

การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือ
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

อานันท์ ตันติจิรภัทร

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2557

**System Development of Telephone Billing Services by Using Android
Program via Mobile Application**

ARNAN TANTIJIRAPHAT

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer and Communication Technology

Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University

2014

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่าน โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
ชื่อผู้เขียน	อานันท์ ตันติจิรภัทร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพชร
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

โปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันทั่วไป เช่น HTML5 และ CSS3 พัฒนาได้ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งยังมีคุณสมบัติต่าง ๆ มากมาย เช่น การเก็บข้อมูลแบบออนไลน์, การระบุพิกัด, ภาพกราฟฟิก, เสียง/ วิดีโอสตรีมมิ่ง เป็นต้น เว็บดังกล่าวสามารถแสดงผลได้บนเว็บเบราว์เซอร์ของเครื่องโทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ต แต่การทำงานบนเครื่องโทรศัพท์มือถือที่มีขนาดหน้าจอการแสดงผลที่แตกต่างกันและความละเอียดหน้าจอที่แตกต่างกันเป็นงานที่ยุ่งยากสำหรับนักพัฒนาที่จะทำการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรมเว็บเหล่านั้น ดังนั้นการออกแบบเว็บไซต์ด้วยแนวคิดใหม่ (Responsive Web Design) ที่จะทำให้เว็บไซต์สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยไม่ต้องคำนึงถึงขนาดหน้าจอจึงเป็นวิธีที่เข้ามาช่วยแก้ปัญหา แต่วิธีนี้เนื้อหาทั้งหมดจะถูกประมวลผลและส่งมาจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดไม่ว่าข้อมูลนั้น ๆ จะเอาไปใช้งานต่อหรือไม่

กรณีศึกษาจึงนำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่จะช่วยลดเวลาในการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับไคลเอนต์ โดยให้การทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์เป็นการทำงานแบบ Multi-Tier คือแบ่งหน้าที่กันทำงานและสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน

ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถลดระยะเวลาในการประมวลผลของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ โปรแกรมแต่ละหน้าจอสามารถแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องรวดเร็วตามโครงสร้างหน้าจอที่ออกแบบไว้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมได้อย่างสะดวกสามารถตรวจสอบข้อมูลการให้บริการเลขหมายของตนได้ทันที ซึ่งพบว่าแนวทางนี้เป็นแนวทางที่ดีที่เป็นไปได้

คำสำคัญ: โปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ,ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Thematic PaperTopic	System Development of Telephone Billing Services by Using Android Program via Mobile Application
Author	Arnan Tantijiraphat
Thematic Paper Advisor	Asst.Prof. Worapol Pongpech, Ph.D.
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2013

ABSTRACT

Web standards such as HTML5 and CSS3 are evolving rapidly and revolutionizing the way the Web works, and is used. Features such as Offline storage, geolocation, canvas graphics, and audio/videos streaming are now available in modern web browsers especially on smart phones, and tablets. Given that web applications are being used on various devices with different screen size and resolution, this poses a rather difficult task for developers to develop and maintain these web applications. The Responsive Web Design (RWD) approach has been adopted in modern website in order to reduce development and maintenance time. With RWD, web applications are designed for all devices so that regardless of screen size, the layout is for the viewing screen and not for a fixed device; nevertheless, this approach creates significant loads on the server-side and client-side as all contents are downloaded and processed whether it is used or not.

In this study, we proposed to improve server response time by optimizing data transfer between server and client. To achieve the goal, we implemented server-side in multi-tier architecture and build native application on android OS to verify the assumption.

The result illustrated that native android application can substantially reduce the processing time of the server. Consequently, the applications are loaded faster, and thus allows the end users to view their information in an instant and provides the best experience possible.

Keyword: Native application, Android OS

กิตติกรรมประกาศ

งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และเสียสละเวลาอันมีค่าของอาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพชร ที่ให้ความกรุณาแนะนำความรู้และสิ่งที่เป็นประโยชน์อย่างเอนกประการ ในการช่วยปรับปรุงงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ในการทำให้งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอพระคุณท่านอาจารย์ที่ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) ที่ให้โอกาสศึกษาข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลในการพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลการใช้งานเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องการศึกษาด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android และหากมีข้อผิดพลาดประการใดในงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ผู้วิจัยต้องกราบขอภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

อานันท์ ดันติจิรภัทร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๑
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญภาพ.....	๘
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหานำวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 คำศัพท์เฉพาะ.....	3
2. แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 วิเคราะห์ตลาดโทรคมนาคม.....	5
2.2 โทรศัพท์อัจฉริยะและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	7
2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Service).....	10
2.4 โปรแกรมประยุกต์สำหรับโทรศัพท์อัจฉริยะ (Mobile Application).....	20
2.5 การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Java และ Eclipse.....	21
2.6 N-Tier Architecture.....	25
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	30
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล.....	30
3.2 ฟังก์ชันหรือคำสั่งที่สำคัญ ๆ ในโปรแกรม.....	32
3.3 การออกแบบหน้าจอโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งาน.....	33
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล.....	33
3.5 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการดำเนินงาน.....	35
4.1 การออกแบบการทำงานของระบบ.....	35
4.2 การออกแบบมุมมองเพิ่มข้อมูลระบบ.....	45
4.3 การออกแบบหน้าจอ.....	51
4.4 การออกแบบเว็บเซอร์วิส.....	53
4.5 ส่วนการติดต่อฐานข้อมูล.....	53
4.6 ผลการดำเนินงาน.....	55
4.7 วิเคราะห์ผลการทำงาน.....	68
5. สรุปผลการวิจัย.....	70
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	70
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข.....	71
5.3 อภิปรายผลการวิจัย.....	71
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับบริษัท.....	72
5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต.....	72
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก	76
ประวัติผู้เขียน.....	92

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คำอธิบาย Fault Element.....	16
2.2 คำอธิบาย Fault code Sub Element.....	17
2.3 คำอธิบาย Fault code Error.....	17
2.4 คำอธิบายโครงสร้างเอกสาร WSDL.....	18
4.1 รายละเอียดมุมมองเอนิตี้.....	45
4.2 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	47
4.3 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_USER.....	48
4.4 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_PACKAGE_RATE	48
4.5 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_ACCOUNT_BALANCE.....	49
4.6 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_BARCODE.....	49
4.7 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_PACKAGE_CREDIT.....	49
4.8 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_ACCOUNT_USAGE.....	50
4.9 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_SUMMARY_USAGE_MSG.....	50

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	5
2.2 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท Prepaid.....	6
2.3 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท Postpaid.....	6
2.4 รูปสัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	8
2.5 ตัวอย่างหน้าจอและเมนูของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	10
2.6 Web Service Model	11
2.7 Request Service Invocation.....	13
2.8 โครงสร้างของเอกสาร SOAP.....	14
2.9 Web Services with SOAP, UDDI และ WSDL.....	19
2.10 Eclipse platform.....	21
2.11 สถาปัตยกรรมของ Eclipse และ Plug-in.....	22
2.12 Interface Eclipse.....	23
2.13 N-Tier Architecture.....	26
4.1 Use Case Diagram ระบบในส่วนการใช้งานของผู้ใช้.....	35
4.2 Activity Diagram ระบบการทำงานในขั้นตอนการลงทะเบียน.....	36
4.3 Activity Diagram ระบบการทำงานในขั้นตอนการ Login เข้าใช้งานโปรแกรม.....	37
4.4 Activity Diagram ระบบการทำงานหน้าจอแสดงข่าวสาร.....	38
4.5 Activity Diagram ระบบการทำงานหน้าจอข้อมูลส่วนตัว.....	39
4.6 Activity Diagram ระบบการทำงานหน้าจอเช็คยอดค่าใช้จ่าย.....	40
4.7 Activity Diagram ระบบการทำงานหน้าจอเช็คยอดค้างชำระ.....	41
4.8 Activity Diagram ระบบการทำงานหน้าจอแสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ.....	42
4.9 Sequence Diagram ของการลงทะเบียน.....	43
4.10 Sequence Diagram ของการเรียกใช้หน้าจอ.....	44
4.11 แผนภาพอีอาร์ของมุมมองเพิ่มข้อมูลที่เรียกใช้.....	46
4.12 การออกแบบหน้าจอแสดงเนื้อหา.....	51
4.13 การออกแบบเมนู.....	52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.14 การออกแบบส่วนการติดต่อฐานข้อมูล.....	54
4.15 การเรียกใช้เซอว์วิสชื่อ My_User_Select_Row.....	55
4.16 การเรียกใช้เซอว์วิสชื่อ My_User_Select_Row.....	56
4.17 หน้าจอกรอกชื่อผู้ใช้เพื่อเข้าใช้งานระบบ.....	57
4.18 หน้าจอกรอกชื่อผู้ใช้เพื่อลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ.....	58
4.19 หน้าจอข่าวสารเพื่อประชาสัมพันธ์.....	59
4.20 หน้าจอเมนูหลักสำหรับเรียกใช้งานโปรแกรมส่วนต่าง ๆ.....	60
4.21 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวและ โปร โมชั่นที่ใช้งานปัจจุบัน.....	61
4.22 หน้าจอปริมาณการใช้เลขหมายในรอบปีปัจจุบัน.....	62
4.23 หน้าจอยอดค้างชำระตามรอบปี.....	63
4.24 หน้าจอบาร์โค้ดเพื่อแสดง ณ จุดรับชำระค่าบริการ.....	64
4.25 ผลการทำงาน โปรแกรมประยุกต์เว็บ.....	65
4.26 ผลการทำงาน โปรแกรมประยุกต์.....	66
4.27 ข้อความตอบกลับ JSON Message.....	67
4.28 ข้อความตอบกลับจากแนวคิด.....	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ใน บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มีสินค้าและบริการต่างๆ แบ่งเป็นหมวดใหญ่ๆ ได้ ดังนี้ บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ บริการสื่อสารข้อมูล บริการอินเทอร์เน็ต บริการอิเล็กทรอนิกส์ บริการสื่อสารไร้สาย บริการ IT Security บริการวิทยุคมนาคม บริการให้เช่าพื้นที่ ซึ่งในแต่ละหมวดก็จะมีบริการย่อยลงไปอีกมากมาย สินค้าและบริการเหล่านี้ มีการให้บริการออกไปหลายด้าน แต่ไม่สามารถแจ้งข้อมูลการใช้บริการของผู้ใช้บริการได้ทันทั่วถึงจากระบบเดิมที่เป็นระบบโปรแกรมประยุกต์เว็บ (Web Application) โดยปัญหาที่พบบ่อยคือเมื่อมีผู้ใช้เว็บใช้งานระบบผ่านหน้าเว็บจำนวนมากในช่วงเวลาเดียวกันจะทำให้เกิดความล่าช้าในการตอบสนองข้อมูลตามที่ผู้ใช้ได้ร้องขอเข้ามา ในบางช่วงเวลาอาจทำให้ระบบไม่สามารถให้บริการได้หรือที่เรียกกันว่า “เว็บล่ม” ปัญหาดังกล่าวมีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ระบบทำงานได้ช้าหรือหยุดบริการ ได้แก่ โครงสร้างฐานข้อมูลมีความซับซ้อน ผู้พัฒนาระบบเขียนโปรแกรมที่มีผลต่อการประมวลผลข้อมูล การรองรับผู้ใช้ของเครื่องแม่ข่ายมีจำนวนจำกัด เครื่องบริการแม่ข่ายเป็นลักษณะการแชร์พื้นที่ แชร์หน่วยประมวลผล ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ระบบประมวลผลได้ช้าหรือต้องหยุดให้บริการไป

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือ (Mobile Application) ซึ่งเป็นแนวทางที่น่าสนใจแนวทางหนึ่งในการให้บริการข้อมูลแก่ผู้ใช้ ที่อาจแก้ไขปัญหจากระบบโปรแกรมประยุกต์เว็บได้ จุดที่น่าสนใจในแนวทางนี้คือการพัฒนาระบบที่นำรูปแบบการแสดงผล หน้าจอต่างๆ เข้าไปไว้ในโปรแกรมการตอบรับข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับเครื่องแม่ข่าย จะส่งเฉพาะผลรับเพื่อไปแสดงผลเท่านั้น ไม่มีการดึงข้อมูลปริมาณมาก ซึ่งเป็นการลดการทำงานของเครื่องแม่ข่ายจึงสามารถลดปัญหาการหยุดให้บริการได้ และในปัจจุบัน ผู้ใช้บริการมีการใช้ Smart Phone และ Tablet กันอย่างแพร่หลาย และขยายตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้บริการมีหลายช่วงอายุ การแก้ไขปัญหในแนวทางนี้ยังจะเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็น แต่เล่นมือถือ Smart Phone ได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มช่องทางการแข่งขันของตลาดโทรคมนาคมอีกช่องทางหนึ่ง

1.2 ปัญหาวิจัย

เนื่องจากฐานข้อมูลลูกค้ามีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน อีกทั้งยังมีส่วนที่ติดต่อกับระบบอื่นอยู่มาก ทำให้ไม่อำนวยความสะดวกในการดึงข้อมูลเพื่อแสดงผลบน Smart Phone และ Tablet ผู้พัฒนาระบบส่วนใหญ่จึงพัฒนาระบบโปรแกรมประยุกต์เว็บ (Web Application) เพื่อให้บริการข้อมูลแก่ผู้ใช้งาน แต่วิธีนี้อาจพบปัญหาในการให้บริการระบบโปรแกรมประยุกต์เว็บเมื่อมีผู้ใช้งานเข้ามาใช้งานพร้อม ๆ กัน

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวางโครงสร้างฐานข้อมูลในการพัฒนา Applications ของ บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ผ่าน Mobile Applications ต่อไป
2. เพื่อจัดทำระบบนำร่องในการให้ข้อมูลการให้บริการของผู้ใช้ของ บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ผ่าน Mobile Applications

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. โปรแกรมต้นแบบของแอปพลิเคชันมีหน้าจอ ดังนี้
 - 1) หน้าจอ Login เพื่อตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้
 - 2) หน้าจอข่าวประชาสัมพันธ์ เป็นหน้าแรกของแอปพลิเคชัน
 - 3) หน้าจอสามารถตรวจสอบข้อมูลส่วนตัว
 - 4) หน้าจอเช็คข้อมูลการใช้งาน
 - 5) หน้าจอแจ้งเตือนกำหนดการชำระเงินของผู้ใช้บริการ
 - 6) หน้าจอแสดง Barcode
2. การเข้าถึงข้อมูลในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะทำการจำลองข้อมูลขึ้นมา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง Mobile Applications ในการให้บริการด้านต่างๆ ผ่าน Smart Phone และ Tablet บนระบบปฏิบัติการต่างๆ (OS) ในการให้บริการกับผู้ใช้บริการของ บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

Application เป็นคำย่อของ application program หรือโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบให้ทำงานด้วยหน้าที่ที่เจาะจงโดยตรงสำหรับผู้ ใช้ หรือ ในบางกรณี สำหรับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ตัวอย่าง ของโปรแกรมประยุกต์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (word processing เช่น MS Word) ฐานข้อมูล web browser เป็นต้น โปรแกรมประยุกต์ใช้บริการจากระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ส่วนการขอและวิธีการตามแบบแผนของการติดต่อกับโปรแกรมอื่นด้วยการใช้โปรแกรม ประยุกต์อื่น เรียกว่า application program interface (API)

Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำคือ Mobile กับ Application ซึ่งมีความหมายดังนี้

Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่นคือ ขนาดเล็กน้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อยปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่างติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ได้และที่สำคัญคือสามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้ สำหรับ Application จะหมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่างๆ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” จากการที่มีลูกค้าใช้บริการข้อมูล ในโครงข่าย 3G ของบริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มากขึ้นและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น แต่การให้บริการข้อมูลลูกค้ายังคงอยู่ในวงจำกัด ซึ่งปัจจุบันลูกค้าสามารถเข้าไปตรวจสอบค่าใช้บริการของตนเองได้จากหน้าเว็บไซต์ที่เปิดให้บริการเท่านั้น หากมีลูกค้าเข้าใช้งานเป็นจำนวนมากอาจทำให้เครื่องแม่ข่ายทำงานได้ช้าลง จึงจำเป็นต้องหาช่องทางในการให้บริการข้อมูลลูกค้าที่สะดวกและประมวลผลข้อมูลได้เร็วขึ้น ซึ่งแนวทางหนึ่งที่อาจนำมาช่วยเพิ่มช่องทางการให้บริการข้อมูลลูกค้าได้คือ Mobile Application หรือโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถทำงานได้บนเครื่องโทรศัพท์ Smart Phone ซึ่งจะต้องทำให้ง่ายต่อการเข้าถึงโดยลูกค้าไม่จำเป็นต้องกำหนดที่อยู่ของเว็บไซต์ในการเข้าใช้งาน และแสดงผลเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นหรือข้อมูลที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งการนำ Mobile Application เข้ามาช่วยจำเป็นต้องมีความเข้าใจในทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้รวมทั้งการนำเสนอข้อมูลทางการตลาด ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

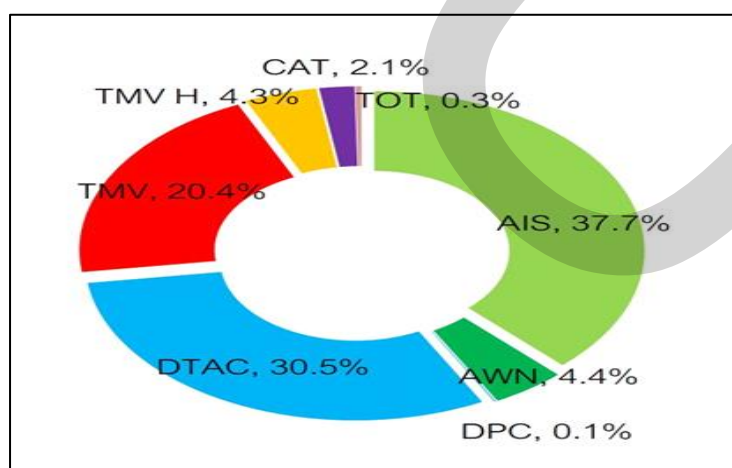
- 2.1 วิเคราะห์ตลาดโทรคมนาคม
- 2.2 โทรศัพท์อัจฉริยะและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.3 Web Service
- 2.4 โปรแกรมประยุกต์สำหรับโทรศัพท์อัจฉริยะ (Mobile Application)
- 2.5 การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Java และ Eclipse
- 2.6 N-Tier Architecture
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิเคราะห์ตลาดโทรคมนาคม

ปี พ.ศ.2556 ตลาดด้านโทรคมนาคมในประเทศไทยถือว่ามีการแข่งขันกันอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นด้วยเรื่องปัจจัยที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) เปิดประมูลคลื่นความถี่ให้แก่ผู้ให้บริการ (Operator) เอกชน ได้แก่ AIS DTAC และ TRUE ทำให้องค์กรของรัฐอย่าง บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จะสูญเสียรายได้และต้องทำการแข่งขันในตลาดมากขึ้น

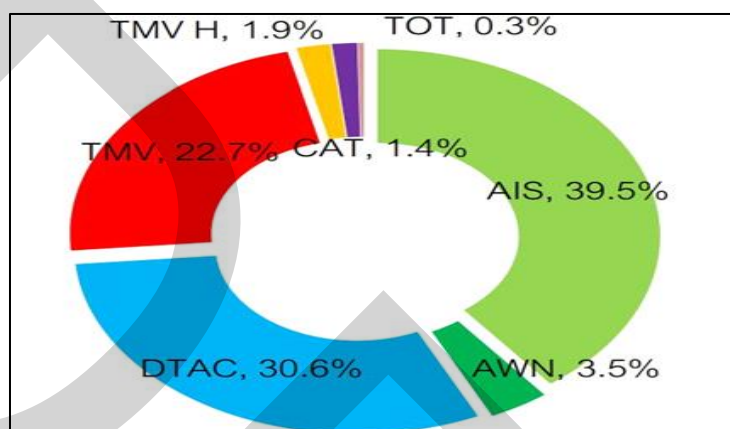
ด้วยเหตุนี้เอง ความสะดวกสบายในการให้บริการ จึงมีความสำคัญควบคู่ไปกับความทันสมัย เหมาะกับยุคของการใช้ Smartphone และ Tablet ที่มีการใช้งานแพร่หลายขึ้นทุกวันอย่างไม่หยุดยั้ง ณ ปัจจุบัน จึงนำมาสู่แนวคิดการทำ Mobile Application ของ บริษัท กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีความสะดวกสบายและล้ำสมัยมากกว่า Operator อื่น เพื่อนำมาเป็นข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางด้าน Technology ขององค์กรต่อไป

ส่วนแบ่งตลาดและระดับการแข่งขัน ณ ปัจจุบัน ส่วนแบ่งตลาดและระดับการแข่งขัน ณ สิ้นไตรมาสที่ 2 ปี 2556 AIS มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 37.7 รองลงมาคือ DTAC มีส่วนแบ่ง ตลาดร้อยละ 30.5 ตามมาด้วย True Move มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 20.4 AWN มีส่วนแบ่ง ร้อยละ 4.4 และ True Move H มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 4.3 ส่วน CAT TOT และ DPC มีส่วนแบ่ง ตลาดร้อยละ 2.1, 0.3 และ 0.1 ตามลำดับ



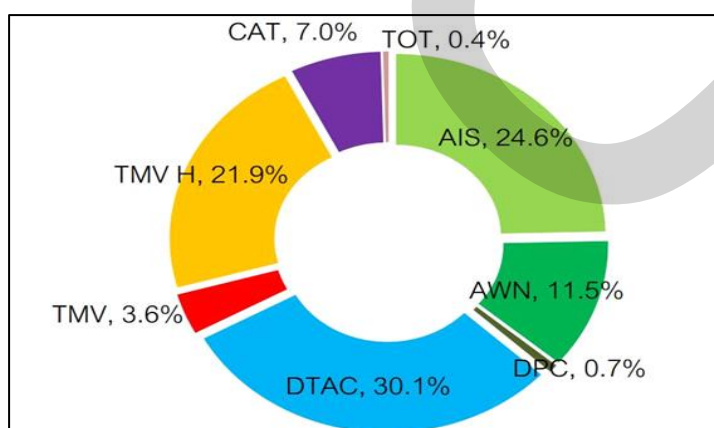
ภาพที่ 2.1 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่

บริการเลขหมายระบบเติมเงิน (Prepaid) เมื่อพิจารณาเฉพาะบริการ Prepaid AIS มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุด ร้อยละ 39.5 ตามด้วย DTAC, True Move และ AWN ร้อยละ 30.6, 22.7 และ 3.5 ตามลำดับ ตามด้วย True Move H, CAT และ TOT มีส่วนแบ่งร้อยละ 1.9, 1.4 และ 0.3 ตามลำดับ



ภาพที่ 2.2 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท Prepaid

บริการบริการเลขหมายรายเดือน (Postpaid) สำหรับบริการประเภท Postpaid DTAC มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด ร้อยละ 30.1 รองลงมา AIS ร้อยละ 24.6 True Move H ร้อยละ 21.9 AWN ร้อยละ 11.5 CAT ร้อยละ 7.0 True Move ร้อยละ 3.6 DPC ร้อยละ 0.7 และ TOT ร้อยละ 0.4 ดัชนี HHI มีค่า 2,191



ภาพที่ 2.3 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท Postpaid

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาจึงจำเป็นต้องที่ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จะนำเทคโนโลยี Mobile Application มาพัฒนาเพื่อสร้างความแตกต่างและล้ำสมัยกว่า Operator อื่น เพื่อที่จะสร้างความได้เปรียบในด้านการแข่งขันและในด้านเทคโนโลยีการให้บริการเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ

2.2 โทรศัพท์อัจฉริยะและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2.1 โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ (Smart Phone) หมายถึงโทรศัพท์มือถือที่มีความสามารถพิเศษเพิ่มเติมสามารถทำงานในฟังก์ชันงานได้คล้ายเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถใช้เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Wifi, รับส่งอีเมลล์, จัดทำตารางนัดหมาย, จะทำงานเอกสารได้ เป็นต้น

จุดเด่นของ Smart Phone คือมีระบบปฏิบัติการหรือ OS (Operating System) ที่ทำให้สามารถทำงานได้เสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการเช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ Smart Phone สามารถติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่สามารถประมวลผลได้ในระบบปฏิบัติการของตนเข้าไปได้ สำหรับระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้งานบน Smart Phone ได้แก่ Symbian OS, Windows Phone, Palm OS หรือแม้กระทั่ง Linux OS

2.2.2 แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหน่วยประมวลผลเป็นส่วนประกอบ อาทิเช่น คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์ (Telephone), อุปกรณ์เล่นอินเตอร์เน็ตขนาดพกพา (MID) เป็นต้น แอนดรอยด์มีจุดเริ่มต้นมาจากบริษัท Android Inc. ที่ได้นำเอาระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งนิยมนำไปใช้งานกับเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นหลัก นำมาลดทอนขนาดแต่ยังคงความสามารถ เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการนำไปติดตั้งบนอุปกรณ์พกพา ที่มีขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัด แต่ภายหลังได้ถูกซื้อไปโดยบริษัท กูเกิล ซึ่งเป็นผู้ทำให้แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวอย่างเป็นทางการในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2550



ภาพที่ 2.4 รูปสัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

กูเกิลแอนดรอยด์ เป็นชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของแอนดรอยด์ เนื่องจากปัจจุบันนี้ บริษัทกูเกิล เป็นผู้ที่ถือสิทธิบัตรในตราสัญลักษณ์ ชื่อ และ รหัสต้นฉบับ (Source Code) ของแอนดรอยด์ ภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GNL โดยเปิดให้นักพัฒนา (Developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับ ไปพัฒนาปรับแต่งได้อย่างเปิดเผย (Open source) ทำให้แอนดรอยด์มีผู้เข้าร่วมพัฒนาเป็นจำนวนมาก และพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันมีผู้ร่วมพัฒนามากว่า 52 องค์กร ประกอบด้วย บริษัทซอฟต์แวร์ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทผู้ให้บริการเครือข่าย และบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร ฯลฯ

2.2.2.1 ประเภทของชุดซอฟต์แวร์

เนื่องจากแอนดรอยด์นั้นเปิดให้นักพัฒนาเข้าถึงรหัสต้นฉบับได้ ทำให้มีผู้พัฒนาจากหลายฝ่ายนำเอารหัสต้นฉบับมาปรับแต่ง และสร้างแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองขึ้นจึงแบ่งประเภทของแอนดรอยด์ออกได้เป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ถูกเปิดให้สามารถนำ “ต้นฉบับแบบเปิด” ไปดัดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ใด ๆ

2. Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับกูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเองออกมา โดยรูปร่างหน้าตาการแสดงผล และฟังก์ชันการใช้งาน จะมีความเป็นเอกลักษณ์ และมีลิขสิทธิ์เป็นของตน พร้อมได้รับสิทธิในการมี

บริการเสริมต่าง ๆ จากกูเกิล ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามจุดประสงค์ของแอนดรอยด์ แต่การจะได้มาซึ่ง GMS นั้น ผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบ และขออนุญาตกับทางกูเกิลก่อน จึงจะนำเครื่องออกสู่ตลาดได้

3. Cooking หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่ง ในแบบฉบับของตนเอง โดยจะต้องทำการปลดล็อกสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์ หรือ Unlock เครื่องก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้ โดยแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุด เท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้น ๆ จะรองรับได้ เนื่องจากการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

2.2.2.2 สิทธิ์ในการใช้งานระบบ

สิทธิ์ในการใช้งานระบบ เช่นเดียวกับระบบปฏิบัติการทั่วไป ที่มีการจำกัดการใช้งาน และการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ภายในระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบ และ ผู้ใช้งาน อุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบแอนดรอยด์จึงมีการจำกัดสิทธิ์ไว้ (เว้นแต่ได้ทำการปลดล็อกสิทธิ์ หรือ root เครื่องแล้ว) สามารถแบ่งสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าถึงระบบคร่าว ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. สิทธิ์ root สิทธิ์การใช้ใช้งานระดับราก ซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของระบบ จึงมีความสามารถในการเข้าถึงทุก ๆ ส่วนของระบบ

2. สิทธิ์ ADB (Android Develop Bridge) นักพัฒนาสามารถเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบได้ผ่านสิทธิ์นี้

3. Application & System สิทธิ์ของโปรแกรมในการเข้าถึงระบบ และสิทธิ์ของระบบในการเข้าถึงอุปกรณ์ โดยสิทธิ์เหล่านี้ ตัวระบบจะเป็นตัวจัดการมอบและถอนสิทธิ์ ตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นหลายหัวข้อ

4. End-user ผู้ใช้งานขั้นสุดท้ายที่ใช้การเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบผ่านช่องทางสิทธิ์ที่โปรแกรมได้รับอีกที โดยจะถูกจำกัดไม่ให้เข้าถึงในส่วนที่เป็นอันตรายต่อแกนระบบและอุปกรณ์

จากด้านบนจึงเป็นที่มาของคำว่า “รูทเครื่อง” ซึ่งหมายถึงการทำให้ End-user สามารถใช้งานระบบได้ในสถานะ root ผ่านแอปพลิเคชัน Superuser permission การรูทจึงเปรียบเสมือนดาบสองคม ซึ่งผู้ใช้ที่ต้องการจะรูทเครื่องตนเองนั้น ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับแอนดรอยด์ในระดับสูง และมีความชำนาญในการใช้งานตัวเครื่องเสียก่อน ไมเช่นนั้นอาจเป็นการเปิดทางให้โปรแกรมบุคคลที่สามสร้างความเสียหายให้แก่เครื่องและระบบได้



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างหน้าจอและเมนูของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2.2.3 ข้อจำกัดของแอนดรอยด์

ข้อจำกัดของแอนดรอยด์ แอนดรอยด์ที่ติดตั้งนั้นจะต้องมี GMS ซึ่งก็จะต้องขึ้นอยู่กับ google ว่าผู้ผลิตเครื่องไหน สามารถสำเนา GMS ไปใช้ได้บ้าง โดยจะต้องได้รับการยอมรับ และ อนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ถือสิทธิบัตรซึ่งก็คือ google เสียก่อน หลังจากนั้นจึงจะเผยแพร่ได้ หากแต่เป็นการเผยแพร่ในเชิงพัฒนา หรือแจกฟรีนั้น ไม่จำเป็นต้องรอให้ทาง google อนุมัติก็ได้ ส่งผลให้อุปกรณ์บางรุ่นถูกจำกัดความสามารถในการใช้งาน แต่อย่างไรก็ตาม ภายใต้ GNL สิทธิบัตร จึงเป็นการเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาได้อย่างอิสระ

2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

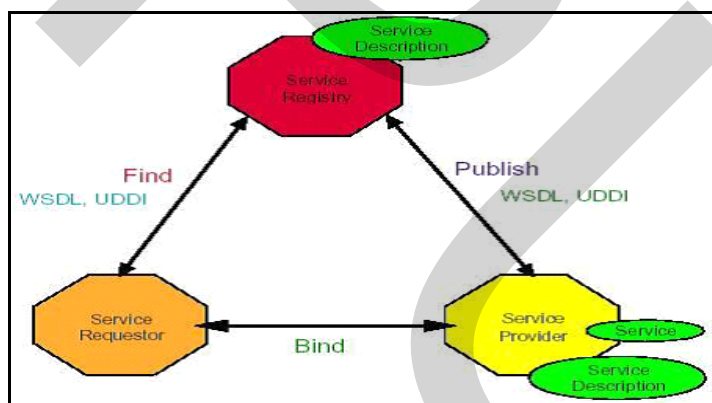
Web Service คือ Application หรือ program ที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในลักษณะ ให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจาก application อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้สามารถเรียกใช้ component ใด ๆ ก็ได้ ใน platform ใด ๆ ก็ได้ บน protocol HTTP ซึ่งเป็น protocol สำหรับ World Wide Web อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง application กับ application ในปัจจุบัน

