

แอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บน
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: กรณีศึกษา บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

ฐิติวัฒน์ ธีระวิภาค

งานค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2558

**An Application to Display Directions and Data of Leased Line Internet
Customers on Android Operating System: a Case Study at
TOT Public Company Limited (Thailand)**

Thitiwat Theeravipak



Independent Study 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

2015

หัวข้องานค้นคว้าอิสระ	แอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: กรณีศึกษา บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้เขียน	ฐิติวัฒน์ ชีระวิภาค
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพชร
สาขา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

ความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าของเจ้าหน้าที่โครงข่าย เกิดขึ้นเพราะข้อมูลของลูกค้ามีความสำคัญมากและถือเป็นความลับของบริษัท ดังนั้น บริษัทจึงมีขั้นตอนที่ซับซ้อนในการเข้าสู่ข้อมูลดังกล่าว โดยจำเป็นต้องติดต่อสอบถามจากเจ้าหน้าที่ของบริษัทเพื่อขอข้อมูล จนเกิดการปฏิบัติงานที่ล่าช้า ทำให้การบริการไร้ประสิทธิภาพ สร้างความไม่พึงพอใจให้กับลูกค้า และอาจนำมาซึ่งการสูญเสียรายได้ของบริษัท

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อสร้างแอปพลิเคชันที่ช่วยลดความซับซ้อนในการเข้าถึงข้อมูลลูกค้าได้อย่างปลอดภัย โดยจะติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งเป็นเครื่องมือในการใช้งาน แอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลของลูกค้าที่ได้จากฐานข้อมูลเส้นทางไปยังที่อยู่ของลูกค้าโดยใช้จีพีเอสในการระบุพิกัดบนแผนที่ และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางโดยคำนวณจากสภาพการจราจร ณ ช่วงเวลานั้นๆ

ผลการทำงานของแอปพลิเคชันแสดงข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet และเส้นทางไปยังที่อยู่ของลูกค้า บนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำให้ลดความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าของเจ้าหน้าที่โครงข่าย เสมือนมีฐานข้อมูลลูกค้าอยู่กับตัว เพิ่มความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังช่วยการตัดสินใจในการเดินทางได้เพราะบนแผนที่จะแสดงเส้นทางและเวลาที่ต้องใช้แบบเรียลไทม์ ซึ่งมีความแม่นยำ กล่าวโดยสรุปได้ว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นทำให้การบริการด้านโครงข่ายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้

Independent Study Title	An Application to Display Directions and Data of Leased Line Internet Customers on Android Operating System: a Case Study at TOT Public Company Limited (Thailand)
Author	Thitiwat Theeravipak
Independent Study Advisor	Asst. Prof. Worapol Pongpech, Ph.D.
Department	Computer and Communication Technology
Academic Year	2014

ABSTRACT

The complexity of customer data access occurs to network operators because customer data are very important and confidential to the company. Therefore, the company has complicated procedures to access such data and inquiries need to be made to the company's officers to allow data access. This causes delayed operations, inefficient services and customers' dissatisfaction, which may result in loss of the company's profits.

The aim of this research is to create an application that can simplify the procedure to access customer data while safeguarding them. This application could be installed on any mobile phones with Android Operation System which are used as an apparatus to perform operations. The application can display customers' data stored in the database, routes to customers' addresses using GPS to locate the addresses on the map and journey duration based on the calculation using real-time traffic information.

The results from using the application to depict Leased Line Internet customer data and directions to their addresses on the Android OS mobile phones showed that it could reduce complexity of customer data access which occurred to the network operators as it seemed like they virtually carried the customer database with them. This sped up the operations. Finally, it assisted the network operators with decision making on the journeys to go to the customers' addresses because it could offer required routes and duration in real-time accurately. In conclusion, the use of the developed application could increase efficiency of network services.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล พงษ์เพ็ชร ผู้อำนวยการหลักสูตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาช่วยเหลือและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แนะนำความรู้และสิ่งที่เป็นประโยชน์ ทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่ท่านได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้า ขอขอบคุณบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่ให้โอกาสศึกษาข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลในการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องการศึกษาด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และหากมีข้อผิดพลาดประการใดในงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยต้องกราบขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ฐิติวัฒน์ ธีระวิภาค

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
สารบัญตาราง.....	๙
สารบัญภาพ.....	๑๑
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหำนำวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	3
1.7 แผนการดำเนินงาน.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android).....	5
2.2 จีพีเอส (Global Positioning System).....	11
2.3 Location Based Services (LBS).....	13
2.4 Google Maps.....	15
2.5 MySQL.....	15
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	20
3.1 การทำงานในระบบปัจจุบัน.....	20
3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	27
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการทดสอบและวิเคราะห์การใช้งาน.....	33
4.1 วิเคราะห์การใช้งาน.....	33
4.2 พจนานุกรมเพิ่มข้อมูล (Data Dictionary).....	34
4.3 สภาพแวดล้อมในการทดสอบ.....	36
4.4 ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	37
4.5 ผลการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	38
4.6 ผลการทดสอบ.....	54
5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	57
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	57
5.2 อุปสรรคจากงานวิจัย.....	58
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	59
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต.....	59
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	110

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แผนการดำเนินงาน.....	4
2.1	รุ่นต่างๆของแอนดรอยด์และระดับ API.....	10
3.1	ระบบฐานข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บ.....	23
4.1	รายละเอียดเพิ่มข้อมูลพนักงาน employee.....	33
4.2	รายละเอียดเพิ่มข้อมูล application_user.....	33
4.3	รายละเอียดเพิ่มข้อมูลลูกค้า customer.....	34
4.4	ผลการทดสอบความเร็วแอปพลิเคชัน.....	52

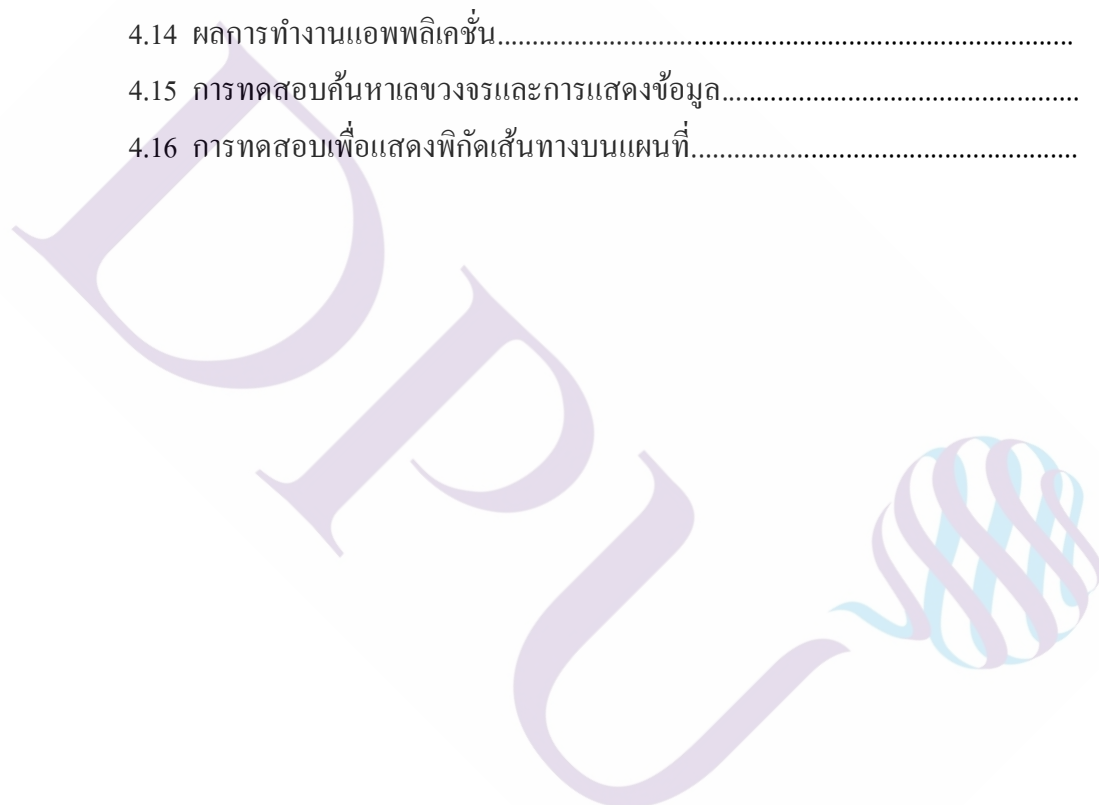


สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สัญลักษณ์แอนดรอยด์.....	5
2.2 แสดงสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์.....	6
2.3 แสดงชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค.....	7
2.4 แสดงชั้นไลบรารี และ Android Runtime.....	9
2.5 แสดงชั้นลินุกซ์เคอร์เนล.....	9
2.6 จีพีเอส (Global Positioning System).....	11
2.7 การทำงานของ Location Based Services.....	14
2.8 ตัวอย่างแผนที่ของ Google.....	15
3.1 แผนภาพการปฏิบัติงานแบบเก่า.....	21
3.2 ER-Diagram พนักงาน.....	21
3.3 ER-Diagram แบบคำขอใช้บริการ.....	22
3.4 ER-Diagram ลูกค้า.....	22
3.5 ER-Diagram แสดงความสัมพันธ์.....	24
3.6 Flow Chart การดำเนินงาน.....	26
3.7 แผนภาพการปฏิบัติงานแบบ.....	27
3.8 Use Case Diagram แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชัน.....	27
3.9 Flowchart การทำงานของแอปพลิเคชัน.....	28
3.10 การเรียงลำดับการเข้าสู่ระบบ.....	30
3.11 การเรียงลำดับการแสดงผลของแอปพลิเคชัน.....	31
4.1 ตัวอย่างหน้าเว็บเซอร์วิส.....	33
4.2 โทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์ ที่ใช้ในการทดสอบแอปพลิเคชัน.....	36
4.3 ไอคอน TOT Application บนโทรศัพท์มือถือ.....	38
4.4 Splash Screen เป็นหน้าจอต้อนรับ ก่อนเข้าสู่หน้าใช้งาน.....	39
4.5 หน้าใช้งานของแอปพลิเคชัน.....	40
4.6 การแจ้งเตือนเมื่อกรอก Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง.....	42
4.7 หน้าค้นหาของแอปพลิเคชัน.....	43
4.8 หน้าแสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อค้นหาสำเร็จ.....	45
4.9 หน้าแสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อค้นหาไม่สำเร็จ.....	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 (ก) ตัวอย่างหน้าแสดงข้อมูลของแอปพลิเคชัน	47
4.10 (ข) ตัวอย่างหน้าแสดงข้อมูลของแอปพลิเคชัน	48
4.11 ตัวอย่างหน้าจอแผนที่ Google Map.....	50
4.12 ตัวอย่างหน้าแสดงเส้นทาง.....	52
4.13 ตัวอย่างแสดงระบบนำทาง.....	53
4.14 ผลการทำงานแอปพลิเคชัน.....	54
4.15 การทดสอบค้นหาเลขวงจรและการแสดงข้อมูล.....	55
4.16 การทดสอบเพื่อแสดงพิกัดเส้นทางบนแผนที่.....	56



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบัน โทรศัพท์มือถือและอินเทอร์เน็ต ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น จากที่ในอดีตโทรศัพท์ทำได้เพียงใช้สื่อสารอย่างเดียวเท่านั้น และการใช้งานอินเทอร์เน็ตถูกการจำกัดการใช้งานอยู่แต่ในบ้านพักอาศัยหรือโรงเรียน ด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้โทรศัพท์มือถือสามารถใช้งานได้หลายเช่นเปิดเว็บ, เช็กเมล, ระบบ Social Network หรือระบบการค้นหาเส้นทางต่างๆ ดังนั้นจึงได้มีการจัดทำระบบอำนวยความสะดวกทางด้านอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ประกอบในการทำงาน

กรณีศึกษาเนื่องจากในปัจจุบันทางบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ส่วนงาน Leased Line Internet มีบริษัท/ห้างร้านทั้งของรัฐและเอกชนมาขอใช้บริการเป็นจำนวนมาก ข้อมูลลูกค้าจึงมีความสำคัญอย่างมาก ความล่าช้าในการให้บริการจะส่งผลให้บริษัทอาจต้องสูญเสียรายได้ อันเนื่องมาจากลูกค้ายกเลิกบริการ หรือย้ายไปใช้บริการจากผู้ให้บริการรายอื่นแทน ลูกค้าเกิดความรู้สึกที่ไม่ดีต่อบริษัท ฯลฯ เป็นต้น บริษัทต้องใช้งบประมาณมากขึ้นเพื่อจัดทำโปรแกรมขึ้นเพื่อดึงลูกค้าจึงได้มีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลลูกค้า ส่วนนี้จะมีแต่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องที่มีสิทธิในการเข้าดูข้อมูลได้ เพราะการจะเข้าดูข้อมูลจากฐานข้อมูลบริษัทมีขั้นตอนยุ่งยากซับซ้อน ยิ่งเวลาอยู่นอกสถานที่ จึงได้จัดทำแอปพลิเคชันขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลลูกค้า

การพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบแอนดรอยด์จึงเข้ามามีบทบาท โดยมีการนำระบบการค้นหามาใช้ ในปัจจุบันทาง Google ได้ทำการพัฒนาระบบแอนดรอยด์ให้มีความก้าวหน้าไปมาก ทำให้เป็นระบบปฏิบัติการที่ซึ่งผู้ใช้งานสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ โดยซอฟต์แวร์ที่จะทำการพัฒนาจะมีลักษณะเหมือนการ Tracking โดยจะทำการแบ่งซอฟต์แวร์ออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่ทำงานอยู่บนโทรศัพท์มือถือจะทำหน้าที่ในการส่ง

สัญญาณ GPS ออกมายังเครือข่าย และอีกส่วนคือฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลลูกค้า โดยตัวโปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลของลูกค้าที่ต้องการมาแสดง ส่วนที่อยู่จะระบุบน Google Map เพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งของจุดหมายปลายทาง และสามารถดูข้อมูลรายละเอียดต่างๆของลูกค้าคนนั้นๆได้

การทดสอบระบบเป็นการใช้งานระบบ โดยทดสอบการใช้งานจากสถานการณ์จริงเข้าสู่ระบบ การทำงานของแอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องก่อนที่จะดำเนินการเพื่อใช้งานจริง และสรุปผลที่ได้จากการใช้งาน ช่วยสร้างความสะดวกรวดเร็วแก่เจ้าหน้าที่โครงข่าย ทำให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน จะช่วยลดปัญหาในการติดต่อประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่โครงข่ายกับส่วนงาน และยังสามารถตอบข้อสงสัยกับลูกค้าได้อย่างทันที ช่วยอำนวยความสะดวกและความรวดเร็วมากขึ้น ทำให้การบริการด้านโครงข่ายมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ปัญหาวิจัย

ปัญหาความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าของเจ้าหน้าที่โครงข่าย เวลาอยู่ปฏิบัติงานนอกสถานที่ ทำให้การบริการด้านโครงข่ายไม่มีประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาหลักการทำงานของแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์
2. เพื่อศึกษาการทำงานการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์พกพากับเครื่องเครือข่าย
3. เพื่ออำนวยความสะดวกให้เจ้าหน้าที่โครงข่ายสามารถเรียกดูแผนที่และข้อมูลของลูกค้าได้

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. สร้างแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.4 ขึ้นไป
2. แอปพลิเคชันสามารถแสดงที่อยู่ลูกค้าบนโทรศัพท์มือถือ โดยจะทำระบุตำแหน่งลงบนแผนที่ของ Google Map
3. แอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลลูกค้าที่ใช้บริการ โดยจะดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลของส่วนงานจากบริษัท

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมีดังต่อไปนี้

1. เข้าใจขั้นตอนและวิธีการเขียนแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์ได้
2. เข้าใจหลักการสื่อสารของ GPS บนระบบแอนดรอยด์ได้
3. ระบบที่พัฒนาสามารถทำให้ทราบตำแหน่งปัจจุบันของตนเองและของลูกค้าได้
4. ระบบที่พัฒนาช่วยลดเวลาในการเดินทางและช่วยให้มีข้อมูลโต้ตอบกับลูกค้าได้

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

Application เป็นคำย่อของ application program ซึ่งก็คือ โปรแกรมประยุกต์ที่ได้รับการออกแบบให้ทำหน้าที่เจาะจงโดยตรงสำหรับผู้ใช้ หรือในบางกรณี ตัวอย่างของ โปรแกรมประยุกต์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ, Web Browser เป็นต้น โดยจะทำงานบนระบบปฏิบัติการต่างๆ ส่วนการขอและวิธีการติดต่อกับ โปรแกรมอื่นเรียกว่า application interface หรือ API

Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา นอกจากจะใช้งานตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ คุณสมบัติเด่นคือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ที่สำคัญคือสามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้ สำหรับ Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ โดยจะมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนติดต่อผู้ใช้เรียกว่า User Interface หรือ UI เพื่อเป็นตัวกลางในการใช้งานต่างๆ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้มีการศึกษาในด้านต่างๆของระบบ เบื้องต้นพบว่า ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับระบบนำทางและแสดงข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา : บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน) มีดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
2. จีพีเอส (Global Positioning System)
3. Location Based Services
4. แผนที่แสดงเส้นทางการเดินทางของ Google (Google Map API)
5. ระบบฐานข้อมูล (My SQL)
6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

