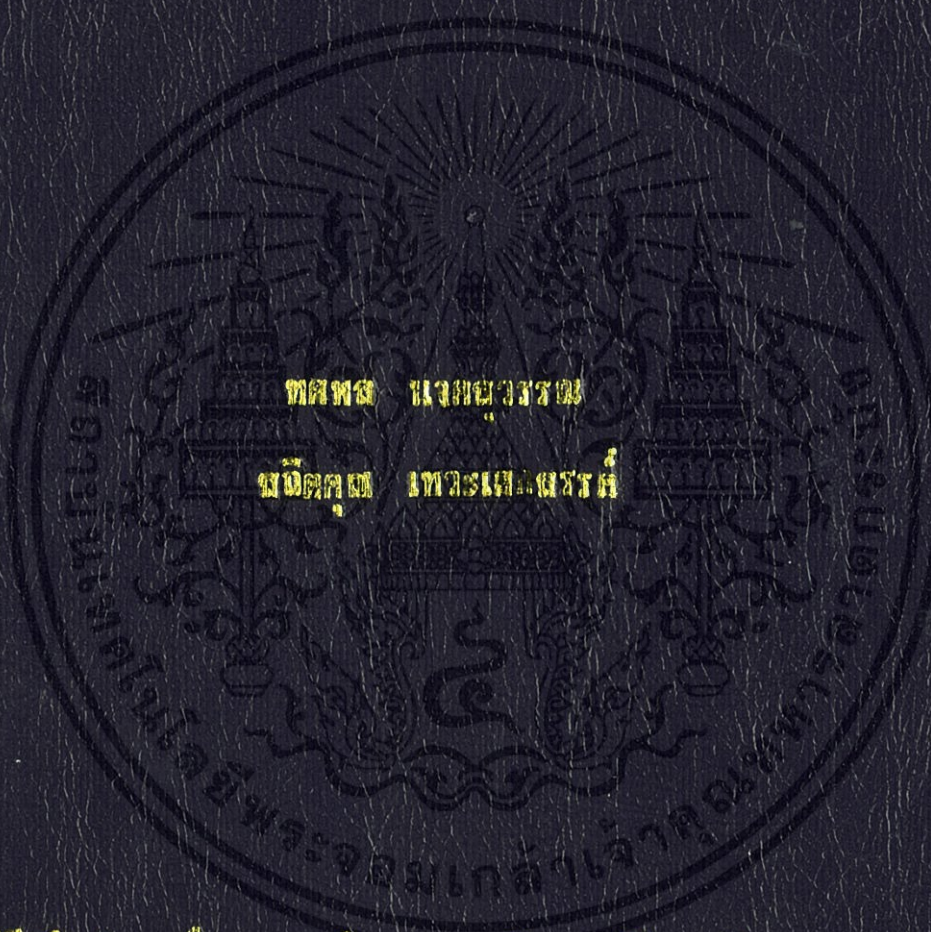


แอปพลิเคชันระบุตำแหน่งบนระบบแอนดรอยด์
ANDROID APPLICATION FOR LOCATION TRACKING



ปริญญาบัณฑิตเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

แอปพลิเคชันระบุตำแหน่งบนระบบแอนดรอยด์
ANDROID APPLICATION FOR LOCATION TRACKING



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2557
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2557

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอปพลิเคชันระบุตำแหน่งบนระบบแอนดรอยด์

ANDROID APPLICATION FOR LOCATION TRACKING

ผู้จัดทำ

1. นายทศพล นาคสุวรรณ รหัสนักศึกษา 54010510

2. นายสถิตคุณ เทวะเศกสรรค์ รหัสนักศึกษา 54011313



Yun Nomy
(รศ. ดร. บุญธีร์ เตวีตราฐ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Android Application for Location Tracking

Mr. Todsapon	Naksuwan	54010510
Mr. Satitkun	Tawasaksun	54011313
Assoc.Prof.Dr. Boontee	Kruatrachue	Advisor
Academic Year 2014		

ABSTRACT

Traveling to unfamiliar place or complicated area such as in the forest, aboard, or country site is difficult to indicate the spot which you are standing. Especially in some situation like making an appointment at specific spot or someone in the group is getting lost. Moreover, the situation will be worse when you travel with folks, children or large members. However, nowadays this problem is still unsolved because does not have the technology assisting the group traveler to indicate their trip member's spot. By indicating the problem, our team creates an optimal solution for serving a group traveler. We offer indicating spot application which combined user design and direction technology. This application will calculate the accurate spot and show the useful detail to users. The detail includes user's spot, member's spot and important place in short distance the user surrounded by.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ เรื่อง แอปพลิเคชันระบุตำแหน่งบนระบบแอนดรอยด์นี้สำเร็จลุล่วงได้โดยความ
กรุณาของ รศ. ดร. บุญธีร์ เครือตราชูที่ปรึกษาโครงการในการให้คำปรึกษาตลอดจนการแนะนำ
และตรวจทานความเหมาะสมและความถูกต้องของรายงาน ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณในความกรุณา
ณ ที่นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	IX
สารบัญรูป	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 วิธีการดำเนินการ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 Android.....	4
2.1.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)	4
2.1.1.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application).....	5
2.1.1.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework).....	6
2.1.1.3 ชั้นไลบรารี (Library)	7
2.1.1.4 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)	8

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.1.2 วงรอบชีวิตของแอปพลิเคชัน(Android Activity Lifecycle)	9
2.2 API.....	11
2.2.1 ประโยชน์.....	11
2.3 Google Map API.....	11
2.3.1 Google Maps mashup	12
2.3.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาใน Google Maps API	12
2.3.3 ประโยชน์.....	13
2.3.4 การนำไปใช้งาน	13
2.4 Location Access.....	14
2.4.1 GPS Provider	14
2.4.2 Network Provider	14
2.5 Genymotion	18
2.6 Direction	19
2.6.1 ประโยชน์.....	19
2.7 Styled Maps	19
2.7.1 ประโยชน์.....	19
2.7.2 การนำไปใช้งาน	19
2.8 Web Server	20
2.8.1 Dynamic DNS	20
2.9 SQL.....	20
2.9.1 ประโยชน์ของภาษาSQL.....	21
2.9.2 ประเภทของคำสั่งภาษา SQL	21
2.10 MySQL	21

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.10.1 รุ่นของผลิตภัณฑ์.....	21
2.10.2 ประเภทการจัดเก็บข้อมูล (Database Storage Engine) ที่สนับสนุน.....	22
2.10.3 ชนิดของข้อมูลที่สนับสนุน	22
2.10.4 การนำไปใช้งาน	23
2.10.5 ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาการพัฒนาด้านอื่น (database connector).....	23
2.11 ระยะเวลาที่ระบบจะจัด.....	24
2.11.1 ระยะเวลา.....	24
2.11.2 ระยะเวลาที่ระบบจะจัด.....	24
2.12 Java	25
2.12.1 ข้อดีของ ภาษา Java.....	25
2.12.2 ข้อเสียของ ภาษา Java	26
2.13 PHP.....	26
2.13.1 คุณสมบัติ	27
2.13.2 การรองรับพีเอชพี.....	27
2.14 จุดสนใจ(POI).....	28
2.14.1 การใช้งาน	28
2.14.2 การเก็บค่า POI	28
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา	29
3.1 ออกแบบการทำงานของระบบโดยรวม	29
3.2 การออกแบบแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	30
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	37
3.3.1 ข้อมูลสถานที่	37

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3.2 ข้อมูลผู้ใช้งาน	38
3.4 การออกแบบเว็บเซอร์วิสและฟังก์ชันของระบบ	39
3.5 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้	40
3.5.1 หน้าจอ Login	41
3.5.2 หน้าจอ Register	42
3.5.3 หน้าจอ Trackar	43
3.5.3 หน้าจอ Login with group	44
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	45
4.1 ส่วนของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	45
4.1.1 การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้	45
4.1.2 การแสดงข้อมูลแผนที่	46
4.1.3 การใช้งานโหมด Login with group	48
4.1.4 การใช้งาน Post status	50
4.1.5 การใช้งาน Near location	53
4.1.5.1 หาสถานที่ใกล้เคียงตัวเรา	53
4.1.5.2 หาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อนเรา	54
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	56
5.1. สรุปผลการทดลอง	56
5.2. ปัญหาและอุปสรรค	56
5.3. ข้อเสนอแนะและการแก้ปัญหา	56

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.3. แนวทางในการพัฒนาต่อ	57
บรรณานุกรม	58



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตาราง 3.1 คำอธิบาย zoom_out_location	31
ตาราง 3.2 คำอธิบาย zoom_in_location	31
ตาราง 3.3 คำอธิบาย login	32
ตาราง 3.4 คำอธิบาย login_with_group	32
ตาราง 3.5 คำอธิบาย btn_post_status	33
ตาราง 3.6 คำอธิบาย btn_near_location	33
ตาราง 3.7 คำอธิบาย fri_near_location	34
ตาราง 3.8 คำอธิบาย Register	34
ตาราง 3.9 คำอธิบาย location_tracking	35
ตาราง 3.10 คำอธิบาย show_fri_online	35
ตาราง 3.11 คำอธิบาย cal_diatance	36
ตาราง 3.12 คำอธิบาย fine_near_location	36
ตาราง 3.13 ตารางฐานข้อมูลสถานที่(Place)	37
ตาราง 3.14 ตารางฐานข้อมูลผู้ใช้งาน (Member)	38
ตาราง 3.15 ฟังก์ชันต่างๆของหน้า Trackaround	43
ตาราง 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ของหน้า Trackaround	46
ตาราง 4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ของโหมด login with group	49
ตาราง 4.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน การใช้งาน Near location	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	5
รูปที่ 2.2 ชั้นแอปพลิเคชัน	5
รูปที่ 2.3 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค	6
รูปที่ 2.4 ชั้นไลบรารี	7
รูปที่ 2.5 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล.....	8
รูปที่ 2.6 วงจรชีวิตแอกทีวิตี้ของแอนดรอยด์.....	9
รูปที่ 2.7 แสดงแผนที่ google.....	13
รูปที่ 2.8 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระยะทาง (สีม่วง) กับระยะกระจัด (สีเขียว).....	24
รูปที่ 3.1 การออกแบบการทำงานของระบบ	29
รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบ	30
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแผนผัง ER.....	37
รูปที่ 3.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	40
รูปที่ 3.5 หน้าจอ Login.....	41
รูปที่ 3.6 หน้าจอ Register	42
รูปที่ 3.7 หน้าจอ Track around.....	43
รูปที่ 3.8 หน้าจอ Login with group	44
รูปที่ 4.1 หน้าจอ Login.....	45
รูปที่ 4.2 ค่า Status ก่อนทำการ Login ในฐานข้อมูล	46
รูปที่ 4.3 ค่า Status หลังจากทำการ Login ในฐานข้อมูล	46
รูปที่ 4.4 หน้าจอ Track around.....	47
รูปที่ 4.5 แสดงค่า Status และตำแหน่งของผู้ใช้งานแต่ละคน.....	47
รูปที่ 4.6 หน้าจอ Login with group.....	48
รูปที่ 4.7 แสดงค่า Code ก่อนเข้าสู่โหมด login with group	49

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.8 แสดงค่า Code หลังจากเข้าสู่โหมด login with group	49
รูปที่ 4.9 หน้าจอ Track around ในโหมด login with group.....	50
รูปที่ 4.10 หน้าจอ Track around การทดลองในใช้การระบบ Post status.....	51
รูปที่ 4.11 แสดงค่า Post ก่อนการ Post status	51
รูปที่ 4.12 แสดงค่า Post หลังจากการ Post status	52
รูปที่ 4.13 แสดงค่า Status ที่ได้ทำการ Post.....	52
รูปที่ 4.14 แสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียงผู้ใช้งาน	53
รูปที่ 4.15 แสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียงของบุคคลที่ต้องการทราบ.....	54
รูปที่ 4.16 แสดงตำแหน่งของสถานที่ในฐานข้อมูล.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในปัจจุบันเป็นเรื่องยากในการระบุตำแหน่งของเพื่อนในพื้นที่ที่ไม่คุ้นเคย เช่นใน ป่าต่างประเทศ ต่างจังหวัด แล้วยิ่งถ้าไม่ใช่คนในพื้นที่ด้วยแล้วยิ่งยากลำบากมากขึ้นเพราะจะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าตำแหน่งที่เราอยู่นั้นคือตำแหน่งไหนทำให้ไม่สามารถระบุตำแหน่งของตัวเองให้เพื่อนทราบถึงตำแหน่งปัจจุบันของเราและเพื่อนได้

ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้ทางคณะผู้จัดทำสนใจที่จะศึกษาศึกษาและพัฒนาาระบบบอกตำแหน่งสำหรับผู้ที่มีความต้องการ ใช้บริการระบุตำแหน่งออนไลน์โดยมีการประยุกต์นำสิ่งต่างๆทั้งความรู้การแก้ปัญหาและเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อ ผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งจะมีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ การวิเคราะห์และคาดการณ์ถึงแนวทางในการบอกตำแหน่ง ทำให้ผู้ใช้บริการแอปพลิเคชัน ทราบถึงตำแหน่งของตนเอง ตำแหน่งของเพื่อน และตำแหน่งของสถานที่ใกล้เคียงกับตนเองได้

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการระบุตำแหน่งของเราและเพื่อนของเรา
- 2) เพื่อนำเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 3) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

1.3. ขอบเขตของโครงการ

- 1) ศึกษา application ที่ใช้สำหรับการระบุตำแหน่งด้วย Google map
- 2) ศึกษาข้อมูลเอกสารของ google map
- 3) ภาษาที่ใช้ในทำโครงการประกอบด้วย ภาษา Java
- 4) วิเคราะห์และแก้ปัญหาการบอกตำแหน่งบนแผนที่โดยการสร้างเครื่องมือมาทดสอบ แล้ววางเงื่อนไขในการบอกตำแหน่ง
- 5) ทดสอบการทำงานของโปรแกรมโดยสร้างตำแหน่งแล้วตรวจสอบผลลัพธ์การบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่ควรเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4. วิธีการดำเนินการ

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน
 - 1.1) ส่วน Application ในระบบบอกตำแหน่ง ได้พัฒนาพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
 - 1.2) ส่วน API (Application Programming Interface) เป็น library (ชิ้นส่วนของ function/module/utility) ที่ผู้ผลิตสร้างขึ้นมาให้ผู้พัฒนา Application เรียกใช้งานได้โดย ในโครงการนี้ จะใช้ Google Map API ในการพัฒนาระบบ
- 2) แผนการทำงาน

Work breakdown
- 3) ออกแบบ
 - 3.1) โครงสร้างการทำงานของระบบ
 - 3.2) หน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชันและโปรแกรมทดสอบการทำงาน
- 4) พัฒนา แบ่งการพัฒนาดังกล่าวออกเป็น ส่วนใหญ่ๆ
 - 4.1) ส่วนแอปพลิเคชัน
 - 4.1.1) การเก็บตำแหน่ง latitude และ longitude
 - 4.1.2) การคำนวณระยะทาง
 - 4.1.3) การควบคุมการทำงานของโปรแกรม เช่น เปิด ปิด เป็นต้น
 - 4.2) ส่วน Server

จัดเก็บข้อมูลจุดสนใจ(POI) ลงในฐานข้อมูล
 - 4.3) ส่วนทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน

นำส่วนการพัฒนาโปรแกรมในแอปพลิเคชันมาทดสอบกับการนำเข้าข้อมูลทดสอบในคอมพิวเตอร์ เพื่อจำลองสถานการณ์
- 5) จัดทำเอกสารรายงานของโครงการ