Web Service ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศจากแอปพลิเคชันที่ต่างกันได้ง่าย โดยแอปพลิเคชันนั้นๆ สามารถเขียนด้วย Java ที่ประมวลผลอยู่บน Sun Solaris Application Server หรืออาจจะเขียนด้วย C++ ที่ประมวลผลอยู่บน Windows NT หรืออาจจะเขียนด้วย Perl ที่

ประมวลผลอยู่บนเครื่อง Linux ซึ่งมาตรฐานของ Web Service ทำให้หน้าจอแสดงผล (Interface) ของแอปพลิเคชันเหล่านี้ถูกอธิบายโดย WSDL ภายใต้มาตรฐานของ UDDI หลังจากนั้นจึงสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันโดย XML ผ่าน SOAP อินเทอร์เน็ต

Web Service สามารถถูกเรียกใช้ภายในองค์กรเองหรือจากภายนอกองค์กร โดยผ่านไฟร์วอลล์ ดังนั้นจึงมีองค์กรใหญ่ ๆ มากมาย กำลังพัฒนาระบบที่มีอยู่ของตนให้เข้ากับ Web Service ซึ่งนับเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เนื่องจาก Web Service สามารถเพิ่มศักยภาพในการทำงานขององค์กร อีกทั้งลดค่าใช้จ่ายในการจัดการทรัพยากรขององค์กรได้อีกทางหนึ่ง

นอกจากนั้น Web Service ยังสามารถใช้ร่วมกับ Web Application โดยส่งผ่านข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วยซึ่งนับเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าหรือหุ้นส่วน ถึงแม้จะต้องคำนึงถึงระบบรักษาความปลอดภัยและการจัดการรายการของข้อมูลอยู่ก็ตามแต่ Web Service ได้ใช้มาตรฐานทั่วไปของอินเทอร์เน็ต ที่ทำให้เป็นเรื่องง่ายในการสื่อสารผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 2.6 Web Service Model

Provider คือ เป็นผู้ให้บริการ มีหน้าที่ในการเปิดบริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจาก Requestor ที่เรียกเข้ามาขอใช้

Requestor คือ ใครก็ตามที่ต้องการเรียกใช้บริการจาก Provider ซึ่งสามารถค้นหาบริการที่ต้องการได้จาก UDDI registry หรือ Service Registry หรือติดต่อจาก Provider โดยตรง

Registry คือ การทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL ไฟล์ บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้

XML (The Extensible Markup Language 1.0) เป็นภาษา Markup ที่เป็น Text-Based ซึ่งทำให้เป็นมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตอย่างรวดเร็ว

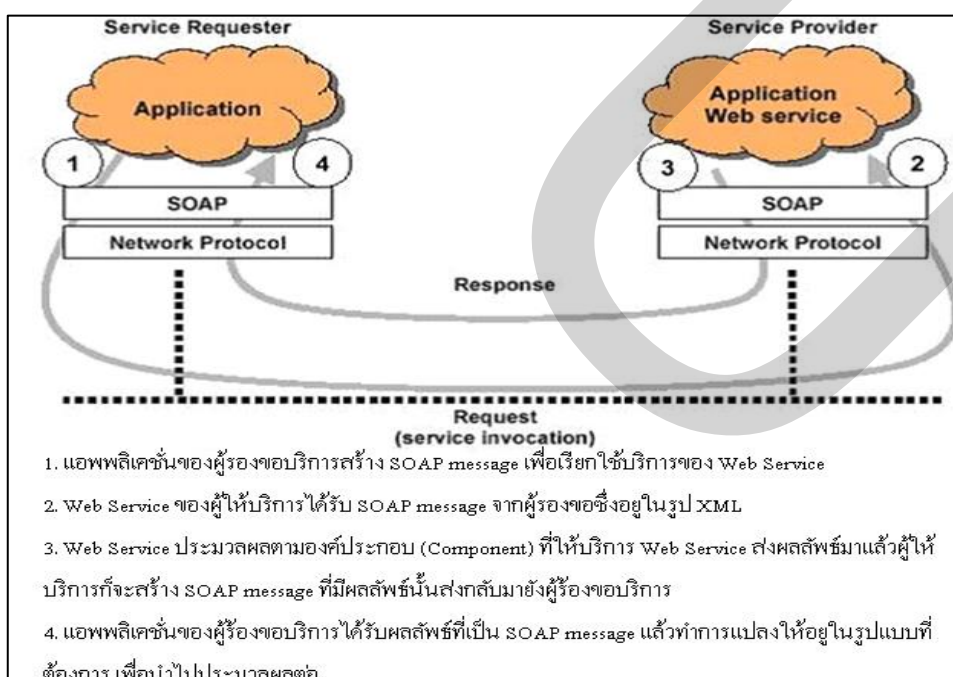
Wide Web Consortium (W3C) ความแตกต่างระหว่าง XML กับ HTML คือ HTML ถูกนำมาใช้ในการสร้างเว็บเพจ ที่สามารถแสดงผลได้โดยโปรแกรมเบราว์เซอร์แต่ XML จะใส่ tags ได้อย่างอิสระ แล้วทำการส่ง XML ชุดนี้ไปประมวลผลยังแอปพลิเคชันใด ๆ ที่สามารถใช้ข้อมูลใน XML นี้ XML เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็น Tag คล้าย HTML แต่ไม่ได้มุ่งที่การแสดงผล XML มุ่งที่การสื่อความหมายโดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถกำหนด Tag ขึ้นได้เองเพื่อให้สื่อความหมายทางภาษาของมนุษย์ ที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้เช่นกันทำให้ข้อมูลระหว่าง tag สามารถนำไปประมวลผลต่อได้ เช่น

```
<ComputerBook>
  <book>
    <name>เว็บเซอร์วิส</name>
    <price>10.00$</price>
  </book>
</ComputerBook>
```

จากตัวอย่าง จะเห็นได้ว่ารูปแบบเอกสาร XML ไม่ได้บอกวิธีแสดงผลไว้ แต่เอกสารสามารถสื่อความหมายให้คอมพิวเตอร์เข้าใจได้และนำค่าไปประมวลผลต่อได้

SOAP (Simple Object Access Protocol) กลายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับ Web Services อย่างรวดเร็วเพราะเป็นโปรโตคอลที่ผู้จัดหา Web Services เลือกใช้ที่จะส่ง Message ระหว่าง Web Services SOAP เป็น Transport Protocol ที่มี XML เป็นพื้นฐานและใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลร่วมในการส่งผ่านเครือข่าย SOAP จะระบุวิธีในการเข้ารหัสส่วนหัว (Header Encoding) ของทั้ง HTTP และไฟล์ XML ให้อย่างชัดเจนทั้งในส่วนของการติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งและส่งผ่านข้อมูลไปให้รวมถึงระบุวิธีที่โปรแกรมซึ่งถูกเรียกนั้นจะส่งค่าคืนกลับมาด้วย

SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็น XML-based โปรโตคอล (lightweight protocol) และใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลร่วม สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (decentralized, distributed environment) SOAP ได้กำหนดเมสเซจจิงโปรโตคอล (Messaging Protocol) ระหว่างผู้ขอบริการ (requestor) กับผู้ให้บริการ (provider) เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการโดยใช้ RMI (Remote Method Invocation) ตามวิธีการของโปรแกรมแบบออปเจกต์ บริษัทไมโครซอฟท์, ไอบีเอ็ม, โลตัส, ยูสเซอร์แลนด์ (User Land) และดีเวลลอปเปอร์เมนเตอร์ (Developer Menter) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของ SOAP ขึ้น ซึ่งต่อมาได้มีบริษัทอีก 30 กว่าบริษัทเข้าร่วมและจัดตั้งเป็น W3C XML Protocol Workgroup ขึ้น SOAP ได้กำหนดรูปแบบพื้นฐานของการสื่อสารแบบกระจายขึ้น โดยการพัฒนา SOA แม้ว่า SOA จะไม่ได้กำหนดเมสเซจจิงโปรโตคอล (Messaging Protocol) ไว้ แต่ SOAP ได้ถูกกำหนดให้เป็น Services-Oriented Architecture Protocol เรียบร้อยแล้ว จุดเด่นของ SOAP คือเป็นโปรโตคอลที่เป็นกลาง กล่าวคือ ไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโปรโตคอลที่ทำงานกับโปรโตคอลอื่นหลายชนิด การพัฒนาที่อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการแบบจำลองทางวัตถุ (Object model) และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการพัฒนา



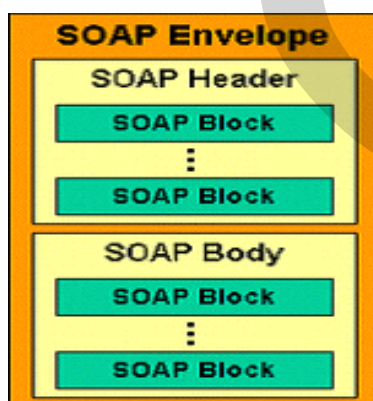
ภาพที่ 2.7 Request Service Invocation

เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการใช้งานเว็บเซอร์วิส จำเป็นต้องการให้แอปพลิเคชันมีการทำงานกับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่ในเครื่องอื่นโดยผ่านทางเครือข่าย ซึ่งเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ใช้มีการสื่อสารระหว่างวัตถุ (Object) ในระยะไกล (Remote Procedure Calls : RPC) เช่น DCOM,EJB หรือ CORBA นั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้สำหรับโปรโตคอล HTTP เทคนิค RPC ของเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้นนั้นต่างก็มีปัญหาในการนำมาใช้งานในแง่ของความเข้ากันได้ของการเรียกใช้งานข้ามเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของแต่ละค่าย ยกเว้น CORBA ดังนั้นผู้พัฒนาระบบจะต้องพัฒนาโปรแกรมที่มีความซับซ้อนและยังมีความมีปัญหาในส่วนของ Firewalls และ Proxy Server ด้วยเนื่องจากโดยปกติ เซอร์เวอร์จะปิดการสื่อสารที่ไม่ใช่โปรโตคอล HTTP ออกไป เพื่อความปลอดภัยของระบบที่มีการติดต่อสื่อสารกับภายนอก

ดังนั้นทางเลือกของการสื่อสารที่จะนำมาใช้ในการให้บริการเว็บเซอร์วิสก็คือให้ทำงานอยู่บนโปรโตคอล HTTP จึงนำ SOAP เข้ามาทำงานบนโปรโตคอล HTTP ที่เป็นมาตรฐานเปิดที่จะทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกันทั้งระบบปฏิบัติการ เทคโนโลยีรวมไปถึงภาษาที่ใช้ในการพัฒนาด้วยก็ได้

โครงสร้างของ SOAP เอกสาร SOAP นั้นมีโครงสร้างในรูปแบบ XML ซึ่งเราสามารถแบ่งเป็นส่วนของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลักดังนี้ คือ

1. SOAP envelop เนื้อหาสาระ (Content) ของเอกสารทั้งหมด
2. SOAP header ส่วนเพิ่มเติมของเอกสาร SOAP ซึ่งจะมีก็ได้ หรือไม่มีก็ได้
3. SOAP body ส่วนที่ใช้ในการเรียกใช้งานเซอร์วิสและผลลัพธ์ที่ได้จากเซอร์วิส



ภาพที่ 2.8 โครงสร้างของเอกสาร SOAP

ตัวอย่างเอกสาร SOAP

```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.XMLsoap.org/soap/envelope/"
  soap:encodingStyle="http://schemas.XMLsoap.org/soap/encoding/">
  <soap:Header>
    <!-- ข้อมูลในส่วนของ Header -->
    <i:local xmlns:i="http://www.i3t.or.th/ws/">
      <i:currency>Bath</i:currency>
    </i:local>
    </soap:Header>
    <soap:Body>
      <!-- ข้อมูลในส่วนของ Body -->
      <GetPrice>
        <Item>Rose</Item>
        <Quantity>100</Quantity>
      </GetPrice>
    </soap:Body>
    <soap:Fault>
      <!-- ข้อมูลของ SOAP ในกรณีมีข้อผิดพลาด จาก SOAP Node -->
      <faultcode>Client</faultcode>
      <faultstring>Invalid Request</faultstring>
    </soap:Fault>
  </soap:Envelope>
```

ตารางที่ 2.1 คำอธิบาย Fault Element

Element	Definition
<Envelope>	เป็น Root ของเอกสาร XML SOAP เสมอ โดยจากตัวอย่างจะใช้ Namespaces จาก "http://schemas.XMLsoap.org/soap/envelope/" ดังนั้น Element ต่างๆ ในตัวอย่างที่อยู่ในเอกสาร XML ส่วนที่เป็นมาตรฐานของ SOAP จะมี Namespaces ที่ตั้งเป็น soap (<soap:Envelop>, <soap:Header>, <soap:Body>, <soap:Fault> Attribute encodingStyle ในตัวอย่างมีการอ้างการ encoding จาก "http://schemas.XMLsoap.org/soap/encoding/" จะใช้ในกรณีที่เรามีการใช้ Parameter หลายชนิดข้อมูลในเอกสาร เช่น Boolean, String, Integer เป็นต้น
<Header>	เป็นการเพิ่มเนื้อหาของเอกสาร SOAP เข้าไปในส่วนของ Header คือ สกุลเงิน ซึ่งจะใช้ในส่วนของการ Application ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานของ SOAP แต่ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดใช้เอง ใน <Header> Element อาจจะมีการใส่ Attribute mustUnderstand เพื่อให้ฝั่งที่รับเอกสาร SOAP ทำการประมวลผลในส่วน Header โดยกำหนดค่าเป็น Boolean เช่น <pre><i:local xmlns:i="http://www.i3t.or.th/ws/"> <i:country mustUnderstand="1">Thailand</i:country> <i:currency mustUnderstand="0">Bath</i:currency> </i:local></pre> ค่าของ mustUnderstand ถ้าเป็น "0" แสดงว่าไม่ต้องประมวลผล ถ้าเป็น "1" : true คือจำเป็นต้องมีการประมวลผล (โดยค่า default = "0" : fault)
<Fault>	เป็นส่วนที่จะถูกใช้เมื่อมีข้อผิดพลาดในการประมวลผลของเอกสาร SOAP ซึ่งโดยปกติจะเห็นเฉพาะที่เป็นเอกสารตอบกลับ ตัวอย่างข้อมูลใน <Fault> Element ที่มีการเกิดข้อผิดพลาด <pre><soap:Fault> <faultcode>Client</faultcode> <faultstring>Invalid Request</faultstring> </soap:Fault></pre>

ตารางที่ 2.2 คำอธิบาย Fault code Sub Element

Sub Element	Definition
<faultcode>	มีข้อผิดพลาดของการอ้าง Namespace ของ Element
<faultstring>	ในการประมวลผลของ Sub Element ใน Header ที่มีการกำหนด attribute mustUnderstand เป็น "1" ไม่สามารถประมวลผลได้ (not understood)
<faultactor>	เอกสาร SOAP มีข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากมีโครงสร้างทางผิด หรือมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
<detail>	มีข้อผิดพลาดจาก Server ไม่สามารถประมวลผลเอกสารได้

ตารางที่ 2.3 คำอธิบาย Fault code Error

Error (faultcode)	Definition
VersionMismatch	มีข้อผิดพลาดของการอ้าง Namespace ของ Element
MustUnderstand	ในการประมวลผลของ Sub Element ใน Header ที่มีการกำหนด attribute mustUnderstand เป็น "1" ไม่สามารถประมวลผลได้ (not understood)
Client	เอกสาร SOAP มีข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากมีโครงสร้างผิด หรือมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
Server	มีข้อผิดพลาดจาก Server ไม่สามารถประมวลผลเอกสารได้

จะเห็นว่า SOAP Envelope เป็นเอกสารที่อยู่ในรูปแบบ XML ทั่วไป แต่สิ่งที่ทำให้ SOAP มีความสามารถมากขึ้นก็คือ SOAP ได้มีการกำหนดโครงสร้างของเอกสารเป็นส่วนๆ โดยอธิบายว่าส่วนใดมีหน้าที่อะไร (What) มีข้อมูลอะไรอยู่ในส่วนนั้นและใคร (Who) คือผู้ที่ต้องสนใจในส่วนนั้นๆ และกล่าวถึงว่าส่วนใดจำเป็นที่ต้องมีในเอกสารและส่วนใดเป็นส่วนที่เพิ่มเติม อาจจะมีหรือไม่มีส่วนนั้นก็ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งาน ทำให้การพัฒนาโปรแกรมมีทิศทางที่ค่อนข้างชัดเจนสามารถเพิ่มขยายได้ในอนาคต

WSDL (Web Services Description Language) เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้บริการของ Web Services และวิธีการติดต่อกับ Web Services ความต้องการของนิยามนี้เกี่ยวเนื่อง

กับความต้องการของ distributed system ที่จะกำหนด Interface Definition Language (IDL) โดยใช้ภาษา XML, WSDL เกิดจากการรวมแนวคิดของ NASSL (The Network Accessible Service Specification Language), WDS (Well-Defined Services) ของบริษัทไอบีเอ็ม, SDL (The Service Description Language) และ SCL (the SOAP Contract Language) ของบริษัทไมโครซอฟท์ ปัจจุบัน WSDL เป็นภาษาที่อยู่ในการดูแลของ W3C (World Wide Web Consortium) ซึ่งยังไม่เป็นมาตรฐานที่สมบูรณ์ เวอร์ชันที่ใช้งานอยู่ใน ปัจจุบันคือ WSDL 1.1

WSDL คือ มาตรฐานสำหรับการประกาศ process ที่จำเป็นในการเรียกใช้เซอร์วิส SOAP (Simple Object Access Potocal)

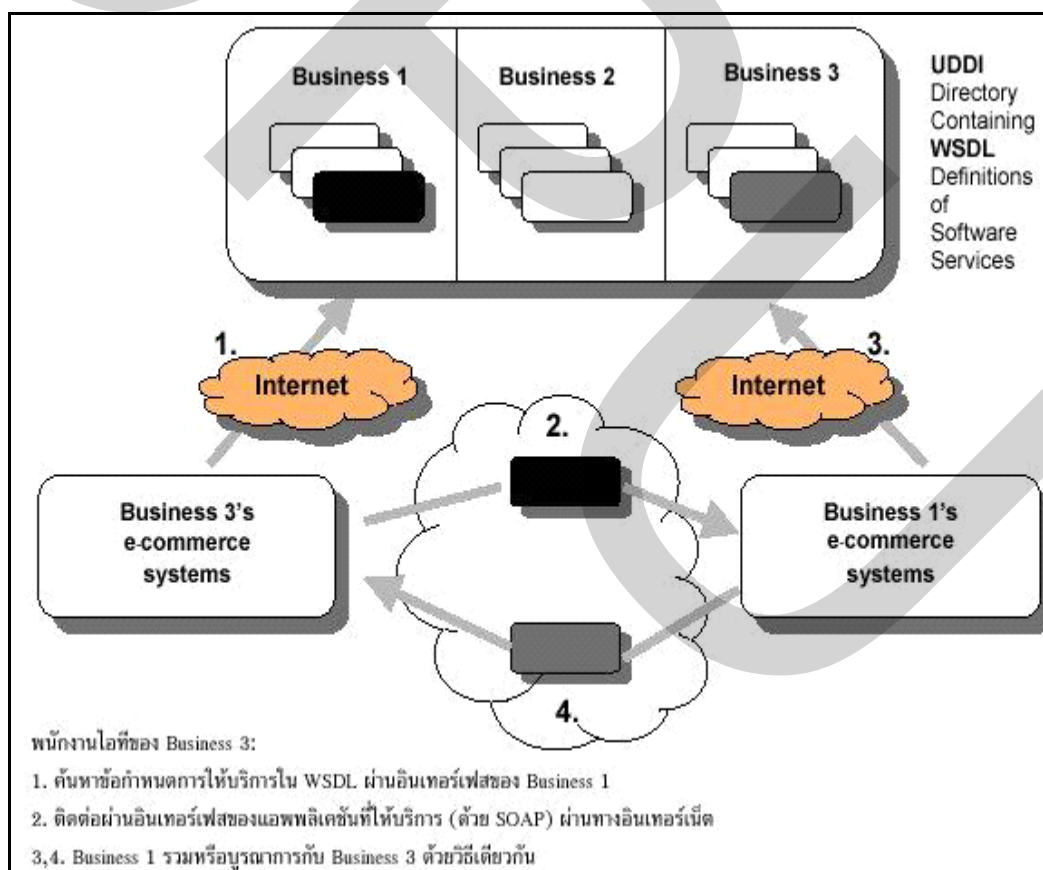
โครงสร้างเอกสาร WSDL เป็นภาษาที่อยู่ในการดูแลขององค์กร W3C (World Wide Web Consortium) version ที่มีใช้ใน ปัจจุบัน คือ WSDL 1.1 ในการใช้งานจริงหากเราสร้างบริการ Web Services จะมีเครื่องมือช่วยสร้างเอกสาร WSDL สำหรับ Web Services อย่างอัตโนมัติ จุดภายในเอกสารที่ควรรู้เกี่ยวกับการติดต่อและเรียกใช้บริการของ Web Services มีจุดที่ควรรู้ ดังนี้ อธิบายโครงสร้างเอกสาร WSDL

ตารางที่ 2.4 คำอธิบายโครงสร้างเอกสาร WSDL

Element	Definition
<port Type>	อธิบาย operations ที่ web service มีให้บริการและ messages ที่เกี่ยวข้อง เทียบได้กับ function library หรือ module หรือ class ในการเขียนโปรแกรม
<operation>	อธิบาย method ที่ให้บริการ Web Services หนึ่งจะมี method จำนวนกี่ method
<message>	อธิบาย data elements ของ operation แต่ละ message อาจมีมากกว่าหนึ่งส่วนเทียบได้กับ parameter ของ function ในการเขียนโปรแกรม
<types>	อธิบายชนิดข้อมูลที่ web service ใช้ เพื่อความเป็นกลาง WSDL ใช้ XML Schema syntax ในการระบุชนิดข้อมูล
<binding>	อธิบาย format ของ message และ protocol details ในแต่ละ port
<service>	สำหรับ web server จะมี Web Services จำนวนกี่บริการก็ได้และ ชื่อ Web Services ก็เป็นตัวจำแนกและบ่งบอกแต่ละบริการซึ่งห้ามมีชื่อซ้ำกัน

ตามทฤษฎีแล้ว ไฟล์เอกสาร WSDL แต่ละไฟล์ สามารถอธิบายคุณลักษณะของบริการ Web Services ได้มากกว่า 1 บริการ โดยแต่ละ Web Services จะมี port สื่อสารเฉพาะตัว ซึ่งบ่งบอกไว้ในเอกสาร WSDL อยู่แล้ว

UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) เป็นมาตรฐานที่ให้ชุดพื้นฐาน APIs (Application Programming Interface) ของ SOAP ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service broker) UDDI ใช้สำหรับค้นหา Service ที่ต้องการและเมื่อได้มาแล้ว UDDI ยังจัดหาข้อตกลงในวิธีการที่จะใช้งานเปรียบได้กับสมุดหน้าเหลือง เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้นโดยบริษัทไอบีเอ็ม บริษัทไมโครซอฟต์และบริษัทอริบา (Ariba) ปัจจุบันมีบริษัทที่ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของ UDDI มากกว่า 70 บริษัท ซึ่งมาตรฐานของ UDDI ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานสำหรับ B2B interoperability



ภาพที่ 2.9 Web Services with SOAP, UDDI และ WSDL

2.4 โปรแกรมประยุกต์สำหรับโทรศัพท์อัจฉริยะ (Mobile Application)

โปรแกรมประยุกต์สำหรับโทรศัพท์อัจฉริยะ (Mobile Application) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อจุดประสงค์ที่แตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้ที่สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ เช่น โปรแกรมจัดการตารางนัดหมาย โปรแกรมเครื่องคิดเลข โปรแกรมจัดการเอกสาร โปรแกรมเล่นเพลง โปรแกรมจัดการภาพถ่าย เป็นต้น ซึ่งบางโปรแกรมอาจถูกติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการตามบริษัทที่จำหน่ายได้รวมไว้ในระบบปฏิบัติการของตน แต่ก็มีโปรแกรมประยุกต์อีกหลาย ๆ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยนักพัฒนาอิสระที่ให้บริการ Download ไปติดตั้งและใช้งานได้ฟรี

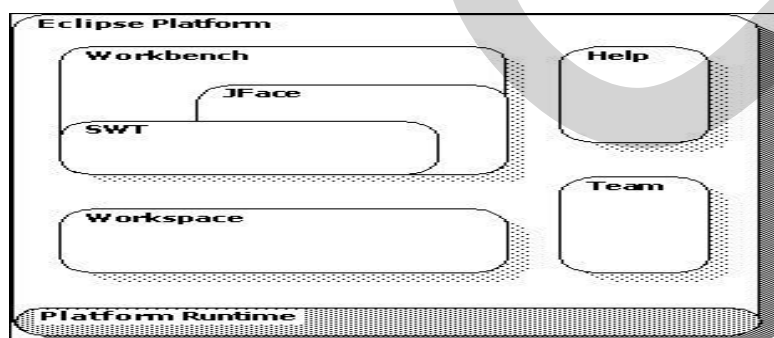
โปรแกรมประยุกต์สำหรับโทรศัพท์อัจฉริยะยังเหมาะสำหรับธุรกิจและองค์กรต่าง ๆ ในการเข้าถึงกลุ่มคนที่มีความสนใจในบริการของตนเพื่อใช้ในการขยายการให้บริการผ่านมือถือที่สะดวกใช้งานง่ายได้ทุกที่ ทุกเวลา เช่น Mobile Application for Real Estate โมบายแอปพลิเคชันสำหรับอสังหาริมทรัพย์ ใช้ในการเก็บข้อมูลลูกค้า การจอง การขายบ้าน คอนโด ที่ดิน, Mobile Application for Tourism โมบายแอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยว โรงแรม บริษัททัวร์ สามารถดูข้อมูล จองที่พักได้ รวมถึงกลุ่ม MICE ที่สามารถจัดทำระบบการลงทะเบียน การชำระเงิน ข้อมูลการประชุม สัมมนา นิทรรศการ, Mobile Application for Restaurant โมบายแอปพลิเคชันสำหรับภัตตาคาร ร้านอาหาร ร้านไวน์ นำเสนอเมนูอาหารรูปแบบใหม่ สร้างความแตกต่างและทันสมัย Mobile Application for Retail or Wholesale โมบายแอปพลิเคชันสำหรับการขายสินค้าหรือบริการ ทั้งแบบค้าปลีก ค้าส่ง ตัวแทนจำหน่ายหรือขายผ่านพนักงานขาย Mobile Application for Education โมบายแอปพลิเคชันสำหรับการศึกษา สถาบันการศึกษา ห้องสมุด ศูนย์ฝึกอบรม สามารถจัดทำสื่อการสอน การจัดทำบทเรียนหรือระบบ Learning Management System, Mobile Application for Healthcare สำหรับบริการทางการแพทย์ สาธารณสุข ในการให้คำปรึกษาทางไกล, Mobile Application for Government สำหรับหน่วยงานราชการในการนำเสนอฐานข้อมูล ข่าวสาร กิจกรรมบริการต่างๆของหน่วยงานในรูปแบบที่ทันสมัยมากขึ้น เป็นต้น

2.5 การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Java และ Eclipse

2.5.1 Eclipse เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะภาษา Java และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกันและมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้นเครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแค่พัฒนา Plug-in สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเรา Download มาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษา Java

Eclipse เป็นเครื่องมือ (Tool) ที่อยู่ในรูปแบบ platform ที่มีเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาซึ่งรองรับการนำโปรแกรมเสริม (Plugin) มาเชื่อมต่อกับตัวโปรแกรมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อตัวโปรแกรม โดยโปรแกรม Eclipse นั้นสามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย เพราะ Eclipse นั้นถูกพัฒนาด้วย JAVA การทำงานของ Eclipse จะใช้ Workbench UI เป็นตัวหลักในการแสดงข้อมูลต่างๆ อีกทั้งยังรองรับการติดตั้ง plug-ins โดยจะทำหน้าที่จัดการการแสดงผลหน้าจอต่างๆของ plug-ins ซึ่งจะใช้ชุดคำสั่งของ Jface และ SWT ในการแสดงผลหน้าจอ



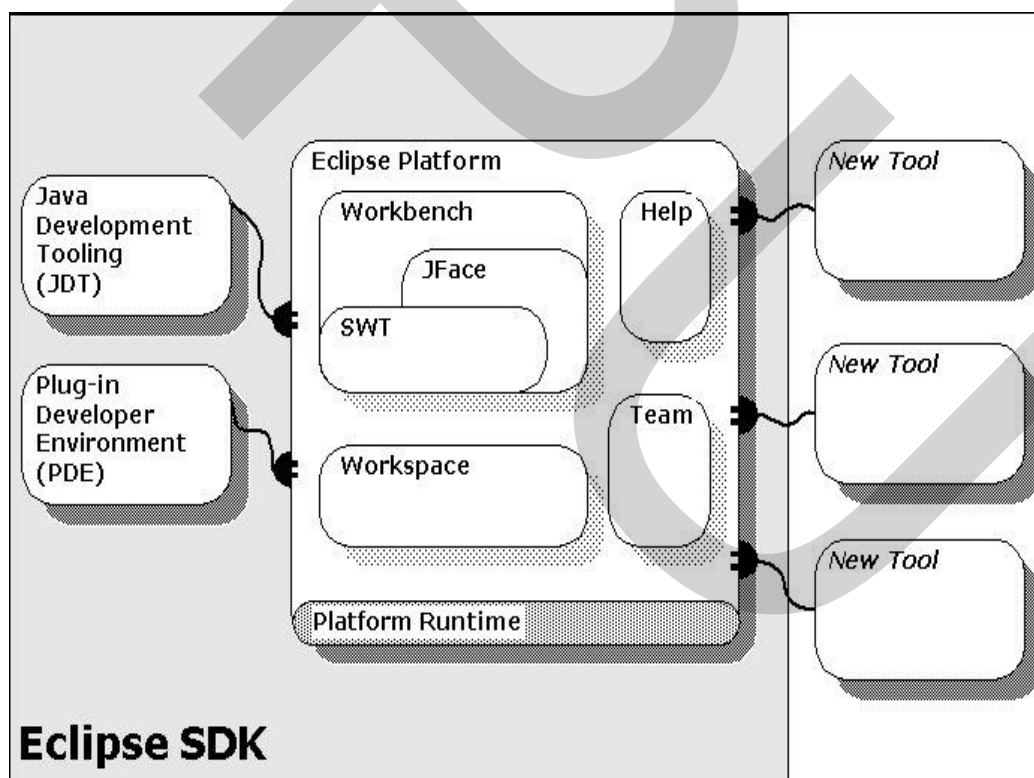
ภาพที่ 2.10 Eclipse platform

2.5.1.1 Eclipse Architecture

Eclipse platform เป็นโครงสร้างที่รองรับการพัฒนา plug-ins ต่างๆ โครงสร้างของ Plug-in จะประกอบไปด้วยข้อมูลรวมทั้งฟังก์ชันต่างๆ ที่เข้ากับระบบของ Eclipse ได้ โดย plug-ins ที่ถูกพัฒนานั้นจะอยู่ในรูปของ code libraries (อยู่ในรูปของ file Java classes) ซึ่งการเพิ่มการทำงานของ plug-ins ลงไปใน Eclipse นั้น ผู้พัฒนา plug-ins สามารถกำหนดตำแหน่งในการแสดงผลในโปรแกรม Eclipse โดยอาศัย function ย่อยที่อยู่ Eclipse platform