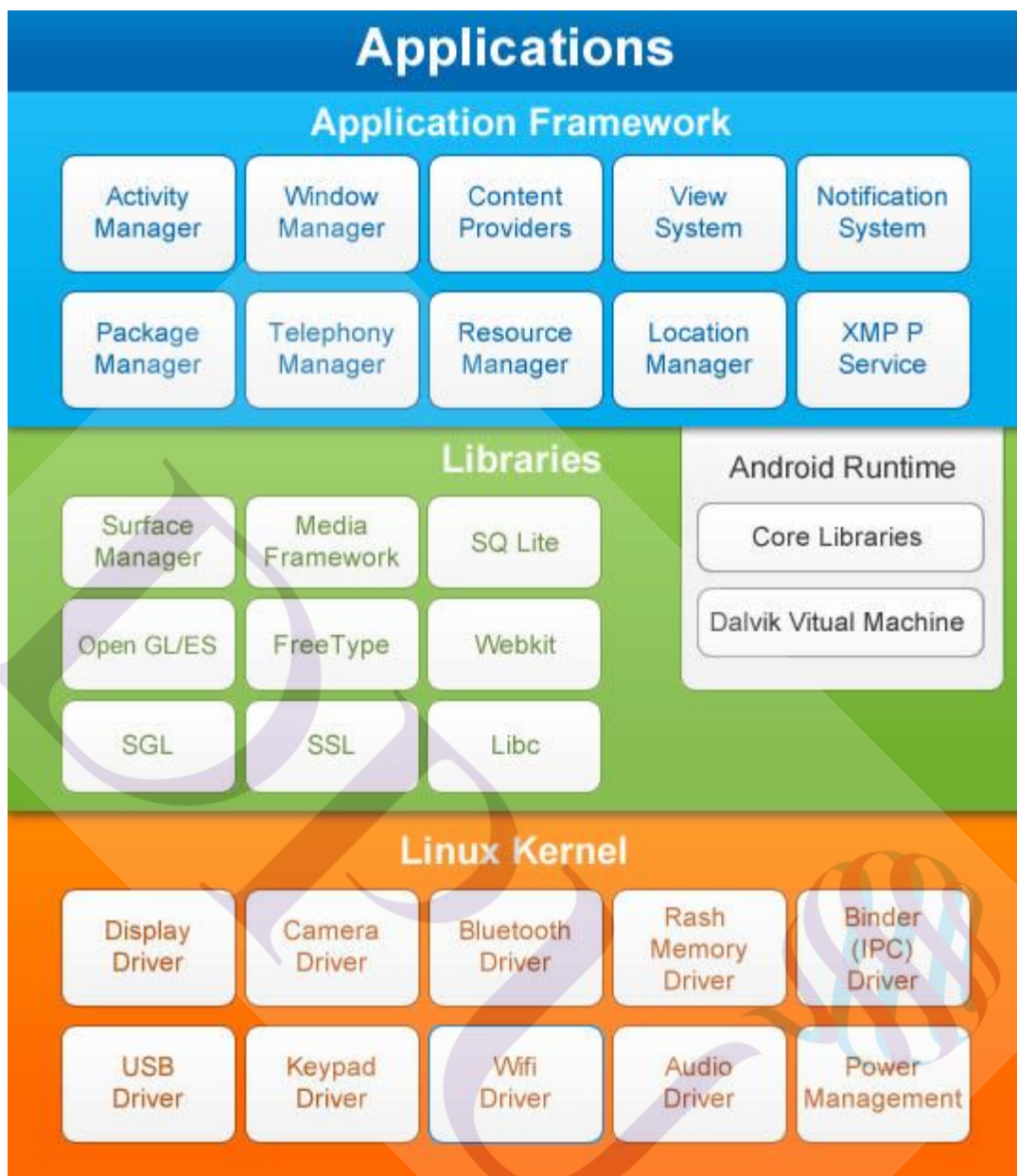
2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการหนึ่ง ที่ติดตั้งบน Smart phone และ Tablet โดยสร้างขึ้นมาจากระบบปฏิบัติการ Linux ที่ Google ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ใช้แบบ Open source ซึ่งนักพัฒนา สามารถเขียน Code ต่างๆ ได้ด้วยภาษา Java และเขียน โปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทาง Java Library ซึ่ง Google พัฒนาขึ้นมาโดยเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน



ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์แอนดรอยด์

สัญลักษณ์ของแอนดรอยด์ คือ หุ่นยนต์ตัวสีเขียวที่สร้างขึ้นมาเลียนแบบมนุษย์ทั้งทางกายภาพและพฤติกรรม



ภาพที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

สถาปัตยกรรมในการออกแบบแอนดรอยด์ (Android Architecture) ถูกออกแบบเป็นลำดับชั้น โดยแต่ละชั้น หรือเลเยอร์ (Layer) ซึ่งจะเรียกใช้บริการจากชั้นที่อยู่ต่ำกว่าจากระดับชั้นนั้นๆ ซึ่งโครงสร้างของระบบจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ ชั้นลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel), ชั้นไลบรารี (Library), ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) และชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

2.1.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Applications)

ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล, SMS, ปฏิทิน, แผนที่, เว็บเบราว์เซอร์, รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app (รูปตัวอย่างของ application)

2.1.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

ในชั้นนี้จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่ง Android ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน application component โดยในชั้นนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser

Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับตำแหน่งของอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่

Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)

Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/

Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ เป็นต้น

Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 2.3 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค

2.1.3 ชั้นไลบรารี (Library)

Android ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญเช่น

System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารีสำหรับ embedded system ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux

Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG

Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ

2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL

FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ

SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้งานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่างๆได้

Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google Chrome

2.1.4 Android Runtime

เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้น ไลบรารี ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)



ภาพที่ 2.4 ชั้นไลบรารี และ Android Runtime

2.1.5 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

ระบบ Android นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล

2.1.6 รุ่นต่างๆของแอนดรอยด์

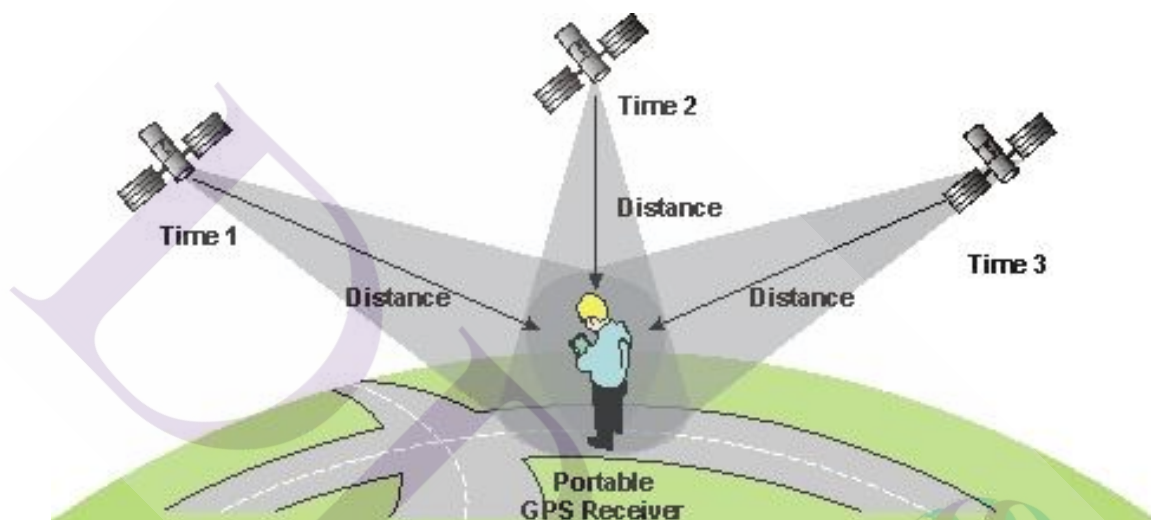
หลังจากที่บริษัท กูเกิ้ล ได้ซื้อบริษัท แอนดรอยด์ และได้มีการก่อตั้งสมาคม สมาคม OHA (Open Handset Alliance) เป็นที่เรียบร้อย ทางกูเกิ้ลก็ได้มีการพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ขึ้นมาเป็นลำดับ โดยพอสังเขป ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 รุ่นต่างๆของแอนดรอยด์และระดับ API

เวอร์ชัน	Codename	API Level
1.0	-	1
1.1	-	2
1.5	Cupcake	3
1.6	Donut	4
2.1	Eclair	7
2.2	Froyo	8
2.3 - 2.3.2	Gingerbread	9
2.3.4 - 2.3.7	Gingerbread	11
3.2	Honeycomb	13
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15
4.1.x	Jelly Bean	16
4.2.x	Jelly Bean	17
4.3.x	Jelly Bean	18
4.4.x	Kit Kat	19
5.0.x	Lollipop	20

2.2 จีพีเอส (Global Positioning System)

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก หรือ จีพีเอส (Global Positioning System) คือระบบบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลก โดยอาศัยการคำนวณจากความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ส่งมาจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลกซึ่งทราบตำแหน่ง ทำให้ระบบนี้สามารถบอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลก โดยเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส รุ่นใหม่ๆ จะสามารถคำนวณความเร็วและทิศทางนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมแผนที่ เพื่อใช้ในการนำทางได้



ภาพที่ 2.6 จีพีเอส (Global Positioning System)

2.2.1 เทคนิคการหาตำแหน่ง

การหาตำแหน่งมาจากแนวความคิดง่าย ๆ ที่ว่า ถ้าเรารู้ตำแหน่งของดาวเทียม และเรารู้ระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับ เราจะสามารถหาตำแหน่งของเครื่องรับสัญญาณได้ เช่น ถ้าลองพิจารณาใน 2 มิติ แล้วตั้งตำแหน่งที่กำหนดให้ 2 จุด และระยะจากจุดทั้ง 2 ถึงจุดที่ต้องการหา (x,y) เราสามารถใช้วงเวียนเขียนเส้น โดยมีจุดที่กำหนดให้เป็นศูนย์กลาง รัศมีวงเวียนเท่ากับระยะทางที่รู้ เส้นวงกลมที่ได้จะตัดกัน 2 จุด โดยหนึ่งจุดเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ทั้งนี้สมการอย่างง่ายเขียนได้เป็น

$$\text{ระยะจากจุดที่ 1 } (X_1, Y_1) \quad D_1 = \sqrt{(X_1 - x)^2 + (Y_1 - y)^2}$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 2 } (X_2, Y_2) \quad D_2 = \sqrt{(X_2 - x)^2 + (Y_2 - y)^2}$$

ถ้าเป็นสามมิติก็สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยมีจุดที่กำหนดให้ 3 จุด ในทำนองเดียวกัน สมการอย่างง่าย

$$\text{ระยะจากจุดที่ 1 } D_1 = \sqrt{(X_1-x)^2 + (Y_1-y)^2 + (Z_1-z)^2}$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 2 } D_2 = \sqrt{(X_2-x)^2 + (Y_2-y)^2 + (Z_2-z)^2}$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 3 } D_3 = \sqrt{(X_3-x)^2 + (Y_3-y)^2 + (Z_3-z)^2}$$

สำหรับระยะทางนั้น เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสสามารถคำนวณ โดยการจับเวลาที่สัญญาณเดินทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับ แล้วคูณด้วยความเร็วแสง ก็จะได้ระยะ ณ เวลา (epoch) ที่ดาวเทียมห่างจากเครื่องรับ ถ้าไรก็ดี เนื่องจากคลื่นเดินทางด้วยความเร็วแสง นาฬิกาที่จับเวลาที่เครื่องรับมีคุณภาพเหมือนนาฬิกาควอตซ์ทั่วไป ความผิดพลาดจากการจับเวลา (dt) แม้เพียงเล็กน้อยก็ทำให้ระยะผิดไปมาก ความผิดพลาดดังกล่าวจึงนับเป็นตัวแปรสำคัญในการคำนวณ ตำแหน่ง ด้วยเหตุนี้ การหาตำแหน่งจึงมีตัวแปรพื้นฐานที่สำคัญรวม 4 ตัวแปร ได้แก่ ตำแหน่งที่ต้องการหาใน 3 มิติ (x,y,z) และ ความผิดพลาดอันเนื่องมาจากนาฬิกาที่ใช้ ทำให้เราต้องการดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง เพื่อสร้าง 4 สมการ ในการแก้ตัวแปรทั้ง 4 สมการอย่างง่ายจึงกลายเป็น

$$\text{ระยะจากจุดที่ 1 } D_1 = \sqrt{(X_1-x)^2 + (Y_1-y)^2 + (Z_1-z)^2} + c \cdot dt$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 2 } D_2 = \sqrt{(X_2-x)^2 + (Y_2-y)^2 + (Z_2-z)^2} + c \cdot dt$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 3 } D_3 = \sqrt{(X_3-x)^2 + (Y_3-y)^2 + (Z_3-z)^2} + c \cdot dt$$

$$\text{ระยะจากจุดที่ 4 } D_4 = \sqrt{(X_4-x)^2 + (Y_4-y)^2 + (Z_4-z)^2} + c \cdot dt$$

เมื่อ c เป็นความเร็วแสง

ในกรณีที่มีจำนวนดาวเทียมมากกว่านี้ ก็จะมีจำนวนสมการมากขึ้นเท่ากับจำนวนดาวเทียมสังเกตการณ์

2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องของตำแหน่ง

ความถูกต้องของตำแหน่งที่หาได้จากระบบพิกัดดาวเทียมนั้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก เช่น

จำนวนดาวเทียม ยิ่งมากยิ่งมีโอกาสที่จะได้ความถูกต้องที่สูงขึ้นจากการวิเคราะห์ตำแหน่ง

ตำแหน่งและการเรียงตัวของดาวเทียม (Satellite Configuration) ได้จากค่าการลดสัดส่วนของความแม่นยำ DOP (Dilution of Precision)

ชนิดของสัญญาณที่นำมาใช้วิเคราะห์ (code หรือ phase หรือทั้งสองอย่าง)

จำนวนสัญญาณคลื่นความถี่

วิธีวิเคราะห์ตำแหน่งแบบเชิงเดี่ยว (Precise Point Positioning) หรือตำแหน่งสัมพัทธ์ (Relative Positioning)

เทคนิคการจัดผลกระทบเนื่องจากชั้นไอโอโนสเฟียร์

เทคนิคการประมาณผลกระทบจากโทรโปสเฟียร์

คุณภาพของข้อมูลตำแหน่งของดาวเทียมว่าใช้จากแหล่งใด

ผลกระทบเนื่องจาก Multi-Path ซึ่งเป็นผลจากการสะท้อนของสัญญาณ

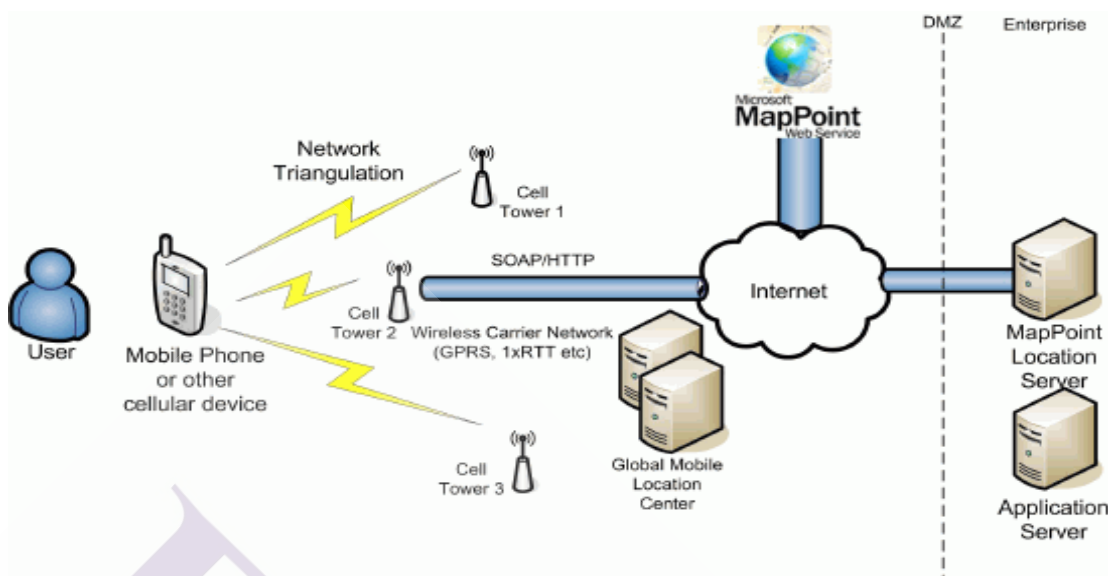
การผสมผสานระบบดาวเทียมหลายๆ อย่าง

ผลกระทบอื่น ๆ (Random Noise Error)

ความสามารถในการกรองข้อมูล (Data Filtering Technique)

2.3 Location Based Services (LBS)

Location Based หรือ เทคโนโลยีระบุตำแหน่ง โดยอ้างอิงจากระบบ GPS ในมือถือกับดาวเทียม แสดงบริการข้อมูล ณ บริเวณจุดที่อยู่ ตัวอย่างบริการในปัจจุบัน Foursquare, Facebook Place, Google Latitude เทคโนโลยี Location Based สามารถต่อยอดให้เกิดข้อมูลบริการต่างๆที่หลากหลาย เช่น ถ่ายรูปแล้วระบุตำแหน่งที่ถ่าย, ค้นหาตำแหน่งร้าน ณ บริเวณนั้น, โปรแกรมฉายภาพยนตร์ ณ โรงหนังสาขานี้ หรือรายการสิทธิพิเศษมากมาย ส่วนลด โปรโมชั่น ฯลฯ เป็นต้น



