อมูล ระบบการให้บริการเว็บนั้นใช้ทรัพยากร น้อยกว่าระบบให้บริการเดิมถึง 4 เท่า เมื่อเปรียบเทียบจากจำนวนข้อมูล และขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่าน
5. ผลการทดสอบเพื่อหาจำนวนการบริการสูงสุดที่ระบบสามารถรองรับได้ แสดงให้เห็นว่า ภายใต้สิ่งแวดล้อมเดียวกัน ระบบการให้บริการเว็บ สามารถรองรับจำนวนการใช้งานได้มากกว่าระบบการให้บริการเดิม ซึ่งแสดงว่าระบบที่ทดสอบขึ้นสามารถทำงานแทนระบบปัจจุบันได้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ชุดนี้เป็นการพัฒนาระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเลือกใช้เว็บเทคโนโลยี ในการให้บริการลูกค้าในการติดตามปัญหาที่ได้แจ้งเข้ามา จากผลการทดลองลูกค้าสามารถติดตามปัญหาแจ้งเข้ามาผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เวลาน้อยลงจากเดิม (อ้างอิงจากผลการทดสอบ ในหัวข้อที่ 5.4) จึงเป็นการพัฒนาบริการเสริมใหม่ๆ เพื่อใช้เพิ่มประสิทธิผลของการให้บริการ ซึ่งจากผลการทดสอบนั้นระบบสามารถทำงานตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนดๆไว้

เนื่องจากเว็บเป็นเทคโนโลยีใหม่ และกำลังพัฒนาอยู่อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงถือได้ว่า เป็นต้นแบบของการพัฒนาโครงการให้บริการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เว็บเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มประสิทธิผลภายในองค์กร พร้อมทั้งยังสามารถนำโครงงานวิจัยนี้ ไปทำการวิจัย หรือ ศึกษาต่อ เพื่อเพิ่มประสิทธิผลของการทำงานระบบอื่นๆ ต่อไป

6.2 อภิปรายผล

การให้บริการโดยใช้เว็บนั้น ส่งผลให้ศูนย์บริการสามารถรองรับจำนวนงานการให้บริการที่เพิ่มขึ้น ศูนย์บริการลูกค้านั้น สามารถให้บริการลูกค้าในงานของการติดตามสถานะได้ ลูกค้าสามารถติดตามสถานะของปัญหาได้ตลอดพื้นที่ของการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ การให้บริการที่เกิดขึ้นสามารถบริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง อีกทั้งศูนย์บริการลูกค้ายังมีประสิทธิภาพของการทำงานเพิ่มขึ้น เพราะพนักงานทางด้านเทคนิคไม่ถูกรบกวนในการติดตามสถานะของปัญหา ระหว่างใช้เวลาในการแก้ปัญหา

จากผลการทดสอบ ระบบการให้บริการลูกค้าผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับระบบการให้บริการลูกค้าเดิมนั้น สามารถที่จะสรุปผลเพื่อเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างการให้บริการทั้งสองประเภท เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาระบบการให้บริการอื่น ที่

มีลักษณะคล้ายกับงานการให้บริการที่ผู้วิจัยทำการศึกษา โดยทางผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลลัพธ์ของการบริการในรูปแบบของตาราง 6.1 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบการให้บริการในระดับต่อไป

ตารางที่ 6.1 ตารางสรุปเปรียบเทียบการให้บริการ

NO	Description	Operator	WAP Technology	Remark
1	General Advance Customer Service Staff Access Times	Use Technical Support Staff Office Days and Office Hours	No Staff Every Time	
2	Technical Advance Call Duration System Capacity	~ 15.46 Min / Call Limited By Staff	~ 2.37 Min. / Call Limit By Phone Line	Decrease 13.08 Min. / Call