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของ Google Map API
- 2) ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างแอปพลิเคชันบนมือถือบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์
- 3) ได้แอปพลิเคชันที่สามารถบอกตำแหน่งได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- 4) เพิ่มทักษะในการออกแบบชิ้นงาน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
- 5) สร้างเสริมประสบการณ์และฝึกกระบวนการคิด

เอกสารนี้เป็น (3) ได้แอปพลิเคชันที่สามารถบอกตำแหน่งได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ (4) เพิ่มทักษะในการออกแบบชิ้นงาน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6. ส่วนประกอบของปริญญาานิพนธ์

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนประกอบของปริญญาานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง แอปพลิเคชันที่มีอยู่ในปัจจุบัน, Google Map API , Distance Matrix , Geocoding , Google text to speech (TTS), POI, ภาษา SQL, Web Server, ภาษา PHP, มายเอสคิวเอล (MySQL), ระบบฐานข้อมูล, ระยะทาง ,จุดสนใจ(POI) และ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา กล่าวถึง การออกแบบการทำงานของระบบ คือ System Architecture , Use case การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบเว็บเซอร์วิสและฟังก์ชันของระบบ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง กล่าวถึงการเตรียมการทดลองทั้งการจัดเตรียมฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลทดสอบ การทำงานหรือการจำลองการทำงานของระบบ การวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลการดำเนินงานทั้งหมด

บทที่ 5 บทสรุป กล่าวถึงบทสรุปของโครงการ วิเคราะห์สิ่งที่ได้รับจากโครงการ ข้อจำกัด รวมถึงปัญหาอุปสรรคต่างๆ ของโครงการ และข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 Android

แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยGoogle และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ภายหลังจากพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance ทางGoogle ได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่างๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่ถูกพัฒนาขึ้น

แอนดรอยด์ได้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้ประกาศก่อตั้ง Open Handset Alliance กลุ่มบริษัทฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสาร 48 แห่ง ที่ร่วมมือกันเพื่อพัฒนา มาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์มือถือ ลิขสิทธิ์ของโค้ดแอนดรอยด์นี้จะใช้ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรี โทรศัพท์เครื่องแรกที่สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้คือ HTC Dream ออกจำหน่ายเมื่อ 22 ตุลาคม 2551ความสามารถใหม่ของ แอนดรอยด์ 2.3 ที่เพิ่มขึ้นมาคือ Near field communication

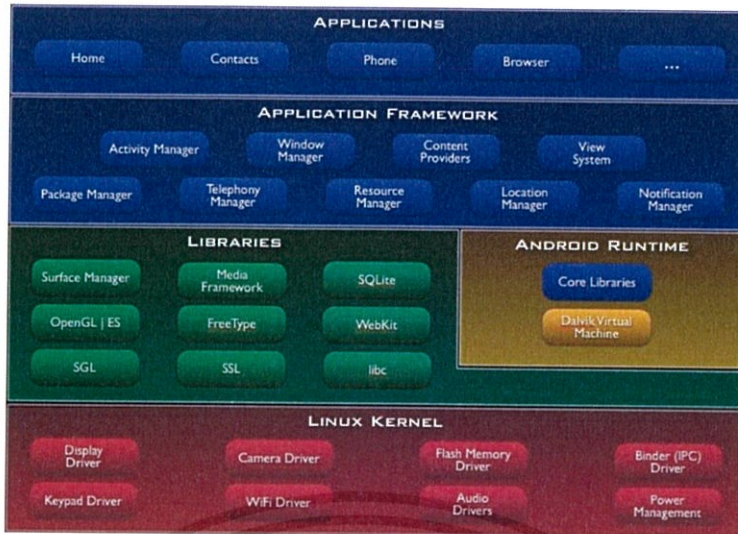
2.1.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)

แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System), มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา

สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้น ออกเป็น 4 ชั้นหลักดังรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

2.1.1.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

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



รูปที่ 2.2 ชั้นแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

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

- 1.) View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser
- 2.) Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
- 3.) Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)
- 4.) Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/
- 5.) Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ เป็นต้น
- 6.) Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน



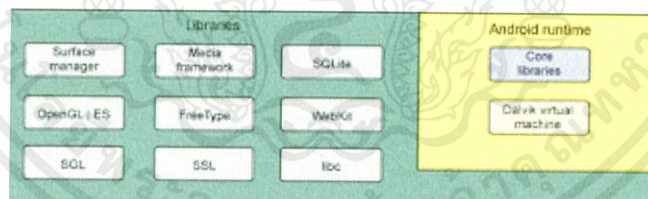
รูปที่ 2.3 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3 ชั้นไลบรารี (Library)

Android ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญเช่น

- 1.) System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับ embedded system ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux
- 2.) Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG
- 3.) Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ
- 4.) 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL
- 5.) FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ
- 6.) SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่างๆ ได้
- 7.) Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google Chrome



รูปที่ 2.4 ชั้นไลบรารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

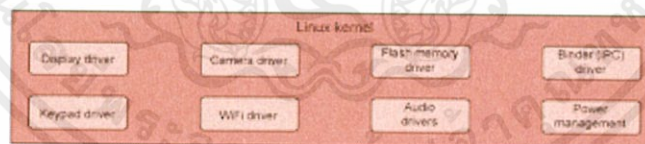
Android Runtime

เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้นไลบรารี ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

- 1.) 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
- 2.) Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)

2.1.1.4 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

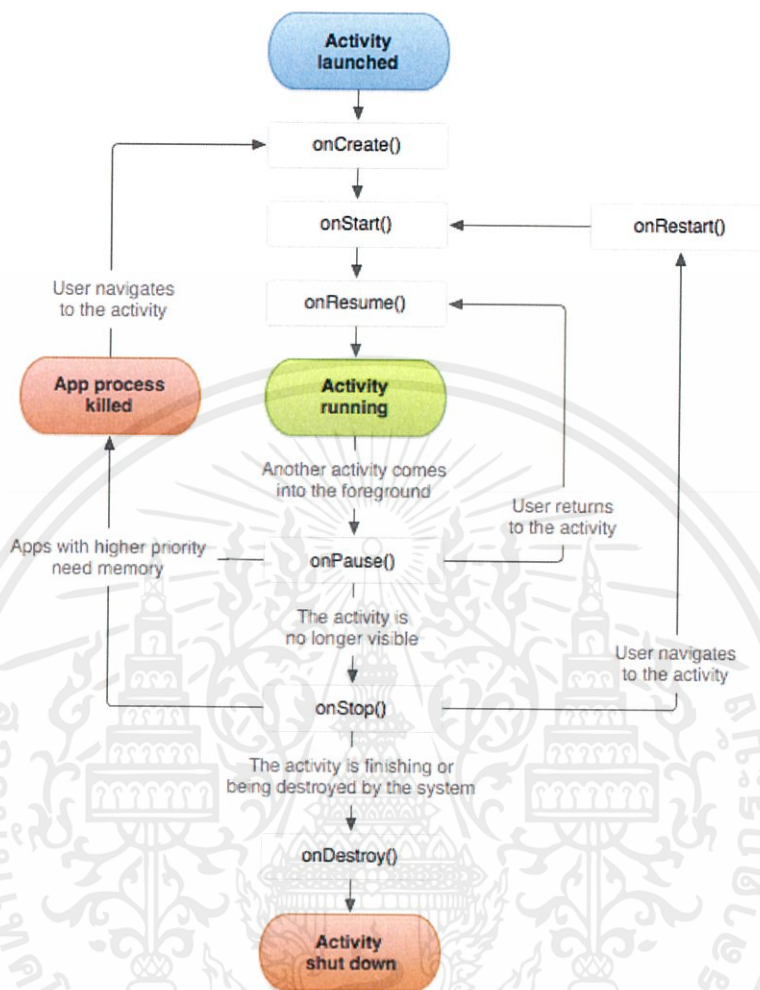
ระบบ Android นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโปรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น



รูปที่ 2.5 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 วงจรชีวิตของแอปพลิเคชัน(Android Activity Lifecycle)



รูปที่ 2.6 วงจรชีวิตแอคทีวิตีของแอนดรอยด์

1.) onCreate()

Android จะเรียก onCreate() เมื่อ Activity Start ในหนึ่งช่วงเวลาของ Application นั้น อาจมีการ Create และ Destroy Activity อยู่เรื่อยๆ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อ User ทำการ Rotate Screen จะส่งผลให้ Activity ถูก Destroy และ Instance ใหม่ของ Activity เดิมก็จะถูก Create อีกครั้งเป็นไปได้ที่ Application ของเราอาจถูก Kill ถ้าหากว่า Application ของเรา Run อยู่ใน Background และ System กำลังอยู่ในสภาวะ Low Resources ซึ่งถ้าถ้า Application ถูก Kill เวลาที่ Application ของเรากลับขึ้นมาอยู่บน Foreground สิ่งที่จะเกิดตามมาก็คือ Instance ใหม่ของ Activity ตัวเดิม จะถูกสร้างขึ้น และ onCreate() ก็จะถูกเรียกอีกครั้งนอกจากนั้น onCreate() ยังเป็นเพียงโอกาสเดียว ที่เราจะสามารถสั่ง setContentView ให้กับ Activity ได้

2.) onStart()

หลังจาก onCreate() ถูกเรียก onStart() ก็จะถูกเรียกตามมา ถ้าหาก Application ของเราถูกสั่งให้ไปอยู่ใน Background (อาจจะโดยการสั่ง Launch Application อื่นเหนือ Application ของเรา) onStart() จะถูกเรียกเมื่อเรากลับมาที่ Application อีกครั้ง

3.) onResume()

เมื่อ Application ของเราถูก Start ขึ้นมา onResume() จะถูกเรียกหลังจาก onCreate() และ onStart() หรือเมื่อ Application เปลี่ยนสถานะจาก Background กลับมาอยู่บน Foreground อีกครั้ง onResume() ก็จะถูกเรียกเช่นเดียวกัน onResume() จะถูกเรียกก่อนที่ Activity จะสามารถมองเห็นได้บน Screen

4.) onPause()

onPause() จะถูกเรียก เมื่อ Application กำลังเปลี่ยนจากสถานะ Foreground ไปยัง Background ถ้าหากเรามีการประมวลผลอะไรก็ตามที่ควรจะต้อง Run เฉพาะตอนที่ Activity อยู่บน เราควรจะต้องหยุดการประมวลผลดังกล่าวใน onPause()onPause() จะถูกเรียก ในเวลาที่เราสั่ง Launch Activity อื่น ขึ้นมาอยู่เหนือ Activity ที่กำลังแสดงผลอยู่ Application อาจถูก Kill เมื่อ System อยู่ในสถานะ Low Resources ซึ่งกระบวนการ Kill จะเกิดขึ้นหลังจาก onPause() ซึ่งไม่ได้เกิดเป็นปกติ แต่อย่างน้อยก็ควรเตรียมรับมือไว้ onPause() เป็น Method ที่สำคัญ เพราะเป็นเหมือนการเตือนครั้งสุดท้ายก่อนที่ Activity ของเราจะหายออกจาก Screen ซึ่ง Method นี้ เป็นที่ที่เราควร จะ Save ข้อมูลที่สำคัญลง Disk, Database หรือ Preferences

5.) onStop()

onStop() จะถูกเรียกเมื่อ Activity ออกจาก Screen เรียบร้อยแล้ว หรือเมื่อเราเปลี่ยนไป Interact กับอีก Activity หนึ่งแทน (เปลี่ยนจากสถานะ Active ไปเป็น Inactive) แต่นี่ไม่ได้หมายความว่า Activity ถูกปิดตัวลง เพียงแค่เปลี่ยนมาอยู่ในสถานะ Inactive ถ้าหากเรามีการประมวลผลใดที่ต้องการ Run เฉพาะตอนที่ Active นี้คือ Method ที่เหมาะสมที่เราจะสั่งหยุดการประมวลผลดังกล่าว

6.) onDestroy()

onDestroy() เป็น method สุดท้ายที่จะถูกเรียก ก่อนที่ Activity จะปิดตัวลงอย่างถาวร เป็น Method ที่เราใช้ในการคืนค่า resources หรือ clean up ใดๆ ก่อนที่ Activity จะถูกเก็บกวาดด้วย Garbage Collector ภายใน Method นี้ เราควรจะต้องสั่งปิด Process ใดๆ ที่เราสั่ง Run ไว้ใน Background

2.2 API

API ย่อมาจาก Application Programming Interface คือ ช่องทางการเชื่อมต่อซึ่งช่องทางหนึ่งที่จะเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ผู้ให้บริการ API จากที่อื่น เป็นตัวกลางที่ทำให้โปรแกรมประยุกต์เชื่อมต่อกับโปรแกรมประยุกต์อื่น หรือเชื่อมการทำงานเข้ากับระบบปฏิบัติการ

ตัวอย่างเช่น Twitter มีหลายเว็บที่ทำการเชื่อมโยงข้อมูลกับ twitter ทั้งเป็นการอ่านข้อมูลจาก twitter หรือส่งข้อมูลเข้า twitter เองก็ตามซึ่งล้วนอาศัยการเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันด้วย API นั้นเองและอีกหนึ่งตัวอย่างเช่น Google Maps API เป็นบริการของ Google ที่สามารถนำข้อมูลของ Google Maps มาใช้งานและพัฒนาได้

2.2.1 ประโยชน์

- 1) สามารถรับส่งข้อมูลข้าม Server ได้
- 2) ไม่จำเป็นต้องเข้าหน้าเว็บหลักก็สามารถนำข้อมูลมาใช้งานได้ โดย API แบ่งเป็น
 - 2.1) เอพีไอที่ขึ้นกับภาษา (language-dependent API) คือ เอพีไอที่สามารถเรียกใช้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาเพียงภาษาใดภาษาหนึ่ง
 - 2.2) เอพีไอไม่ขึ้นกับภาษา (language-independent API) คือ เอพีไอที่สามารถเรียกได้จากโปรแกรมหลายๆภาษา

API ถือเป็นกลุ่มของฟังก์ชันขั้นตอนหรือคลาส(Class)ที่ระบบปฏิบัติการ(OS)หรือผู้ให้บริการสร้างขึ้นมา เพื่อรองรับการเรียกขอข้อมูลจากโปรแกรมอื่นๆทั้งนี้ API สามารถใช้งานได้กับภาษาในการเขียนโปรแกรมที่รองรับเท่านั้น ซึ่งมันจะถูกจัดทำให้อยู่ในรูปแบบ Syntax หรือ element ที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างสะดวกสบาย

2.3 Google Maps API

Google Maps API ช่วยให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานแผนที่จาก Google Maps เข้าไปเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของเว็บเพจที่ต้องการได้โดยใช้ภาษา html และ javascript ซึ่งมีการจัดรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน การบริการด้านแผนที่ของ Google นี้เริ่มต้นตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2005 เป็นบริการฟรี ในการบริการแผนที่ที่สามารถแสดงข้อมูลได้หลากหลายซึ่งแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมมีคุณภาพดีซึ่งครอบคลุมทั่วพื้นผิวโลกในมาตรา ส่วนต่างๆ ตามความเหมาะสม ทำให้การพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่ถูกจัดไว้ให้แล้วเป็นงานที่น่าสนใจ ไม่ต้องลงทุนจัดหาทรัพยากรที่หายากและราคาแพงเองมาใช้ในโครงการอย่างที่เคยเป็นในอดีต

เอกสารนี้เป็น เนื่องจาก Google Maps API เป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open source programe) ในภาษาจาวา ไม่ว่ากรสิทธิ จึงทำให้ผู้ใช้ที่เป็นนักพัฒนาโปรแกรมสามารถเข้าไปดูรายละเอียดของรหัสโปรแกรมได้

สะดวก รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข โปรแกรมได้ ทำให้ Google Maps API มีผู้ใช้งานอย่างกว้างขวางประกอบกับแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมมีคุณภาพดี

Google Maps API จัดเป็น โปรแกรมประเภท Map mashup อย่างง่ายเพื่อเป็นตัวอย่างให้ผู้สนใจได้ทำขึ้นเพื่อเริ่มต้นทดลองใช้งาน หรือเรียนรู้ทำความเข้าใจในเทคโนโลยีและขีดความสามารถของ Google Maps API

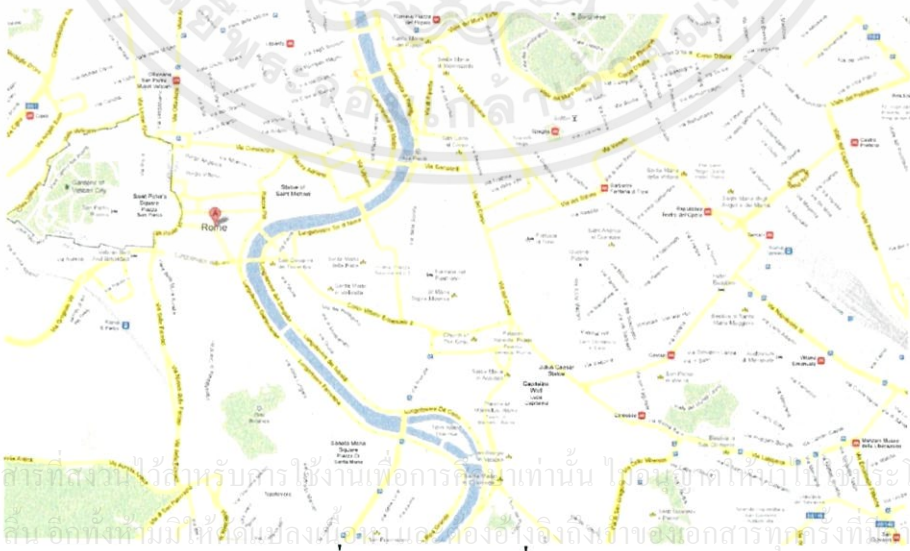
2.3.1 Google Maps mashup

คำว่า “mashup” หรือ “mash-up” เป็นศัพท์เฉพาะในของการพัฒนา application แบบ client-server ประเภทที่ทำเติมต่อขึ้นเองโดยใช้ software tool และทรัพยากรที่ทางผู้ให้บริการจัดไว้ให้ ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตมีองค์ประกอบอย่างน้อย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ application program interface (API) และทรัพยากรสนับสนุนจากเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ และส่วนที่ 2 คือ โปรแกรมและทรัพยากรของผู้พัฒนาแอปพลิเคชันนั้น (ติดตั้งอยู่ที่เว็บไซต์ของผู้พัฒนา) ตัวอย่างกรณีของ Google Maps mashup หมายถึงเว็บเพจที่นักพัฒนาเว็บไซต์สร้างขึ้นให้มีส่วนประกอบที่เป็นแผนที่ที่สามารถทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยมีแผนที่พื้นฐานเป็นส่วนที่ Google จัดไว้ให้แล้ว และมีข้อมูลแผนที่ของตนเองซ้อนทับในลักษณะหมุดปัก (ที่สามารถแสดงข้อความซึ่งแฝงอยู่เมื่อผู้ใช้คลิกที่หมุดเหล่านั้น) หรือลักษณะอื่นที่สลับซับซ้อนกว่านั้น

2.3.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาใน Google Maps API

ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นที่จำเป็นในงานพัฒนา Google Maps mashup ซึ่งควรมี ดังนี้

- 1) html/ xhtml
- 2) javascript
- 3) ความรู้พื้นฐานวิชาภูมิศาสตร์ และการแผนที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ ไขข้อข้องใจด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกข้อมูลของเอกสารนี้ไปเผยแพร่

รูปที่ 2.7 แสดงแผนที่ google

2.3.3 ประโยชน์

1) สามารถเลือกประเภทแผนที่เพื่อนำมาใช้งานได้หลากหลายประเภทตามความเหมาะสมของการใช้งาน คือ

- 1.1) ROADMAP แสดงแผนที่แบบสองมิติถ้าไม่การตั้งค่าโดยปกติจะใช้ค่านี้นี้
เสมอ(default)
- 1.2) SATELLITE แสดงแผนที่เป็นภาพถ่ายดาวเทียม
- 1.3) HYBRID แสดงแผนที่ที่มีผสมระหว่างภาพถ่ายดาวเทียม และเลเยอร์
สำหรับแสดงลักษณะเฉพาะต่างๆ เช่น (ถนน,ชื่อเมือง)
- 1.4) TERRAIN แสดงแผนที่ ทางกายภาพที่แสดงคุณลักษณะระดับความสูง
และน้ำ (ภูเขา,แม่น้ำ ฯลฯ)

- 2) มีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนง่ายต่อการนำไปพัฒนา
- 3) ข้อมูลที่ได้จากแผนที่มีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้
- 4) มี Library และตัวอย่างการเขียนโปรแกรมที่จัดเป็นหมวดหมู่ที่ทำให้สะดวกในการ
พัฒนา
- 5) มีการออกแบบโครงสร้างของโดยใช้แนวคิดของการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ
(Object Oriented) ที่เข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน
- 6) สามารถใช้และเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับแผนที่ได้อย่างสะดวกจากหน้าเว็บได้ทุกที่
- 7) ข้อมูลมีความทันสมัย

2.3.4 การนำไปใช้งาน

- 1) ก่อนที่จะนำแผนที่ไปใช้งาน ได้จะต้องทำการสมัครเพื่อขอ API key กับทาง
Google เนื่องจากทาง Google จะใช้ API ใช้การบริหารจัดการข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิด
ปัญหาต่อการใช้งานในระบบโดยรวม
- 2) การเขียน โปรแกรมจะต้องมีมีลำดับการทำงานตามที่กำหนด ซึ่งการทำงานของ
API จะมีการไหลแบบไม่เข้าจังหวะ(Asynchronous)
- 3) การใช้งานจะใช้งานผ่านการสร้างวัตถุ(Object)ตามการออกแบบคลาส(Class)
- 4) Google map API มีการทำงานที่หลากหลายสามารถนำมาเลือกใช้ตามความ
เหมาะสม ในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะบริการ Geocoding ,Distance Matrix, Direction
, Styled Maps และ Google Text To Speech ซึ่งรายละเอียดของแต่ละบริการจะ
กล่าวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Location Access

การอ้างอิงตำแหน่ง (Location Access) จะมีอยู่ด้วยกันสองแบบคือ GPS Provider และ Network Provider

2.4.1 GPS Provider

GPS Provider เป็นการใช้ GPS Module ที่อยู่ในเครื่อง โดยอ้างอิงพิกัดจากดาวเทียมที่โคจรรอบๆ โลกส่งข้อมูลมายังโมดูลดังกล่าว มีข้อดีคือมีความแม่นยำมากที่สุด แต่ข้อเสียคือใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งและไม่สามารถใช้ในอาคารหรือที่อับสัญญาณได้ เพราะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียม

2.4.2 Network Provider

Network Provider เป็นการใช้สัญญาณจาก Cellular หรือ WiFi ในการอ้างอิงตำแหน่ง เพราะเสาสัญญาณแต่ละตัวอยู่ในตำแหน่งที่ตายตัวและมีขอบเขตจำกัด ทำให้ระบุคร่าวๆ ได้ว่าอยู่ที่บริเวณไหน มีข้อดีคือจับตำแหน่งได้ไวเพราะอิงจากเสาสัญญาณ แต่มีข้อเสียคือไม่มีความแม่นยำ เนื่องจากไม่สามารถบอกได้ว่าห่างจากเสาเท่าไร ทิศทางไหน

เนื่องจาก Provider ทั้ง 2 ตัวมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกันไป จึงนิยมนำมาใช้ร่วมกันเพื่อลดข้อดีข้อเสียกันและกัน อย่างเช่น GPS Provider จะใช้เวลาในการทำงาน ดังนั้นจึงเปิดไว้ก่อนเพื่อรออ่านตำแหน่ง แต่ในระหว่างนั้นก็เรียก Network Provider มาแสดงตำแหน่งโดยคร่าวๆ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบก่อน แล้วรอซักรักพิกัดเมื่อ GPS Provider อ่านตำแหน่งได้จึงค่อยเลิกใช้ Network Provider แล้วไปใช้ GPS Provider แทน

สำหรับระบบแอนดรอยด์นั้นจะมีคลาสที่คอยจัดการการทำงานของ Location Access อยู่ มีชื่อคลาสว่า Location Manager โดยมีการใช้งานดังนี้

การใช้งาน Location Access จะต้องประกาศ Permission ดังนี้ (สำหรับ GPS Provider และ Network Provider)

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE"/>
```

```
<uses-permission
```

```
android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE"/>
```

```
<uses-permission
```

```
android:name="com.google.android.providers.gsf.permission.READ_GSERVICES"/>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางสำนักพิมพ์ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อสำนักพิมพ์

```

<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>

```

สำหรับการเรียกใช้คลาส Location Manager ก็จะใช้คำสั่งเพื่อเรียก System Service ที่มีอยู่ในเครื่อง โดยระบุว่าเป็น Location Service

```

LocationManager lm =
(LocationManager) getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);

```

ก่อนอื่นจะต้องเช็คก่อนว่าเครื่องของผู้ใช้รองรับ Location Access หรือไม่ โดยใช้คำสั่งเช็คค่าที่เก็บไว้ใน lm ว่าเป็น null หรือไม่ เพราะถ้าเครื่องไม่รองรับจะส่งค่าออกมาเป็น null แทน

```

if(lm == null) {
    Toast.makeText(this, "Your device isn't support location access",
    Toast.LENGTH_SHORT).show();
    finish();
}

```

ในตัวอย่างคือถ้าค่าเป็น null ก็จะแสดงข้อความผ่าน Toast แล้วสั่งให้ปิดแอปฯทันที แต่ถ้าแอปฯของผู้ที่หลงเข้ามาอ่านสามารถทำงานได้ก็เอาคำสั่ง finish() ออกได้เลย แต่เวลาเรียกใช้งาน lm จะต้องเช็คด้วย If ก่อนทุกครั้งว่าเป็น null หรือไม่

และการจะเรียกใช้งาน GPS Provider หรือ Network Provider จะต้องเช็คด้วยเหมือนกันว่ารองรับหรือไม่ เพราะบางเครื่องก็มีแต่ Network Provider แต่ไม่มี GPS Provider

```
lm.isProviderEnabled(provider);
```

ถ้าต้องการตรวจสอบ GPS Provider ก็ให้ใส่ว่า LocationManager.GPS_PROVIDER และถ้าต้องการตรวจสอบ Network Provider ก็ให้ใส่ว่า LocationManager.NETWORK_PROVIDER โดยค่าที่ส่งกลับมาจะเป็น Boolean

```
boolean isEnabled = lm.isProviderEnabled(LocationManager.GPS_PROVIDER);
if(isEnabled) {
    // Do something
}
```

เมื่อ Provider มีให้ใช้งานและต้องการให้ Location Manager เริ่มทำงานก็จะใช้คำสั่ง
ดังนี้

```
lm.requestLocationUpdates(provider, time, range, listener);
```

สำหรับคำสั่งดังกล่าวจะมี Parameter ให้กำหนดอยู่ด้วยกัน 4 ตัว คือ
 provider : กำหนดว่าจะใช้ GPS Provider หรือ Network Provider
 time : ระยะเวลาในการอ่านพิกัด จะให้อ่านพิกัดทุกๆกี่มิลลิวินาที
 range : ระยะทางในการอ่านพิกัด จะให้อ่านพิกัดทุกๆกี่เมตร
 listener : Listener เมื่อ Location Manager สามารถอ่านค่าพิกัดผู้ใช้

สำหรับคำสั่งจะเรียกตอนไหนก็ได้เมื่อต้องการให้ Location Manager เริ่มทำงาน ถ้า
 อยากระให้ทำงานทันทีที่เปิดแอปก็จะนิยมใส่ไว้ใน onResume

```
lm.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER, 15000, 100, listener);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์นอกเหนือ
 วัตถุประสงค์ใดๆทั้งสิ้น

```

lm.requestLocationUpdates(LocationManager.NETWORK_PROVIDER, 1000, 10,
listener);

```

ยกตัวอย่างคำสั่งจากข้างบน คำสั่งแรกคือใช้ GPS provider โดยให้อ่านพิกัดทุก 15 วินาที และ Update ทุกๆ 100 เมตร และคำสั่งที่สองคือใช้ Network Provider โดยให้อ่านพิกัดทุกๆ 1 วินาที และ Update ทุกๆ 10 เมตร

สำหรับ listener ที่ห้อยท้ายอยู่ตรงนั้นคือ Listener ในเวลาที่ Location Manager ทำงาน โดยมี การเรียกใช้งานดังนี้

```

LocationListener listener = new LocationListener() {
    public void onLocationChanged(Location location) {
        // เมื่อตำแหน่งเปลี่ยน (อ่านค่าพิกัดใหม่ล่าสุด)
    }
    public void onProviderDisabled(String provider) {
        // เมื่อ Provider ถูกเรียกใช้งาน
    }
    public void onProviderEnabled(String provider) {
        // เมื่อ Provider ถูกเรียกใช้งาน
    }
    public void onStatusChanged(String provider
        , int status, Bundle extras) {
        // เมื่อสถานะของ Provider มีการเปลี่ยนแปลง
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถตีพิมพ์หรือสิ่งอื่นใดที่ซ้ำกันโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่าใน LocationListener มี Method ย่อยอยู่ 4 ตัวด้วยกัน แต่การใช้งานเบื้องต้นจะอยู่ที่ onLocationChanged เท่านั้น ซึ่งทำงานเมื่อ Location Manager มีการ Update พิกัดใหม่ล่าสุดนั่นเอง โดยจะมี Parameter สำคัญหนึ่งตัวในนั้นคือ Location ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่อ่านได้ สมมติว่าอยากจรรู้พิกัดละติจูดกับลองจิจูดก็จะดึงข้อมูลจากคลาส Location ที่ส่งมาให้ ดังนี้

```
double lat = location.getLatitude();
double lng = location.getLongitude();
```

นอกจากนี้ยังมีพวก Bearing, Speed ในการเคลื่อนที่ หรือ Altitude ด้วย ซึ่งดึงค่ามาจากคลาส Location นั้นแหละ สามารถอ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [Location Reference \[Android Developer\]](#) และหลังจากที่ใช้งาน Location Manager เสร็จแล้ว อยากจะให้หยุดทำงานก็ใช้คำสั่งดังนี้

```
lm.removeUpdates(listener);
```

ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ใน onStop หรือก็คือเวลาปิดแอปฯนั่นเอง แต่ถ้าอยากจะทำให้กดปิดได้ ก็เอาคำสั่งนี้ไปใช้ได้เลย โดยสังเกตดีๆที่ listener ว่ามันคือ LocationListener นั่นเอง

2.5 Genymotion

Genymotion เป็น Emulator ที่สร้างขึ้นมานักพัฒนา ซึ่งจะต่างจาก Emulator อย่าง BlueStack ที่สร้างขึ้นมาเพื่อเล่นแอปพลิเคชันแอนดรอยด์เพื่อเอาไว้เล่นเกมโดยเฉพาะ แต่ Genymotion จะมีจุดเด่นตรงที่มีตัวช่วยต่างๆสำหรับนักพัฒนาอยู่ด้วย

สำหรับ Emulator ที่มาพร้อมกับ ADT Bundle หรือ Android Studio ไม่ต้องพูดถึงอะไรมากนัก น่าจะรู้กันอยู่แล้วกับความสามารถในการอัดและซึ่มนำราคาญ ถึงแม้ว่าหลังๆมานี้จะพัฒนาให้เร็วขึ้นหน่อยนึงแล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีปัญหาอยู่ดีการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ แต่สำหรับ Genymotion จะให้ความถี่ขึ้นไ้สูงกว่ามาก ซึ่งขึ้นอยู่กับสเปคคอมพ์ที่ใช้ด้วย อย่างเจ้าของบล็อกใช้ Core i5 460M ก็ยังลื่นเลย (รันที่ความละเอียดหน้าจอ 800x480)

2.6 Direction

2.6.1 ประโยชน์

เป็นบริการที่ใช้ในการคำนวณทิศทาง (ซึ่งมีวิธีการของการเดินทางหลากหลาย) โดยใช้วัตถุ DirectionsService วัตถุนี้จะสื่อสารกับบริการ Google Maps API การบริการทิศทางที่ได้รับมาจากการร้องขอและส่งค่าคำนวณกลับมา สามารถรับข้อมูลหรืออาจจะจัดการการรับข้อมูลด้วยตัวเองผ่านวัตถุ DirectionsRenderer

ทิศทางอาจจะระบุต้นกำเนิดและปลายทางในรูปแบบข้อความ (เช่น "Chicago, IL" หรือ "Darwin, NSW, Australia") หรือเป็นค่าละติจูด ลองจิจูด (LatLng values) การบริการทิศทางจะได้รับค่าหลายเส้นทางซึ่งจะใช้จุดในการจัดการ ทิศทางจะแสดงเป็นเส้นวาดบนแผนที่หรือชุดของคำอธิบายข้อความภายในองค์ประกอบ <div> (เช่น "เลี้ยวขวาไปตามทางลาดสะพานวิลเลียม")

2.7 Styled Maps

Map features คือ เป็นองค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ของแผนที่ รวมถึงถนนสวนสาธารณะที่เป็นแหล่งน้ำและอื่น ๆ เช่นเดียวกับป้ายชื่อของพวกเขา

Stylers คือ สีและคุณสมบัติการแสดงผลที่สามารถนำไปใช้กับ map คุณสมบัติ พวกเขากำหนดสีจอแสดงผลผ่านการรวมกันของสี, สี, ความสว่างและ / แกมมาค่า

2.7.1 ประโยชน์

- 1) สามารถใช้กำหนดรูปแบบลักษณะของแผนที่ได้ เช่น การกำหนดองค์ประกอบแต่ละชนิดในแผนที่ เช่น สีของถนน ให้เป็นสีตามที่ต้องการได้
- 2) สามารถออกแบบ วาดแผนที่จากเครื่องมือที่ทาง google มีให้
- 3) สามารถนำลักษณะเช่น สีบนแผนที่มาใช้ในการประมวลผลได้

2.7.2 การนำไปใช้งาน

สามารถสร้างแผนที่ชนิดใหม่ที่โดยการกำหนดลักษณะทาง StyledMapType และผ่านคุณสมบัติ สร้างแผนที่ที่ทาง google มีให้ โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

- 1) สร้างอาร์เรย์ของคุณลักษณะและรูปแบบแผนที่
- 2) สร้างวัตถุ google.maps.StyledMapType ใหม่ผ่าน array ของรูปแบบเช่นเดียวกับชื่อสำหรับประเภทแผนที่ใหม่
- 3) สร้างวัตถุแผนที่และในตัวเลือกแผนที่ที่มีตัวบ่งชี้สำหรับประเภทแผนที่ใหม่ในอาร์เรย์ mapTypeIds (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุ mapTypeControlOptions)
- 4) เชื่อมโยงตัวระบุในขั้นตอนสุดท้ายกับแผนที่ใหม่สไตล์
- 5) ตั้งค่าแผนที่ที่จะใช้แผนที่ชนิดใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือว่าเอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้

2.8 Web Server

Web server คือ โปรแกรมที่อยู่และที่ทำงานบนเครื่องฝั่ง Server (Host) ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากการร้องขอของฝั่ง Client (โดยผ่านทาง เบราวเซอร์) และประมวลผลการทำงานจากการร้องขอดังกล่าว แล้วส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องของ Client ที่ร้องขอ หรือ Web server คือ โปรแกรมที่คอยให้บริการแก่ Client ที่ร้องขอข้อมูลเข้ามา โดยผ่าน Web Browser เว็บที่เขียนด้วย Server Side Script ซึ่งจะทำงานได้ก็จะต้องมี Web server เป็นตัว Run และจะต้องมีตัวแปรภาษานั้นๆ อีกทีหนึ่ง ดังนั้นถ้าเราต้องการให้เครื่องของเราสามารถ Run CGI Script ต่างๆ นั้นได้เช่น ASP, PHP และ Perl เป็นต้น ได้เราจะต้องจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราให้เป็น Web Server และลงตัวแปรภาษาที่เราต้องการเขียนนั้นเสียก่อน

2.8.1 Dynamic DNS

ในความเป็นจริงแล้วหากเราเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ ADSL นั้นเราจะได้ Public IP ที่แตกต่างกันเนื่องจาก จะมีการหมุนเวียน IP ไปให้ผู้อื่นใช้งานหลังจากที่เลิกการเชื่อมต่อแล้ว เพราะฉะนั้นคงจะเป็นเรื่องยากที่ใครจะเข้ามาดูเว็บเราได้ตลอดเวลา เพราะหากเชื่อมต่อเน็ตใหม่ก็จะได้ IP Address ใหม่ด้วย ระบบ Dynamic DNS เป็นระบบมาช่วยในการอัปเดตข้อมูล IP เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

2.9 SQL

SQL ย่อมาจาก structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) ซึ่งเราสามารถใส่คำสั่ง sql กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้และใช้คำสั่งนี้กับการสั่งงานผ่านระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ผลลัพธ์ที่ได้จะเหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้งานข้อมูลชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นภาษาแล้วก็ยังโปรแกรม ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
- 2) Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็น (3) Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ (4) Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สนับสนุนการใช้คำสั่ง SQL เช่น Oracle , DB2, MS-SQL, MS-Access นอกจากนี้ภาษา SQL ถูกนำมาใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษา C/C++ , VisualBasic และ Java

2.9.1 ประโยชน์ของภาษาSQL

- 1) สร้างฐานข้อมูลและ ตาราง
- 2) สนับสนุนการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูล
- 3) สนับสนุนการเรียกใช้หรือ ค้นหาข้อมูล

2.9.2 ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

- 1) ภาษานิยามข้อมูล(Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Attribute ใด ชนิดของข้อมูลรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี คำสั่ง : CREATE,DROP,ALTER
- 2) ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language :DML) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง คำสั่ง :
SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE
- 3) ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาต หรือ ยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล คำสั่ง : GRANT,REVOKE

2.10 MySQL

MySQL (มายเอสคิวแอล)คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษา SQL แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

2.10.1 รุ่นของผลิตภัณฑ์

รุ่นของผลิตภัณฑ์นั้นแบ่งออกมาได้ 3 สายการผลิต ได้แก่ เวอร์ชันใช้ฟรี เวอร์ชันการค้า และเวอร์ชันที่สนับสนุนกับผลิตภัณฑ์ SAP (MAX DB) ความแตกต่างคือเวอร์ชันคอมมิวนิตี้นั้นสามารถนำไปใช้งานได้ฟรีแต่ขาดการสนับสนุนหรือการช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น, เวอร์ชันที่เป็นคอมเมอร์เชียลนั้นให้บริการด้านความสนับสนุนเมื่อมีปัญหา (ซื้อบริการ) สรุปคร่าวๆไม่ว่ากรประเภทค่าตัวเบสที่ให้เลือกใช้ดังนี้ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) MySQL เอนเทอร์ไพรส์ Enterprise
- 2) MySQL คลัสเตอร์ Cluster
- 3) MySQL Embedded
- 4) MySQL Community (opensource เวอร์ชัน)

2.10.2 ประเภทการจัดเก็บข้อมูล (Database Storage Engine) ที่สนับสนุน

- 1) MyISAM ค่าปกติ (default)
- 2) InnoDB สนับสนุนการทำ ทรานแซคชัน (transaction) แบบ ACID
- 3) Memory การจัดเก็บในหน่วยความจำ ใช้เป็นตารางชั่วคราวเพื่อความรวดเร็ว เนื่องจากเก็บไว้ในหน่วยความจำ ทำให้มีความเร็วในการทำงานสูงมาก
- 4) Merge เป็นการรวม Table หลาย ๆ ตัวให้แสดงผล หรือแก้ไข เสมือนเป็นข้อมูลจาก Table เดียว
- 5) Archive เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลพวก log file, ข้อมูลที่ไม่ต้องมีการ คิวรี (query) หรือใช้บ่อยๆ เช่น log file เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบย้อนหลัง (Security Audit Information)
- 6) Federated สำหรับการจัดเก็บแบบปลายทาง (remote server) แทนที่จะเป็นการจัดเก็บแบบ local เหมือนการจัดเก็บ (Storage) แบบอื่นๆ
- 7) NDB สำหรับการจัดเก็บแบบ คลัสเตอร์ (cluster)
- 8) CSV เก็บข้อมูลจาก Text ไฟล์ โดยอาศัยเครื่องหมาย คอมา (comma) เป็นตัวแบ่งฟิลด์
- 9) Blackhole

2.10.3 ชนิดของข้อมูลที่สนับสนุน

- 1) ชนิดข้อมูลที่ MySQL สนับสนุนแบ่งเป็น 3 ประเภทหลักคือ
- 2) ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข
BIT (มีใช้ได้กับ MyISAM, InnoDB, Memory), TINYINT, SMALLINT, MEDIUMINT, INT, BIGINT, Float
- 3) ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวันที่และเวลา
DATETIME, DATE, TIMESTAMP, TIME, YEAR
- 4) ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร
CHAR, VARCHAR, BINARY, VARBINARY, BLOB, TEXT, ENUM, SET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.4 การนำไปใช้งาน

MySQL เป็นที่นิยมใช้กันมากสำหรับฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ นิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP โปรแกรมช่วยในการจัดการฐานข้อมูล และ ทำงานกับฐานข้อมูลสามารถใช้โปรแกรมแบบ command-line เพื่อจัดการฐานข้อมูล (โดยใช้คำสั่ง: mysql และ mysqladmin เป็นต้น). หรือจะดาวน์โหลดโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ GUI จากเว็บไซต์ของ MySQL ซึ่งคือโปรแกรม: MySQL Administrator และ MySQL Query Browser. เป็นต้น

2.10.5 ส่วนเชื่อมต่อกับภาษาการพัฒนาด้านอื่น (database connector)

มีส่วนติดต่อ (interface) เพื่อเชื่อมต่อกับภาษาในการพัฒนา อื่นๆ เพื่อให้เข้าถึงฟังก์ชันการทำงานกับฐานข้อมูล MySQL ได้เช่น ODBC (Open Database Connector) อันเป็นมาตรฐานกลางที่กำหนดมาเพื่อให้ใช้เป็นสะพานในการเชื่อมต่อกับ โปรแกรมหรือระบบอื่นๆ เช่น MyODBC อันเป็นไดรเวอร์เพื่อใช้สำหรับการเชื่อมต่อในระบบปฏิบัติการวินโดวส์, JDBC คลาสส่วนเชื่อมต่อสำหรับ Java เพื่อใช้ในการติดต่อกับ MySQL และมี API (Application Programming Interface) ต่างๆมิให้เลือกใช้มากมายในการที่เข้าถึง MySQL โดยไม่ขึ้นอยู่กับภาษาการพัฒนาคือภาษาหนึ่ง

นอกเหนือจาก ตัวเชื่อมต่อกับภาษาอื่น (Connector) ที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมี API ที่สนับสนุนในขณะนี้คือ

- 1) DBI สำหรับการเชื่อมต่อกับ ภาษา perl
- 2) Ruby สำหรับการเชื่อมต่อกับ ภาษา ruby
- 3) Python สำหรับการเชื่อมต่อกับภาษา python
- 4) .NET สำหรับการเชื่อมกับภาษา .NET framework
- 5) MySQL++ สำหรับการเชื่อมต่อกับภาษา C++
- 6) Ch สำหรับการเชื่อมต่อกับ Ch (C/C++ interpreter)
- 7) PHP สำหรับการเชื่อมต่อกับภาษาPHP

ยังมีโปรแกรมอีกตัว เป็น โปรแกรมบริหารพัฒนาโดยผู้อื่น ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายและนิยมกันเขียนในภาษาพีเอชพี เป็น โปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน ชื่อ phpMyAdmin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 ระยะทางกับระยะกระจัด

2.11.1 ระยะทาง

หมายถึงตัวเลขที่อธิบายว่า วัตถุแต่ละอย่างอยู่ห่างกันเท่าไรในช่วงเวลาหนึ่ง ในทางฟิสิกส์ ระยะทางอาจหมายถึงความยาวทางกายภาพ ระยะเวลา หรือการประมาณค่าบนสิ่งที่พิจารณาสองอย่าง ส่วนทางคณิตศาสตร์จะพิจารณาอย่างเฉพาะเจาะจงมากกว่า โดยทั่วไปแล้ว "ระยะทางจาก A ไป B" มีความหมายเหมือนกับ "ระยะทางระหว่าง A กับ B" ทางคณิตศาสตร์ในเรขาคณิตสัมบูรณ์ (absolute geometry) ระยะทางที่น้อยที่สุดระหว่างจุดสองจุด คือความยาวของส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดเหล่านั้น ในเรขาคณิตเชิงพีชคณิต (algebraic geometry) เราจะเรียกการหาระยะทางแบบนี้ว่าเป็น ระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean distance) ซึ่งมาจากทฤษฎีบทพีทาโกรัส แต่จะไม่ครอบคลุมถึงเรขาคณิตนอกแบบยูคลิด (non-Euclidean geometry) สูตรการหาระยะทางข้างต้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับความยาวส่วนโค้ง (arc length) ได้ด้วย

2.11.2 ระยะทางกับระยะกระจัด



รูปที่ 2.8 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระยะทาง (สีม่วง) กับระยะกระจัด (สีเขียว)

ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ที่ไม่สามารถเป็นจำนวนลบ และมีเพียงขนาด (magnitude) ในขณะที่ระยะกระจัด (displacement) จะเทียบเท่ากับปริมาณเวกเตอร์ที่มีทั้งขนาดและทิศทาง

ระยะทางที่นับโดยยานพาหนะ (ด้วยมาตรระยะทาง) หรือโดยคน สัตว์ สิ่งของ ฯลฯ ควรแยกแยะออกจากระยะกระจัดระหว่างจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด ถึงแม้ว่าจะหมายถึงระยะทางที่สั้นที่สุดก็ตาม เนื่องจากเส้นทางอาจมีการวนรอบ ซึ่งจุดสิ้นสุดสามารถเป็นจุดเดียวกับจุดเริ่มต้นก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 Java

Java หรือ Java programming language คือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ “จาวา” ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้

ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

สามารถนำข้อมูล POI ที่จัดทำนำมาใส่ในเครื่องมือต่างๆ เช่น นำมาใส่ในเครื่องนำทาง โปรแกรมจะคำนวณเส้นทางและนำทางไปยังค่าพิกัดใน POI

2.12.1 ข้อดีของ ภาษา Java

ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถหาคำหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เช่น หากเขียนโปรแกรมบนเครื่อง Sun โปรแกรมนั้นก็สามารถูก compile และ run บนเครื่องพีซีธรรมดาได้

ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย

ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษา Java กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java จะมีจำนวน code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น

ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น เพราะ Java มี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control และ certificates ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

2.12.2 ข้อเสียของ ภาษา Java

ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลาง ก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีก ทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา

tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามักไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้าเราดู tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า และพัฒนาได้เร็วกว่า (แต่เราต้องซื้อ tool ของ MS และก็ต้องรันบน platform ของ MS)

2.13 PHP

พีเอชพี (PHP) ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความรวดเร็วในการโต้ตอบ

ภาษาพีเอชพี จะเป็นส่วนประกอบภายในเว็บเพจ โดยคำสั่งจะปรากฏระหว่าง

```
<?php ... ?>
```

โครงสร้าง ควบคุมของ PHP จะมีความคล้ายคลึงกับ C/C++ มาก เช่น if, for, switch และมีบางส่วนที่คล้าย Perl สามารถกำหนดตัวแปร โดยไม่ต้องกำหนดชนิดของตัวแปรว่าจะเป็น int, float และ boolean เป็นต้น

2.13.1 คุณสมบัติ

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่ต้องแสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และ

ประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคูกกี ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับ โปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ใน ยูนิกซ์หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้

การแสดงผลของพีเอชพี ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แฟลช (โดยใช้ libswf และ Ming) พีเอชพีมีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML

เมื่อใช้พีเอชพีในการทำอีคอมเมิร์ซ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercash payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro และ CCVS functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงิน

2.13.2 การรองรับพีเอชพี

คำสั่งของพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น Notepad หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพีสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผลใน Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS), Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, O'Reilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, และอื่นๆ อีกมากมาย. สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ได้ซึ่ง PHP คุณสมบัติในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP

พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ Oracle dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้และ PHP ยังรองรับ การทำงานของ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลาย

พีเอชพียังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการใน โพรโทคอลต่างๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์)

2.14 จุดสนใจ(POI)

POI ย่อมาจาก Point Of Interest หรือ "จุดสนใจ" หมายถึง ค่าพิกัดตำแหน่งสถานที่ต่างๆ ที่มีผู้สำรวจได้บันทึกไว้ และนำมารวบรวมด้วยโปรแกรมเพื่อให้ได้ POI เพื่อนำไปใช้ในโปรแกรมนำทางต่างๆ ซึ่งจะมาเป็นรูปของไฟล์เดี่ยวที่รวมทุกพิกัดไว้

ยกตัวอย่างเช่น ร้านค้า สถานที่ท่องเที่ยว หรือจุดที่สนใจอื่นๆ โดย POI นี้ จะแสดงในรูปแบบของพิกัด ตัวอย่างเช่น "N19 23.905 E98 35.311" เป็นต้น

2.14.1 การใช้งาน

สามารถนำข้อมูล POI ที่จัดทำนำมาใส่ในเครื่องมือต่างๆ เช่น นำมาใส่ในเครื่องนำทาง โปรแกรมจะคำนวณเส้นทางและนำทางไปยังค่าพิกัดใน POI

2.14.2 การเก็บค่า POI

ผู้ใช้เพิ่ม POI ด้วยตัวเอง ด้วยการหาพิกัดด้วยวิธีการต่างๆแล้วบันทึกเข้าโปรแกรม แต่ต้องบันทึกด้วยมือที่ละพิกัด

ตัวอย่างไฟล์ POI

ไฟล์นามสกุล .gpi หรือ .kml ที่แตกต่างกันไปตามชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

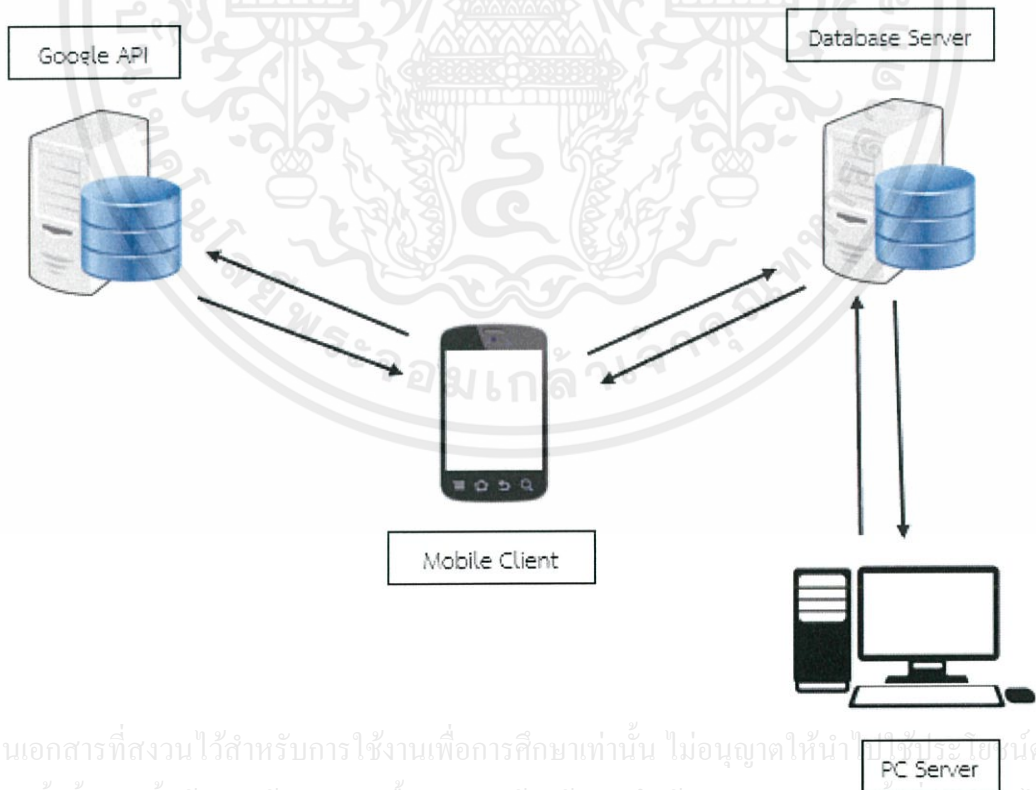
บทที่ 3

การออกแบบระบบ

3.1. ออกแบบการทำงานของระบบโดยรวม

การทำงานจะประกอบด้วย 4 ส่วนหลักๆคือ

- 1) Google Map API จะส่งขอข้อมูลเกี่ยวกับแผนที่ เส้นทาง การคำนวณระยะทาง รวมถึงลักษณะของแผนที่ไปยัง device
- 2) Mobile Client จะเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานผ่านทาง โทรศัพท์มือถือ โดยจะรับข้อมูลจากต่างๆที่ต้องการจากทางด้าน server และ Google Map API
- 3) Database Server จะเป็นส่วนของผู้พัฒนาจะทำการออกแบบและสร้าง server เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการร้องขอจากผู้ใช้งาน
- 4) PC Server จะเป็นส่วนของผู้พัฒนาระบบในการออกแบบ การอัปเดตข้อมูล การพัฒนาระบบ การให้ข้อมูลและแก้ปัญหาต่างผ่านทาง Server ไปยังผู้ใช้งาน

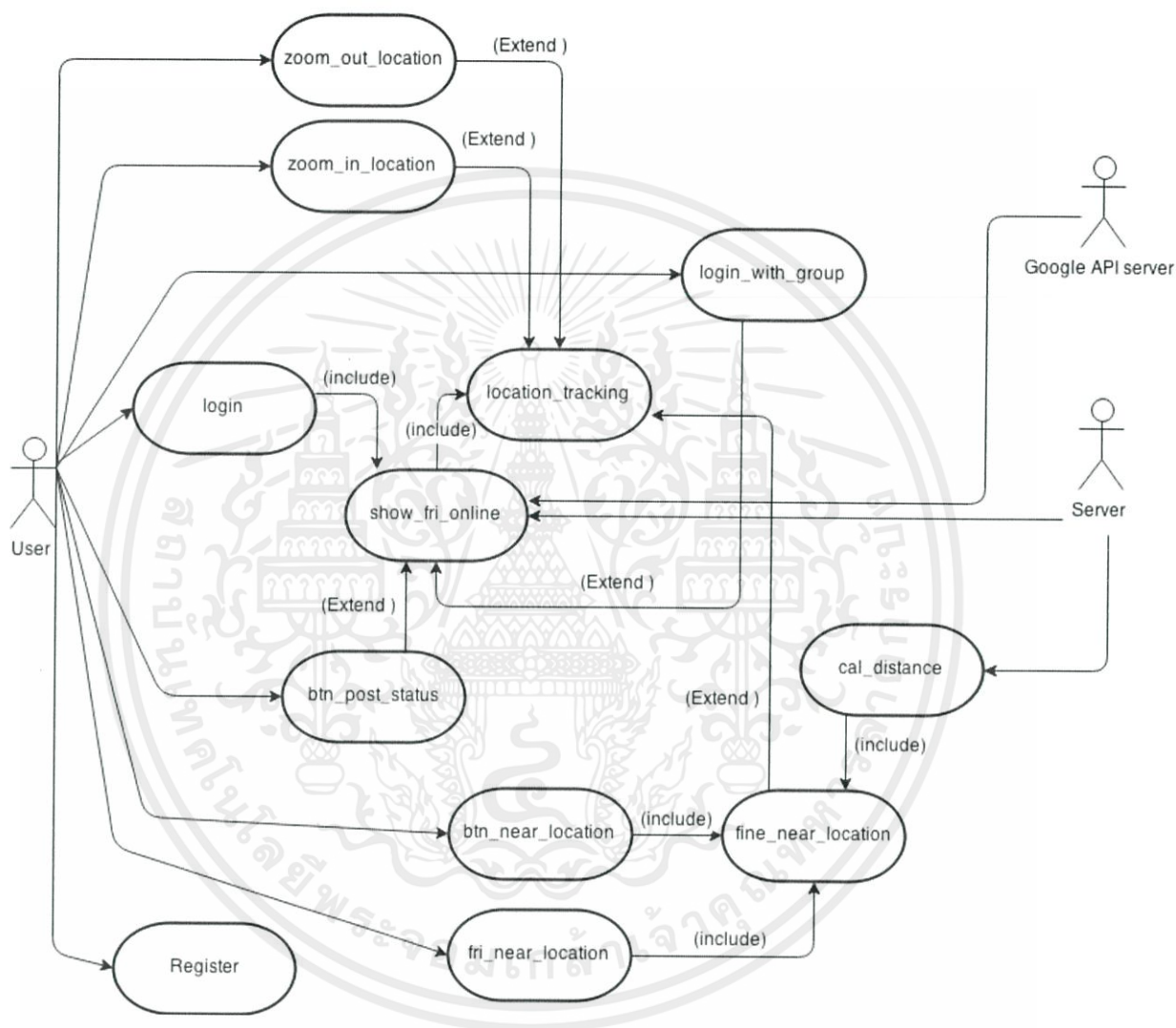


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

รูปที่ 3.1 การออกแบบการทำงานของระบบ

3.2 การออกแบบแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพที่แสดงฟังก์ชันการทำงานหลักของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูสเคสของระบบมี 12 ยูสเคส แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1 - 3.12 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 คำอธิบาย zoom_out_location

Use Case Name :	zoom_out_location
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	ขยายตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันออก
Normal Course :	User สามารถกดปุ่มบนแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อใช้ในการขยายออก (Zoom out) จากตำแหน่งที่ user อยู่ได้
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

ตารางที่ 3.2 คำอธิบาย zoom_in_location

Use Case Name :	zoom_in_location
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	ขยายตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน
Normal Course :	User สามารถกดปุ่มบนแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อใช้ในการขยายเข้า (Zoom in) จากตำแหน่งที่ user อยู่ได้
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 คำอธิบาย login

Use Case Name :	login
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	ระบบยืนยันตัวตน
Normal Course :	เป็นการยืนยันตัวตนของ Userแอปพลิเคชัน โดยการกรอกข้อมูล Username และ Password ในการระบุตัวตน
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องมี Username และ Password ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

ตารางที่ 3.4 คำอธิบาย login_with_group

Use Case Name :	login_with_group
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	ระบบยืนยันตัวเองในกลุ่ม
Normal Course :	User สามารถระบุ Code group เพื่อใช้ในการลดจำนวน User ที่ Online อยู่และจะแสดงเฉพาะ User ที่มี Code group เดียวกัน
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 คำอธิบาย btn_post_status

Use Case Name :	btn_post_status
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	เขียนข้อความแสดงความคิดเห็น
Normal Course :	User สามารถเขียนข้อความหรือแสดงความคิดเห็นให้แก่ User รายอื่นๆ เห็นได้โดยการ เขียนข้อความและ กดปุ่ม btn_post_status ในการแสดงข้อความให้ผู้อื่นเห็น
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

ตารางที่ 3.6 คำอธิบาย btn_near_location

Use Case Name :	btn_near_location
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	หาสถานที่ใกล้เคียงตนเอง
Normal Course :	User สามารถกดปุ่มบนแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียงตนเองได้
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 คำอธิบาย fri_near_location

Use Case Name :	fri_near_location
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	หาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อน
Normal Course :	User สามารถหาดำเนินสถานที่ใกล้เคียงตนเองเพื่อนได้โดยการใส่ Username ของเพื่อนในการอ้างอิงหาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อนได้
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

ตารางที่ 3.8 คำอธิบาย Register

Use Case Name :	Register
Actor :	ผู้ใช้งาน
Description :	สมัครสมาชิก
Normal Course :	เป็นส่วนที่ใช้ในการสมัคร Username และ Password ในการใช้งานแอปพลิเคชัน
Alternate Course :	-
Precondition :	Username และ Password ต้องไม่เคยใช้สมัครมาก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 คำอธิบาย location_tracking

Use Case Name :	location_tracking
Actor :	-
Description :	แอปพลิเคชันในการระบุตำแหน่ง
Normal Course :	แอปพลิเคชันที่ใช้ในการระบุตำแหน่งและข้อความของเพื่อนที่ Online อยู่ และสถานที่ใกล้เคียงตนเองแลเพื่อนได้โดยแสดงให้เห็นใน Map
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

ตารางที่ 3.10 คำอธิบาย show_fri_online

Use Case Name :	show_fri_online
Actor :	Google API Server , Server
Description :	แสดง User ที่ Online
Normal Course :	เป็นการดึงค่าของ User ที่ Online โดยการร้องขอจาก Server และค่าต่างๆ ของ Map โดยการร้องขอจาก Google API Server
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 คำอธิบาย cal_diatance

Use Case Name :	cal_diatance
Actor :	Server
Description :	แสดง User ที่ Online
Normal Course :	การคำนวณระยะทางระหว่าง ตำแหน่งที่ user อยู่กับตำแหน่งใกล้เคียงที่ทำการหา โดยการกรร็องขอการคำนวณระยะห่างจาก server
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

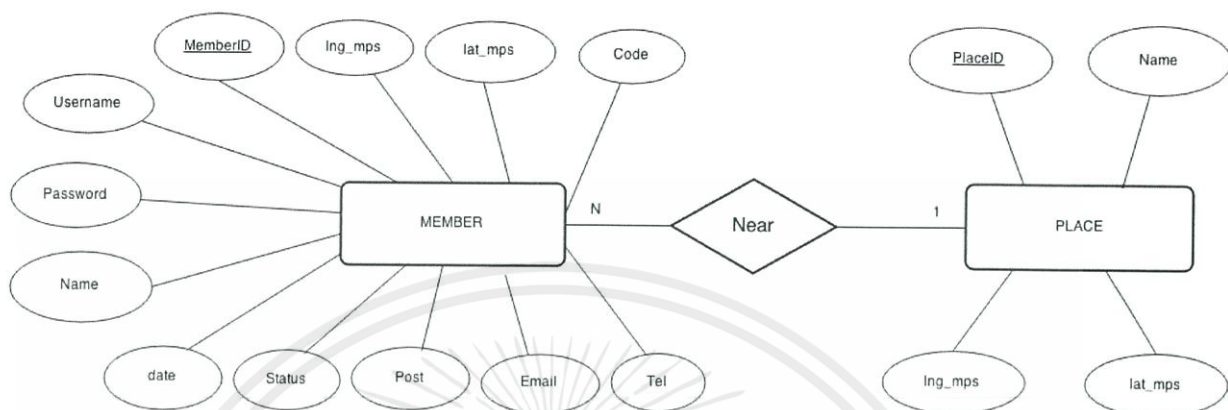
ตารางที่ 3.12 คำอธิบาย fine_near_location

Use Case Name :	fine_near_location
Actor :	-
Description :	แสดง User ที่ Online
Normal Course :	แอปพลิเคชันสามารถทำการค้นหาทางสถานที่ที่ใกล้เคียง โดยจะทำการร้องขอบริการจาก server
Alternate Course :	-
Precondition :	ต้องเข้าระบบผ่าน login ก่อน
Post-condition :	-
Assumption :	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

โมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล(ER Diagram) ที่สร้างจากรายข้างต้นจะได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแผนผัง ER

ข้อมูลที่ใช้ในระบบจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ ข้อมูลสถานที่และข้อมูลผู้ใช้งาน จึงได้ทำการออกได้ดังต่อไปนี้

3.3.1 ข้อมูลสถานที่

ตารางที่ 3.13 ตารางฐานข้อมูลสถานที่(Place)

Attribute	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
PlaceID	int	เป็น primary key ของตาราง โดยกำหนดแบบ auto increment ขึ้นมา
Lat_mps	Varchar	ใช้เก็บค่าละติจูดของสถานที่
Lng_mps	Varchar	ใช้เก็บค่าลองจิจูดของสถานที่
Name	Varchar	ใช้เก็บชื่อสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ข้อมูลผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.14 ตารางฐานข้อมูลผู้ใช้งาน (Member)

Attribute	ชนิดตัวแปร	รายละเอียด
MemberID	Int	เป็น primary key ของตาราง โดยกำหนดแบบ auto increment ขึ้นมา
Username	Varchar	ใช้เก็บ Username ไว้ใช้ login เข้าสู่ระบบ
Password	Varchar	ใช้เก็บ Password ไว้ใช้ login เข้าสู่ระบบ
Name	Varchar	ใช้เก็บชื่อของผู้ใช้งาน
Tel	Varchar	ใช้เก็บเบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้งาน
Email	Varchar	ใช้เก็บเบอร์อีเมลล์ของผู้ใช้งาน
Lat_mps	Varchar	ใช้เก็บค่าละติจูดของผู้ใช้งาน
Lng_mps	Varchar	ใช้เก็บค่าลองจิจูดของผู้ใช้งาน
Date	Datetime	ใช้เก็บวันเวลาที่ล่าสุดที่มีการเข้าใช้งาน
Post	Varchar	ใช้เก็บข้อความที่โพสต์
Status	Int	ใช้เก็บสถานะของผู้ใช้งาน
Code	Int	ใช้เก็บค่าในโหมด login with group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

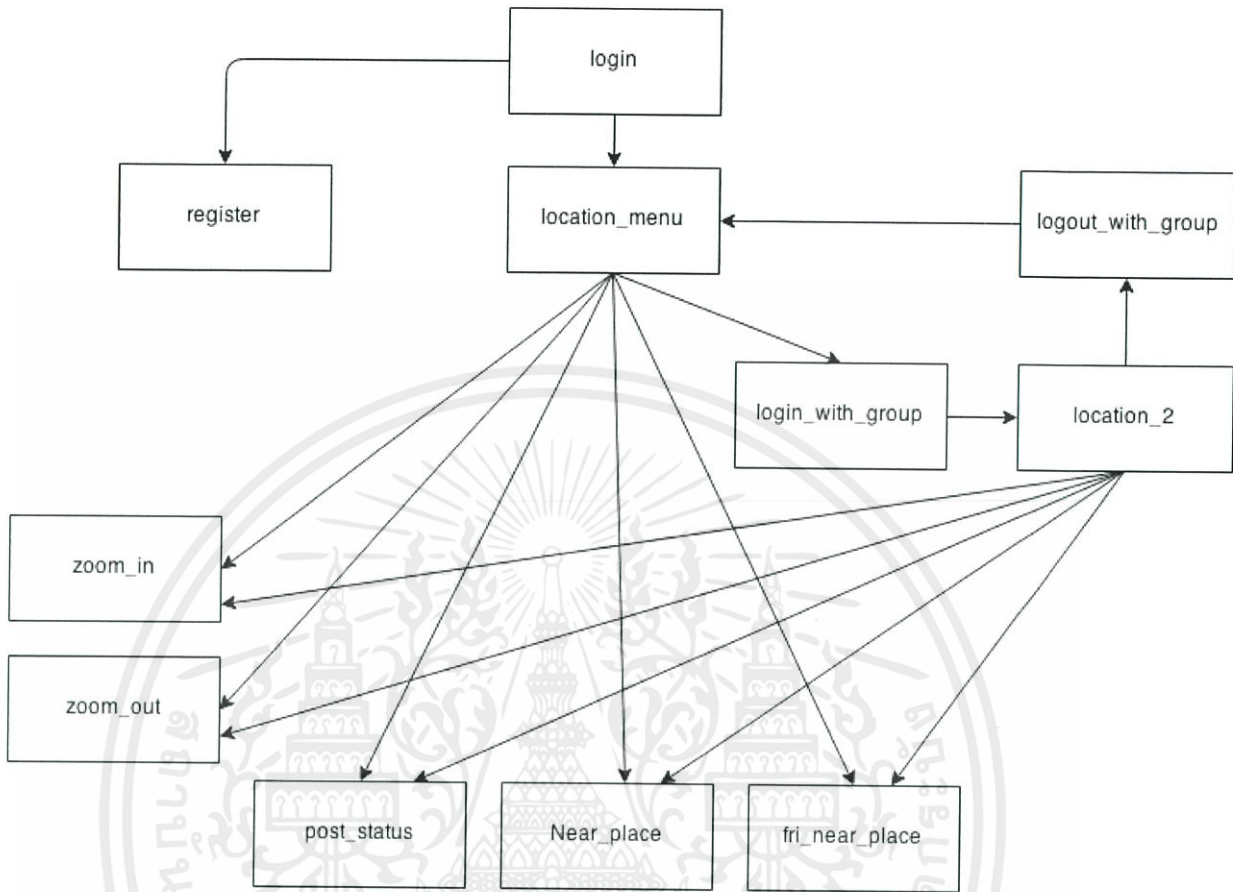
3.4 การออกแบบเว็บเซอร์วิสและฟังก์ชันของระบบ

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสและฟังก์ชันสำหรับ แอปพลิเคชันต้นแบบบน อุปกรณ์ เคลื่อนที่ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบ่งฟังก์ชันที่ พัฒนาเป็น 7 ฟังก์ชันหลักๆ ดังนี้

- 1.) Location tracking เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการระบุตำแหน่งของตนเองและคนอื่นๆที่ Online อยู่ทั้งหมดโดยการ Online ของคนๆจะอ้างอิงค่าสถานะของ User จากฐานข้อมูล และทำการแสดงผลของผู้ที่มีสถานะ Online อยู่ทั้งหมด
- 2.) Login with group เป็นฟังก์ชันที่เห็นเฉพาะบุคคลที่ Online และบุคคลที่มี Group code เดียวกันเท่านั้น โดยการอ้างอิงค่าในการ Online จากฐานข้อมูลฐานข้อมูล และทำการแสดงผลของผู้ที่มีสถานะ Online และ Group code เดียวกันทั้งหมด
- 3.) Post Status เป็นฟังก์ชันที่ผู้ใช้งานจะสามารถเขียนข้อความหรือแสดงความคิดเห็นให้แก่ User รายอื่นๆเห็นได้โดยการ เขียนข้อความและกดปุ่ม โพสต์ ซึ่งการแสดงข้อความที่เขียนลงไปจะไปดึงค่าจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการแสดงข้อความให้แก่บุคคลอื่นๆที่ Online เห็นได้
- 4.) Near Location finding เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการหาสถานที่ใกล้เคียงโดยใช้ค่า ละติจูด และ ลองจิจูด จากฐานข้อมูลแทนลงไปในการทางคณิตศาสตร์ ในการคำนวณหา สถานที่ใกล้เคียงที่สุดโดยจะแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งและระยะห่างจากตำแหน่งที่เราอยู่กับสถานที่นั้นๆ
- 5.) Login เป็นฟังก์ชันในการระบุตัวตนของผู้ใช้งานก่อนที่จะเข้าใช้งาน ระบบโดยต้องมีการกรอก Username และ Password ในการ login โดยจะทำการเช็ค Username และ Password ว่าตรงกับฐานข้อมูลหรือไม่
- 6.) Register เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสมัครสมาชิกโดยจะทำการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ ต่างๆ เช่น Username , Password , Fullname , Email โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บลงในฐานข้อมูล เพื่อเพิ่มจำนวนสมาชิกใหม่ลงในฐานข้อมูล
- 7.) ฟังก์ชันเบื้องหลังสำหรับเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นฟังก์ชันสำหรับให้เจ้าหน้าที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยผู้ใช้ที่ต้องการแสดงตนว่าเป็นเจ้าหน้าที่จะต้องยืนยันตนผ่านผู้ดูแลระบบเพื่อยืนยันสิทธิในการเข้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้



รูปที่ 3.4 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

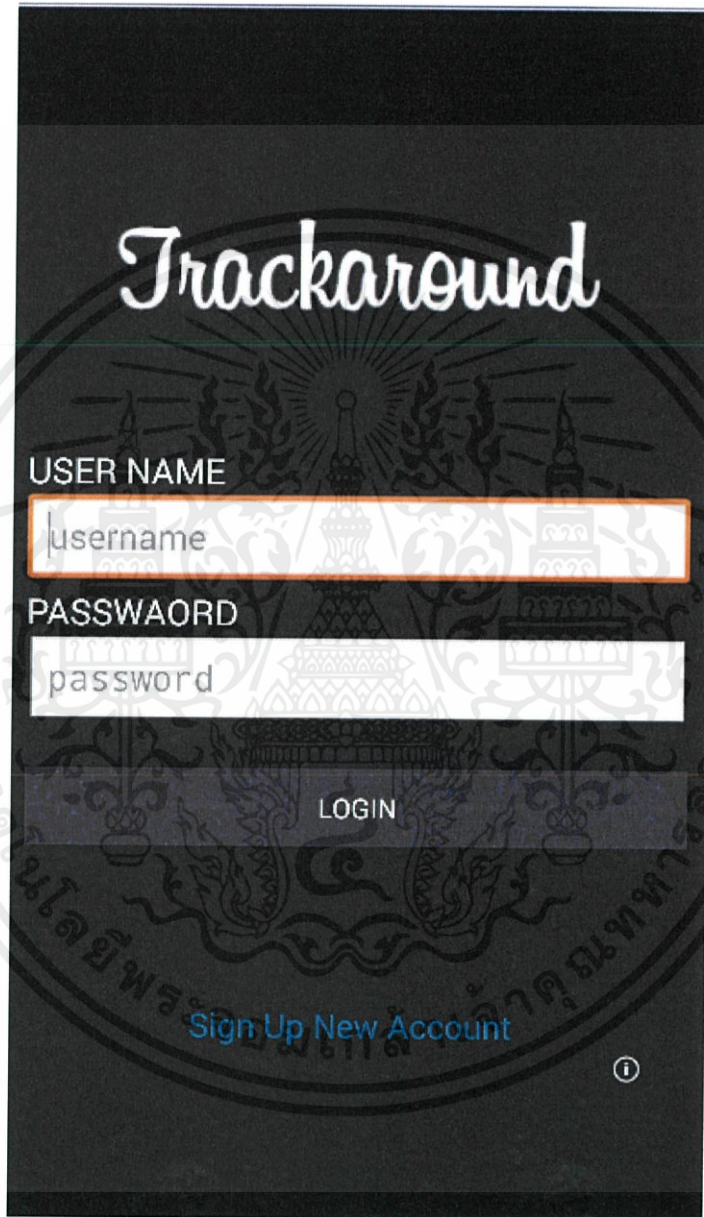
มีการออกแบบลำดับของการใช้งานระบบตามหน้าจอภาพ โดยมีจำนวนหน้าจอหลักทั้งหมด 4 หน้าจอ ดังนี้

- 1.) หน้าจอ Login
- 2.) มีหน้าจอ Register
- 3.) หน้าจอ Trackaround
- 4.) หน้าจอ Login with group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 หน้าจอ Login

เพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ผู้ใช้จะทำการ Login ได้นั้นต้องกรอก Username และ Password ก่อนจึงจะสามารถทำการ Login ใช้งานได้



รูปที่ 3.5 หน้าจอ Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 หน้าจอ Register

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการสมัครสมาชิกเพื่อขอ Username และ Password เพื่อใช้ในการ login แอปพลิเคชัน โดยหน้าจอ Register จะเป็นส่วนของการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน จะแบ่งออกเป็น Username , Password , Confirm password , Full Name และ Email Address และมีปุ่มเพื่อใช้ในการยืนยันการสมัครคือ Join Trackaround






The image shows a mobile application registration screen with a dark background and white text. At the top, the word "Register" is written in a large, white, cursive font. Below it, there are five input fields, each with a label above it: "Username" (with "User ID" as a placeholder), "Password", "Confirm Password", "Full Name", and "Email" (with "Email Address" as a placeholder). Each input field has a light gray border. At the bottom of the form, there is a dark gray button with the text "Join Trackaround" in white. Below the button, there is a link in blue text that says "Already has account! Login here". The entire screen is overlaid with a large, faint watermark of a circular seal containing Thai text and a central emblem.

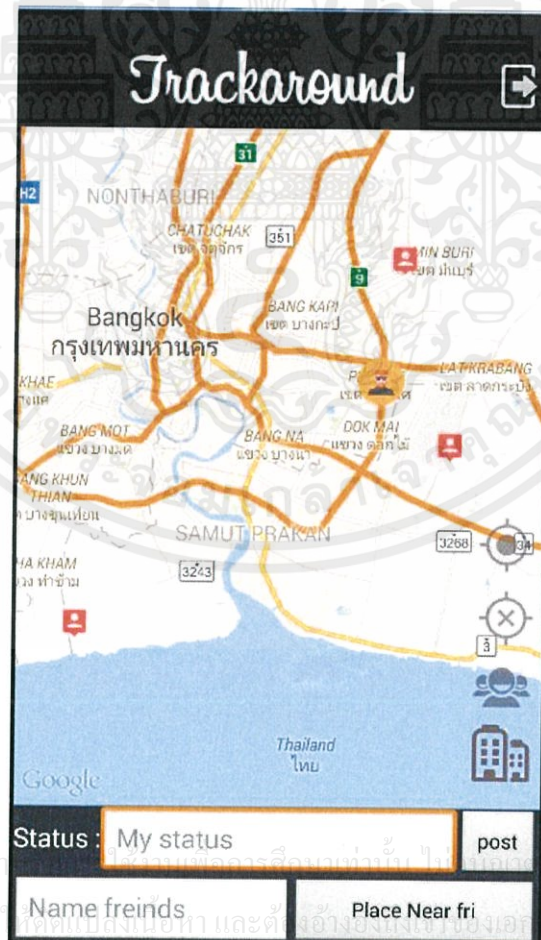
รูปที่ 3.6 หน้าจอ Register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 หน้าจอ Trackaround

เป็นหน้าจอที่หลักของการใช้งานตัวแอปพลิเคชันซึ่งมีฟังก์ชันต่างๆ
 ตารางที่ 3.15 ฟังก์ชันต่างๆของหน้า Trackaround

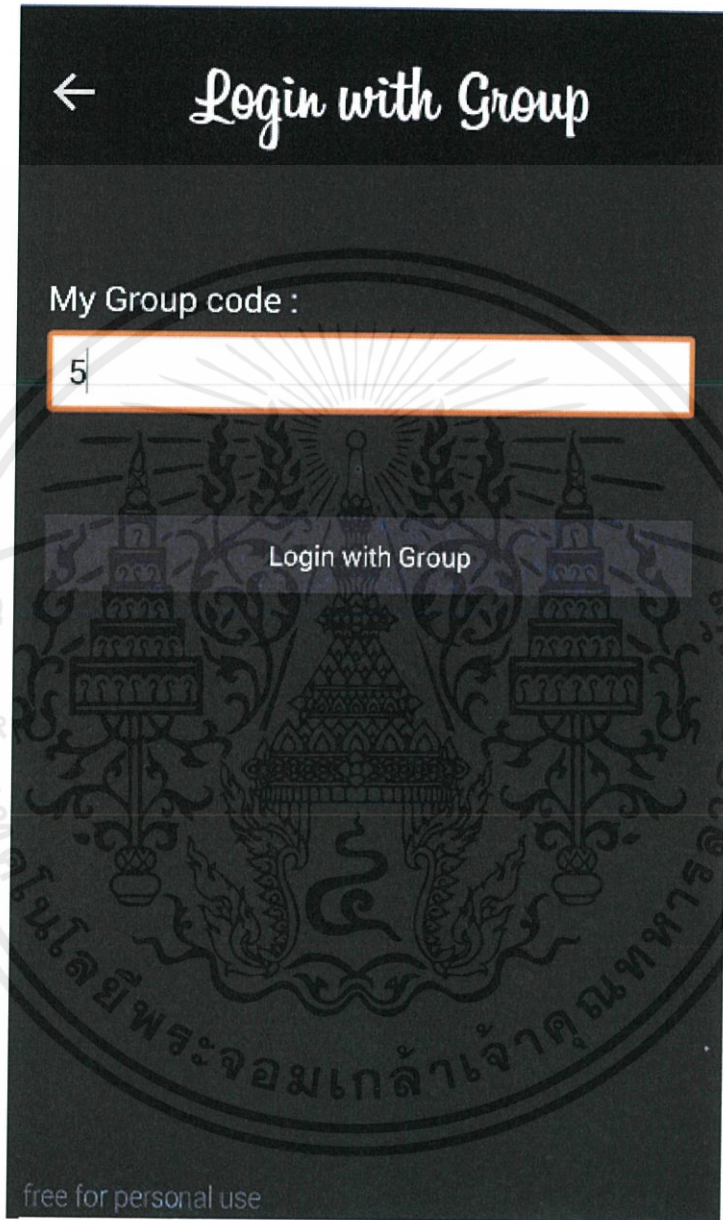
สัญลักษณ์	ชื่อฟังก์ชัน	อธิบาย
	Zoom in	ใช้ในการขยายแผนที่ที่เข้า
	Zoom out	ใช้ในการขยายแผนที่ที่ออก
	Login with Group	เข้าสู่โหมด Login with Group
Button	Post Status	ใช้ในการโพสต์ข้อความ
	Near Location finding	ใช้ในการหาสถานที่ใกล้เคียงเรา
Button	Friends Near Location finding	ใช้ในการหาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อนโดยการใส่ชื่อ
	Logout	ออกจากระบบ



รูปที่ 3.7 หน้าจอ Track around

3.5.4 หน้าจอ Login with group

เพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแบบกลุ่ม โดยหน้าจอ Login with group นี้จะมีให้กรอก Code Group ในการเข้าสู่โหมดการใช้งานแบบกลุ่ม



รูปที่ 3.8 หน้าจอ Login with group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

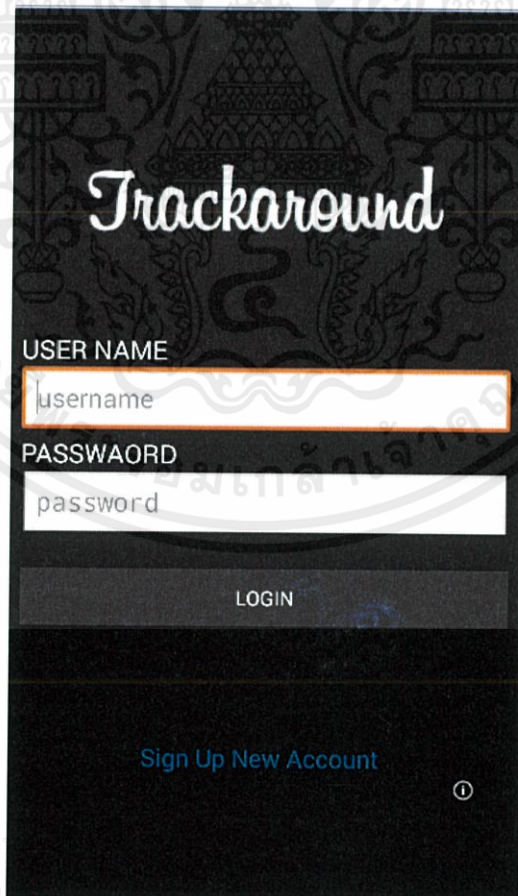
การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้ จะกล่าวถึงการทดลองผลงาน บนอุปกรณ์ ต่างๆ ทั้งในส่วนของ แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ใน ระบบปฏิบัติ การณ์แอนดรอยด์ และ ส่วนบนเว็บไซต์ เพื่อการ จัดการของ ผู้ดูแลระบบ

4.1 ส่วนของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
ภายในแอปพลิเคชันสามารถแบ่งการทดลองได้เป็น 5 ส่วน ดังนี้

4.1.1 การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้

ในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบการเข้าสู่ระบบด้วย Username และ Password ของผู้ใช้ (ในการทดสอบให้ใช้ Username เป็น root และ Password เป็น 1234 เพื่อ login เข้าสู่ระบบ)



รูปที่ 4.1 หน้าจอ Login

ในส่วนของฐานข้อมูลเมื่อผู้ใช้งานlogin สำเร็จ ค่า Status จากฐานข้อมูลก็จะเปลี่ยนค่า จาก 0 ไปเป็น 1

MemberID	Username	Password	Name	Status
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	1
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	1
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	1
4	mickio	aaaa	mickio	0
5	root	1234	Satitkun	0
6	aong	1111	aong	0



รูปที่ 4.2 ค่า Status ก่อนทำการ Login ในฐานข้อมูล

MemberID	Username	Password	Name	Status
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	1
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	1
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	1
4	mickio	aaaa	mickio	0
5	root	1234	Satitkun	1
6	aong	1111	aong	0





รูปที่ 4.3 ค่า Status หลังจากทำการ Login ในฐานข้อมูล

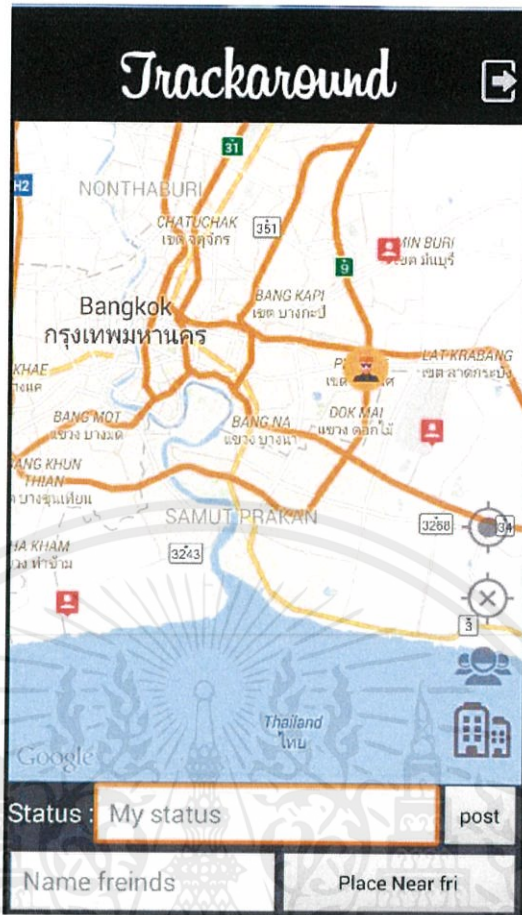
4.1.2 การแสดงข้อมูลแผนที่

เมื่อผู้ ใช้ทำการกรอก Username และ Password ถูกต้องระบบจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชันโดยอัตโนมัติ ในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบแสดงให้เห็นถึงผู้ใช้งานในระบบทั้งหมดที่ทำการ login เข้าสู่ระบบอยู่ในขณะนั้นและจะแสดงให้เห็นผ่านทางหน้าจอ

ตารางที่ 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ ของหน้า Trackaround

สัญลักษณ์	อธิบาย
	ใช้แทนตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานระบบหลังจากทำการ login เข้าสู่ระบบ
	ใช้แทนผู้ใช้งานรายอื่นๆที่ Online อยู่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางบริษัทฯ หากมีการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตทางบริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป



รูปที่ 4.4 หน้าจอ Track around

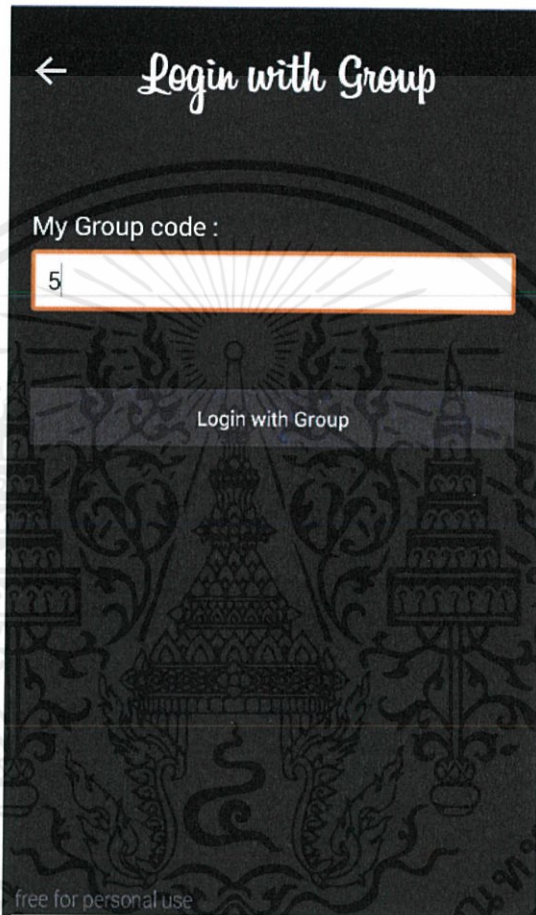
ต่อมาคือส่วนของการตรวจสอบสถานะของบผู้ใช้งานจากฐานข้อมูลโดยดูจากช่อง Status เมื่อมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าผู้ใช้งานมีสถานะ Online อยู่ แต่ถ้าเป็น 0 แสดงว่า Offline อยู่ จากรูปที่ จะเห็นได้ว่ามีผู้ ใช้แอปพลิเคชันอยู่จำนวน 4 คนอยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกันออกไปตามค่าของ latitude(lat_mps) และ longitude(lng_mps)

MemberID	Username	Password	Name	lat_mps	lng_mps	Status
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	13.655480	100.755360	1
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	13.625480	100.655360	1
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	13.801034	100.718600	1
4	mickio	aaaa	mickio	13.699998333333333	100.7	0
5	root	1234	Satitkun	13.7290654	100.7755147	1
6	aong	1111	aong	13.727760535998229	100.76935485007379	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งรูปที่ 4.5 แสดงค่า Status และตำแหน่งของผู้ใช้งานแต่ละคน

4.1.3 การใช้งานโหมด Login with group

ในส่วนของการทดสอบการใช้งานโหมด Login with group ผู้ใช้งานจะต้องกรอก Group code เพื่อเป็นการเข้าสู่โหมดแบบกลุ่มซึ่งจะแสดงให้เห็นเฉพาะผู้ใช้งานที่ login อยู่และ ผู้ใช้งานที่มี Group code เดียวกัน



รูปที่ 4.6 หน้าจอ Login with group

ในส่วนของฐานข้อมูลเมื่อผู้ใช้งาน login with group สำเร็จ ค่า Group code(Code) จากฐานข้อมูลก็จะเปลี่ยนค่าจาก 0 ไปเป็นค่าที่เรากำหนด โดยในที่นี้กำหนดให้มีค่า Code = 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MemberID	Username	Password	Name	Status	Code
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	1	5
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	1	0
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	1	0
4	mickio	aaaa	mickio	0	0
5	root	1234	Satitkun	1	0
6	aong	1111	aong	0	0



รูปที่ 4.7 แสดงค่า Code ก่อนเข้าสู่โหมด login with group

MemberID	Username	Password	Name	Status	Code
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	1	5
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	1	0
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	1	0
4	mickio	aaaa	mickio	0	0
5	root	1234	Satitkun	1	5
6	aong	1111	aong	0	0

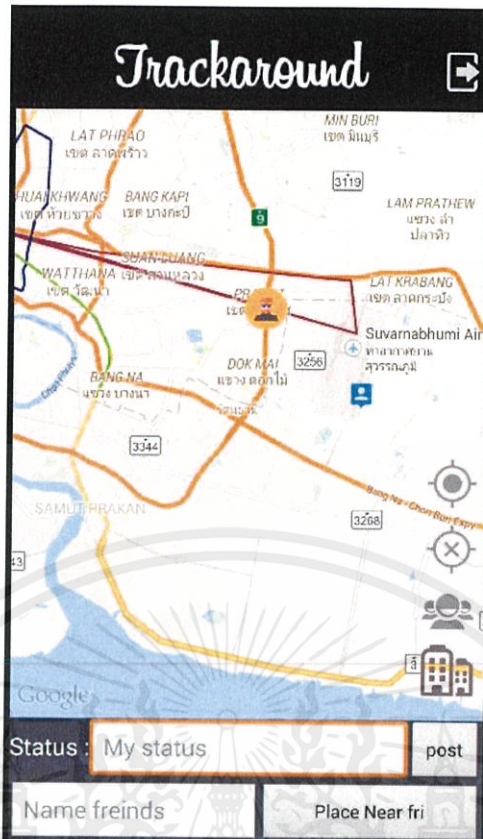
รูปที่ 4.8 แสดงค่า Code หลังจากเข้าสู่โหมด login with group

ในส่วนของการแสดงผลจะตรวจสอบสถานะของผู้ใช้แบบกลุ่มโดยจะอ้างอิงจากฐานข้อมูลในช่อง Status และ Code โดยค่าในช่อง Status ต้องมีค่าเท่ากับ 1 (Status เท่ากับ 1 แสดงว่าผู้ใช้งานมีสถานะ Online อยู่) และดูจากค่า Group Code ว่ามี Group Code ตรงกับตนเองหรือไม่ (โดยในที่นี้กำหนดให้ Code = 5) เพื่อนำค่ามาแสดงผลยังหน้าจอของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ ของโหมด login with group