ภาพที่ 2.7 การทำงานของ Location Based Services

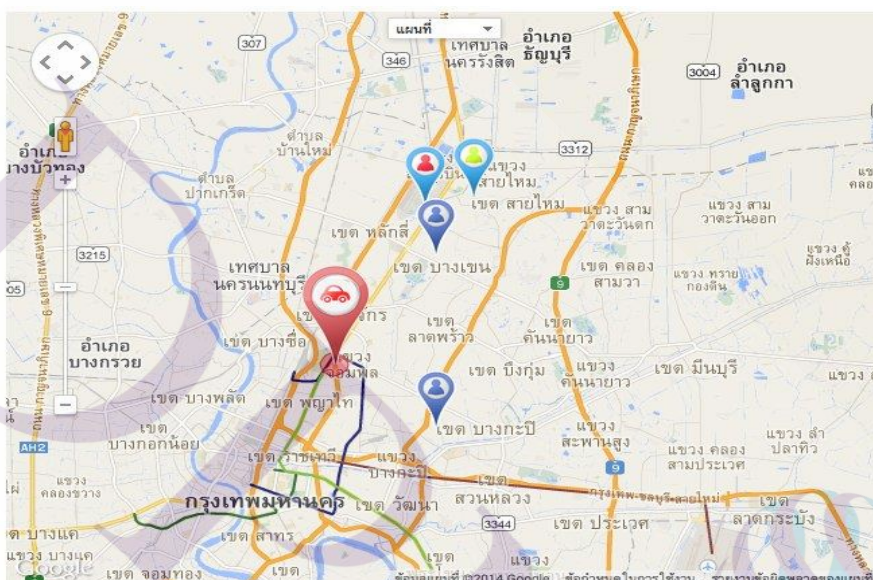
รูปแบบบริการของ Location Based ในปัจจุบัน มี 2 รูปแบบ

Pull services เป็นลักษณะบริการที่ค้นหารายงานต่างๆที่คุ้นเคยบนเว็บไซต์ เช่น การเรียกดูแท็กซี ข้อมูลรถประจำทาง

Push services จะเป็นรูปแบบข้อมูลต่างๆ ถูกส่งโดยมีการร้องขอ หรือ ไม่มีการร้องขอก็ตามจากผู้ให้บริการ โดยปกติบริการจะเริ่มทำงานเมื่อ ผู้ใช้เข้าสู่บริเวณที่ได้ตั้งไว้ เช่น ตามงานแสดงสินค้าไอทีต่างๆ หากเข้างานที่มีโปรโมชั่นพิเศษสินค้าลดราคา

2.4 Google Maps API

Google Maps ช่วยให้สามารถวางข้อมูลซ้อนลงบนแผนที่ของ Google ที่กำหนด สามารถสร้างเว็บและแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยแพลตฟอร์มการทำแผนที่ที่มีประสิทธิภาพของ Google รวมทั้งดึงภาพจากดาวเทียม เส้นทางการขับขี่ ข้อมูลประชากรในรูปแบบแผนที่ การวิเคราะห์ และฐานข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ มากมาย ด้วยการครอบคลุมพื้นที่ในวงกว้างและแม่นยำมากที่สุดในโลก



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแผนที่ของ Google

2.5 MySQL

เป็นฐานข้อมูล open-source ที่มีความนิยมมากที่สุด มันถูกสร้างขึ้นและสนับสนุนโดย MySQL AB ซึ่งเป็นบริษัทที่ตั้งอยู่ใน Sweden ซึ่ง MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (database management system DBMS) สำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (ดังนั้น MySQL จึงเป็น RDBMS)

2.5.1 Database เป็นแหล่งที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ text, numbers หรือแม้กระทั่ง binary ซึ่งมันจะถูกจัดการโดยผ่าน DBMS

2.5.2 MySQL ประกอบไปด้วยหลาย ๆ ส่วน เช่น MySQL server (MySQL ซึ่งจะเป็นตัว run และจัดการฐานข้อมูล) MySQL client (MySQL ซึ่งจะเป็นส่วนที่เป็น interface ให้เราติดต่อกับ server) เป็นต้น โดยเราสามารถติดต่อกับ MySQL โดยการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ได้เช่น PHP,

Perl, Java, C#, C, Ruby, C++ เป็นต้น ซึ่งมีความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL มีดังต่อไปนี้

MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล Database Management System (DBMS) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็น โครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัด กลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คุณพัลลภ จาตุรัส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ได้จัดทำ ระบบติดตาม GPS ผ่าน โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Tracking By Android System)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง Application ที่ทำงานบน OS Android สำหรับส่งสัญญาณ GPS ที่รับข้อมูลโดยข้อมูลที่ถูส่งมาจากโทรศัพท์มือถือ จะเป็นข้อมูลที่ใส่ระบุตำแหน่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจะอยู่ในรูปแบบของตัวเลขที่ระบุพิกัดของตำแหน่ง GPS ซึ่งสามารถแสดงที่อยู่ ณ ปัจจุบันของโทรศัพท์มือถือโดยจะทำระบุตำแหน่งลงบนแผนที่ของ Google Map และสามารถแสดงข้อมูลย้อนหลังของการ Tracking ได้

วิธีการออกแบบระบบเป็นวิธีการและขั้นตอนการสร้าง Application และการ Tracking ของสัญญาณ GPS และมีผลการดำเนินงานออกมาแสดงให้ดูเป็นตัวอย่างมีผลการวิเคราะห์ในการทดสอบระบบและแสดงเป็นผลให้ดูได้อย่างเข้าใจ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการสร้างระบบติดตาม GPS ผ่าน โทรศัพท์มือถือ

ศิวิชัย สุสถาปิตานนท์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้จัดทำ แอปพลิเคชันจัดการวัสดุคงคลังงานก่อสร้างบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

โครงการนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยเป็นโปรแกรมที่ทำงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการ วัสดุคงคลังโดยโปรแกรมประยุกต์นี้จะช่วยอำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาในการตรวจสอบ วัสดุคงคลังโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการตรวจสอบและสามารถสั่งเพิ่ม-เบิก-แจ้งขาดวัสดุได้ง่ายผ่านทางโปรแกรมประยุกต์นี้ โดยหลักการทำงานของโปรแกรมประยุกต์นี้คือ เรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลและนำเสนอผ่านทางส่วนติดต่อประสานงานกับผู้ใช้ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการประสานงานเป็นอย่างมากเมื่อเวลาไชน้งานไหนต้องการจะขอเบิกวัสดุเพิ่มหรือแจ้งขาด และยังช่วยให้ฝ่ายคลังวัสดุสามารถตรวจสอบวัสดุคงคลังได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

มยุรี จีระมาตย์ และศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้จัดทำ ระบบติดตามสถานการณ์สถานศึกษาที่ประสบอุทกภัยโดยใช้สมาร์ตโฟนแอนดรอยด์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาระบบติดตามสถานการณ์สถานศึกษาที่ประสบ อุทกภัยโดยใช้สมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ ซึ่งระบบนี้สามารถรองรับการรายงานข้อมูลอุทกภัยแบบ เรียลไทม์ โดยสถาปัตยกรรมของการพัฒนาระบบมี 2 ส่วน ส่วนที่ 1 สมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ ใช้ใน การรายงานพิกัดจีพีเอส (Global Positioning System: GPS) ของสถานศึกษา ซึ่งสามารถแสดงผล ผ่าน Google Map API ส่วนที่ 2 คือ Web-Based Application สามารถรองรับการนำเข้าข้อมูล ประกอบด้วย ชื่อสถานศึกษา พิกัดจีพีเอส และรายงาน

การทำงานของแอปพลิเคชันที่ติดตั้งบนสมาร์ทโฟน จะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของ ผู้ใช้งานบนกูเกิ้ลแมพ โดยผู้ใช้งานสามารถยืนยันตำแหน่งที่ถูกต้อง หรือค้นหาชื่อสถานศึกษาที่ ต้องการและรายงาน โดยเพิ่มรูปถ่ายที่เปิดใช้งานจีพีเอสบนสมาร์ทโฟนการเพิ่มข้อมูลสามารถเพิ่ม ข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหาย ระดับน้ำและรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ ได้ ซึ่งสถานศึกษาอื่นนอกจากนี้ยัง สามารถยืนยันรายละเอียดและเพิ่มรูปถ่าย ที่รอการยืนยันความถูกต้องกับรหัสสถานศึกษาเพื่อเพิ่ม เข้าสู่ฐานข้อมูล

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ จำนวน 30 แห่งโดยทดสอบแสดงข้อมูล ค้นหา ตำแหน่งปัจจุบันของสถานศึกษาด้วยชื่อ ที่อยู่ และข้อมูลของสถานศึกษาประกอบด้วย ระดับความเสียหาย ระดับน้ำ รูปถ่าย โดยสรุปผลการทดสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อติดตาม สถานการณ์ สถานศึกษาที่ประสบอุทกภัย พบว่ามีความสำเร็จและเป็นไป

ชไมพร ทองขาว(Chamaiporn Tongkaw) และ มาลีรัตน์ โสคานิล (Maleerat Sodanil) ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทาง ภาควิชาประเทศไทยโดยใช้กูเกิ้ลแมพ และใช้เทคนิค Collaborative Filtering ร่วมกับ K-Mean มาช่วยในการแนะนำข้อมูลจากชั้นข้อมูลเรตติ้ง (Rating) ในระบบเทียบกับเรตติ้งของผู้ใช้งานและ ทำนายสถานที่ที่คาดว่าจะตรงกับความต้องการของผู้ใช้โดยใช้อัลกอริทึม K-Mean ในการหาค่าที่มีความใกล้เคียงของข้อมูล และประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบโดยการหาค่าเฉลี่ย(Mean)และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยกลุ่มประชากรที่ทำการทดสอบเป็นกลุ่มประชากร ในกรุงเทพฯ จำนวน 20 คน และทดสอบประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินความพึง พื่อใจของผู้ใช้ระบบ($x=4.50$, $S.D=0.02$) และผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ($x=4.38$, $S.D=0.06$)

การพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยใช้กูเกิลแมพเอพีไอและใช้เทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือร่วมกับ K-Mean โดยการใช้ทั้ง 2 เทคนิคนี้ควบคู่กันมีข้อดีคือช่วยแนะนำข้อมูลให้ตรงกับความต้องการมากยิ่งขึ้น ซึ่งการพัฒนา ระบบแนะนำนี้มีความน่าสนใจและสะดวกมากขึ้นเป็น การตอบ โจทย์ความต้องการของกลุ่มนักท่องเที่ยวโดยตรง และยังช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศไทยอีกด้วย ผลจากการสำรวจความพึงพอใจ โดยทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบที่พัฒนาขึ้นผลที่ได้คือ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีและประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญได้ผลออกมาว่าอยู่ในระดับดีจึงสามารถนำระบบแนะนำนี้ไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา : บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนเวลาเจ้าหน้าที่เรียกดูข้อมูลลูกค้าโดยเฉพาะเวลาออกไชด์งานซึ่งจะพบปัญหามากที่สุด เนื้อหาของบทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการวิจัย และสรุป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

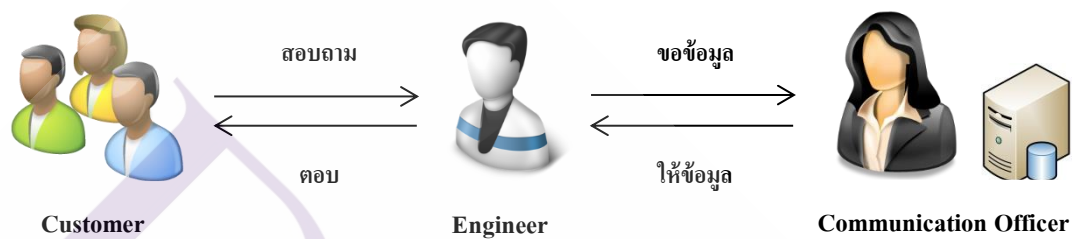
- 1) ทราบความสำคัญของปัญหา และกำหนดขอบเขตของงาน
- 2) ศึกษาค้นคว้ารวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) ศึกษาการทำงานในระบบปัจจุบัน และวิเคราะห์ออกแบบระบบ
- 4) จัดทำและทดสอบระบบ
- 5) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

3.1 การทำงานในระบบปัจจุบัน

ในการวิจัยงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ในส่วนของศึกษาปัญหาการทำงานในระบบปัจจุบัน ได้ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ได้แก่ เว็บไซต์ บทความ และหนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานเพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงและข้อมูลประกอบในการทำงาน โดยการออกแบบและประยุกต์ใช้งานโปรแกรมประยุกต์แสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา : บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

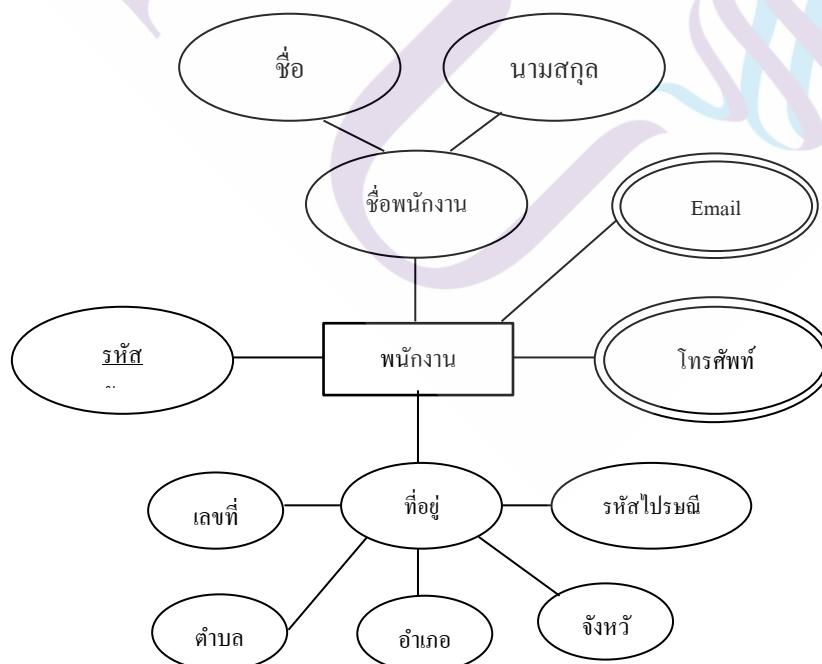
อธิบายภาพ 3.1 แผนภาพการปฏิบัติงานแบบเก่า

จากการศึกษา ประกอบกับการทำงานจริง ทำให้ทราบว่า ในการดำเนินงานพบปัญหา ความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าของเจ้าหน้าที่โครงข่าย เวลาอยู่ปฏิบัติงานนอกสถานที่ ทำให้เกิดความล่าช้าในการประสานงานเพราะต้องติดต่อหลายฝ่ายเพื่อขอข้อมูล ทำให้การบริการด้านโครงข่ายไม่มีประสิทธิภาพ

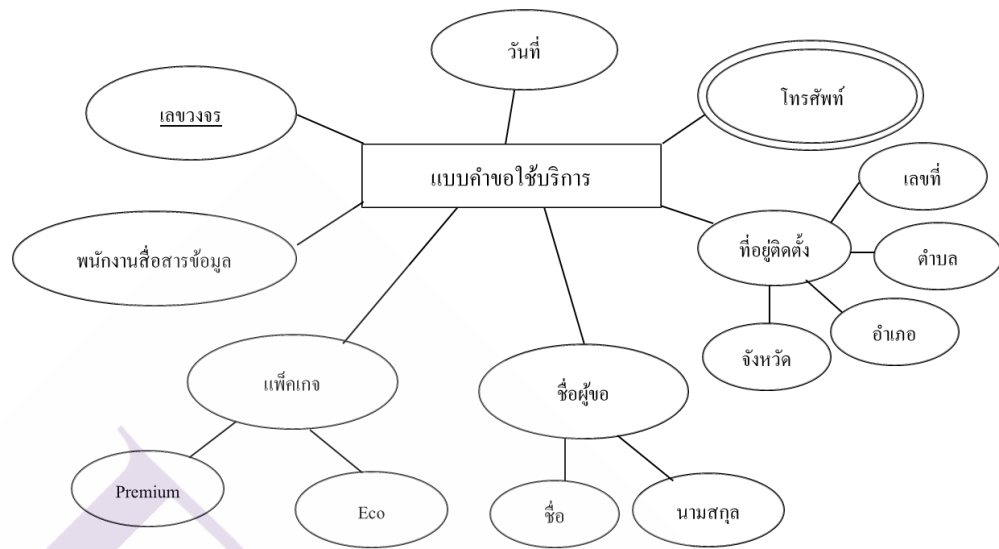


ภาพที่ 3.1 แผนภาพการปฏิบัติงานแบบเก่า

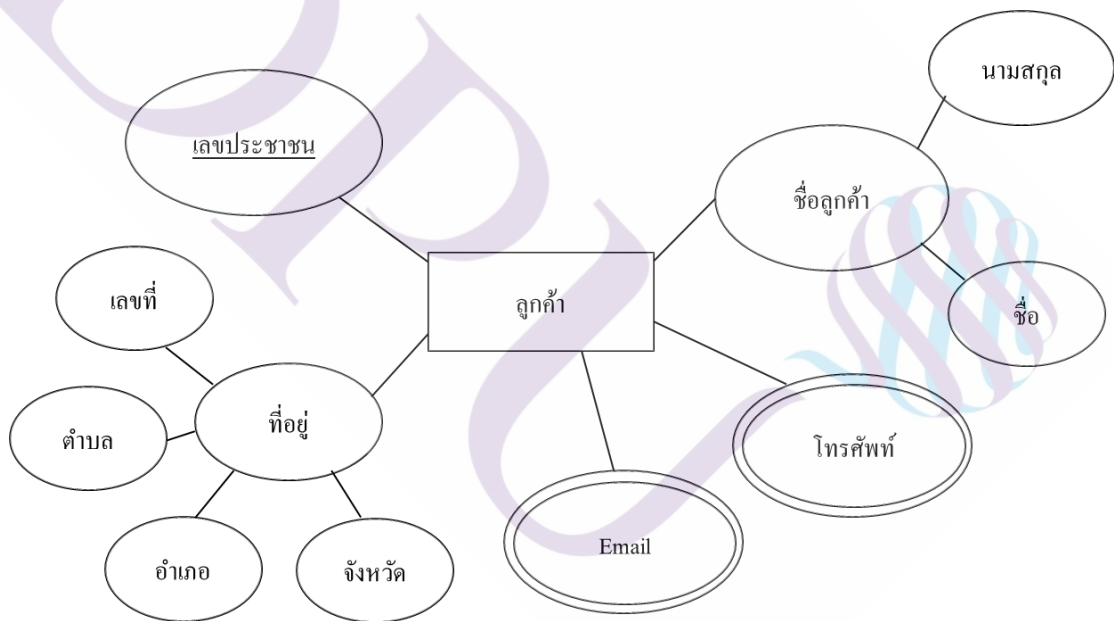
3.1.1 ER Diagram รายละเอียดของการทำงานในส่วนงานปัจจุบันของระบบฐานข้อมูลส่วนงาน Leased Line Internet ของบริษัทในปัจจุบัน