ผลลัพธ์จากตารางแสดงให้เห็นว่า ระบบการให้บริการติดตามสถานะการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่แวนนั้น ใช้เวลาในการให้บริการลดลงเมื่อเทียบกับการให้บริการแบบเดิม จากเวลา 15 นาที เหลือน้อยกว่า 4 นาที ตามที่ได้ทำการตั้งสมมติฐานเพื่อทำการทดสอบไว้ และจะช่วยให้ศูนย์บริการลดเวลาของงานการสอบถามปัญหา ได้ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน หรือ ประมาณ 90 ชั่วโมงต่อเดือน (อ้างอิงจากผลการทดสอบ หัวข้อ 5.3.1)

6.3 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปพัฒนาต่อ โดยมีลักษณะของการให้บริการอื่นๆเพิ่มขึ้น เช่นระบบการรายงานสภาพอากาศผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ ให้บริการจ่ายค่าน้ำ, ค่าไฟ หรือ ค่าประกัน ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ นอกจากนี้เราสามารถเพิ่มรูปแบบของรายงานสรุปผล พร้อมทั้งอนุญาตให้สามารถทำการเลือกข้อมูลอื่นๆที่อยู่บนระบบ มาสร้างรายงานการสรุปผลในรูปแบบต่างๆได้ รูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์แอลที่ใช้ในโปรแกรมมีจำกัด ดังนั้นถ้าเราเพิ่มรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์แอล ระบบก็จะสามารถรองรับการใช้งานได้บนอุปกรณ์พกพา หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นอื่นๆ เช่น รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ PDA หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ของโมโตโรล่า ที่มีความสามารถสั่งงานด้วยเสียงได้ โปรแกรมที่ทำการสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์แอล สามารถนำเอาไปใช้ในงานอื่นๆ เช่น นำข้อมูลที่มีอยู่ไปทำการเชื่อมต่อในลักษณะของการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Electronic Data Interchange)

รายการอ้างอิง

1. กมล ชาญศิลป์ภากร. เทคโนโลยียุค G3 ผสานชีวิตคุณกับอินเทอร์เน็ต Mobile Internet Access. Internet Magazine (พฤษภาคม 2543) : 37-39.
2. พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์. Mobile Computing มาตรฐาน Radio Access ของระบบโมบาย ยุคที่ 3. Internet Magazine (พฤษภาคม 2543) : 32-35.
3. พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์. Mobile Computing มาตรฐาน Radio Access ของระบบโมบาย ยุคที่ 3. Internet Magazine (พฤษภาคม 2543) : 52-55.
4. อรุโษิต วุฒิพรพงษ์ . สร้าง WAP ด้วย WML Script . กรุงเทพมหานคร : อินโฟเพรส, 2543.
5. อรรถชัย กัมลาสพิทักษ์. Mobile Computing Wireless Application Protocol. Internet Magazine (พฤษภาคม 2543) : 25-27.
6. Benoit Marchal. XML By Example . United States of America : QUE, 2543.
7. David Flanagan. Java In a Nutshell, Second Edition : United States of America : O'Reilly & Associates , 2541.
8. Danney Ayers .Hans Bergsten . Michael Bogovich . Professional Java Server Programming : United States of America : Wrox Press , 2542.
9. Philip McKerrow . Performance Measurement of Computer Systems : University of Wollongong, Australia : Addison-Wesley Publishing CompanyWrox Press , 2542.
10. Narain H. Gehani William McKenna Inderpal Singh Mumick Michael Rabinovich. An Architecture for Integrated Customer Care Systems, (URL <http://www.bell.com>).
11. Richard Han . Veronique Perret . Mahmond Naghshineh. Multi-Device Collaborative Web Browsing IBM Research Division, Available from : URL <http://www.ibm.com>, 2542.
12. Doug Tidwell . City Java: Servlets and XML IBM Corporation, Available from : URL <http://www.ibm.com/developerworks>, 2542.
13. Richard Han . Veronique Perret . Mahmond Naghshineh. Mobile Device Wireless Connectivity Microsoft Corporation, Available from : URL <http://www.microsoft.com/mobile>, 2541.