สัญลักษณ์	อธิบาย
	ใช้แทนตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานระบบหลังจากทำการ login เข้าสู่ระบบ
	ใช้แทนผู้ใช้งานรายอื่นๆที่ Online อยู่ในระบบและมี Group Code เดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

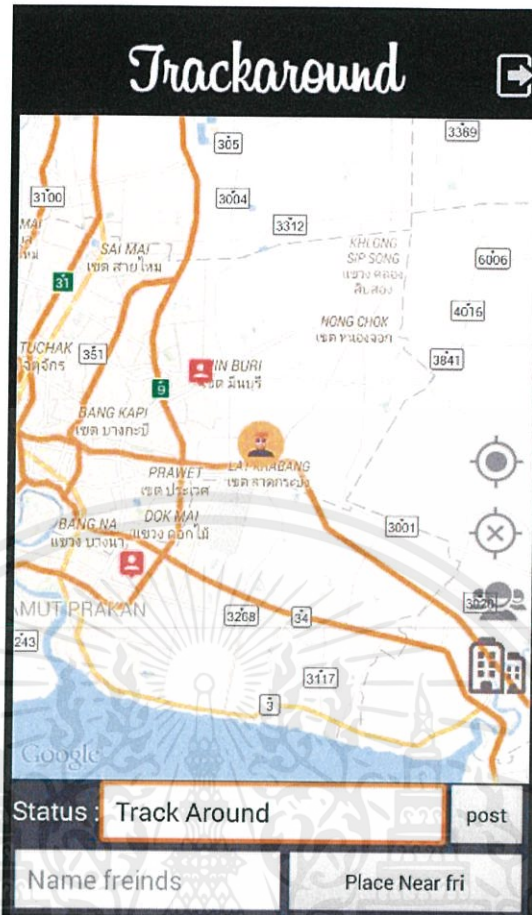


รูปที่ 4.9 หน้าจอ Track around ในโหมด login with group

4.1.4 การใช้งาน Post status

ในส่วนของการทดสอบการใช้งาน Post status ผู้ใช้งานจะกรอกข้อความลงในช่อง Status เพื่อเป็นการโพสต์ข้อความให้ผู้อื่นเห็น(โดยในการทดสอบจะใช้ User = root ในการทำการโพสต์ข้อความว่า Track Around)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 หน้าจอ Track around การทดลองในใช้การระบบ Post status

ในส่วนของฐานข้อมูลเมื่อผู้ใช้งานทำการ Post Status เสร็จ ค่าในช่อง Post ของฐานข้อมูลก็จะเปลี่ยนไปเป็นค่าที่เราได้ทำการโพสต์(โดยในที่นี้ Username root ได้โพสต์คำว่า Track Around)

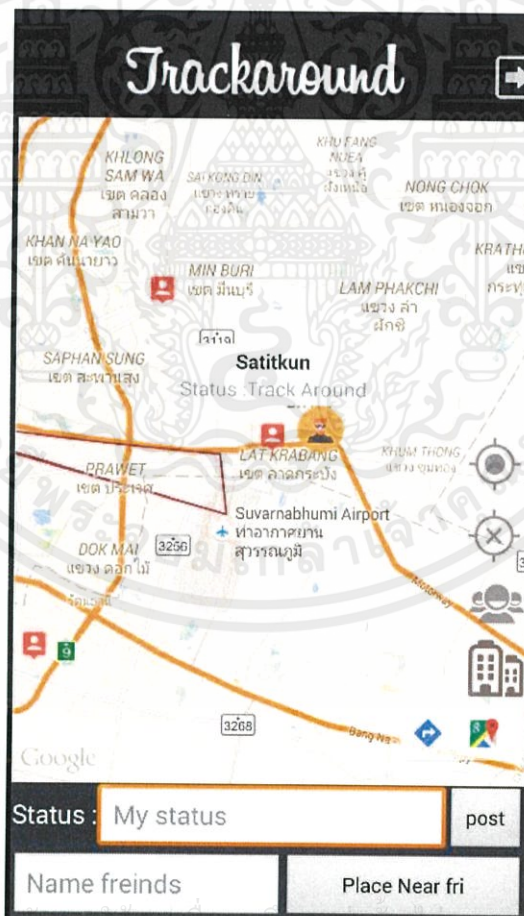
MemberID	Username	Password	Name	Status	Code	Post
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	1	5	
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	1	0	
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	1	0	
4	mickio	aaaa	mickio	0	0	
5	root	1234	Satitkun	1	0	
6	aong	1111	aong	0	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น รูปที่ 4.11 แสดงค่า Post ก่อนการ Post status ดูได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MemberID	Username	Password	Name	Status	Code	Post
1	weerachai	weerachai@1	Weerachai Nukitram	1	5	
2	adisorn	adisorn@2	Adisorn Bunsong	1	0	
3	surachai	surachai@3	Surachai Sirisart	1	0	
4	mickio	aaaa	mickio	0	0	
5	root	1234	Satitkun	1	0	Track Around
6	aong	1111	aong	0	0	

รูปที่ 4.12 แสดงค่า Post หลังจากการ Post status

เพื่อสอบการใช้งาน Post status จึงทำการ login ด้วย Username mickio เพื่อดูการ Post status ของ Username root (ค่าที่แสดงจะนำเอา Name จากฐานข้อมูลมาแสดงผลยังหน้าจอซึ่ง Username root มี Name เป็น Satitkun)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการทดสอบเท่านั้น มิใช่เอกสารให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.13 แสดงค่า Status ที่ได้ทำการ Post

4.1.5 การใช้งาน Near location

การใช้งาน Near location จะแบ่งออกเป็นสองรูปแบบการใช้งานดังนี้

4.1.5.1 หาสถานที่ใกล้เคียงตัวเรา

การหาสถานที่ใกล้เคียงตัวเราจะทำโดยการนำค่า latitude และ longitude ณ ตำแหน่งปัจจุบันที่เราอยู่มาคำนวณรวมกับค่า latitude และ longitude จากฐานข้อมูลแล้วนำไปแทนค่าในสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาสถานที่ใกล้เคียงมากที่สุดแล้วนำมาแสดงผลยังหน้าจอของผู้ใช้งาน โดยจะบอกชื่อสถานที่ใกล้เคียงและระยะห่าง(สถานที่ใกล้เคียงทั้งหมดจะมาจาก Admin กำหนดค่าลงในฐานข้อมูล)

ตารางที่ 4.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน การใช้งาน Near location

สัญลักษณ์	อธิบาย
	ใช้แทนตำแหน่งของสถานที่ใกล้เคียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.14 แสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียงผู้ใช้งาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5.2 หาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อนเรา

ในส่วนของการทดสอบการใช้งานหาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อนเราผู้ใช้งานจะกรอกชื่อของเพื่อนลงไปในช่วง Name Friends เพื่อเป็นการหาสถานที่ใกล้เคียงของเพื่อนจะทำโดยการนำค่า latitude และ longitude ณ ตำแหน่งปัจจุบันที่เพื่อนเรายู่มาคำนวณรวมกับค่า latitude และ longitude จากฐานข้อมูลแล้วนำไปแทนค่าในสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาสถานที่ใกล้เคียงมากที่สุดแล้วนำมาแสดงผลยังหน้าจอของผู้ใช้งาน โดยจะบอกชื่อสถานที่ใกล้เคียงและระยะห่างจากเพื่อนเรา(โดยในที่นี้หาสถานที่ใกล้เคียงกับ Surachai Sirisart)



รูปที่ 4.15 แสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียงของบุคคลที่ต้องการทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MemberID	lat_mps	lng_mps	Name
1	13.729060721642524	100.77539652585983	ตึก ECC
2	13.728823614172985	100.77523022890091	โรงอาหาร L
3	13.728811889072082	100.77469110488892	เซเว่น หอใน
4	13.728723299402164	100.77295303344727	ฟิตเนส สถาบันฯ
5	13.730192841365074	100.77190160751343	สนามกีฬา สถาบันฯ
6	13.727826978506569	100.77056854963303	เซเว่น เกก1
7	13.727760535978229	100.76935485005379	บริกบาร์
8	13.727393147540596	100.7653583586216	RNP
9	13.72833115943187	100.77651098370552	ทางขึ้นรถไฟ ลาดกระบัง
10	13.727622439682674	100.77852800488472	ห้องสมุด สถาบันฯ
11	13.727403569915563	100.77730491757393	หอประชุม วิศวกรรมศาส
12	13.727518216009527	100.77241256833076	ตึกโหล
13	13.727606806134672	100.77555611729622	โรงอาหาร B
14	13.726965829768647	100.77555075287819	สโม
15	13.726590623278225	100.7751752436161	ตึก HM
16	13.72629358438098	100.77608719468117	istudio
17	13.728930442842843	100.77653780579567	ศูนย์รวมธนาคาร
18	13.729988304604625	100.77594235539436	โรงอาหารพระเทพฯ
19	13.730066471540582	100.7752825319767	สระว่ายน้ำ
20	13.730952361660018	100.77743902802467	ตึกอธิการฯ

รูปที่ 4.16 แสดงตำแหน่งของสถานที่ในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลลัพธ์ ที่ได้จากการทำโครงการนี้ คือ ได้ศึกษาและได้ทำการพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ คือมีส่วนของฐานข้อมูล เว็บเซอร์วิส และส่วนของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แอนดรอยด์ สำหรับติดต่อกับผู้ใช้งานในการระบุตำแหน่งของตนเองและเพื่อนได้ นอกจากนี้ยังสามารถหาสถานที่ใกล้เคียงตนเองและยังสามารถหาสถานที่ใกล้เคียงเพื่อนเราได้ อีกทั้งยังมีเว็บไซต์สำหรับการจัดการของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) มีคลาสและไลบรารี (Library) เป็นของตนเองจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาการทำงานของคลาส (Class) และไลบรารี (Library) ต่างๆ ใหม่
- 2) ปัญหาจากสถาปัตยกรรมบนแอนดรอยด์มีฮาร์ดแวร์ที่แตกต่างกันออกไปทำให้การพัฒนาบนฮาร์ดแวร์ชนิดหนึ่งอาจไม่สามารถที่จะทำงานบนฮาร์ดแวร์อีกชนิดหนึ่งได้ รวมถึงข้อจำกัดในเรื่องของการจองพื้นที่หน่วยความจำ (Memory) ในการประมวลผลของแอนดรอยด์ มีค่อนข้างน้อยสำหรับการประมวลผลภาพที่มีขนาดใหญ่
- 3) Google Play Service มีการอัปเดตบ่อย ทำให้ ในบางครั้งต้องแก้ไขโค้ดเพื่อให้รองรับกับเวอร์ชันใหม่ๆ ของ Google Play Service
- 4) Emulator ของแอนดรอยด์ไม่รองรับการแสดงผลที่ Google Map
- 5) แอนดรอยด์ แพลตฟอร์ม (Android platform) มีการพัฒนาต่อเนื่อง ทำให้ เกิดปัญหาเกี่ยวกับแพลตฟอร์ม (Platform) ที่ต่างกันในการพัฒนาโปรแกรม คือ เมื่อสร้างแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับเวอร์ชัน (Version) ใหม่ จะไม่สามารถนำไปเปิดใช้ในเวอร์ชัน (Version) ที่เก่ากว่าได้ อีกทั้งการพัฒนาจะต้องคำนึงถึงการทำงานในอุปกรณ์ที่หลากหลายด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะและการแก้ปัญหา

- 1) ศึกษาค้นคว้าและทดลองการทำงานของคลาสและไลบรารี รวมถึงการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ตเพราะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็น Open Source ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลและแนวทางการพัฒนาได้ง่าย

- 2) เลือกใช้ แอนดรอยด์ แพลตฟอร์ม (Android platform) เวอร์ชัน (Version) ที่มีความเสถียร เนื่องจากเวอร์ชัน (Version) ล่าสุดอาจยังไม่รองรับบางฟังก์ชันของการเขียนโปรแกรม และ โทรศัพท์ มือถือบางรุ่นยังไม่สามารถใช้งานแอนดรอยด์ แพลตฟอร์ม(Android platform) เวอร์ชัน (Version) ล่าสุดได้ ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) ด้วยฟังก์ชันพื้นฐานและคำนึงถึงการใช้งานในหลายอุปกรณ์
- 3) พยายามติดตามว่า การอัปเดตนั้นส่งผลกระทบต่อตรงไหนบ้าง แล้วทำการแก้ไข หรือไม่ก็อย่าพึ่งอัปเดตเวอร์ชันของ Google Play Service แต่วิธีนี้อาจส่งผลกระทบต่อในอนาคตได้
- 4) วิธีที่ดีที่สุดคือการทดสอบแอปพลิเคชันที่เขียนลงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ จริง เพราะการทดสอบบน Emulator ในบางครั้งอาจจะสำเร็จ แต่ในอุปกรณ์เคลื่อนที่จริงอาจจะใช้ไม่ได้ อีกทั้งตัว Emulator ทำงานได้ค่อนข้างช้ากว่าเครื่องจริงมาก

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) สามารถพัฒนาต่อยอดการใช้งานคือสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมประต่องเที่ยวได้โดยการเพิ่มระบบแจ้งเตือนคือจะเป็นการแจ้งเตือนโดยส่งข้อความไปยังผู้ใช้งานในระบบทุกคนให้ทราบ
- 2) สามารถพัฒนาต่อยอดโดยการเพิ่ม ส่วนของหน้าเว็บไซต์ไว้สำหรับผู้ใช้งานผ่านระบบคอมพิวเตอร์
- 3) สามารถพัฒนาต่อยอดโดยการเพิ่ม รูปแบบในการใช้งานที่นอกเหนือจากการใช้งานเพียงบนระบบแอนดรอยด์
- 4) สามารถพัฒนาต่อยอดในส่วนของการกรอกข้อมูลสถานที่ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้งานในส่วนของผู้ให้บริการมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] Google Developers. “**Google Maps Android API v2**” [Online].Available :
<https://developers.google.com/maps/documentation/android/start>. 2009.
 - [2] Google Developer. “**Android Design**” [Online].Available :
<http://developer.android.com/design/index.html>. 2009.
 - [3] ตัวอย่างการเขียนโค้ดแอนดรอยด์ [Online].Available :
<http://www.thaicreate.com/mobile/android.html>. 2008.
 - [4] Wikipedia. “**มายเอสคิวเอล**.” [Online].Available :
<http://th.wikipedia.org/wiki/Mysql>. 2012.
 - [5] Wikipedia. “**ภาษาพีเอชพี**.” [Online].Available :
<http://th.wikipedia.org/wiki/PHP>. 2012.
 - [6] Wikipedia. “**Point of interest**.” [Online].Available :
http://en.wikipedia.org/wiki/Point_of_interest. 2008.
 - [7] Wikipedia. “**ระยะทางกับระยะกระจัด**” [Online].Available :
<http://th.wikipedia.org/wiki/ระยะทาง>. 2014.
 - [8] JAVA. “**จาวา**” [Online].Available :
<https://nongtha57.wordpress.com/ความเป็นมา-java/>. 2009.
 - [9] Web Server. “**เว็บเซิร์ฟเวอร์**” [Online].Available :
<http://www.mindphp.com/บทความ/66-server-hosting/1848-web-server-คืออะไร-web-server-หมายถึง.html>.2010.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า โดยผู้ดูแลเนื้อหาเว็บไซต์ขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ขอสงวนสิทธิ์ให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[10] Support. “ภาษาเอสคิวแอล.” [Online].Available :

<http://www.softwaresiam.com/index.php/access/11-sql>. 1999.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้