

ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS
บนโทรศัพท์มือถือ

ไพรัช เชื้อดี

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2556

A GPS based Utilities Payment Alert System on Mobile Phones

Pairum Chuadee

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

2013

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ

ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ

ชื่อผู้เขียน

ไพโรจน์ เชื้อดี

อาจารย์ที่ปรึกษางานค้นคว้าอิสระ

อาจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพชร

สาขา

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

ปีการศึกษา

2555

บทคัดย่อ

เนื่องจากชีวิตที่มีความวุ่นวายมากยิ่งขึ้น จึงเป็นเรื่องปกติที่ผู้ใช้อาจหลงลืมในการชำระค่าสาธารณูปโภค ด้วยเหตุนี้ อาจเกิดปัญหาถูกระงับบริการและเผชิญค่าปรับโดยไม่จำเป็น นับตั้งแต่ที่โทรศัพท์มือถือเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันอย่างยิ่ง ผู้ใช้น่าจะได้รับประโยชน์หากมีแอปพลิเคชันที่สามารถตั้งให้มีการเตือนในการชำระค่าสาธารณูปโภค เมื่อถึงกำหนด ยิ่งไปกว่านี้ หากมีแอปพลิเคชันที่สามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ได้ทราบเส้นทางจุดชำระค่าบริการได้บนมือถือก็จะยิ่งมีประโยชน์และคุณค่ามากยิ่งขึ้น โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยชิ้นนี้คือการศึกษาถึงการใช้ศักยภาพของระบบโมดูล จีพีเอส และการส่งข้อความผ่านสมาร์ตโฟนในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบแอนดรอยด์เพื่ออำนวยความสะดวกในการชำระเงินค่าสาธารณูปโภค นอกจากนี้ ระบบยังสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้เกี่ยวกับใบแจ้งหนี้ค่าสาธารณูปโภคต่างๆ รวมถึงการใช้ประโยชน์จากแผนที่ของกูเกิล เพื่อแสดงเส้นทางสำหรับสถานที่รับชำระเงินค่าสาธารณูปโภคที่ได้เลือกไว้

จากการทดลองใช้ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภค ผลปรากฏว่าข้อความถูกส่งผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลังจากที่ได้รับตำแหน่งของผู้ใช้บริการ นอกจากนี้ ระบบยังสามารถแสดงแผนที่แบบละเอียดและตำแหน่งของจุดรับชำระเงินค่าสาธารณูปโภค เช่น ธนาคาร และร้านเซเว่นอีเลฟเว่น พร้อมทั้งระบุทิศทางภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งปัจจุบันผ่านทางกูเกิลแมป บนโทรศัพท์เคลื่อนที่อีกด้วย จากผลการเก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยรวมของระบบจากผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 30 คน ได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับ 4.20 จากคะแนนเต็ม 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวม 0.25 สรุปได้ว่าระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน จีพีเอส บนโทรศัพท์มือถือ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และยังตั้งข้อสังเกตได้ว่าสำหรับระบบในอนาคตนั้นควรที่จะเพิ่มในส่วนของผู้ใช้ เพื่อให้สะดวกแก่ผู้ใช้และผู้ให้บริการได้ดียิ่งขึ้น

Independent Study Title	Utilities Payment Alert System in Local Area through GPS on Mobile Phones.
Author	Pairum Chuadee
Independent Study Advisor	Dr. Worapol Pongpech
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2012

ABSTRACT

With the increasing hectic life, it is much more common to forget to pay utility bills. Consequently, a loss of services or unnecessary financial penalty can be imposed as a result of this missing payment. Given that mobile phones played an integral part in everyday life, it would be of benefit for users if an application that can be set to alert the users of up and coming bills can be implemented on a mobile phone. It would be even more value if the application can facilitate users by providing possible routes to the surrounding payment counter services. The aim of this research is to investigate potential utilization of the GPS and messaging modules system in today smart phone, specifically an android operating mobile phone to facilitate utilities payment. The system is able to alert the users regarding utilities bills, and able to utilize Google map for providing routes to payment counter services.

Results from the experiment illustrated that messages can be sent through web browser to the users' mobile phones after users' locations have been located. Moreover, the system was also able to provide detailed map and locations of utility payment counter services such as banks, 7-11, as well as geographical positions that specify the current locations through Google map on the mobile phones. A questionnaire survey obtained from thirty users revealed that on the overall satisfactory is 4.20 out of 5.00 with standard deviation of 0.25. This can be interpreted as high users' satisfaction of the system. It has also been noted that an improvement in term of POI configuration to support utility bills, which cannot be paid at the same time, should also be added to the system in the future.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ของอาจารย์ที่ปรึกษา
งานค้นคว้าอิสระ ดร.วรพล พงษ์เพชร ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำถึงประเด็นต่าง ๆ ใน
การศึกษา และชี้แนวทางแก้ปัญหา การค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์
และสรุปผลการศึกษา รวมทั้งการตรวจข้อบกพร่องต่าง ๆ และการแก้ไขงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณมารดา และครอบครัว และเพื่อนทุกคน ให้ความ
ห่วงใย และเป็นกำลังใจตลอดมาในทุกๆ ด้านจนสำเร็จการศึกษา

ไพเราะ เชื้อดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
สารบัญตาราง.....	๑๑
สารบัญภาพ.....	๑๒
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหาการนำมาวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
1.5 คำจำกัดความ.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.7 ขั้นตอนในการดำเนินการ.....	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	5
2.2 การระบุตำแหน่ง.....	8
2.3 ระบบฐานข้อมูล.....	19
2.4 ระบบโทรศัพท์มือถือ GSM.....	13
2.5 ระบบส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังโทรศัพท์มือถือ.....	16
2.6 เทคโนโลยี Web services.....	18
2.7 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Web Services.....	18

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.8 Google Map API.....	27
2.9 Eclipse เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรม.....	27
2.10 ADT (Android Development Tool) เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรม...	28
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	32
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	32
3.2 การออกแบบระบบ.....	32
3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	44
3.4 แนวในการออกแบบสอบถามของระบบ.....	45
4. ผลการทดสอบและวิเคราะห์การใช้งาน.....	49
4.1 ผลการดำเนินการการแสดงผลหน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน.....	46
4.2 ผลการดำเนินการออกแบบระบบที่แสดงผลหน้าจอบนโทรศัพท์มือถือ.....	53
4.3 ผลของการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป.....	59
5. สรุปผล และแนวทางการพัฒนาต่อ.....	63
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	63
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	64
5.3 ผลข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	69
ก แบบสอบถาม.....	70
ข source code.....	75
ประวัติผู้เขียน.....	100

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.2 Use case และคำอธิบาย Use case ของระบบ.....	36
3.3 Use case และคำอธิบาย Use case ของระบบ.....	36
3.4 โครงสร้างฐานข้อมูล admin_user.....	41
3.5 โครงสร้างฐานข้อมูล member.....	41
3.6 โครงสร้างฐานข้อมูล message.....	42
3.7 โครงสร้างฐานข้อมูล pay_type.....	43
3.8 โครงสร้างฐานข้อมูล point_place.....	43
3.9 เกณฑ์การให้คะแนนในการออกแบบสอบถาม.....	45
3.10 เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล.....	46
4.1 ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ..	60
4.2 ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในระบบของ ผู้ใช้งาน ด้านหน้าที่ของโปรแกรม.....	61
4.3 ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจใน ผู้ใช้ดูแล ระบบงาน การใช้งานผ่าน Web server.....	62

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะการติดตามโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	9
2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันของบริษัทุกเก็ตที่เรียกว่า Google Latitude.....	9
2.3 ความแตกต่างระหว่างรูปแบบของวิธีเพิ่มข้อมูลกับวิธีฐานข้อมูล.....	11
2.4 โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบ GSM.....	14
2.5 ลักษณะการทำงานของ SMS.....	17
3.1 ภาพรวมของระบบ เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์.....	34
3.2 Use case diagram ของระบบ.....	35
3.3 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการเข้าสู่ระบบ.....	37
3.4 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการส่งข้อความ.....	38
3.5 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการกำหนดค่า POI.....	38
3.6 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ให้บริการในการสมัครหมายเลขโทรศัพท์.....	39
3.7 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ให้บริการในการรับข้อความเพื่อที่จะหาตำแหน่งสถานที่.....	40
4.1 หน้าจอการเรียกใช้งานระบบทางเว็บแอปพลิเคชัน.....	46
4.2 หน้าจอเมนูหลัก.....	47
4.3 หน้าจอได้รับการลงทะเบียนจาก application ทางมือถือ.....	48
4.4 หน้าจอรายการข้อความแจ้งเตือนค่าสาธารณูปโภคไปยัง application มือถือ.....	49
4.5 หน้าจอการกำหนดรูปแบบของข้อความการแจ้งเตือน.....	50
4.6 หน้าจอรายการประเภทของค่าสาธารณูปโภค.....	51
4.7 หน้าจอแสดงการจัดการจุดชำระค่าบริการของค่าสาธารณูปโภค.....	52
4.8 ไอคอน (icon) บนเครื่องโทรศัพท์มือถือ.....	53
4.9 หน้าจอการลงทะเบียนเบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้งาน.....	54
4.10 หน้าจอการส่งข้อความแจ้งเตือน.....	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.11 ตำแหน่งพื้นที่ปัจจุบันบน Google map.....	56
4.12 รายการพื้นที่ของจุดที่ต้องการไปชำระค่าสาธารณูปโภค.....	57
4.13 ตำแหน่งพื้นที่ปัจจุบันบน Google map.....	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในอดีต หากกล่าวถึงอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารพูดคุยแบบไร้สาย (Wireless) ทุกคนคงจะนึกถึงโทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก และยังไม่เป็นที่นิยมเท่าไร อีกทั้งยังมีปัจจัยในเรื่องของราคาที่สูงเข้ามาเกี่ยวข้อง อาจกล่าวได้ว่า ในขณะนั้น ธุรกิจการแข่งขันด้านโทรศัพท์มือถือยังมีไม่มากนักเมื่อเทียบกับปัจจุบัน

โทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์เสริมได้มีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ โดยมีขนาดเล็กลงกะทัดรัดสะดวกในการพกพา นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และราคาถูกลง จึงทำให้ผู้คนหันมานิยมใช้โทรศัพท์มือถือกันอย่างแพร่หลาย อาจสังเกตได้ว่า แทบทุกคนจะต้องมีโทรศัพท์มือถือสำหรับใช้ในการติดต่อสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นในด้านธุรกิจ การศึกษา หรือแม้กระทั่งติดต่อสื่อสารระหว่างสมาชิกในครอบครัวและกลุ่มเพื่อน โทรศัพท์มือถือจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิตสำหรับคนในกรุงเทพมหานคร

ปัจจุบัน โทรศัพท์มือถือมิใช่เป็นเพียงแค่อุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สาย เพื่อใช้ในการสนทนาเท่านั้น หากแต่ได้รับการพัฒนาฟังก์ชันการทำงานมากขึ้นจนสามารถติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลข่าวสารต่างๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ระหว่างโทรศัพท์มือถือกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้โทรศัพท์มือถือยังมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลต่างๆ อีกด้วย ดังนั้นหากจะใช้โทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการค้นหาสถานที่ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงต่อผู้ใช้งาน ซึ่งนอกจากจะสามารถสอบถามข้อมูลได้ง่ายแล้ว ยังสามารถค้นหาและสอบถามข้อมูลได้ตลอดเวลาด้วย

และชีวิตยุคโลกาภิวัตน์นี้ ล้วนผูกพันและถูกแวดล้อมด้วยเทคโนโลยี ระบบงานต่างๆ มากมาย ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกและสนับสนุนการทำงานด้านต่าง ๆ ให้กับมนุษย์ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร (Communication Technology) ระบบจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship

Management System) เป็นต้น มนุษย์ทุกคนอาจรับระบบสารสนเทศ (Information System) ต่างๆ มากมายเหล่านี้โดยไม่รู้ตัว เช่น การฝากเงินจากเครื่อง ATM การฝาก-ถอน-โอนเงิน เพื่อเข้าบัญชีต่างสาขาหรือต่างธนาคาร การชำระค่าบริการผ่านเคอร์เตอร์เซอร์วิส หรือการทำบัตรประจำตัวประชาชนที่สำนักงานทะเบียนราษฎร เป็นต้น บริการเหล่านี้ล้วนได้รับการสนับสนุนจากเครื่องมือสำคัญ (ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ, 2541) ที่เรียกว่า “ระบบสารสนเทศ Information System” และ “เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)”

ในการชำระค่าสินค้าและบริการก็เช่นกัน ในปัจจุบันนอกจากที่จะสามารถชำระค่าบริการที่หน่วยงานของผู้ให้บริการหรือผู้ขายสินค้า และมีเอกสารที่ทำการจัดส่งมาให้กับผู้ใช้เป็นจำนวนหลายฉบับ ทำให้ผู้ใช้ได้รับเอกสารจำนวนมาก ทำให้ผู้ใช้อาจลืมที่จะต้องชำระค่าสาธารณูปโภคต่างๆ ซึ่ง ณ ปัจจุบันการติดต่อสื่อสารกันด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นที่แพร่หลายและสะดวกในการพกพาไปได้ครอบคลุมเกือบทุกแห่ง ยังมีที่ให้บริการรับชำระค่าบริการและค่าสินค้า เช่น ไปรษณีย์ ธนาคาร ซูเปอร์มาร์เก็ต และ ร้านสะดวกซื้อ เป็นต้น ซึ่งมีกระจายอยู่ทั่ว ถ้าในสถานการณ์ที่รีบเร่ง และในการดำเนินชีวิตที่เร่งรีบทำให้การที่จะเดินค้นหาเส้นทางในแหล่งที่ไม่คุ้นเคยเป็นไปได้ยาก

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่รับชำระค่าสินค้าและบริการที่อยู่ใกล้เคียง พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของสถานที่ที่เอื้ออำนวยความสะดวกแก่บุคคลซึ่งมีเวลาไม่มากนักในการค้นหาสถานที่ที่ต้องการ

1.2 ปัญหาการวิจัย

1. ในปัจจุบันมีการแจ้งการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคที่ผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ ค่าผ่อนบ้าน ฯลฯ จึงมีเอกสารที่ทำการจัดส่งมาให้กับผู้ใช้เป็นจำนวนหลายฉบับ ทำให้ผู้ใช้บริการได้รับเอกสารจำนวนมาก หรือ อาจทำให้เอกสารสูญหายระหว่างทาง

2. ผู้ใช้บริการอาจลืมที่จะต้องชำระค่าสาธารณูปโภคต่างๆ

3. ทำให้มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับผู้ให้บริการที่ไม่สมควรจ่าย เช่น การชำระเงินค่าสาธารณูปโภคเกิดกำหนดระยะเวลา จึงทำให้อาจเกิดการเสียค่าธรรมเนียมการล่าช้าเพิ่ม

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ให้เกิดประโยชน์ในกิจกรรมอื่นนอกเหนือจากการสื่อสารด้วยเสียง
2. ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการช่วยนำทางและค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่รับชำระค่าสินค้าและบริการที่ต้องการ

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. พัฒนาระบบค้นหาจุดรับชำระค่าบริการสาธารณูปโภคและเส้นทางผ่านทาง Smartphone ระบบ Android
2. สามารถค้นหา สถานบริการรับชำระค่าบริการสาธารณูปโภค เช่น 7-11, Lotus, Lotus Express, ที่ทำการไปรษณีย์ และ ธนาคาร เป็นต้น พร้อมแสดงรายละเอียดแผนที่การเดินทางโดยระบบ GIS ผ่านทางอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ (Mobile) ภายในระยะรัศมี 1 กิโลเมตร
3. สามารถคำนวณระยะทางในการเดินทางในแต่ละเส้นทางเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ใช้บริการ
4. สามารถทดสอบการส่งข้อความแจ้งเตือนได้

1.5 คำจำกัดความ

แอนดรอยด์ (Android) หมายถึง ระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) หรือแพลตฟอร์มที่จะใช้ควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สำหรับโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์พกพา

สมาร์ทโฟน (Smart Phone) หมายถึง โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผล และสามารถทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายเพื่อทำการสื่อสารข้อมูล

แอปพลิเคชัน หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ให้บริการเพื่อควบคุมให้ระบบปฏิบัติการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามต้องการ

ระบบจีพีเอส GPS (Global Positioning System) หมายถึง ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก โดยอาศัยการคำนวณจากความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ส่งมาจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลก ทำให้ระบบนี้สามารถบอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลก

ระบบจีไอเอส GIS (Geographic Information System) หมายถึง “ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์” เป็นระบบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ และเชื่อมโยงข้อมูล ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สนับสนุนข้อมูลการเดินทางในรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้แก่ การเดินทางโดย การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง การเดินทางโดยรถยนต์
2. สนับสนุนทางด้านแผนที่และพิกัดบอกตำแหน่ง (GPS/GIS) รอบๆ ผู้ใช้บริการ
3. ช่วยให้ถึงจุดหมายปลายทางได้รวดเร็วขึ้น

1.7 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. ศึกษาปัญหาในระบบปัจจุบัน
2. ออกแบบระบบใหม่
3. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับถนน และสถานที่สำคัญหลักๆ
4. ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล (Database)
5. ออกแบบเว็บเพจที่สามารถติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)
6. เขียนโปรแกรมเพื่อจัดการฐานข้อมูล และแสดงผลบนหน้าจอ
7. ดำเนินการทดสอบระบบ
8. ประเมินผลการใช้งานจริง
9. จัดทำเอกสารและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อัมชา ก. บัวเกษร (2540) กล่าวว่า การดำเนินชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ โดยทั่วไปจะมีความเกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์ไม่มากนักน้อย การตัดสินใจใดๆ ก็ตาม มักจะมีส่วนเกี่ยวข้องทางด้านภูมิศาสตร์เสมอ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สามารถช่วยในการจัดการและบริหารข้อมูลเชิงพื้นที่ การแสดงข้อสนเทศเป็นภาพหรือแผนที่ทำให้สามารถเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในเชิงพื้นที่ได้เป็นอย่างดี อันเป็นรากฐานในการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดในการดำเนินชีวิตของคนในสังคมปัจจุบัน

วิเชียร จาณุกจน์ (2543) ระบุไว้ว่า การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถลดเวลาที่ต้องเสียไปในการวิเคราะห์ข้อมูลได้มาก

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยให้ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เป็นที่แพร่หลายและกระจายไปสู่ผู้ใช้ต่างๆ ได้กว้างขวางขึ้นในปัจจุบัน ในขณะเดียวกันก็ช่วยลดต้นทุนของการผลิตการปรับปรุง และการเผยแพร่ข้อมูล นอกจากนี้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ยังสามารถเปลี่ยนรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยเปลี่ยนวิธีการนำเสนอและการใช้ประโยชน์ข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านั้น ข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นนับว่าเป็นข้อมูลที่สามารถดัดแปลงให้มีความเหมาะสมกับความต้องการด้านต่างๆ ได้ง่าย โดยการนำเสนอเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาช่วย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แผนที่กระดาษจะเห็นได้ว่าการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีข้อได้เปรียบมากกว่า เป็นต้นว่าความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ให้มีความทันสมัยได้ง่ายกว่า หรือความสามารถในการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ประเภทต่างๆ และเก็บไว้ในชุดเดียวกัน ความสามารถในการปรับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงและนำมาผลิตเป็นแผนที่ ซึ่งสามารถผลิตฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแสดงขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูล และทำให้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลบรรลุผลอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจสามารถวางแผนแล้วเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้โดยเปลี่ยนรูปแบบของ

การวิเคราะห์เป็นไปในแบบต่างๆซึ่งผลที่ได้สามารถนำเสนอในหลายรูปแบบ ในทางตรงกันข้าม การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูลโดยอาศัยการทำด้วยมือจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง เมื่อผู้วิเคราะห์ต้องการนำเสนอผลงานในลักษณะเช่นนี้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบคอมพิวเตอร์ในการแปลง จัดเก็บ และรวบรวมลักษณะทางภูมิประเทศที่มีอยู่ในแผนที่และข้อมูลดิบต่างๆ ให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลและแสดงในรูปของรูปภาพ แผนที่ (Map) ที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งบนพื้นโลกได้ ซึ่งสามารถนำเสนอข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมีโปรแกรม (Software) ที่ใช้ในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการอ้างอิงในเชิงพื้นที่ และมีรายละเอียดอื่นๆ ที่สามารถนำมาแสดงเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ดังนี้ คือ การนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) และการพิมพ์ผลลัพธ์หรือแสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

อัมชา ก. บัวเกษร (2540) กล่าวถึงหน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังนี้

2.1.1 การนำเข้าข้อมูล (Data Capture) เป็นขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลโดยแปลงเป็นข้อมูลเชิงเลข เพื่อเก็บในคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อมูลด้านการใช้ที่ดิน การคมนาคม สำนะโนประชากร เป็นต้น ในขั้นตอนนี้สามารถทำการเก็บบันทึกได้หลายวิธี ได้แก่ ใช้เครื่องมือที่เรียกว่าเครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) หรือเครื่องกราดภาพ (Scanner) นอกจากนี้ยังสามารถนำเข้าข้อมูลตัวเลขจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลดาวเทียม

ประเภทของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ GIS มีดังนี้คือ

1. ข้อมูลกราฟิก (Graphic Data) เป็นข้อมูลที่ระบุพิกัดตำแหน่ง ข้อมูลประเภทนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจาก GIS เป็นระบบข้อมูลอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced)

2. ข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่างๆ ของข้อมูลกราฟิก เช่น ข้อมูลประชากร ชื่อตำบล ฯลฯ การนำเข้าข้อมูลประเภทนี้โดยทั่วไปจะเป็นการบันทึกในซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ Oracle, DBase เป็นต้น ข้อมูลลักษณะประจำจะเชื่อมโยงกับข้อมูลกราฟิกด้วยซอฟต์แวร์ GIS โดยการเชื่อมข้อมูลทั้งสองประเภทข้างต้นเข้าด้วยกัน ในแต่ละระบบอาจมีวิธีการจัดการกับข้อมูลในแต่ละขั้นตอนต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ใช้ เช่น SPANS ARC/INFO, ILWIS และ INTERGRAPH เป็นต้น ต่างก็เป็นซอฟต์แวร์ที่เอื้ออำนวยให้สามารถสร้าง วิเคราะห์ แสดง และจัดการกับข้อมูลแผนที่ได้ ซึ่งในแต่ละโปรแกรมต่างก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป

2.1.2 ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ การแสดงผล (Display) ในรูปแบบที่การสอบถาม (Query) การวิเคราะห์แผนที่ (Map Analysis) แบบจำลองที่ตั้ง/การจัดสรรทำเล

(Location/Allocation Model) รวมทั้งการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) โดยการสอบถามทำเลที่ตั้ง (Location) ได้แก่การค้นหาวามีอะไรอยู่ที่ตำแหน่งที่ตั้งแห่งใดแห่งหนึ่งโดยเฉพาะ การระบุ/บรรยายตำแหน่งที่ตั้งทำได้หลายอย่าง เช่น ชื่อสถานที่ รหัสไปรษณีย์ หรือพิกัดทางภูมิศาสตร์หรือละติจูด และ ลองจิจูด (Latitude and Longitude) และในการหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (Trends)เป็นการค้นหาลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ทางภูมิศาสตร์ในช่วงเวลาหนึ่ง เช่นวิเคราะห์หาจำนวนพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายและในอัตราที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงในช่วงเวลาที่กำหนด

2.1.3 การแสดงผลข้อมูล (Data Display) ในการเรียกค้นข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบ GIS สามารถแสดงผลออกมาได้ในลักษณะของแผนที่ หรือตารางแสดงผลข้อมูลออกมาได้ทั้งในจอคอมพิวเตอร์ หรือจะพิมพ์ออกมาเป็นภาพจัดทำเป็นรายการต่างๆ ได้ จะทำได้หลากหลายและสวยงามเพียงใดขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ระบบ GIS นั้นๆ ใช้รวมทั้งความสามารถของผู้ใช้ด้วย ข้อเด่นของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแสดงผล คือ ความสามารถสร้างภาพที่เหมือนจริง (Visualization) เป็นวิธีการที่สร้างภาพให้เหมือนจริง หรือเสมือนมองเห็นได้ในสภาพจริง ทำให้ผลลัพธ์ออกมาในลักษณะที่สื่อความหมายได้ง่าย เช่น ภาพสามมิติ Environmental Systems Research Institute, Inc. (2000) เขียนในบทความ What Are Location Services? The GIS Prospective ว่า การให้บริการเส้นทางผ่านอินเทอร์เน็ตหรือเครื่องมือสื่อสารอื่นๆ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะเริ่มแรก เป็นการให้บริการโดยที่ผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลเองทั้งหมดลงในแบบฟอร์ม ตั้งแต่ชื่อถนน ที่อยู่ รหัสไปรษณีย์ ฯลฯ

2. ระยะที่สอง เป็นระยะที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันคือเป็นบริการเส้นทางที่สามารถแสดงข้อมูลอย่างคร่าวๆ จากรหัสไปรษณีย์คือ เมื่อเลือกกรอกรหัสไปรษณีย์แล้วก็จะสามารถสืบค้นไปยังสถานที่ที่ต้องการต่อไปได้โดยการให้ตัวเลือกแก่ผู้ใช้ ในระยะนี้นอกจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแล้ว ข้อมูลยังสามารถสืบค้นผ่านเครื่องมือสื่อสารไร้สายประเภทต่างๆ ด้วย เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์มือถือ เป็นต้น ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปได้อย่างทั่วถึงในสถานที่ต่างๆ ไม่จำเป็นต้องเป็นที่โต๊ะทำงานหรือสถานศึกษาอีกต่อไป

3. ระยะที่สาม จะมีการระบุพิกัดของพื้นที่ที่ถูกต้อง รวมทั้งมีการนำเสนอการให้บริการผ่านสถานที่ต่างๆ แบบออนไลน์คือ เมื่อผู้ใช้ไปถึงในสถานที่ใดก็จะปรากฏข้อมูลและสถานะการให้บริการของสถานที่นั้นขึ้นมาให้ผู้ใช้ตัดสินใจได้ทันที ซึ่งเครื่องมือที่พกพาไปนั้นอาจไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องอยู่ก็ได้ แต่เป็นการตั้งโปรแกรมให้ทำการเตือนเมื่อผู้ใช้อยู่ในตำแหน่งที่

ต้องการแล้วนอกจากนี้ยังรวมถึงการตั้งระบบในการเตือนเกี่ยวกับสภาพเส้นทางคมนาคมที่กำลังจะเดินทางได้ด้วยเช่นกัน

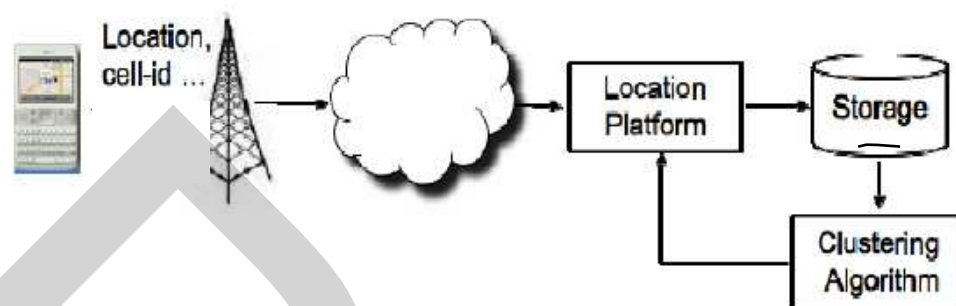
แนวโน้มในการบริการสามารถแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนออบเจกต์ (Object) เป็นส่วนประกอบที่จะแจ้งให้ผู้ใช้เครื่องมือสื่อสารแบบไร้สายได้ทราบเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ เมื่อได้เข้าถึงระยะทางที่กำหนดไว้
2. ส่วนออบเจกต์ในช่วงเวลาต่างๆ (Object-Temporal) ใช้สำหรับกำหนดช่วงระยะเวลา
3. ส่วนข้อมูลสถานที่เฉพาะ เป็นการให้บริการตำแหน่งที่ตั้งหรือรายละเอียดของสถานที่อื่นๆ ที่มีการระบุไว้ในระบบ (Environmental Systems Research Institute, Inc., 2000)

2.2 การระบุตำแหน่ง

ในปัจจุบันระบบสารสนเทศไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ในคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว แต่ได้พัฒนาในระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการติดต่อประสานงานต่าง ๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ดังนั้น โทรศัพท์เคลื่อนที่จึงเป็นที่แพร่หลายและนิยมใช้กันแทบทุกหลังคาเรือนและเป็นสิ่งที่แทบจะขาดไม่ได้ในชีวิตประจำวัน ที่ต้องใช้ในการติดต่อธุรกิจต่าง ๆ ในการสื่อสารนั้นจะใช้คลื่นวิทยุเป็นตัวนำพาสัญญาณจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังสถานีรับส่ง ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารสามารถที่จะติดตามโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้โดยการค้นหาและระบุตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านสถานีส่งสัญญาณที่ใกล้ที่สุด ซึ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รับสัญญาณนั้นจะอยู่ในภายในรัศมีของสถานีส่งสัญญาณนั้นประมาณ 50 เมตรสามารถอธิบายได้ตามภาพ 2.1 ตำแหน่งที่ได้จะนำมาคำนวณผนวกกับแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ผู้ใช้งานสามารถทราบตำแหน่งปัจจุบันของตนได้แม้ว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้นั้นไม่มีระบบระบุตำแหน่งบนพื้นที่โลก (GPS) ก็ตาม

ปัจจุบันบริษัท กูเกิ้ลได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ โดยผนวกกับบริการที่มีอยู่ เช่น Google Map, Google Talk, Gmail หรือ การบริการด้านการสืบค้นต่าง ๆ ออกมาเป็นแอปพลิเคชันที่ชื่อว่า Google Latitude โดยแอปพลิเคชันนี้จะทำการรวบรวมแผนที่และข้อมูลสารสนเทศของสถานที่ที่อยู่บริเวณเดียวกับผู้ใช้งาน เช่น ชื่อถนน ชื่อร้านอาหาร เบอร์โทรศัพท์ สถานที่ท่องเที่ยวหรือการแข่งขันเพื่อบอกตำแหน่งให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้องทราบ ซึ่งผู้ที่ใช้บริการนี้จะต้องใช้ซอฟต์แวร์ที่กูเกิ้ลเป็นผู้พัฒนา ซึ่งระบบที่ใช้ได้ครอบคลุมการใช้งานกับระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีผู้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.1 ลักษณะการติดตามโทรศัพท์เคลื่อนที่



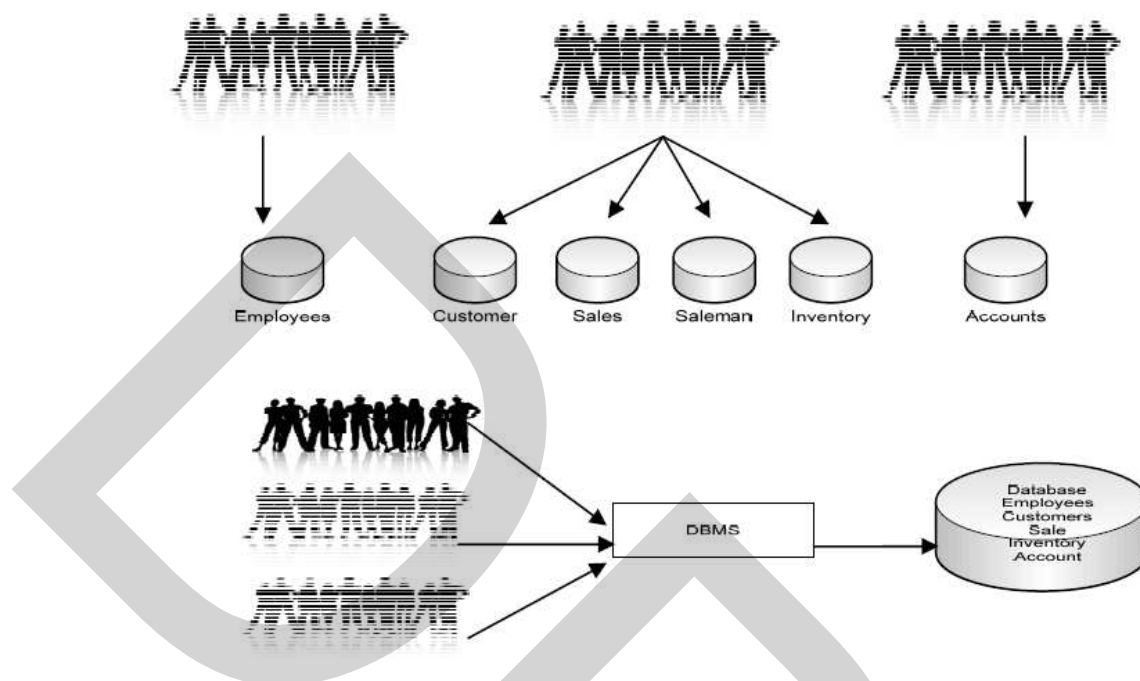
ภาพที่ 2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันของบริษัทที่เรียกว่า Google Latitude

2.3 ระบบฐานข้อมูล

ปัจจุบันคำว่า “ฐานข้อมูล (database)” ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างสูงในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมักได้ยินคำว่าจากแวดวงธุรกิจว่า หากหน่วยงานใดนำเทคโนโลยีฐานข้อมูลเข้ามาใช้งานย่อมได้เปรียบคู่แข่งในเชิงการค้า นั่นหมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาใช้ประโยชน์ด้วยการเรียกข้อมูล แสดงรายงานรวมทั้งการนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผน การแสดงรายงานต่าง ๆ เป็นต้น ในการจัดเก็บข้อมูลลงคอมพิวเตอร์นอกจากจะสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ปริมาณมากแล้ว ยังทำให้การจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้น

แล้วเป็นระเบียบ รวมทั้งการค้นหาข้อมูลที่มีความรวดเร็วและสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ทันที การจัดเก็บเป็นระบบเพิ่มข้อมูลเมื่อใช้งานไปจนถึงระดับหนึ่งทำให้ทราบปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมายในด้านของความยืดหยุ่นและความไม่คล่องตัวในหลายๆด้าน วิทยาการของเทคโนโลยีการจัดเก็บระบบข้อมูลก็ได้เกิดขึ้นใหม่ โดยมีแนวคิดที่จะจัดการข้อมูลแบบใหม่ให้มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่า รวมทั้งความยืดหยุ่นและความคล่องตัวสูง นั่นก็คือแนวคิดของระบบฐานข้อมูล

ปกติแล้วข้อมูลหรือระบบเพิ่มข้อมูลจะเป็นเพิ่มข้อมูลที่ถูกจัดเก็บแบบกระจายไปตามหน่วยงานหรือแผนกต่าง ๆ ทั่วไปแต่ละแผนกต่างก็มีกระบวนการจัดเก็บเพิ่มข้อมูลเป็นของตนเอง แต่แนวคิดของฐานข้อมูลจะตรงกันข้ามกับวิธีเพิ่มข้อมูล โดยฐานข้อมูลจะเป็นแหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผนซึ่งก่อให้เกิดฐานข้อมูลที่เป็นแหล่งรวมของข้อมูลแผนกต่าง ๆ และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียว ผู้ใช้งานต่าง ๆ ในแต่ละแผนกสามารถใช้ข้อมูลเป็นส่วนกลางนี้เพื่อนำไปประมวลผลร่วมกันได้ และสนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในข้อมูล ดังเช่นระบบเพิ่มข้อมูลและแนวคิดของฐานข้อมูลนั้นสามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลด้วยวิธีเพิ่มข้อมูลได้ แต่อย่างไรก็ตาม แนวคิดฐานข้อมูลนี้ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงกระบวนการจัดการ และจำเป็นต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ด้านฐานข้อมูลเป็นอย่างดี



ภาพที่ 2.3 ความแตกต่างระหว่างรูปแบบของวิธีเพิ่มข้อมูลกับวิธีฐานข้อมูล

นอกจากนี้ส่วนประกอบของสภาพแวดล้อมระบบฐานข้อมูล ซึ่งสามารถกำหนดส่วนประกอบหลัก ๆ ได้ 5 ส่วนด้วยกันในสภาพแวดล้อมของการจัดการระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย

2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (hardware) ในที่นี้หมายถึงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้างโดยการจัดการฐานข้อมูลและแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานด้วย ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้กับฐานข้อมูลนั้นสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานคนเดียว เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายซึ่งฮาร์ดแวร์ดังกล่าวจะเป็นรูปแบบใดก็ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กรหรือหน่วยงานเป็นหลัก อย่างไรก็ตามระบบฐานข้อมูลบางตัวถูกสร้างขึ้นมาให้ใช้งานเฉพาะกับระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์เฉพาะเท่านั้นและระบบฐานข้อมูลบางตัวก็สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการทั่ว ๆ ไปหรือบนไมโครคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป รวมทั้งประสิทธิภาพและความสามารถของระบบฐานก็มีความแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน่วยงานว่าระบบฐานข้อมูลชนิดใดเหมาะสมกับหน่วยงานมากที่สุด ข้อมูลภายในหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลนั้นมีปริมาณมากน้อยเพียงใดต้องการความเร็วในการประมวลผลเท่าใด

2.3.2 ซอฟต์แวร์ (software) ในที่นี้หมายถึงระบบปฏิบัติการ (operating systems) ซอฟต์แวร์การจัดการฐานข้อมูลรวมทั้งแอปพลิเคชัน โปรแกรมและโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งอาจมีส่วนเพิ่มเติมในเรื่องของระบบเครือข่ายในกรณีต้องการฐานข้อมูลที่ทำงานบนระบบเครือข่าย ตามปกติแล้วโปรแกรมประยุกต์อาจจะเขียนด้วยภาษายุคที่ 3 (third-generation programming) เช่น C, COBOL หรือภาษายุคที่ 4 (fourth-generation language) เช่น SQL โดยฐานข้อมูลนี้จะเป็นเครื่องมือในภาษายุคที่ 4 ที่ใช้ชุดคำสั่งของ SQL ในการเรียกใช้งานในรูปแบบของชุดคำสั่งแบบ non-procedural โดยสามารถทำการสร้างรายงาน การสร้างฟอร์ม เป็นต้น

2.3.3 ข้อมูล (data) บางครั้งอาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของสภาพแวดล้อมภายในระบบฐานข้อมูลโดยพิจารณาจากผู้ใช้งานที่ต้องการแสดงในสิ่งที่ต้องการ นั่นก็คือ “ข้อมูล” ซึ่งเปรียบเสมือนสะพานเชื่อมต่อกันระหว่างส่วนประกอบของเครื่องมือ (machine) และมนุษย์ (human) ฐานข้อมูลจะบรรจุลงไปด้วยส่วนของข้อมูลปฏิบัติการ (operational data) และตัวอธิบายข้อมูลซึ่งก็คือข้อมูลที่บรรยายคุณลักษณะของข้อมูล (meta-data) โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลจะเรียกว่า สคีมา (schema)

2.3.4 โพรซีเจอร์ (procedure) คือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับชุดคำสั่ง (instruction) กฎเกณฑ์ในการออกแบบและการใช้งานฐานข้อมูลผู้ใช้งานจะจัดการเข้ากับฐานข้อมูลตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือหรือเอกสารว่าจะใช้งานหรือคำสั่งให้ระบบทำงานอย่างไร ซึ่งอาจจะประกอบด้วยชุดคำสั่งและขั้นตอนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การเข้าหรือการล็อกอินเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล
2. การใช้งานระบบฐานข้อมูลหรือแอปพลิเคชัน โปรแกรม
3. การเริ่มต้นทำงานหรือจบการทำงานของฐานข้อมูล
4. การสำรองข้อมูล
5. การกู้คืนฐานข้อมูลในกรณีเกิดความเสียหายในข้อมูล

2.3.5 บุคลากร (people) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบอยู่ตลอดเวลา โดยบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้นจะประกอบด้วยบุคลากรที่มีหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ กัน เช่น ผู้บริหารข้อมูลและฐานข้อมูล (data and database administrators) นักออกแบบฐานข้อมูล (data designers) นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ (application programmers) และผู้ใช้งาน (end users)

2.4 ระบบโทรศัพท์มือถือ GSM

ระบบโทรศัพท์มือถือ GSM (ลัญจกร วุฒิสุทธิกุลกิจ,2546) คำว่า GSM เดิมเป็นชื่อย่อมาจากคำว่า Group Special Mobile ซึ่งเป็นกลุ่มที่วิจัยที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวกันของประเทศในยุโรปหลายประเทศ เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบโทรศัพท์มือถือ (Mobile Telephone System) ในราวปี ค.ศ.1982 ภายใต้การดูแล และสนับสนุนจาก CERT (The European Conference Of Postal And Telecommunications Administrations) โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาระบบ โทรศัพท์มือถือระบบใหม่ เพื่อรองรับความต้องการการใช้งานของผู้ใช้บริการได้มากขึ้น และที่สำคัญก็ต้องสามารถอนุญาตให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือระในการติดต่อสื่อสารจาก ณ สถานที่ใด ๆ ก็ได้ภายในพื้นที่ของกลุ่มประเทศภายในยุโรป (Roaming) ระบบโทรศัพท์มือถือ GSM นั้น เป็นระบบโทรศัพท์มือถือ ในยุคที่ 2(Second generation mobile system) ได้รับการพัฒนาต่อจาก ระบบโทรศัพท์มือถือในยุคแรกเหตุผลที่กลุ่มวิจัยของ GSM ได้เลือกเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการพัฒนาระบบ GSM ก็เพราะระบบดิจิทัล มีข้อดีกว่าระบบโทรศัพท์มือถือแบบแอนะล็อกหลายประการดังต่อไปนี้

2.4.1 ระบบดิจิทัลใช้ประโยชน์จากสเปกตรัมที่มีอยู่จำกัดได้ดีกว่าระบบแอนะล็อกเพราะสามารถรับส่งสัญญาณได้จำนวนช่องมากกว่าและให้คุณภาพของสัญญาณที่ดีกว่า

2.4.2 สัญญาณจากโทรศัพท์มือถือแบบดิจิทัล ยังสามารถนำมาติดต่อกับโทรศัพท์ที่มีใช้งานตามบ้านปกติทั่วไป (Public Switched Telephone Network หรือ PSTN) ได้โดยตรงเพราะในช่วงเวลานั้นชุมสายโทรศัพท์ PSTN เหล่านี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก คือจากเดิมที่ใช้สัญญาณแอนะล็อกมาเป็นระบบดิจิทัล

2.4.3 ในเวลานั้นได้มีการคาดการณ์กันว่าระบบ (Integrated Services Digital Network หรือ ISDN) จะมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายภายในยุโรปในอนาคตอันใกล้นี้ ดังนั้น ถ้าใช้ระบบดิจิทัลก็จะสะดวกต่อการสร้างวงจรเชื่อมต่อกัน

2.4.4 ระบบดิจิทัลสามารถสร้างระบบป้องกันสัญญาณจากการดักฟัง และการแอบใช้บริการจากผู้ที่ไม่ได้เป็นสมาชิกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบแอนะล็อก

ด้วยเหตุนี้เองระบบ GSM จึงออกแบบเป็นระบบดิจิทัลในปัจจุบัน GSM เป็นที่รู้จักกันในชื่อเต็มว่า (Global System For Mobile Communications) ระบบโทรศัพท์มือถือแบบ GSM มีการเริ่มนำมาใช้งานจริง ครั้งแรกในราว ค .ศ. 1991 และในปัจจุบันระบบ GSM นี้ มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายกว่า 120 ประเทศทั่วโลก ซึ่งรวมถึงประเทศไทย จากปริมาณ การใช้งานที่มีมาก ทำให้มี