14. Oracle Technical Support. Oracle Technical Support . Oracle Systems (Thailand) , 2539.
15. Steve Meunch . Oracle XML Essentials Oracle Corporation, Available from: URL <http://otn.oracle.com/tech/xml/info>, 2542.
16. Steve Meunch . Exchange Data via XML Oracle Corporation, Available from: URL <http://otn.oracle.com/tech/xml/info>, 2542.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายละเอียดตารางข้อมูล

TABLE : CALLS

Description : เป็นข้อมูลทั้งหมดของการเรียกเข้ามายังศูนย์บริการสอบถามข้อมูล

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
CALL_NUMBER	NOT NULL	NUMBER	Tar number
TAR_NUMBER		NUMBER	Migration table (Log from ML)
STATUS		VARCHAR2(1)	Tar status
REASON_NOT_CLOSED		VARCHAR2(1)	NA
CALL_DATE		DATE	Call date
CUSTOMER_ID		NUMBER	Customer ID (Company)
CUSTOMER_NAME		VARCHAR2(60)	Migration table
CONTACT_ID		NUMBER	Contact ID (Customer ID)
CONTACT_NAME		VARCHAR2(40)	Contact Name (Customer Name)
PHONE		VARCHAR2(60)	Phone
FAX		VARCHAR2(60)	Fax
MACHINE_ID		NUMBER(4)	
MACHINE		VARCHAR2(60)	
OS_ID		NUMBER(4)	
OPERATING_SYSTEM		VARCHAR2(20)	
RDBMS_VERSION		VARCHAR2(15)	
PRODUCT		VARCHAR2(60)	
PRODUCT_VARSION		VARCHAR2(15)	
MEDIA		VARCHAR2(10)	
OPERATOR		VARCHAR2(12)	Technical Name
PRIORITY		NUMBER(1)	Service priority
ERROR_PREFIX		VARCHAR2(4)	Prefix error type (ORA,PLS,OWS)
ERROR_NUMBER		VARCHAR2(10)	Error Number (ORA-600)
DATE_CLOSED		DATE	Close date
LAST_UPDATED		DATE	Last update
PROBLEM_STATUS		VARCHAR2(1)	"B,F"
PROBLEM		VARCHAR2(240)	NA
RESOLUTION_STATUS		VARCHAR2(3)	S,T,Z,L,N,?
RESOLUTION		VARCHAR2(240)	NA
NOTE_STATUS		VARCHAR2(1)	NA
NOTES		VARCHAR2(240)	NA
SUPPMGR		VARCHAR2(12)	Support manager
BACKMGR		VARCHAR2(2)	Backup manager

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
BUGNO		NUMBER(10)	Ref bug number
FOLLOWUP_YN		VARCHAR2(1)	"Y,N"
SUPPORT_GROUP		VARCHAR2(30)	"DBA,Tools,App,Misc"
COMP_ID		VARCHAR2(10)	Product group
PR_ID		NUMBER(4)	Product ID
MACHINE_TYPE		NUMBER(5)	
SUMMARY		VARCHAR2(80)	Summary of each tar
RESPONSE		NUMBER(1)	NA
PRODUCT_GROUP		VARCHAR2(12)	Migration table
PLATFORM		VARCHAR2(10)	"UNIX,NT,WINDOWS"
OS_VERSION		VARCHAR2(15)	
CSI		NUMBER	CSI Number
EMAIL		VARCHAR2(80)	Customer email
COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
LAST_UPDATED_BY		VARCHAR2(12)	Migration table
CALL_STATUS		NUMBER	Migration table
RTSS_STATUS		NUMBER(3)	NA
MAINT_TYPE		VARCHAR2(5)	NA
SITE_CODE		NUMBER	640 (Thailand)
CALL_DATE_DELGMT		NUMBER	Migration table
DATE_CLOSED_DELGMT		NUMBER	Migration table
LAST_UPDATED_DELGMT		NUMBER	Migration table
STAT_CODE	NOT NULL	VARCHAR2(3)	Tar status (SCL,HCL)
REPLICATED		VARCHAR2(1)	Replication
REVIEW_DATE		DATE	NA
ERROR_ARG		VARCHAR2(255)	NA
BUG_FIXED_VERSION		VARCHAR2(15)	NA
CURRENT_ESCALATION		VARCHAR2(3)	"CHA,MGR" (Change,Manager)
ESCALATED_TO		VARCHAR2(12)	World Wide escalation table
ESCALATED_BY		VARCHAR2(12)	World Wide escalation table
ESCALATED_ON		DATE	World Wide escalation table
REVIEW_DATE_DELGMT		NUMBER	World Wide escalation table
ESCALATED_ON_DELGMT		NUMBER	World Wide escalation table