ภาพที่ 3.2 ER-Diagram พนักงาน



ภาพที่ 3.3 ER-Diagram แบบคำขอใช้บริการ



ภาพที่ 3.4 ER-Diagram ลูกค้า

ตารางที่ 3.1 ระบบฐานข้อมูลที่ทำการจัดเก็บ

พนักงาน (employee_tot)

employee_id	employee_name	employee_address	employee_email	employee_telnum
-------------	---------------	------------------	----------------	-----------------

username	password
----------	----------

ลูกค้า (customer_tot)

id	customer_name	customer_type	status	customer_address	latitude	longitude
----	---------------	---------------	--------	------------------	----------	-----------

installed	LLI_Type	Package	Domestic_Bandwidth	Inter_Bandwidth	Router_LL
-----------	----------	---------	--------------------	-----------------	-----------

Allot_IPv4	Traffic_Monitoring	Router_model	Router_SN	User_TACACS
------------	--------------------	--------------	-----------	-------------

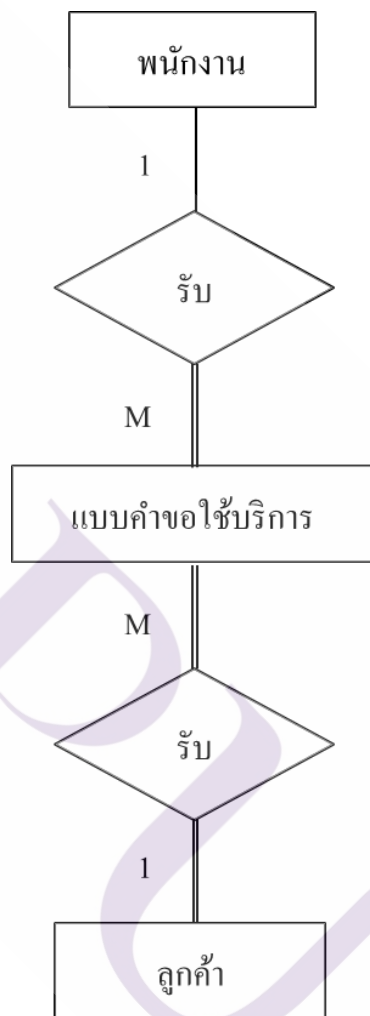
Telnet_Access_List	SMS_alert	Date	additional_services
--------------------	-----------	------	---------------------

application_user

id	username	password	employee_name	employee_id
----	----------	----------	---------------	-------------

รายละเอียดของข้อมูลที่จัดเก็บที่แสดงนี้เป็นแค่ส่วนหนึ่งของฐานข้อมูล ยังมีรายละเอียดปลีกย่อยอีกมากมายซึ่งเป็นส่วนที่มีเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นซึ่งปกติไม่ได้นำไปใช้ในการปฏิบัติงานเท่าใดนักยกตัวอย่างเช่น ชื่อของเจ้าหน้าที่สื่อสารข้อมูล, ผู้จัดทำใบสั่งบริการ, ผู้ขาย, เบอร์ติดต่อเจ้าหน้าที่, บริการเสริม ฯลฯ เป็นต้น

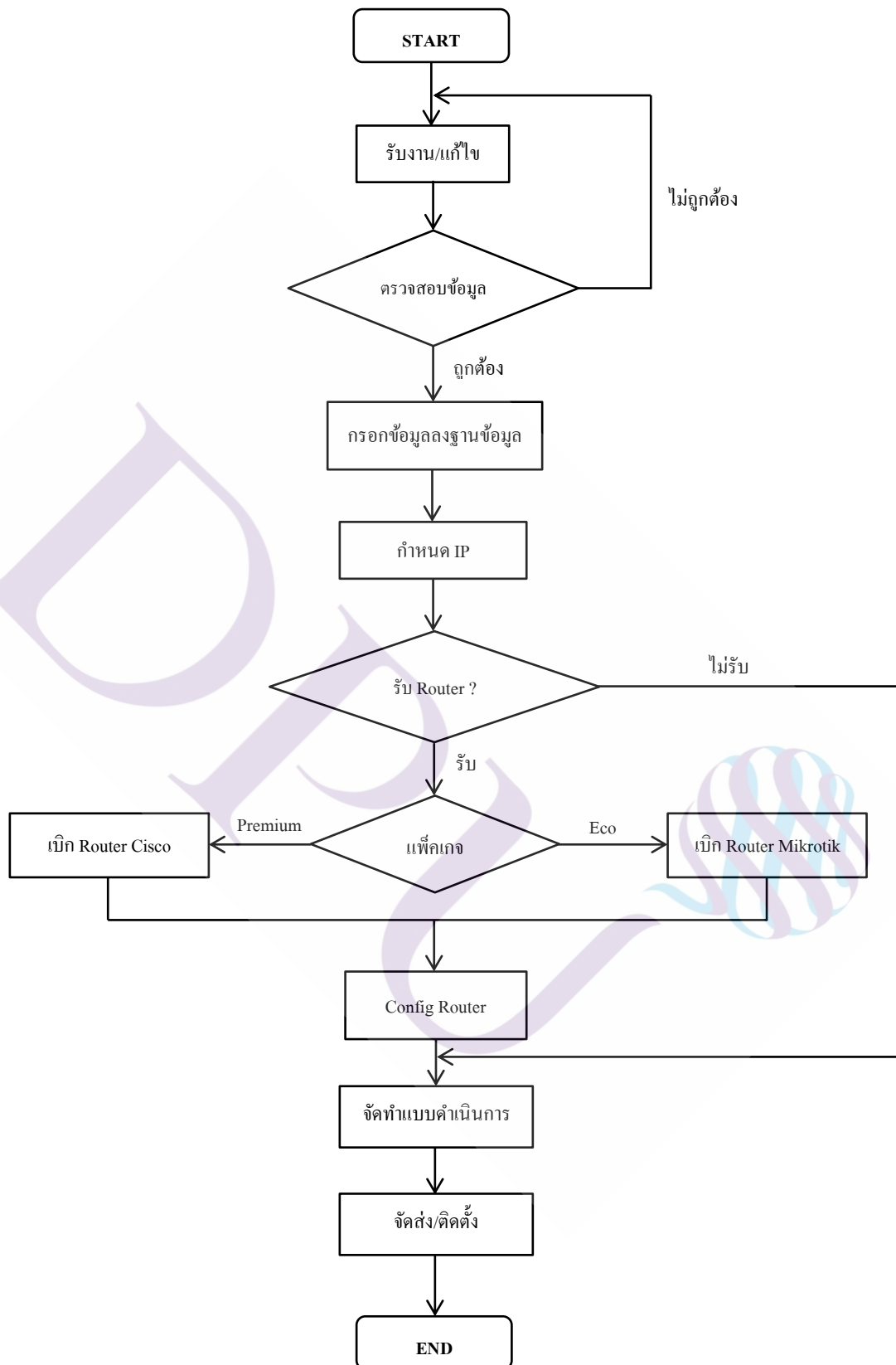
ซึ่งจากข้อมูลแต่ละส่วนจะมีความสัมพันธ์กันแบบ Relational สามารถนำมาเขียนแสดงเป็นไดอะแกรมได้ดังนี้



ภาพที่ 3.5 ER-Diagram แสดงความสัมพันธ์

อธิบายภาพ 3.6 Flow Chart ขั้นตอนการปฏิบัติงานในส่วนงาน

การดำเนินงานจะเริ่มจากรับงานซึ่งทางศูนย์บริการจะเป็นผู้จัดทำเอกสารขอเปิดใช้งาน จากลูกค้าส่ง พอทางส่วนงานได้รับเอกสารชิ้นแรกก็จะทำการคีย์ข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล โดยกรอกรายละเอียดต่างๆที่สำคัญของลูกค้าเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน ในส่วนนี้จะเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งเพราะหากเจ้าหน้าที่ที่ทำการคีย์ลงฐานข้อมูลได้ไม่ถูกต้องจะทำให้ข้อมูลเกิดความผิดพลาดและจะส่งผลในขั้นตอนต่อไปได้ จะทำให้การบริการเกิดความล่าช้าไม่มีประสิทธิภาพได้ หลังจากทำการกรอกข้อมูลลงระบบฐานข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไปเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่กำหนด IP Address จะทำการเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล แล้วทำการกำหนด IP Address ให้กับหมายเลขวงจรนั้นๆ โดยชุด IP จะแบ่งออกเป็น WAN กับ LAN ทำหน้าที่ต่างกันไป ขั้นตอนต่อไปเมื่อ IP Address ของวงจรมันๆออกแล้ว ก็จะเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคที่จะทำการเปิดใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งานตามแพ็คเกจ เพราะจะต้องทำการ Config อุปกรณ์เราเตอร์ ซึ่งเราเตอร์ที่ใช้งานจะมี 2 ยี่ห้อหลายรุ่น ซึ่งแต่ละรุ่นการ Config จะแตกต่างกันออกไป เมื่อทำการ Config เราเตอร์เรียบร้อยแล้ว ทางเจ้าหน้าที่จะจัดทำเอกสารให้กับทางลูกค้าลงลายมือชื่อ เพื่อไว้ใช้ในการปิดงานนั้นๆ ดังภาพที่ 3.6

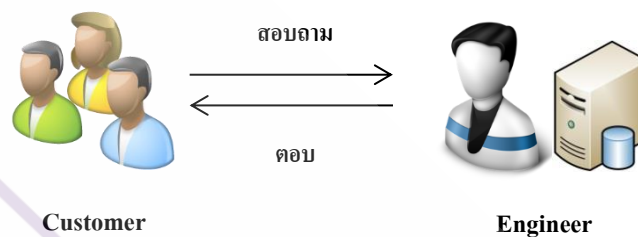


ภาพที่ 3.6 Flow Chart ขั้นตอนการปฏิบัติงานในส่วนงาน

3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.2.1 แผนภาพการปฏิบัติงานแบบใหม่

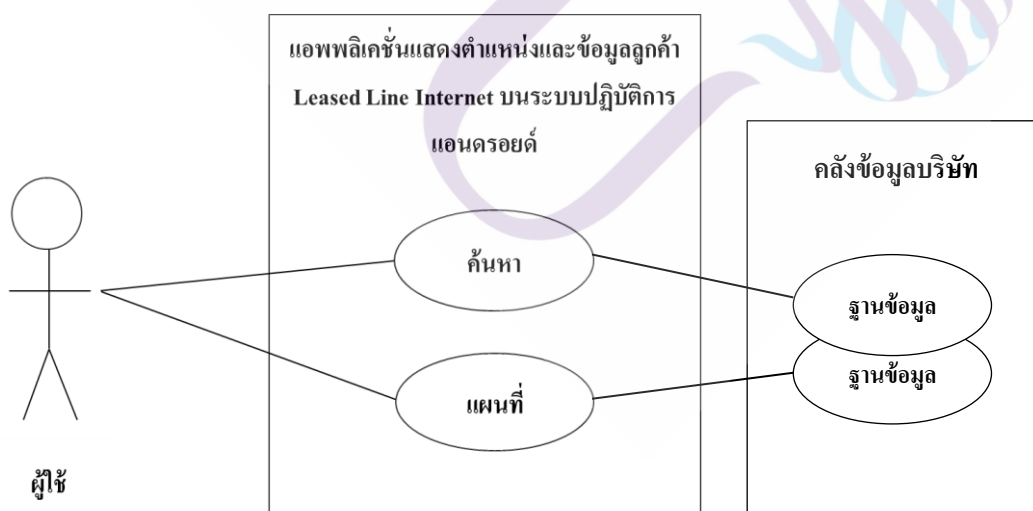
จากการวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะช่วยให้ลดขั้นตอน และความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าของเจ้าหน้าที่ที่โครงข่ายได้ ตามภาพที่ 3.7



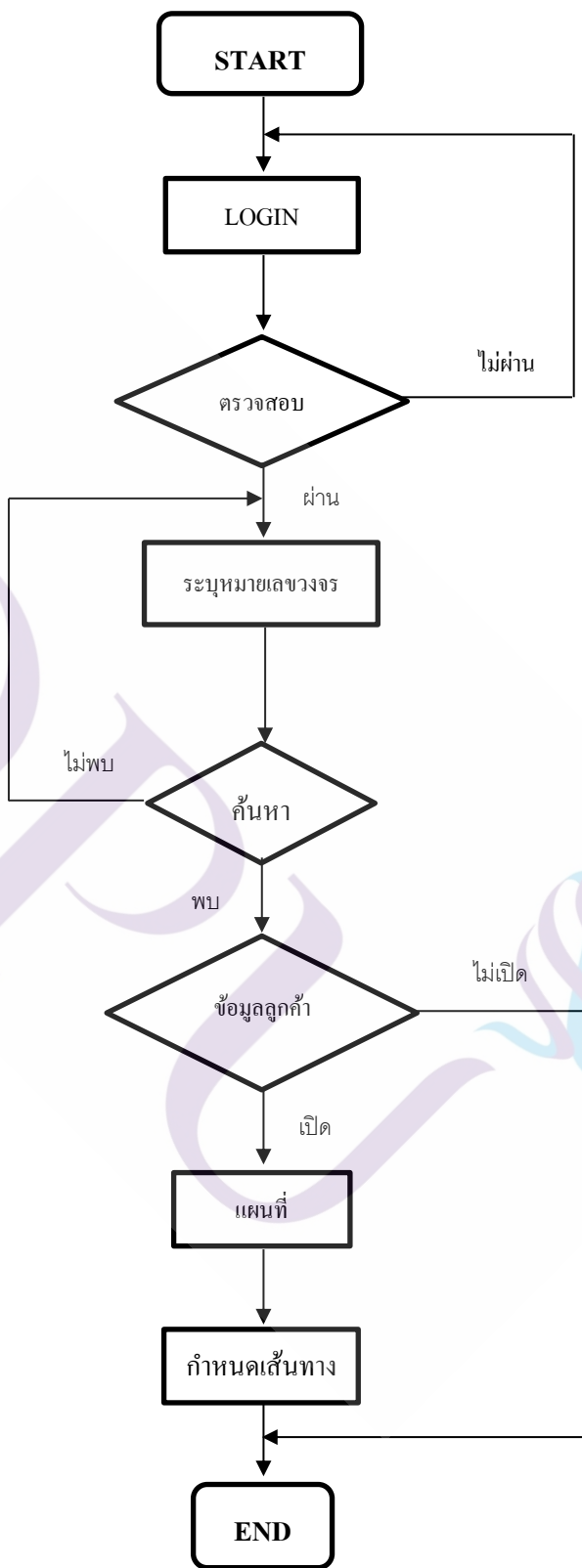
ภาพที่ 3.7 แผนภาพการปฏิบัติงานแบบใหม่

3.2.2 แผนภาพยูสเคสของโปรแกรม (Use Case Diagram)

จากการศึกษาปัญหาการทำงานในระบบปัจจุบัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อที่จะใช้ในการออกแบบตัวแอปพลิเคชันที่จะทำการพัฒนาเพื่อมาช่วยแก้ปัญหา โดยจะแสดงออกมาในรูปแบบของไดอะแกรมเพื่อที่จะเข้าใจได้โดยง่าย



ภาพที่ 3.8 Use Case Diagram แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างผู้ใช้งานกับแอปพลิเคชัน



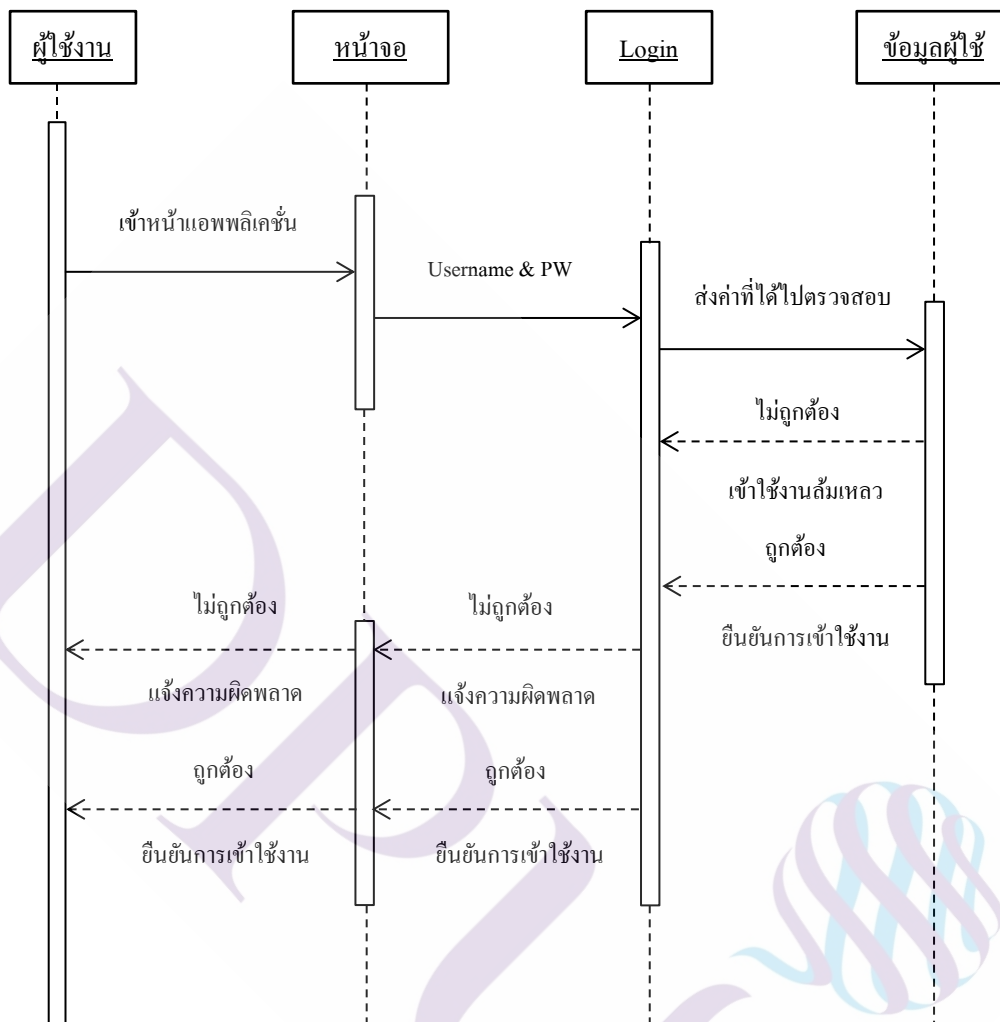
ภาพที่ 3.9 Flowchart การทำงานของแอปพลิเคชัน