Eclipse Standard ToolKit นั้นเป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา plug-ins บน Eclipse platform ซึ่งประกอบไปด้วย

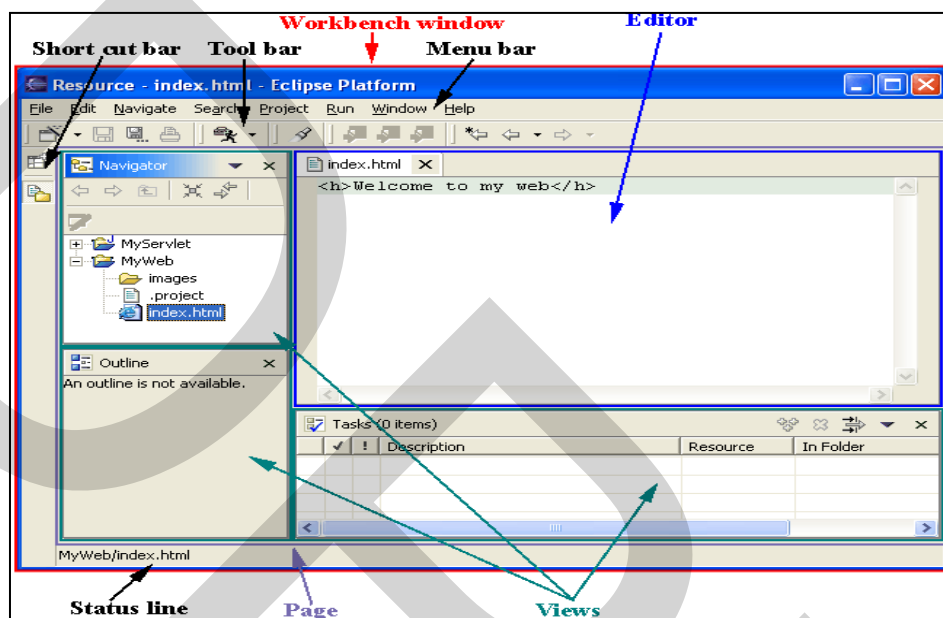
1. Java Development tooling (JDT) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Java โดยมีความสามารถในการ edit viewing compiling debugging และ run Java code
2. Plug-in Developer Environment (PDE) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา plug-in โดยมีความสามารถในการสร้าง การจัดการ debugging และ deploy plug-ins



ภาพที่ 2.11 สถาปัตยกรรมของ Eclipse และ Plug-in

2.5.1.2 Interface Eclipse

Eclipse มี Interface ที่ใช้งานได้ง่ายโดยแบ่งหน้าที่แต่ละหน้าต่างดังภาพที่ 2.12 โดยการทำงานต่างๆจะอยู่บน Workbench window เป็นหลัก



ภาพที่ 2.12 Interface Eclipse

จากการศึกษาโปรแกรม Eclipse พบว่าโปรแกรม Eclipse นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาษา Java และมี platform ที่รองรับการพัฒนา plug-ins โดยโปรแกรม Eclipse มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายที่ต้องอาศัย plug-ins ในการเพิ่มเติมฟังก์ชันการทำงานตามที่ใช้ (End users) ต้องการ ซึ่ง Eclipse มีชุดคำสั่งรองรับในการพัฒนา plug-ins คือ PDE (Plug-ins Development Environment)

2.5.1.3 ข้อดี – ข้อเสียของ Eclipse Platform

1. ข้อดีของ Eclipse Platform

1.1 สถาปัตยกรรมของ Eclipse ที่ออกแบบมาให้ง่ายต่อการสร้าง Plug-in ทำให้มี Plug-in หลายๆแบบมาให้เลือกใช้มากมาย

1.2 มี Class Outline Tree ในระหว่างแก้ไขโปรแกรมจาวา ถ้า Field กับ Method ที่อยู่ในระดับเดียวกัน Eclipse Platform จะแยกความแตกต่างโดยใช้ไอคอน

1.3 มี Template ยืดหยุ่นสามารถแก้ไขได้ง่ายต่อการกำหนด Header ของไฟล์จาวา

1.4 สนับสนุน JSDK หลายเวอร์ชัน

1.5 มีเครื่องมือสำหรับสร้าง GUI ด้วย

2. ข้อเสียของ Eclipse Platform

2.1 การเขียนโปรแกรมต้องมีการสร้างโปรเจกก่อนทุกครั้ง

2.2 ต้องใช้หน่วยความจำของเครื่อง (RAM) ตั้งแต่ 512MB ขึ้นไป

2.3 Eclipse Platform ยังขาดเครื่องมือมาตรฐานในการสร้าง J2EE

Applications

2.5.2 Java

2.5.2.1 ประวัติภาษา Java

ภาษาจาวา เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุที่พัฒนาขึ้นโดย “เจมส์ กอสลิง” และทีมวิศวกรของเขา ซึ่งบริษัทซันไมโครซิสเต็มนำภาษาจาวามาใช้แทนภาษา C++ ชื่อของ “จาวา” มาจากชื่อกาแฟที่ทีมวิศวกรของซันดื่มตอนที่ร่วมกันพัฒนาภาษาจาวาขึ้นมา Java ถูกคิดค้นและสร้างโดย บริษัท Sun Microsystems ซึ่งเป็นบริษัทผู้ขายระบบ Unix ที่มีชื่อว่า Solaris ซึ่งจุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้ พัฒนาขึ้นโดยทีมวิจัยของ บริษัท ซันไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) พัฒนามาจากโครงการที่ต้องการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กภายในบ้านชื่อเดิมคือภาษา Oak ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นภาษาจาวาภาษาจาวาเริ่มเป็นที่นิยมแพร่หลายในปี ค.ศ. 1995 ภาษาจาวาเป็นภาษาที่ไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม (platform independent) JDK 1.0 ประกาศใช้เมื่อปี 1996 JDK เวอร์ชันปัจจุบันคือ Java 7

2.5.2.2 รูปแบบการเขียนโปรแกรม

Java เป็นภาษาแบบ Compiler คำสั่งในภาษา Java หรือ Source Code จึงต้องเขียนเก็บไว้เป็น text file มีส่วนขยายเป็น .java หลังจากนั้นต้องนำไฟล์ดังกล่าวไปทำการ Compile จาก Source Code ให้กลายเป็นรหัสภาษากลางที่เรียกว่า Binary File หรือ Byte Code (ไฟล์ที่มีส่วนขยายเป็น .class) มีคุณลักษณะเด่นคือ มีขนาดเล็ก สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว โดยเตรียมโปรแกรมดังกล่าวไว้บนเครื่อง Server และเมื่อมีการเรียกใช้งานจาก Web Browser ตัว Server จะทำการส่งข้อมูลดังกล่าวกลับ เพื่อให้ Web Browser สั่งให้ทำงานต่อไป

Java ถูกจัดให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงเช่นเดียวกับภาษา Fortran, Cobol, C, Pascal หรือ Basic เป็นภาษาที่มีเสถียรภาพการทำงานสูง ใช้โครงสร้างการเขียนโปรแกรมเป็น Object-Oriented Programming หรือ OOP มีโครงสร้างของภาษาคือคล้ายกับภาษา C++ เนื่องจาก Java ใช้ภาษา C++ เป็นต้นแบบในการพัฒนา การทำงานและความปลอดภัยของ Java นั้น เมื่อผู้ส่งคำร้องขอข้อมูล Web Page ไปยัง Web Server หากภายใน Web Page นั้นมีรหัสคำสั่งสำหรับกำหนด Java Applet ที่ต้องการนำมาใช้งาน Server ก็จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับ Applet นั้นไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ จากนั้น Web Browser ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะนำ Binary File (Byte Code) ที่ได้นั้นไปเรียกใช้งานต่อไปอีกที

ส่วนควบคุมการทำงานของ Java (Java runtime) โดยปกติจะฝังตัวอยู่ในโปรแกรม Web Browser เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของโปรแกรม Java ที่ส่งมาจาก Server และเมื่อ Web Browser นั้นพบ Web Page ที่มีรหัสคำสั่ง ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการทำงานร่วมกับ Applet นั้นจะถูกส่งกลับคืนมายัง Browser ของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ การจัดการกับ JAVA Applet จะเรียบร้อยเมื่อเราได้เห็นภาพและได้ยินตามที่ได้มีการกำหนดมา

เนื่องจาก JAVA ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ทำงานร่วมกับระบบเครือข่าย จึงถูกเน้นให้มีระบบการรักษาความปลอดภัยที่รัดกุม เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากไวรัสคอมพิวเตอร์ หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีโอกาสทำงานผิดพลาดได้และเพื่อตัดปัญหาไม่ให้เป็นอันตรายต่อระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกใช้ ภาษา Java จึงไม่มีคุณสมบัติในการเข้าถึงหน่วยความจำของระบบในระดับลึก ฉะนั้น Java จึงเหมาะกับการใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยสูงผ่านระบบ NetWork หรือการทำธุรกิจในระบบ Internet (E-commerce) โดย Java ได้มีการแบ่งระบบรักษาความปลอดภัยไว้เป็น 3 ระดับดังนี้

1. การตรวจสอบความถูกต้องของรหัสคำสั่ง
2. การกำหนดไฟล์ที่สามารถใช้งานได้
3. การตรวจสอบขณะเรียกใช้งาน

2.6 N-Tier Architecture

ระบบ Three-Tier ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับธุรกิจที่มีความแตกต่างกันจึงอาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบางส่วนได้ เช่น ในระบบขององค์กรที่ใหญ่มากๆ Business Logic อาจถูกแบ่งเป็นหลายๆ ระบบ ขึ้นกับหน้าที่ เพื่อความสะดวกในการดูแลด้วยบุคคลที่เชี่ยวชาญในด้านนั้น เราเรียก

ระบบนี้ว่า Business Logic ถูกแบ่งออกเป็นระบบใหญ่หลาย ๆ ระบบ เรียกว่า “ระบบ N-Tier” ตัวอย่างหนึ่งของระบบ N-Tier คืออาจแบ่งออกเป็น ดังนี้

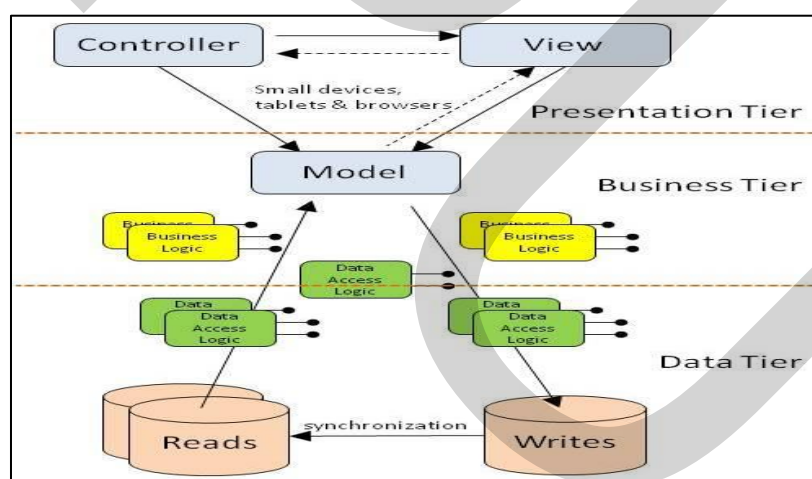
User Interface ทำหน้าที่แสดงข้อมูลและรับข้อมูลจากผู้ใช้ อาจเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นสำหรับหน้าที่นี้โดยเฉพาะ

Presentation Logic ทำหน้าที่ควบคุมการแสดงผลข้อมูลและรับข้อมูลของ User Interface โดยปกติระบบ N-Tier จะมีหลายๆ Presentation Logic สำหรับ User Interface แต่ละประเภท และสามารถเพิ่มได้เมื่อมี User Interface ชนิดใหม่ทำให้ Business Logic ไม่จำกัดอยู่กับ User Interface ชนิดใดชนิดหนึ่ง

Business Logic Layer ทำหน้าที่กำหนดหน้าที่ของแอปพลิเคชันและเป็นส่วนติดต่อกับแอปพลิเคชันภายนอกเพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างกันและยังติดต่อไปยังส่วน Data Layer เพื่อร้องขอข้อมูลที่ต้องค้นหาจากฐานข้อมูล

Services Layer เป็นระบบที่ให้บริการแก่ Business Logic เช่น Name and Directory Service, Message Service , Transaction Service และ Mail Service เป็นต้น

Data Access Layer คือระบบที่ทำหน้าที่ติดต่อไปยังส่วน Database โดยตรง



ภาพที่ 2.13 N-Tier Architecture

ระบบ N-Tier มีความใกล้เคียงกันกับ Model-View-Controller (MVC) pattern คือ MVC มี Model เป็นส่วนที่เก็บข้อมูล มี View นำค่าของข้อมูลขึ้นแสดงและรับข้อมูลหรือคำสั่งจาก

ผู้ใช้ และมี Controller ที่รับคำสั่งจากผู้ใช้งานมาทำงานตาม Business Logic ของแอปพลิเคชันนั้น ๆ ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าใน Model และ View จะนำผลการเปลี่ยนแปลงนั้นมาแสดงต่อผู้ใช้งานเหมือนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แพร เพ็ชรเกลี้ยง (2553) ศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบระบบตั้งเวลาส่งข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ ได้ใช้แบบฟอร์มบันทึกความต้องการเพื่อรวบรวมความต้องการจนสามารถวิเคราะห์ความต้องการของระบบได้ ดังนี้ ระบบสามารถแก้ไขข้อความสั้นได้แบบทันทีแบบตั้งเวลาส่งและแบบมีแบบแผน สามารถส่งข้อความมัลติมีเดียได้ สามารถแก้ไขแบบร่างข้อความสั้น (SMS) ได้ สามารถแก้ไขข้อความมัลติมีเดีย (MMS) ได้ สามารถสืบค้นผู้ติดต่อได้และเรียกดูรายงานการส่งข้อความสั้น (SMS) และข้อความมัลติมีเดีย (MMS) ได้ ผลการศึกษาทำให้ทราบข้อกำหนดซอฟต์แวร์ระบบตั้งเวลาส่งข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ ซึ่งจากการวิจัยแบ่งการใช้งานเป็น 2 ระบบ คือระบบส่งข้อความสั้น (SMS) และระบบส่งข้อความมัลติมีเดีย (MMS) ซึ่งสามารถจัดการข้อมูลผู้ติดต่อได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาระบบต้นแบบได้ต่อไป

กัลยา แก้วทอง (2549) ศึกษาการพัฒนาระบบค้นหาข้อมูลการโจรกรรมรถและการสืบจับคนร้ายผ่านทางระบบเว็บเซอร์วิสบนอุปกรณ์พกพา เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้เจ้าหน้าที่ตำรวจค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการโจรกรรมรถ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเป็นการให้บริการจากการถูกเรียกใช้จากโปรแกรมหนึ่ง ติดต่อสื่อสารกันผ่าน SOAP บนโพรโตคอล HTTP โดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) เป็นสื่อการในการแลกเปลี่ยนข้อมูลทำให้การใช้งานเว็บเซอร์วิสไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ จากเหตุผลนี้ทำให้เว็บเซอร์วิสมีข้อดีแตกต่างแอปพลิเคชันที่มีข้อจำกัดในด้านการทำงานข้ามระบบ โดยใช้ Nusoup เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบเว็บเซอร์วิสเพื่อสร้างบริการสำหรับการทำงานในส่วนต่างๆ และใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการสร้างแอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการแสดงผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้ดับเบิลยูเอ็มแอล (WML) ในการสร้างเว็บในการแสดงผลบนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่และใช้ MySQL ในการจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนการแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชันและส่วนการแสดงผลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งทั้ง 2 ส่วนสามารถค้นหาข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสได้ การประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และผู้ใช้งานทั่วไป 30 คน ใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 โดยใช้วิธี Blackbox Technique ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ย 4.29 (SD = 0.1) ประเมินผลโดย

ผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (SD = 0.06) สรุปได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับดีและสามารถที่จะนำไปใช้ได้เหมาะสม

สมโภชน์ เขมะรังษี (2546) ศึกษาการพัฒนากระบวนการตรวจผลการออกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบประกอบด้วยฟังก์ชันหลักคือการตรวจผลการออกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาลงวดปัจจุบัน ส่วนฟังก์ชันอื่นได้แก่ การวิเคราะห์สถิติผลการออกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาล เพื่อเพิ่มโอกาสของการถูกรางวัล ฟังก์ชันเหล่านั้นได้แก่ การหาตัวเลขที่มีความถี่มากที่สุด การหาตัวเลขที่ไม่เคยออกเลย การหาจำนวนครั้งของตัวเลข และการหาเปอร์เซ็นต์ของตัวเลข และยังมีฟังก์ชันสำหรับค้นคืนผลการออกรางวัลในอดีต โดยการวิจัยได้ใช้ WAP ที่เป็นโพรโตคอลหรือข้อกำหนดในการสื่อสารในเครือข่ายไร้สายสำหรับอุปกรณ์พกพา และใช้ WAP Browser ใช้ J2ME ในการพัฒนาหน้าจอโปรแกรมแสดงผลในโทรศัพท์เคลื่อนที่ และใช้ JSP สำหรับจัดทำส่วนของผู้ดูแลระบบ ใช้ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล โดยการทดสอบได้ทำการทดสอบการตรวจผลการออกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบ ผลการทดสอบสรุปได้ว่าผู้ใช้สามารถตรวจสอบผลการออกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาลได้ทุกที่ทุกเวลา

สินีรัตน์ รบมีชัย (2554) ศึกษาการพัฒนาระบบแนะนำการออกกำลังกายบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งทำการแนะนำการออกกำลังกายและผลการคำนวณค่าต่าง ๆ โดยใช้หลักการ ดังนั้นการวัดค่าดัชนีมวลกาย อัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย การคำนวณค่าพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรม และคำแนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วย ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผลรายงานให้กับผู้ใช้งาน จากการทดสอบความถูกต้องของระบบจำนวน 50 ครั้ง โดยแบ่งการทดสอบ 5 ส่วน ได้แก่ การทดสอบความถูกต้องในการพิสูจน์ตัวตน จำนวน 10 ครั้ง การทดสอบความถูกต้องในการคำนวณค่าดัชนีมวลกายและผลการวิเคราะห์ (BMI Calculation) จำนวน 10 ครั้ง การทดสอบความถูกต้องในการคำนวณค่าอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย (BMR Calculation) จำนวน 10 ครั้ง การทดสอบความถูกต้องในการคำนวณค่าพลังงานที่เผาผลาญได้ในการออกกำลังกาย (Exercise Calories Calculation) จำนวน 10 ครั้ง และการทดสอบความถูกต้องในการแนะนำกีฬาสำหรับผู้ป่วย (Recommended Exercise) จำนวน 10 ครั้ง โดยสรุปผลได้ว่าระบบแนะนำการออกกำลังกายบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องในการใช้งานเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

อนุรักษ บัวบังใบ (2555) ศึกษาการพัฒนาบบแสดงข้อมูลการใช้น้ำประปาผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการกูเกิ้ลแอนดรอยด์ ซึ่งจะมีการแสดงข้อมูลการใช้น้ำ ณ เดือนล่าสุดของผู้ใช้น้ำและการแสดงสถานะของการชำระเงินค่าน้ำในเดือนนั้นๆ รวมถึงการแสดงประวัติการ

ใช้น้ำประปาของผู้ใช้น้ำ ซึ่งพัฒนาด้วยภาษาจาวาโดยมีการเชื่อมต่อกับดาต้าเบสเซอร์เวอร์เพื่อนำข้อมูลที่บันทึกไว้มาแสดง ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ได้มีการประเมินโดยกลุ่มผู้ประเมินระบบ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน กลุ่มที่ 2 ผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 20 ท่าน โดยแบบประเมินที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้มีการประเมินทั้งหมด 3 ด้านดังนี้ ด้านที่ 1 การประเมินคุณภาพของระบบด้านความต้องการของผู้ใช้งานระบบ (Functional Requirement Test) ด้านที่ 2 การประเมินคุณภาพของระบบด้านความถูกต้องของระบบ (Functional Test) ด้านที่ 3 การประเมินคุณภาพของระบบด้านความเหมาะสมในการใช้งาน (Usability Test) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และผลการประเมินคุณภาพจากผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้การทำงานของพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นไปอย่างถูกต้อง จึงได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นในการให้บริการข้อมูล โดยศึกษาข้อมูลจากระบบงานเดิมที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งในการพัฒนาโปรแกรมเป็นการเน้นให้ใช้งานง่ายบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สะดวกต่อการตรวจสอบโดยเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็สามารถทราบข้อมูลการใช้งานของตนเองได้อย่างสะดวกผ่านพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถให้ผลลัพธ์ของการทำงานได้อย่างถูกต้อง และมีรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน

ในบทที่ 3 นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถึงการออกแบบหน้าจอโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งาน การออกแบบระบบเพิ่มข้อมูล การออกแบบเว็บเซิร์ฟวิส เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากการศึกษาในการวิเคราะห์และออกแบบระบบทำให้สามารถแสดงส่วนขั้นตอนของการทำงาน ซึ่งสามารถแสดงลักษณะแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Processing Modeling) โดยจะนำเสนอรายละเอียดของการจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบด้วย “แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram:DFD)” จากแผนภาพจะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของระบบในลักษณะแบบจำลองเชิงตรรกะ (Logical Model) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงการดำเนินงานในระบบว่ามีการทำงานและความต้องการใดบ้าง และแสดงข้อจำกัดของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ โดยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

3.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา

ทำการศึกษาระบบงานที่เราศึกษาว่ามีปัญหาอะไรบ้างในการใช้งาน เช่น ปัญหาอุปกรณ์เครือข่ายดับหรือหยุดการใช้งานกระทันหันเป็นเหตุให้ไม่สามารถให้บริการผู้ใช้งานได้ จากนั้นทำการวิเคราะห์ขอบเขตของปัญหาที่เราศึกษาว่าต้องการแก้ไขอย่างไรบ้าง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปประมวลผลการใช้งานได้อย่างเหมาะสม

3.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้

ศึกษาว่าระบบงานที่เราศึกษามีความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหานั้น มีปัญหาของระบบเป็นอย่างไร สามารถที่จะนำมาพัฒนาได้หรือไม่

3.1.3 รวบรวมข้อมูล

เมื่อทำการศึกษาระบบงานแล้ววิธีที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลจะใช้วิธีการสอบถามสัมภาษณ์ หรืออาจจะศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ การเก็บข้อมูลจากระบบงานเดิม รวมถึงนำหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบกับระบบงานที่พัฒนา

3.1.4 ออกแบบและพัฒนาระบบ

การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบควรที่จะออกแบบโครงสร้างข้อมูล ออกแบบ INPUT และOUTPUT ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบจะเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ระบบที่มีให้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เพื่อจะได้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบันแล้วทำการสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะ (Logical Model) ใหม่ ซึ่งเป็นแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ที่แสดงถึงกระบวนการ (Process) และข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้องภายในระบบ โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ มีดังนี้

1. การไหลของข้อมูล แสดงถึงขอบเขตของระบบเป็นการเขียนเชื่อมต่อกันของสัญลักษณ์สิ่งที่อยู่นอกกระบวน (External Entity) กับสัญลักษณ์การประมวลผล (Process) การเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูล จะเขียนเป็นระดับชั้น (Level) ซึ่งระดับแรกสุดจะเป็นภาพรวมของระบบงานทั้งหมด ยังไม่มีรายละเอียดของกิจกรรมการดำเนินงาน

2. ออกแบบผลลัพธ์ (Output Design) เป็นการออกแบบหน้าจอการแสดงผลจากการนำเข้าข้อมูลให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานได้ง่าย

3. ออกแบบส่วนของข้อมูลนำเข้า (Input Design) ในการออกแบบจอภาพในการรับข้อมูล เช่น การเลือกข้อมูลมาคู่ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้ ความสวยงามและความเหมาะสมกับจอภาพและได้ข้อมูลตรงกับความต้องการ

4. ออกแบบแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล (File and Database Design) การออกแบบแฟ้มข้อมูลของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันและเป็นประเภทเดียวกันในฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล หมายถึงการกำหนดโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล เช่น เขตข้อมูลที่ประกอบกันขึ้นเป็นระเบียบข้อมูล ประเภทของข้อมูล ขนาดของข้อมูล จำนวนพื้นที่สำหรับจัดเก็บ วิธีการจัดเก็บ (storage) และการเข้าถึงข้อมูล (access method) ในแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูลเป็นส่วนที่สำคัญสำหรับระบบงานสารสนเทศ เนื่องจากใช้เก็บข้อมูลนำเข้าต่าง ๆ

3.1.5 เขียนโปรแกรมและจัดทำคู่มือ

เมื่อออกแบบระบบแล้วก็ทำการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้ หลังจากนั้นทำการจัดทำคู่มือประกอบการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานได้ศึกษาการใช้งาน

3.1.6 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข

เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จแล้วก่อนที่จะนำไปใช้ เราจะต้องทำการทดสอบว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องเชื่อถือได้

3.1.7 ติดตั้งและบำรุงรักษาโปรแกรม

เมื่อทำการทดสอบปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเรียบร้อยแล้วจึงนำระบบไปติดตั้งเพื่อเปิดใช้งานจริงและทำการตรวจสอบดูแลรักษา ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ฟังก์ชันหรือคำสั่งที่สำคัญ ๆ ในโปรแกรม

เพื่อให้่ายในการพัฒนาและแก้ไขโปรแกรมจึงได้ทำงานวิเคราะห์ถึงการทำงานในแต่ละส่วนโดยจะทำการพัฒนาโปรแกรมแยกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานได้อย่างสะดวก โดยเฉพาะการทำงานที่มีการเรียกใช้งานบ่อย ๆ หรือเรียกการเขียนโปรแกรมแบบนี้ว่า โปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-oriented programming)

3.3 การออกแบบหน้าจอโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งาน

จะเน้นให้แต่ละหน้าจอสามารถใช้งานได้ง่ายลดการโหลดของข้อมูลที่ไม่จำเป็น เช่น รูปแบบพื้นหลัง รูปภาพสัญลักษณ์ เป็นต้น โดยส่วนนี้จะทำการกำหนดว่าที่โปรแกรม เมื่อใช้งาน ให้โปรแกรมนำข้อมูลมาแสดงในส่วนที่กำหนดเท่านั้น

3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล มีดังนี้

1. ออกแบบ Use Case Diagram
2. เริ่มต้นสร้าง กำหนดเอนทิตี (Entity) ของระบบงาน
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ของระบบงาน ตรวจสอบทุก ๆ หน่วยย่อยข้อมูล
4. กำหนด Attribute ให้กับ Entity และ Relation ที่มีความสัมพันธ์แบบ M:N
5. กำหนด Key
6. เขียนผัง E-R MODEL
7. เขียนพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

3.5 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม

3.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

3.5.1.1 อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1. CPU Intel Core(TM) i5-2430M 2.40 GHz
2. Memory DDR2 Ram 4 GB
3. Harddisk 500 GB
4. Genneric Non-Pnp Monitor

3.5.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. Eclipse เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะสำหรับภาษา Java
2. ระบบปฏิบัติการ Window 7

3.5.1.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. ภาษา Java
2. ภาษาเอสคิวแอล SQL (Structured Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)
3. Visual C# Dot Net เป็นภาษาที่ใช้ร่วมกับ SQL เพื่อใช้สำหรับการสร้าง Web Service ที่ให้บริการข้อมูลตามที่ได้รับการร้องขอเข้ามา

3.5.1.4 ฐานข้อมูล Oracle

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษา SQL ที่ใช้เก็บข้อมูลในรูปแบบตารางข้อมูล ที่สามารถสร้างมุมมอง (View) ต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการที่จะแสดงผลได้

3.5.1.5 โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

บทที่ 4

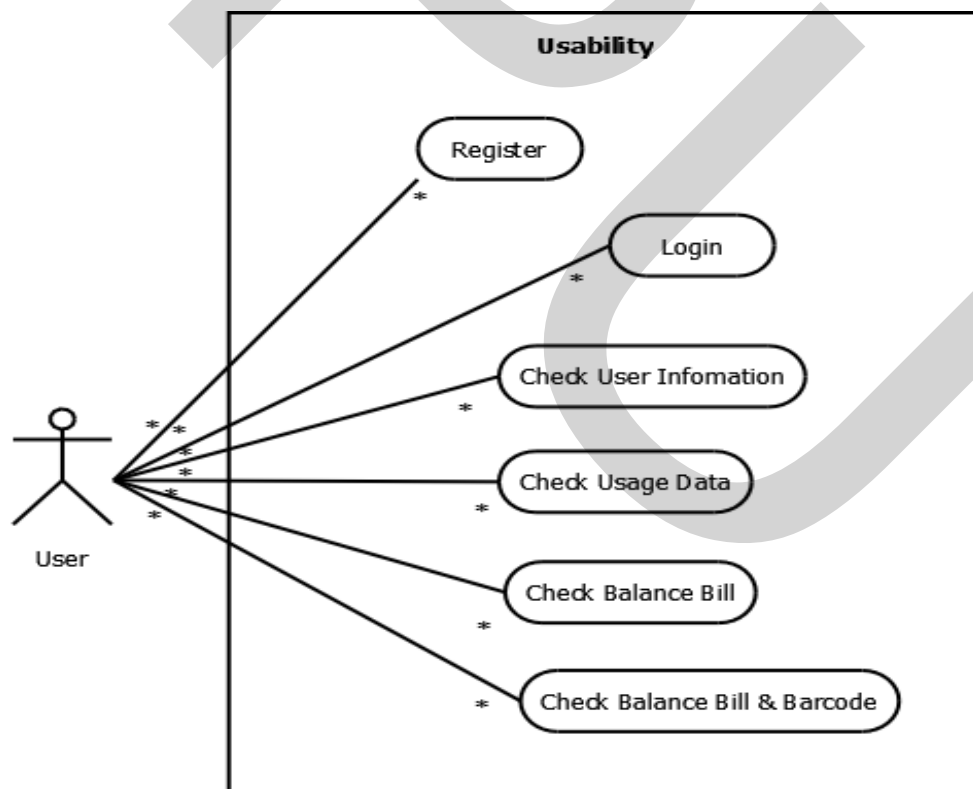
ผลการดำเนินงาน

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาด้วยระเบียบวิธีการวิจัยตามขั้นตอนการดำเนินงานได้ทำการออกแบบระบบออกมาได้ดังนี้

4.1 การออกแบบการทำงานของระบบ

4.1.1 การทำงานของระบบในส่วนของผู้ใช้งาน

จากการศึกษาความต้องการการใชระบบงาน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบการทำงานของระบบในส่วนของผู้ใช้งานได้ดัง Use Case Diagram ภาพที่ 4.1