TABLE : ACTION

Description : เป็นข้อมูลแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงต่างที่มีในTAR นั้นๆ

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
CALL_NUMBER	NOT NULL	NUMBER	Tar number

A_TYPE	NOT NULL	VARCHAR2(2)	NA "O"
A_STATUS		NUMBER(3)	NA
A_OPEN	NOT NULL	DATE	Open date
A_CLOSED		DATE	Close date
A_OPERATOR		VARCHAR2(12)	Technical name
A_PRIORITY		NUMBER(1)	Service priority
A_TEXT		LONG	Action description
A_ASSIGNED_TO		VARCHAR2(3)	"SUP"
A_PUBLISH		VARCHAR2(1)	"Y"
A_SUPPMGR		VARCHAR2(12)	Technical name
A_COMP_ID		VARCHAR2(10)	NA
A_PRODUCT_GROUP		VARCHAR2(10)	NA
A_UID		NUMBER	Migration table
A_OPEN_DELGMT		NUMBER	Migration table
A_LAST_UPDATED		DATE	Last Update
A_LAST_UPDATED_DELGMT		NUMBER	Migration table
A_STAT_CODE	NOT NULL	VARCHAR2(3)	Tar status (NEW,INT,WIP,HCL)
A_TYPE_CONTENT	NOT NULL	VARCHAR2(3)	Tar action (CUS,DGN,ANS)
A_TYPE_CONTEXT	NOT NULL	VARCHAR2(3)	Migration table
A_ESCALATED_TO		VARCHAR2(12)	Escalate to Worldwide Support

TABLE : CUSTOMER

Description : ข้อมูลลูกค้า

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
COMPANY_ID	NOT NULL	NUMBER	Company ID
COMPANY_NAME	NOT NULL	VARCHAR2(100)	Company Name
CONTACT_ID		NUMBER	Contact ID (Customer ID)
CONTACT_NAME		VARCHAR2(100)	Contact Name (Customer Name)
PHONE		VARCHAR2(60)	Phone
FAX		VARCHAR2(60)	Fax
CSI		NUMBER(10)	CSI Number
LAST_UPDATE		DATE	

TABLE : MOBILE_USER

Description : ข้อมูลของลูกค้าที่ใช้บริการผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
CUSTOMER_ID	NOT NULL	NUMBER	Company ID
FIRST_NAME	NOT NULL	VARCHAR2(50)	First name

LAST_NAME		VARCHAR2(50)	Last name
EMAIL		VARCHAR2(50)	Customer ID
PHONE_NUMBER		VARCHAR2(50)	Customer Phone Number
PHONE_TYPE		VARCHAR2(40)	Customer Phone Type
MOBILE_NUMBER	NOT NULL	VARCHAR2(10)	Mobile phone number
MOBILE_USER	NOT NULL	VARCHAR2(50)	Mobile ID
MOBILE_PASSWD		VARCHAR2(20)	Mobile password
STATUS		VARCHAR2(1)	User status (Y,N)
CREATE_DATE		DATE	Create date
CSI	NOT NULL	NUMBER(10)	Customer CSI Number

TABLE : MOBILE_ACTION_TYPE

Description : ข้อมูลของการให้บริการที่มีให้บริการอยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
SERVICE_ID	NOT NULL	NUMBER	Service id
M_DESCRIPTION		VARCHAR2(2000)	Service description
M_SERVICE		VARCHAR2(1)	"P(public),V(private)"