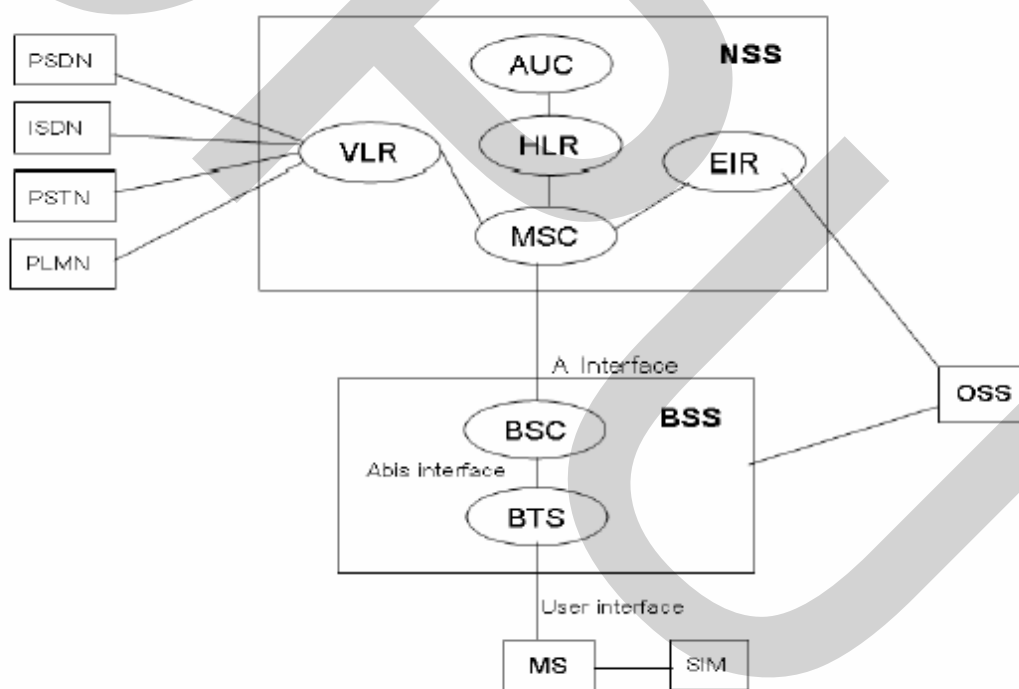
การนำเอามาตรฐาน GSM ที่ใช้งานในย่าน 900 MHz ไปใช้กับความถี่ในย่าน 1800 MHz และมีการเรียกระบบดังกล่าวว่า Digital Cellular System 1800 (DCS 1800) หรือบางทีก็มีชื่อเรียกว่า Personal Communications Network (PCN)

2.4.5 ระบบการทำงานของโทรศัพท์มือถือ

โครงสร้างระบบ GSM (Javier Gozalvez Sempere) ทรงเกียรติ ภาวดี (2543) ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องโทรศัพท์มือถือ (Mobile Station หรือ MS)
2. ส่วนของสถานีฐาน (Base Station Subsystem หรือ BSS)
3. ส่วนของระบบเน็ตเวิร์กและสวิตชิง(NSS: Network And Switching Subsystem)
4. ระบบปฏิบัติการ (Operation Support Subsystem หรือ OSS) แต่ละส่วนมีลักษณะการ

ต่อเชื่อมกัน



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบ GSM

2.4.6 เครื่องโทรศัพท์มือถือ (Mobile Station หรือ MS) คือ เครื่องโทรศัพท์มือถือ ที่ใช้ในการโทรออกหรือรับสายเรียกเข้า ปัจจุบันเครื่องโทรศัพท์ที่ใช้งานกันหลายรูปแบบตั้งแต่แบบที่ติดตั้งอยู่กับยานพาหนะ แบบกระเป๋าหิ้ว (Portable Equipment) และ (Handheld Station) อุปกรณ์โทรศัพท์เครื่องหนึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Mobile Equipment (ME) และ Subscriber Identity Module (SIM) ME ทำหน้าที่จัดการ การรับส่งคลื่นสัญญาณวิทยุระหว่างโทรศัพท์มือถือกับส่วนของสถานีฐานและรวมไปถึงอุปกรณ์สำหรับ ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้

1. ส่วนของสถานีฐาน (Base Station Subsystem) Base Station Subsystem (BSS) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ Base Transceiver Station (BTS) และ Base Station Controller (BSC) ส่วนของ BTS ทำหน้าที่ติดต่อกับเครื่องโทรศัพท์ โดยที่ BTS หนึ่งตัวจะครอบคลุมบริเวณพื้นที่หนึ่งเซลล์ส่วนของ BSC มีหน้าที่หลักในการควบคุมการทำงานของ BTS ทุกตัวที่อยู่ภายใต้การดูแล เช่น การจัดสรรช่องสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับการติดต่อสื่อสารการเริ่มต้นการเชื่อมต่อและสิ้นสุดของการใช้ช่องสัญญาณแต่ละช่อง การควบคุมกำลังส่งของโทรศัพท์รวมไปถึงเรื่องของการตัดสินใจ และการทำแฮนด์โอเวอร์ระหว่างเซลล์ กรณีที่โทรศัพท์มือถือมีการย้ายจากเซลล์อีกด้านหนึ่งของ BSC ต่อกับ NSS (Network and Switching Subsystem) มี MSC (Mobile Service Switching Centre) เป็นองค์ประกอบ การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งสองนี้ จะอาศัยมาตรฐานที่เรียกว่า A Interface ส่วนการติดต่อระหว่าง BSC กับส่วน BTS มีมาตรฐานที่แน่นอนเช่นกัน โดยมาตรฐานที่ใช้มีชื่อเรียกว่า Abis Interface

2. ระบบเน็ตเวิร์กและสวิตซิง (Network and Switching Subsystem NSS) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ Mobile Services Switching Centre (MSC) และฐานข้อมูลสำหรับการจัดการข้อมูลผู้ใช้บริการ ส่วน MSC ด้านหนึ่งต่อกับ BSC ซึ่งเป็นส่วนที่ดูแลการรับส่งสัญญาณระหว่างผู้ใช้บริการกับโครงข่าย อีกด้านหนึ่งต่อเชื่อมอยู่กับระบบโทรศัพท์อื่นๆ ดังนั้น MSC จึงทำหน้าที่เป็นส่วนสวิตซ์และเชื่อมต่อคู่สายระหว่างผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 2 เครื่อง เข้าด้วยกัน สำหรับฐานข้อมูลภายใน NSS ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนหลัก คือ

ก) Home Location Register (HLR) เป็นฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการ เช่น สถานะเครื่องโทรศัพท์ การเปิด-ปิด การใช้งานโทรออกการรับสายเข้าบริเวณพื้นที่การใช้งานของโทรศัพท์มือถือครั้งล่าสุด

ข) Authentication Center (AUC) เป็นฐานข้อมูลที่เก็บความลับ เช่น รหัสลับ Ki ของสมาชิกผู้ใช้บริการแต่ละคน ดังนั้นฐานข้อมูลประเภทนี้จึงมักจะจัดให้อยู่ในสถานะที่ปลอดภัย และจะอนุญาตให้เข้าได้เฉพาะบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องเท่านั้น

ค) Visitor Location Register (VLR) เป็นส่วนข้อมูลที่อยู่คู่กับ MSC หนึ่งชุดหรือกลุ่มของ MSC จำนวนหนึ่ง มีหน้าที่เก็บข้อมูลชั่วคราวของผู้ใช้บริการ ขณะที่มีการใช้งานอยู่ เช่น ตำแหน่ง บริเวณที่เครื่องโทรศัพท์ทำงานอยู่ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาโดยรวม NSS ที่ประกอบขึ้นจาก MSC, HLR, AUC และ VLR มีหน้าที่ในการควบคุมการเรียก จัดการกับตำแหน่ง การเคลื่อนที่ของโทรศัพท์ และการดูแลในเรื่องของการให้บริการเสริม

3. ระบบปฏิบัติการ (Operation Subsystem) ประกอบด้วย Operations And Maintenance Centre (OMC) มีหน้าที่ในการดูแลจัดการเรื่องการปฏิบัติการของระบบ โดยรวมการจัดการกับปัญหาของอุปกรณ์บางส่วนที่อาจเกิดความเสียหาย การปรับตั้งค่าต่าง ๆ ภายในระบบให้เหมาะสม จัดการเรื่องสมาชิกผู้ใช้บริการของระบบ ซึ่งรวมไปถึงการคิดค่าบริการ และออกบิลเก็บค่าบริการ การทำงานของ OMC จะต้องมีการติดต่อกับฐานข้อมูลของ HLR

2.5.ระบบส่งข้อมูล ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังโทรศัพท์มือถือ

องค์กร ETSI (European Telecommunication Standards Institute) ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานทางด้านโทรคมนาคม ได้กำหนดมาตรฐานการส่ง SMS ไว้ในคู่มือ GSM 03.40 และ GSM 03.38 สามารถส่งได้ถึง 160 ตัวอักษร โดยแต่ละตัวอักษรใช้รหัสขนาด 7 บิต (ภาษาลาติน) อักษรที่ไม่ใช่ภาษาลาตินจะส่งได้ 140 ตัวอักษร ถ้าแต่ละตัวอักษรใช้รหัสขนาด 8 บิต และส่งได้ 70 ตัวอักษร ถ้าแต่ละตัวอักษรใช้รหัสขนาด 16 บิต เช่น อักษรอาราบิก ไทย จีน เกาหลี หรือญี่ปุ่น Short Message Service (SMS) เป็นการบริการแบบ Point To Point คือ เป็นการส่งข้อความที่เป็นตัวอักษร ไปหรือรับมาจาก GSM Mobile Station ซึ่ง SMS ได้เมื่อมี Service Center (SMS-C) ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเก็บและส่งต่อ Short Message มีลักษณะการทำงาน คือ

2.5.1 ผู้ใช้ส่ง Message ไปยัง SMS-C

2.5.2 SMS-C ส่ง Message ไปยัง SMS-GMSC

2.5.3 SMS-GMSC สอบถาม Routing Information จาก HLR

2.5.4 HLR ส่ง Routing Information กลับไปยัง SMS-GMSC

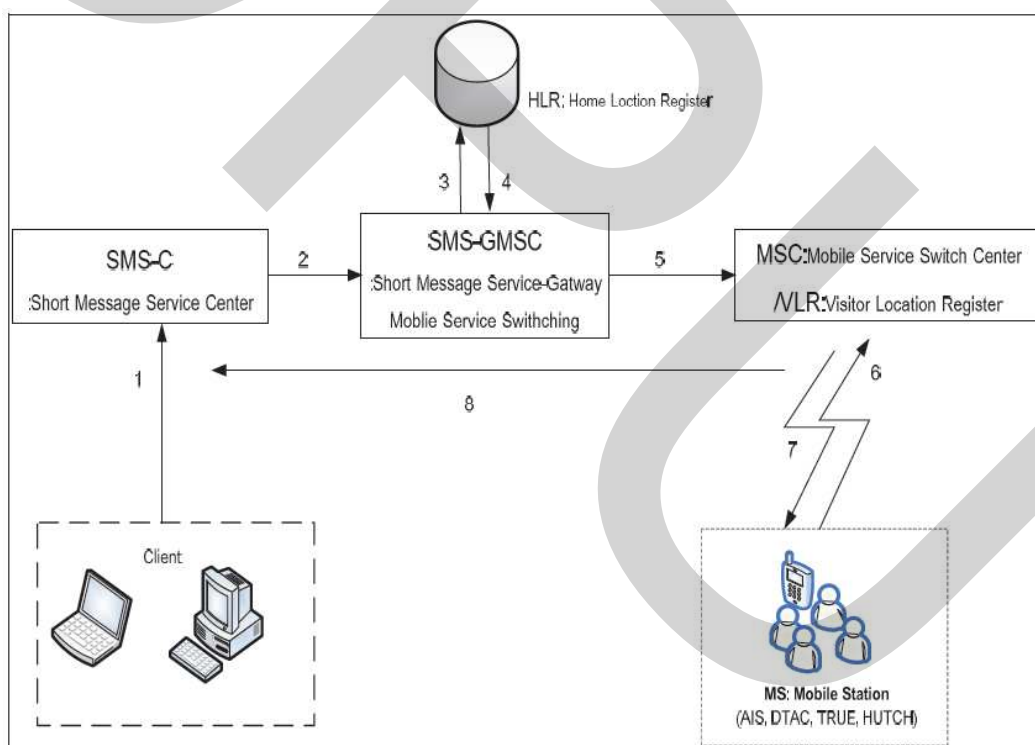
2.5.5 SMS-GMSC ทำการ Reroute ตัว Message ไปยัง MSC/VLR

2.5.6 MS จะได้รับ Page หา และการเชื่อมต่อจะถูก Set Up ระหว่าง MS และ Network เช่นเดียวกับในกรณีการ Call Set Up ตามปกติ (ในขั้นตอนนี้จะไม่มีถ้า MS อยู่ใน Busy Mode ดังนั้นเราจะรู้ว่า MS อยู่ที่ไหน และได้รับอนุญาตให้ใช้ Network ได้หรือไม่)

2.5.7 ถ้า Authentication ทำได้สำเร็จ MSC/VLR จะส่ง Short Message ไปยัง MS และ Short Message จะถูกส่งไปบน Signaling Channel หรือ SDCCH

2.5.8 ถ้าจะส่งได้สำเร็จ รายงานการส่งจะถูกส่งจาก MSC/VLR ไปยัง SMS-C ถ้าไม่ สำเร็จแล้ว MSC/VLR จะทำงานปฏิบัติการกับ HLR แทน และรายงานข้อผิดพลาดส่งไปยัง SMS-C

ในกรณีของการส่งไม่สำเร็จ Message ที่รอบริการจะได้รับการจัดหา HLR และ VLR เพื่อส่งข้อความจาก SMS-C ที่รออยู่ไปยัง MS ที่ต้องการ Information ใน HLR ประกอบด้วย List ของ Address ของ SMS-C ที่ส่งไปไม่สำเร็จ ใน VLR จะมี Flag ที่แสดงว่า List นั้นว่างหรือไม่ HLR ต้องแจ้งให้ SMS-C รู้ว่าเมื่อไหร่จะสามารถติดต่อ MS ได้ ดังแสดงภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ลักษณะการทำงานของ SMS

2.6 เทคโนโลยี (Web service)

เว็บเซอร์วิส (Web service) คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ XML (Extensive Markup Language) เว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เน็ต ที่ใช้อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ เช่น WSDL (Web Services Description Language) ระบบคอมพิวเตอร์ใช้งานสื่อสารได้ตอบกับเว็บเซอร์วิสตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้แล้ว โดยการส่งสาสน์ตามอินเทอร์เน็ตของเว็บเซอร์วิส นั้น โดยที่สาสน์ดังกล่าวอาจแนบไว้ในช่อง SOAP (Simple Object Access Protocol) หรือส่งตามอินเทอร์เน็ตในแนวทางของ REST (Representational State Transfer) สาสน์เหล่านี้ปกติแล้วถูกส่งโดยอาศัย HTTP (Hypertext Transfer Protocol) และใช้ XML (Extensive Markup Language) ร่วมกับมาตรฐานเกี่ยวกับเว็บอื่นๆ โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนโดยภาษาต่างๆ และทำงานบนแพลตฟอร์มต่างๆกันสามารถใช้เว็บเซอร์วิสเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต ในลักษณะเดียวกับการสื่อสารระหว่างโปรเซส (Inter-process communication) บนเครื่องเดียวกัน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบที่ต่างกันนี้ (เช่น การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมที่เขียนโดยภาษาจาวา และโปรแกรมที่เขียนโดยภาษาไพทอน หรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนไมโครซอฟท์วินโดวส์และโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนลินุกซ์) เกิดขึ้นได้เนื่องจากการใช้มาตรฐานเปิด โดย OASIS และ W3C เป็นคณะกรรมการหลักในการรับผิดชอบมาตรฐานและสถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส (Web service) คือระบบที่ออกแบบและพัฒนาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยโพรโทคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) และใช้วิธีการมาตรฐานของระบบเครือข่ายเพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนโดยภาษาที่แตกต่างกัน สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรู้เรื่อง เช่นเดียวกับการสื่อสารระหว่างโปรเซส (Inter-process communication) บนเครื่องเดียวกัน ภาษาส่วนใหญ่ที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันเป็นภาษา XML (Extensive Markup Language) โดยการรับส่งข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิสที่จะกล่าวถึงนั้นเป็นแบบ SOAP (Simple Object Access Protocol)

2.7 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Web Services

2.7.1 XML (The Extensible Markup Language 1.0)

เป็นภาษา Markup ที่เป็น text-based ซึ่งทำให้เป็น มาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลบน อินเทอร์เน็ตอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ทาหน้าที่รับผิดชอบ และกำหนดมาตรฐานของ XML คือ World Wide Web Consortium (W3C) ความแตกต่างระหว่าง XML กับ HTML คือ HTML ถูกนำมาใช้ในการ สร้าง เว็บเพจ ที่สามารถแสดงผลได้โดยโปรแกรมเบราว์เซอร์ แต่ XML จะใส่ tags ได้อย่างอิสระ แล้วทำการส่ง XML ชุดนี้ไป ประมวลผลยังแอปพลิเคชันใด ๆ ที่สามารถใช้ข้อมูลใน XML นี้ XML เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็น tag คล้าย HTML แต่ไม่ได้มุ่งที่การแสดงผล XML มุ่งที่การสื่อ ความหมายโดยอนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนด tag ขึ้นได้เองเพื่อให้สื่อความหมายทางภาษาของ มนุษย์ แต่คอมพิวเตอร์เองก็เข้าใจเช่นกัน ทำให้ข้อมูลระหว่าง tag สามารถนำไปประมวลผลต่อได้ เช่น

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

จากตัวอย่าง จะเห็นได้ว่ารูปแบบเอกสาร XML ไม่ได้บอกวิธีแสดงผลไว้ แต่เอกสาร สามารถสื่อความหมายให้คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ และนำไปประมวลผลต่อได้ แต่ถ้าเราต้องการจะ แสดงผลเราต้องใช้ควบคู่กันกับ HTML

2.7.2 SOAP(Simple Object Access Protocol)

SOAP กลายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับ Web Services อย่างรวดเร็ว เป็นโปรโตคอลที่ผู้ จัดหา Web Services เลือกใช้ที่จะส่ง message ระหว่าง Web Services SOAP เป็น Transport Protocol ที่มี XML เป็นพื้นฐานและใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลร่วมในการส่งผ่านเครือข่าย SOAP

จะระบุวิธีในการเข้ารหัสส่วนหัว (Header Encoding) ของทั้ง HTTP และไฟล์ XML ให้อย่างชัดเจน ทั้งใน ส่วนของการติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งและส่งผ่านข้อมูลไปให้รวมถึงระบุวิธีที่โปรแกรมซึ่งถูกเรียกนั้นจะส่งค่าคืนกลับมาด้วย

SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็น XML-based โปรโตคอล (lightweight protocol) และใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลร่วม สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (decentralized, distributed environment) SOAP ได้กำหนดเมสเสจจิงโปรโตคอล (Messaging Protocol) ระหว่างผู้ขอบริการ (requestor) กับผู้ให้บริการ (provider) เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการโดยใช้ RMI (Remote Method Invocation) ตามวิธีการของ โปรแกรมแบบออปเจกต์ บริษัทไมโครซอฟท์, ไอบีเอ็ม, ล็อตัส, ยูสเซอร์แลนด์ (UserLand) และ ดีเวลลอปเปอร์เมนเตอร์ (DeveloperMenter) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของ SOAP ขึ้น ซึ่งต่อมาได้มีบริษัทอีก 30 กว่าบริษัทเข้าร่วมและจัดตั้งเป็น W3C XML Protocol Workgroup ขึ้น SOAP ได้กำหนดรูปแบบพื้นฐานของการสื่อสารแบบกระจายขึ้น โดย การพัฒนา SOA แม้ว่า SOA จะไม่ได้กำหนดเมสเสจจิงโปรโตคอล (Messaging Protocol) ไว้ แต่ SOAP ได้ถูกกำหนด ให้เป็น Services-Oriented Architecture Protocol เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากมันได้ถูกใช้ในการพัฒนา SOA อย่างแพร่ หลายแล้วนั่นเอง จุดเด่นของ SOAP ก็คือเป็นโปรโตคอลที่เป็นกลาง กล่าวคือ ไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโปรโตคอล ที่ทำงานกับโปรโตคอลอื่นหลายชนิด การพัฒนา ก้อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการ แบบจำลองทางวัตถุ (Object model) และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการพัฒนา

เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการใช้งานเว็บเซอร์วิส เราต้องการให้แอปพลิเคชัน มีการทำงานกับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่ในเครื่องอื่นโดยผ่านทางเครือข่าย ซึ่งเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ใช้มีการสื่อสารระหว่าง Object ในระยะไกล (Remote Procedure Calls : RPC) เช่น DCOM, EJB หรือ CORBA นั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาใช้สำหรับโปรโตคอล HTTP (เครือข่ายที่ปัจจุบันใช้งานแพร่หลาย และสะดวกมากที่สุดได้แก่เครือข่าย Internet ซึ่งให้การสื่อสารผ่านโปรโตคอล HTTP เป็นส่วนใหญ่)

เทคนิค RPC ของเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้นนั้นต่างก็มีปัญหาในด้านการนำมาใช้งานในแง่ของความเข้ากันได้ของการเรียกใช้งานข้ามเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของแต่ละค่าย ยกเว้น CORBA ผู้พัฒนาระบบจะต้องพัฒนาโปรแกรมที่มีความซับซ้อน และยังมีปัญหาใน

ส่วนของ Firewalls และ Proxy Server ด้วยเนื่องจากโดยปกติ เซอร์เวอร์จะปิดการสื่อสารที่ไม่ใช่โปรโตคอล HTTP ออกไป เพื่อความปลอดภัยของระบบที่มีการติดต่อสื่อสารกับภายนอก

ดังนั้นทางเลือกของการสื่อสารที่จะนำมาใช้ในการทาบริการเว็บเซอร์วิส ก็คือให้ทำงานอยู่บน โปรโตคอล HTTP ไปเลย ซึ่ง SOAP นอกจากจะทำงานบนโปรโตคอล HTTP แล้วยังเป็นมาตรฐานเปิดที่จะทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกันทั้งระบบปฏิบัติการ, เทคโนโลยี รวมไปถึงภาษาที่ใช้ในการพัฒนาด้วยก็ได้

โครงสร้างของ SOAP เอกสาร SOAP นั้นมีโครงสร้างในรูปแบบ XML ซึ่งเราสามารถแบ่งเป็นส่วนของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลักดังนี้คือ