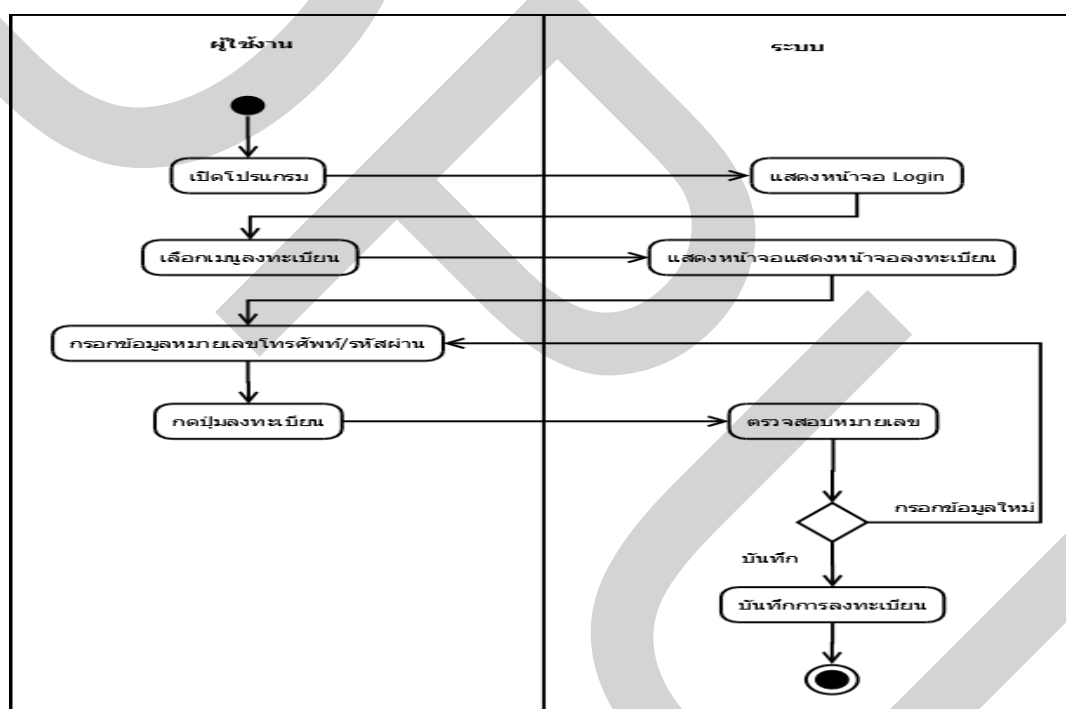


ภาพที่ 4.1 Use Case Diagram ระบบในส่วนการใช้งานของผู้ใช้

จากภาพที่ 4.1 อธิบายได้ว่าระบบจำเป็นต้องให้ผู้ใช้งานทำการลงทะเบียนเพื่อยืนยันว่าลูกค้าต้องการใช้งานระบบจริง ๆ ซึ่งการลงทะเบียน และหลังจากที่ลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ทุกครั้งที่ต้องการเข้าใช้งานจำเป็นต้องทำการใส่รหัสเพื่อยืนยันตัวตนก่อนการใช้งานและการใช้งานระบบจะแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1. การตรวจสอบข้อมูลส่วนตัว
2. การตรวจสอบข้อมูลการใช้เลขหมาย
3. การตรวจสอบยอดค่าค้างชำระ
4. การตรวจสอบยอดค้ำชำระแสดงบาร์โค้ด

การทำงานแต่ละ Use Case อธิบายได้โดย Activity Diagram ดังภาพที่ 4.2 ถึงภาพที่ 4.8

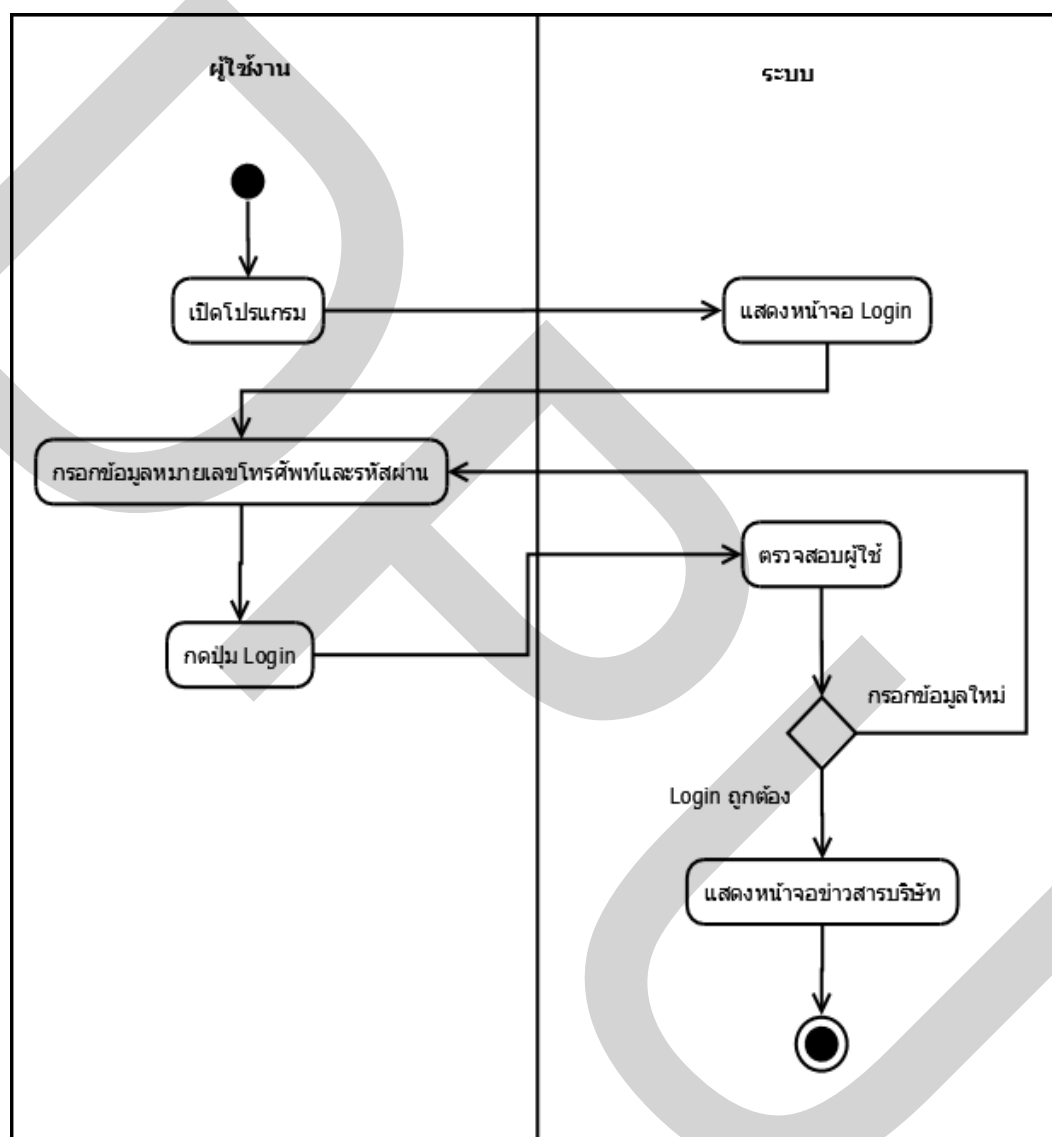


ภาพที่ 4.2 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานในขั้นตอนการลงทะเบียน

จากภาพที่ 4.2 เป็นการแสดงการทำงานของระบบสำหรับการลงทะเบียนโดยเมื่อผู้ใช้ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาครั้งแรก จำเป็นต้องทำการลงทะเบียนเพื่อตรวจสอบหมายเลขเพื่อใช้งานโดยข้อมูลที่ใช้ในการลงทะเบียนคือ

1. หมายเลขโทรศัพท์
2. รหัสผ่านที่ต้องการใช้

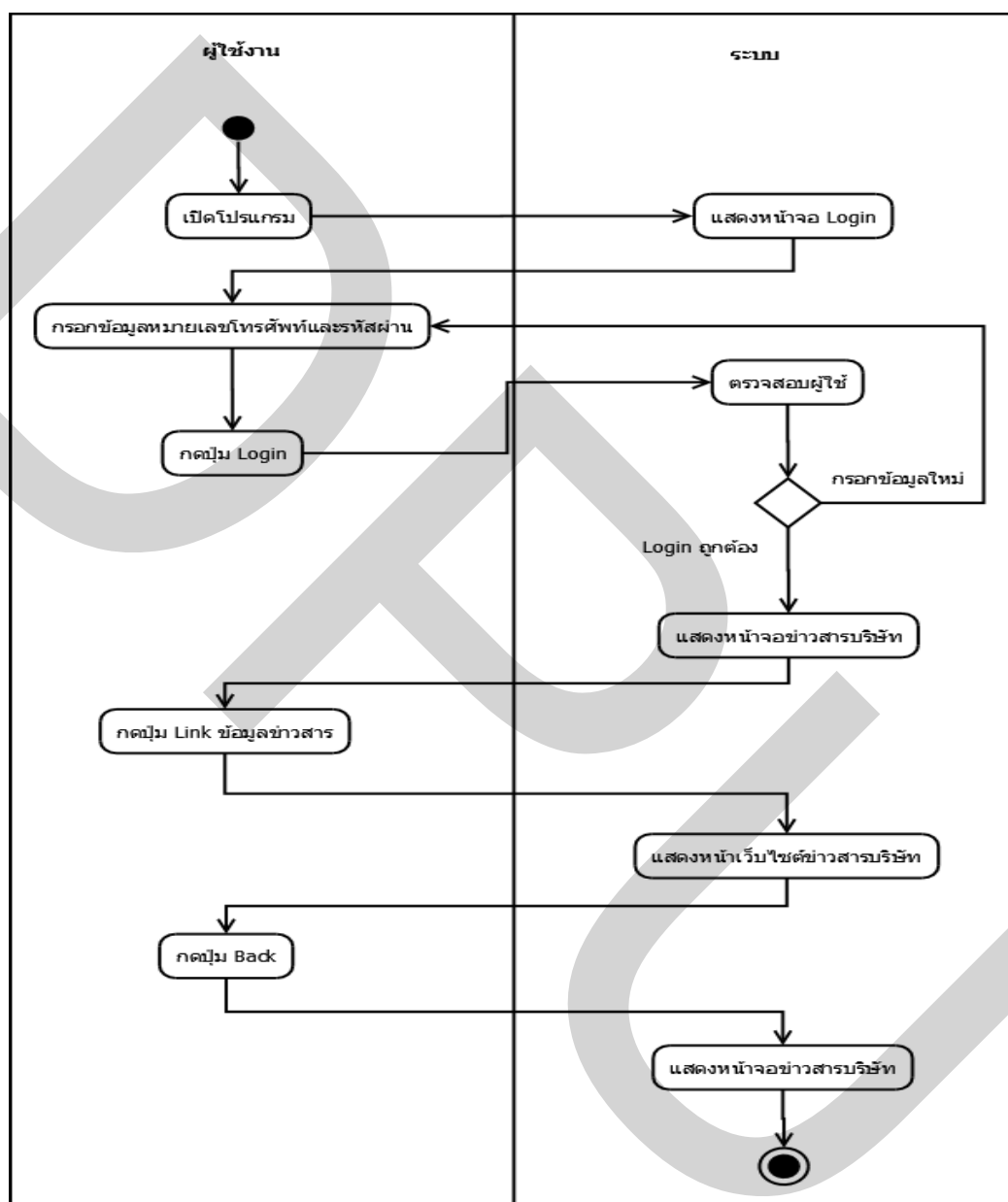
หากระบบตรวจสอบหมายเลขที่ใช้ลงทะเบียนพบว่ามิอยู่ในระบบก็จะทำการบันทึกการลงทะเบียน แต่ถ้าไม่พบก็จะย้อนกลับหน้าจอกรอกข้อมูลให้ผู้ใช้ลงทะเบียนใหม่โดยกรอกข้อมูลที่ถูกต้องเข้ามาใหม่



ภาพที่ 4.3 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานในขั้นตอนการ Login เข้าใช้งานโปรแกรม

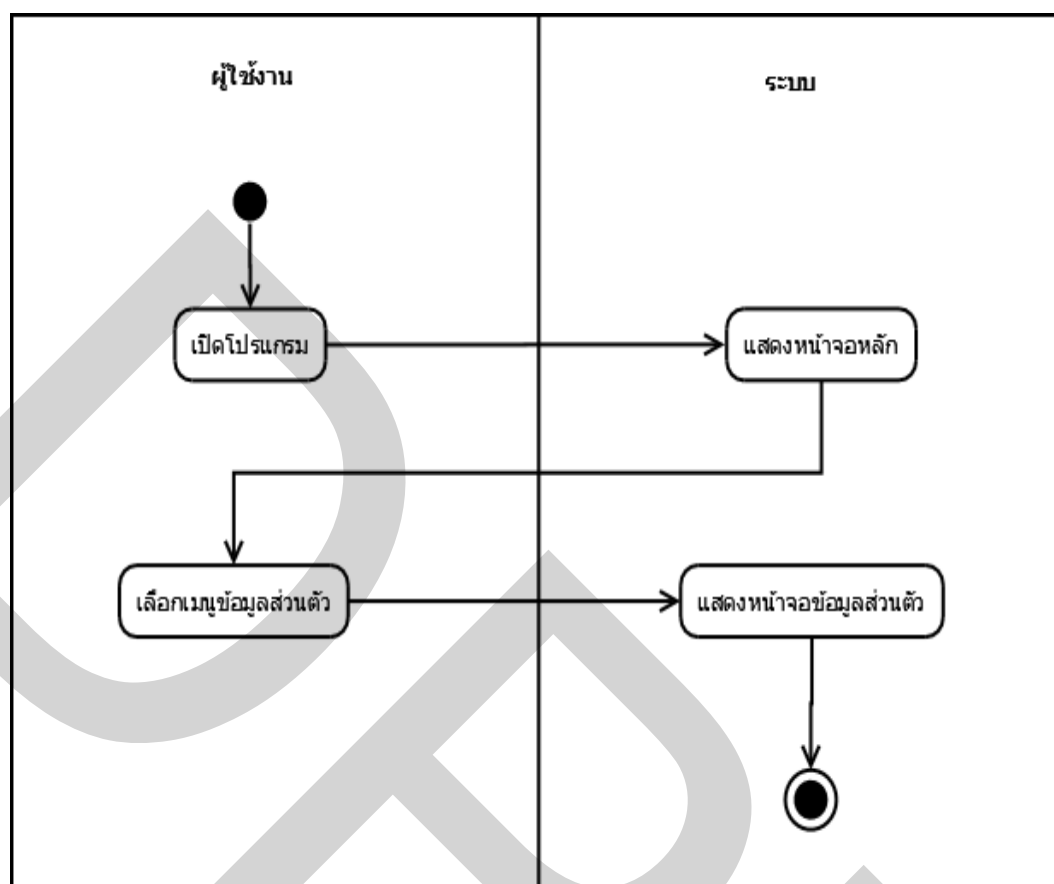
จากภาพที่ 4.3 เป็นการแสดงการทำงานของระบบสำหรับการ Login เข้าใช้งานโปรแกรม โดยผู้ใช้ต้องทำการกรอกหมายเลขโทรศัพท์และรหัสผ่านตามที่ได้ลงทะเบียนไว้ หากระบบตรวจสอบว่าการ Login ถูกต้องระบบจะแสดงหน้าจอแรกของระบบขึ้นมา หาก Login ไม่

สำเร็จจะมีข้อความแจ้งที่หน้าจอ Login ว่า “Login ไม่สำเร็จ” ในหน้าจอ Login ซึ่งผู้ใช้สามารถ Login หมายเลขโทรศัพท์และรหัสผ่านที่ถูกต้องใหม่ได้เลย



ภาพที่ 4.4 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานหน้าจอแสดงข่าวสาร

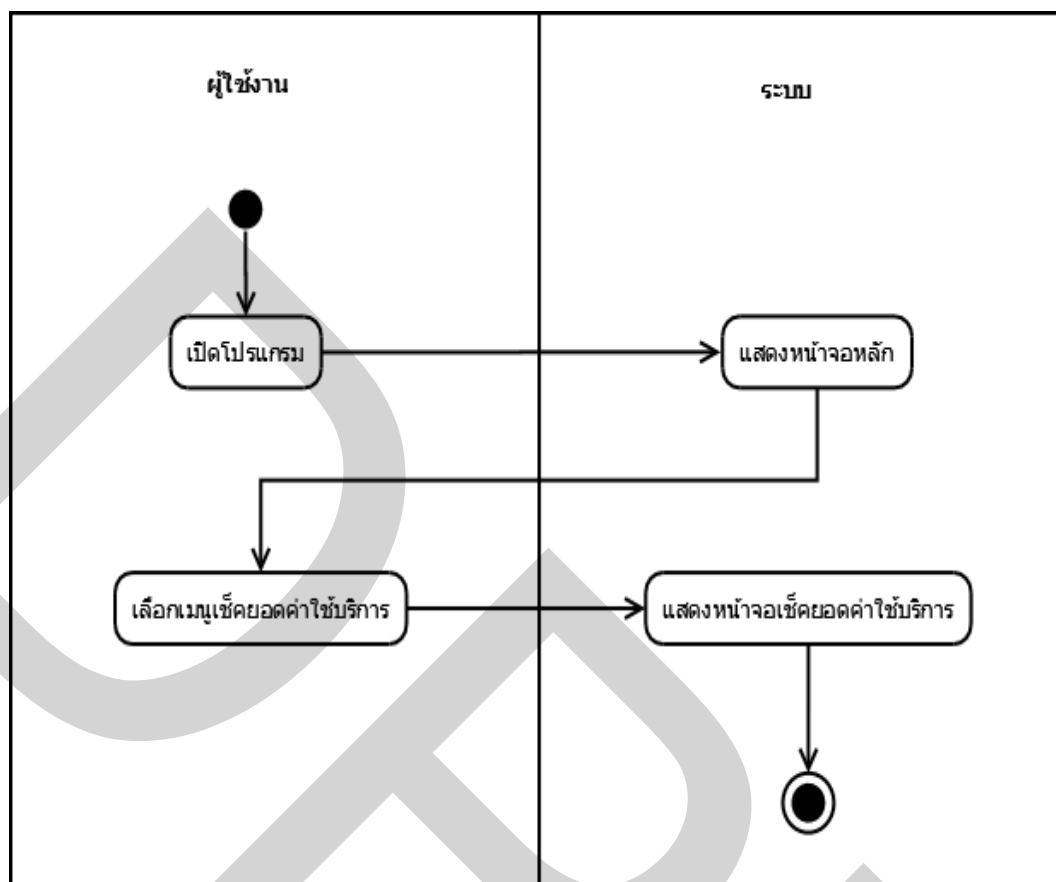
จากภาพที่ 4.4 เป็นการแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงข่าวสารเมื่อผู้ใช้ Login ผ่านระบบจะเข้าสู่หน้าจอข่าวสารบริษัทและผู้ใช้สามารถกด Link เข้าสู่หน้าจอเว็บไซต์ข่าวสารได้ โดยเมื่อผู้ใช้ต้องการกลับสู่หน้าจอเดิม ต้องกดปุ่ม Back ที่เครื่อง



ภาพที่ 4.5 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานหน้าจอข้อมูลส่วนตัว

จากภาพที่ 4.5 เป็นการแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัว โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานหน้าจอนี้ได้จากการเลือกที่เมนูหลักของโปรแกรม ซึ่งในหน้าจอนี้จะเป็นการแสดงผลดังนี้

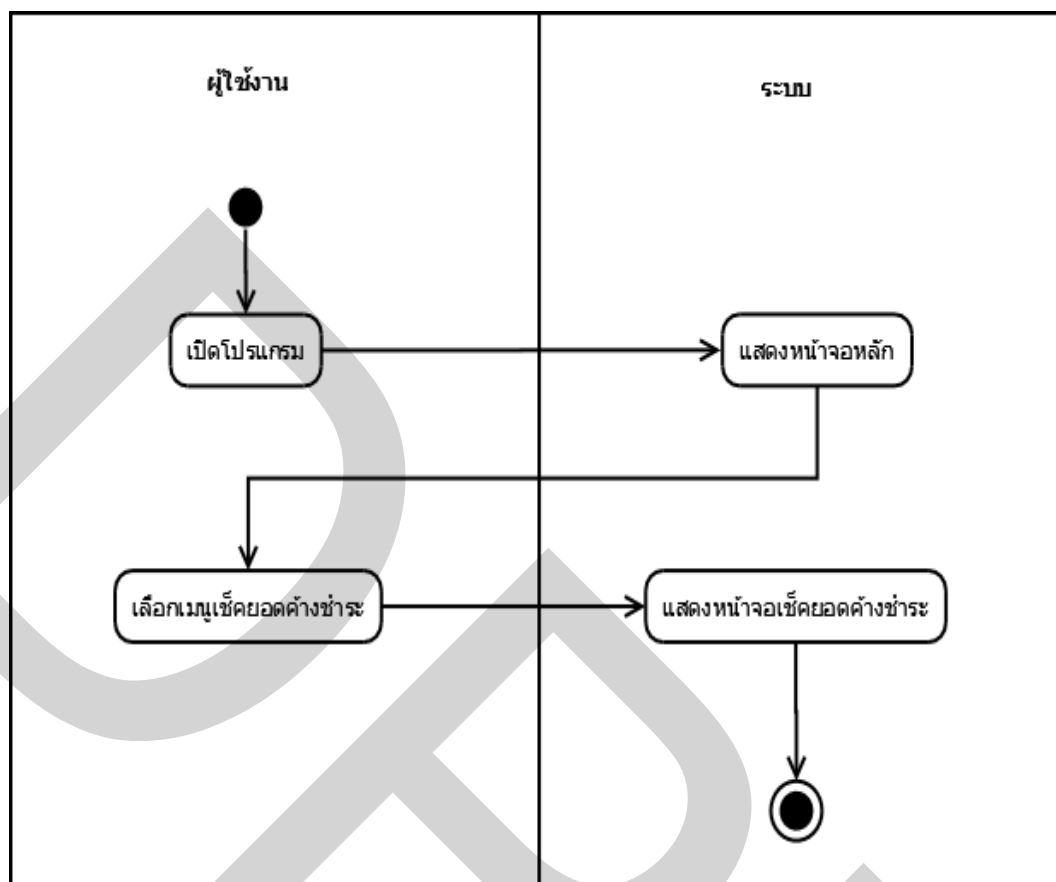
1. ชื่อเจ้าของเลขหมาย
2. เลขหมายที่ใช้
3. ข้อมูลโปรโมชัน



ภาพที่ 4.6 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานหน้าจอเช็คยอดค่าใช้จ่ายบริการ

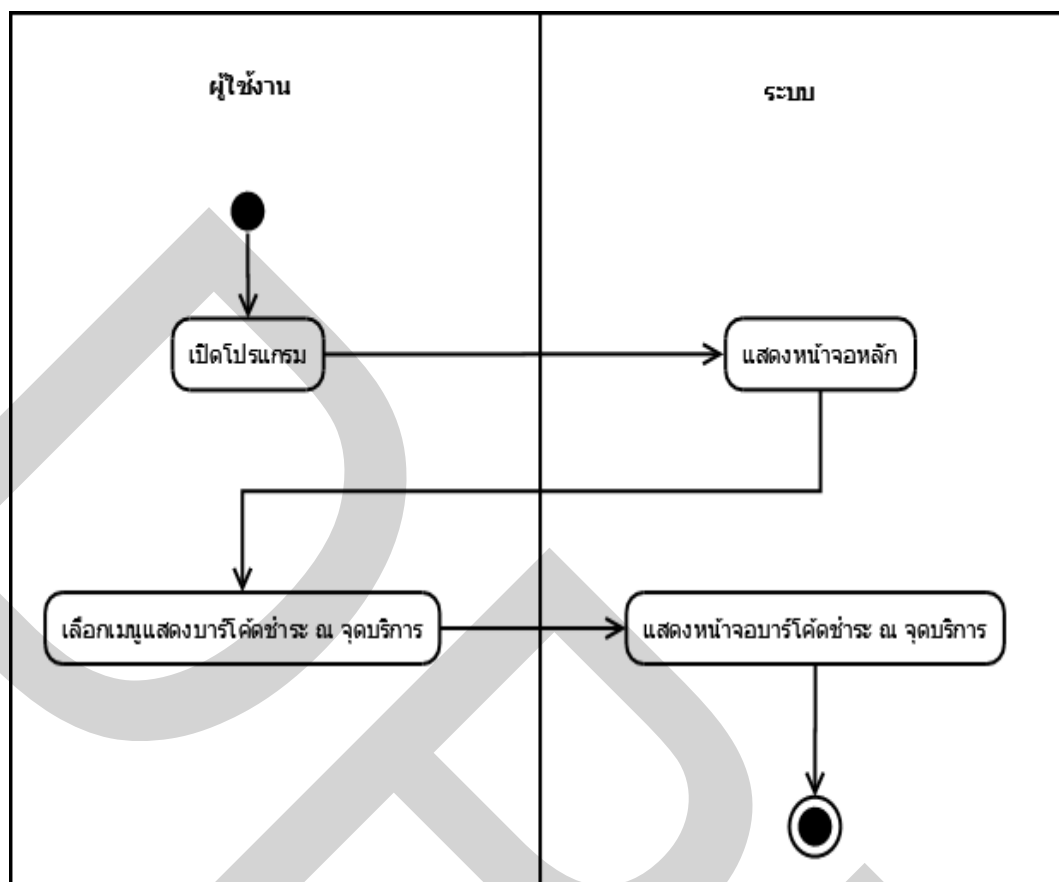
จากภาพที่ 4.5 เป็นการแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงหน้าจอเช็คยอดค่าใช้จ่ายบริการ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานของหน้าจอนี้ได้จากการเลือกที่เมนูหลักของโปรแกรม ซึ่งการทำงานของหน้าจอนี้ระบบจะทำการคำนวณยอดค่าใช้จ่ายบริการที่ใช้ไปแล้วในรอบค่าใช้จ่ายปัจจุบัน โดยข้อมูลที่แสดงมีดังนี้

1. ยอดรวมการใช้ข้อมูล DATA มีหน่วยเป็นเมกะไบต์
2. ยอดรวมการโทรออกคิดเป็นนาที
3. ยอดรวมการส่งข้อความ SMS มีหน่วยเป็นครั้ง



ภาพที่ 4.7 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานของหน้าจอเช็คยอดค้างชำระ

จากภาพที่ 4.7 เป็นการแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงหน้าจอเช็คยอดค้างชำระ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานของหน้าจอนี้ได้จากการเลือกที่เมนูหลักของโปรแกรม การทำงานของหน้าจอที่ระบบจะทำการแสดงยอดค้างชำระตามรอบค่าใช้บริการทั้งหมดที่ยังไม่มีการชำระค่าบริการ ซึ่งลูกค้าสามารถนำข้อมูลนี้มาติดต่อขอชำระค่าบริการได้ที่ จุดรับชำระค่าบริการของบริษัทหากเป็นการชำระค่าบริการย้อนหลัง การแสดงข้อมูลจะแสดงโดยแบ่งเป็นรอบบิลที่ค้างชำระเรียงจากรอบค่าใช้บริการล่าสุด



ภาพที่ 4.8 Activity Diagram ระบบแสดงการทำงานหน้าจอแสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ

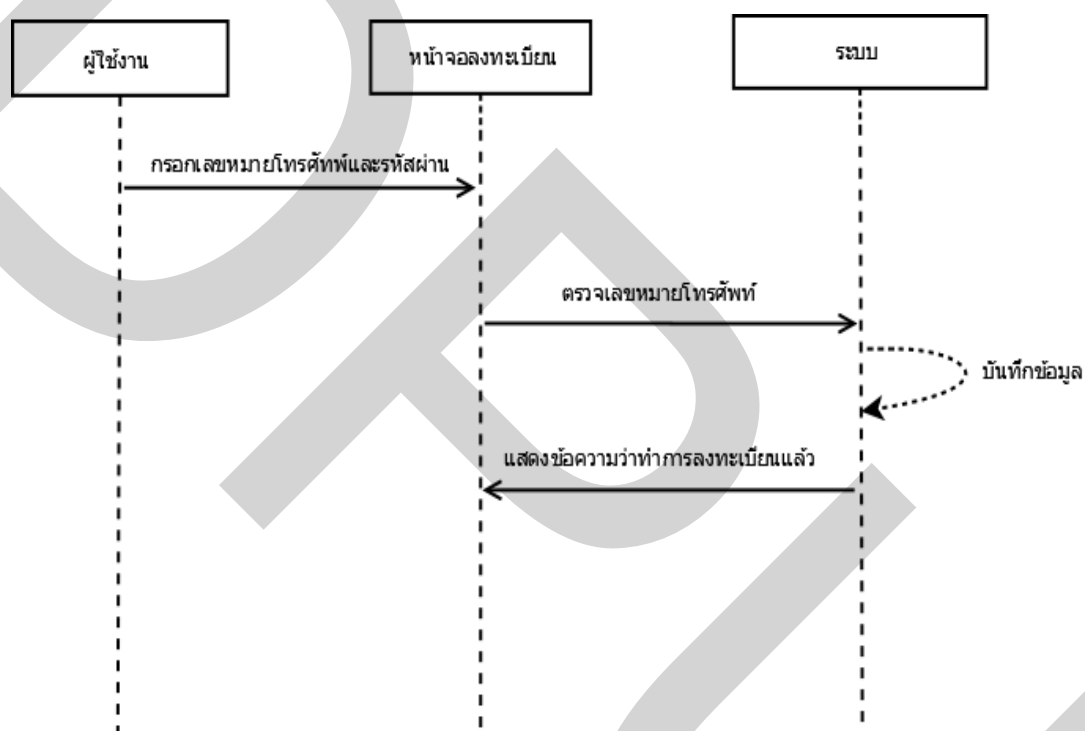
จากภาพที่ 4.8 เป็นการแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานหน้าจอนี้ได้จากการเลือกที่เมนูหลักของโปรแกรม การทำงานในหน้าจอนี้ระบบจะทำการดึงข้อมูลยอดค้างชำระในรอบปีปัจจุบันมาแสดงและแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของบาร์โค้ดเพื่อนำไปชำระ ณ จุดรับชำระ

การออกแบบการทำงานของระบบสามารถแบ่งการทำงานหลัก ๆ ของระบบได้เป็น 2 ส่วน คือ

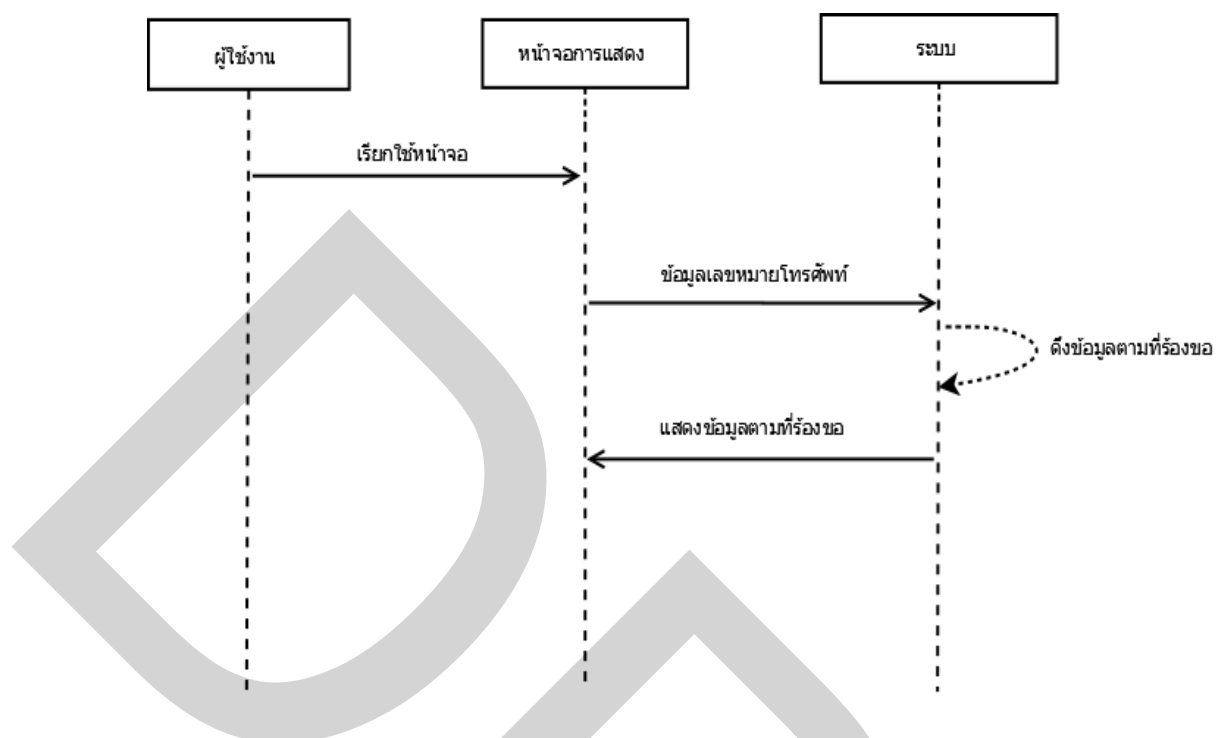
1. การทำงานในขั้นตอนการลงทะเบียน
2. การทำงานในขั้นตอนการแสดงผลจากหน้าจอที่ร้องขอ

โดยสามารถอธิบายการทำงานได้ในรูปแบบ Sequence Diagram ดังภาพที่ 4.9 ถึงภาพที่

4.10



ภาพที่ 4.9 Sequence Diagram ของการลงทะเบียน



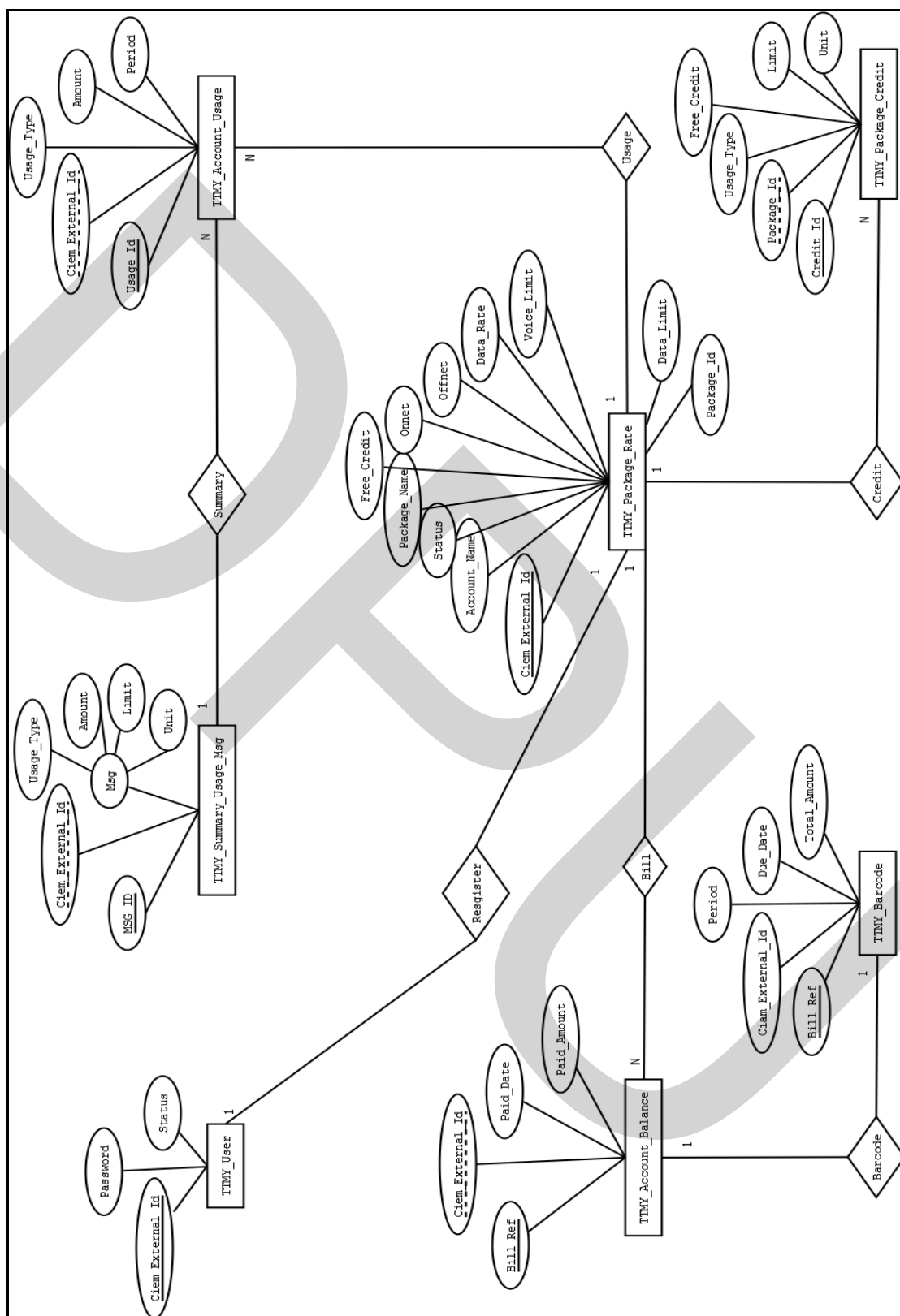
ภาพที่ 4.10 Sequence Diagram ของการเรียกใช้หน้าจอ

4.2 การออกแบบมุมมองเพิ่มข้อมูลระบบ

การออกแบบมุมมองเพิ่มข้อมูลระบบข้อมูลที่นำมาแสดงมีความสัมพันธ์กันในรูปความสัมพันธ์ข้อมูลเอนติตี แสดงความสัมพันธ์ข้อมูลและทิศทางการไหลของข้อมูลโดยใช้ ER Diagram

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดมุมมองเอนติตี

	เอนติตี	ข้อมูลที่เรียกใช้
1	TTMY_USER	ข้อมูลเลขหมายที่ลงทะเบียนในระบบ
2	TTMY_PACKAGE_RATE	ข้อมูลโปรโมชัน
3	TTMY_ACCOUNT_BALANCE	ข้อมูลยอดค่าใช้จ่าย
4	TTMY_BARCODE	ข้อมูลยอดค่าใช้จ่ายแสดงบาร์โค้ด
5	TTMY_PACKAGE_CREDIT	ข้อมูลโปรโมชันแสดงฟรีเครดิต
6	TTMY_ACCOUNT_USAGE	ข้อมูลการใช้
7	TTMY_SUMMARY_USAGE_MSG	ข้อมูลการใช้เพื่อแสดงในระบบ



ภาพที่ 4.11 แผนภาพอาร์ของมุมมองเพิ่มข้อมูลที่เรียกใช้

4.2.1 โครงร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

แผนภาพอีอาร์ของมุมมองเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องสามารถใช้สามารถเป็น โครงร่างแผนภาพเป็นโครงร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูลเชิงสัมพันธ์

แบบชนิดเอนติตี้ (Entity type)	โครงร่างรีเลชัน (Relation Schema)
TTMY_USER	TTMY_USER(Ciem_External_Id, Password, Status)
TTMY_PACKAGE_RATE	TTMY_PACKAGE_RATE(Ciem_External_Id, Account_Name, Status, Package_Id, Package_Name, Free_Credit, Onnet, Offnet, Data_Rate, Voice_Limit, Data_Limit)
TTMY_ACCOUNT_BALANCE	TTMY_ACCOUNT_BALANCE(Bill_Ref, Ciem_External_Id, Paid_Date, Paid_Amount)
TTMY_BARCODE	TTMY_BARCODE(Bill_Ref, Ciam_External_Id, Period, Total_Amount, Due_Date)
TTMY_PACKAGE_CREDIT	TTMY_PACKAGE_CREDIT(Package_Id, Usage_Type, Free_Create, Limit, Unit)
TTMY_ACCOUNT_USAGE	TTMY_ACCOUNT_USAGE(Usage_Id, Ciem_External_Id, Usage_Type, Amount, Period)
TTMY_SUMMARY_USAGE_MSG	TTMY_SUMMARY_USAGE_MSG(Msg_Id, Ciem_External_Id, Msg)

4.2.2 พจนานุกรมเพิ่มข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมเพิ่มข้อมูลแสดงรายละเอียดข้อมูลจากรายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทั้งหมด 8 มุมมองเพิ่มข้อมูล นำมากำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ของแต่ละมุมมองเพิ่มข้อมูล ได้แก่ ฟิลด์ข้อมูล คำอธิบาย ชนิดข้อมูล คีย์ ค่าว่างและอ้างอิงเพิ่มข้อมูล โดยอธิบายรายละเอียดคุณสมบัติของมุมมองเพิ่มข้อมูล ในพจนานุกรมข้อมูลดังตารางที่ 4.2 ถึงตารางที่ 4.9 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_User

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	<u>Ciem_External_Id</u>	เบอร์โทรศัพท์	Varchar2(144)	Pk	
2	Password	รหัสเข้าใช้ระบบ	Number(4)		
3	Status	สถานะเข้าใช้	Number(1)		

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_PACKAGE_RATE

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	<u>Ciem_External_Id</u>	เบอร์โทรศัพท์	Varchar2(144)	PK	
2	Account_Name	ชื่อ-สกุลลูกค้า	Varchar2(412)		
3	Status	สถานะเบอร์	Varchar2(10)		
4	Package_Id	รหัสโปรโมชัน	Varchar2(10)		
5	Package_Name	ชื่อโปรโมชัน	Varchar2(255)		
6	Free_Credit	เครดิตใช้ฟรี	Varchar2(50)		
7	Onnet	อัตราค่าโทรในเครือข่าย	Varchar2(50)		
8	Offnet	อัตราค่าโทรนอกเครือข่าย	Varchar2(50)		
9	Data_Rate	อัตราค่าใช้ข้อมูล	Varchar2(61)		
10	Voice_Limit	ฟรีค่าโทร	Varchar2(200)		
11	Data_Limit	ฟรีค่าใช้ข้อมูล	Number		

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_ACCOUNT_BALANCE

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	Bill_Ref	เลขที่ใบแจ้งหนี้	Number	PK	
2	Ciem_External_Id	เบอร์โทรศัพท์	Varchar2(144)	FK	TTMY_PACKAGE _CREDIT. Ciem_External_Id
3	Paid_Amount	ยอดที่ชำระ	Number		
4	Paid_Date	วันที่ชำระ	Varchar2(10)		

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_Barcode

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	Bill_Ref	เลขที่ใบแจ้งหนี้	Number	PK	TTMY_ACCOUNT _BALANCE.Bill_Ref
2	Ciam_External_Id	เลขที่สัญญา	Varchar2(144)		
3	Period	งวดค่าใช้บริการ	Varchar2(7)		
4	Total_Amount	ยอดค่าใช้รวมสุทธิ	Number		
5	Due_Date	กำหนดชำระ	Varchar2(8)		

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_PACKAGE_CREDIT

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	Credit_Id	ลำดับ	Number	PK	
2	Package_Id	รหัสโปรโมชั่น	Varchar2(10)	FK	TTMY_PACKAGE _RATE.Package_Id
3	Usage_Type	ชนิดค่าใช้	Varchar2(20)		
4	Free_Create	ฟรีค่าใช้	Varchar2(80)		
5	Limit	จำกัด	Varchar2(20)		
6	Unit	หน่วย	Varchar2(20)		

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_ACCOUNT_USAGE

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	<u>Usage_Id</u>	ลำดับค่าใช้	Number	PK	
2	<u>Ciem_External_Id</u>	เบอร์โทรศัพท์	Varchar2(144)	FK	TTMY_PACKAGE _RATE. <u>Ciem_External_Id</u>
3	Usage_Type	ชนิดค่าใช้	Varchar2(20)	FK	TTMY_PACKAGE _CREDIT. Usage_Type
4	Amount	ยอดค่าใช้บริการ	Number(10,2)		
5	Period	งวดค่าใช้บริการ	Varchar2(7)		

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล TTMY_SUMMARY_USAGE_MSG

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิงตาราง
1	<u>Msg_Id</u>	ลำดับ	Number	PK	
2	<u>Ciem_External_Id</u>	เบอร์โทรศัพท์	Varchar2(144)	FK	TTMY_ACCOUNT _USAGE. <u>Ciem_External_Id</u>
3	Msg	ข้อความแสดงค่าใช้	Varchar2(144)		

4.3 การออกแบบหน้าจอ

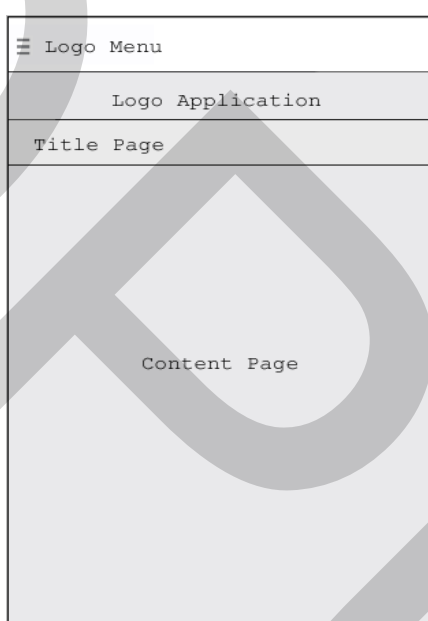
การออกแบบหน้าจอเพื่อให้แต่ละหน้าจอเป็นไปในทิศทางเดียวกันจึงได้ทำการกำหนดส่วนหลัก ๆ ของแต่ละหน้าจอ ดังนี้

4.3.1 หน้าจอการแสดงผลมีองค์ประกอบ ดังนี้

4.3.1.1 ส่วนเรียกใช้เมนู

4.3.1.2 ส่วนตราสัญลักษณ์โปรแกรม

4.3.1.3 ส่วนการแสดงผลเนื้อหาแต่ละหน้าจอ

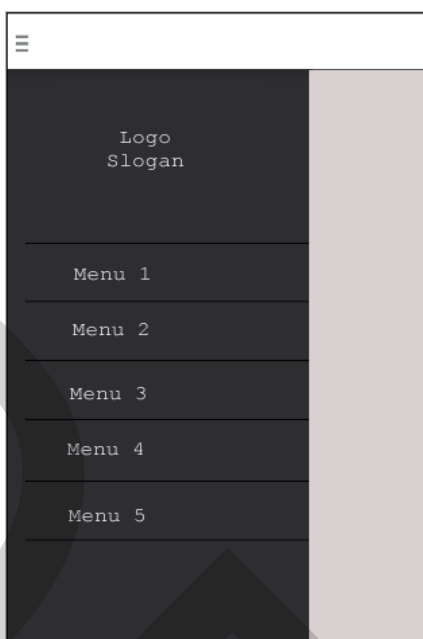


ภาพที่ 4.12 แสดงการออกแบบหน้าจอแสดงผลเนื้อหา

4.3.2 เมนูหลัก จะเป็นเมนูซ่อน โดยการเรียกใช้สามารถลากนิ้วที่หน้าจอด้านล่างสุด ไปด้านขวาโดยเมนูมีลักษณะ ดังนี้

4.3.2.1 ส่วนตราสัญลักษณ์

4.3.2.2 ส่วนของเมนูเพื่อเรียกใช้หน้าจอโปรแกรมต่าง ๆ



ภาพที่ 4.13 การออกแบบเมนู

เพื่อให้การแสดงผลหน้าจอรองรับเครื่องที่มีขนาดหน้าจอที่ต่างกันจึงมีการกำหนดคุณสมบัติการแสดงผลให้ยืดขยายหน้าจอตามความสูงและความกว้างของเครื่องนั้น ๆ โดยใช้คำสั่ง ดังนี้

คำสั่งการปรับหน้าจออัตโนมัติ

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent" >
```

4.4 การออกแบบเว็บเซอร์วิส

เนื่องจากการรับข้อมูลของ Android SDK ถอดข้อมูลในรูปแบบ SOAP ที่มีความซับซ้อนได้ยากดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบรูปแบบข้อมูลที่จะ Response กลับให้อยู่ในรูปแบบข้อความโดยมีการใช้เครื่องหมาย ; เป็นตัวแบ่งข้อมูล ซึ่งการทำข้อความแบบนี้จะคล้ายกับรูปแบบของ JSON ซึ่งช่วยให้ส่งและนำข้อมูลไปใช้ได้เร็วขึ้น

วิธีการสร้างข้อความสามารถทำได้โดยการถอดข้อมูลที่ได้รับจากส่วนการติดต่อฐานข้อมูลซึ่งข้อมูลที่ได้อาจเป็นลักษณะข้อมูลตาราง (DataTable) การสร้างข้อความเว็บเซอร์วิสทำการถอดข้อมูลตารางทีละคอลัมน์มาเก็บไว้ในตัวแปร แล้วนำตัวแปรที่ได้มาประกอบกันโดยมีเครื่องหมาย ; เป็นตัวขึ้น

ตัวอย่างชุดคำสั่งที่ทำการสร้างข้อความ Response

```
public String TTMMy_Summary_Usage_Msg_Select_Row(String ciem_external_id)
{
    TTMMy_Summary_Usage_Msg.BLL bl = new TTMMy_Summary_Usage_Msg.BLL();
    TTMMy_Summary_Usage_Msg.VOL obj = new TTMMy_Summary_Usage_Msg.VOL();
    obj.ciem_external_id = ciem_external_id;

    TTMMy_Summary_Usage_Msg.VOL vol = bl.My_Barcode_Selected_Row(obj);

    String rs;
    rs = vol.ciem_external_id + ";" + vol.msg;

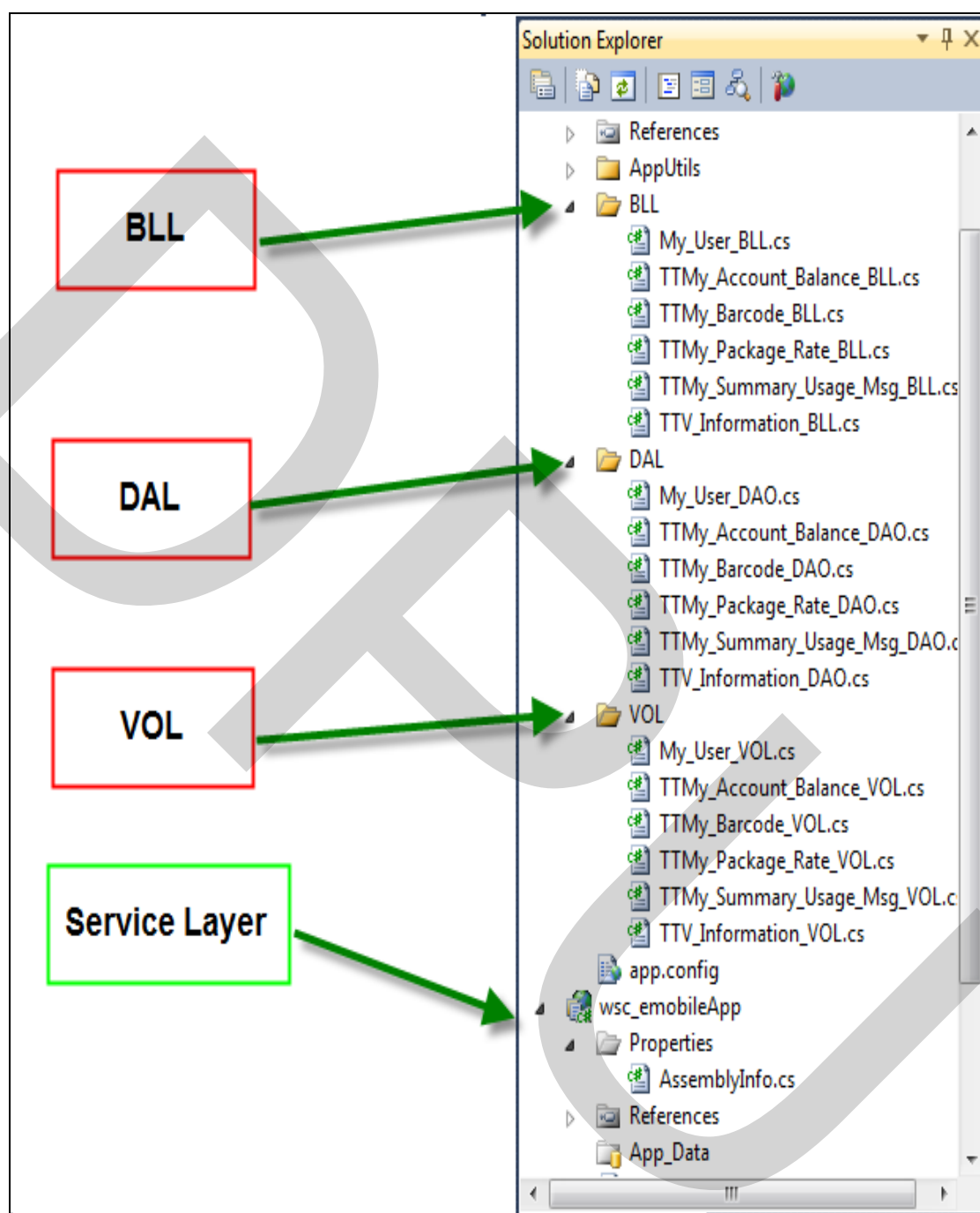
    return rs;
}
```

4.5 ส่วนการติดต่อฐานข้อมูล

ในส่วนนี้ได้ออกแบบโดยการใช้ Bussiness Tier โดยแบ่งออกเป็น 3 Layer คือ

1. Business Logic Layer (BLL) เป็น Tier ที่ทำหน้าที่ติดต่อภายนอก มีการประกาศไว้ว่าภายในมีการทำงานใดที่สามารถเรียกใช้ได้
2. Data Access Layer (DAL) เป็น Tier ที่ทำหน้าที่ติดต่อการฐานข้อมูลโดยตรงทำหน้าที่ในการร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูลตามโดยใช้คำสั่ง SQL
3. Variable Object Layer (VOL) เป็น Tier สำหรับประกาศตัวแปรที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลจากภายนอกและภายใน DAL

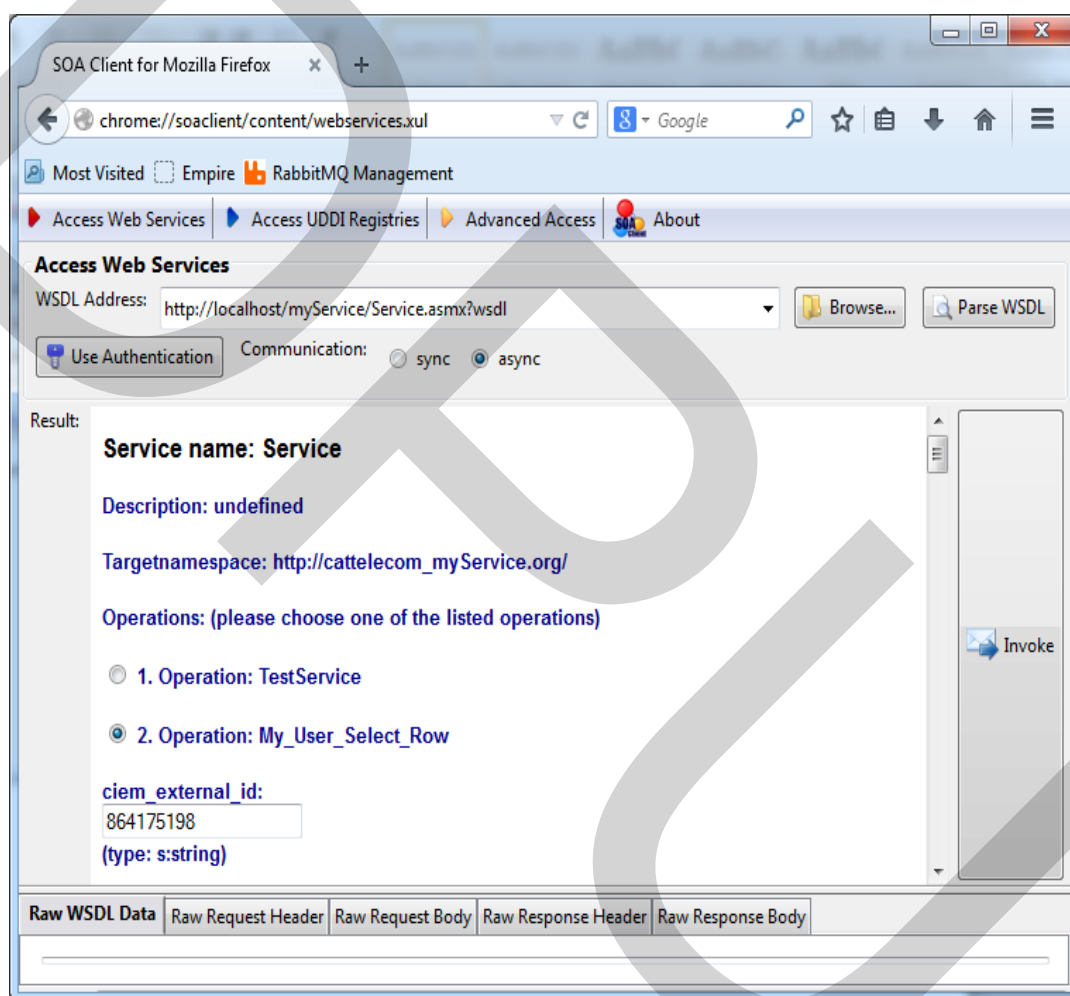
การออกแบบส่วนการติดต่อฐานข้อมูลในลักษณะนี้ทำให้สามารถเพิ่มการทำงานได้ง่าย ไม่มีผลกระทบกับส่วนอื่น ๆ



ภาพที่ 4.14 การออกแบบส่วนการติดต่อฐานข้อมูล

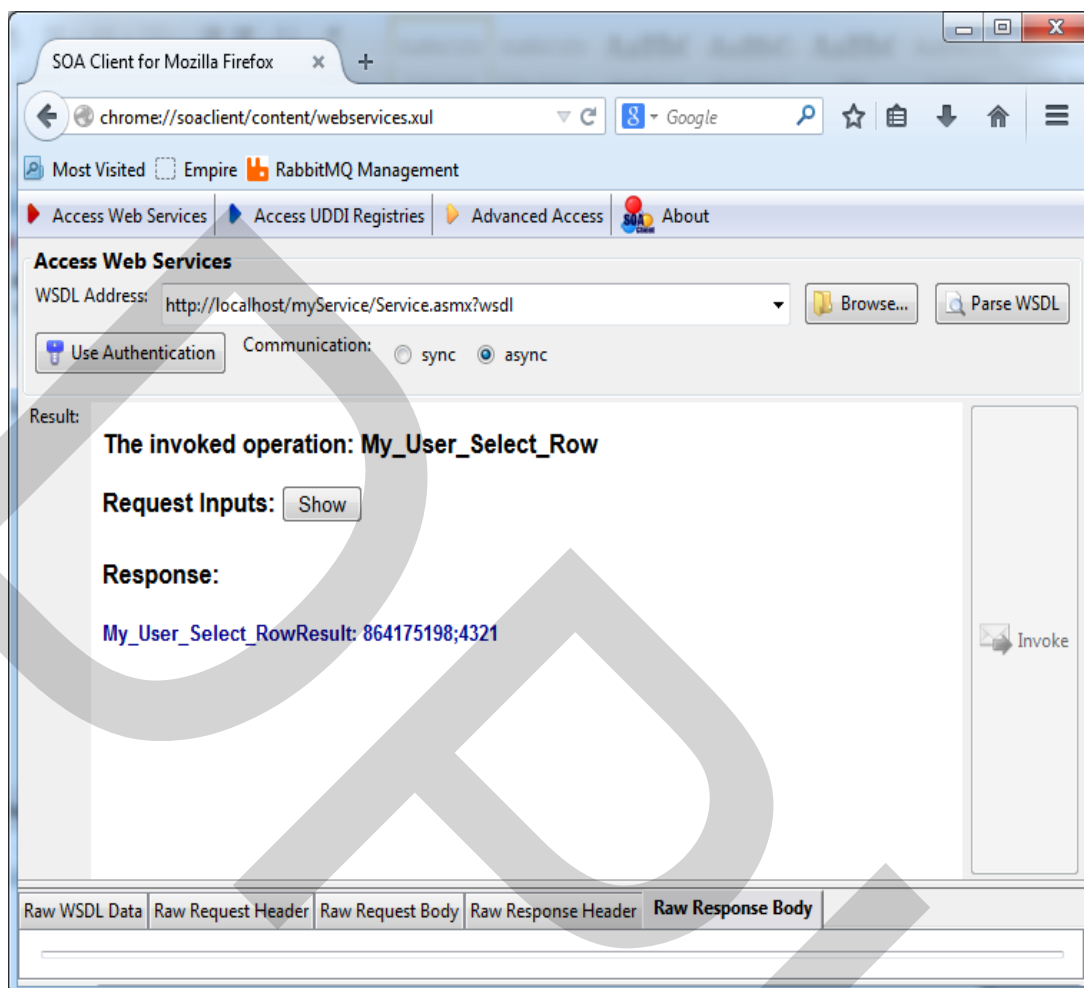
4.6 ผลการดำเนินงาน

4.6.1 ผลการทำงานของเว็บเซอร์วิส การทำงานเว็บเซอร์วิสสามารถทำการทดสอบได้โดยใช้โปรแกรม Browser FireFox ร่วมกับปลั๊กอินชื่อ SOA Client โดยการทดสอบได้ผลการทดสอบได้ทำการสุ่มการเรียกใช้เซอร์วิสชื่อ My_User_Select_Row เป็นเซอร์วิสที่ใช้ในการตรวจสอบการ Login เข้าใช้ระบบ ได้ผลดังนี้



ภาพที่ 4.15 การเรียกใช้เซอร์วิสชื่อ My_User_Select_Row

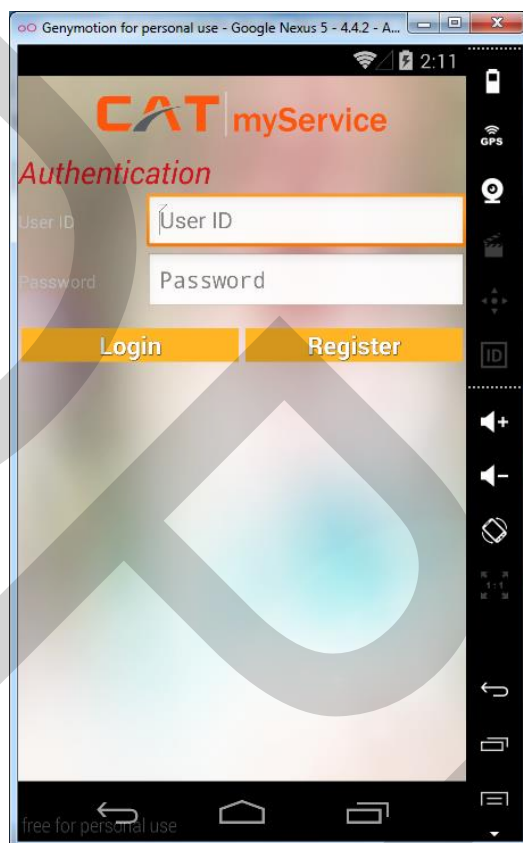
จากภาพที่ 4.15 เป็นการทดสอบการเรียกใช้เซอร์วิสชื่อ My_User_Select_Row ซึ่งให้บริการอยู่ในเครื่อง Server จำลองโดยได้ทำการ Deploy ไว้บน IIS Web Server (Version 7.5) เซอร์วิสนี้จะทำการรับค่าตัวแปร ชื่อ ciem_external_id ซึ่งเป็นค่าตัวแปรเลขหมายโทรศัพท์จำนวน 9 หลัก มีชนิดข้อมูลเป็นประเภท String



ภาพที่ 4.16 การเรียกใช้เซอร์วิสชื่อ My_User_Select_Row

จากภาพที่ 4.16 เป็นการทดสอบการเรียกใช้เซอร์วิสชื่อ My_User_Select_Row เมื่อทำการทดสอบโดยการกดที่ปุ่ม Invoke เว็บเซอร์วิสทำงานตามที่ร้องขอได้ผลลัพธ์เรียบร้อยแล้วจึงทำการแสดงผลตามรูปแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้คือข้อความแต่ละคอลัมน์จะถูกกั้นด้วยเครื่องหมาย ; ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากเซอร์วิสก็คือ เลขหมายโทรศัพท์

4.6.2 ผลการดำเนินงานจากการจำลองโปรแกรมการทำงาน โดยใช้เครื่องจำลองเสมือนจริง โปรแกรม Genymotion ที่ทำงานร่วมกับโปรแกรม Oracle VM VirtualBox ที่ทำให้การทดสอบมีลักษณะเหมือนการทำงานบนเครื่องจริง ได้ผลลัพธ์แสดงได้ดังนี้



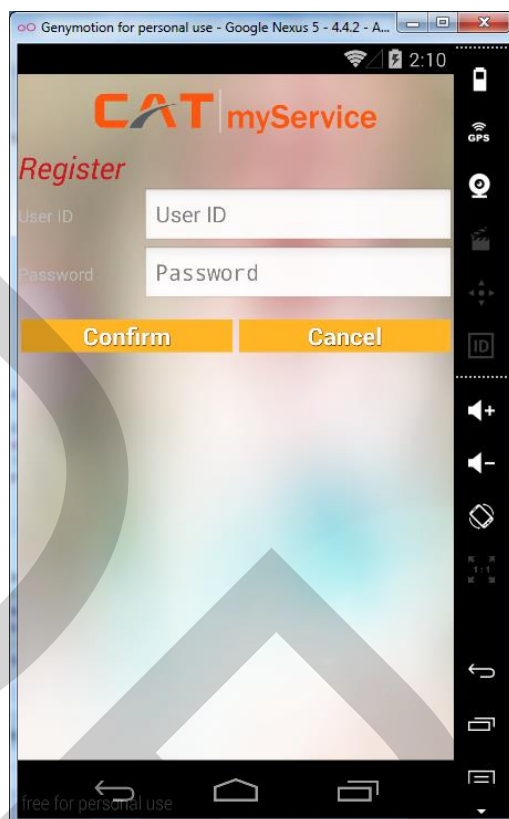
ภาพที่ 4.17 หน้าจอกรอกชื่อผู้ใช้เพื่อเข้าใช้งานระบบ

จากภาพที่ 4.17 เป็นหน้าจอในการ Login เข้าใช้ระบบผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูล 2 อย่าง คือ

1. User Id คือ เลขหมายโทรศัพท์ที่ได้ลงทะเบียนไว้
2. Password คือ รหัสผ่าน

ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลที่ต้องกรอกมีสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบแต่ถ้าเป็นการเข้าใช้งานครั้งแรกผู้ใช้งานต้องทำการลงทะเบียนก่อนโดยกดที่ปุ่มลงทะเบียน

ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลผิดระบบจะแจ้งข้อความ "Login Fail" ซึ่งผู้ใช้งานสามารถลองใส่ User Id และ Password ที่ต้องใหม่อีกได้เลย



ภาพที่ 4.18 หน้าจอกรอกชื่อผู้ใช้เพื่อลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ

จากภาพที่ 4. 18 เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบต้องทำการข้อมูล 2 อย่าง คือ

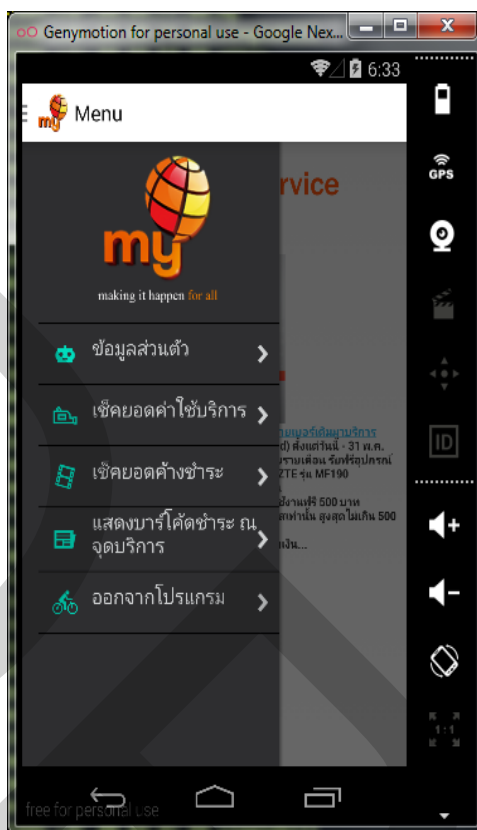
1. User Id คือ เลขหมายโทรศัพท์ที่ได้ลงทะเบียนไว้
2. Password คือ รหัสผ่าน

เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้ทำการกดปุ่ม Confirm เพื่อบันทึกการลงทะเบียน ระบบจะทำการตรวจสอบเลขหมายว่าเป็นลูกค้าของบริษัทหรือไม่ ถ้าตรวจสอบพบว่าเป็นลูกค้าของบริษัทระบบจะทำการบันทึกข้อมูล และเข้าสู่หน้าจอหลักของโปรแกรมให้อัตโนมัติ



ภาพที่ 4.19 หน้าจอแสดงข่าวสารเพื่อประชาสัมพันธ์

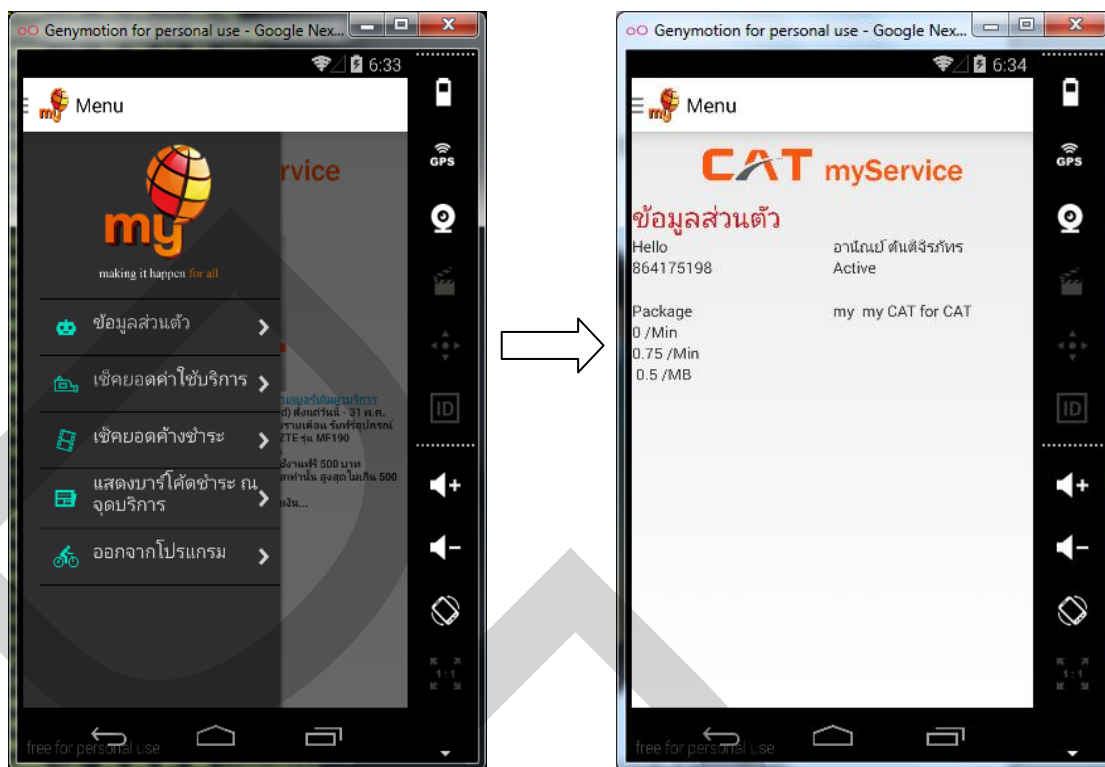
ภาพที่ 4.19 เป็นหน้าจอแรกหลังจากที่ผู้ใช้ Login ได้ถูกต้อง ระบบจะทำการดึงข่าวสารล่าสุดขึ้นมาแสดงเพื่อเป็นการแจ้งข้อมูลต่าง ๆ ที่บริษัทต้องการนำเสนอให้ลูกค้าทราบ และจะมี Link เพื่อนำไปสู่หน้าเว็บไซต์เพื่อแสดงข้อมูลข่าวสารโดยละเอียด เมื่อผู้ใช้อยู่ในหน้าเว็บไซต์ข่าวสาร ถ้าต้องการกลับสู่หน้าจอหลักต้องกดที่ปุ่ม Back ที่เครื่อง



ภาพที่ 4.20 หน้าจอเมนูหลักสำหรับเรียกใช้งานโปรแกรมส่วนต่าง ๆ

จากภาพที่ 4.20 เป็นหน้าจอแสดงเมนูหลักเพื่อให้เลือกใช้งานได้ ดังนี้

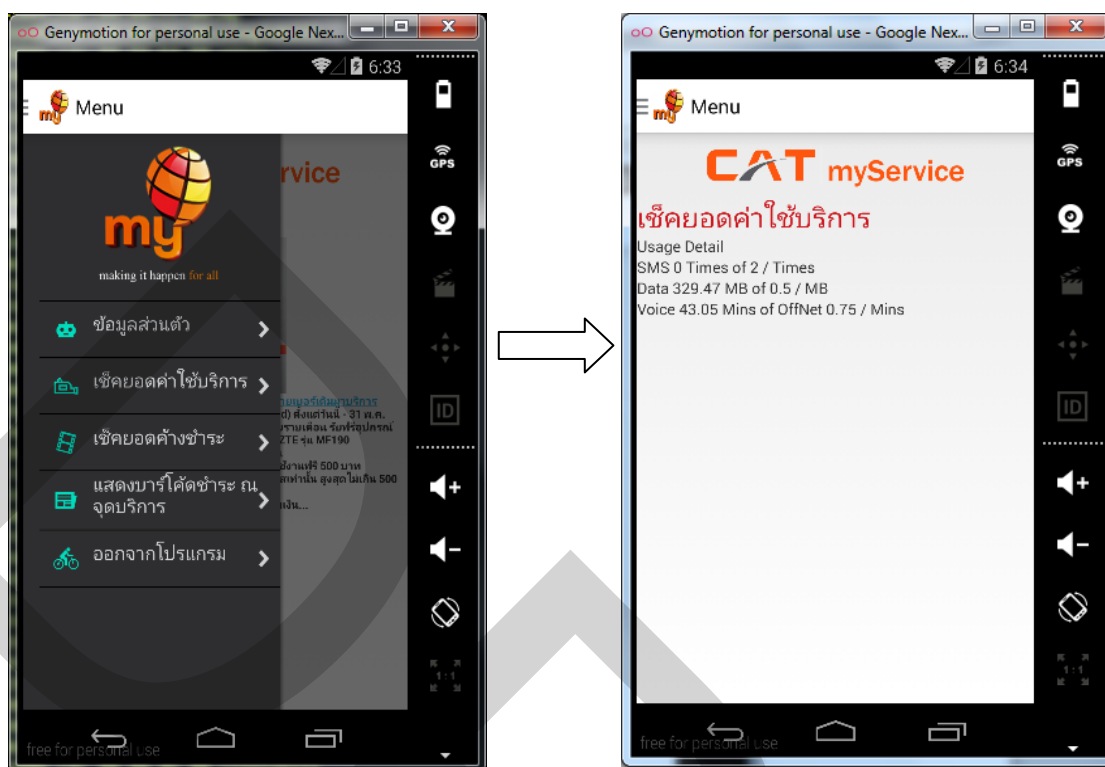
1. ข้อมูลส่วนตัว
2. เช็คยอดค่าใช้จ่ายบริการ
3. เช็คยอดค้างชำระ
4. แสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ
5. ออกจากโปรแกรม



ภาพที่ 4.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวและโปรโมชั่นที่ใช้งานปัจจุบัน

จากภาพที่ 4.21 เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูข้อมูลส่วนตัว ระบบจะทำการส่งเลขหมายโทรศัพท์ไปร้องขอข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยชื่อที่ร้องขอจะถูกกำหนดไว้ในหน้าจอแต่ละหน้าจอการแสดงผล ซึ่งหน้าจอนี้เป็นการร้องขอข้อมูลส่วนตัว วิธีการทำงานในการแสดงผลหน้าจอระบบทำการติดต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ ด้วยคำสั่ง Handler ซึ่งระบบไม่รอข้อมูลกลับมาว่าเปิดหน้าจอแสดงผล ระบบจะทำการเปิดหน้าแสดงผลทันทีเมื่อได้รับข้อความแล้วจึงนำมาแสดงตามโครงสร้างหน้าจอที่วางไว้ ซึ่งในหน้าจอนี้จะแสดงผล ดังนี้

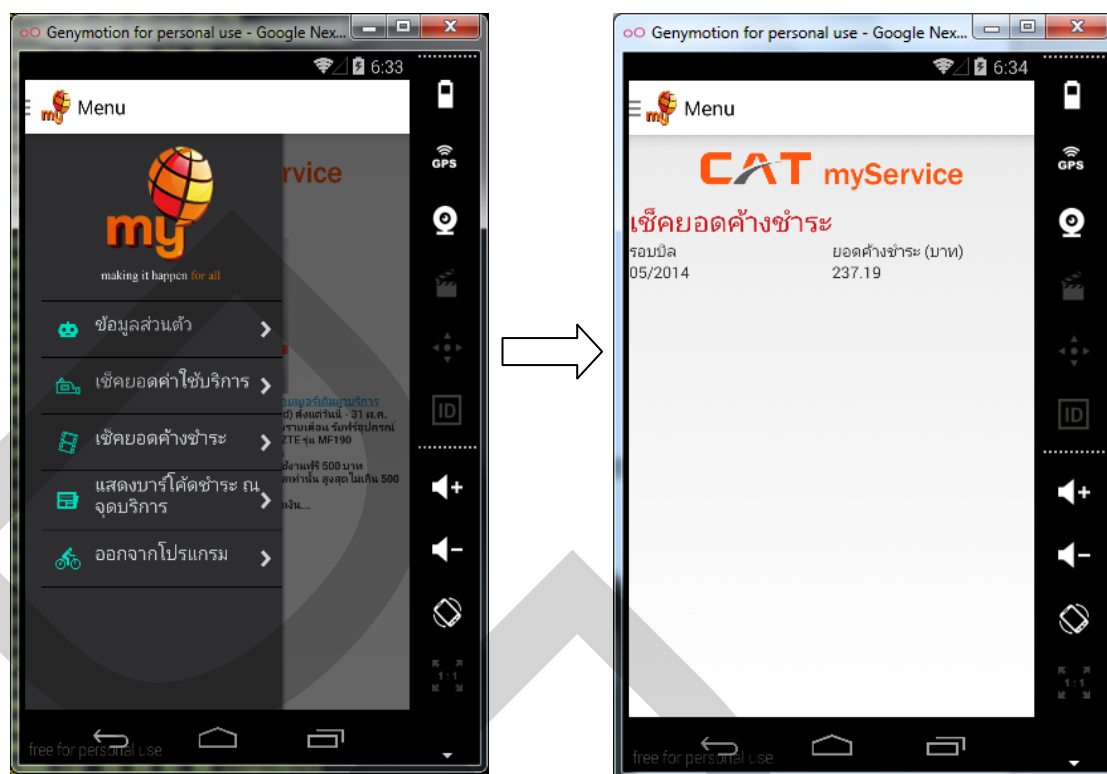
1. คำทักทาย
2. ชื่อและนามสกุลผู้ใช้
3. หมายเลขโทรศัพท์
4. สถานะใช้งาน
5. ข้อมูลโปรโมชั่นที่ใช้



ภาพที่ 4.22 หน้าจอแสดงปริมาณการใช้เลขหมายในรอบบิลปัจจุบัน

จากภาพที่ 4.22 เมื่อลูกค้าเลือกเมนูเช็คยอดค่าใช้จ่าย ระบบจะทำการส่งเลขหมายโทรศัพท์ไปร้องขอข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยชื่อที่ร้องขอจะถูกกำหนดไว้ในหน้าจอแต่ละหน้าจอการแสดงผล ซึ่งหน้าจอนี้เป็นการร้องขอข้อมูลยอดค่าใช้จ่าย บริการ วิธีการแสดงผลหน้าจอจะเหมือนกับคำอธิบายภาพที่ 4.21 ซึ่งในหน้าจอนี้จะแสดงผลยอดค่าใช้จ่ายบริการ ดังนี้

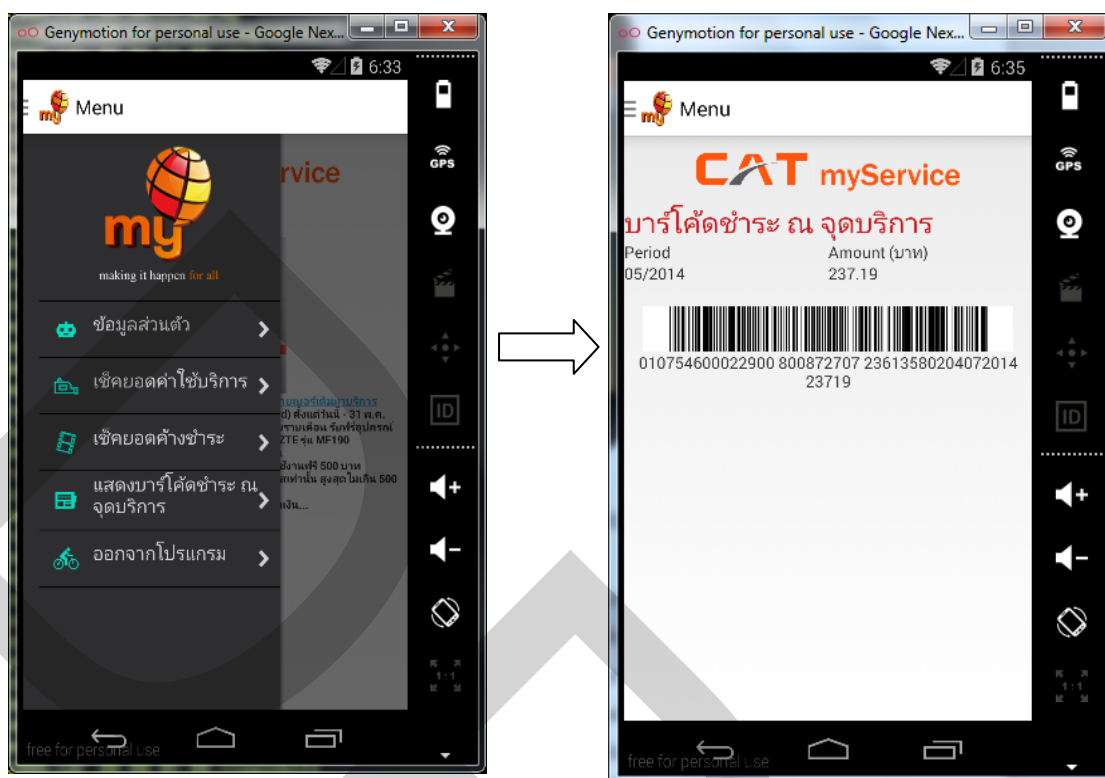
1. ค่าใช้บริการข้อความ (SMS) มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง
2. ค่าใช้บริการข้อมูล (DATA) มีหน่วยเป็นเมกะไบต์
3. ค่าใช้บริการโทรออก (Voice) มีหน่วยเป็นนาที



ภาพที่ 4.23 หน้าจอแสดงยอดค่างชำระตามรอบบิล

จากภาพที่ 4.23 เมื่อลูกค้าเลือกเมนูเช็คยอดค่างชำระ ระบบจะทำการส่งเลขหมายโทรศัพท์ไปร้องขอข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยชื่อที่ร้องขอจะถูกกำหนดไว้ในหน้าจอแต่ละหน้าจอการแสดงผล ซึ่งหน้าจอนี้เป็นการร้องขอข้อมูลยอดค่างชำระตามรอบบิลที่ยังไม่ได้ชำระ วิธีการแสดงผลหน้าจอจะเหมือนกับคำอธิบายภาพที่ 4.21 ซึ่งในหน้าจอนี้จะแสดงผลยอดค่าใช้จ่ายบริการดังนี้

1. รอบบิล
2. ยอดค่างชำระ มีหน่วยเป็นบาท



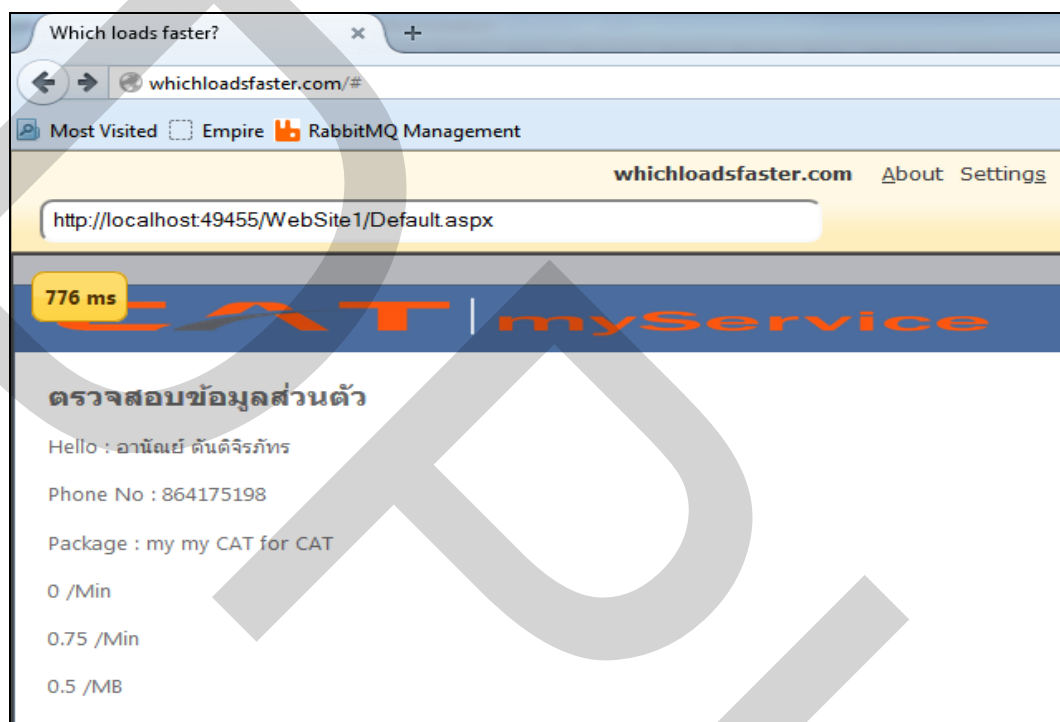
ภาพที่ 4.24 หน้าจอแสดงบาร์โค้ดเพื่อแสดง ณ จุดรับชำระค่าบริการ

จากภาพที่ 4.24 เมื่อลูกค้าเลือกเมนูแสดงบาร์โค้ดเพื่อแสดง ณ จุดรับชำระค่าบริการ ระบบจะทำการส่งเลขหมายโทรศัพท์ไปร้องขอข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยชื่อที่ร้องขอจะถูกกำหนดไว้ในหน้าจอแต่ละหน้าจอการแสดงผล ซึ่งหน้าจอนี้เป็นการร้องขอข้อมูลยอดค่างชำระตามรอบบิล ในรอบบิลปัจจุบัน วิธีการแสดงผลหน้าจอจะเหมือนกับคำอธิบายภาพที่ 4.21 ซึ่งในหน้าจอนี้จะแสดงผลยอดค่างชำระตามรอบบิลในรอบบิลปัจจุบัน ดังนี้

1. รอบบิลปัจจุบัน
2. ยอดค่างชำระ มีหน่วยเป็นบาท
3. บาร์โค้ด โดยการแสดงบาร์โค้ดนั้นระบบจะทำการแปลงข้อมูลที่ได้รับจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้อยู่ในรูปของบาร์โค้ดโดยการเข้ารหัส Code 128
4. ข้อมูลกำกับบาร์โค้ด

4.6.3 เปรียบเทียบการทำงานระหว่างโปรแกรมประยุกต์เว็บ (Web Application) กับโปรแกรมประยุกต์บนแอนดรอยด์ (Mobile Application)

4.6.3.1 การทดสอบความเร็วในการหน้าโปรแกรมประยุกต์เว็บ (Web Application) ทำได้
โดยการใช้บริการจากเว็บไซต์ <http://whichloadsfafter.com> โดยได้ผล ดังนี้

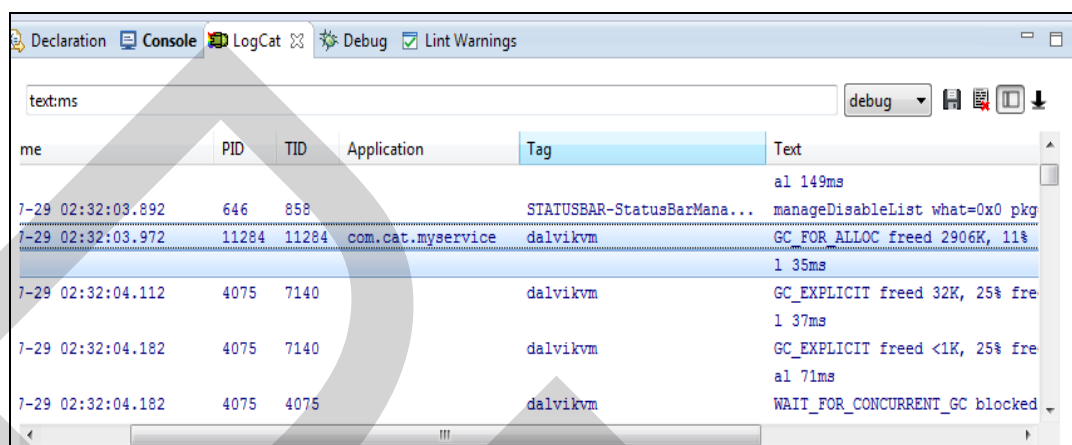


ภาพที่ 4.25 ผลการทำงานโปรแกรมประยุกต์เว็บ

ครั้งที่	Speed/Ms
1	766
2	54
3	84
4	63
5	76

สรุปการทดสอบความเร็วในการหน้าโปรแกรมประยุกต์เว็บ (Web Application) ได้
ค่าเฉลี่ย ดังนี้ $(766+54+84+63+76) / 5 = 208.6 \text{ MS}$

4.6.3.2 การทดสอบความเร็วในการแสดงหน้าโปรแกรมประยุกต์บนแอนดรอยด์ ทำได้โดยใช้ LogCat ได้ผลดังนี้



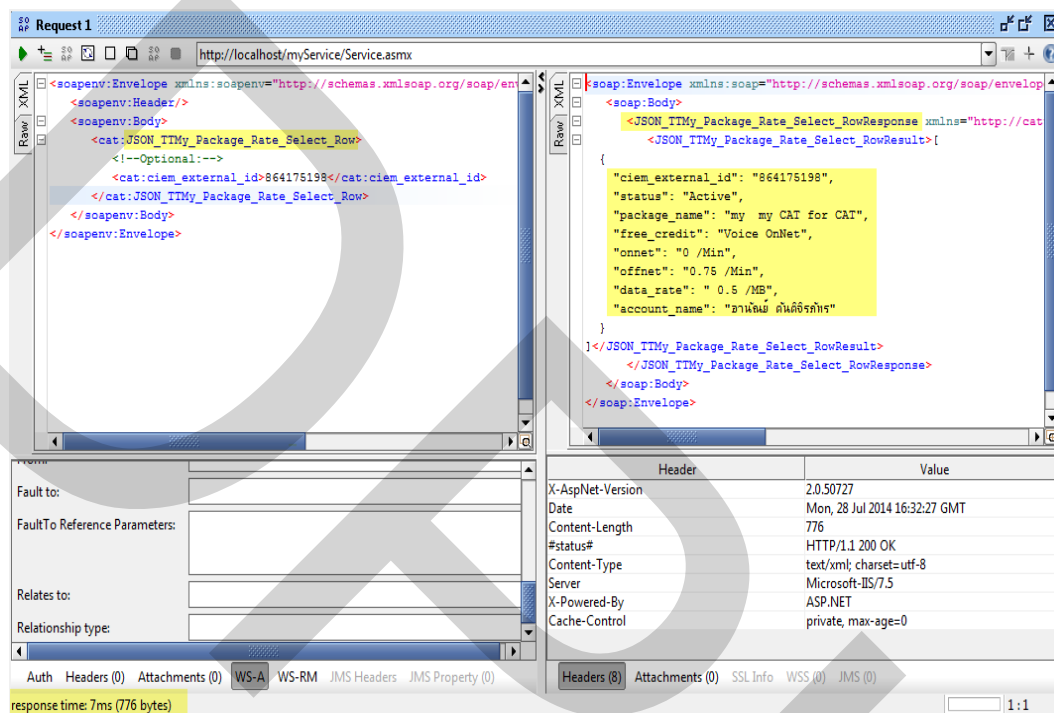
ภาพที่ 4.26 ผลการทำงานของโปรแกรมประยุกต์

ครั้งที่	Speed/Ms
1	35
2	40
3	39
4	37
5	36

สรุปการทดสอบความเร็วในการแสดงหน้าโปรแกรมประยุกต์บนแอนดรอยด์ ได้ค่าเฉลี่ย ดังนี้ $(35+40+39+37+36) / 5 = 37.4$ MS

4.6.4 เปรียบเทียบการทำงานเปรียบเทียบข้อความตอบกลับ (Response Message) เว็บเซอร์วิส ระหว่าง JSON Message กับ ข้อความตอบกลับจากแนวคิดได้ผลดังนี้

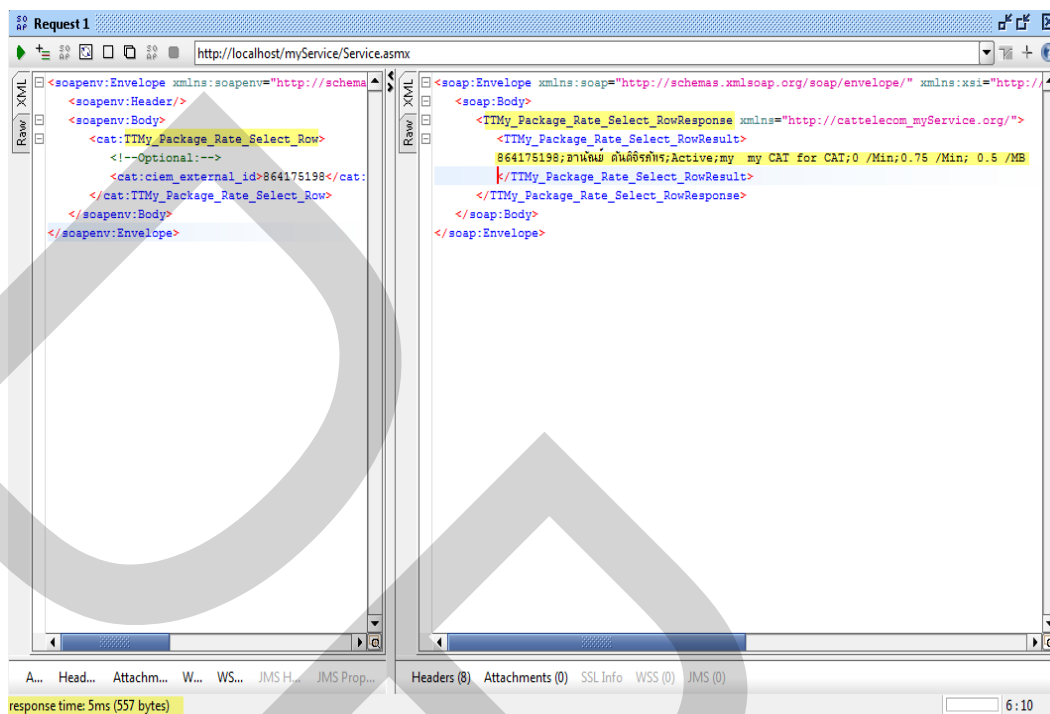
4.6.4.1 ข้อความตอบกลับ (Response Message) เว็บเซอร์วิส JSON Message ได้ผลดังนี้



ภาพที่ 4.27 ข้อความตอบกลับ JSON Message

จากภาพที่ 4.27 แสดงถึงความเร็วในการ Response และจำนวน Bytes ที่ได้ Message Return จาก JSON ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความเร็วในการตอบกลับอยู่ที่ 7 Ms และจำนวนข้อความทั้งหมดอยู่ที่ 776 Bytes

4.6.4.2 ข้อความตอบกลับ (Response Message) เว็บเซอร์วิสจากแนวคิดได้ผลดังนี้



ภาพที่ 4.28 ข้อความตอบกลับจากแนวคิด

จากภาพที่ 4.28 แสดงถึงความเร็วในการ Response และจำนวน Bytes ที่ได้ Message Return จากการทำตามแนวคิดที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความเร็วในการตอบกลับ อยู่ที่ 5 Ms และจำนวนข้อความทั้งหมดอยู่ที่ 557 Bytes

สรุปการทำข้อความตามที่ได้ออกแบบไว้นั้นทำให้ใช้เวลาในการ Response น้อยกว่า JSON และความยาวของข้อความสั้นกว่า JSON

4.7 วิเคราะห์ผลการทำงาน

การวิเคราะห์ผลการทำงานของระบบตรวจสอบข้อมูลการใช้งานเลขหมายผ่าน โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ ได้วิเคราะห์ผลการดำเนินงานในแต่ละหน้าจการทำงานได้ ดังนี้

4.7.1 เมื่อติดตั้งโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เรียบร้อยแล้ว เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะแสดงหน้าจอดังภาพที่ 4.17 การใช้งานครั้งแรกจะต้องการลงทะเบียนใช้งาน การลงทะเบียนจะใช้ข้อมูลเลขหมายโทรศัพท์ที่เปิดใช้งานกับบริษัทและรหัสผ่าน วิธีการลงทะเบียนต้องกดที่ปุ่ม Register เพื่อเข้าสู่หน้าจอการลงทะเบียน ซึ่งโปรแกรมจะทำการเปิด

หน้าจอ ภาพที่ 4.18 ขึ้นมาเมื่อทำการกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ทำการกดปุ่ม Confirm ระบบจะทำการตรวจสอบว่าเลขหมายที่ใช้มีอยู่จริงในระบบหรือไม่ ถ้าเลขหมายมีอยู่จริงจะทำการบันทึกการลงทะเบียนแล้วนำไปสู่หน้าจอหลักของโปรแกรม

สรุปได้ว่าโปรแกรมมีความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลจากบุคคลที่ไม่พึงประสงค์ เพราะมีการทำการลงทะเบียนด้วยเลขหมายโทรศัพท์ก่อนการใช้งาน และทุกครั้งที่ใช้ใช้งานต้องทำการ Login ก่อนเสมอ

4.7.2 เมื่อเข้าสู่หน้าจอหลักของโปรแกรมแล้วดังภาพที่ 4.19 ถ้าต้องการเลือกการทำงานในหน้าจออื่น ต้องทำการลากนิ้วในหน้าจอจากมุมด้านซ้ายไปด้านขวาหรือกดปุ่มเรียกเมนูด้านบน เพื่อแสดงเมนูหลักของโปรแกรม ซึ่งเมนูหลักของโปรแกรมจะประกอบไปด้วยเมนู ดังนี้

4.7.3.1 ข้อมูลส่วนตัว

4.7.3.2 เช็คยอดค่าใช้จ่าย

4.7.3.3 เช็คยอดค้างชำระ

4.7.3.4 แสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ

4.7.3.5 ออกจากโปรแกรม

สรุปได้ว่าวิธีการออกแบบเมนูแบบนี้สามารถเพิ่มพื้นที่ในการแสดงผลหน้าจอได้มากขึ้น เพราะเมื่อไม่มีการเรียกใช้เมนูจะทำการซ่อนกลับเข้าไปด้านซ้าย

4.7.3 การทำงานในหน้าจอการแสดงผลในเมนูต่างๆ ดังภาพที่ 4.21 ถึงภาพที่ 4.24 เป็นหน้าจอแสดงผลข้อมูลโดยการวางโครงสร้างหน้าจอไว้แล้วทั้งรูปภาพและการแสดงเนื้อหาต่างๆ ดังนั้นข้อมูลส่วนนี้จากถูกเก็บไว้ในโปรแกรมไม่มีการโหลดจากเครื่องแม่ข่ายทำให้สามารถแสดงผลหน้าจอได้เร็วขึ้น และประเด็นที่น่าสนใจคือการดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิสจะเป็นการทำงานเป็น Handler คือไม่รอจนกว่าจะได้ผลลัพธ์จากเครื่องแม่ข่ายจึงยังทำให้โปรแกรมแสดงผลหน้าจอได้เร็วขึ้น รวมทั้งแนวคิดในการสร้าง Response Message ให้เป็นข้อความเดียวยังทำงานได้เร็วกว่าเนื่องจากความยาวข้อมูลสั้นกว่าทำให้ใช้เวลาในการส่งข้อมูลน้อยกว่าด้วย แสดงให้เห็นระหว่างภาพที่ 4.27 กับภาพที่ 4.28

สรุปได้ว่าการที่เก็บรูปและโครงสร้างหน้าจอไว้ในโปรแกรมและการสร้างข้อความตอบกลับ (Response Message) ทำให้การทำงานสามารถทำงานได้เร็วกว่า ส่งผลให้การแสดงผลหน้าจอสามารถทำงานได้เร็วขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาด้วยการจัดทำระบบนำร่องผ่าน Mobile Application โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวางโครงสร้างฐานข้อมูลในการพัฒนา Applications ของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ผ่าน Mobile Applications และจัดทำระบบต้นแบบในการให้ข้อมูลค่าใช้บริการของลูกค้าของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ผ่าน Mobile Applications หลังจากการทดสอบระบบในด้านต่าง ๆ แล้วผู้วิจัยสามารถสรุปผลที่ได้และข้อจำกัดของระบบ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป ได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีความสะดวกในการใช้งานโดยสามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้นเป็นต้นแบบในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ที่จะให้บริการลูกค้าได้ โดยการประยุกต์ใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นส่วนหนึ่งของการให้บริการข้อมูลที่ทำติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งประมวลผลอยู่บน IIS Web Server (Version 7.5) ร่วมกับ Android SDK ที่ใช้สำหรับการสร้างหน้าจอการแสดงผลและในระบบได้นำโปรแกรม Oracle มาจัดการระบบฐานข้อมูล

สำหรับการทดสอบระบบเป็นการทดสอบการใช้งานเพื่อทดสอบว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและสามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็วหรือไม่ การทดสอบเป็นการจำลองสถานการณ์การบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบและการเรียกใช้ข้อมูลจากระบบโดยผ่านตัวกลางเว็บเซิร์ฟเวอร์ของระบบ ซึ่งการทดสอบได้นำข้อมูลจริงจากระบบบางส่วนมาทำการทดสอบ ผลจากการทดสอบโปรแกรมสามารถยืนยันตัวตนเพื่อเข้าใช้งานระบบได้ และในแต่ละหน้าจอสามารถแสดงผลข้อมูลตามโครงสร้างหน้าจอที่วางไว้ได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้ ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลยอดการใช้งานในรอบปีปัจจุบัน ข้อมูลยอดค้างชำระและข้อมูลบาร์โค้ดในรอบปีปัจจุบัน

จากการทดสอบโปรแกรมจึงสรุปผลที่ได้จากการใช้งานจริงได้ดังนี้โปรแกรมสามารถแสดงผลตามที่ร้องขอได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากการเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถส่งข้อความตอบกลับ

(Response) ได้อย่างรวดเร็ว และไม่มีเปิดการเชื่อมต่อค้างไว้ทำให้ไม่เปลืองทรัพยากรของระบบ ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลาจนเป็นผลให้เกิดความพอใจกับผู้ใช้บริการเลขหมาย อีกทั้งระบบยังเพิ่มความสะดวกในการชำระเงินที่จู้ดรับชำระ โดยสามารถแสดงบาร์โค้ดชำระเงินได้ทันที ระบบยังมีส่วนที่สามารถช่วยเตือนผู้ใช้เพื่อป้องกันการใช้ข้อมูล (Usage) ที่เกินอัตราที่กำหนดของโปรโมชั่นได้

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินการวิจัย ได้แก่ Android SDK มีการปรับรุ่นใหม่อยู่บ่อยครั้ง ซึ่งเป็นปัญหาในการพัฒนาหน้าจอการแสดงผล ทำให้ต้องปรับแก้โปรแกรมตาม SDK ดังนั้นเพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดผลกระทบเรื่อง Android SDK ควรทำการปรับปรุงให้เป็นรุ่นปัจจุบันก่อนการพัฒนาโปรแกรมเสมอ การออกแบบหน้าจอไม่สามารถใช้เครื่องมือลากวางในการจัดหน้าจอการแสดงผลได้เพราะจะทำให้การแสดงผลผิดพลาด ดังนั้นควรทำการออกแบบหน้าจอโดยการ Coding จะดีที่สุดและยังทำให้เข้าใจการจัด Layout ของหน้าจอดียิ่งขึ้น

5.3 อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นการพัฒนา Applications ที่สามารถทำงานได้บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีจุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อจัดทำระบบต้นแบบในการให้ข้อมูลค่าใช้บริการของผลลูกค้าของ บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่สามารถให้บริการตรวจสอบข้อมูลโดยแสดงผลโดยเน้นความรวดเร็วในการตอบสนองของหน้าจอ ซึ่งจากผลการศึกษาที่สมบูรณ์แล้วผู้วิจัยคาดว่าถ้ามีการนำไปจัดทำเป็นระบบจริง งานวิจัยนี้จะเป็นต้นแบบในการพัฒนาได้เป็นอย่างดี

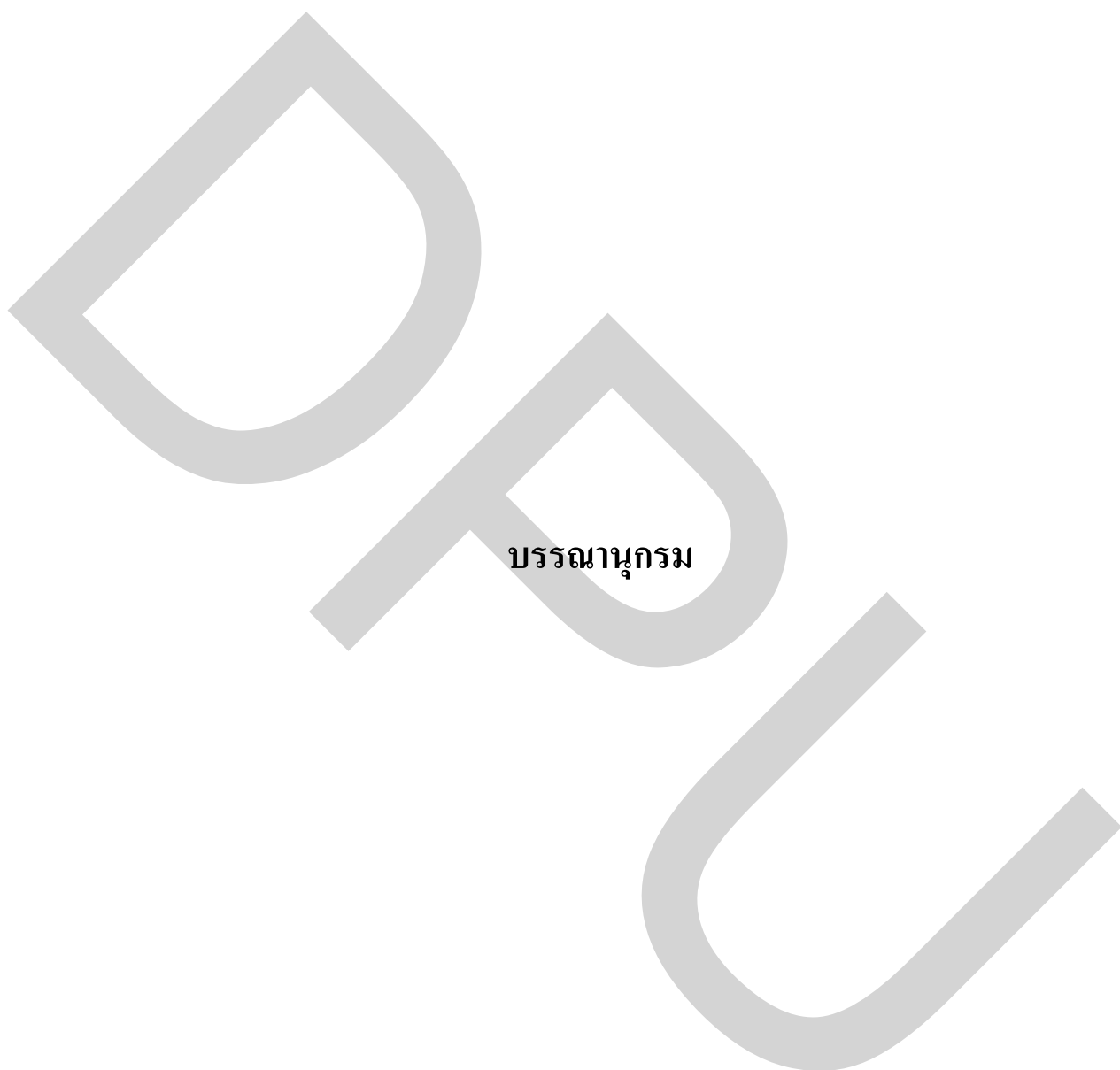
การพัฒนาระบบดังกล่าวข้างต้น สามารถให้บริการข้อมูลแก่ลูกค้าได้อย่างสะดวกและยังเป็นการแจ้งเตือนค่าใช้บริการเลขหมาย (Usage) ทำให้ลูกค้าสามารถป้องกันการใช้บริการเกินอัตราที่กำหนดตามโปรโมชั่นที่อาจจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างการแข่งขันเพราะสามารถให้ข้อมูลข่าวสารได้ตรงกลุ่มเป้าหมาย

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับบริษัท

บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ควรสนับสนุนการวิจัยโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ (Mobile Applications) เพราะเป็นช่องทางการให้บริการลูกค้าที่เป็นประโยชน์ที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้าใช้บริการของบริษัทต่อไปและยังช่องทางการหนึ่งในการทำโฆษณาที่สามารถลดต้นทุนได้เป็นอย่างดี

5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ควรพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้แก่ Windows phone, IOS เป็นต้น เพราะจะทำให้สามารถให้บริการลูกค้าได้ครอบคลุมทุกระบบปฏิบัติการและควรเพิ่มการทำงานการแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อลูกค้าใช้งานเกินอัตราที่กำหนดของโปรโมชั่นที่ใช้ ควรศึกษาเรื่องการกำหนดอัตราค่าใช้จ่ายสูงสุด (Credit Limit) และการยื่นคำร้องขอเปลี่ยนโปรโมชั่น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2550). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

โกศล โสฬสรุ่งเรือง. (2556). *สร้างเว็บแอปให้ iPhone, iPad และ Android ด้วย jQuery Mobile*. กรุงเทพฯ: เอ็ดดิกซ์.

ดร.จักรชัย โสอินทร์. (2554). *Basic Android App Development*. นนทบุรี: อดีซี พรีเมียร์.

วิทยานิพนธ์

แพร เพ็ชรเกลี้ยง. (2553). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบคลังเวลาส่งข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ*. (งานค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

กัลยา แก้วทอง. (2549). *การพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูลการโจรกรรมรถและการสืบจับคนร้ายผ่านทางระบบเว็บเซอร์วิสบนอุปกรณ์พกพา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

โสภณ เขมะรังษี. (2546). *การพัฒนาระบบการตรวจผลการออกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

นางสาวสินีรัตน์ รมมิชัย. (2554). *ระบบแนะนำการออกกำลังกายบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นายอนุรักษ บัวบังใบ. (2555). *ระบบแสดงข้อมูลการใช้น้ำประปาผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการกูเกิ้ลแอนดรอยด์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

พงศ์เทพ เดิมสงวนวงศ์, (2552,9 มกราคม). การพาณิชย์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่. สืบค้นเมื่อ

1 กรกฎาคม 2556, จาก

mkpayap.payap.ac.th/course/MK424/Content/.../MobileCommerce.doc

มาสเตอร์ อึ้ง, (2555,9 กุมภาพันธ์). คู่มืออบรมการพัฒนาโปรแกรมแอนดรอยด์ขั้นพื้นฐาน. สืบค้น

เมื่อ 4 พฤษภาคม 2557, จาก

<http://www.9tana.com/node/ebooks-android/>

Android and Webservice. Retrieved May 4, 2014, from

<http://www.thaicreate.com/mobile/android-web-service.html>

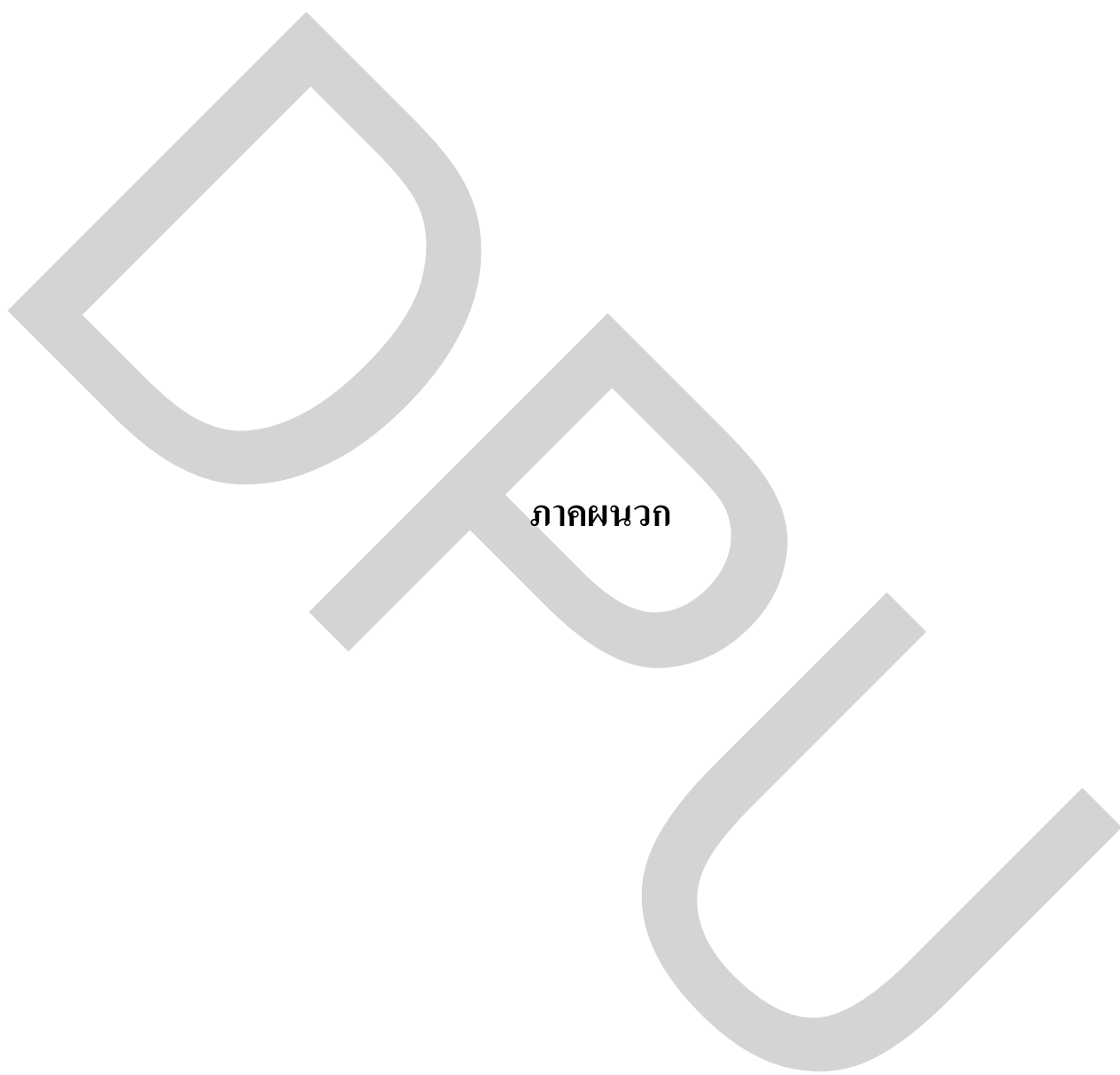
Zxing Multi-format 1D/2D barcode image processing library with clients for Android, Java.

Retrieved May 4, 2014, from

<http://code.google.com/p/zxing/downloads/list>

การทำ Splash Screen บนแอป แอนดรอยด์. สืบค้นเมื่อ เมื่อ 4 พฤษภาคม 2557, จาก

<http://androidthai.in.th/conternt-android/166-create-splash-screen-on-app-android.html>

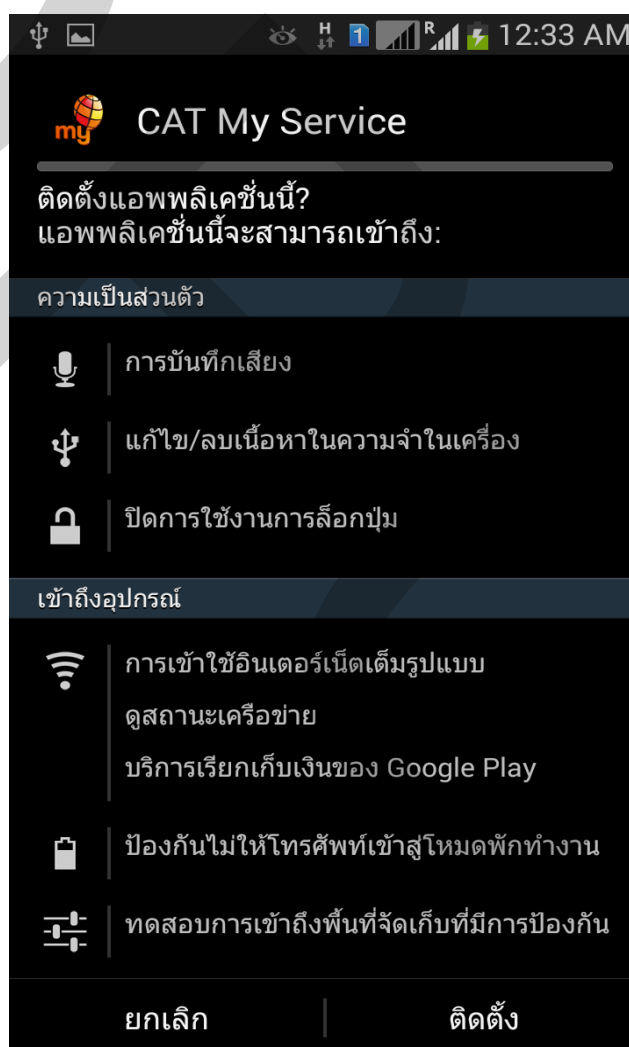


ภาคผนวก

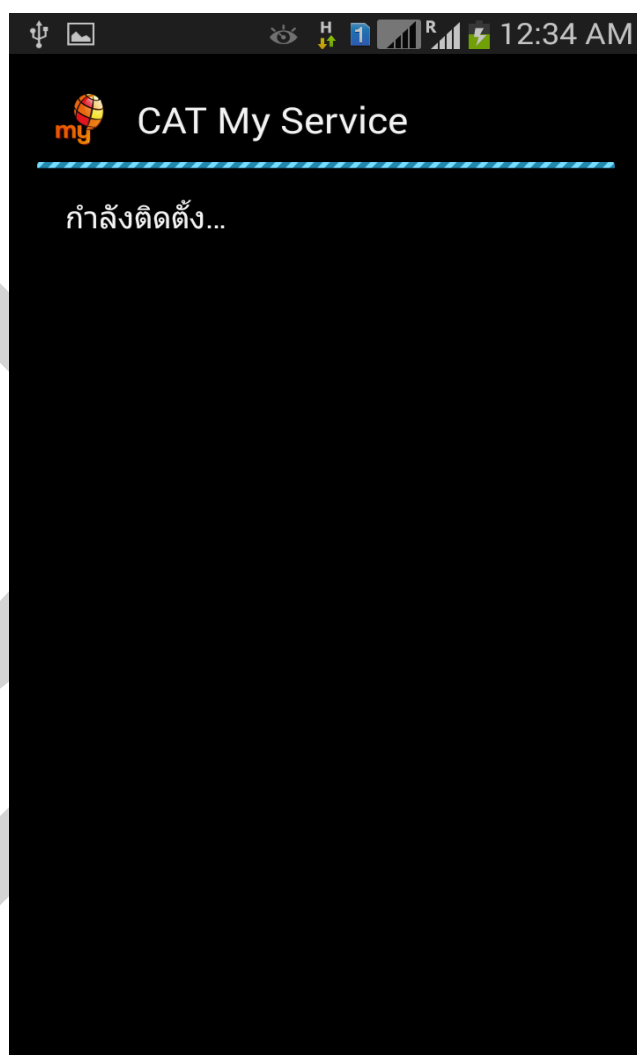
คู่มือการใช้งานระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ระบบปฏิบัติการกูเกิลแอนดรอยด์

1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

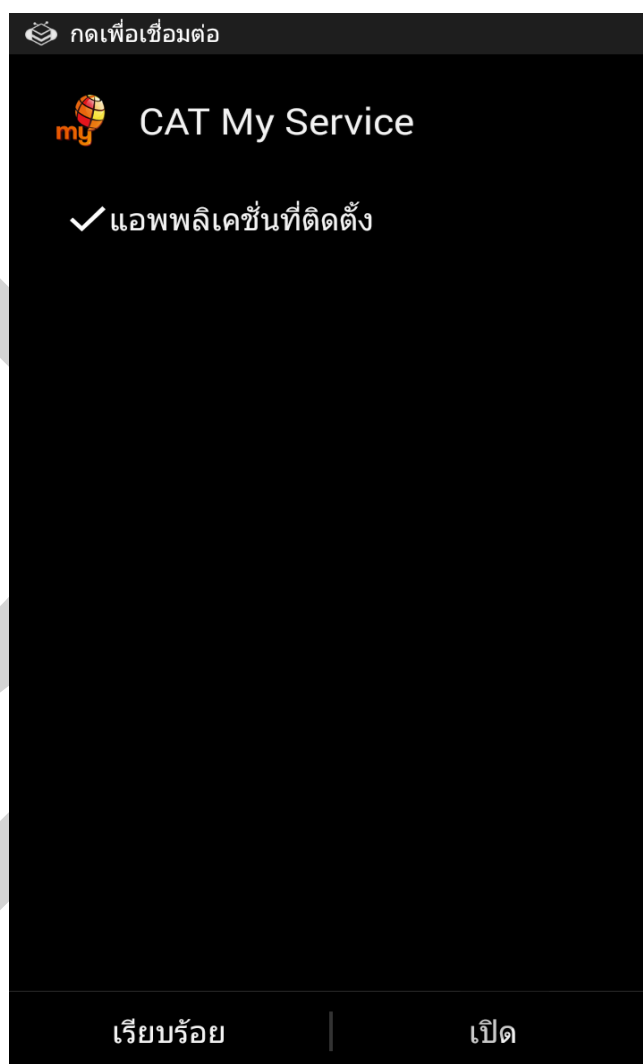
ทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน myService.apk ระบบจะแสดงหน้าจอเริ่มต้นเพื่อทำการติดตั้งโดยให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม “ติดตั้ง” เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม แสดงดังภาพที่ 1 และเมื่อกดปุ่ม “ติดตั้ง” แล้วก็จะเริ่มติดตั้งโปรแกรมโดยแสดงสถานะ การติดตั้ง แสดงดังภาพที่ 2 และเมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วจะมีหน้าจอแจ้งเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 1 หน้าจอเริ่มต้นติดตั้งใช้งานโปรแกรม



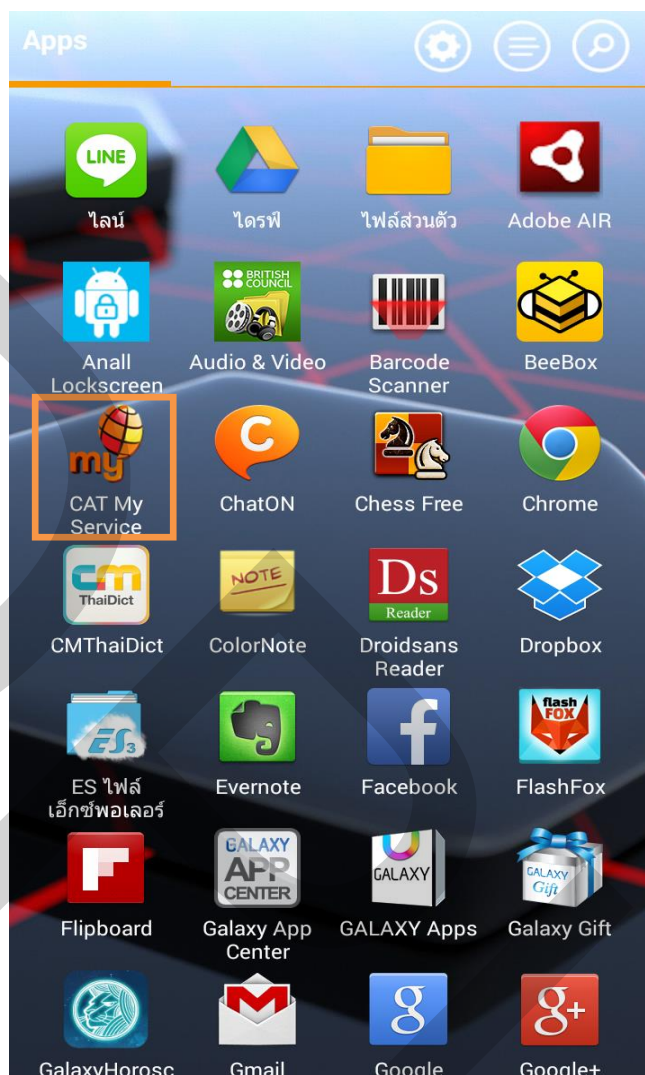
ภาพที่ 2 หน้าจอแสดงการสถานะการติดตั้งโปรแกรม



ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรมแล้วเสร็จ

2. ขั้นตอนการใช้งานระบบ

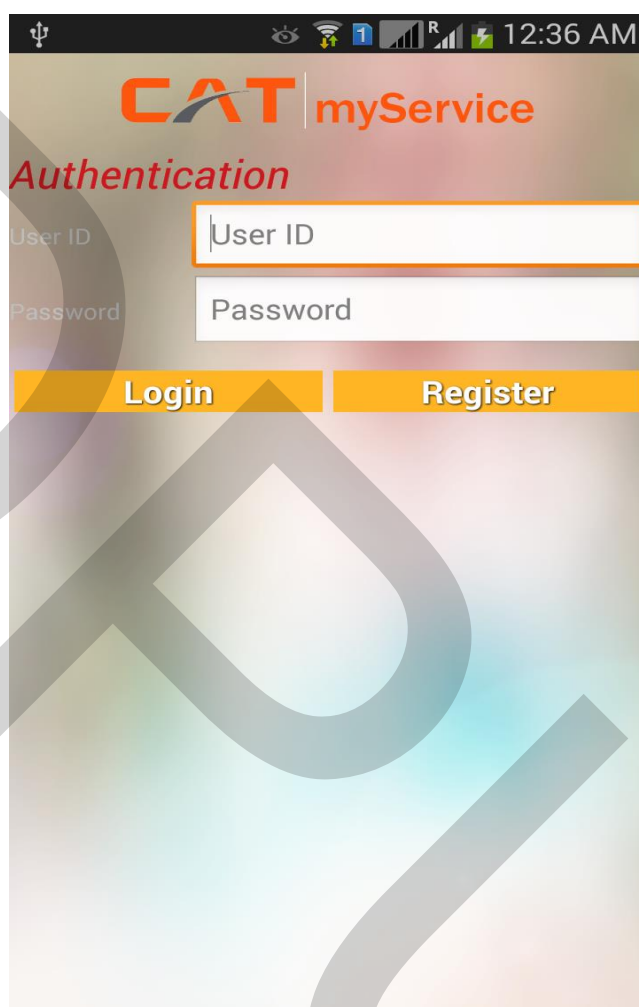
2.1 การเปิดใช้งานโปรแกรมโดยการกดเข้าแอปพลิเคชันของโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์แล้วกดโปรแกรมที่ชื่อ CAT My Service ดังภาพที่ 4 จะเข้าสู่หน้าจอล็อกอินเข้าใช้งานโปรแกรม



ภาพที่ 4 การเข้าใช้งานโปรแกรม

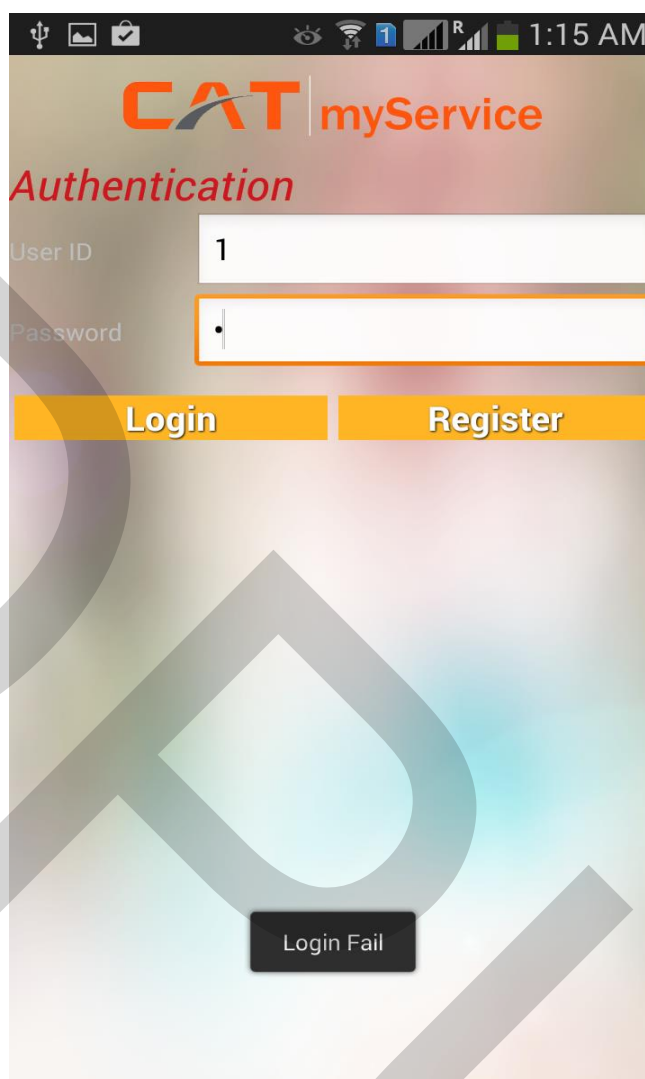
2.2 หน้าจอล็อกอินเข้าใช้งานระบบ เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วผู้ใช้งานต้องทำการล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานระบบ ดังภาพที่ 5 โดยการกรอกเลขหมายและรหัสผ่านตามที่ได้ลงทะเบียนไว้ ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ถูกต้องจะไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้และหน้าจอจะแสดงข้อความ“Login Fail” ดังภาพที่ 6 ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลถูกต้องระบบจะแสดงนำเข้าสู่หน้าจอเมนูหลักแต่ถ้าผู้ใช้งานยังไม่เคยลงทะเบียนไว้ต้องทำการลงทะเบียนก่อนโดยกดที่ Register โปรแกรมจะแสดงหน้าจอลงทะเบียน ดังภาพ 7 ให้ทำการลงทะเบียนด้วยเลขหมายโทรศัพท์และรหัสผ่านที่ต้องการแล้วกด Confirm หากผู้ใช้งานลงทะเบียนไม่สำเร็จระบบจะแสดงข้อความ “ลงทะเบียนไม่สำเร็จเลขหมายอาจเคยลงทะเบียน

แล้วหรือไม่พบเลขหมายในระบบ” ดังภาพที่ 8 แต่ถ้าลงทะเบียนสำเร็จระบบจะแสดงนำเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก ดังภาพที่ 9

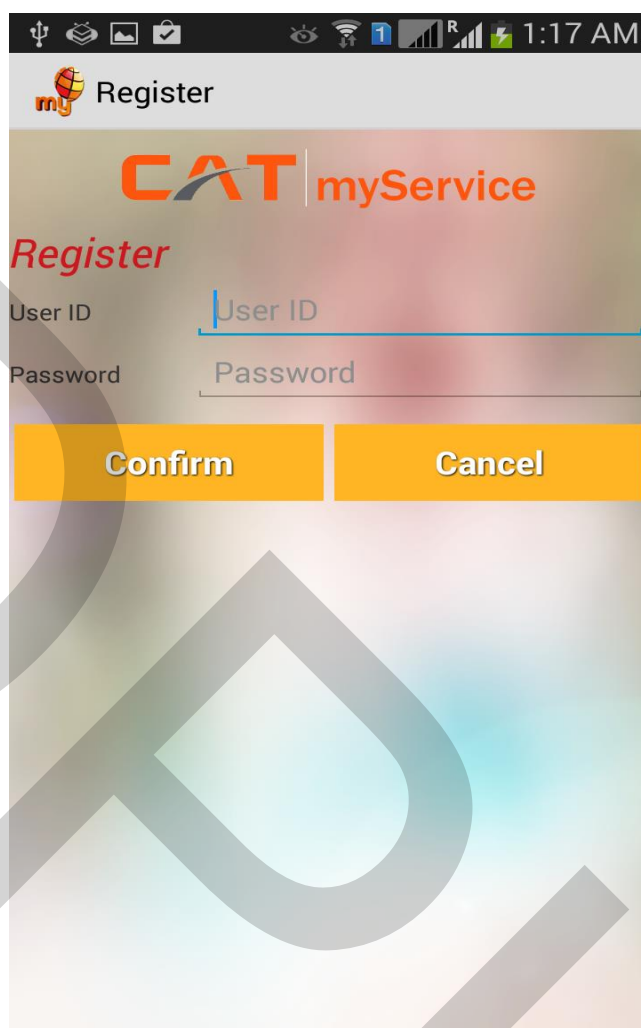


The image is a screenshot of a mobile application interface for CAT myService. At the top, the status bar shows the time as 12:36 AM and various icons. The app header displays the CAT logo and the text "myService". Below the header, the word "Authentication" is written in a large, stylized font. The main content area contains two input fields: "User ID" and "Password". Below these fields are two buttons: "Login" and "Register". The background of the app is a light blue and white gradient.

ภาพที่ 5 หน้าจอล็อกอินเข้าในระบบ



ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงการล็อกอินไม่ผ่าน



Register

CAT myService

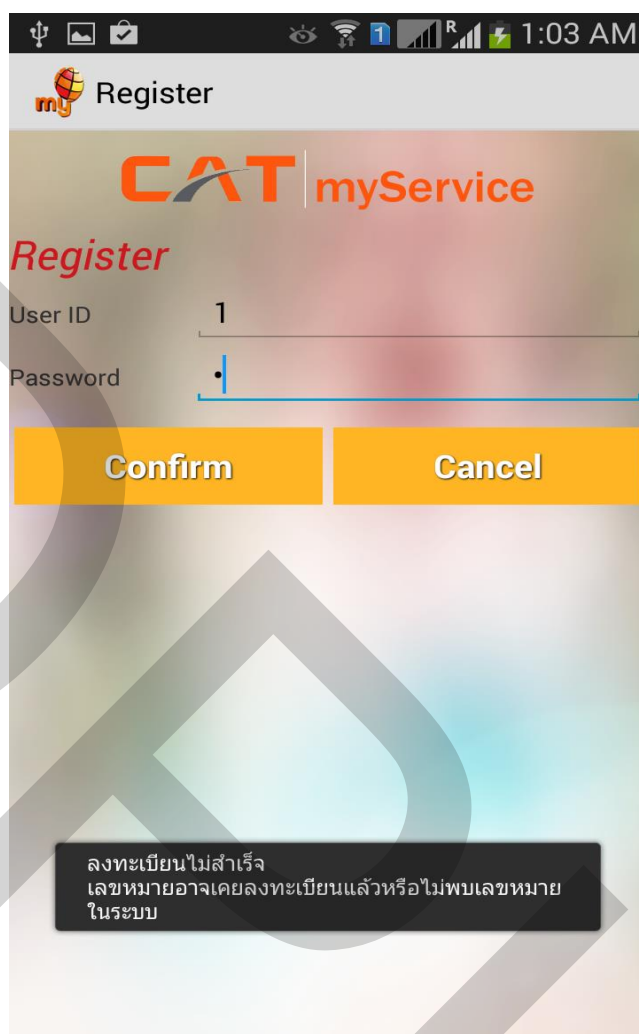
Register

User ID

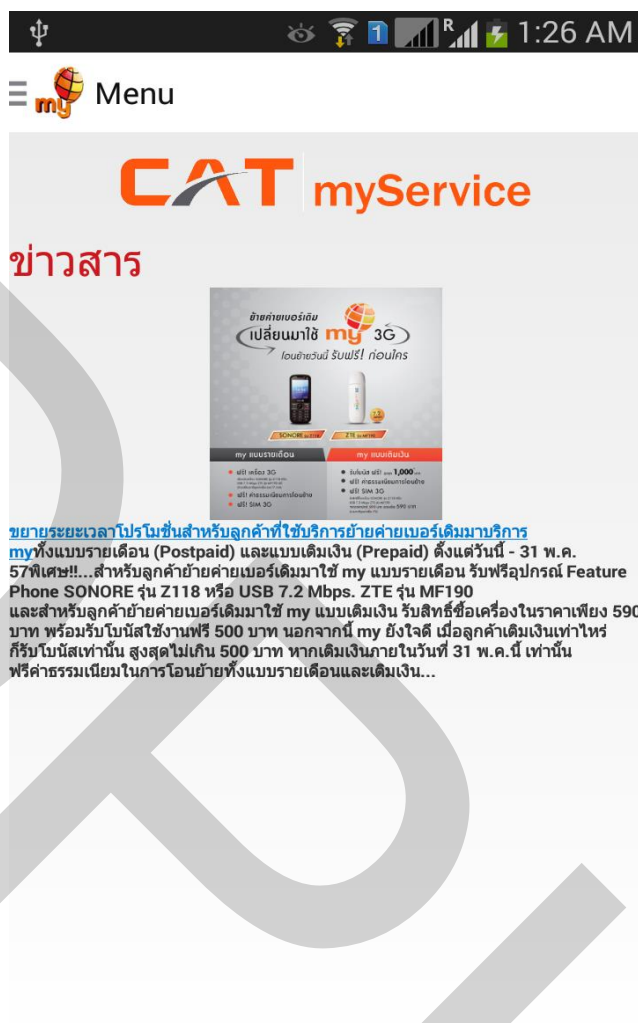
Password

Confirm Cancel

ภาพที่ 7 หน้าจอสำหรับลงทะเบียนสำหรับสมัครเข้าใช้งานครั้งแรก



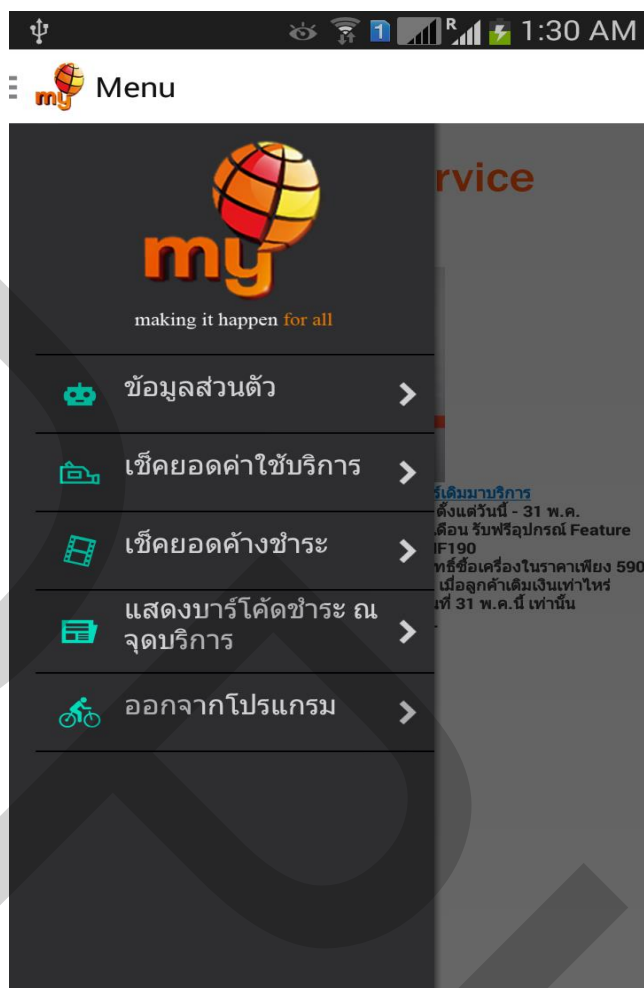
ภาพที่ 8 หน้าจอสำหรับลงทะเบียนสำหรับสมัครใช้งานครั้งแรกไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 9 หน้าจอหลักโปรแกรมแสดงข่าวสารของระบบ

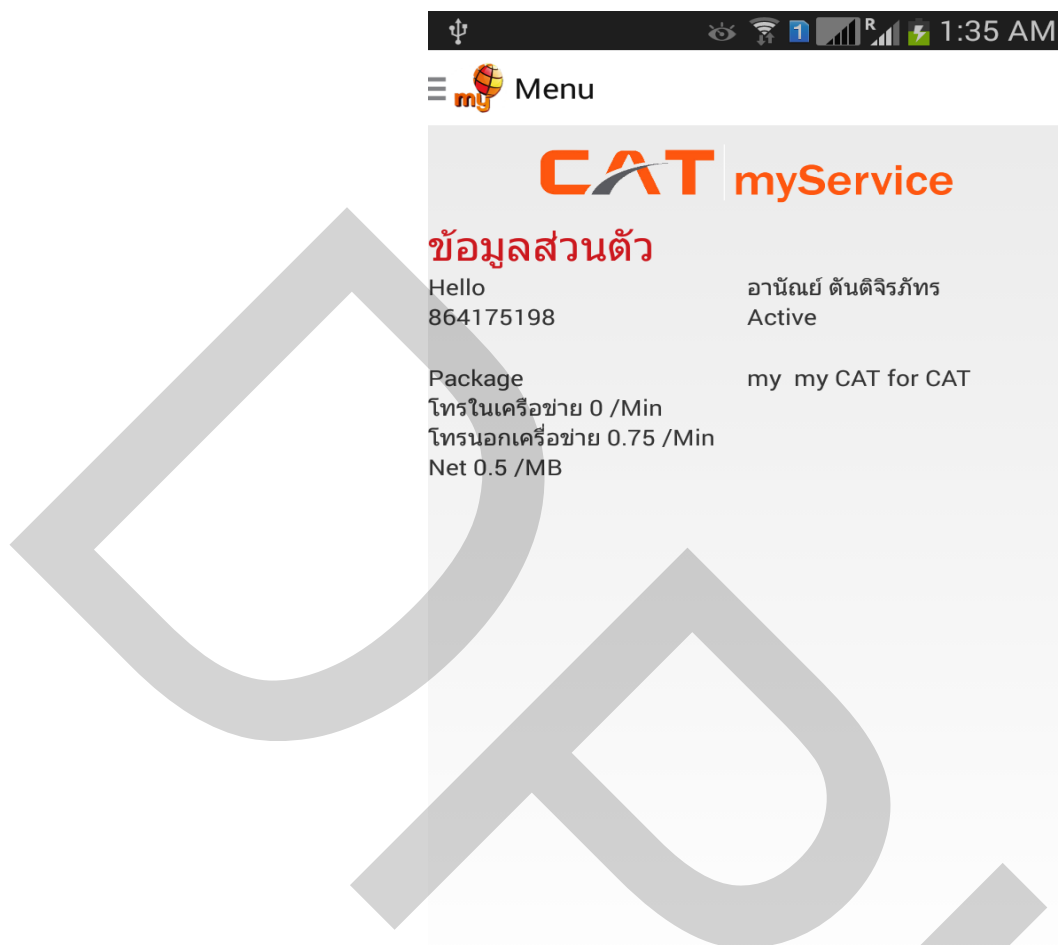
2.3 เมนูหลัก ดังภาพที่ 10 เป็นเมนูเพื่อให้เลือกใช้งานประกอบด้วยเมนู ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนตัว
2. เช็คยอดค่าใช้จ่ายบริการ
3. เช็คยอดค้ำชำระ
4. แสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ
5. ออกจากโปรแกรม



ภาพที่ 10 แสดงเมนูหลักของโปรแกรม

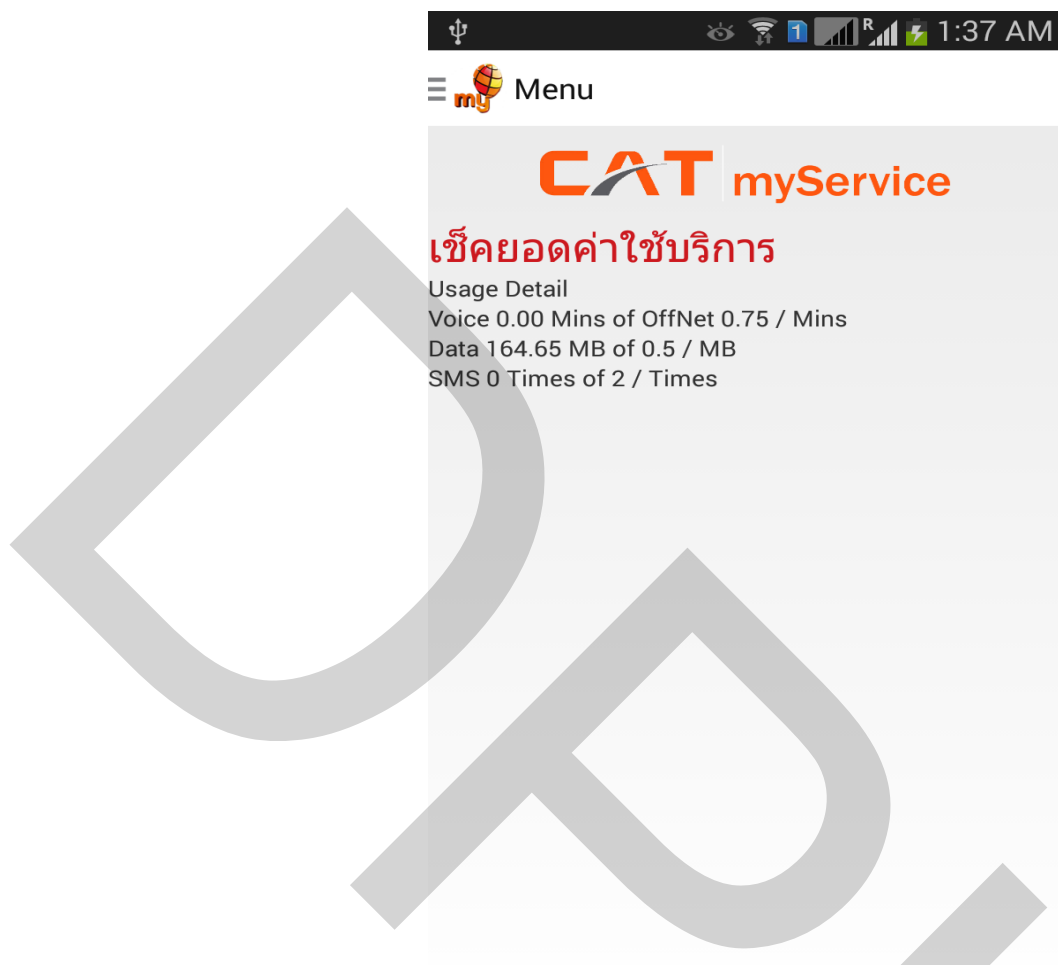
2.4 หน้าจอแสดงผลผู้ใช้สามารถเรียกหน้าจอต่างๆ ของโปรแกรมได้โดยเลื่อนนิ้วจากซ้ายไปขวาที่หน้าจอเพื่อเรียกเมนูและทำเลือกเมนูที่ต้องการได้ โดยแต่ละหน้าจอแสดงได้ ดังภาพที่ 11 ถึง 14



ภาพที่ 11 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัว

หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัวแสดงผลข้อมูล ดังนี้

1. คำทักทาย
2. ชื่อและนามสกุลผู้ใช้
3. หมายเลขโทรศัพท์
4. สถานะใช้งาน
5. ข้อมูลโปรโมชั่นที่ใช้



ภาพที่ 12 หน้าจอเช็คยอดค่าบริการ

หน้าเช็คยอดค่าบริการแสดงผลข้อมูล ดังนี้

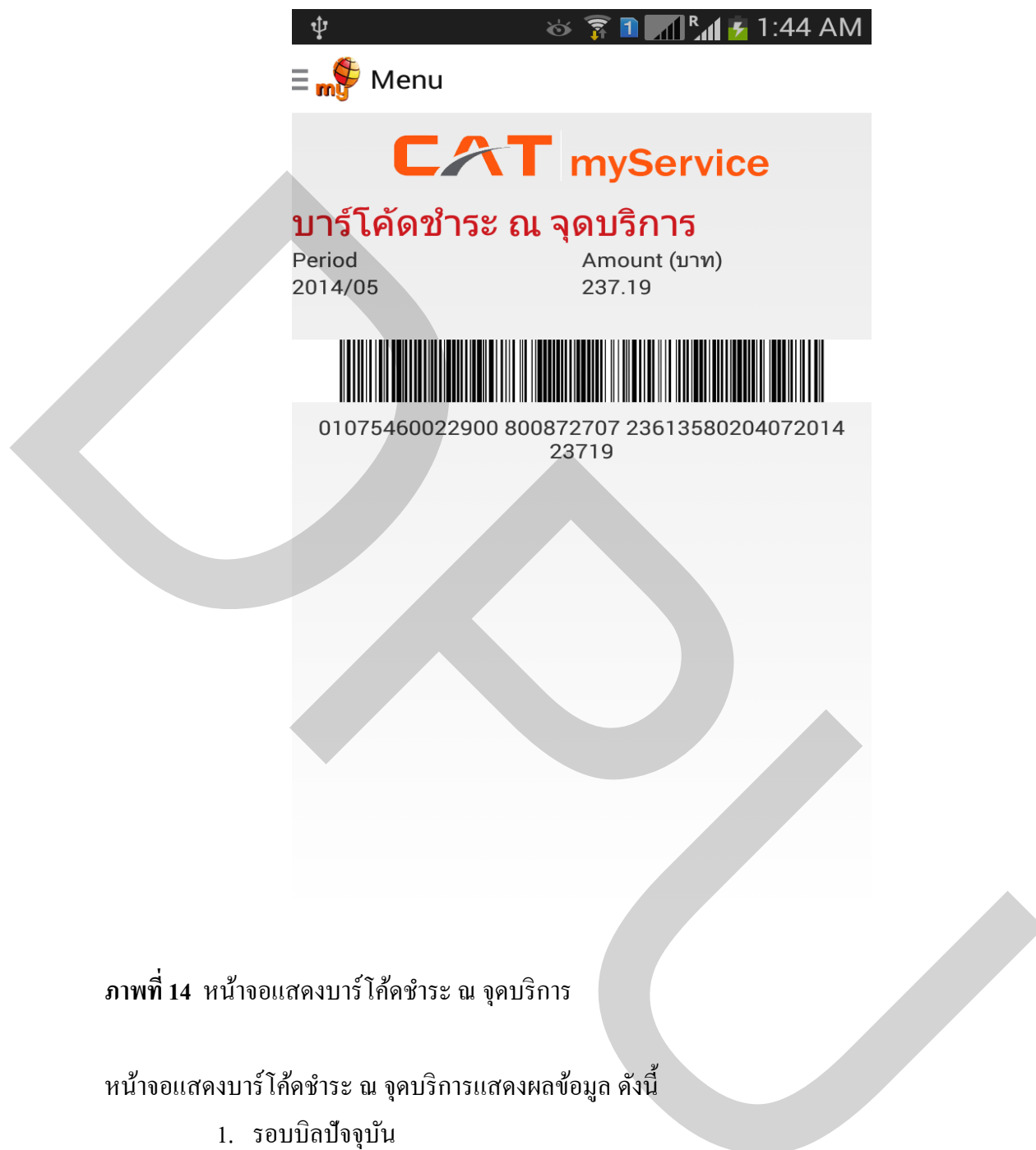
1. ค่าใช้บริการข้อความ (SMS) มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง
2. ค่าใช้บริการข้อมูล (DATA) มีหน่วยเป็นเมกกะไบต์
3. ค่าใช้บริการโทรออก (Voice) มีหน่วยเป็นนาที



ภาพที่ 13 หน้าจอเช็คยอดค้างชำระ

หน้าจอเช็คยอดค้างชำระแสดงผลข้อมูล ดังนี้

1. รอบบิล
2. ยอดค้างชำระ มีหน่วยเป็นบาท

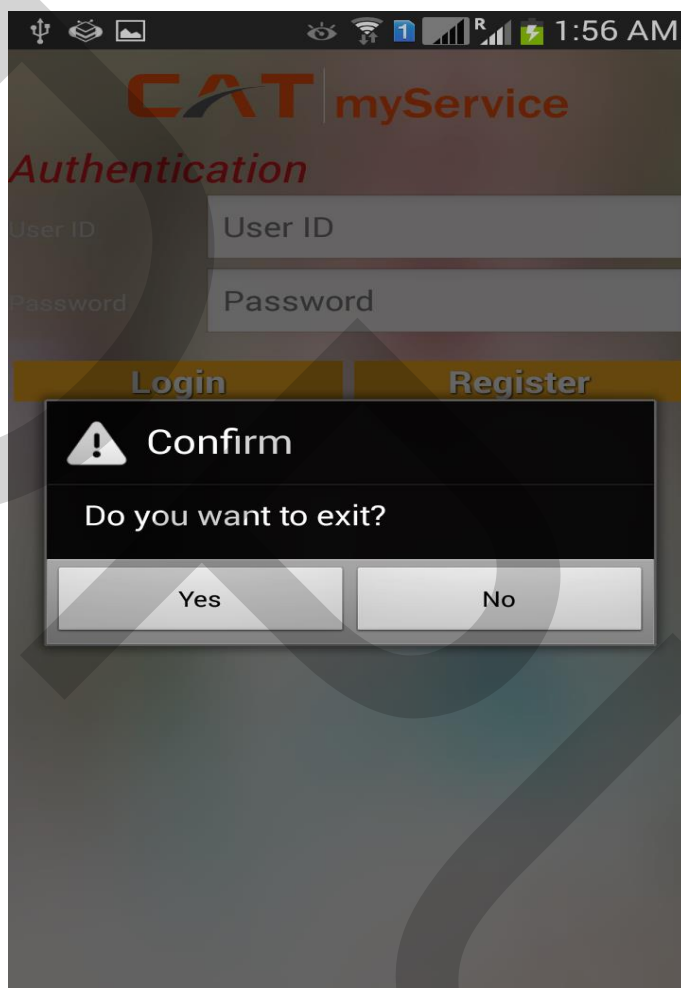


ภาพที่ 14 หน้าจอแสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการ

หน้าจอแสดงบาร์โค้ดชำระ ณ จุดบริการแสดงผลข้อมูล ดังนี้

1. รอบบิลปัจจุบัน
2. ยอดค้างชำระ มีหน่วยเป็นบาท
3. บาร์โค้ด โดยการแสดงบาร์โค้ดนั้นระบบจะทำการแปลงข้อมูลที่ได้รับจากเว็บเซอร์วิสให้อยู่ในรูปของบาร์โค้ดโดยการเข้ารหัส Code 128
4. ข้อมูลกำกับบาร์โค้ด

2.5 การออกจากโปรแกรมให้ทำการเลือกเมนูออกจากโปรแกรม ระบบจะมีข้อความเตือนแสดงว่า “Do you want to exit” ดังภาพที่ 15 ถ้าผู้ใช้กด “Yes” ระบบจะปิดโปรแกรมกลับสู่การทำงานหลักของโปรแกรม แต่ถ้ากด “No” ระบบจะแสดงหน้าจอหลักอีกครั้ง



ภาพที่ 15 แสดงการยืนยันการออกจากโปรแกรม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล

อานันท์ ตันติจิรภัทร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2547 ปริญญาตรีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

บริษัท พอสเน็ต จำกัด ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ หน้าที่รับผิดชอบวิเคราะห์และออกแบบระบบตามความต้องการลูกค้า ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Visual Basic6, Delphi, JSP, Access, Oracle

บริษัท อินโซลด์ ซอฟต์แวร์ จำกัด ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ หน้าที่รับผิดชอบวิเคราะห์และออกแบบระบบตามความต้องการลูกค้า เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Delphi, Fast Report, Crystal Report, MySQL Server

บริษัท ซิสเต็ม แอลไลน์แอนด์ จำกัด ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ หน้าที่รับผิดชอบวิเคราะห์และออกแบบระบบเสริมจากระบบจัดทำบิลค่าใช้บริการ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา C# DotNet, Crystal Report, Shell Script, Oracle, Pro*C

บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ตำแหน่งนักบริหารงานทั่วไป