TABLE: MOBILE_ACTION

Description : ข้อมูลแสดงการใช้งานบริการต่างๆของลูกค้าผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
SERVICE_ID		NUMBER	Service ID
M_ID		NUMBER	Mobile ID
M_ACTION_CODE		NUMBER	Mobile Action code
SERVICE_DATE		DATE	Service date
SPARE1		NUMBER	Spare1
SPARE2		NUMBER	Spare2
SPARE3		VARCHAR2(2000)	Spare3

TABLE: NEWS

Description : ข้อมูลการให้บริการทางด้านข่าวสาร

COLUMN NAME	NULL?	TYPE	DESCRIPTION
NEWS_ID		NUMBER	News ID
NEWS_CONTENT		VARCHAR2(2000)	News Content
LAST_UPDATE		DATE	Last update

ภาคผนวก ข

หน้าจอแสดงผลลัพธ์ของการให้บริการ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ดังรูปแสดงที่ ข.1 ซึ่งเริ่มจาก ผู้ใช้ต้องการใช้งานระบบช่วยงานทางด้านเทคนิคผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ลูกค้าทำการเลือกเมนูการให้บริการเว็บที่มีอยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์จะทำการติตเข้าไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ หลังจากที่มีการติตต่อเสร็จสิ้น โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะแสดงถึงเมนูการให้บริการต่างๆ ลูกค้าสามารถที่จะเลือกใช้โปรแกรมข่าวสารข้อมูล หรือเลือกที่จะใช้บริการสอบถามปัญหา โดยเลือกไปยังหน้าจอของการให้บริการตรวจสอบผู้ใช้ (Logon Service) หลังจากที่ลูกค้าเลือก หน้าจอตรวจสอบผู้ใช้จะทำการสอบถามข้อมูลผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถ้าผู้ใช้ป้อนรหัสผ่านถูกต้อง หน้าจอจะทำการแสดงผลรายการปัญหาต่างๆ ที่ลูกค้าสามารถทำการติตต่อได้ ลูกค้าสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการติตต่อ พร้อมทั้งรายละเอียดการติตต่อต่างๆ ที่ต้องการ เช่น ต้องการติตต่อเพื่อรับทราบสถานะล่าสุดของปัญหา ต้องการติตต่อเพื่อเปลี่ยนผู้ให้ติตตามปัญหา หรือ ติตต่อเพื่อขอรายละเอียดของปัญหา ผ่านทางระบบการให้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพหน้าจอผลลัพธ์การให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

 <p>ผู้ใช้ต้องการใช้บริการและได้ทำการเลือกเมนูการให้บริการเว็บ</p>	 <p>โทรศัพท์เคลื่อนที่ กำลังติดต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์</p>	 <p>โทรศัพท์ทำการแสดงหน้าจอแรก</p>
 <p>ทำการแสดงผลการเลือกหัวข้อ About US</p>	 <p>ทำการเลือกหัวข้อแสดงข่าวสารณะ</p>	 <p>ลูกค้าทำการลงบันทึกเข้าใช้บริการ</p>
 <p>ตัวให้บริการ ส่งรายการปัญหาของลูกค้าให้</p>	 <p>ตัวให้บริการส่งรายละเอียดของปัญหา</p>	 <p>ลูกค้าต้องการใช้โปรแกรมการให้บริการ</p>

รูปที่ ข.1 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ของระบบการให้บริการลูกค้าผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

ภาคผนวก ค

ข้อมูลสถิติการให้บริการเดิม เทียบกับการให้บริการผ่านเว็บ

ตารางที่ ค.1 เป็นตารางที่แสดงการเปรียบเทียบสถิติการให้บริการเดิม กับการให้บริการผ่านเว็บ โดยเป็นตารางที่นำสถิติที่ได้จากระบบการให้บริการลูกค้าเดิม ประจำเดือนสิงหาคม ปี 2542 มาใช้ โดยข้อมูลจะแบ่งออกเป็นสองส่วน ตารางข้างซ้ายจะเป็นตาราง ของระบบการให้บริการเดิม ซึ่งใช้เจ้าหน้าที่เป็นผู้ให้บริการ ส่วนตารางข้างขวา เป็นการนำระบบการให้บริการเว็บที่พัฒนาขึ้น เข้าใช้แทน โดยตารางทั้งสองด้าน จะเป็นงานที่มีลักษณะของการให้บริการเหมือนกันรวมทั้งสิ้นจำนวน 7 ชนิด โดยจะมีการรวมเวลาของการให้บริการแต่ละวัน บันทึกลงใน แนวตั้งสุดท้ายของงานให้บริการ ส่วนในแถวแนวนอน เป็นการสรุปผลการให้บริการในแต่ละวัน ซึ่งประกอบด้วย เวลาโดยรวมทั้งเดือน ของการให้บริการแต่ละประเภท และเวลาโดยเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละวัน แยกตามลักษณะของการให้บริการ