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

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 ในการมีข้อผิดพลาด จาก SOAP Node -->
  </soap:Fault>
</soap:Envelope>

<soap:Fault>
  <faultcode>Client</faultcode>
  <faultstring>Invalid Request</faultstring>
</soap:Fault>
<soap:Fault>
  <faultcode>Client</faultcode>
  <faultstring>Invalid Request</faultstring>
</soap:Fault>

```

จะเห็นว่า SOAP Envelope ก็เป็นเอกสารที่อยู่ในรูปแบบ XML ทั่วไป แต่สิ่งที่ทำให้ SOAP มีความสามารถมากขึ้นก็คือ SOAP ได้มีการกำหนดโครงสร้างของเอกสารเป็นส่วนๆ โดยอธิบายว่าส่วนใดมีหน้าที่อะไร (What) มีข้อมูลอะไรอยู่ในส่วนนั้น และใคร (Who) คือผู้ที่จะต้องสนใจในส่วนนั้นๆ และกล่าวถึงว่าส่วนใดจำเป็นต้องมีในเอกสาร และส่วนใดเป็นส่วนที่เพิ่มเติมอาจจะมี

หรือไม่มีส่วนนั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งาน ทำให้การพัฒนาโปรแกรมมีทิศทางที่ค่อนข้างชัดเจน แต่สามารถเพิ่มขยายได้ในอนาคตอีก

2.7.3 WSDL (Web Services Description Language)

เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการให้บริการของ Web Services และวิธีการติดต่อกับ Web Services ความต้องการของนิยามนี้เกี่ยวเนื่องกับความต้องการของ 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 เป็นภาษา ที่อยู่ในการดูแลของ W3C (World Wide Web Consortium) ซึ่งยังไม่เป็นมาตรฐานที่สมบูรณ์ เวอร์ชันที่ใช้งานอยู่ใน ปัจจุบัน คือ WSDL 1.1

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

โครงสร้างเอกสาร WSDL

WSDL เป็นภาษาที่อยู่ในความดูแลขององค์กร W3C (World Wide Web Consortium) version ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ WSDL 1.1 ในการใช้งานจริง หากเราสร้างบริการ Web Services ก็จะมีเครื่องมือช่วยสร้างเอกสาร WSDL สำหรับ Web Services อย่างอัตโนมัติ จุดภายในเอกสารที่เราควรรู้เกี่ยวกับการติดต่อและเรียกใช้บริการของ Web Services

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

WSDL Example

```
<wsdl:definitions name="nmtoken"? targetNamespace="uri">
  <import namespace="uri" location="uri"/> *
  <wsdl:documentation .... /> ?
  <wsdl:types> ?
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <xsd:schema .... /> *
  </wsdl:types>
  <wsdl:message name="ncname"> *
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <part name="ncname" element="qname"? type="qname"?/>
  *
</wsdl:message>
<wsdl:portType name="ncname"> *
  <wsdl:documentation .... /> ?
  <wsdl:operation name="ncname"> *
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <wsdl:input message="qname"> ?
```

WSDL Example

```
        <wsdl:documentation .... /> ?  
    </wsdl:input>  
    <wsdl:output message="qname"> ?  
        <wsdl:documentation .... /> ?  
    </wsdl:output>  
    <wsdl:fault name="ncname" message="qname"> *  
        <wsdl:documentation .... /> ?  
    </wsdl:fault>  
</wsdl:operation>  
</wsdl:portType>  
<wsdl:serviceType name="ncname"> *  
    <wsdl:portType name="qname"/> +  
</wsdl:serviceType>  
<wsdl:binding name="ncname" type="qname"> *  
    <wsdl:documentation .... /> ?  
    <!-- binding details --> *  
    <wsdl:operation name="ncname"> *  
        <wsdl:documentation .... /> ?  
        <!-- binding details --> *
```

WSDL Example

```

<wsdl:input> ?
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <!-- binding details -->
</wsdl:input>
<wsdl:output> ?
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <!-- binding details --> *
</wsdl:output>
<wsdl:fault name="ncname"> *
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <!-- binding details --> *
</wsdl:fault>

```

```

</wsdl:operation>
</wsdl:binding>
<wsdl:service name="ncname" serviceType="qname"> *
    <wsdl:documentation .... /> ?
    <wsdl:port name="ncname" binding="qname"> *
        <wsdl:documentation .... /> ?
        <!-- address details -->
    </wsdl:port>
</wsdl:service>
</wsdl:definitions>

```

2.7.4.UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration)

เป็นมาตรฐานที่ให้ชุดพื้นฐาน APIs (Application Programming Interface) ของ SOAP ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service broker) UDDI ใช้สำหรับค้นหา Service ที่ต้องการ และเมื่อได้มาแล้ว UDDI ยังจัดหาข้อตกลงในวิธีการที่จะใช้งานเปรียบได้กับสมุดหน้าเหลือง เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้นโดยบริษัทไอบีเอ็ม บริษัทไมโครซอฟต์ และบริษัทอารีบา (Ariba) ปัจจุบันมีบริษัทที่ร่วม กันกำหนดมาตรฐานของ UDDI มากกว่า 70 บริษัท ซึ่งมาตรฐานของ UDDI ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานสำหรับ B2B interoperability

2.8 Google Map API

แผนที่เส้นทางการเดินทางบนเว็บไซต์ Google แผนที่ Google Maps สามารถแสดงมุมมองโลกได้ทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ และสามารถแสดงเส้นทางแบบทุกการเลี้ยว ซึ่งแสดงภาพท้องถนนและสภาพแวดล้อมจริงได้อีกด้วย

ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แผนที่กูเกิ้ล ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถเรียกใช้ข้อมูลแผนที่ของบริษัท กูเกิ้ล มาประมวลผลเพื่อใช้ประโยชน์ตามความต้องการต่างๆ ได้โดยส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แผนที่กูเกิ้ลประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่

2.8.1 แผนที่กูเกิ้ล เป็นโปรแกรมประยุกต์แสดงผลแผนที่บนโลกในรูปแบบต่างๆ เช่น ถนนหรือภาพถ่ายดาวเทียม

2.8.2 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ช่องทางการติดต่อและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเรียกใช้ข้อมูลแผนที่จากบริษัท กูเกิ้ล โดยผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถใช้ภาษาจาวาสคริปต์เพื่อเรียกใช้ข้อมูล และประมวลผลแสดงแผนที่แก่ผู้ใช้งานได้

2.9 Eclipse เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรม

โปรแกรมประเภท IDE (Integrated Development Environment) ใช้ควบคุมการประสานงานติดต่อกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม ในที่นี้คือ JDK สำหรับการเขียนในภาษาจาวาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาช่วยในการสร้างโปรแกรม แอปพลิเคชัน เว็บไซต์ลักษณะเด่นคือ เป็นฟรีแวร์หรือใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ติดตั้งสะดวก รองรับ JDK ได้ทุกเวอร์ชัน ทำงานกับไฟล์ได้หลายชนิด เช่น HTML, Java, JSP เป็นต้นรองรับการติดตั้ง Plug-in ได้หลายชนิด

ตามความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อเสริมประสิทธิภาพให้กับการทำงาน และใช้ได้ทั้งระบบปฏิบัติการ

2.10 ADT (Android Development Tool) เครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรม

ADT เป็น plug-in สำหรับโปรแกรม Eclipse IDE ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรสำหรับสร้างแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์ ADT ขยายขีดความสามารถของโปรแกรม Eclipse ในการติดตั้งโปรเจกต์แอนดรอยด์ขึ้นมาใหม่ได้อย่างรวดเร็ว สร้างแอปพลิเคชันแบบ UI เพิ่มส่วนประกอบพื้นฐานให้กับ Android Framework API แก่จูนคอปร์ร็อก (Debug) ของแอปพลิเคชันโดยใช้เครื่องมือใน Android SDK และรวมถึงการส่งออก (Export) ไฟล์ .apk เพื่อแจกจ่ายแอปพลิเคชัน

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากระบวนคันหาที่ทำการไปรษณีย์ โดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ทวีพร โปร่งจิตร, 2555)

การพัฒนากระบวนคันหาที่ทำการไปรษณีย์ โดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และความรวดเร็วให้กับผู้ใช้งาน ในการออกแบบและพัฒนาระบบได้นำทฤษฎีเรื่องเทคโนโลยีจีพีเอสมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้มีความสามารถในการค้นหาข้อมูลและสถานที่ที่ต้องการได้ ซึ่งได้พัฒนาระบบขึ้นในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ Eclipse JAVA language, โปรแกรม SQLite Manager ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้บริการข้อมูลแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ต (Google Maps API) จึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบคันหาที่ทำการไปรษณีย์ โดยใช้เทคโนโลยี จีพีเอสบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งการแสดงผลตำแหน่งพิกัดด้วยระบบ จีพีเอสนั้นต้องอาศัยการคำนวณพิกัดจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลก โดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมตั้งแต่ 3 ดวงขึ้นไป ทำให้สามารถจับออกตำแหน่งได้ทุกแห่งหนบนโลกจะทำให้ได้ตำแหน่งที่ถูกต้องแม่นยำ ขึ้นช่วยให้ผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถค้นหาที่ทำการไปรษณีย์ พิกัดหรือที่ตั้งของที่ทำการไปรษณีย์ และยังมีส่วนของแผนที่ผู้นำทาง (Navigator) ที่ทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความสะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น

การพัฒนารูปแบบการชำระค่าใช้ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายโทรศัพท์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน ด้วยการสแกนบาร์โค้ด (สุทธาสินี สนิททรัพย์, 2555)

ปัจจุบันการดำรงชีวิตของคนปัญหาพิเศษที่จัดทำขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบชำระค่าไฟฟ้าผ่านเครือข่ายโทรศัพท์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟนด้วยการสแกนบาร์โค้ดขึ้นมาเป็นต้นแบบในการชำระเงินค่าไฟฟ้าผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ เมื่อการทำงานของระบบสามารถทำงานได้จริง จะทำให้การชำระเงินค่าไฟฟ้าเป็นไปได้สะดวกสบายมากขึ้น ลดอัตราผู้ใช้ไฟที่ค้างชำระค่าไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เนื่องจากมีช่องทางในการชำระค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

จึงได้มองเห็นว่า โทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน (iPhone) มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอดีต ไอโฟน (iPhone) เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องแรกที่อยู่ในค่ายแอปเปิล (Apple) ซึ่งไอโฟน (iPhone) เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ต่างจากโทรศัพท์ยี่ห้ออื่นๆ ไอโฟน (iPhone) ได้ทำการออกแบบให้เครื่องมีประสิทธิภาพสูง น้ำหนักเบาสามารถพกพาได้สะดวก และสามารถทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา รวมทั้งความละเอียดของกล้องมีการพัฒนาให้ความละเอียดสูงขึ้น ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าระบบการทำงานของโปรแกรมจะออกมาในรูปแบบแอปพลิเคชันมากขึ้น และผู้จัดทำมีความสนใจในการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาอ็อบเจกทีฟซี (Objective-C) จึงได้เลือกการพัฒนาแบบการชำระค่าไฟฟ้าผ่านเครือข่ายโทรศัพท์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน (iPhone) ด้วยการสแกนบาร์โค้ด

แอปพลิเคชันรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (สุกัญญา สุดดี, 2555)

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการบริการรับชำระเงินค่าไฟฟ้า ซึ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการรวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรทำให้มีความเป็นสากลมากขึ้น การชำระเงินค่าไฟฟ้าผ่านบริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิกานั้นมีหลายช่องทางด้วยกัน ได้แก่ สำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทุกแห่ง ตัวแทนเก็บเงินที่ได้รับแต่งตั้งจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตัวแทนจุดบริการ หักบัญชีเงินฝาก ธนาคารหักบัญชีบัตรเครดิต ผ่านอินเทอร์เน็ต (Pea e-Pay) และโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เฉพาะผู้ใช้ไฟฟ้าที่ใช้ระบบ AIS) ซึ่งข้อจำกัดของการชำระเงินของแต่ละช่องทาง คือ ไม่สะดวกไปยังจุดชำระนั้น หรือถ้าหากต้องการชำระผ่านอินเทอร์เน็ต แต่ไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้ในขณะนั้นก็ไม่สามารถทำธุรกรรมได้ รวมไปถึงผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่เดิมนั้น

จะต้องเป็นลูกค้าของระบบ AIS เท่านั้นถึงจะใช้งานช่องทางนี้ได้ ทางผู้จัดทำปัญหาพิเศษเล็งเห็นถึงข้อจำกัดที่เกิดขึ้น จึงมีแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อเป็นตัวเลือกเพิ่มเติมในการรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยการทำงานหลักจะอิงกับระบบการรับชำระเงินค่าไฟฟ้าผ่านธนาคารทางอิเล็กทรอนิกส์เดิม

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการสืบค้นสถานที่ท่องเที่ยวผ่านสมาร์ตโฟนกรณีศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี (รัชเดช เจริญนิเวศนกุล, 2555)

เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการสืบค้นสถานที่ท่องเที่ยวผ่านสมาร์ตโฟนกรณีศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี โดยประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่พักและสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งแผนที่ โดยอาศัยเทคนิคตารางการตัดสินใจควบคู่กับการสร้างแผนที่ออนไลน์ ซึ่งระบบนี้ได้ทำการพัฒนาในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ภาษาที่ใช้พัฒนาได้แก่ภาษา Objective C และระบบการจัดการฐานข้อมูล SQL Server

ปัจจุบันเว็บไซต์ที่ใช้บนโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่ที่ให้บริการนั้นเป็นเพียงการแสดงรายชื่อและรายละเอียดของสถานที่พัก ซึ่งอาจมีข้อมูลมากเกินไปความต้องการของผู้ใช้ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลที่ตรงกับความต้องการจริง ๆ เป็นเรื่องที่ยากและใช้เวลาค่อนข้างนาน หากแต่ปัจจัยที่ใช้ในการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวยังไม่เป็นที่ชัดเจนของข้อมูลอยู่และเงื่อนไขที่ใช้ค้นหายังไม่ครบครัน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดกาญจนบุรี โดยระบบได้รับการพัฒนาในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) และนำเทคนิคพิเศษและเป็นที่นิยมสำหรับใช้ค้นหาข้อมูลในปัจจุบันได้แก่ เทคนิคการใช้ตารางตัดสินใจ (Decision Table) ซึ่งเป็นแบบจำลองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแบ่งแยกกลุ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวออกเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับกรณี ที่เงื่อนไขของการตัดสินใจมีหลายเงื่อนไข เพื่อให้ได้สถานที่ท่องเที่ยวตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุดเพื่อเป็น การอำนวยความสะดวกและสร้างเครื่องมือสำหรับช่วยให้บริการด้านข้อมูลสถานที่พักและสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดกาญจนบุรี*ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุดงานวิจัยนี้*จึงจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่พักและสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่จะเดินทางไป

ระบบให้บริการรับส่งสินค้าแบบส่งถึงที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (อนันตชัย อินตา, 2554)

ปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวันของคนไทยเป็นอย่างยิ่ง และมีแนวโน้มการขยายตัวของกลุ่มจำนวนผู้ใช้อย่างยิ่งขึ้นไปเรื่อยๆ จึงเป็นแนวคิดของงานค้นคว้าอิสระการพัฒนาระบบให้บริการรับส่งสินค้าแบบส่งถึงที่ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่เป็นเสมือนตัวกลางระหว่างผู้บริโภคและผู้ประกอบการธุรกิจ ทำหน้าที่ในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลสินค้าพร้อมให้บริการพิเศษในการรับส่งสินค้าจากผู้บริโภค โดยระบบมีรูปแบบเป็นเว็บไซต์โปรแกรมประยุกต์ (Web Application) ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยเฉพาะ เพื่อให้ลดข้อจำกัดด้านแพลตฟอร์ม (Platform) ของอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน อีกทั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคปัจจุบันยังสามารถระบุตำแหน่งของผู้ใช้งานด้วยเทคโนโลยี Geolocation จึงสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์เสริมให้ระบบมีความน่าสนใจยิ่งขึ้นได้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้บริการทั้งในส่วนของผู้ประกอบการธุรกิจและผู้บริโภคได้รับความสะดวกรวดเร็วต่อการเข้าถึงข้อมูลในทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ พร้อมทั้งเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันแก่กลุ่มผู้ประกอบการรายย่อยที่ให้บริการสินค้าส่งถึงที่ได้อีก โดยผลการศึกษา พบว่าระบบสามารถใช้งานได้จริง และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับระบบเตือนข้อความ การชำระสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ นี้ได้แบ่งวิธีวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนตาม System Development Life Cycle (SDLC) ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirement Analysis)

- 3.1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งปัญหาและความต้องการในการพัฒนาระบบค้นหา
- 3.1.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข้อดีและข้อเสียของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ใช้
- 3.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เครื่องมือที่จะใช้งานในการสร้างระบบค้นหา เช่น เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้งาน รวมไปถึงเทคนิค ความรู้
- 3.1.4 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลโทรศัพท์มือถือ รวมถึงอุปกรณ์มือถือที่จะใช้จริงในการพัฒนาระบบงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาและสามารถใช้งานจริงได้มากที่สุด

3.2 การออกแบบระบบ (System Design)

3.2.1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Problem Domain)

ขอบเขตของระบบค้นหาจากรับชำระค่าบริการสาธารณูปโภคและเส้นทางผ่านทาง Smartphone ระบบ Andriod คือสามารถค้นหา สถานบริการรับชำระค่าบริการสาธารณูปโภค เช่น 7-11, Lotus, Lotus Express, ที่ทำการไปรษณีย์ และ ธนาคาร เป็นต้น พร้อมแสดงรายละเอียดแผนที่การเดินทาง โดยระบบ GIS ผ่านทางอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ (Mobile) ภายในระยะรัศมี 1 กิโลเมตร รวมถึงสามารถคำนวณระยะทางในการเดินทางในแต่ละเส้นทางเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ใช้บริการ

3.2.2 ลักษณะการทำงานของระบบ

การนำระบบ Geographic Information System (GIS) “ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์” และ Global Positioning System (GPS) มาใช้แบบผสมผสานเพื่อสนับสนุนการค้นหาแผนที่เส้นทาง และตำแหน่งที่อยู่ ณ. ปัจจุบัน ของผู้ใช้ระบบ ระบบสามารถให้บริการจัดรับชำระค่าบริการสาธารณูปโภค โดยระบบจะมีข้อมูลแสดงผลตามที่ใช้ต้องการ ดังนี้

1) ระบบสามารถสนับสนุนข้อมูลการเดินทางในรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้แก่ การเดินทางโดยการเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง การเดินทางโดยรถยนต์

2) ระบบสามารถสนับสนุนข้อมูลสาธารณูปโภค ที่ผู้ใช้บริการต้องชำระประจำเดือน โดยมีการแจ้งเตือนข้อมูลในแต่ละเดือน

จากระบบข้างต้นทั้งหมด จะต้องสนับสนุนการค้นหาและแสดงผลได้สองรูปแบบคือ

(1)แบบค้นหาโดยการป้อนข้อมูล

(2)แบบค้นหาโดยเลือกข้อมูลที่ต้องการแล้วให้ระบบแสดงข้อมูลออกมาโดยอัตโนมัติใน รัศมี GPS ที่สามารถสนับสนุนได้ ตลอดจนสามารถคำนวณระยะทางจากตำแหน่ง ณ. ปัจจุบัน

ในระบบหลักสามารถสนับสนุนการสืบค้นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการชำระค่าบริการ เพื่อประหยัดเวลาในการค้นหาจึงมีความต้องการแบ่งตามประเภทดังนี้

ตู้ ATM (ATM)

ธนาคาร (Bank)

ที่ทำการไปรษณีย์

ระบบงานทางฝั่ง Server จะต้องสามารถให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการสืบค้น ค้นหา และแสดงผลข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการชำระค่าบริการ ทางฝั่ง Client ได้ โดยจะพัฒนาระบบเป็น Web Application ซึ่งมีความสามารถหลักๆ ดังต่อไปนี้

สนับสนุนทางด้านแผนที่และพิกัดบอกตำแหน่ง (GPS/GIS)

สนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการชำระค่าบริการ

สนับสนุนข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์

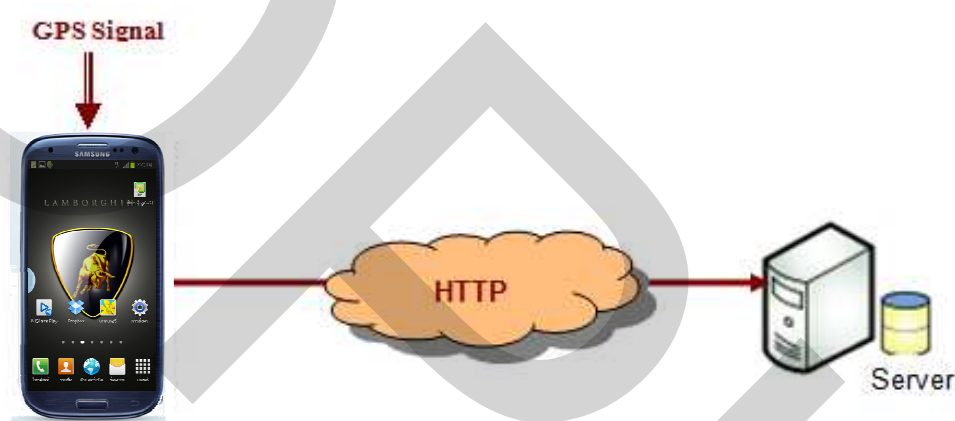
ให้บริการเป็น Web Service สำหรับส่งข้อมูล

ข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น และสนับสนุนการทำงานของผู้ใช้ให้เป็นไปอย่างราบรื่น

3.2.3 การออกแบบระบบ

1) System Overview

ประกอบไปด้วยฝั่ง Server ที่ทำหน้าที่เป็น Database Server โดยให้บริการสืบค้นข้อมูลผ่านทาง Web Service และในส่วนโปรแกรมของ Client ก็คือฝั่งตัวที่ทำงานอยู่บน Mobile Device ที่ต้องติดต่อกับ Server เพื่อนำข้อมูลมาแสดง เพื่อให้บริการกับ user ในการแสดงตำแหน่งปัจจุบันที่ user อยู่บนแผนที่พร้อมกับจตุรรับชำระค่าสินค้าและบริการในบริเวณนั้นๆ บน Mobile Device รวมถึงการค้นหา และการแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ ของจตุรรับชำระค่าสินค้าและบริการ



ภาพที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์

สำหรับลักษณะการเชื่อมต่อของ Mobile Device ไปยัง Server จะเป็นแบบ partial connection คือไม่ได้ติดต่อกับ server ตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบจะต้องมีส่วนของการ load information บางส่วนมาเก็บไว้บน Mobile Device ด้วยสำหรับเวลาที่สัญญาณ GPS หายไปหรือว่าไม่สามารถติดต่อกับ Server ได้

2) Server side

สำหรับการออกแบบฝั่ง Server จะมีด้วยกัน 2 ส่วนก็คือ

2.1) ส่วนการออกแบบ ER-Diagram เพื่อใช้เก็บข้อมูลใน Database

2.2) ส่วนการออกแบบ Interface ของ Web-Service เพื่อให้ฝั่ง client เรียกดูข้อมูลจาก

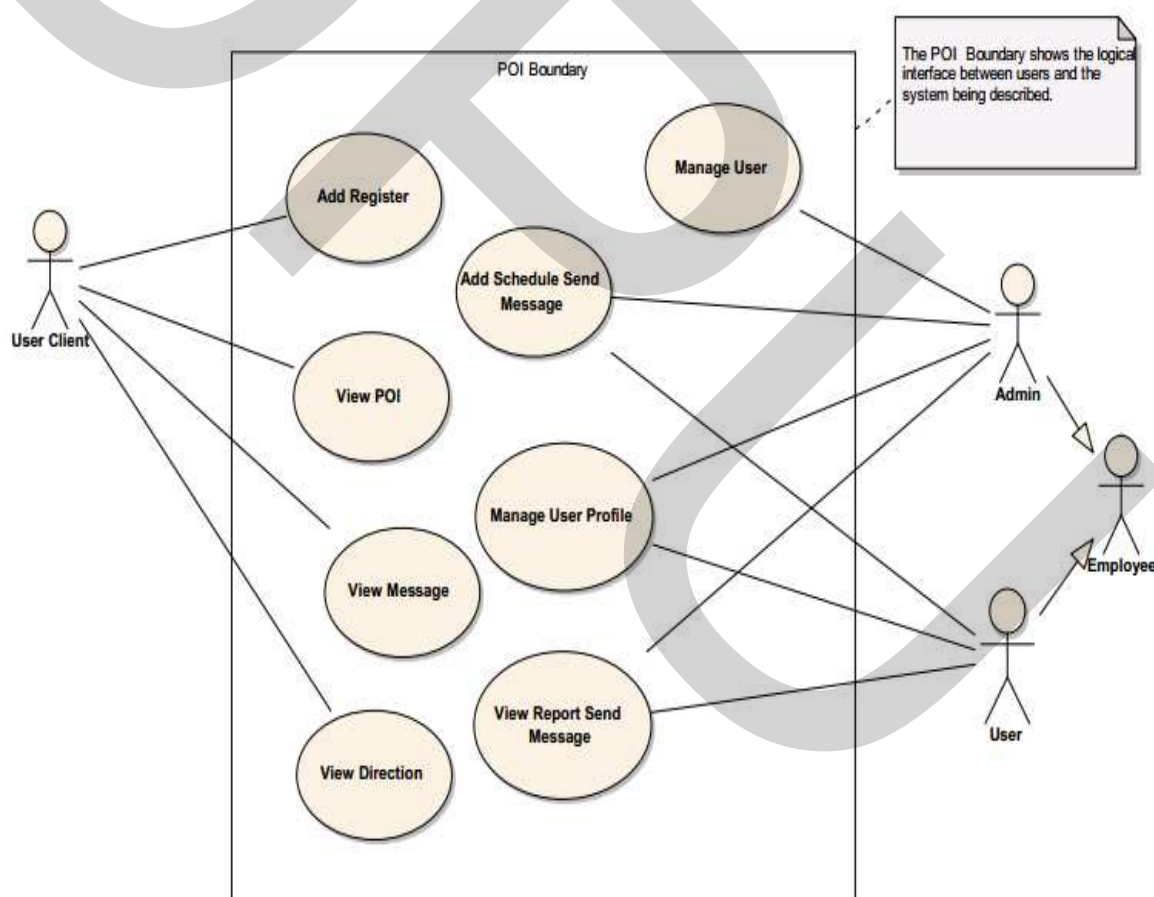
Database

3) Client side

จาก User Interface design สามารถนำมาแสดงในรูปแบบของ State Diagram เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง screen กับการเลือก menu ต่างๆที่จะเป็น event trigger เพื่อที่จะประมวลผลและเปลี่ยนการแสดงผลไปยัง screen อื่นๆได้ดังต่อไปนี้

3.2.4 Use Case Diagram ของระบบ

Use Case Diagram ของระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ จะแสดงความสัมพันธ์ของผู้ใช้บริการกับระบบ โดยกลุ่มผู้ใช้งานระบบ (Actor) แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ใช้ทั่วไป (User) และ ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ซึ่งแต่ละกลุ่มสามารถเข้าใช้งานระบบได้ในฟังก์ชันการทำงานที่ต่างกัน



ภาพที่ 3.2 Use case diagram ของระบบ

1) ผู้ใช้บริการ (User) สามารถเข้าใช้ระบบ เพื่อดูการส่งข้อความแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภค แล้วทำการแสดงแผนที่ขึ้น เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานทำการหาจุดเส้นทาง ตำแหน่งของสถานที่ ที่ทำการเดินทางไปชำระเงินค่าสาธารณูปโภค ซึ่งอธิบายการกระทำของผู้ใช้บริการตามตาราง

ตารางที่ 3.2 Use case และคำอธิบาย Use case ของระบบ

ชื่อ	คำอธิบาย
1. Add Register	Use case เพิ่มเบอร์ของผู้ใช้งาน
2. View POI	Use case จัดการข้อมูลของ POI (Point of interest)
3. View Message	Use case จัดการส่งข้อความของระบบ
4. View Direction	Use case จัดการทิศทางการแสดงข้อความ

2) ผู้ดูแลระบบ (Admin) สามารถจัดการข้อมูลได้ในระบบได้โดยต้องเข้าสู่ระบบด้วยสิทธิ์ผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ โดยสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล ในระบบซึ่งอธิบายการกระทำงานของผู้ดูแลระบบตามตาราง

ตารางที่ 3.3 Use case และคำอธิบาย Use case ของระบบ

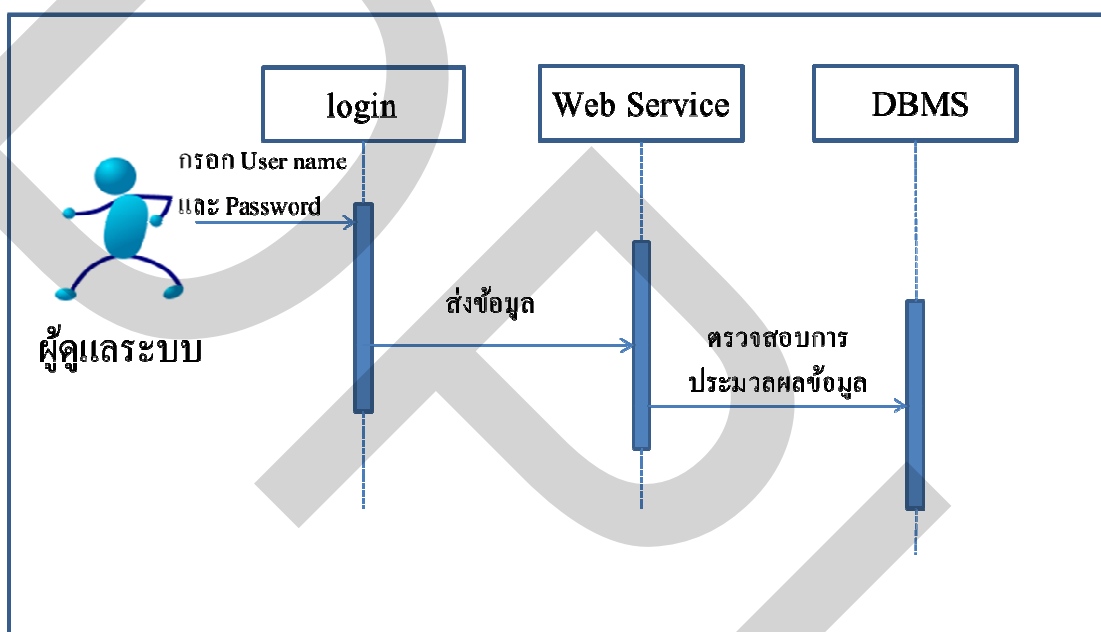
ชื่อ	คำอธิบาย
1. Manage User	Use case จัดการข้อมูลผู้ใช้
2. Add Schedule Send Message	Use case การเพิ่มการกำหนดการส่งข้อความ
3. Manage User Profile	Use case จัดการส่วนการกำหนดค่าของผู้ใช้
4. View Report Send Message	Use case จัดการเพื่อดูรายงานการส่งข้อความ

3.2.5 Sequence Diagram ของระบบ

Sequence Diagram ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือสามารถออกแบบ Sequence Diagram

1) Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการเข้าสู่ระบบ

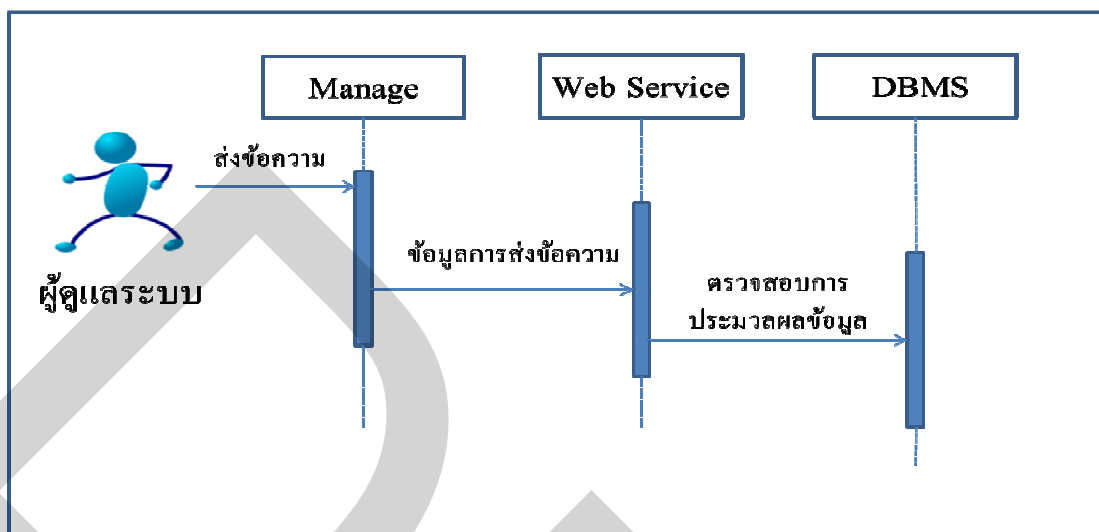
ในการเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบนั้น ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการติดต่อกับระบบ โดยระบุชื่อผู้ใช้งาน (User name) และรหัสผ่านผู้ใช้งาน (Password) เพื่อทำการเข้าสู่ระบบและเมื่อระบบตรวจสอบข้อมูลที่ระบุดังกล่าวถูกต้อง จากนั้นระบบจึงจะอนุญาตให้ผู้ดูแลระบบเข้าใช้ระบบได้



ภาพที่ 3.3 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการเข้าสู่ระบบ

2) Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการส่งข้อความ

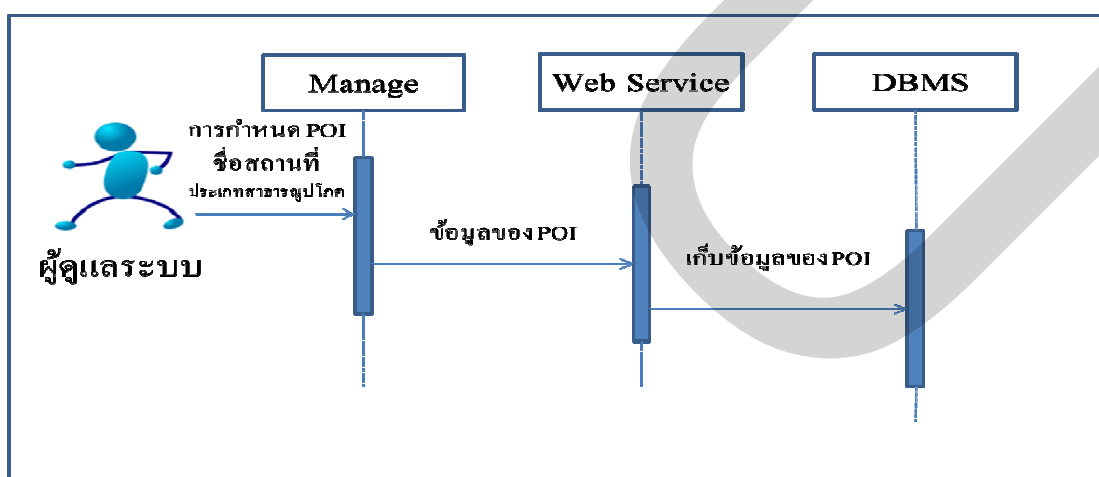
ในการเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบนั้น จะดูแลระบบในการจัดการการส่งข้อความ การชำระเงินค่าสาธารณูปโภค และทำการจัดเก็บข้อมูลที่ส่ง หรือ การแก้ไข ปรับปรุงของข้อความที่ส่งให้กับผู้ให้บริการ



ภาพที่ 3.4 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการส่งข้อความ

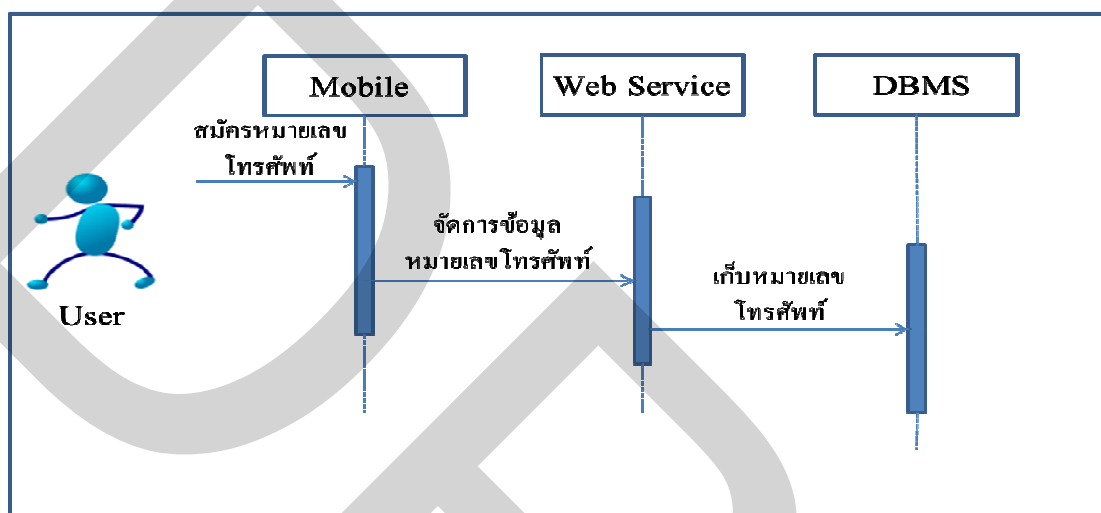
3) Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการกำหนดค่า POI

ในการเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบนั้น จะดูแลระบบในการจัดการการกำหนดค่า POI และการกำหนดประเภทของสาธารณูปโภค รวมถึงรายละเอียดของสถานที่ตั้งของการชำระเงินค่าสาธารณูปโภค พร้อมทั้งคำอธิบายของสถานที่นั้นๆ



ภาพที่ 3.5 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบในการกำหนดค่า POI

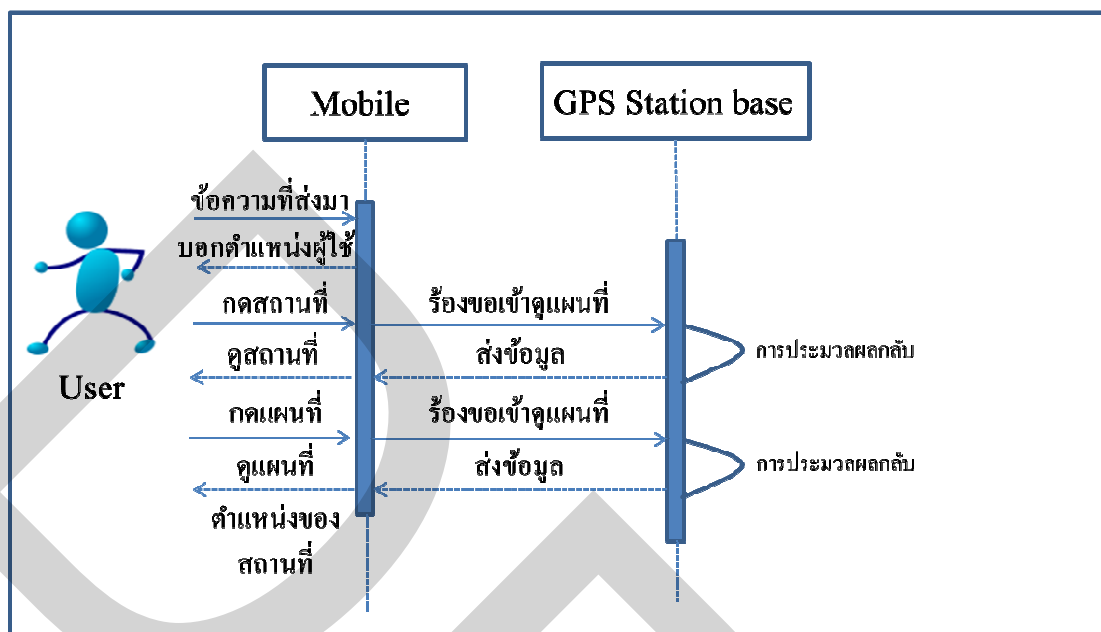
4) Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ใช้บริการในการสมัครหมายเลขโทรศัพท์
ในการเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้ใช้บริการนั้นจะดำเนินการเข้ามาสมัครหมายเลขโทรศัพท์
เพื่อที่จะให้ส่งหมายเลขไปยังระบบ Web Service เพื่อทำการเก็บข้อมูลไว้



ภาพที่ 3.6 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ใช้บริการในการสมัครหมายเลขโทรศัพท์

5) Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ใช้บริการในการรับข้อความ เพื่อที่จะหาตำแหน่งของสถานที่ ที่ชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ GPS บนโทรศัพท์มือถือ

ในการเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้ใช้บริการนั้น จะได้รับข้อความแจ้งเตือนจากทาง Web Service และทำการเปิดข้อความ เพื่อจะเข้าไปดูแผนที่ ที่ได้บอกตำแหน่งของผู้ใช้บริการ และทำการค้นหาตำแหน่งของสถานที่ ที่ได้กำหนดค่าของสถานที่นั้นไว้เพื่อทำการบอกเส้นทางไปชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่



ภาพที่ 3.7 Sequence Diagram การจัดการข้อมูลของผู้ใช้บริการในการรับข้อความ เพื่อที่จะหาตำแหน่งของสถานที่ ที่ชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ GPS บนโทรศัพท์มือถือ

3.2.6 โครงสร้างฐานข้อมูล ของระบบ

โครงสร้างฐานข้อมูลประกอบด้วยตามตารางดังนี้

- 1) ตาราง admin_user เป็นตารางการเก็บข้อมูลเข้าใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ ประกอบไปด้วยรายละเอียดตามตาราง 3.4

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างฐานข้อมูล admin_user

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	หมายเหตุ
1	id	int	11	ลำดับที่	PK
2	uname	varchar	45	ชื่อผู้ดูแลระบบ	
3	pword	varchar	45	รหัสเข้าใช้งาน	
4	flag_use	enum	n,y	ตรวจสอบผู้ดูแลระบบว่าใช่ หรือ ไม่ใช่	
5	level	enum	a,s,u	ตรวจสอบผู้ดูแลระบบว่าเป็น Admin SuperUser User	

2) ตาราง member เป็นตารางการเก็บข้อมูลของผู้ที่ใช้บริการทำการสมัครหมายเลขโทรศัพท์เข้ามายังระบบประกอบไปด้วยรายละเอียดตามตาราง 3.5

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างฐานข้อมูล member

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	หมายเหตุ
1	id	int	11	ลำดับที่	PK
2	mobile	varchar	13	หมายเลขโทรศัพท์	
3	register_date	datetime		วัน เวลา ที่ผู้ใช้บริการสมัคร	
4	flag_use	enum	n,y	ตรวจสอบผู้ใช้บริการว่าใช่ หรือ ไม่ใช่	

3) ตาราง message เป็นตารางการเก็บข้อมูลของผู้ที่ดูแลระบบใช้งานระบบเพื่อที่จะทำการส่งข้อความไปยังมือถือของผู้ที่ให้บริการประกอบไปด้วยรายละเอียดตามตาราง 3.6

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างฐานข้อมูล message

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	หมายเหตุ
1	id	int	11	ลำดับที่	PK
2	member_id	int	11	เบอร์โทรศัพท์	PK
3	message	tinytext		ข้อความแจ้งเตือน	
4	send_date	datetime		วัน เวลา ที่ส่งข้อความ	
5	received	datetime		วัน เวลา ส่งข้อความถึงเครื่องผู้รับแล้ว	
6	created_at	datetime		วัน เวลา ที่สร้างข้อมูล	
7	updated_at	datetime		วัน เวลา ที่ปรับปรุงข้อมูล	
8	created_by	varchar	30	ผู้บันทึกข้อความ	

4) ตาราง pay_type เป็นตารางการเก็บข้อมูลของผู้ที่ดูแลระบบเพื่อใช้งานระบบในการเก็บข้อมูลของประเภทค่าสาธารณูปโภคประกอบไปด้วยรายละเอียดตามตาราง 3.7

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างฐานข้อมูล pay_type

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	หมายเหตุ
1	id	int	11	ลำดับที่	PK
2	pay_type_name	varchar	50	ชื่อประเภทค่าสาธารณูปโภค	
3	flag_use	enum	n,y	ตรวจสอบผู้ให้บริการว่าใช่หรือไม่ใช่	

5) ตาราง point_place เป็นตารางการเก็บข้อมูลของผู้ที่ดูแลระบบเพื่อใช้งานระบบในการเก็บข้อมูลสถานที่ในการชำระเงินค่าสาธารณูปโภค และรายชื่อของสถานที่ต่างๆ พร้อมคำอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมประกอบไปด้วยรายละเอียดตามตาราง 3.8

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างฐานข้อมูล point_place

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ความหมาย	หมายเหตุ
1	id	int	11	ลำดับที่	PK
2	pay_type_id	int	11	รหัสประเภทค่าสาธารณูปโภค	PK
3	place_name	varchar	45	ชื่อ POI	
4	lat	varchar	32	ละติจูด	
5	lng	varchar	32	ลองจิจูด	
6	address	varchar	100	ชื่อสถานที่ตั้ง	
7	desc	varchar	45	คำอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมของสถานที่ตั้ง	
8	flag_use	enum	n,y	ตรวจสอบผู้ให้บริการว่าใช่หรือไม่ใช่	
9	created_at	datetime		วัน เวลา ที่สร้างข้อมูล	
10	updated_at	datetime		วัน เวลา ที่ปรับปรุงข้อมูล	

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค และเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบงาน สามารถจำแนกได้เป็น 3 ด้านคือ

ด้านซอฟต์แวร์ในการพัฒนา

1. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP
2. โปรแกรมจำลองเครื่องแม่ข่าย Web Application Server
3. โปรแกรมภาษา Java ใช้ในการแปลงภาษาโค้ดให้เป็นเป็นภาษาเครื่อง
4. โปรแกรม Web Browser ใช้ในการทดสอบผลการทดสอบระบบ
5. โปรแกรม MySQL ใช้ในการจัดการระบบจัดการฐานข้อมูล
6. โปรแกรม Eclipse by google (ADT Bundle Eclipse) สำหรับเขียนโปรแกรมใช้งานกับ

Andriod

7. โปรแกรม Emulator Android 4.x ทดสอบโปรแกรม
8. โปรแกรม DreamWeaver สำหรับ ทำหน้าเว็บและ javascript
9. โปรแกรม PHP5.2 สำหรับแปลชุดคำสั่ง ภาษา PHP

ด้านฮาร์ดแวร์ในการพัฒนา

เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีสมรรถนะสูง เพื่อใช้เป็น Server

1. หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit) ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.8 GHz สำหรับ

ทำการประมวลผลข้อมูล

2. หน่วยความจำ (random access memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 512 MB
3. ฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 120 GB
4. สายสัญญาณเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) เพื่อใช้ในการศึกษาและพัฒนาระบบ

1. หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit) ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.4 GHz

สำหรับทำการประมวลผลข้อมูล

2. หน่วยความจำที่เข้าถึงแบบสุ่ม (random access memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 256 MB
3. ฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 80 GB
4. สายสัญญาณเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

ด้านอุปกรณ์ในการถอดรหัส

โทรศัพท์มือถือ ระบบ Android ของบริษัท Samsung S III

3.4 แนวในการออกแบบสอบถามของระบบ

การออกแบบสอบถามของระบบ กำหนดให้แบ่งการสอบถามด้านการทำงานของระบบออกเป็น 2 ด้าน คือ

- 1.การสอบถามด้านความสามารถการทำงานด้านหน้าที่ของโปรแกรม
- 2.การสอบถามด้านการใช้งานโปรแกรม Web Service

เพื่อการออกแบบแบบสอบถาม และการจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถาม โดยสุ่มจากกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทำแบบสอบถาม ดังแสดงในภาคผนวก ก. เพื่อการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งเกณฑ์หรือมาตรฐานในการทำแบบสอบถาม โดยประกอบไปด้วย คุณภาพ 5 ระดับ ปริมาณ 5 ระดับ ดังตาราง

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์การให้คะแนนในการออกแบบสอบถาม

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
คุณภาพ	ปริมาณ	
มากที่สุด	5	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจมากที่สุด
มาก	4	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจมาก
ปานกลาง	3	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจปานกลาง
น้อย	2	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อย
น้อยที่สุด	1	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อยที่สุด

จากนั้นนำมากำหนดเกณฑ์ ในการแปลความหมายข้อมูล และพิจารณาจากค่าเฉลี่ยโดยกำหนดเกณฑ์

ตารางที่ 3.10 เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
คุณภาพ	ปริมาณ	
มากที่สุด	4.51-5.00	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจมากที่สุด
มาก	3.51-4.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจมาก
ปานกลาง	2.51-3.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจปานกลาง
น้อย	1.51-2.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อย
น้อยที่สุด	1.00-1.50	ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจน้อยที่สุด

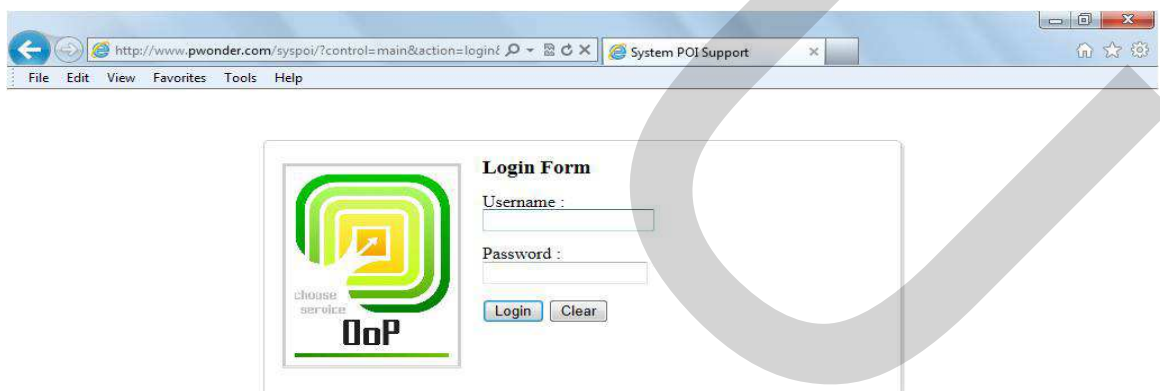
บทที่ 4

ผลการทดสอบและวิเคราะห์การใช้งาน

หลังจากการออกแบบและพัฒนาระบบแล้ว ผลทดสอบการใช้งานของโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดระบบเตือนข้อความการชำระสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่านGPS บนโทรศัพท์มือถือนี้ขึ้นมาและหลังจากการออกแบบและพัฒนาระบบแล้ว สามารถแสดงรายการผลการพัฒนาระบบได้ดังภาพผลการดำเนินงาน จากนั้นนำผลการพัฒนาระบบไปวิจัยด้านประสิทธิภาพของระบบ กระบวนการทดสอบนี้

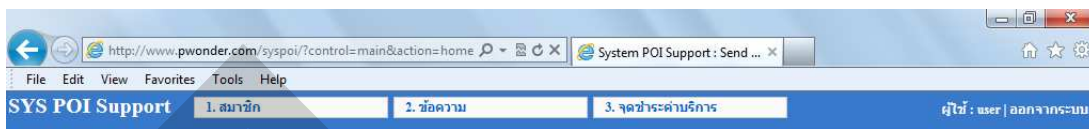
4.1 ผลการดำเนินการแสดงผลหน้าจอบริบทเว็บแอปพลิเคชัน

4.1.1 การแสดงผลหน้าจอบริบทเว็บแอปพลิเคชัน หน้าจอการเรียกใช้งานระบบทางเว็บแอปพลิเคชัน เป็นหน้าจอแรกเพื่อเข้าสู่ระบบ ผู้ดูแลระบบจะต้องกรอกข้อมูลรหัสผู้ใช้ (Login) และรหัสผ่าน (Password) จะปรากฏหน้าจอหลัก



ภาพที่ 4.1 หน้าจอการเรียกใช้งานระบบทางเว็บแอปพลิเคชัน

4.1.2 หน้าจอเมนูหลัก ของผู้ใช้ในระดับผู้ดูแลระบบ เป็นหน้าจอที่ แสดงเมนูหลัก ได้แก่ เมนู สมาชิก เมนูข้อความ เมนูจุดชำระค่าบริการ

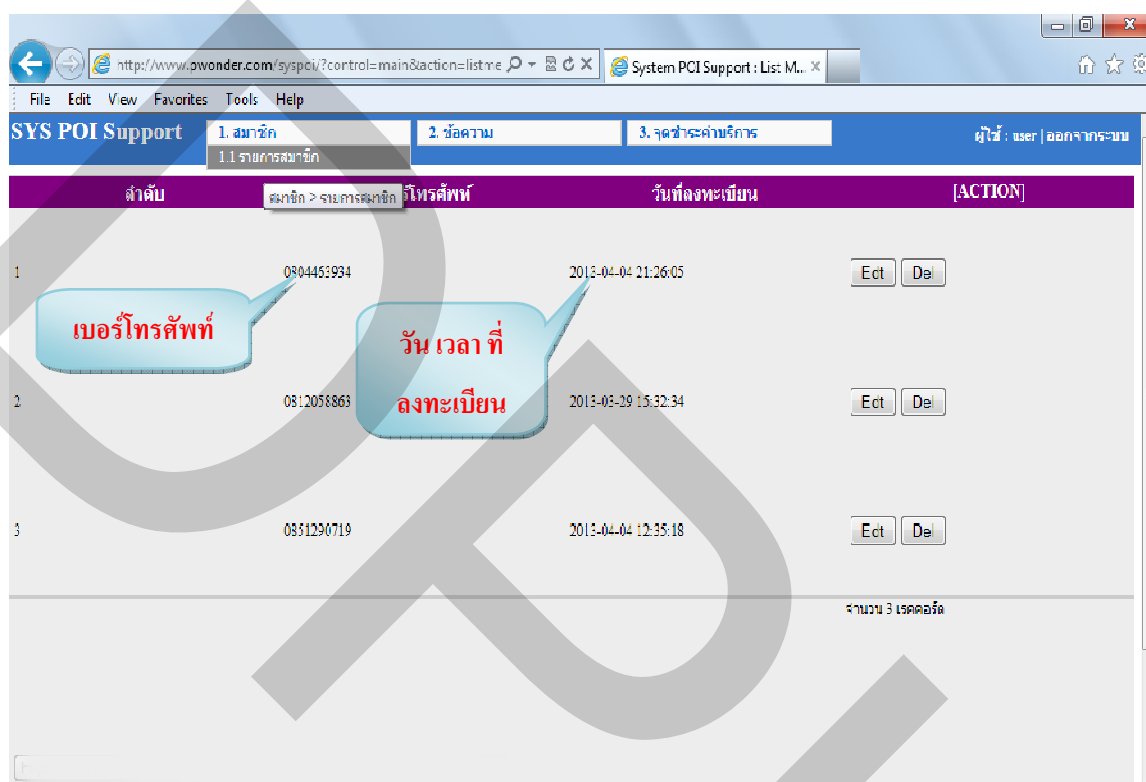


ภาพที่ 4.2 หน้าจอเมนูหลัก

โดยหน้าจอจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักคือ

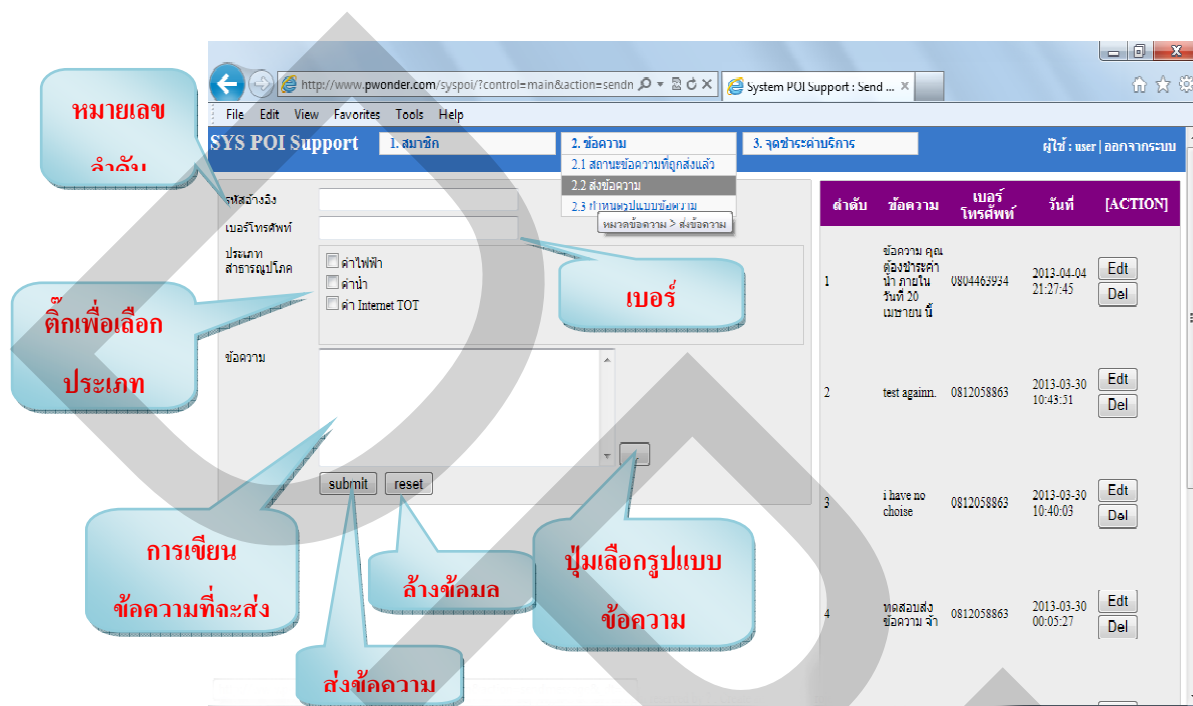
1. สมาชิก เมนูสำหรับดูเบอร์รายการสมาชิกที่ได้ลงทะเบียนผ่านทาง application ทางมือถือ
2. ข้อความ เมนูสำหรับเพื่อดูสถานการณ์ส่งข้อความ และการส่งข้อความแจ้งเตือนรูปแบบการของส่งข้อความ
3. จุดชำระค่าบริการ เมนูสำหรับบอกประเภทของการชำระค่าสาธารณูปโภค และจุดที่จะต้องการชำระค่าสาธารณูปโภค

4.1.3 หน้าจอของสมาชิกจะแสดงรายการของผู้ใช้ ที่ได้รับการลงทะเบียนจาก application ทางมือถือ จะมีการแสดงลำดับของรายการ เบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้ วัน เวลา ที่ลงทะเบียน



ภาพที่ 4.3 หน้าจอได้รับการลงทะเบียนจาก application ทางมือถือ

4.1.4 หน้าจอของข้อความจะแสดงการส่งข้อความแจ้งเตือนค่าสาธารณูปโภคไปยัง application มือถือ



ภาพที่ 4.4 หน้าจอรายการข้อความแจ้งเตือนค่าสาธารณูปโภคไปยัง application มือถือ

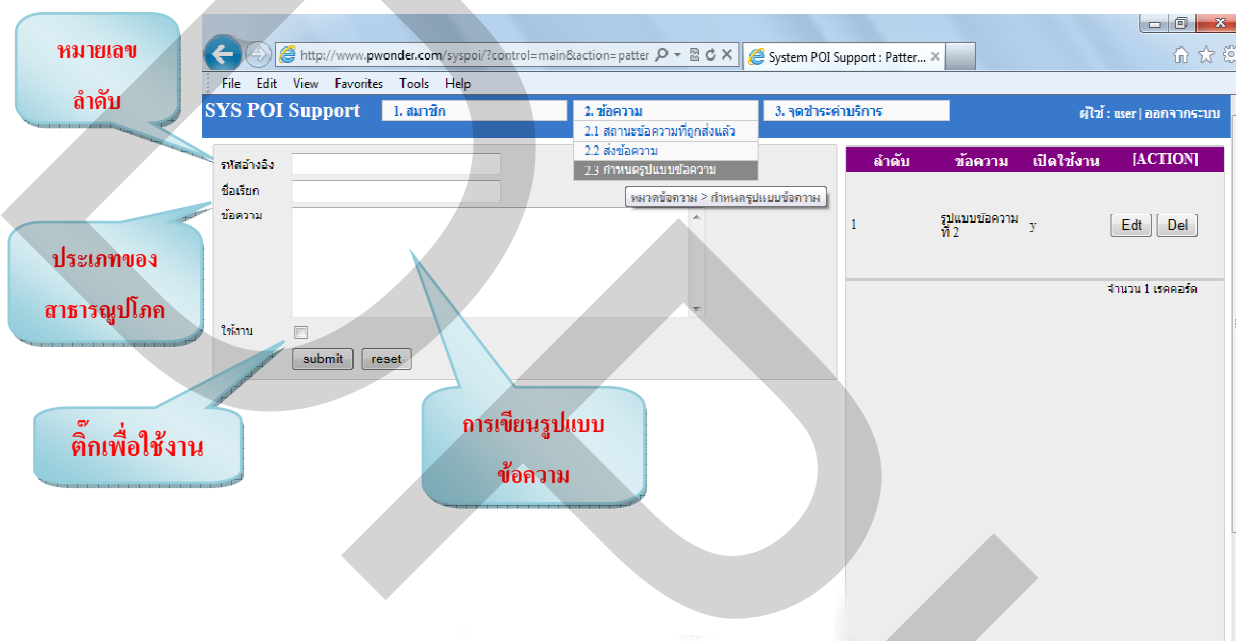
โดยหน้าจอจะประกอบไปด้วย

1. รหัสอ้างอิง จะเป็นช่องกำหนดคัตโตนัมที่จะกำหนดข้อมูลไปตามลำดับ
2. เบอร์โทรศัพท์ สำหรับใส่หมายเลขโทรศัพท์ผู้รับ
3. ประเภทสาธารณูปโภค สำหรับเลือกที่จะรับประเภทค่าสาธารณูปโภค

4. ข้อความ สำหรับในการเขียนข้อความที่ทำการส่งแจ้งค่าสาธารณูปโภค หรือ กดปุ่ม

จะสามารถเลือกรูปแบบที่มีอยู่แล้วได้

4.1.5 หน้าจอแสดงการกำหนดรูปแบบของข้อความการแจ้งเตือน ใช้สำหรับการกำหนดของข้อความที่จะส่ง โดยไม่ต้องทำการพิมพ์ข้อความเข้าไปใหม่ เมื่อจะส่งข้อความให้กับผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 4.5 หน้าจอการกำหนดรูปแบบของข้อความการแจ้งเตือน

โดยหน้าจอจะประกอบไปด้วย

1. รหัสอ้างอิง จะเป็นช่องกำหนดอัตโนมัติจะกำหนดข้อมูลไปตามลำดับ
2. ชื่อเรียก รายละเอียดของประเภทค่าสาธารณูปโภค
3. ข้อความ สำหรับเขียนข้อความที่กำหนดเป็นรูปแบบอัตโนมัติไว้
4. ใช้งาน สำหรับในการคลิกเพื่อทำการใช้งาน link ไปยังส่วนของการส่งข้อความ

4.1.6 หน้าจอแสดงรายการประเภทของค่าสาธารณูปโภค สำหรับการเก็บข้อมูลของประเภทในการที่จะชำระค่าบริการว่า มีบริการของค่าสาธารณูปโภคแบบใดบ้าง

หมายเลขลำดับ

รหัสอ้างอิง

ชื่อเรียก

โรงงาน

submit **reset**

ประเภทของสาธารณูปโภค

	ประเภทของสาธารณูปโภค	เปิดใช้งาน	[ACTION]
1	DTAC	y	Edit Del
2	True	y	Edit Del
3	ค่า Internet TOT	y	Edit Del
4	ค่าน้ำประปา	y	Edit Del
5	ค่าไฟฟ้า	y	Edit Del

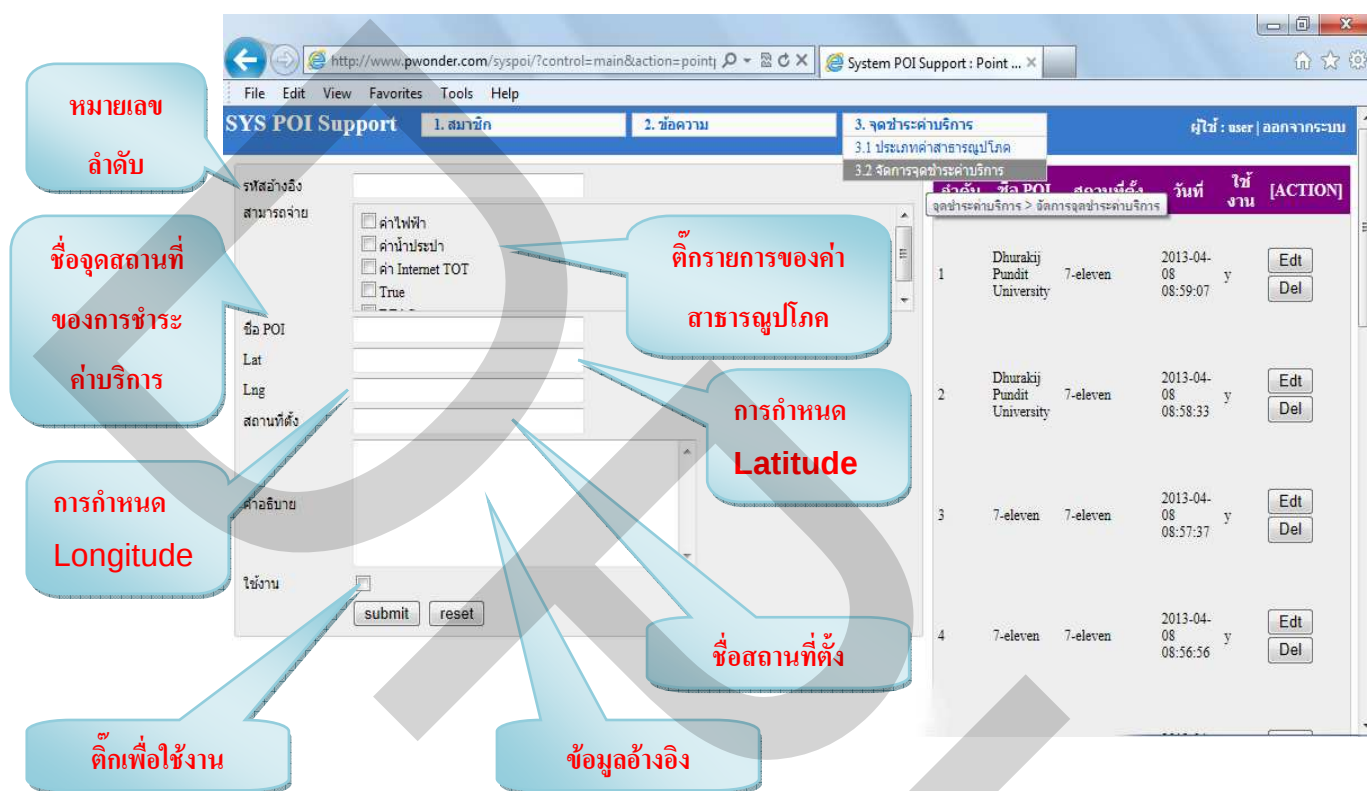
จำนวน 5 เรคคอร์ด

ภาพที่ 4.6 หน้าจอรายการประเภทของค่าสาธารณูปโภค

โดยหน้าจอจะประกอบไปด้วย

1. รหัสอ้างอิง จะเป็นช่องกำหนดอัตโนมัติจะกำหนดข้อมูลไปตามลำดับ
2. ชื่อเรียก รายละเอียดของประเภทค่าสาธารณูปโภค
3. ใช้งาน สำหรับในการติ๊กเพื่อทำการใช้งาน link ไปยังส่วนของการส่งข้อความ

4.1.7 หน้าจอแสดงรายการจัดการของจุดชำระค่าบริการตามการกำหนดตำแหน่งของค่า สาธารณูปโภคต่างๆที่แสดงบนแผนที่ที่มี การกำหนดของ Latijute และ longtijute



ภาพที่ 4.7 หน้าจอแสดงการจัดการจุดชำระค่าบริการของค่าสาธารณูปโภค

โดยหน้าจอจะประกอบไปด้วย

1. รหัสอ้างอิง จะเป็นช่องกำหนดอัตโนมัติจะกำหนดข้อมูลไปตามลำดับ
2. สามารถจ่าย สำหรับติกรายละเอียดของประเภทค่าสาธารณูปโภค
3. ชื่อ POI สำหรับกำหนดชื่อสถานที่ของการชำระค่าสาธารณูปโภค
5. Lat สำหรับกำหนดค่าที่เป็นตัวเลขของ Latitude
6. Lag สำหรับกำหนดค่าที่เป็นตัวเลขของ Longitude
6. ชื่อสถานที่ตั้ง สำหรับกำหนดชื่อสถานที่ของจุดจ่ายชำระ
7. คำอธิบาย สำหรับในการเขียนข้อความอธิบายเพิ่มเติมของสถานที่และจุดตำแหน่ง

8. ใช้งาน สำหรับในการคลิกเพื่อทำการใช้งาน link ไปยังส่วนของการส่งข้อความ

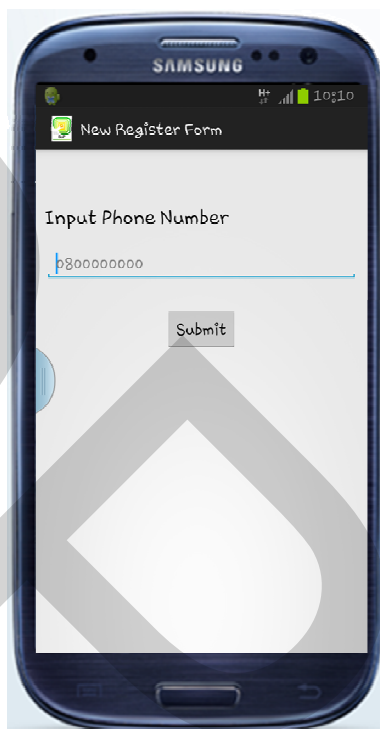
4.2 ผลการดำเนินงานการออกแบบระบบที่แสดงหน้าจอบนโทรศัพท์มือถือ

4.2.1 เริ่มต้นด้วยการเปิดไอคอนบนหน้าจอเครื่องโทรศัพท์มือถือ



ภาพที่ 4.8 หน้าจอไอคอน (icon) บนเครื่องโทรศัพท์มือถือ

4.2.2 เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา หน้าแรกที่โปรแกรมแสดงให้กรอกเบอร์โทรศัพท์ เพื่อทำการลงทะเบียนของเบอร์ผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 4.9 หน้าจอการลงทะเบียนเบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้งาน

4.2.3 หน้าจอแสดงการส่งข้อความแจ้งเตือนของค่าสารณูปโภคต่างๆ ที่ส่งข้อความมาจาก ระบบ Web server



ภาพที่ 4.10 หน้าจอการส่งข้อความแจ้งเตือน

4.2.4 หน้าจอแสดง GPS/Map เพื่อแสดงจุดที่โทรศัพท์ของผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 4.11 หน้าจอตำแหน่งพื้นที่ปัจจุบันบน Google map

หน้าจอสำหรับแสดงพื้นที่ปัจจุบัน โดยจะแสดงในส่วนของพื้นที่ ที่ผู้ใช้ ใช้อยู่ ขณะนั้น

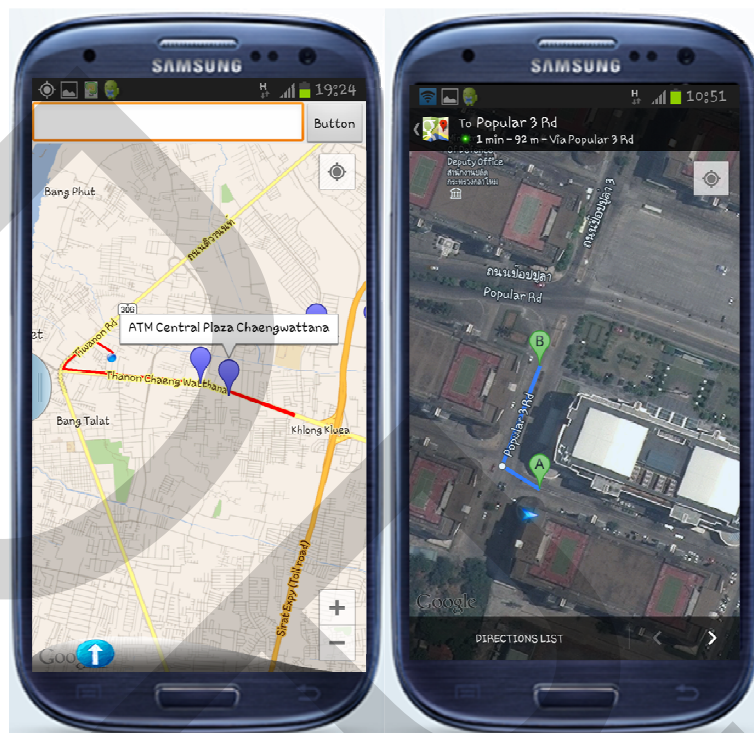
4.2.5 หน้าจอแสดง GPS/Map เพื่อแสดงการเลือกสถานที่ของจุดที่ต้องการไปชำระค่าสาธารณูปโภค



ภาพที่ 4.12 หน้าจอรายการพื้นที่ของจุดที่ต้องการไปชำระค่าสาธารณูปโภค

สำหรับหน้าจอ จะแสดงรายการของสถานที่ที่ต้องไปชำระ ที่ได้ทำการเก็บข้อมูลของจุดที่กำหนดค่าของ Latitude และ Longitude ใน Web server เพื่อทำการกำหนดในมือถือได้

4.2.6 หน้าจอแสดง GPS/Map เพื่อแสดงจุดที่ต้องการไปชำระค่าสาธารณูปโภค



ภาพที่ 4.13 หน้าจอตำแหน่งพื้นที่ปัจจุบันบน Google map

สำหรับเพื่อแสดงการนำทางจากจุดผู้ให้บริการไปยังสถานที่จุดจ่ายชำระค่าสาธารณูปโภคที่ได้เลือกไว้แสดงเป็นเส้นสีแดงเพื่อนำทางไปยังจุดสีน้ำเงินเมื่อแต่ละจะบอกถึงชื่อสถานที่ที่ผู้ให้บริการได้เลือกเอาไว้

4.3 ผลของการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป

ผลการสำรวจข้อมูลแบบสอบถามด้านความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ ด้านความสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งานจำนวน 30 คน ให้ทดลองใช้โปรแกรม หลังจากนั้นให้ตอบแบบสอบถามหลังจากการทดลองเสร็จแล้ว โดยการยอมรับความพึงพอใจที่มีต่อระบบสามารถพิจารณาได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบระบบ

โดยความพึงพอใจในระดับที่สามารถทำงานได้จริง โดยสามารถแบ่งช่วงคะแนนออกมาได้ 5 ระดับ ดังนี้

- 4.3.1 ช่วงคะแนน 4.51 – 5.0 อยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4.3.2 ช่วงคะแนน 3.51 – 4.50 อยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจมาก
- 4.3.3 ช่วงคะแนน 2.51 – 3.50 อยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจปานกลาง
- 4.3.4 ช่วงคะแนน 1.51 – 2.50 อยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจน้อย
- 4.3.5 ช่วงคะแนน 1.00 – 1.50 อยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้จะใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) : $\bar{X}$ หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตารางที่ 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมในการส่งข้อความไปยังโทรศัพท์มือถือ	4.57	0.90	พอใจมาก
2. ความเหมาะสมของการแสดงผลผ่านเว็บ	4.17	1.15	พอใจมาก
3. ความเหมาะสมของวิธีการจัดการบริหารระบบ	3.80	1.35	พอใจมาก
4. ความเหมาะสมการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ	3.76	1.43	พอใจมาก
5. ความเหมาะสมในการติดตาม รายงานการใช้งาน	4.33	0.99	พอใจมาก
6. ความเหมาะสมในการจัดการระบบข้อมูลสมาชิก	4.60	0.81	พอใจมาก
ผลสรุป	4.20	0.25	พอใจมาก

ผลการสำรวจแบบสอบถามการทำงานของระบบการใช้งาน โดยผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25 ดังนั้นระบบที่อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจมาก และมีข้อเสนอแนะ คือ รูปแบบธุรกรรมดา ไม่มีภาพที่สะดุดตา

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจใน ระบบของ
ผู้ใช้งาน ด้านหน้าที่ของโปรแกรม

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมในการส่งข้อความไปยังโทรศัพท์มือถือ	3.97	4.53	พอใจมาก
2. ความเหมาะสมของการแสดงผลผ่านเว็บ	4.20	4.10	พอใจมาก
3. ความเหมาะสมของวิธีการจัดการบริหารระบบ	4.70	3.77	พอใจมาก
4. ความเหมาะสมการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ	4.00	3.70	พอใจมาก
5. ความเหมาะสมในการติดตาม รายงานการใช้งาน	3.60	4.23	พอใจมาก
6. ความเหมาะสมในการจัดการระบบข้อมูลสมาชิก	3.93	4.50	พอใจมาก
ผลสรุป	4.07	0.35	พอใจมาก

ผลการสำรวจแบบสอบถามการทำงานของระบบใน ระบบของผู้ใช้งาน ด้านหน้าที่ของ
โปรแกรม โดยผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.07 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 ดังนั้นระบบที่อยู่ใน
เกณฑ์ พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.3 ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจใน ผู้ใช้ดูแลระบบงาน การใช้งานผ่าน Web server

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ง่ายต่อการใช้งาน	3.73	0.94	พอใจมาก
2. ความชัดเจนที่แสดงข้อความบนจอ	3.87	1.14	พอใจมาก
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดในการตั้งค่าการทำงานของระบบ	4.03	1.27	พอใจมาก
4. ความเหมาะสมการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ	3.93	1.44	พอใจมาก
5. ความเหมาะสมในการรายงานข้อมูลการใช้งาน	3.60	1.01	พอใจมาก
6. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบภายในหน้า Web	4.03	0.93	พอใจมาก
ผลสรุป	3.87	0.20	พอใจมาก

ผลการสำรวจแบบสอบถามการทำงานของระบบผู้ใช้งาน การใช้ดูแลระบบงานผ่าน Web server โดยผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.07 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 ดังนั้นระบบที่อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีดังนี้

- 1) รูปแบบของ Web Server เรียบง่ายไป
- 2) ควรจะมีการส่งทางด้าน E-mail ด้วย
- 3) ควรจะมีการตรวจสอบเบอร์ผู้ใช้บริการ
- 4) ควรเพิ่มจุดการชำระได้มากกว่านี้
- 5) รูปแบบของหน้าจอมีมือถือยังไม่สวย

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากการจัดทำสารนิพนธ์ได้สรุประบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ หลังจากได้ผลการดำเนินงานแล้ว ทำการสรุปผลการดำเนินงาน และได้วางข้อเสนอแนะ เพื่อทำการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมของสารนิพนธ์ ดังนั้น สามารถส่งข้อความจาก Web service ไปยังโทรศัพท์มือถือ การนำเทคโนโลยีของเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ในการพัฒนาพร้อมกับการแสดงผลบนโทรศัพท์มือถือ และใช้ Data base เข้ามาในการจัดการฐานข้อมูล โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.3 ผลข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ดังนั้น นำเทคโนโลยีของเว็บแอปพลิเคชัน และเว็บแอปพลิเคชัน มาใช้ในการพัฒนาระบบ ใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อใช้ในการแสดงผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการแสดงผลบนโทรศัพท์มือถือ และใช้ MySQL ในการจัดการระบบฐานข้อมูล โปรแกรม Eclipse by google (ADT Bundle Eclipse), Emulator Android 4.x ระบบมีลักษณะการทำงาน ดังนี้

ระบบได้ผลการดำเนินงาน โดยที่ระบบสามารถแจ้งข่าวสาร ไปสู่โทรศัพท์มือถือ ของสมาชิกรายบุคคล หรือกลุ่มสมาชิก และยังมีวิธีการส่งแบบทันทีหรือกำหนดเวลาส่งอัตโนมัติถ้ายังไม่ถึงเวลาส่งสามารถแก้ไขหรือลบได้ ได้เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลการบริหารข้อความที่ใช้เป็นประจำเรียกใช้หรือเก็บไว้ในระบบ ผลของระบบ Web มีข้อจำกัดเรื่องหน่วยความจำและขนาดจอภาพจึงสามารถทำงานได้ เฉพาะฟังก์ชันหลักเท่านั้น คือ ส่งข่าวสารไปหาสมาชิกรายบุคคล รายกลุ่มสมาชิก สามารถทำงานในการส่งข้อความไปโทรศัพท์มือถือ

ผลการสรุปแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไปเกี่ยวกับระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ ที่ได้ผลการคำนวณของค่าเฉลี่ยของระดับผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบเท่ากับ $4.20 \text{ SD} = 0.25$ ซึ่งสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก และผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในระบบของผู้ใช้งาน ด้านหน้าของโปรแกรม Mobile $4.07 \text{ SD} = 0.5$ ซึ่งสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก และผลการสำรวจข้อมูลที่ได้จากตอบแบบสอบถามความพึงพอใจใน ผู้ใช้ดูแลระบบงาน การใช้งานผ่าน Web server $3.87 \text{ SD} = 0.20$ ซึ่งสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

จากการจัดทำสารนิพนธ์ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ ระบบที่พัฒนานี้ผู้ใช้ จะต้องทำการดาวน์โหลดโปรแกรม Application และทำการติดตั้งก่อนจึงจะสามารถทำการส่งข้อมูลได้ หรือการส่งข้อความ พบปัญหาและอุปสรรคแบ่งได้ดังนี้

5.2.1 เบอร์โทรศัพท์มือถือ ของสมาชิกระบบมีการเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงหน้าที่ ความรับผิดชอบ และไม่มีการแจ้งผู้บริหารระบบทำให้ข้อมูลสมาชิกในระบบไม่เป็นปัจจุบัน

5.2.2 การทดสอบระบบผ่านทาง Emulator นั้น อาจให้ผลลัพธ์ของการแสดงผลไม่ถูกต้องทั้งหมดเนื่องจาก Emulator บางตัวไม่สนับสนุนภาษาไทย ซึ่งทำให้ต้องทดสอบบนโทรศัพท์มือถือจริง

5.2.3 การพัฒนาโปรแกรมจึงมีการทดสอบตัวโปรแกรม เช่น การทดสอบบน Emulator จะมีความล่าช้ากว่าบนเครื่องจริง บางครั้งทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ และประมวลผลออกมาไม่ได้

5.2.4 การใช้ข้อมูล GPS ขึ้นอยู่กับคลื่นสัญญาณโทรศัพท์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และสัญญาณดาวเทียม อย่างใดอย่างหนึ่งขึ้น และการตั้งค่าของเครื่องโทรศัพท์มือถือ ผู้ให้บริการในการรับสัญญาณ

5.3 ผลข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

การจัดทำสารนิพนธ์การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ หากพิจารณาแล้วสามารถพัฒนาระบบ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ยังต้องมีข้อเสนอแนะ เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงทั้งระบบเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือ ที่มีการเริ่มระบบที่ใช้งานปัจจุบันคือระบบ 2G, 2.5G, 3G และในอนาคตอันใกล้จะมี 4G เข้ามา สามารถนำมาพัฒนาต่อเพื่อการรองรับการใช้งานได้หลากหลาย เช่น รองรับในเรื่องเสียง วิดีโอต่างๆ ได้เพิ่มขึ้น

5.3.1 การใช้ระบบบนโทรศัพท์มือถือนั้นต้องมีการติดต่อกับระบบ GPRS เชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อระบบ ดังนั้นเมื่อออกแบบการแสดงผล ควรที่จะให้มีความลงตัวกระชับและดูเป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน

5.3.2 การแสดงผลบนโทรศัพท์มือถือมีข้อจำกัด เช่น ขนาดของหน้าจอ และหน่วยความจำที่มีอย่างจำกัด ดังนั้นจำเป็นจะต้องมีการศึกษา และวางแผนการแสดงผลให้ผู้ใช้อย่างรอบครอบ โดยลักษณะการแสดงผลการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับมัลติมีเดียเพื่อควบคุมการนำเสนอมีเดียด้วยการป้อนคำสั่งผ่านทางหน้าจอ

5.3.3 จากความก้าวหน้าเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือในปัจจุบันเพื่อให้สามารถส่งข่าวสารได้มากขึ้นควรหาเทคโนโลยีที่สามารถรองรับการส่งข่าวสารแบบมัลติมีเดียได้เพื่อสนับสนุนความต้องการของสมาชิกได้มากขึ้น

5.3.4 ปัจจุบันสมาชิกรับข่าวสารทางเดียวควรเพิ่มสิทธิให้สมาชิกสามารถใช้ระบบได้ด้วย เพื่อแจ้งข่าวสารให้ผู้บริหารระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิก



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ปัญญา ปะลีละเตสัง. (2554). พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP ร่วมกับ MySQL กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.

อัมชา ก. บัวเกสร. (2540). ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการประมวลผลข้อมูลระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ธัญพัฒน์ วงศ์รัตน์. (2545). เรียนลัดสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP & MySQL. กรุงเทพฯ :

พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. (2555). ออกแบบและสร้างเว็บสวยด้วย Dreamweaver CS5.5 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : คลยวัฒน์.

นางสาวทวีพร โปร่งจิตร. (2555). การพัฒนาระบบค้นหาที่ทำการไปรษณีย์ โดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

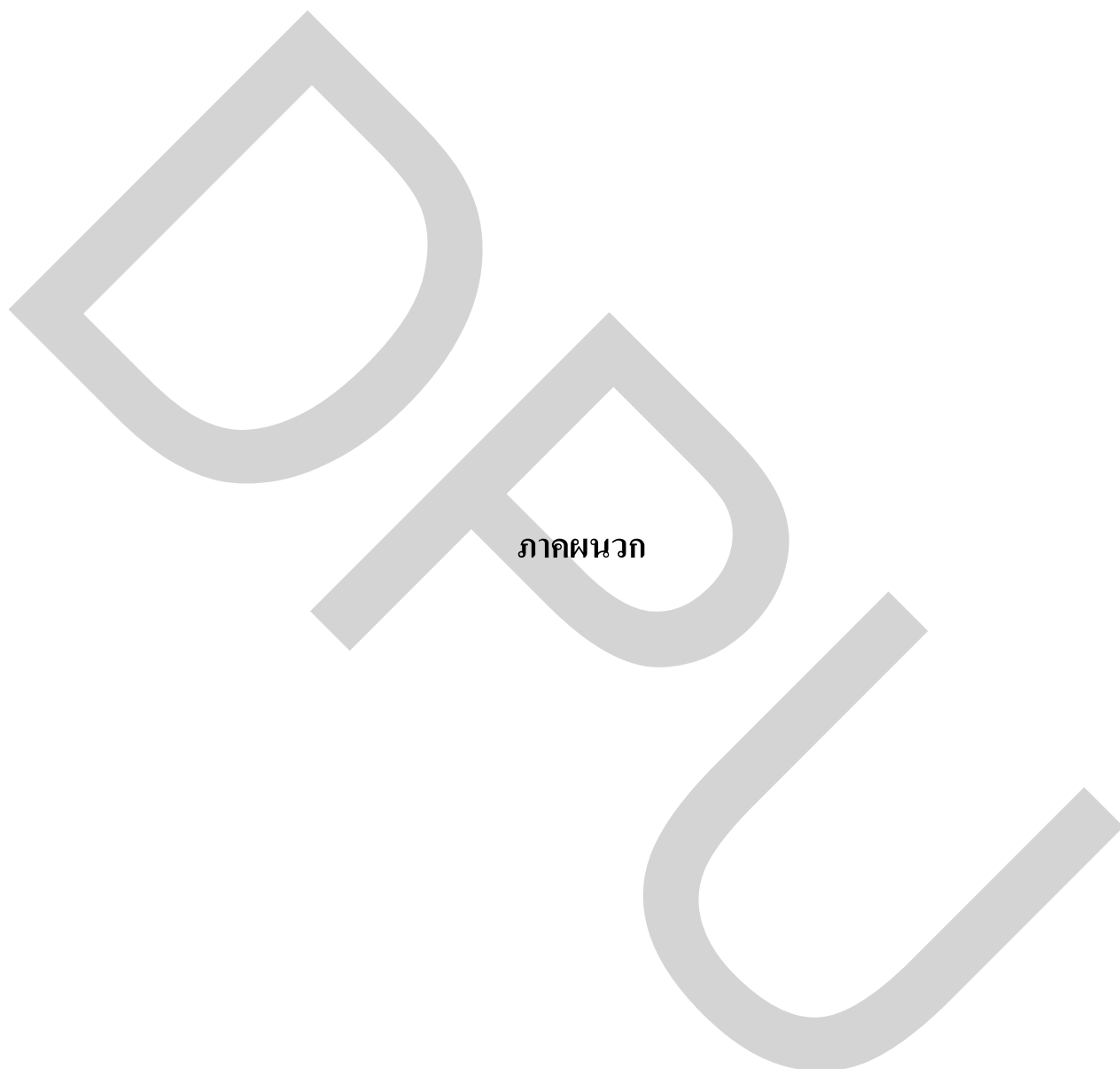
นางสาวศุทธาสนี สนิททรัพย์. (2555). การพัฒนารูปแบบการชำระค่าใช้ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายโทรศัพท์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน ด้วยการสแกนบาร์โค้ด (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นางสาวสุกัญญา สุดดี. (2555). แอปพลิเคชันรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นายรัชเดช เจริญนิเวศนกุล. (2555) การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการสืบค้นสถานที่ท่องเที่ยวผ่านสมาร์ตโฟน กรณีศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นายอนันตชัย อินตา. (2554) ระบบให้บริการรับส่งสินค้าแบบส่งถึงที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์บน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถาม

แบบสอบถามสารนิพนธ์

"ระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ"

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามสารนิพนธ์ชุดนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ ที่พัฒนาขึ้นมาให้สามารถแจ้งข่าวสาร การชำระค่าสาธารณูปโภคได้อย่างสะดวก รวดเร็วโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประสิทธิภาพของระบบที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้

2. การแสดงความคิดเห็นของผู้กรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนการชำระเงินค่าสาธารณูปโภคตามพื้นที่ผ่าน GPS บนโทรศัพท์มือถือ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางด้านขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดค่าความหมายดังนี้

5 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพมากที่สุด

4 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพมาก

3 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพปานกลาง

2 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพน้อย

1 หมายถึง ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ข้อมูลส่วนตัวของผู้กรอกแบบสอบถาม

1. ชื่อ-นามสกุล.....

2. ตำแหน่ง

3. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

4. คุณวุฒิของท่าน

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ ปริญญาเอก

1. แบบสอบถามด้านความสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ดูแลระบบ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมในการส่งข้อความไปยังโทรศัพท์มือถือ					
2. ความเหมาะสมของการแสดงผลผ่านเว็บ					
3. ความเหมาะสมของวิธีการจัดการบริหารระบบ					
4. ความเหมาะสมการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ					
5. ความเหมาะสมในการติดตาม รายงานการใช้งาน					
6. ความเหมาะสมในการจัดการระบบข้อมูลสมาชิก					

2. แบบสอบถามด้านหน้าที่ของโปรแกรม (Functional Test Mobile)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ความสามารถในการส่งข้อความไปยังโทรศัพท์มือถือ					
2. ระยะเวลาในการประมวลผลและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้					
3. ความสามารถในการทำงานผ่านโทรศัพท์มือถือ					
4. ความสามารถในการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ					
5. ความสามารถในการรายงานข้อมูลการใช้งาน					
6. ความสามารถในการจัดการระบบข้อมูลสมาชิก					

3. แบบสอบถามด้านการใช้งานโปรแกรมผ่าน Web Services

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ง่ายต่อการใช้งาน					
2. ความชัดเจนที่แสดงข้อความบนจอ					
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดในการตั้งค่าการทำงานของระบบ					
4. ความเหมาะสมการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ					
5. ความเหมาะสมในการรายงานข้อมูลการใช้งาน					
6. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบภายในหน้า Web Service					

4. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

กรุณา



ภาคผนวก ข

source code

source code เกี่ยวกับ Mobile

MyHttpUtility การเขียน code ในการเชื่อมต่อกับ Web service

```
package com.projectth.Oop.utils;
import java.io.BufferedInputStream;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.io.InputStreamReader;
import java.net.HttpURLConnection;
import java.net.URL;
import org.apache.http.HttpEntity;
import org.apache.http.HttpResponse;
import org.apache.http.client.HttpClient;
import org.apache.http.client.methods.HttpPost;
import org.apache.http.impl.client.DefaultHttpClient;
import org.apache.http.params.HttpConnectionParams;
import android.util.Log;
public class MyHttpUtility {
    private static String TAG = "MyHttpUtility";
    public final static int SERVER_PORT = 80;
    public final static String SERVER_ADDR = "www.pwonder.com";
    public static int reponseCode;
    public InputStream fetch(String url) {
        HttpURLConnection urlConnection = null;
        InputStream in = null;
        try {
```

```

        urlConnection = (HttpURLConnection) new
URL(url).openConnection();

        in = new BufferedInputStream(urlConnection.getInputStream());
    } catch (IOException e) {
        Log.e("TAG", "Error in http connection : " + e.getMessage());
    }
    return in;
}

public static String getServerURL() {
    String url = SERVER_ADDR;
    return url;
}

public static String sendRequest(String url) {
    String responseData = null;
    DefaultHttpClient client = new DefaultHttpClient();
    HttpConnectionParams.setConnectionTimeout(client.getParams(), 30000);
    HttpResponse response;
    HttpEntity entity;
    BufferedReader is = null;
    Log.i(TAG, url);
    try {
        HttpPost post = new HttpPost("http://" + SERVER_ADDR + url);
        post.setHeader("Content-Type", "application/x-www-form-
urlencoded");

        response = client.execute(post);
        entity = response.getEntity();
        is = new BufferedReader(new InputStreamReader(entity.getContent()));
        StringBuilder builder = new StringBuilder();

```

```
String line;
while ((line = is.readLine()) != null) {
    builder.append(line);
}
responseData = builder.toString();
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
} finally {
    if (is != null)
        try {
            is.close();
        } catch (Exception e) {
        }
    }
return responseData;
}
}
```

RegisterActivity การเขียน code ของการ Register เบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้บริการ

```
package com.projectth.Oop;
import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;
import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.content.SharedPreferences;
import android.os.Bundle;
import android.os.StrictMode;
import android.preference.PreferenceManager;
import android.util.Log;
import android.view.Menu;
import android.view.View;
import android.view.View.OnClickListener;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;
import com.projectth.Oop.service.OopRequestContentService;
import com.projectth.Oop.utils.MyHttpUtility;
public class RegisterActivity extends Activity {
    SharedPreferences pf;
    SharedPreferences.Editor ef;
    final String TAG = "RegisterActivity";
    Button m_btnSubmit;
```

```

EditText m_edPhoneNumber;
JSONObject jsonObj;
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy.Builder()
        .permitAll().build();
    StrictMode.setThreadPolicy(policy);
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_register);
    initPreference();
    initWidget();
}

private void initPreference() {
    pf = PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this);
    ef = pf.edit();
}

private void initWidget() {
    m_btnSubmit = (Button) findViewById(R.id.btn_submit);
    m_edPhoneNumber = (EditText) findViewById(R.id.edt_phone_number);
    m_btnSubmit.setOnClickListener(new OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            if (!m_edPhoneNumber.getText().toString().equals("")) {
                registerPhoneNumber(m_edPhoneNumber.getText().toString());
            }
        }
    });
}
}

```

```

private void registerPhoneNumber(String mobile) {
    try {
        String res = MyHttpUtility
            .sendRequest("/syspoi/?control=register&action=newregister&mobile="
                + mobile);

        Log.i(TAG, res);
        if (res != null) {
            jsonObj = new JSONObject(res);
            if (jsonObj.getString("status").equals("success")) {
                Toast.makeText(getApplicationContext(),
                    jsonObj.getString("message").toString(),
                    Toast.LENGTH_SHORT).show();

                ef.putString("phone_number", m_edPhoneNumber.getText()
                    .toString());
                ef.commit();
                Intent serviceIntent = new Intent(this, OopRequestContentService.class);
                startService(serviceIntent);
                Intent intent = new Intent(this, ListMessageActivity.class);
                startActivity(intent);
                finish();
            }
        }
    } catch (JSONException je) {
        je.printStackTrace();
    }
    catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

```

```
}  
  
@Override  
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {  
    // Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.  
    getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);  
    return true;  
}  
}
```

ListMessageActivity การเขียน code ของข้อความที่เป็น Message ใน mobile

```
package com.projectth.Oop;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Date;
import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;
import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.content.SharedPreferences;
import android.os.Bundle;
import android.os.StrictMode;
import android.preference.PreferenceManager;
import android.util.Log;
import android.view.Menu;
import android.view.View;
import android.widget.AdapterView;
import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
import android.widget.ListView;
import com.projectth.Oop.ArrayAdapter.MessageAdapter;
import com.projectth.Oop.Item.MessageItem;
import com.projectth.Oop.utils.MyHttpUtility;

public class ListMessageActivity extends Activity {
    ListView listView;
    MessageAdapter messageAdapter;
```

```

SharedPreferences pf;
SharedPreferences.Editor ef;
JSONObject jsonObj;
final private String TAG = "ListMessageActivity";
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    StrictMode.ThreadPolicy policy = new
StrictMode.ThreadPolicy.Builder().permitAll().build();
    StrictMode.setThreadPolicy(policy);
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_list_message);
    initPreference();
    initWidget();
}
private void initPreference() {
    pf = PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this);
    ef = pf.edit();
}
public void initWidget() {

    listView = (ListView) findViewById(R.id.lst_message);
    messageAdapter = new MessageAdapter(getApplicationContext(),
        R.layout._item_message, new ArrayList<MessageItem>());
    listView.setAdapter(messageAdapter);
    listView.setOnItemClickListener(new OnItemClickListener() {
        @Override
        public void onItemClick(AdapterView<?> adapter, View v,
            int position, long id) {

```

```

        Intent intent = new Intent(getApplicationContext(),
                                    GMapActivity.class);
        intent.putExtra("message_id", ((MessageItem) adapter
                                    .getItemAtPosition(position)).getId());
        intent.putExtra("lat", ((MessageItem) adapter
                                .getItemAtPosition(position)).getLng());
        intent.putExtra("lng", ((MessageItem) adapter
                                .getItemAtPosition(position)).getLng());
        startActivity(intent);
    }
});

String _phoneNumber = pf.getString("phone_number", "");
try {
    String res = MyHttpUtility

        .sendRequest("/syspoi/?control=main&action=loadpagemessage2mobile&mobile="+
        _phoneNumber);

    Log.i(TAG, res);
    if (res != null) {
        jsonObj = new JSONObject(res);
        for (int i = 0; i < jsonObj.getJSONObject("header").getInt(
            "items"); i++) {
            int x[] = { 1, 2 };
            messageAdapter

                .add(new MessageItem(
                    jsonObj.getJSONArray("data").getJSONObject(i).getInt("id"),
                    jsonObj.getJSONArray("data").getJSONObject(i).getString("message"), "", "",
                    jsonObj.getJSONArray("data").getJSONObject(i).getString("send_date"), x));

```

```
Date(jsonObj.getJSONArray("data").getJSONObject(i).getString("send_date")), x));  
        }  
    }  
    } catch (JSONException je) {  
        je.printStackTrace();  
    }  
  
    catch (Exception e) {  
        e.printStackTrace();  
    }  
}  
  
@Override  
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {  
    getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);  
    return true;  
}  
}
```

GMapmActivity การเขียน code ที่แสดงหน้าจอเรียกแผนที่จาก google map

```
package com.projectth.Oop;
import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;
import org.w3c.dom.Document;
import android.content.SharedPreferences;
import android.graphics.Color;
import android.location.Address;
import android.location.Geocoder;
import android.os.AsyncTask;
import android.os.Bundle;
import android.os.StrictMode;
import android.preference.PreferenceManager;
import android.support.v4.app.FragmentActivity;
import android.support.v4.app.FragmentManager;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.view.View.OnClickListener;
import android.widget.AdapterView;
import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
```

```
import android.widget.ImageView;
import android.widget.ListView;
import android.widget.SlidingDrawer;
import android.widget.SlidingDrawer.OnDrawerCloseListener;
import android.widget.SlidingDrawer.OnDrawerOpenListener;
import android.widget.Toast;
import com.google.android.gms.maps.CameraUpdateFactory;
import com.google.android.gms.maps.GoogleMap;
import com.google.android.gms.maps.SupportMapFragment;
import com.google.android.gms.maps.UiSettings;
import com.google.android.gms.maps.model.BitmapDescriptorFactory;
import com.google.android.gms.maps.model.LatLng;
import com.google.android.gms.maps.model.MarkerOptions;
import com.google.android.gms.maps.model.PolylineOptions;
import com.projectth.Oop.ArrayAdapter.PoiAddressAdapter;
import com.projectth.Oop.Item.PoiAddressItem;
import com.projectth.Oop.utils.MyHttpUtility;
@SuppressWarnings("deprecation")
public class GMapActivity extends FragmentActivity {

    FragmentManager myFragmentManager;
    SupportMapFragment supportMapFragment;
    GoogleMap googleMap;
    MarkerOptions markerOptions;
    LatLng latLng;
    SharedPreferences pf;
    SharedPreferences.Editor ef;
    String res;
```

```

JSONObject jsonObj;
String TAG = "GMapmActivity";
ImageView slideButton;
SlidingDrawer slidingDrawer;
ListView lvPoiAddress;
GMapV2Direction md;
LatLng fromPosition = new LatLng(13.687140112679154, 100.53525868803263);
LatLng toPosition = new LatLng(13.683660045847258, 100.53900808095932);
PoiAddressItem poiAddressItem;
PoiAddressAdapter poiAddressAdapter;
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {

    StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy.Builder()
        .permitAll().build();
    StrictMode.setThreadPolicy(policy);
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_map);
    initPreference();
    initWidget();
    myFragmentManager = getSupportFragmentManager();
    supportMapFragment = (SupportMapFragment) myFragmentManager
        .findFragmentById(R.id.map);
    googleMap = supportMapFragment.getMap();
    googleMap.setMyLocationEnabled(true);
    googleMap.setIndoorEnabled(true);
    googleMap.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_NORMAL);
    googleMap.setTrafficEnabled(false);

```

```

        UiSettings uis = googleMap.getUiSettings();
        uis.setZoomControlsEnabled(true);
        uis.setZoomGesturesEnabled(true);
        uis.setRotateGesturesEnabled(true);
        uis.setCompassEnabled(true);
        uis.setTiltGesturesEnabled(true);
        uis.setScrollGesturesEnabled(true);

        LatLng coordinates = new LatLng(13.685400079263206,
100.537133384495975);

        googleMap.animateCamera(CameraUpdateFactory.newLatLngZoom(coordinates,9));

        Button btn_find = (Button) findViewById(R.id.btn_find);
        btn_find.setOnClickListener(new OnClickListener() {

            @Override
            public void onClick(View v) {
                EditText etLocation = (EditText) findViewById(R.id.et_location);

                String location = etLocation.getText().toString();

                if (location != null && !location.equals("")) {
                    new GeocoderTask().execute(location);
                }
            }

        });

        loadPoi(getIntent().getExtras().getInt("message_id"));
    }

```

GMapV2Direction การเขียน code ที่แสดงหน้าจอของเส้นทางที่ลากจากจุด A ไปยัง จุด B ที่แสดงเส้นเป็นสีแดง

```
package com.projectth.Oop;
import java.io.InputStream;
import java.util.ArrayList;
import javax.xml.parsers.DocumentBuilder;
import javax.xml.parsers.DocumentBuilderFactory;
import org.apache.http.HttpResponse;
import org.apache.http.client.HttpClient;
import org.apache.http.client.methods.HttpPost;
import org.apache.http.impl.client.DefaultHttpClient;
import org.apache.http.protocol.BasicHttpContext;
import org.apache.http.protocol.HttpContext;
import org.w3c.dom.Document;
import org.w3c.dom.Node;
import org.w3c.dom.NodeList;
import android.util.Log;
import com.google.android.gms.maps.model.LatLng;
public class GMapV2Direction {
    public final static String MODE_DRIVING = "driving";
    public final static String MODE_WALKING = "walking";

    public GMapV2Direction() { }
    public Document getDocument(LatLng start, LatLng end, String mode) {
        String url = "http://maps.googleapis.com/maps/api/directions/xml?"
```

```

        + "origin=" + start.latitude + "," + start.longitude
        + "&destination=" + end.latitude + "," + end.longitude
        + "&sensor=true&units=metric&mode=driving";

    try {
        HttpClient httpClient = new DefaultHttpClient();
        HttpContext localContext = new BasicHttpContext();
        HttpPost httpPost = new HttpPost(url);
        HttpResponse response = httpClient.execute(httpPost, localContext);
        InputStream in = response.getEntity().getContent();
        DocumentBuilder builder =
            DocumentBuilderFactory.newInstance().newDocumentBuilder();
        Document doc = builder.parse(in);
        return doc;
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }

    return null;
}

    public String getDurationText (Document doc) {
        NodeList nl1 = doc.getElementsByTagName("duration");
        Node node1 = nl1.item(0);
        NodeList nl2 = node1.getChildNodes();
        Node node2 = nl2.item(getNodeIndex(nl2, "text"));
        Log.i("DurationText", node2.getTextContent());

        return node2.getTextContent();
    }

    public int getDurationValue (Document doc) {
        NodeList nl1 = doc.getElementsByTagName("duration");

```

```
Node node1 = nl1.item(0);  
NodeList nl2 = node1.getChildNodes();  
Node node2 = nl2.item(getNodeIndex(nl2, "value"));  
Log.i("DurationValue", node2.getTextContent());  
    return Integer.parseInt(node2.getTextContent());  
}
```

source code เกี่ยวกับ Web Service

จะเป็น Code ของในหน้าหลักของ Web service

?php

```
class MainControls extends AControl {
    private $mProjectConfig;

    private static $m_name = "main";
    private $mCurrentUpdate = null;
    private $_p;
    private $_t;
    private $m_lang;

    function __construct() {
        parent::__construct ();
        $this->mCurrentUpdate = date ( "Y-m-d H:i:s" );
        $this->mProjectConfig = new ProjectConfig ( "config/configuration.xml" );
        switch (HttpParameter::getGetParam ( 'action' )) {
            // ////////// view to screen //////////
            case 'login' :
                $this->viewLogin ();
                break;
            /* display send message status page to screen */
            case 'listmember' :
                $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (
                    "action" => "login"
                )));
                $this->viewListMember ();
```

```

        break;

        /* display send message status page to screen */
        case 'sendmessagestatus' :
            $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (
                "action" => "login"
            )));
            $this->viewSendMessageStatus ();
            break;

        /* display pattern message page to screen */
        case 'patternmessage' :
            $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (
                "action" => "login"
            )));
            $this->viewPatternMessage ();
            break;

        /* display pay type page to screen */
        case 'paytype' :
            $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (
                "action" => "login"
            )));
            $this->viewPayType ();
            break;

        /* display send message page to screen */
        case 'sendmessage' :
            $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (
                "action" => "login"
            )));

```

```
$this->viewSendMessage ();  
break;  
  
/* display point place page to screen */  
case 'pointplace' :  
    $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (  
        "action" => "login"  
    ) ) );  
    $this->viewPointPlace ();  
    break;  
  
// ////////// load json //////////  
case 'loadpagemessage' :  
    echo $this->actionLoadJsonMessages ();  
    break;  
  
case 'loadpagemessage2mobile' :  
    echo $this->actionLoadJsonMessages2Mobile ();  
    break;  
  
case 'loadpointplace2mobile' :  
    echo $this->actionLoadJsonPointPlaces2Mobile ();  
    break;  
  
case 'loadpagepatternmessage' :  
    echo $this->actionLoadJsonPatternMessages ();  
    break;  
  
case 'loadpagepaytype' :
```

```
        echo $this->actionLoadJsonPayTypes ();  
        break;  
  
    case 'loadpagepointplace' :  
        echo $this->actionLoadJsonPointPlaces ();  
        break;  
  
    case 'loadpagemember' :  
        echo $this->actionLoadJsonMembers ();  
        break;  
  
    // //////////// update action ////////////  
    case 'updatemessage' :  
        echo $this->actionUpdateMessage ();  
        break;  
  
    case 'updatepatternmessage' :  
        echo $this->actionUpdatePatternMessage ();  
        break;  
  
    case 'updatepaytype' :  
        echo $this->actionUpdatePayType ();  
        break;  
  
    case 'updatepointplace' :  
        echo $this->actionUpdatePointPlace ();  
        break;  
  
    case 'updaterecivemessage' :  
        echo $this->actionUpdateReceiveMessage ();  
        break;  
  
    // //////////// delete action ////////////  
    case 'deletemessage' :
```

```

        echo $this->actionDeleteByMessageId ();
        break;

    case 'deletepatternmessage' :
        echo $this->actionDeleteByPatternMessageId ();
        break;

    case 'deletepaytype' :
        echo $this->actionDeleteByPayTypeId ();
        break;

    case 'deletepointplace' :
        echo $this->actionDeleteByPointPlaceId ();
        break;

    // ////////// use action //////////
    case 'usepatternmessage' :
        echo $this->actionUsePatternMessage ();
        break;

    case 'usepaytype' :
        echo $this->actionUsePayType ();
        break;

    case 'usepointplace' :
        echo $this->actionUsePointPlace ();
        break;

    // / ////////// default //////////
    /* default page login on screen */
    default :
        $this->resticArea ( $this->url ( "main", array (
                                "action" => "login"
                            ) ) );

```

```
$this->viewSendMessageStatus ();
```

```
}
```

```
}
```



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล
ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานทำงานปัจจุบัน
2554 - ปัจจุบัน

นางสาวไพเราะ เชื้อดี
ประกาศนียบัตรบัณฑิต (บริหารธุรกิจ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ)
มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ 2547
ปวส. (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ) โรงเรียนกุลสตรีเทคโนโลยี 2545
เจ้าหน้าที่สนับสนุนปฏิบัติการเงินสดและการชำระเงิน
ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ แจ้งวัฒนะ