อธิบายภาพ 3.9 Flowchart การทำงานของแอปพลิเคชัน

การทำงานของแอปพลิเคชันจะเริ่มจากเมื่อเข้าใช้งาน ตัวแอปพลิเคชันจะให้ผู้ใช้ทำการกรอก Username และ Password เพื่อตรวจสอบผู้ใช้ เป็นการรักษาความปลอดภัยของทางบริษัทเพื่อใช้ยืนยันระบุตัวบุคคลที่เข้าถึงข้อมูลของบริษัท ทาง Username และ Password นั้นทางบริษัทจะเป็นคนออกให้ โดยจะมีเฉพาะเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ก็จะให้ทำการกรอกระบุหมายเลขวงจรเพื่อใช้ในการเรียกดูข้อมูลของลูกค้าวงจรนั้นๆ โดยแอปพลิเคชันจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดง ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นจะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการใช้สนทนากับลูกค้าจะเป็นประโยชน์อย่างมากเวลาเจ้าหน้าที่ออกปฏิบัติงานนอกสถานที่ และตัวแอปพลิเคชันสามารถเรียกดูแผนที่จาก Google Map เพื่อระบุตำแหน่งที่อยู่ของสถานที่ของลูกค้าได้โดยดึงข้อมูลที่อยู่ของลูกค้าแล้วใช้ระบบ GPS ในการค้นหา และสามารถนำทางไปยังจุดหมายปลายทางได้ จะทำให้เจ้าหน้าที่สามารถไปยังที่อยู่ลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การบริการมีประสิทธิภาพมากขึ้น

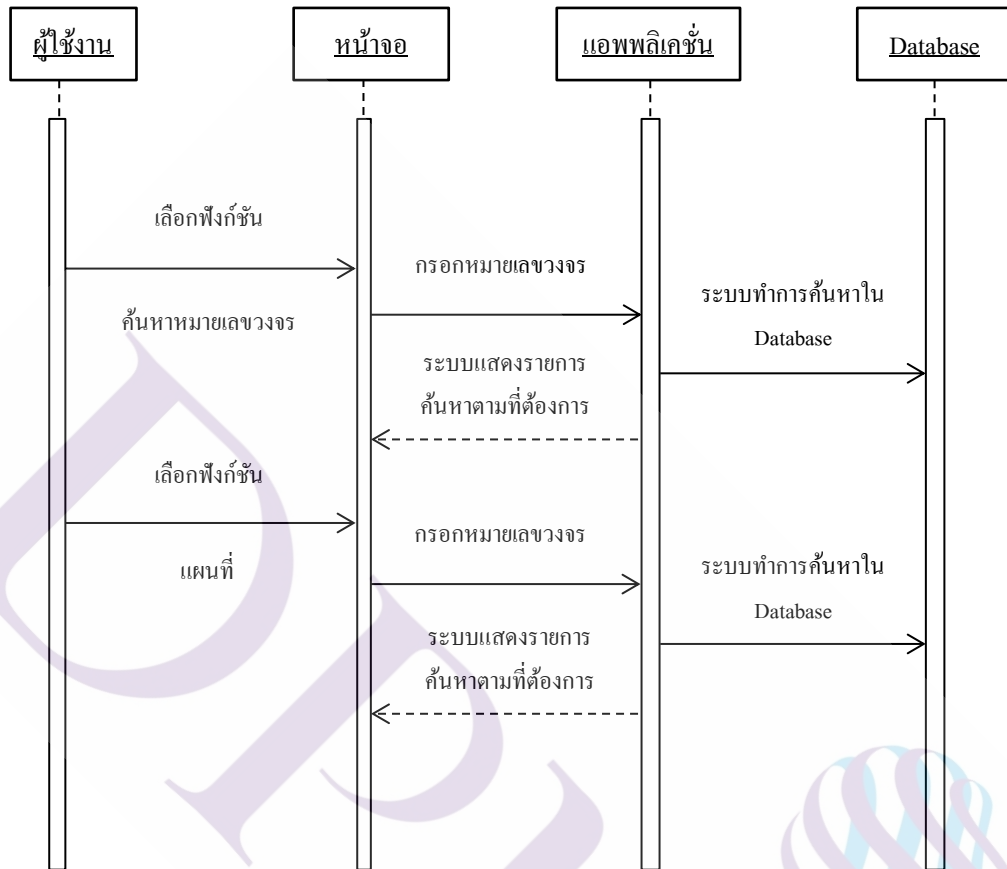


3.2.3 Sequence Diagram แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ



ภาพที่ 3.10 การเรียงลำดับการเข้าสู่ระบบ

3.2.4 Sequence Diagram แผนภาพแสดงการข้อมูลของระบบ



ภาพที่ 3.11 การเรียงลำดับการแสดงข้อมูลของแอปพลิเคชัน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) CPU Intel Core i5-2450M 2.50 GHz
- 2) RAM DDR3 8 GB
- 3) Harddisk 500 GB
- 4) VGA NVIDIA GeForce GT 630M (2 GB GDDR3)
- 5) Monitor
- 6) Keyboard & Mouse
- 7) Smartphone / Tablet Android OS 4.4 ขึ้นไป

3.3.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

- 1) Eclipse เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์

โดยเฉพาะสำหรับภาษา Java

- 2) ระบบปฏิบัติการ Windows 7 64 bit
- 3) FileZilla ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล
- 4) Sublime Text ใช้ในการเปิดดูส่วนที่เป็นภาษา Json
- 5) ระบบปฏิบัติการ Android

3.3.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

- 1) ภาษา Java
- 2) ภาษา SQL เป็นภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับระบบการจัดการฐานข้อมูล
- 3) JSON เป็นฟอร์แมตทางเลือกในการส่งข้อมูล นิยมใช้ในเว็บแอปพลิเคชัน

3.3.4 ฐานข้อมูล MySQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System)

แบบโอเพนซอร์ส โดยใช้ภาษา SQL

บทที่ 4

ผลการทดสอบและวิเคราะห์การใช้งาน

เนื้อหาบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดสอบการใช้งานของแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดแอปพลิเคชันนี้ และประสานงานในการพัฒนาแอปพลิเคชัน การประเมินผลการใช้งานและปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยทำการทดสอบแอปพลิเคชันในการกำหนดให้มีการใช้งานจริง โดยการนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นแล้วมาติดตั้งบนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อที่จะใช้งานแอปพลิเคชัน หลังจากนั้นทดลองใช้แอปพลิเคชัน แล้วทำการเรียกดูข้อมูลลูกค้าและแสดงเส้นทางบนแผนที่ Google Map

4.1 วิเคราะห์การใช้งาน

ตามปกติข้อมูลต่างๆของลูกค้าจะถูกเพิ่มโดยเจ้าหน้าที่ที่บริษัทเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส เพื่อความสะดวกในการเพิ่มเติม แก้ไข ข้อมูลต่างๆที่จะเข้าสู่ฐานข้อมูลของบริษัท

The screenshot displays the TOT Network Operation Center interface. It includes a header with the company logo and name, a navigation menu, and several data sections. A central image of a customer service representative is also visible.

TOT Network Operation Center

ยินดีต้อนรับ

TOT leased line internet

บริการ TOT leased line internet เป็นบริการอินเทอร์เน็ตผ่านวงจรเช่าแบบคงที่ สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลกได้ตลอด 24 ชม. โดยผ่านโครงข่ายที่มีเสถียรภาพและประสิทธิภาพสูง ของ ทีโอที ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ให้บริการทั่วประเทศ [more](#)

ข้อมูลเพิ่มเติม

โทร: 1100 TOT contact center (จันทร์ 24 ชม.) หรือ
สอบถามด้านบริการ โทร: 0 2575 9848
สอบถามด้านเทคนิค โทร: 0 2574 8504-6
ศูนย์บริการลูกค้า ทีโอที ทั่วประเทศ

รวมบริการลูกค้า leased line		ปริมาณใช้งาน Bandwidth ใช้จริง (leased line)	
สถานะลูกค้า	จำนวนลูกค้า	สถานะลูกค้า	จำนวนลูกค้า
ลูกค้าใหม่	2568	รับเพิ่ม Bandwidth แล้ว	14
		รับเพิ่ม Bandwidth	0
		ลด Bandwidth ชั่วคราว	0

ข้อมูลการรับโทรศัพท์ (leased line)		ข้อมูลการรับโทรศัพท์ (บริการอื่นๆ)	
สถานะลูกค้า	จำนวนลูกค้า	สถานะลูกค้า	จำนวนลูกค้า
สถานะ รอคำขอและรอรับ pipe	0	สถานะ รอคำขอและรอรับ pipe	2

ผู้ใช้งานขณะนี้
เข้า 17 บุคคลทั่วไป และ 17 สมาชิกออนไลน์

ข่าวล่าสุด

- [กดดูข้อมูลงานสัมมนาเข้าหน้า report](#)
- [เปิดใช้งานระบบ TOT Leased Line Customer Database](#)

LINKS

- [แยกตัวรับและรับไปประมวลผล](#)
- [แยกตัวรับและรับไปแจ้งประมวลผล](#)
- [TRAFICOM](#)
- [Speed Test](#)

มาจรมกันใหม่

กำหนดให้ใช้กับระบบ NOC ISP มากและใหม่

- มากที่สุด
- มาก
- ปานกลาง
- น้อย
- น้อยมาก

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างหน้าเว็บเซอร์วิส

4.2 พจนานุกรมเพิ่มข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมเพิ่มข้อมูลแสดงรายละเอียดมุมมองเพิ่มข้อมูล นำมากำหนดคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ ฟیلด์ข้อมูล คำอธิบาย ชนิดข้อมูล คีย์ และอ้างอิงเพิ่มข้อมูล โดยอธิบายรายละเอียดคุณสมบัติของเพิ่มข้อมูล ดังตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดเพิ่มข้อมูลพนักงาน employee

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	employee_id	รหัสพนักงาน	varchar(10)	Pk	
2	employee_name	ชื่อพนักงาน	varchar(255)		
3	employee_address	ที่อยู่พนักงาน	varchar(255)		
4	employee_email	อีเมล	varchar(255)		
5	employee_telnum	เบอร์โทรพนักงาน	int(10)		
6	username	ชื่อผู้ใช้	varchar(10)	Fk	application_user
7	password	รหัสผ่าน	varchar(8)		

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดเพิ่มข้อมูล application_user

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	id	รหัส	int(11)	Pk	
2	username	ชื่อผู้ใช้	varchar(10)		
3	password	รหัสผ่าน	varchar(8)		
4	employee_name	ชื่อพนักงาน	varchar(255)		
5	employee_id	รหัสพนักงาน	varchar(10)	Fk	employee

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดเพิ่มข้อมูลลูกค้า customer

ลำดับ	ฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	อ้างอิง
1	id	หมายเลขวงจร	varchar(9)	Pk	
2	customer_name	ชื่อลูกค้า	varchar(255)		
3	customer_type	ประเภทของลูกค้า	varchar(255)		
4	status	สถานะลูกค้า	varchar(255)		
5	customer_address	ที่อยู่ลูกค้า	varchar(255)		
6	latitude	เส้นรุ้ง	varchar(255)		
7	lonitude	เส้นแวง	varchar(255)		
8	installed	สถานติดตั้ง	varchar(255)		
9	LLI_Type	ประเภท Leased Line	varchar(255)		
10	Package	แพ็คเกจ	varchar(255)		
11	Domestic_Bandwidth	แบนด์วิธในประเทศ	varchar(255)		
12	Inter_Bandwidth	แบนด์วิธที่ต่างประเทศ	varchar(255)		
13	Router_LL	IP_WAN	varchar(255)		
14	Allot_IPv4	IP_LAN	varchar(255)		
15	Traffic_Monitoring	Traffic_Monitoring	varchar(255)		
16	Router_model	รุ่นเราเตอร์	varchar(255)		
17	Router_SN	ซีเรียลนัมเบอร์เราเตอร์	varchar(255)		
18	User_TACACS	User_TACACS	varchar(255)		
19	Telnet_Access_List	Telnet_Access_List	varchar(255)		
20	SMS_alert	sms แจ้งเตือน	varchar(255)		
21	Date	วันที่	number		
22	additional_services	บริการเสริม	varchar(255)		

4.3 สภาพแวดล้อมในการทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบแอปพลิเคชันดังกล่าวบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 5.0 Lollipop โดยใช้โทรศัพท์แบรนด์ Samsung รุ่น Galaxy S5 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง



ภาพที่ 4.2 โทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์ Samsung Galaxy S5 ที่ใช้ทดสอบแอปพลิเคชัน

4.4 ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน

- 1) เมื่อเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา หน้าแรกที่แอปพลิเคชันแสดงขึ้นมาคือ Splash Screen เป็นรูปภาพกราฟิกของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าจอการต้อนรับเป็นอันดับแรก ประมาณ 2 วินาที
- 2) หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะแสดงหน้าหลักของผู้ใช้ ซึ่งในหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันจะมีประกอบด้วยช่องว่าง 2 ช่อง และปุ่มสำหรับกดเข้าใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานแต่ละคนจะมี Username และ Password ของแต่ละคนเองในการเข้าใช้งาน
- 3) ซึ่งหลังจากที่ผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชันเรียบร้อยแล้ว ก็จะมาต่อที่หน้าสำหรับการค้นหาทางจรที่ต้องการ โดยการป้อนหมายเลขวงจรที่ต้องการจะค้นหา แล้วกดปุ่มค้นหา (Search)
- 4) ปุ่มแผนที่ จะแสดงตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้ในปัจจุบัน กับแสดงจุดหมายปลายทางที่อยู่ลูกค้าที่ต้องการจะทราบเส้นทาง โดยทำการเชื่อมต่อกับ Google Map
- 5) ปุ่มย้อนกลับ ไว้สำหรับย้อนกลับไปยังหน้าค้นหาทางจร เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาทางจรอื่นๆต่อไป

4.5 ผลการทำงานของแอปพลิเคชัน

4.5.1 หน้าจอแสดงผลการทำงานของแอปพลิเคชัน (User Interface)

เริ่มด้วยการเปิดไอคอนบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ โดยการคลิกที่ไอคอนดังภาพที่ 4.2 เพื่อเรียกใช้งานแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4.3 แสดงไอคอน TOT Application บนโทรศัพท์มือถือ

4.5.2 หน้า Splash Screen



ภาพที่ 4.4 Splash Screen เป็นหน้าจอต้อนรับ ก่อนเข้าสู่หน้าใช้งาน

จากภาพที่ 4.4 Splash Screen เป็นหน้าจอต้อนรับ ก่อนเข้าสู่หน้าใช้งาน ซึ่งจะแสดงเป็นรูปภาพกราฟิกมี Logo TOT ซึ่งจะใช้เวลาแสดงหน้านี้อยู่ประมาณ 2 วินาที ก่อนจะเปลี่ยนเข้าสู่หน้าใช้งานของแอปพลิเคชัน

4.5.3 หน้าเข้าใช้งานของแอปพลิเคชัน (Login Screen)



ภาพที่ 4.5 หน้าเข้าใช้งานของแอปพลิเคชัน

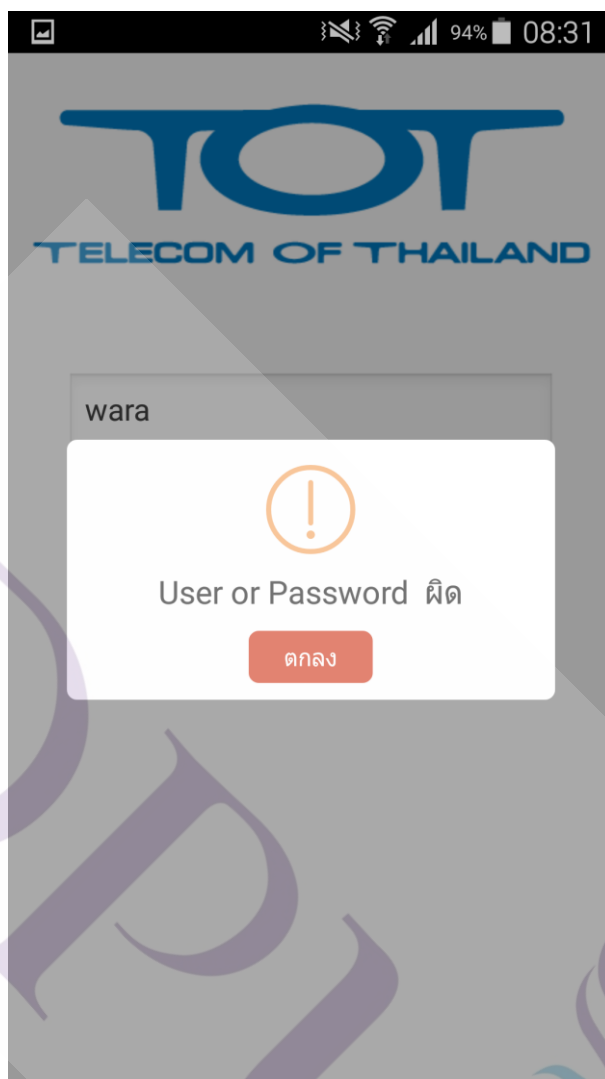
จากภาพที่ 4.5 เป็นหน้าจอการเข้าใช้งาน โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอก Username และ Password เพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน โดยเจ้าหน้าที่แต่ละคนจะมี Username และ Password เป็นของตนเองเพื่อใช้ยืนยันตัวตน ซึ่ง Username และ Password นั้นจะมีเฉพาะแค่เจ้าหน้าที่โครงข่าย หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นถึงจะใช้งานได้

ตัวอย่างชุดคำสั่งในแอปพลิเคชัน

```
private void LoginPass() {
    String username=User.getText().toString();
    String password=Passpord.getText().toString();

    SharedPreferences dataList = getSharedPreferences("DATABASE_LOGIN",
0);
    String Login = dataList.getString("Login", "");
    jo = new JSONArray();
    JSONObject objs= null;
    try {
        obj=new JSONObject(Login);
        jsonarray = obj.getJSONArray("output");
        for(int i=0;i<jsonarray.length();i++){
            objs =jsonarray.getJSONObject(i);
            if(objs.getString("username").equals(username)&&objs.getStri
ng("password").equals(password)){
                jo.put(objs);
            }
        }
    } catch (JSONException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

ซึ่งหากกรอกถูกต้องก็จะสามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้ หากกรอกไม่ถูกต้องก็จะมี
การแจ้งเตือนให้ทราบดังภาพที่ 4.6

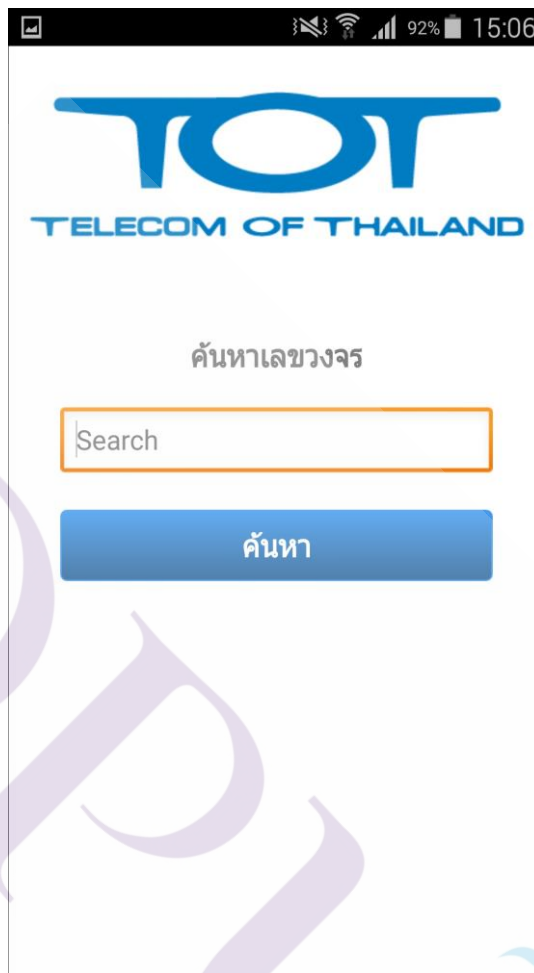


ภาพที่ 4.6 การแจ้งเตือนเมื่อกรอก Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง

ตัวอย่างชุดคำสั่งแจ้งเตือนเมื่อกรอก Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง

```
SweetAlertDialog pDialog = new SweetAlertDialog(Login.this,
SweetAlertDialog.WARNING_TYPE);
pDialog.setTitleText("User or Password ผิด");
pDialog.setConfirmText("ตกลง");
pDialog.show();
```

4.5.4 หน้าค้นหาวงจรของแอปพลิเคชัน (Search Function)



ภาพที่ 4.7 หน้าค้นหาวงจรของแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 4.7 เป็นหน้าจอค้นหาวงจร โดยให้ผู้ใช้งานทำการกรอกหมายเลขวงจรที่ต้องการค้นหา หลังจากพิมพ์หมายเลขวงจรแล้วให้กดปุ่มค้นหา แอปพลิเคชันก็จะทำการค้นหาโดยการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อหาว่าหมายเลขวงจรที่ให้ทำการค้นหามีอยู่หรือไม่ ตัวอย่างชุดคำสั่งที่ใช้ระบบโฮสต์ที่เป็นที่อยู่ของฐานข้อมูล

```
private void Load1() {
    AsyncHttpClient client = new AsyncHttpClient();
    client.setTimeout(120000);
    client.get("http://osnetot.com/index.php/APIApp",
    new AsyncHttpResponseHandler() {
```

หากมีอยู่ระบบจะมีการแจ้งเตือนให้ทราบ หากค้นหาไม่พบหรือพิมพ์หมายเลขพลาด ระบบก็จะมีการแจ้งเตือนให้ทราบ

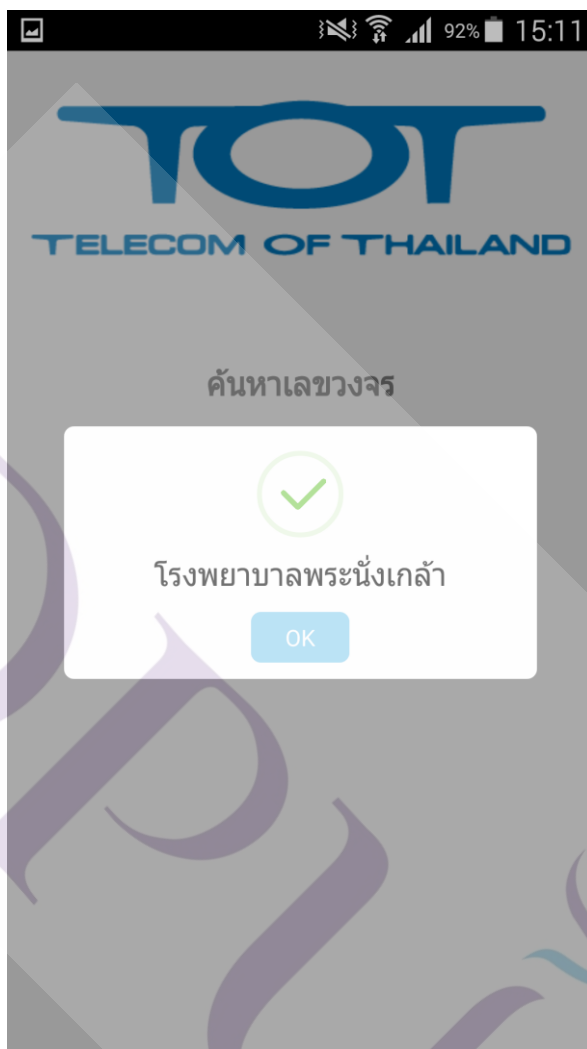
ตัวอย่างชุดคำสั่งการแจ้งเตือน

```
private void NotPass() {
    SweetAlertDialog pDialog = new SweetAlertDialog(Search_Name.this,
SweetAlertDialog.WARNING_TYPE);
    pDialog.setTitleText("ไม่พบหมายเลขจริงนี้");
    pDialog.setConfirmText("ตกลง");
    pDialog.show();
```

```
//AlertDialog.Builder alert = new AlertDialog.Builder(Search_Name.this);
//alert.setTitle("ไม่พบข้อมูลนี้");
//alert.setMessage("จากการค้นหาไม่พบข้อมูล");
```

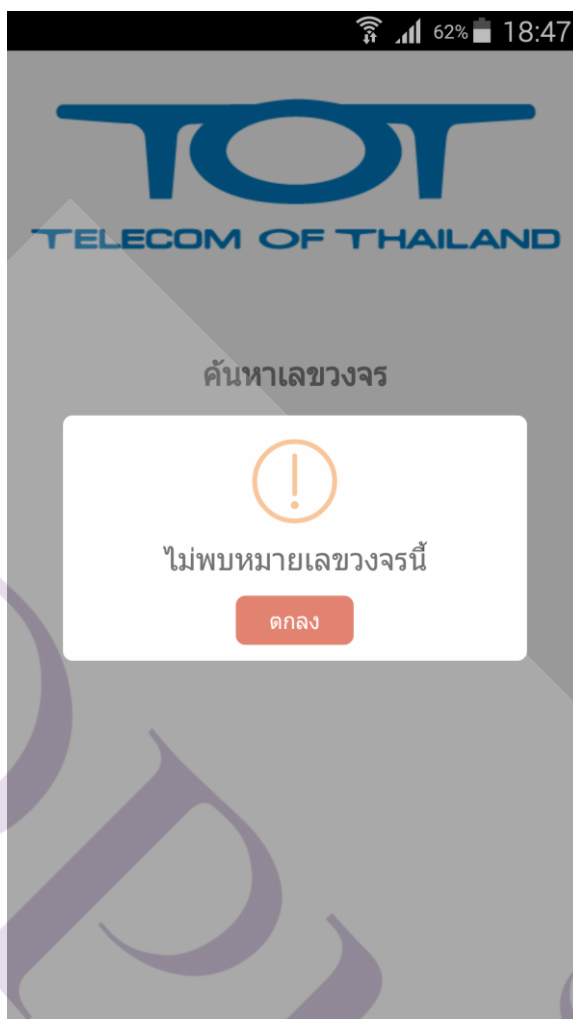
```
public void onFailure(int arg0, Header[] arg1, byte[] arg2,
    Throwable arg3) {
    SweetAlertDialog pDialog = new SweetAlertDialog(Search_Name.this,
SweetAlertDialog.WARNING_TYPE);
    pDialog.setTitleText("Load Failure");
    pDialog.setConfirmText("ตกลง");
    pDialog.show();
```

4.5.5 หน้าแสดงผลการแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4.8 หน้าแสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อค้นหาวงจรสำเร็จ

จากภาพที่ 4.8 จะแสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อทำการค้นหาหมายเลขวงจรแล้วระบบค้นหาว่าหมายเลขนั้นมีอยู่ในฐานข้อมูล จะแสดงเป็นชื่อของลูกค้าพร้อมกับเครื่องถูกสีเขียว หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะนำไปยังหน้าแสดงข้อมูลต่อไป

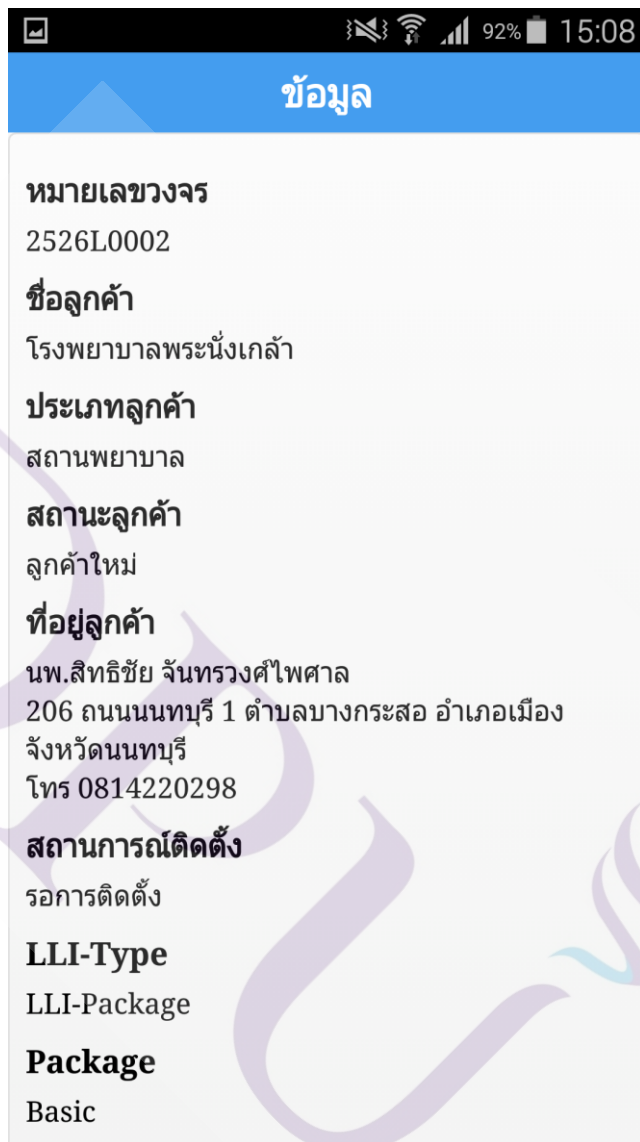


ภาพที่ 4.9 หน้าแสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อค้นหาหมายเลขไม่สำเร็จ

จากภาพที่ 4.9 จะแสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อทำการค้นหาหมายเลขวงจรแล้วระบบค้นหาว่าหมายเลขนั้น ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูล หรือผู้ใช้ทำการพิมพ์หมายเลขที่ต้องการค้นหาผิดพลาด ก็จะแจ้งเตือนเป็นเครื่องหมายตกใจสีส้ม พร้อมข้อความว่า “ไม่พบหมายเลขวงจรนี้” หลังจากนั้นระบบก็จะให้ผู้ใช้ทำการกรอกหมายเลขใหม่ ตามตัวอย่างโค้ดข้างล่าง

```
private void NotPass() {
    SweetAlertDialog pDialog = new SweetAlertDialog(Search_Name.this,
        SweetAlertDialog.WARNING_TYPE);
    pDialog.setTitleText("ไม่พบหมายเลขวงจรนี้");
    pDialog.setConfirmText("ตกลง");
    pDialog.show();
}
```


4.5.6 หน้าแสดงข้อมูล



ภาพที่ 4.10 (ก) ตัวอย่างหน้าแสดงข้อมูลของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4.10 (ข) ตัวอย่างหน้าแสดงข้อมูลของแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 4.10 จะเป็นหน้าแสดงผลข้อมูลที่ใช้ได้ทำการค้นหา โดยจะมีหัวข้อที่แสดงออกดังนี้

หมายเลขวงจร

ชื่อลูกค้า

ประเภทลูกค้า

สถานะลูกค้า

ที่อยู่ลูกค้า

สถานการณ์ติดตั้ง

LLI-Type

Package

Domestic Bandwidth

Inter Bandwidth

Router LLI

Allot IPv4

Traffic Monitoring

Router Model

Router S/N

User TACACS

Telnet Access-List

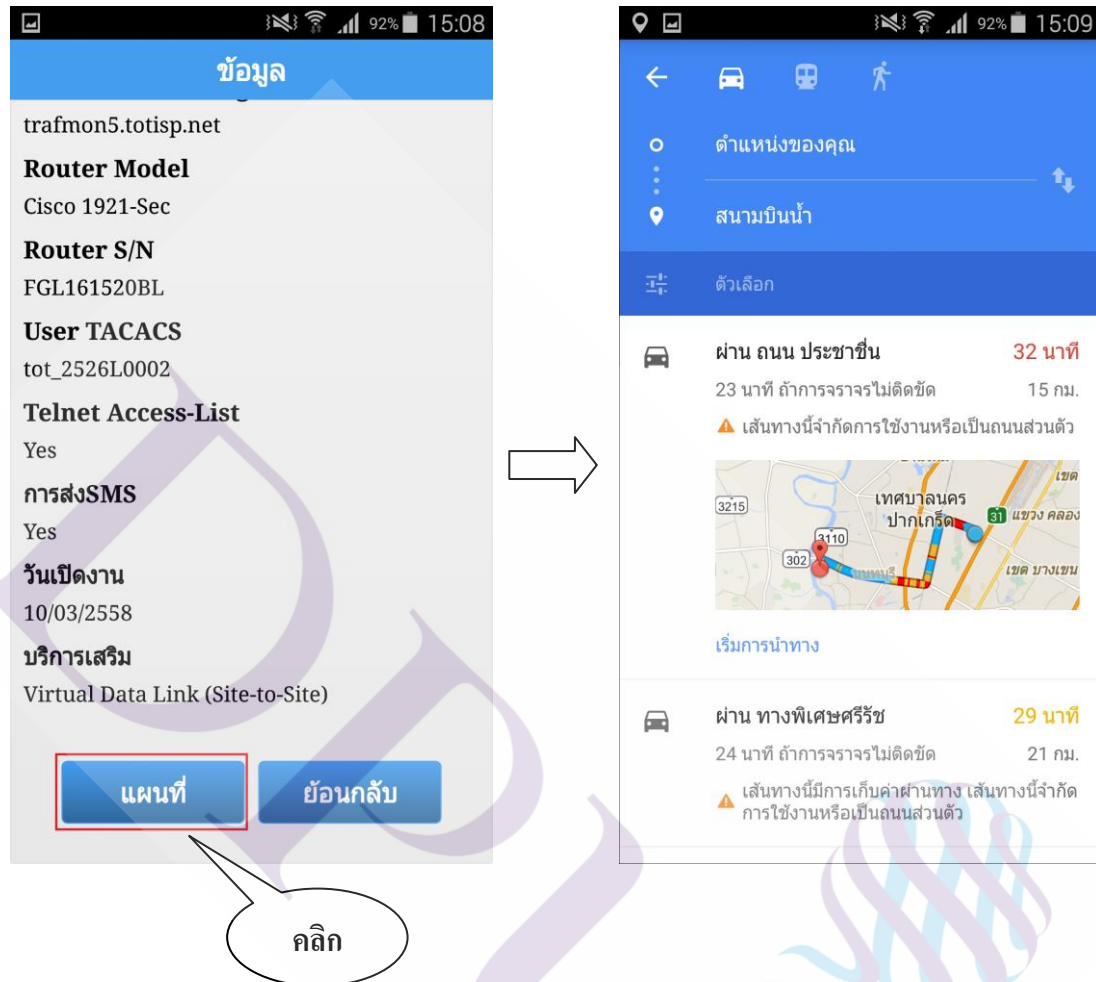
SMS แจ้งเตือน

วันที่

บริการเสริม

ซึ่งข้อมูลที่นำมาแสดง แอปพลิเคชันจะทำการดึงมาจากรฐานข้อมูล โดยจะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการติดต่อประสานงานกับลูกค้าของเจ้าหน้าที่โครงข่าย

4.5.7 หน้าแสดงรายละเอียดเส้นทาง



ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างหน้าจอแผนที่ Google Map

จากภาพที่ 4.11 จะเป็นการเลือกฟังก์ชันแผนที่เพื่อไปยัง Google Map โดยจะทำการดึงพิกัดที่อยู่ของลูกค้าอ้างอิงตามพิกัดละติจูด และลองจิจูดที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล แล้วทำการใช้ระบบ GPS ในการค้นหาแสดงเส้นทางระหว่างต้นทาง (ตำแหน่งปัจจุบัน) กับปลายทาง (ที่อยู่ลูกค้า)

ตัวอย่างชุดคำสั่งกำหนดพิกัด เพื่อใช้เรียกค่า ละติจูด กับ ลองจิจูด จากในฐานข้อมูล มาอ้างอิงกำหนดพิกัดบน Google Map เพื่อใช้สำหรับมาร์คพิกัดปลายทางโดยใช้ GPS ในการคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้เส้นทางจากจุดที่อยู่ ณ ปัจจุบันกับจุดหมายปลายทาง

ตัวอย่างชุดคำสั่งในการใช้กำหนดพิกัดบนแผนที่

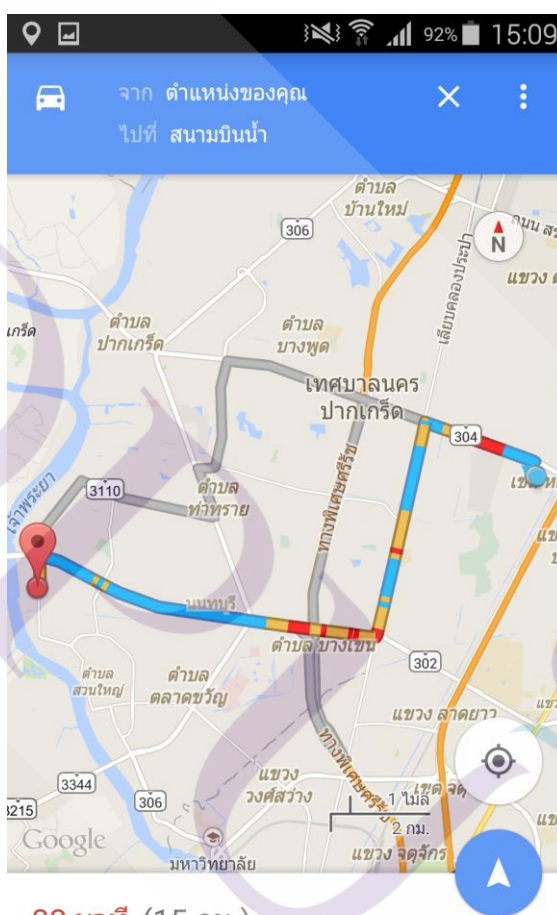
```
destination =
Database_File_Confix_Center.datashow.getString("latitude")+"," +Database_File_Confix_Center.datashow.getString("lontitude");
```

```
// กำหนดปลายทางแบบพิกัด Lat ,Lng
```

```
} catch (JSONException e) {
e.printStackTrace();
}
Intent intent = new
Intent(android.content.Intent.ACTION_VIEW,Uri.parse("google.navigation:q="+
destination));
startActivity(intent);
}
```

4.5.8 หน้าแสดงเส้นทาง

การแสดงผลเส้นทางจะแสดงเส้นทางที่ใช้เวลาในการเดินทางน้อยที่สุด หรือสั้นที่สุดที่ใช้ในการเดินทางจากต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งตัว Google Map จะเป็นฝ่ายกำหนดให้เอง และแสดงเป็นเส้นสีเพื่อบอกสภาพการจราจร ณ ช่วงนั้นๆ ส่วนเส้นทางสีเทาในภาพคืออีกเส้นทางหนึ่งที่สามารถใช้เดินทางไปยังจุดหมายได้เหมือนกัน ตามภาพที่ 4.12

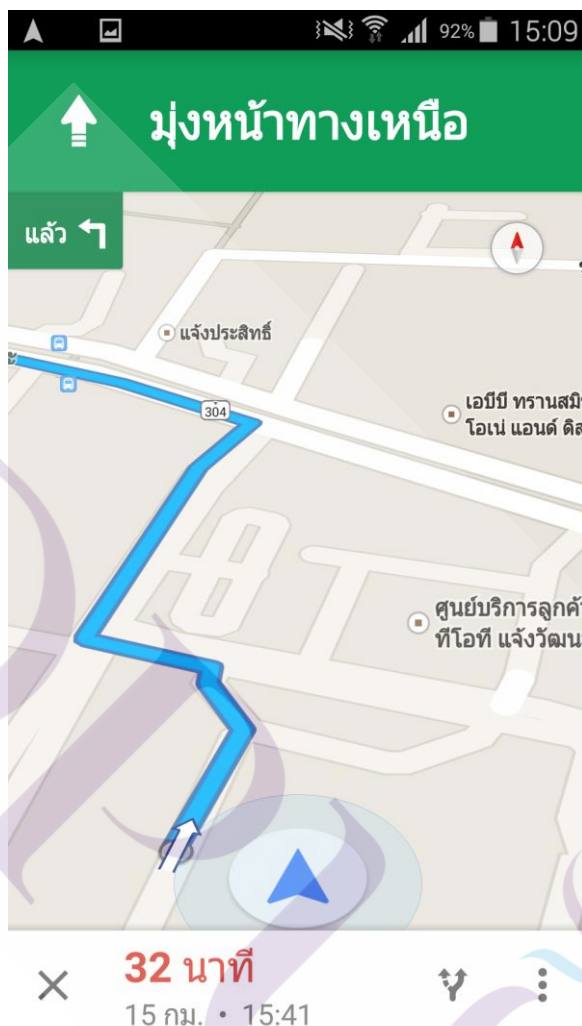


32 นาที (15 กม.)

ผ่าน ถนน ประชาชื่น ⚠

ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างหน้าแสดงเส้นทาง

4.5.9 หน้าแสดงระบบนำทาง



ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างแสดงระบบนำทาง

จากภาพที่ 4.13 เป็นภาพตัวอย่างแสดงการนำทางของระบบ โดยแอปพลิเคชันจะไปดึงข้อมูลละติจูดและลองจิจูดของหมายเลขวงจรนั้นๆจากในฐานข้อมูล เพื่อกำหนดจุดพิกัดโดยอาศัยระบบ GPS ในการกำหนดพิกัดเชื่อมต่อกับ Google Map การนำทางจะแสดงเป็นเส้นทางไปยังจุดหมายปลายทาง ประกอบกับมีการบอกเวลาที่ใช้และคำอธิบายเป็นภาษาไทย โดยเส้นสีจะแสดงเป็นสภาพการจราจร ณ ช่วงเวลานั้นๆ

4.6 ผลการทดสอบ

4.6.1 การทดสอบความเร็วแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ทำได้โดยการใช้ LogCat ได้ผลดังนี้

Level	Time	PID	TID	Application	Tag	Text
I	06-07 09:00:5...	20143	20143	com.example.qr_...	Timeline	Timeline: Activity_launch_request id:com.example.qr_readerexample time:1 [899721
E	06-07 09:00:5...	20143	20143	com.example.qr_...	ViewRootImpl	sendUserActionEvent() mView == null
D	06-07 09:01:0...	20143	20143	com.example.qr_...	Activity	performCreate Call secproduct feature valuefalse
D	06-07 09:01:0...	20143	20143	com.example.qr_...	Activity	performCreate Call debug elastic valuetrue
I	06-07 09:01:0...	20143	20143	com.example.qr_...	Timeline	Timeline: Activity_idle id: android.os.BinderProxy@26e7cbc2 time:1900092
D	06-07 09:01:4...	20143	20143	com.example.qr_...	ViewRootImpl	ViewPostImeInputStage ACTION_DOWN
E	06-07 09:01:4...	20143	20143	com.example.qr_...	libEGL	call to OpenGL ES API with no current context (logged once per [thread)
D	06-07 09:01:4...	20143	20143	com.example.qr_...	ViewRootImpl	ViewPostImeInputStage ACTION_DOWN
I	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	Timeline	Timeline: Activity_idle id: android.os.BinderProxy@26e7cbc2 ti [me:1972611
D	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	ViewRootImpl	ViewPostImeInputStage ACTION_DOWN
I	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	Timeline	Timeline: Activity_launch_request id:com.example.qr_readerexam [ple time:1974010
D	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	Activity	performCreate Call secproduct feature valuefalse
D	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	Activity	performCreate Call debug elastic valuetrue
I	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	Timeline	Timeline: Activity_idle id: android.os.BinderProxy@2043b009 ti [me:1974209
D	06-07 09:02:1...	20143	20143	com.example.qr_...	ViewRootImpl	ViewPostImeInputStage ACTION_DOWN
D	06-07 09:02:4...	20143	20143	com.example.qr_...	ViewRootImpl	ViewPostImeInputStage ACTION_DOWN
I	06-07 09:02:4...	20143	21638	com.example.qr_...	System.out	pool-3-thread-1 calls detach()

ภาพที่ 4.14 ผลการทำงานแอปพลิเคชัน

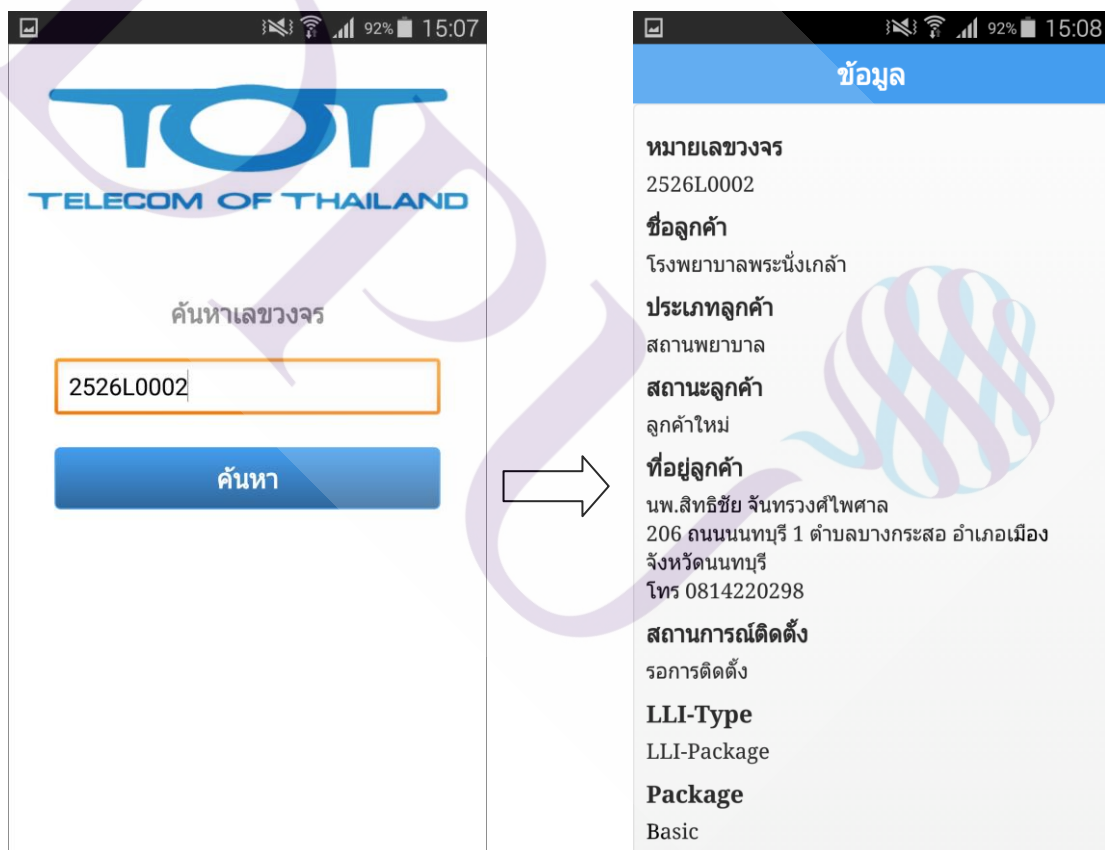
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความเร็วของแอปพลิเคชัน

ครั้งที่	Speed/ms
1	19
2	19
3	20
4	23
5	21

จากตารางที่ 4.4 สรุปผลการทดสอบความเร็วแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ได้ค่าเฉลี่ย ดังนี้ $(19+19+20+23+21) / 5 = 20.4$ ms

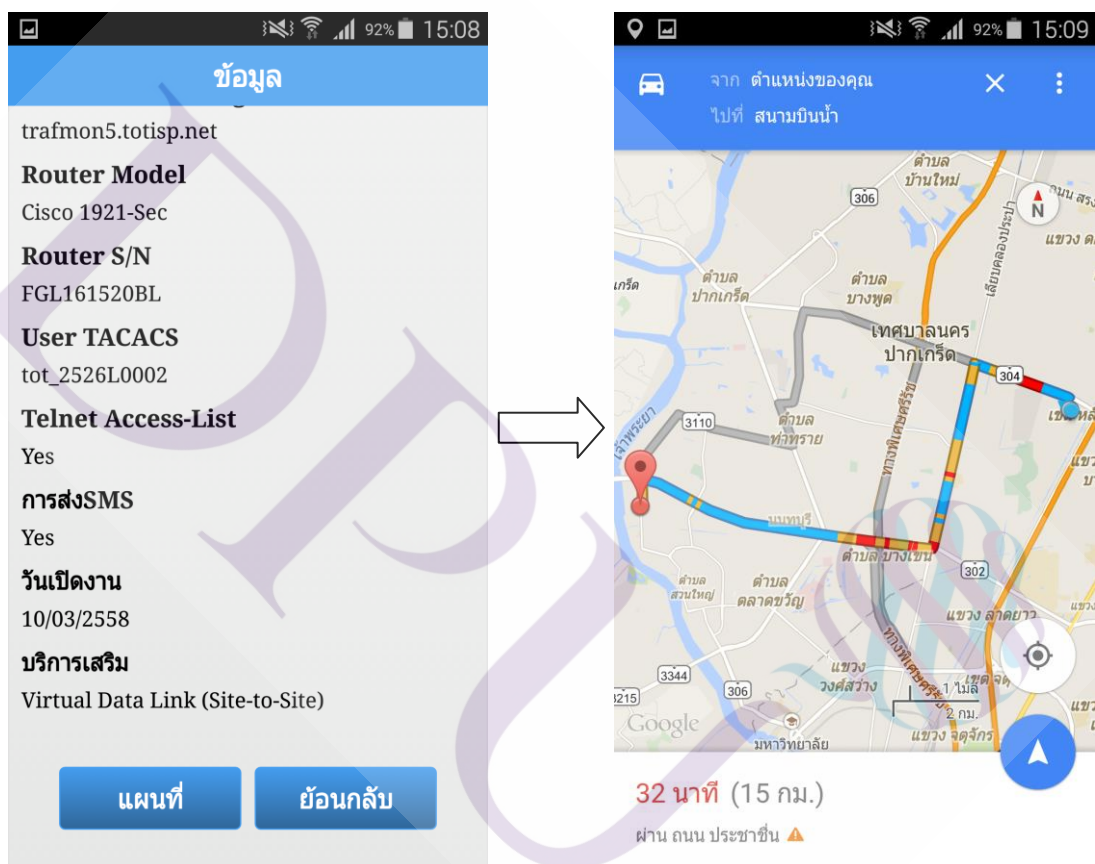
4.6.2 สรุปผลการทำงานและทดสอบแอปพลิเคชัน

จากผลการทดสอบของการใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ ผลปรากฏว่า แอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาและตรงตามวัตถุประสงค์ตัวแอปพลิเคชันช่วยลดความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าได้ เพราะเมื่อเจ้าหน้าที่โครงข่ายต้องการดูข้อมูลก็สามารถเปิดแอปพลิเคชันได้จากบนโทรศัพท์มือถือแล้วทำการค้นหาเรียกดูข้อมูลนั้นๆ โดยไม่ต้องติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ที่ศูนย์บริการ และยังมีความปลอดภัยเนื่องจากคนที่เกี่ยวข้องเท่านั้นถึงจะมี Username และ Password ในการเข้าใช้งาน ทำให้เจ้าหน้าที่โครงข่ายสามารถนำข้อมูลนั้นๆ ได้ต่อกับลูกค้าได้ทันที ส่วนเรื่องความเร็วของแอปพลิเคชันนั้นขึ้นอยู่กับโทรศัพท์มือถือที่ใช้งาน ถ้าโทรศัพท์มือถือที่ใช้นั้น ใช้ตัวประมวลผลที่มีความเร็วสูงก็สามารถเรียกแอปพลิเคชันได้เร็ว



ภาพที่ 4.15 การทดสอบค้นหาเลขวงจรและการแสดงข้อมูล

อีกทั้งแอปพลิเคชันยังช่วยให้เจ้าหน้าที่โรงข่ายสามารถเดินทางไปยังที่อยู่ลูกค้าเพื่อทำการติดตั้งหรือแก้ไขได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เพราะแอปพลิเคชันจะช่วยแสดงเส้นทางเพื่อไปยังจุดหมายปลายทางได้โดยอาศัยระบบ GPS พิกัดละติจูดและลองจิจูดที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลเพื่อนำไปพิกัดจุดหมายปลายทางกับที่อยู่ปัจจุบันบน Google Map แสดงเส้นทางออกมา ซึ่งจะบอกสภาพการจราจรบนเส้นทางที่จะไปด้วย ส่วนความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูลและระบบ GPS จะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของสัญญาณอินเทอร์เน็ตในพื้นที่และช่วงเวลานั้นๆ



ภาพที่ 4.16 การทดสอบเพื่อแสดงพิกัดเส้นทางบนแผนที่

สรุปได้ว่าแอปพลิเคชันแสดงตำแหน่งและข้อมูลลูกค้า สามารถลดความซับซ้อนในการทำงานลงได้ และยังส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการวิจัยที่ได้จากการทดสอบงานในครั้งนี้ รวมทั้งจะกล่าวถึงที่มาของงานวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชัน ผลที่ได้จากการทดสอบแอปพลิเคชัน และข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางในการพัฒนางานวิจัยชิ้นนี้ต่อไป เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากปัญหาทั้งหมดที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในบทที่ 1 ส่วนของบทนำ จะเห็นได้ว่า ปัญหาเรื่องความซับซ้อนในการเรียกดูข้อมูลลูกค้าของเจ้าหน้าที่โครงข่าย เวลาอยู่ปฏิบัติงานนอกสถานที่ ทำให้การบริการด้านโครงข่ายไม่มีประสิทธิภาพ ยิ่งถ้าเจ้าหน้าที่โครงข่ายไม่ทราบหรือทราบข้อมูลรายละเอียดที่จำเป็นต่อลูกค้าไม่มาก เวลาประสานงานจะทำให้เกิดปัญหาตามมาได้ และจะสร้างความไม่พอใจให้กับลูกค้า ซึ่งทำให้มีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะถูกลูกค้าแจ้งขอยกเลิกบริการ และหันไปใช้บริการของผู้ให้บริการรายอื่นแทน ทำให้องค์กรสูญเสียรายได้

การออกแบบและประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว แอปพลิเคชันนี้พัฒนาบนโปรแกรม Android SDK, Eclipse & ADT Plug-in, AVD และใช้ภาษา Java ในการเขียนโปรแกรม

แอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มาซึ่งความสะดวกสบายในการเรียกดูข้อมูล แต่ความรวดเร็วในการค้นหา, แสดงข้อมูล และระบุพิกัดนั้น จะขึ้นอยู่กับสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในบริเวณนั้น ซึ่งมีหลายตัวแปรเป็นตัวกำหนด

ดังนั้นแอปพลิเคชันประยุกต์แสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่โครงข่ายและเป็นสิ่งที่ยกย่องช่วยเหลือให้ข้อมูลได้ เสมือนเจ้าหน้าที่โครงข่ายมีฐานข้อมูลลูกค้าอยู่กับตัว

5.1.2 สรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) ในการออกแบบและประยุกต์การใช้งานแอปพลิเคชันแสดงเส้นทางและข้อมูลลูกค้า Leased Line Internet บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในข้อแรก ศึกษาหลักการทำงานของแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของแอปพลิเคชันว่ามีโครงสร้างอย่างไร ทำงานอย่างไร เพราะระบบปฏิบัติการแต่ละชนิดทำงานต่างกัน สรุปได้ว่าเป็นให้ผู้วิจัยและผู้ศึกษาได้เข้าใจหลักการสร้างและทำงานของแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์

2) นอกจากจะเข้าใจหลักการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แล้ว ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในข้อสอง เพื่อศึกษาการทำงานการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์พกพาที่เครื่องเครือข่าย เนื่องจากปัจจุบันแอปพลิเคชันส่วนใหญ่หรือแทบทุกตัวจะมีการทำงานติดต่อกับเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงไปยังฐานข้อมูล แสดงให้เห็นว่าผู้วิจัยหรือผู้ที่ศึกษาจำเป็นต้องมีการเข้าใจหลักการทำงานด้วย

3) เพื่ออำนวยความสะดวกให้เจ้าหน้าที่โครงข่ายสามารถเรียกดูแผนที่โดยที่แอปพลิเคชันจะทำการดึงข้อมูลละติจูดและลองจิจูดของหมายเลขวงจรมานั้นๆที่ได้ทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลมาใช้ระบุพิกัด GPS เพื่อหาตำแหน่งที่อยู่ของลูกค้าและทำการแสดงเส้นทางในการเดินทางไปพบลูกค้าได้ แอปพลิเคชันยังนำข้อมูลรายละเอียดของลูกค้าที่จำเป็นต่อเจ้าหน้าที่โครงข่ายที่ใช้ปฏิบัติงานมาแสดงเพื่อให้สามารถประสานงานกับลูกค้าได้ โดยจากทดสอบแอปพลิเคชันสามารถตอบสนองการใช้งานได้ในระดับที่น่าพอใจ

5.2 อุปสรรคจากงานวิจัย

1) การเตรียมความพร้อมในการวิจัย ต้องทำการศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีต่างๆและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ

2) ศึกษาแนวคิด และวิธีการออกแบบก่อนที่จะมีการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรียนรู้พื้นฐานในการเขียนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ก่อนนำไปประยุกต์ดัดแปลงให้เข้ากับงาน

3) ช่วงการพัฒนาแอปพลิเคชันได้มีการทดสอบตัวแอปพลิเคชัน เช่น การทดสอบบน Emulator ซึ่งผลที่ได้คือ มีการทำงานที่ล่าช้ากว่าบนตัวสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตจริงอย่างมาก บางครั้งทำให้คอมพิวเตอร์เกิดอาการค้าง

4) การทดสอบแอปพลิเคชัน โดยการทดลองเรียกใช้งานโดยให้แอปพลิเคชันทำการติดต่อกับโฮสต์ที่เก็บฐานข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาแสดง สัญญาณอินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยสำคัญ โดยในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาอินเทอร์เน็ตมีความเร็วที่ไม่เสถียรเท่าไรนัก

5) การเรียกพิกัด GPS ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ คลื่นสัญญาณโทรศัพท์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต และสัญญาณดาวเทียม อย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นอยู่กับค่าของสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตว่ารับสัญญาณแบบไหน เครือข่ายไหน ซึ่งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 3G/4G เป็นเวลานานๆ ส่งผลต่อพลังงานของแบตเตอรี่ของเครื่องด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมให้กับแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์และความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

- 1) เพิ่มส่วนของเบอร์โทรศัพท์ผู้ที่เกี่ยวข้องในแต่ละหมายเลขวงจร
- 2) ปรับให้มีระบบการส่ง SMS และ Email
- 3) เพิ่มส่วนการบันทึกของเจ้าหน้าที่โครงข่าย เช่น เปิด/ปิดงาน ณ วันที่เท่าไร เป็นต้น
- 4) เพิ่มส่วนการบันทึกเวลาในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่โครงข่าย

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

แอปพลิเคชันที่ได้นำเสนอจะมีขอบเขตจำกัด โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น ตัวแอปพลิเคชันที่ออกแบบจะไม่มีในส่วนของฐานข้อมูลเก็บไว้ในตัวเครื่อง แต่ข้อมูลจะถูกเก็บไว้บนโฮสเท่านั้น ดังนั้นหากกระหว่างเรียกใช้งานแอปพลิเคชันแล้วอินเทอร์เน็ตหรือตัวโฮสเกิดเหตุขัดข้องจะทำให้แอปพลิเคชันไม่สามารถลือคอินเข้าใช้งาน เรียกดูข้อมูล หรือระบุพิกัดใดๆได้ ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาต่อในภายหลังจะทำให้มีความสะดวกยิ่งขึ้น

- 1) ระบบจะทำการสร้างฐานข้อมูลขนาดเล็กโดยใช้ SQLite ทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ไชม์บนบันทึกไว้ในเครื่อง กรณีที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตมีปัญหา จะทำให้สามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันและเรียกดูข้อมูลได้
- 2) ระบบเมื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลตอนเปิดใช้งานแอปพลิเคชันทุกครั้ง จะทำการอัปเดตฐานข้อมูลในเครื่องกับฐานข้อมูลบนโฮสเพื่อความใหม่ของข้อมูล
- 3) เพิ่มเดิมส่วนของข้อมูลในฐานข้อมูลที่จะนำมาแสดงเพิ่มเติมบนโทรศัพท์ เพื่อเพิ่มรายละเอียดของลูกค้านั้นๆ ให้เจ้าหน้าที่โครงข่ายได้รับข้อมูลที่มากขึ้นไว้ใช้ประสานงานกับลูกค้ากับองค์กรได้

4) ระบบบันทึกการแจ้งปิดงานของหมายเลขวงจรมันๆโดยเจ้าหน้าที่โครงการหลังจากออกไปปฏิบัติ เพื่อเป็นการบันทึกว่าหมายเลขวงจรมันๆได้มีเจ้าหน้าที่โครงการได้เข้าไปทำการติดตั้งหรือแก้ไขปัญหาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

5) เพิ่มเติมในส่วนการบันทึกเวลาของเจ้าหน้าที่โครงการ เป็นการเก็บบันทึกเวลาในการเดินทางและปฏิบัติงาน เพื่อใช้ในการบันทึกทำสถิติของเจ้าหน้าที่โครงการแต่ละคนไว้ใช้ในการประเมินคุณภาพการบริการ

งานค้นคว้าอิสระเล่มนี้อาจมีประโยชน์สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หรือระบบอื่นๆที่มีส่วนคล้ายคลึงกันก็ตาม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยได้





บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จักรชัย โสอินทร์. (2555). *Android App Development*. นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์.

ชไมพร ทองขาว และ มาลีรัตน์ โสคานิล. (2557). *ระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทยด้วยกูเกิลแมพเอพีไอบนมือถือสมาร์ตโฟน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พงศ์ปณต ทรัพย์วิไล. (2556). *การอำพรางข้อความในภาพบนโทรศัพท์มือถือ Android (สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2556). *คู่มือเขียนแอป Android ฉบับรวมโค้ด*. กรุงเทพฯ: โปริวิชั่น, บจก.

พัลลภ จาคูรัส. (2555). *ระบบติดตาม GPS ผ่าน โทรศัพท์มือถือ (Android OS) Tracking By Android System (สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

มาสเตอร์ อิ่ง, *คู่มืออบรมการพัฒนาโปรแกรมแอนดรอยด์ขั้นพื้นฐาน*. สืบค้น

1 กุมภาพันธ์ 2558, จาก <http://www.9tana.com/node/ebooks-android/>

มยุรี จีระมาตย์. (2557). *ระบบติดตามสถานการณีสถานศึกษาที่ประสบอุทกภัยโดยใช้สมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อานันย์ ตันติจิรภัทร. (2557). *การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลค่าใช้บริการเลขหมายผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

อนุรักษ์ บัวบังใบ. (2555). *ระบบแสดงข้อมูลการใช้น้ำประปาผ่าน โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Android and JSON. สืบค้น 9 กุมภาพันธ์ 2558, จาก

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

Android ListView แบบ Custom Layout แสดงข้อมูล ListView. สืบค้น 7 กุมภาพันธ์ 2558, จาก

<http://www.thaicreate.com/mobile/android-listview-custom-layout-column.html>

Google Maps API v2 on android Studio. สืบค้น 1 กุมภาพันธ์ 2558, จาก

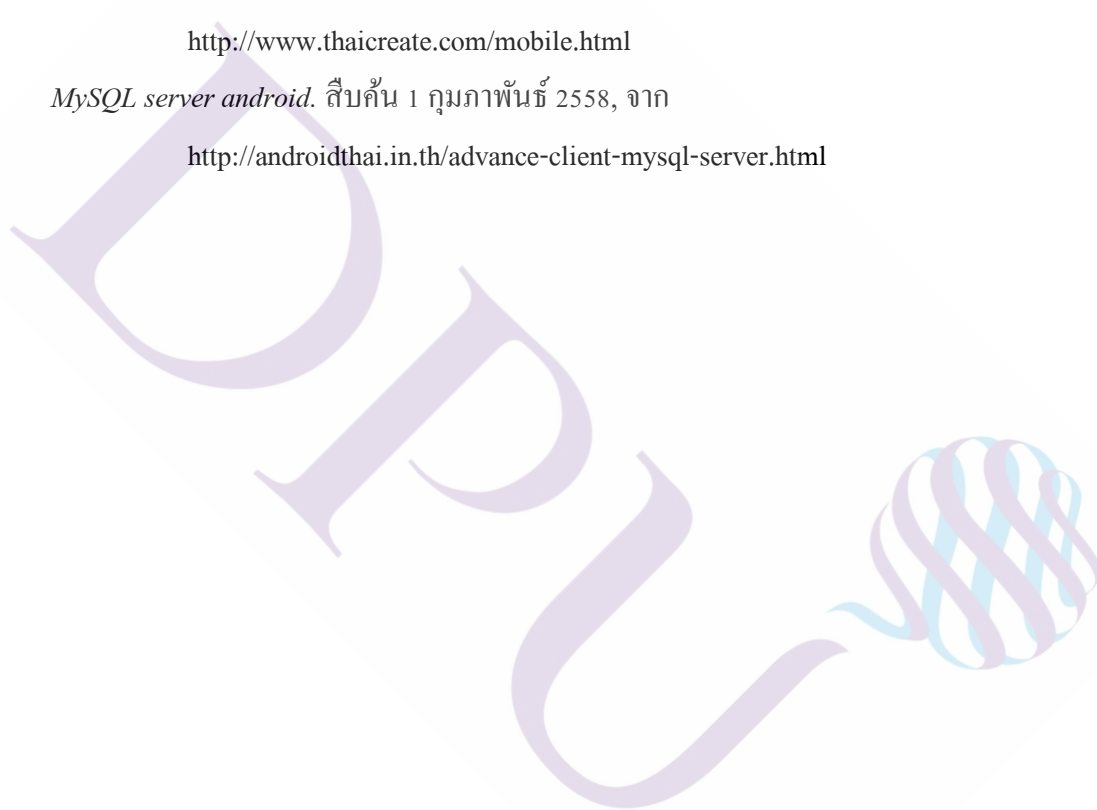
<http://androidthai.in.th/conternt-android/258-google-maps-api-v2-on-android-studio.html>

Mobile Tutorials (iOS, Android, Windows Phone 7,8). สืบค้น 5 กุมภาพันธ์ 2558, จาก

<http://www.thaicreate.com/mobile.html>

MySQL server android. สืบค้น 1 กุมภาพันธ์ 2558, จาก

<http://androidthai.in.th/advance-client-mysql-server.html>





ภาคผนวก

ตัวอย่างใบสั่งบริการ Leased Line Internet (Package LLI-Premium)

ใบสั่งบริการ

ที่ ทีโอที บบภ.1.2 (ลบ.)/ 610 เลขที่ L 57013

ศูนย์บริการลูกค้า สาขา D6602 ประเภทงาน I รหัสทางไกล หมายเลข 3644L0031

วันที่	วันที่	ประเภทผู้ใช้	รหัสรายการ	ให้ใช้	ค่าเช่า
วันที่	25/5/2015	ผู้บันทึก			
วันติดตั้ง	คาดว่าจะติดตั้งเมื่อ				
เรียน	1 หมายเลขโทรศัพท์				
	2 ชื่อต้นท				
	3 ที่อยู่				
	4 ประเภทบริการ งานติดตั้ง Leased Line Internet ความเร็ว 8/8				
	5 Package TOT LLI "Managed Perfect Speed"				
	6 การชำระ				
หมายเหตุ	ทดลองใช้งาน 15 วัน นับจากวันติดตั้งแล้วเสร็จ) และเพื่อป้องกันการเรียกเก็บเงินซ้ำซ้อนเมื่อดำเนินการ				
	หนังสืออนุมัติการดำเนินงานด้านการตลาด เลขที่ ทีโอที บบภ.1.2(ลบ.)/ลับ 007 ทว.12 กันยายน 2557				

Slor 26 พ.ค. 2558

001/003

26/05 2015 TUE 11:58 FAX 036421342 tot lopbur1

ตัวอย่างชุดคำสั่ง SQL ที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `customer_tot` (  
  `ID` varchar(255) NOT NULL,  
  `customer_name` varchar(255) NOT NULL,  
  `customer_type` varchar(255) NOT NULL,  
  `Status` varchar(255) NOT NULL,  
  `Address` varchar(255) NOT NULL,  
  `latitude` varchar(255) NOT NULL,  
  `lonitude` varchar(255) NOT NULL,  
  `Installed` varchar(255) NOT NULL,  
  `LLI_Type` varchar(255) NOT NULL,  
  `Package` varchar(255) NOT NULL,  
  `Domestic_Bandwidth` varchar(255) NOT NULL,  
  `Inter_Bandwidth` varchar(255) NOT NULL,  
  `Router_LL` varchar(255) NOT NULL,  
  `Allot_IPv4` varchar(255) NOT NULL,  
  `Traffic_Monitoring` varchar(255) NOT NULL,  
  `Router_model` varchar(255) NOT NULL,  
  `Router_Band` varchar(255) NOT NULL,  
  `Router_SN` varchar(255) NOT NULL,  
  `User_TACACS` varchar(255) NOT NULL,  
  `Telnet_Access_List` varchar(255) NOT NULL,  
  `SMS_alert` varchar(255) NOT NULL,  
  `Date` varchar(255) NOT NULL,  
  `additional_services` varchar(255) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`ID`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

ตัวอย่างชุดคำสั่ง SQL ที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `author` (  
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `username` varchar(255) NOT NULL,  
  `password` varchar(255) NOT NULL,  
  `active` tinyint(4) NOT NULL DEFAULT '1',  
  PRIMARY KEY (`id`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;
```


ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ฐิติวัฒน์ ชีระวิภาค

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2556 สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

วิทยาเขตพระนครเหนือ

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

วิศวกร/เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ

ส่วนงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อินเทอร์เน็ต

บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)