ประเภทของการให้บริการทั้ง 7 ชนิด มีรายละเอียดแจ้งไว้ในตารางที่ 5.2 ข้อมูลรายละเอียดการให้บริการที่มีระบบเว็บ

ระบบบริการลูกค้าเดิมได้ให้บริการลูกค้า ในฟังก์ชันงานที่ได้พัฒนาขึ้น จำนวน 418 ครั้ง ต่อเดือน คิดเป็นเวลาที่ใช้ในการให้บริการทั้งหมดเป็นจำนวน 109 ชั่วโมง 51 นาที (6591 นาที) หรือ คิดเป็นเวลาเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละวัน 4 ชั่วโมง 46 นาที (286 นาที) ต่อวัน (อ้างอิงข้อมูลเดือน สิงหาคม 2542 และมีจำนวนวันทำงานทั้งหมด 23 วัน) ซึ่งจากตัวเลขข้างต้นทำให้เราสามารถหาค่าเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละครั้งได้เท่ากับ 15.7 นาที แต่เมื่อนำบริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มาแทนเวลาที่ใช้บริการทั้งหมดจะลดเหลือ 19 ชั่วโมง 41 นาที (1181 นาที) หรือ คิดเป็นเวลาเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละวัน คือ 51 นาทีต่อวัน ซึ่งจากตัวเลขข้างต้นทำให้เราสามารถหาค่าเฉลี่ยของการให้บริการในแต่ละครั้งได้เท่ากับ 2.37 นาที

Duration Of Call Prepare By Service Type

Date	Type Of Customer Service (Manual)							Type Of Customer Service (WAP)						
	1	3	4	5	6	7	Total	1	3	4	5	6	7	Total
1-Aug-99	0:29:30	1:01:04	0:28:45	0:57:28	0:53:39	0:25:51	4:16:17	0:06:28	0:11:41	0:05:41	0:08:21	0:09:14	0:05:59	0:47:24
2-Aug-99	1:37:16	0:16:01	1:05:08	0:27:35		0:43:53	4:09:53	0:17:38	0:02:24	0:14:03	0:06:13		0:08:31	0:48:49
3-Aug-99	1:00:39	0:21:06	0:09:25	0:58:02	0:33:22	1:29:47	4:32:21	0:12:15	0:02:34	0:02:59	0:08:30	0:04:49	0:14:05	0:45:12
4-Aug-99	0:11:30	1:22:51	0:33:24	0:31:23	1:37:12	0:28:49	4:45:09	0:03:19	0:13:38	0:05:26	0:04:57	0:20:11	0:05:55	0:53:26
7-Aug-99	1:16:30	1:08:35	0:54:49	0:44:29	0:43:29	1:02:02	5:49:54	0:14:35	0:13:15	0:11:55	0:07:43	0:09:18	0:12:21	1:09:07
8-Aug-99	1:07:17	1:57:14	0:56:20	0:26:04		0:47:16	5:14:11	0:11:58	0:22:53	0:10:15	0:05:36		0:08:26	0:59:08
9-Aug-99	0:16:30	1:14:23	0:17:47	0:59:18	0:51:31	1:08:30	4:47:59	0:02:54	0:10:22	0:02:36	0:10:58	0:12:27	0:11:05	0:50:22
10-Aug-99	0:42:12		0:25:46	0:22:36	0:55:15	0:57:05	3:22:54	0:08:39		0:06:14	0:05:18	0:07:31	0:10:54	0:38:36
11-Aug-99	0:21:46	1:46:41	1:08:53	0:52:28	0:25:10	0:11:52	4:46:50	0:05:43	0:19:53	0:10:28	0:08:42	0:05:23	0:03:38	0:53:47
14-Aug-99	0:11:57	1:11:41	1:27:28	1:12:41	0:47:08	0:47:12	5:38:07	0:02:24	0:10:20	0:16:16	0:16:50	0:08:01	0:08:52	1:02:43
15-Aug-99	0:17:44	1:32:20	0:37:38	1:05:42	0:28:17	0:47:23	4:49:04	0:03:20	0:13:42	0:08:38	0:10:57	0:05:19	0:08:20	0:50:16
16-Aug-99	1:31:57	0:42:47	1:08:32	0:46:23	0:21:55	0:46:47	5:18:21	0:16:45	0:05:49	0:11:28	0:08:58	0:03:32	0:09:07	0:55:39
17-Aug-99	1:43:19	0:36:35	0:56:10	0:29:14	1:01:05	0:21:38	5:08:01	0:17:13	0:08:09	0:12:00	0:05:30	0:12:26	0:02:38	0:57:56
18-Aug-99	0:31:11	0:15:37	1:32:18	0:53:43	0:17:43	1:19:38	4:50:10	0:04:47	0:02:59	0:14:30	0:11:24	0:02:29	0:13:47	0:49:56
21-Aug-99	1:08:10	0:55:35	0:44:49	0:25:06	0:43:22	1:49:20	5:46:22	0:12:00	0:11:30	0:05:56	0:05:16	0:07:53	0:16:10	0:58:45
22-Aug-99	0:58:37	0:25:11	1:04:28	1:05:45	0:35:58	0:57:58	5:07:57	0:15:47	0:05:18	0:12:09	0:08:23	0:04:53	0:07:49	0:54:19
23-Aug-99	1:20:03	0:15:59	0:38:24	0:32:39	0:17:46	1:17:39	4:22:30	0:14:05	0:02:31	0:05:41	0:05:59	0:03:04	0:11:19	0:42:39
24-Aug-99	0:20:53	0:40:27	0:21:56	0:33:09	0:42:57	0:41:40	3:21:02	0:03:17	0:08:00	0:02:21	0:05:36	0:09:14	0:07:59	0:36:27
25-Aug-99	1:11:44	0:22:13	1:15:20	1:06:06	0:15:55	0:56:08	5:07:26	0:13:59	0:03:10	0:10:34	0:10:33	0:02:54	0:08:44	0:49:54
28-Aug-99		0:28:03	2:07:07	2:09:50	1:15:44	0:27:26	6:28:10		0:05:08	0:22:06	0:18:32	0:14:29	0:06:55	1:07:10
29-Aug-99	0:12:53	1:08:22	0:48:49	0:09:38	0:53:04	0:42:36	3:55:22	0:02:39	0:10:46	0:08:53	0:02:55	0:08:00	0:05:12	0:38:25
30-Aug-99	0:41:22	0:42:16	0:36:21	0:34:27	0:54:18	0:42:00	4:10:44	0:07:40	0:09:21	0:05:25	0:05:27	0:11:24	0:08:25	0:47:42
31-Aug-99	0:30:44	1:33:52		0:17:59	1:06:07	0:34:31	4:03:13	0:06:00	0:13:29		0:03:37	0:11:11	0:09:09	0:43:26
Summary	17:43:44	19:58:53	19:19:37	17:41:45	15:40:57	19:27:01	109:51:57	3:23:25	3:26:52	3:25:34	3:06:15	2:53:42	3:25:20	19:41:08
Average /Day	0:48:21	0:54:30	0:52:43	0:46:10	0:44:48	0:50:44	4:46:36	0:09:15	0:09:24	0:09:21	0:08:06	0:08:16	0:08:56	0:51:21

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลสถิติการให้บริการเดิม เทียบกับการให้บริการผ่านเว็บ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ศุภชัย เตชะพิสิษฐ์ สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อ พ.ศ. 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2542



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย