

โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล

PROGRAM SUPPORT LONG-DISTANCE RIDING



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล

PROGRAM SUPPORT LONG-DISTANCE RIDING



ภูวรินทร์ จานะพร

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROGRAM SUPPORT LONG-DISTANCE RIDING



A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล
ชื่อนักศึกษา	นายภูวรินทร์ จานะพร รหัสนักศึกษา 56050346
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กฤษฎา บุศรา

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.กฤษฎา บุศรา ประธานกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	



ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล
ชื่อนักศึกษา	นายภูวรินทร์ จานะพร รหัสนักศึกษา 56050346
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กฤษฎา บุศรา

บทคัดย่อ

โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล เป็นโปรแกรมที่ช่วยจัดการทริปการปั่นจักรยานทางไกลให้สะดวกและสามารถติดตามได้ทุกที่ทุกเวลา นอกจากนี้ยังมีเส้นทางปั่นจักรยานคอยกำหนดเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ปั่นจักรยาน โปรแกรมได้พัฒนาขึ้นในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบติดตามในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งใช้บริการของ Google Maps Directions API และ Location Provider โดยแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้นำทริปและผู้ร่วมเดินทาง ผู้นำทริปจะต้องสร้างทริปขึ้นมาโดยการกำหนดสถานที่ปลายทาง เส้นทาง และจุดแวะ สำหรับผู้ร่วมเดินทางที่ต้องการจะเดินทางต้องแจ้งความจำนงต่อผู้นำทริปเพื่อให้ผู้นำทริปเพิ่มผู้ใช้งานเข้าไปในทริป ขณะเดินทางเมื่อผู้ใช้งานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงจุดแวะ ระบบจะแจ้งเตือนผู้ใช้ให้ทราบ และผู้ใช้งานสามารถที่จะบันทึกสถานที่ที่ตนเองชอบเก็บไว้ได้ สำหรับระบบติดตามทริป ผู้ใช้สามารถเลือกติดตามทริปที่ตนเองสนใจได้ผ่านเว็บไซต์

คำสำคัญ : การปั่นจักรยานทางไกล ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Title	Program Support Long-distance Riding
Student	Mr. Phuwarin Janaporn Student ID 56050346
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2016
Advisor	Asst.Prof.Krudsada Budsara

Abstract

Program support long-distance riding is manage long-distance riding for convenient trip and tracking system wherever whoever. Program has bicycle route to indicate rider to ride in correct route. Program developed for Android and Tracking system for web application which use Google Maps Directions API and Location Provider in Android. The leader create trip by define destination, bicycle route and waypoint(s) if need. The follower who want to join trip must send request to leader then leader add them to trip. While travel when user nearby waypoint(s) that leader define when create trip it's alert to user. User can check point place which you like. For tracking system user can track whatever trip you want to track.

Keywords : Long-distance Riding, Android

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษฎา บุศรา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษาที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด จนโครงการสหกิจศึกษานี้ประสบความสำเร็จ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณบิดา-มารดา และญาติ ๆ ที่คอยเลี้ยงดู อบรม สั่งสอน และเป็นกำลังใจเมื่อเจออุปสรรคระหว่างโครงการสหกิจศึกษา ทำให้เป็นแรงผลักดันและเป็นส่วนสำคัญในความสำเร็จของโครงการสหกิจศึกษานี้ รวมถึงเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ และบุคคลอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวมา ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ภูวรินทร์ จานะพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของสหกิจศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในสหกิจศึกษา.....	2
1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	2
1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software).....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 RESTful.....	3
2.1.1 องค์ประกอบของ HTTP Protocol.....	4
2.2 JSON.....	6
2.2.1 โครงสร้างของ JSON.....	6
2.2.2 องค์ประกอบของ JSON.....	6
2.3 Google Maps Directions API.....	9
2.3.1 การร้องขอเส้นทาง (Directions Requests).....	9
2.3.2 ตัวอย่างคำร้องขอ.....	12
2.3.3 เส้นทางที่ตอบกลับมา (Directions Responses).....	12
2.4 Google Places API.....	13
2.5 Location Provider.....	14
บทที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	16
3.1 สถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ.....	16
3.2 การทำงานของระบบ.....	17
3.2.1 ส่วนของการเตรียมตัวก่อนการเดินทาง (Pre-process).....	17
3.2.2 ส่วนของการเดินทาง (On-process).....	18
3.2.3 ส่วนของการจบการเดินทาง (Post-process).....	19
3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	20
3.3.1 การวิเคราะห์ระบบด้วยแผนภาพยูสเคส.....	20
3.3.2 การออกแบบระบบด้วยแผนภาพซีควเอนซ์.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำออกจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูลระบบด้วยแผนภาพอีอาร์.....	35
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	40
4.1 หน้าต้อนรับของแอปพลิเคชัน	40
4.2 หน้ากำหนดสถานที่ปลายทาง.....	42
4.3 หน้าเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน	43
4.4 หน้ากำหนดจุดแวะ.....	45
4.5 หน้าแสดง ID และ QR code ของผู้ใช้.....	46
4.6 หน้าเพิ่มผู้ร่วมเดินทาง.....	47
4.7 หน้าการเดินทาง.....	48
4.8 หน้าแสดงความคิดเห็น.....	50
4.9 หน้าแดชบอร์ด.....	51
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	52
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	52
เอกสารอ้างอิง.....	53
ภาคผนวก.....	54
ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้ง	55
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความหมายของรหัสแจ้งสถานะที่สำคัญ.....	5
2.2 แสดงภาษาที่รองรับใน Google Maps Directions API.....	11
3.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง User.....	37
3.2 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Position	37
3.3 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Trip.....	37
3.4 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง JoinTrip.....	38
3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง BicycleRoute	38
3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Place.....	38
3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง LocatedPoint.....	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของ HTTP Request	4
2.2 โครงสร้างของ HTTP Response	4
2.3 ตัวอย่างการใช้ RESTful ในการทวิตข้อความบนทวิตเตอร์ด้วย Apigee	5
2.4 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (แดง) โครงสร้างแบบ Pair (น้ำเงิน).....	6
2.5 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท object	6
2.6 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท array	7
2.7 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท value	7
2.8 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท string	8
2.9 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท number.....	8
2.10 ตัวอย่างการใช้งาน PlacePicker	13
2.11 ตัวอย่างการใช้งาน Autocomplete	14
3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ.....	16
3.2 การทำงานของระบบในส่วนของ Pre-process.....	17
3.3 การทำงานของระบบในส่วนของ On-process	18
3.4 การทำงานของระบบในส่วนของ Post-process.....	19
3.5 แผนภาพยูสเคสของระบบ	20
3.6 แผนภาพซีเควนซ์การเข้าสู่ระบบ.....	21
3.7 แผนภาพซีเควนซ์การกำหนดสถานที่ปลายทาง.....	22
3.8 แผนภาพซีเควนซ์การเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน.....	23
3.9 แผนภาพซีเควนซ์การกำหนดจุดแวะ.....	24
3.10 แผนภาพซีเควนซ์การสร้างทริปการเดินทาง.....	25
3.11 แผนภาพซีเควนซ์สำหรับผู้ร่วมเดินทาง	26
3.12 แผนภาพซีเควนซ์การเพิ่มผู้ร่วมเดินทางเข้าทริป	27
3.13 แผนภาพซีเควนซ์ระหว่างการเดินทาง (1).....	28
3.14 แผนภาพซีเควนซ์ระหว่างการเดินทาง (2).....	29
3.15 แผนภาพซีเควนซ์การเพิ่มสถานที่ที่ขึ้นขอบระหว่างการเดินทาง.....	31
3.16 แผนภาพซีเควนซ์การสิ้นสุดการเดินทาง	32
3.17 แผนภาพซีเควนซ์การส่งข้อเสนอแนะ	33
3.18 แผนภาพซีเควนซ์การติดตามการเดินทางบนแดชบอร์ด	34
3.19 แผนภาพอีอาร์ฐานข้อมูลของระบบ	35
4.1 หน้าต้อนรับของแอปพลิเคชัน กรณียังไม่เข้าสู่ระบบบัญชี Facebook.....	40
4.2 หน้าเว็บเข้าสู่ระบบของ Facebook กรณีผู้ใช้ไม่มีแอปพลิเคชัน Facebook.....	41
4.3 หน้าต้อนรับของแอปพลิเคชัน กรณีเข้าสู่ระบบบัญชี Facebook แล้ว	41
4.4 หน้ากำหนดสถานที่ปลายทาง	42
4.5 กล้องแจ้งเตือนการขออนุญาตการเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา
 ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.6 หน้าเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน	44
4.7 หน้ากำหนดจุดแวะ	45
4.8 หน้าแสดง ID และ QR code ของผู้ใช้	46
4.9 หน้าเพิ่มผู้ร่วมเดินทาง	47
4.10 หน้าการเดินทาง แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของทริปบนแผนที่.....	48
4.11 หน้าการเดินทาง แสดงข้อความแจ้งเตือนจุดแวะ.....	49
4.12 หน้าการเดินทาง แสดงกล่องข้อความยืนยันการสิ้นสุดการเดินทาง.....	49
4.13 หน้าแสดงความคิดเห็น	50
4.14 หน้าแดชบอร์ด	51
ก.1 หน้าสำหรับการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน	55
ก.2 การดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน	55
ก.3 ขั้นตอนการตั้งค่าให้สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันจากภายนอกได้	56
ก.4 การติดตั้งแอปพลิเคชัน	57
ข.1 หน้าหลัก ก่อนและหลังการเข้าสู่ระบบ (สำหรับผู้ใช้ที่มีแอปพลิเคชัน Facebook).....	58
ข.2 หน้าหลัก ก่อนและหลังการเข้าสู่ระบบ (สำหรับผู้ใช้ที่ไม่มีแอปพลิเคชัน Facebook).....	59
ข.3 เมนู Leader Mode ในหน้าหลัก	59
ข.4 การกำหนดสถานที่ปลายทาง.....	60
ข.5 การขออนุญาตเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้บนระบบปฏิบัติการ Android 6.0	61
ข.6 ข้อความแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ปิดบริการ GPS.....	62
ข.7 การแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่.....	63
ข.8 หน้ากำหนดเส้นทางปั่นจักรยาน	64
ข.9 ข้อความถามยืนยัน เนื่องจากผู้ใช้ยังไม่ได้กำหนดจุดแวะ.....	65
ข.10 ข้อความแจ้งเตือนการเพิ่มจุดแวะเสร็จสมบูรณ์.....	66
ข.11 หน้าแสดง Facebook ID และ QR code ของผู้ใช้	67
ข.12 หน้าเพิ่มสมาชิกเข้าร่วมทริป	67
ข.13 หน้าการเดินทางผู้นำทริป (ซ้าย) สมาชิกผู้ร่วมเดินทาง (ขวา)	68
ข.14 การเพิ่มสถานที่น่าสนใจระหว่างการเดินทาง	69
ข.15 การแจ้งเตือนจุดแวะ.....	70
ข.16 กล่องข้อความและข้อความแจ้งเตือนแสดงถึงการสิ้นสุดการเดินทาง	71
ข.17 หน้าแสดงความคิดเห็น	72
ข.18 รายละเอียดต่าง ๆ ของทริปบนแผนที่ในหน้าแดชบอร์ด	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

โครงการสหกิจศึกษาที่ผู้พัฒนาได้รับความร่วมมือกับทางบริษัท ดิจิทัลโพลิส จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทประกอบกิจการผลิตเกมและโมบายแอปพลิเคชัน

การปั่นจักรยาน ถือเป็นกิจกรรมที่ทั่วโลกต่างนิยมทำกันในเวลาว่างหรือวันหยุด โดยเฉพาะประเทศเนเธอร์แลนด์ซึ่งขึ้นชื่อว่าเป็นดินแดนจักรยานหรือประเทศเพื่อนบ้านอย่างสิงคโปร์ ก็มีเส้นทางปั่นจักรยานรอบเกาะสิงคโปร์อยู่ สำหรับในประเทศไทยเริ่มเป็นที่นิยมตั้งแต่มีงาน a day bike fest ในปีพ.ศ. 2555 ซึ่งเป็นเทศกาลจักรยาน ร่วมจัดโดยองค์กรจักรยานชั้นนำของประเทศไทย ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน เพื่อส่งเสริมการใช้จักรยานในระดับประเทศ พบว่าจุดเด่นของวงการจักรยานไทย คือ คนรักจักรยานจำนวนมากกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน สมาร์ทโฟนถือเป็นอุปกรณ์ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างมาก จากปริมาณผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตที่สูงขึ้น จึงถือได้ว่าสมาร์ทโฟนนับเป็นปัจจัยที่ห้าของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน เนื่องจากขนาดที่เล็กกะทัดรัด พกพาสะดวก และสามารถเชื่อมต่อไปยังสื่อสังคมออนไลน์ได้อย่างง่ายดาย ทำให้ผู้คนสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่รวบรวมความสามารถต่าง ๆ เช่น การติดตามข่าวสาร การถ่ายรูป การบันทึกเสียง และความสามารถของแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการรวมไว้ในอุปกรณ์เดียว

ด้วยเหตุนี้ ผู้พัฒนาจึงพัฒนาโปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกลขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักปั่นจักรยานทางไกล สามารถรู้เส้นทางได้ล่วงหน้าและแวะพักในจุดพักสำคัญ ๆ นอกจากนี้ผู้คนยังสามารถติดตามทริปการปั่นจักรยานของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา

1.2 วัตถุประสงค์ของสหกิจศึกษา

- 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล สำหรับกลุ่มนักปั่นจักรยานทางไกลที่ปั่นเป็นกิจวัตรประจำวัน
- 2) เพื่อป้องกันการพลัดหลงของผู้ร่วมปั่นในทริป
- 3) เพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถติดตามการปั่นจักรยานในทริปที่ตนเองสนใจได้

1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา

- 1) พัฒนาโปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกลที่สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ Android 4.1 เป็นต้นไป
- 2) เส้นทางจักรยานในโปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกลจะถูกกำหนดโดยบริการจาก Google
- 3) โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกลจะใช้บริการเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้ในระหว่างเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) โปรแกรมรองรับการปั่นจักรยานทางไกล จะใช้บัญชี Facebook ของผู้ใช้เป็นบัญชีหลักในการระบุตัวตนภายในระบบ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ผู้ใช้เกิดความมั่นใจระหว่างเดินทาง เนื่องจากมีระบบแผนที่คอยนำทางตลอดการเดินทาง
- 2) ลดความกังวลของผู้ปกครองหรือญาติของผู้ใช้ เนื่องจากสามารถติดตามทริปการปั่นจักรยานได้ตลอดเวลา
- 3) สังคมผู้ใช้จักรยานในประเทศไทยเติบโตและแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในสหกิจศึกษา

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- สมาร์ทโฟน
- โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์

1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro
- ระบบปฏิบัติการ Android 6.0
- ระบบปฏิบัติการ Android 4.1.1
- Java™ Platform, Standard Edition 8 Development Kit
- Android Studio 2.3.3 (Integrated Development Environment)
- FileZilla
- Postman

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 RESTful

REST (REpresentational State Transfer) Architecture เป็นสถาปัตยกรรมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ HTTP Protocol ในการสื่อสาร มีแนวคิดหลักคือการมองทุกอย่างเป็นทรัพยากร (Resource) ซึ่งสามารถเข้าถึงหรือจัดการได้ผ่าน HTTP Method ริเริ่มโดย Roy Fielding จาก University of California จากวิทยานิพนธ์เรื่อง "Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures" ในปีค.ศ. 2000

ทรัพยากรใน REST จะอยู่ในรูปข้อความ เช่น Plain Text, XML, JSON แต่ในปัจจุบัน JSON จะได้รับความนิยมมากในการเขียน Web API และ Web Service และเนื่องจากใช้ HTTP Protocol เป็นช่องทางหลักในการสื่อสาร ทำให้สามารถใช้งานได้แม้โคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์จะใช้แพลตฟอร์มที่ต่างกัน

HTTP Methods หรือ HTTP Verb เป็นคีย์เวิร์ดสำคัญที่ใช้ในการสื่อสารในสถาปัตยกรรม REST โดยพื้นฐานมี 4 คำสั่ง ได้แก่

- 1) GET สำหรับการอ่านข้อมูลในทรัพยากร
- 2) POST สำหรับการเพิ่มข้อมูลทรัพยากรใหม่หรือแก้ไขข้อมูลทรัพยากรเดิมที่มีอยู่แล้ว
- 3) DELETE ใช้สำหรับการลบข้อมูลทรัพยากร
- 4) PUT ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูลทรัพยากรใหม่

ในเรื่องของการสื่อสารกันระหว่างโคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ด้วย RESTful ที่มี HTTP Protocol เป็นตัวกลาง โคลเอนต์จะส่ง HTTP Request ไป เมื่อเซิร์ฟเวอร์ได้รับ Request แล้ว จะส่ง HTTP Response กลับมา ในข้อความเหล่านั้นนอกจากจะบรรจุเนื้อหาที่แต่ละฝั่งต้องการจะส่งแล้ว ยังมีข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารอยู่ด้วย

2.1.1 องค์ประกอบของ HTTP Protocol

1) HTTP Request



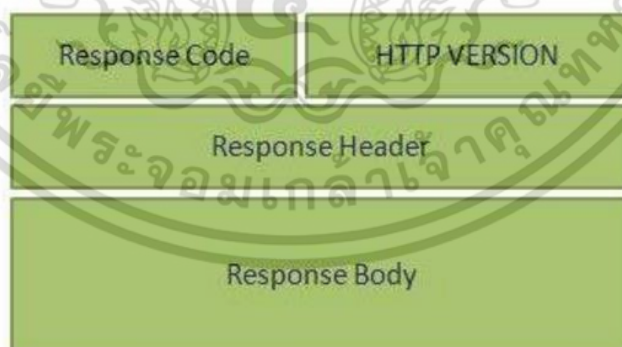
HTTP Request

รูปที่ 2.1 โครงสร้างของ HTTP Request

สำหรับ HTTP Request ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ได้แก่

- **Verb:** คีย์เวิร์ดใน HTTP Method ที่ไคลเอนต์ระบุลงไป
- **URI:** ที่อยู่ปลายทางของทรัพยากรที่ไคลเอนต์สนใจ
- **HTTP VERSION:** รุ่นของ HTTP ที่ใช้ในการสื่อสาร
- **Request Header:** รายละเอียดข้อมูลฝั่งไคลเอนต์ เช่น ประเภทของเบราว์เซอร์ฝั่งไคลเอนต์ รูปแบบของข้อความที่ใช้สื่อสาร เป็นต้น
- **Request Body:** เนื้อหาที่ไคลเอนต์ส่งไป

2) HTTP Response



HTTP Response

รูปที่ 2.2 โครงสร้างของ HTTP Response

สำหรับใน HTTP Response จะมีส่วนประกอบเพียง 4 ส่วน ได้แก่

- **Response Code:** รหัสแจ้งสถานะจากเซิร์ฟเวอร์ ความหมายของรหัสที่สำคัญแสดงไว้ดังตารางที่ 2.1
- **HTTP VERSION:** รุ่นของ HTTP ที่ใช้ในการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Response Header:** รายละเอียดข้อมูลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เช่น ความยาวของข้อความที่ตอบกลับไป เวลาของข้อความ ประเภทของข้อความ เป็นต้น
- **Response Body:** เนื้อหาที่เซิร์ฟเวอร์ตอบกลับไป

ตารางที่ 2.1 ความหมายของรหัสแจ้งสถานะที่สำคัญ

รหัส	ความหมาย	คำอธิบาย
200	OK	รหัสตอบรับมาตรฐานสำหรับการร้องขอที่สำเร็จ
201	Created	การร้องขอสำเร็จและเกิดทรัพยากรขึ้นมาใหม่บนเซิร์ฟเวอร์
204	No Content	การร้องขอสำเร็จแต่ไม่มีเนื้อหาตอบกลับมา
400	Bad Request	ข้อความร้องขอที่ส่งจากไคลเอนต์ผิดพลาดทางไวยากรณ์
401	Unauthorized	การร้องขอดังกล่าวต้องมีการพิสูจน์ตัวตนก่อน
403	Forbidden	เซิร์ฟเวอร์ปฏิเสธการให้บริการ
404	Not Found	ทรัพยากรที่ร้องขอไม่พบบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์
409	Conflict	เกิดความขัดแย้งในข้อความที่ร้องขอ
500	Internal Server Error	ข้อความแสดงความผิดพลาดจากเซิร์ฟเวอร์ กรณีหาสาเหตุไม่พบ
502	Bad Gateway	เกิดปัญหาในการรับส่งข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์
503	Service Unavailable	เซิร์ฟเวอร์ไม่ให้บริการในปัจจุบัน อาจเนื่องจากอยู่ระหว่างการบำรุงรักษา

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Request URL:** POST https://api.twitter.com/1.1/statuses/update.json?status=And%20just%20enjoy%20the%20show%20%3A)
- Request:**

```
POST /1.1/statuses/update.json?status=And%20just%20enjoy%20the%20show%20%3A)
HTTP/1.1
Authorization: OAuth
oauth_consumer_key="DC0seP08b28vKc8F45mg";
oauth_nonce="1501401957";
oauth_signature_method="HMAC-SHA1";
oauth_timestamp="1501401957";
oauth_version="1.0";
oauth_consumer_key="DC0seP08b28vKc8F45mg";
oauth_nonce="1501401957";
oauth_signature="u18qWpXpXdy57Mk5520F7Tr188k126ku
```
- Response:**

```
HTTP/1.1 200 OK
x-frame-options: SAMEORIGIN
last-modified: Sun, 30 Jul 2017 08:05:57 GMT
status: 200 OK
Content-Length: 2678
Expires: Tue, 31 Mar 1981 05:00:00 GMT
Connection: keep-alive
x-transaction: 00016428004b9530
Server: tsab
pragma: no-cache
cache-control: no-cache, no-store, must-revalidate, pre-check=0, post-check=0
x-connection-hash: 3197b481119552f47a481a66eb06c
x-ss-protection: 1; mode=block
x-content-type-options: nosniff
Expires: Tue, 31 Mar 1981 05:00:00 GMT
Date: Sun, 30 Jul 2017 08:05:57 GMT
set-cookie: personalization_id="v1_g/s3BHDchXUcH9Rqcc="; Expires=Tue, 30 Jul 2019 08:05:57 UTC; Path=/; Domain=Twitter.com
set-cookie: lang=en; Path=/;
set-cookie: guest_id=v1%3A150140195766412853; Expires=Tue, 30 Jul 2019 08:05:57 UTC; Path=/; Domain=Twitter.com
content-disposition: attachment; filename=json.json
x-twitter-response-tags: BouncerCompliant
strict-transport-security: max-age=31138519
x-access-level: read-write-direct-messages
Content-type: application/json; charset=utf-8

{"created_at":"Sun Jul 30 08:05:57 +0000 2017","id":"89157054713382657","id_str":"89157054713382657","text":"And just enjo
```

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการใช้ RESTful ในการทวิตข้อความบนทวีตเตอร์ด้วย Apigee

ข้อดี : ใช้ HTTP Protocol ในการสื่อสาร จึงสามารถใช้งานได้ข้ามแพลตฟอร์ม

ข้อเสีย : ไม่มีระบบความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ ทำให้ไม่เหมาะกับบริการที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น เว็บไซต์ความมั่นคงของประเทศ หรือหากต้องการอุดรอยรั่วในจุดนี้ ผู้พัฒนาต้องจัดการเรื่องความปลอดภัยเอง

การประยุกต์ : Social Media services, Mobile Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) คือ รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลขนาดเล็กรูปแบบหนึ่ง ใช้ไวยากรณ์เดียวกับภาษา JavaScript แต่รูปแบบการเขียนจะอยู่ในรูปข้อความทั่วไป ทำให้เขียนและอ่านได้ง่ายกว่า XML จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะกับการติดต่อ Web Service

2.2.1 โครงสร้างของ JSON

1) โครงสร้างแบบ pair เป็นโครงสร้างที่เป็นเซตของชื่อข้อมูล เรียกว่า name หรือ string หรือ key และค่าของข้อมูล เรียกว่า value เมื่อ name และ value อยู่คู่กันจะเรียกว่า pair ใช้เครื่องหมายวงเล็บปีกกาในการเก็บข้อมูลแต่ละชุด ตัวอย่างของโครงสร้างแบบนี้ เช่น Object, HashMap, Dictionary, Record

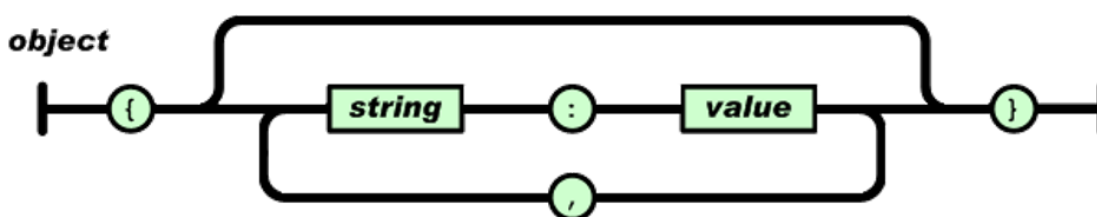
2) โครงสร้างแบบเรียงลำดับ เป็นเซตของข้อมูลทั่วไป (value) จะใช้เครื่องหมายวงเล็บเหลี่ยมในการเก็บข้อมูล ตัวอย่างของข้อมูลในโครงสร้างแบบนี้ เช่น Array, Vector, List, Sequence

```
{
  "data": {
    "common_name": "มะพร้าว",
    "binomial_name": "Cocos nucifera",
    "sprite": "https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Cocos_nucifera_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-187.jpg",
    "other_name": [
      "ลูกพร้าว",
      "มะพร้าว",
      "บักพร้าว"
    ]
  }
}
```

รูปที่ 2.4 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (แดง) โครงสร้างแบบ Pair (น้ำเงิน)

2.2.2 องค์ประกอบของ JSON

1) object : เซตของคู่อันดับ (string, value) สำหรับการเขียนเริ่มจากเครื่องหมายปีกกาเปิดจบด้วยเครื่องหมายปีกกาปิด คั่น string กับ value ด้วยเครื่องหมายทวิภาค (colon) และในแต่ละคู่อันดับคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (comma)

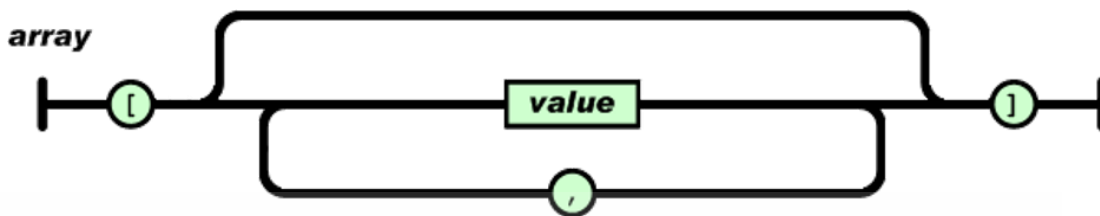


ที่มา : <http://www.json.org/>

รูปที่ 2.5 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

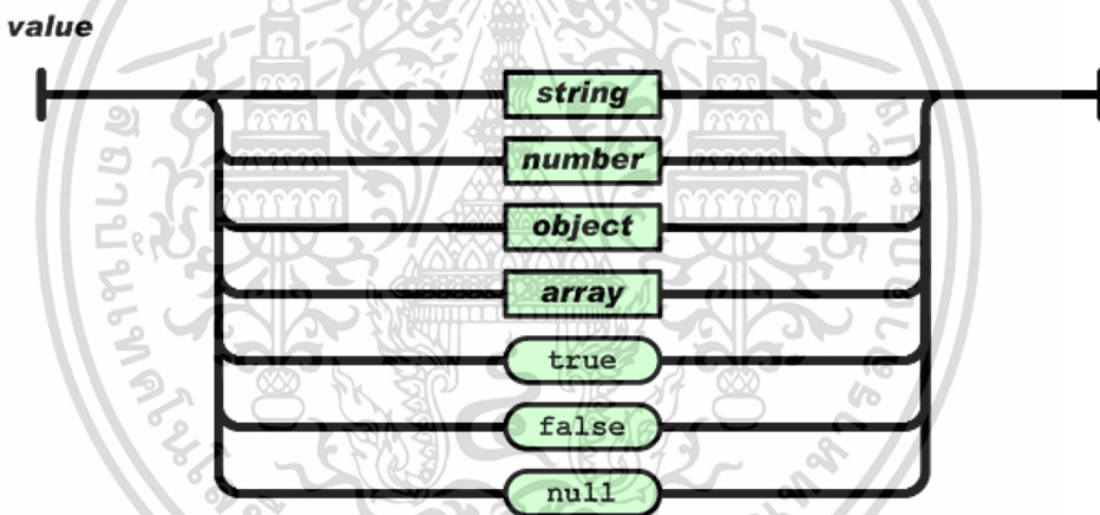
2) array : เซตของค่าของข้อมูลทั่วไป เริ่มเขียนจากเครื่องหมายวงเล็บเหลี่ยมเปิด จบด้วยเครื่องหมายวงเล็บเหลี่ยมปิดและคั่นแต่ละรายการด้วยเครื่องหมายจุลภาค



ที่มา : <http://www.json.org/>

รูปที่ 2.6 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท array

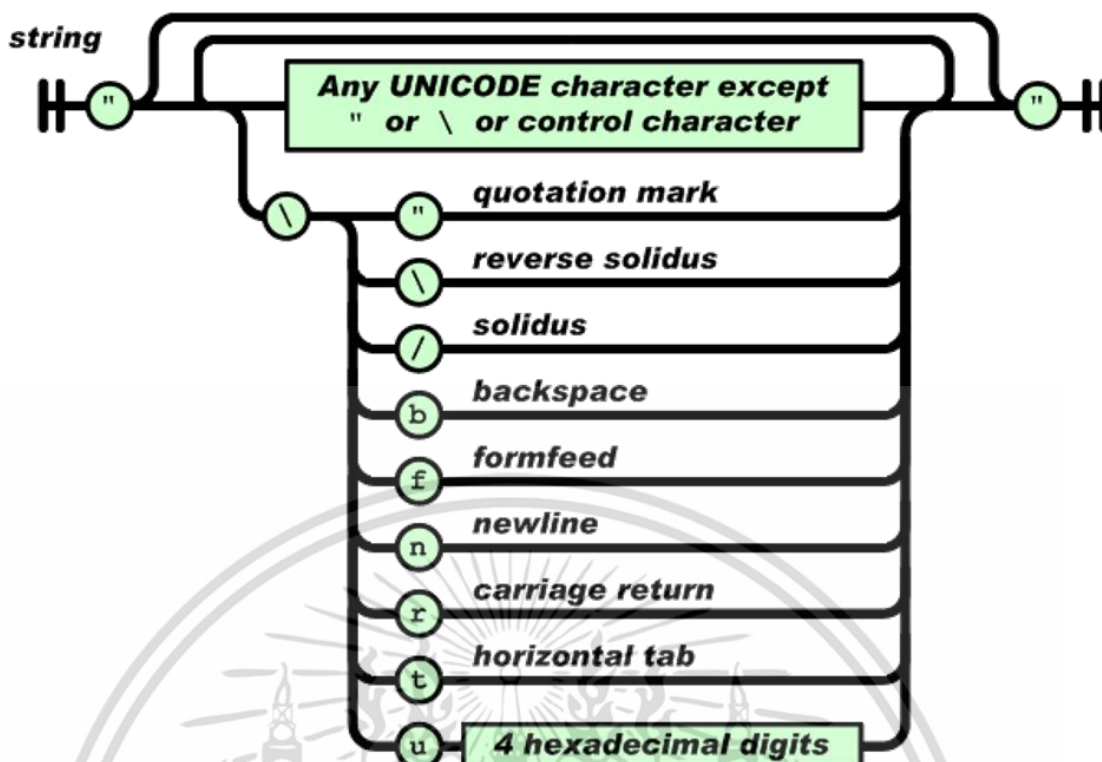
3) value : เป็นค่าคงที่ต่าง ๆ สามารถเป็นได้ทั้ง ข้อความ (อยู่ภายใต้เครื่องหมายอัฒภาคคู่ (double quote)), ตัวเลข, เงื่อนไขจริง/เท็จ หรือแม้กระทั่ง Object และ Array



ที่มา : <http://www.json.org/>

รูปที่ 2.7 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท value

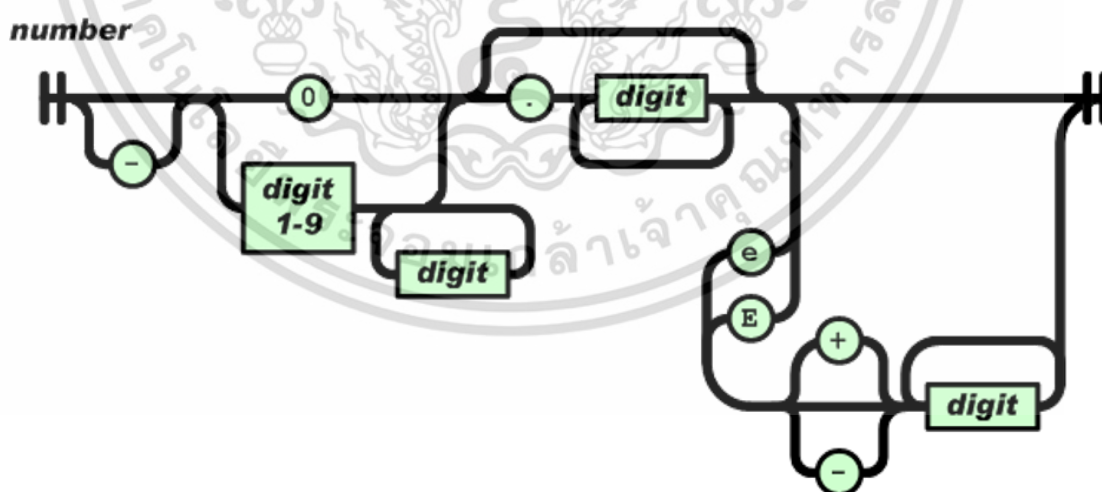
4) string : เซตของอักขระ Unicode เริ่มเขียนด้วยเครื่องหมายอัฒภาคเปิด และปิดด้วยเครื่องหมายอัฒภาคปิด สามารถใช้เครื่องหมายแบ็กสแลชและตามด้วยตัวอักษรเพื่อใช้คุณสมบัติอื่น ๆ ได้ เช่น \n สำหรับการขึ้นบรรทัดใหม่ \t สำหรับการกดแท็บในแนวนอน ทำให้ string ใน JSON มีความคล้ายคลึงกับภาษา C หรือ Java มาก



ที่มา : <http://www.json.org/>

รูปที่ 2.8 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท string

5) number : ตัวเลขใน JSON คล้ายกับภาษา C หรือ Java มาก เช่นเดียวกับ string เพียงแต่เลขฐานแปดและเลขฐานสิบหกจะไม่ถูกนำมาใช้



ที่มา : <http://www.json.org/>

รูปที่ 2.9 รูปแบบการเขียน JSON ประเภท number

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Google Maps Directions API

Google Maps Directions API เป็นบริการที่ช่วยหาเส้นทางระหว่างสถานที่ต่าง ๆ โดยผ่านโพรโทคอล HTTP นอกจากนี้ยังมีบริการอื่น ๆ ให้สามารถใช้งานได้ ดังนี้

- หาเส้นทางตามประเภทการเดินทาง เช่น การเดินทางที่ต้องเปลี่ยนยานพาหนะ การเดินทางโดยการขับรถ การเดินทางด้วยเท้าเปล่า หรือการเดินทางด้วยการปั่นจักรยาน
- หาได้หลากหลายเส้นทางตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนด
- ระบุสถานที่ต้นทาง สถานที่ปลายทาง และจุดแวะโดยการใส่ชื่อสถานที่นั้นตรง ๆ หรือผ่านพิกัดทางภูมิศาสตร์ก็ได้

2.3.1 การร้องขอเส้นทาง (Directions Requests)

รูปแบบการส่งคำร้องขอ

<https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/outputFormat?parameters>

outputFormat คือ พารามิเตอร์ที่กำหนดว่าต้องการให้เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลกลับมาในรูปแบบใด ค่าที่สามารถใช้ได้ ได้แก่

- **json** ต้องการให้เซิร์ฟเวอร์ตอบกลับมาในรูปแบบ json
- **xml** ต้องการให้เซิร์ฟเวอร์ตอบกลับมาในรูปแบบ XML

parameters คือ พารามิเตอร์อื่น ๆ ซึ่งแบ่งเป็นพารามิเตอร์บังคับ (Required parameters) และพารามิเตอร์ทางเลือก (Optional parameters)

1) Required parameters

1.1) **origin** เป็นการระบุสถานที่ต้นทาง โดยสามารถระบุได้ 3 รูปแบบ

- การใส่ชื่อสถานที่โดยตรง เช่น `origin=Wachirabenchatat+Park`
- การใช้พิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยการระบุค่าละติจูดและลองจิจูด เช่น `origin=13.8130703,100.5524281`
- การใช้รหัสสถานที่ ซึ่งรหัสสถานที่จะได้จากการใช้บริการอื่น ๆ ได้แก่ Google Maps Geocoding API และ Google Places API เช่น `origin=place_id: ChIJ376hiElmHTER0BwiDhiPZ8w`

1.2) **destination** เป็นการระบุสถานที่ปลายทาง สามารถระบุได้ 3 รูปแบบเช่นเดียวกับ origin

1.3) **key** เป็นคีย์ที่ใช้ในแอปพลิเคชันนั้น ๆ ซึ่งเป็นค่าคงที่ของแต่ละแอปพลิเคชัน

2) Optional parameters

2.1) **mode** เป็นการกำหนดเงื่อนไขในการเดินทาง ค่าที่สามารถใช้ได้มีดังนี้

- **driving** รูปแบบการเดินทางโดยการขับรถ (ค่าเริ่มต้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **walking** เส้นทางที่ใช้รูปแบบการเดินทางนี้จะเก็บเส้นทางทั้งหมดที่มนุษย์สามารถเดินได้ แม้แต่การข้ามสะพานลอยและการเดินเลียบคลอง
- **bicycling** รูปแบบการเดินทางโดยการปั่นจักรยาน โดยอิงจากทางจักรยานและถนนบางเส้นที่สามารถปั่นได้
- **transit** รูปแบบการเดินทางที่ต้องมีการเปลี่ยนยานพาหนะ ใช้กับการเดินทางโดยบริการสาธารณะ เช่น รถไฟ รถไฟฟ้า รถเมล์ และเรือโดยสาร เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดพารามิเตอร์เพิ่มเติมได้ ได้แก่ **departure_time** (เวลาที่เริ่มเดินทาง) และ **arrival_time** (เวลาที่ต้องการถึงที่หมาย) หากผู้ใช้ไม่ได้กำหนด **departure_time** จะถือว่า **departure_time** คือ เวลาในปัจจุบัน (เริ่มเดินทางทันที)

หมายเหตุ : การระบุวันที่/เวลาในพารามิเตอร์ **departure_time** และ **arrival_time** ให้ระบุเป็นเลข Unix time ซึ่งคือเลขจำนวนเต็มที่เป็นจำนวนวินาทีตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 1970 เวลา 00:00 น.

2.2) **waypoints** เป็นการกำหนดสถานที่แวะผ่าน เพื่อให้เส้นทางที่ต้องการผ่านในสถานที่ที่ระบุลงไป

2.3) **alternatives** เป็นการกำหนดว่าเส้นทางที่ต้องการ ต้องการเพียงเส้นทางเดียวหรือหลายเส้นทาง หากต้องการเส้นทางเดียวให้ระบุ false หากต้องการหลายเส้นทางให้ระบุ true หากไม่มีการใช้พารามิเตอร์นี้ ค่าเริ่มต้นของพารามิเตอร์ **alternatives** คือ true

2.4) **avoid** เป็นการกำหนดเงื่อนไขว่าเส้นทางที่ต้องการ ต้องการเลี่ยงพื้นที่ประเภทใด ค่าที่สามารถใช้ได้ ได้แก่

- **tolls** เลี่ยงการเสียค่าผ่านทาง
- **highways** เลี่ยงทางหลวง
- **ferries** เลี่ยงการใช้เรือโดยสาร
- **indoor** เลี่ยงพื้นที่ในร่ม

2.5) **language** ภาษาของผลลัพธ์ที่ต้องการ ภาษาที่รองรับแสดงไว้ดังตารางที่ 2.2

2.6) **units** เป็นการกำหนดหน่วยที่ใช้ในเส้นทาง ค่าที่สามารถใช้ได้ ได้แก่

- **metric** เป็นการใช้ระบบเมตริก มีหน่วยเป็นเมตร/กิโลเมตร
- **imperial** เป็นการใช้ระบบอังกฤษ มีหน่วยเป็นฟุต/ไมล์

ตารางที่ 2.2 แสดงภาษาที่รองรับใน Google Maps Directions API

Language Code	Language	Language Code	Language
ar	Arabic	kn	Kannada
bg	Bulgarian	ko	Korean
bn	Bengali	lt	Lithuanian
ca	Catalan	lv	Latvian
cs	Czech	ml	Malayalam
da	Danish	mr	Marathi
de	German	nl	Dutch
el	Greek	no	Norwegian
en	English	pl	Polish
en-AU	English (Australian)	pt	Portuguese
en-GB	English (Great Britain)	pt-BR	Portuguese (Brazil)
es	Spanish	pt-PT	Portuguese (Portugal)
eu	Basque	ro	Romanian
eu	Basque	ru	Russian
fa	Farsi	sk	Slovak
fi	Finnish	sl	Slovenian
fil	Filipino	sr	Serbian
fr	French	sv	Swedish
gl	Galician	ta	Tamil
gu	Gujarati	te	Telugu
hi	Hindi	th	Thai
hr	Croatian	tl	Tagalog
hu	Hungarian	tr	Turkish
id	Indonesian	uk	Ukrainian
it	Italian	vi	Vietnamese
iw	Hebrew	zh-CN	Chinese (Simplified)
ja	Japanese	zh-TW	Chinese (Traditional)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ตัวอย่างคำร้องขอ

ตัวอย่างที่ 1 เส้นทางจากคณะวิทยาศาสตร์ สจล. ไปสวนวชิรเบญจทัศน์ (สวนรถไฟ)

```
https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/json?origin=Faculty+of+Science,+King+Mongkut%27s+Insitute+of+Technology+Ladkabang&destination=Wachirabenchata+Park&key=YOUR_API_KEY
```

ตัวอย่างที่ 2 เส้นทางเดินจากคณะวิทยาศาสตร์ สจล. ไปสถานีรถไฟลาดกระบัง โดยเลี่ยงทางหลวง

```
https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/json?origin=Faculty+of+Science,+King+Mongkut's+Insitute+of+Technology+Ladkabang&destination=Lat+Krabang+Railway+Station&mode=walking&avoid=highways&key=YOUR_API_KEY
```

ตัวอย่างที่ 3 เส้นทางจากคณะวิทยาศาสตร์ สจล. ไปคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โดยการขับรถ เริ่มออกเดินทางวันที่ 11 สิงหาคม 2560 เวลา 10:00 น.

```
https://maps.googleapis.com/maps/api/directions/json?origin=Faculty+of+Science,+King+Mongkut's+Insitute+of+Technology+Ladkabang&destination=คณะวิทยาศาสตร์+มหาวิทยาลัยนเรศวร&departure_time=1502445600&key=YOUR_API_KEY
```

2.3.3 เส้นทางที่ตอบกลับมา (Directions Responses)

เส้นทางที่ตอบกลับมา ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายส่วน ได้แก่

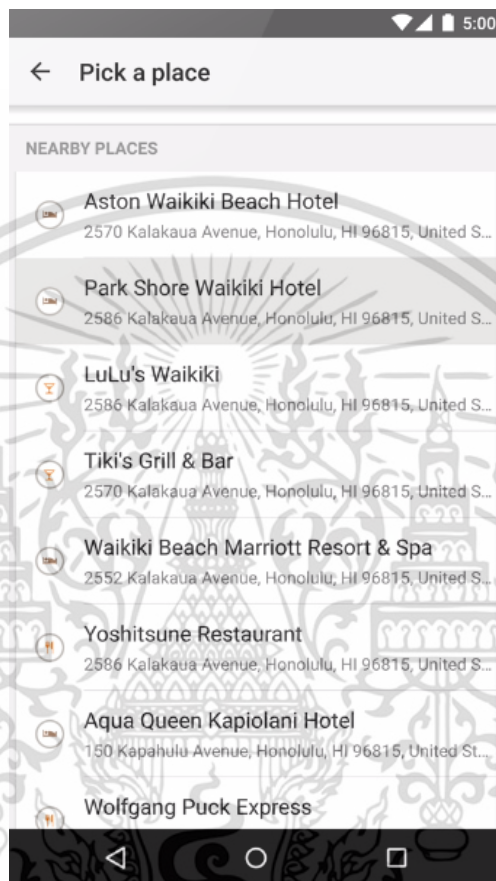
- 1) **status** สถานะของข้อความที่ตอบกลับมา สถานะที่สำคัญ ๆ เช่น
 - OK ผลลัพธ์ปกติ
 - NOT_FOUND ไม่สามารถหาสถานที่ที่พบ อาจจะเป็นสถานที่ที่เป็นต้นทาง สถานที่ที่เป็นปลายทาง หรือสถานที่ที่เป็นจุดแวะ (ถ้ามี)
 - ZERO_RESULTS ไม่สามารถหาเส้นทางได้
 - INVALID_REQUEST คำร้องขอไม่ถูกต้อง
- 2) **geocoded_waypoints** อาร์เรย์รายละเอียดของสถานที่ที่เกี่ยวข้องในเส้นทางทั้งหมด ทั้งสถานที่ต้นทาง สถานที่ปลายทาง และจุดแวะ
- 3) **routes** อาร์เรย์ของเส้นทางจากสถานที่ต้นทางไปยังสถานที่ปลายทาง
- 4) **available_travel_modes** รูปแบบการเดินทางที่เป็นไปได้ ในกรณีที่คำร้องขอเส้นทางที่ร้องขอไป ไม่พบเส้นทางที่เหมาะสม เช่น ร้องขอการปั่นจักรยานไป แต่เนื่องจากไม่มีเส้นทางจักรยานที่เหมาะสม อาจแนะนำให้ใช้การขับรถหรือเดินเท้าแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Google Places API

Google Places API เป็นบริการของ Google ที่คอยจัดการในเรื่องสถานที่ให้ ด้วยฐานข้อมูลของสถานที่บนโลกของ Google กว่า 100 ล้านรายการ บริการหลัก ๆ ที่ Google Places API เตรียมไว้ให้ ได้แก่

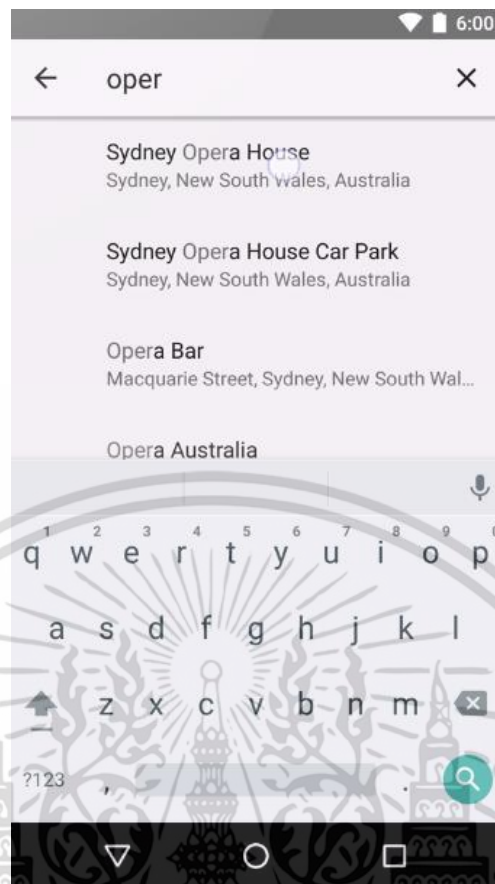
- 1) PlacePicker เป็นบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้เลือกสถานที่ใกล้เคียงในตำแหน่งปัจจุบันได้



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการใช้งาน PlacePicker

- 2) Autocomplete เป็นบริการที่ช่วยค้นหาสถานที่ที่น่าจะเป็นไปได้จากการป้อนชื่อสถานที่ของผู้ใช้เพียงไม่กี่ตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการใช้งาน Autocomplete

2.5 Location Provider

Location Provider เป็นบริการที่คอยตรวจจับพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสมาร์ทโฟนในระบบปฏิบัติการ Android มีอยู่ 2 รูปแบบ ได้แก่

1) GPS Provider เป็นการใช้อิมดูลของ GPS ในอุปกรณ์ Android โดยใช้ดาวเทียมที่โคจรรอบโลก ซึ่งมีความแม่นยำสูงและใช้พลังงานเยอะ

2) Android's Network Location Provider เป็นการใช้อยูณจากเสาสัญญาณเครือข่ายหรือ Wi-Fi ในการระบุตำแหน่ง เพราะเสาสัญญาณเหล่านี้มีตำแหน่งที่คงที่ ทำให้สามารถคาดคะเนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว ข้อดีคือจับสัญญาณได้ไวและกินพลังงานน้อย ข้อเสียคือความแม่นยำต่ำ

ด้วยข้อเสียทั้งสองของ Location Provider จึงเกิดเป็นสิ่งที่เรียกว่า Fused Provider ซึ่งเป็นการนำเอาข้อดีของ Provider แต่ละตัวมารวมกัน กล่าวคือ ในช่วงแรกให้ใช้ Network Provider ในการหาตำแหน่งคร่าว ๆ ก่อน ซึ่งจะใช้เวลา น้อยมาก หลังจากนั้นค่อยทำให้แม่นยำมากขึ้นโดยใช้ GPS Provider ตาม ซึ่งทำให้วิธีนี้มีประสิทธิภาพมากทั้งตรวจจับได้รวดเร็วจาก Network Provider และตรวจจับได้แม่นยำจาก GPS Provider แต่เมื่อใช้ทั้ง 2 Provider ร่วมกัน ทำให้อุปกรณ์กินพลังงานมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยหลักที่ทำให้ความแม่นยำของตำแหน่งคลาดเคลื่อน ได้แก่

- มีแหล่งที่คอยตรวจจับตำแหน่งที่หลากหลาย อาจทำให้สับสนในการจับตำแหน่ง
- ผู้ใช้กำลังเคลื่อนที่
- สัญญาณที่แปรปรวนจากช่องสัญญาณที่หลากหลาย

หมายเหตุ : ปัจจุบัน Google แนะนำให้ผู้พัฒนาที่ต้องการใช้ Location Provider เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงตำแหน่งได้ ไม่ต้องเสียเวลาเขียนเอง เพราะถ้าจัดการกับ Service เหล่านี้ได้ไม่ดีพอ จะทำให้อุปกรณ์ของผู้ใช้งานกินพลังงานมากขึ้น แนะนำให้ใช้ Google Location Services API แทน ซึ่งเป็น API ที่คอยช่วยผู้พัฒนาสามารถทำให้แอปพลิเคชันของตนเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้ได้อย่างง่ายขึ้นและกินพลังงานน้อยลง



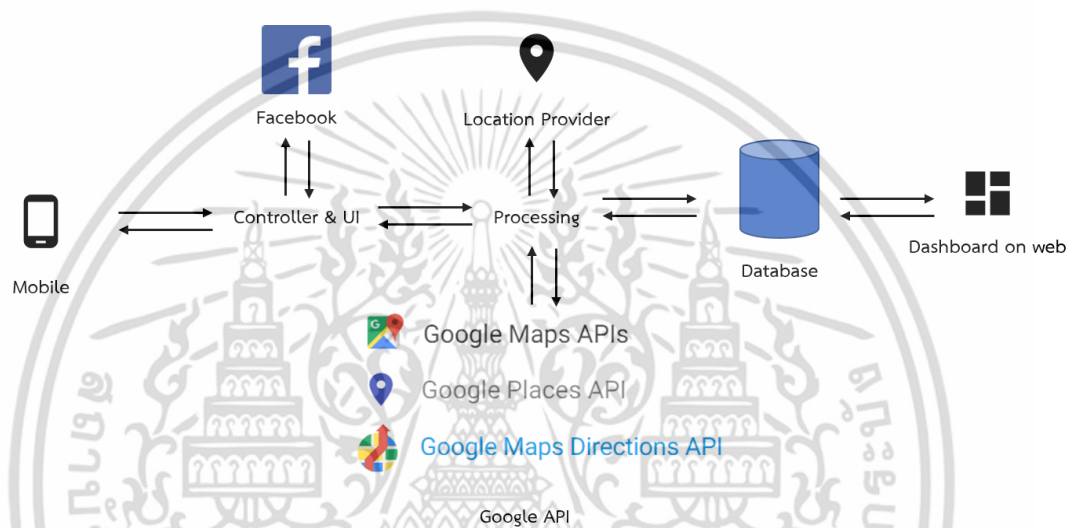
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์และการออกแบบส่วนต่าง ๆ ของระบบทั้งระบบ ส่วนหน้า (Front-end) และระบบส่วนหลัง (Back-end) รวมถึงฐานข้อมูลที่ใช้ สามารถจำแนกเป็น หัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.1 สถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ

โครงสร้างของระบบ ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่

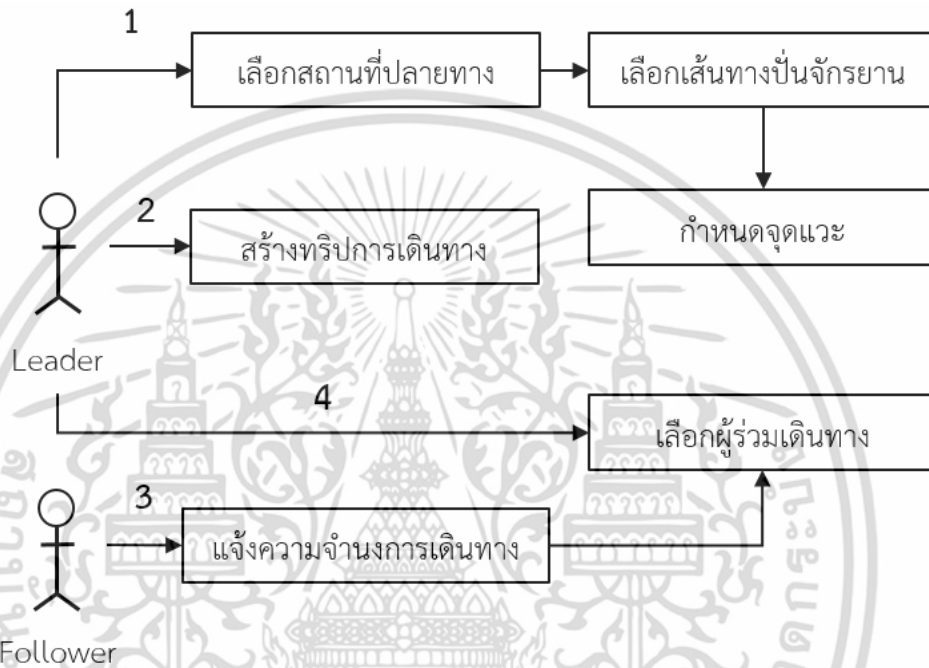
- 1) โมดูลแอปพลิเคชัน : โมดูลที่ติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้และส่งข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผลบนแอปพลิเคชัน
- 2) โมดูล Processing : เป็นส่วนประมวลผลหลักของระบบ มีหน้าที่ประมวลผลและรับ/ส่งข้อมูลจากโมดูล Location Provider และโมดูล Google API เพื่อส่งต่อให้โมดูลแอปพลิเคชันนำไปแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบต่อไป
- 3) โมดูล Location Provider : เป็นโมดูลที่คอยรับ/ส่งข้อมูลเกี่ยวกับระบบระบุพิกัดตำแหน่งบนโลก
- 4) โมดูล Google API : เป็นโมดูลที่ติดต่อกับบริการต่าง ๆ ของ Google เช่น Google Maps APIs, Google Places API เป็นต้น
- 5) โมดูล Dashboard : เป็นโมดูลที่แสดงผลภาพรวมบนเว็บไซต์ โดยการดึงข้อมูลจาก Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การทำงานของระบบ

การทำงานของระบบ จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของการเตรียมตัวก่อนเริ่มเดินทาง (Pre-process) ส่วนของการเดินทาง (On-process) และส่วนของการจบการเดินทาง (Post-process) ซึ่งในแต่ละส่วน ก็จะมีการทำงานที่แตกต่างกันออกไป

3.2.1 ส่วนของการเตรียมตัวก่อนการเดินทาง (Pre-process)



รูปที่ 3.2 การทำงานของระบบในส่วนของ Pre-process

ในส่วนของการเตรียมตัวก่อนเริ่มเดินทางนั้น มีการเตรียมตัวสองฝั่งผู้ใช้งาน ได้แก่ ฝั่งผู้สร้างทริปการเดินทาง (ผู้นำทริป) และฝั่งผู้ร่วมเดินทาง

1) สำหรับผู้นำทริปจะต้องเลือกสถานที่ปลายทางก่อนและเลือกเส้นทางปั่นจักรยานโดยระบบจะใช้ตำแหน่งปัจจุบันเป็นสถานที่ต้นทางและใช้ Google Maps Directions API ในการหาเส้นทางที่ดีที่สุด หากเส้นทางที่ได้มีจำนวนมาก ระบบจะคัดเลือกเพียงสามเส้นทางที่ดีที่สุดมาให้ เมื่อผู้นำทริปเลือกเส้นทางเสร็จแล้ว ระบบจะให้นำทริปเลือกสถานที่ที่เป็นจุดแวะบนเส้นทางปั่นจักรยาน เมื่อผู้ใช้ปั่นจักรยานมายังบริเวณจุดแวะ ระบบจะขึ้นแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ทราบ

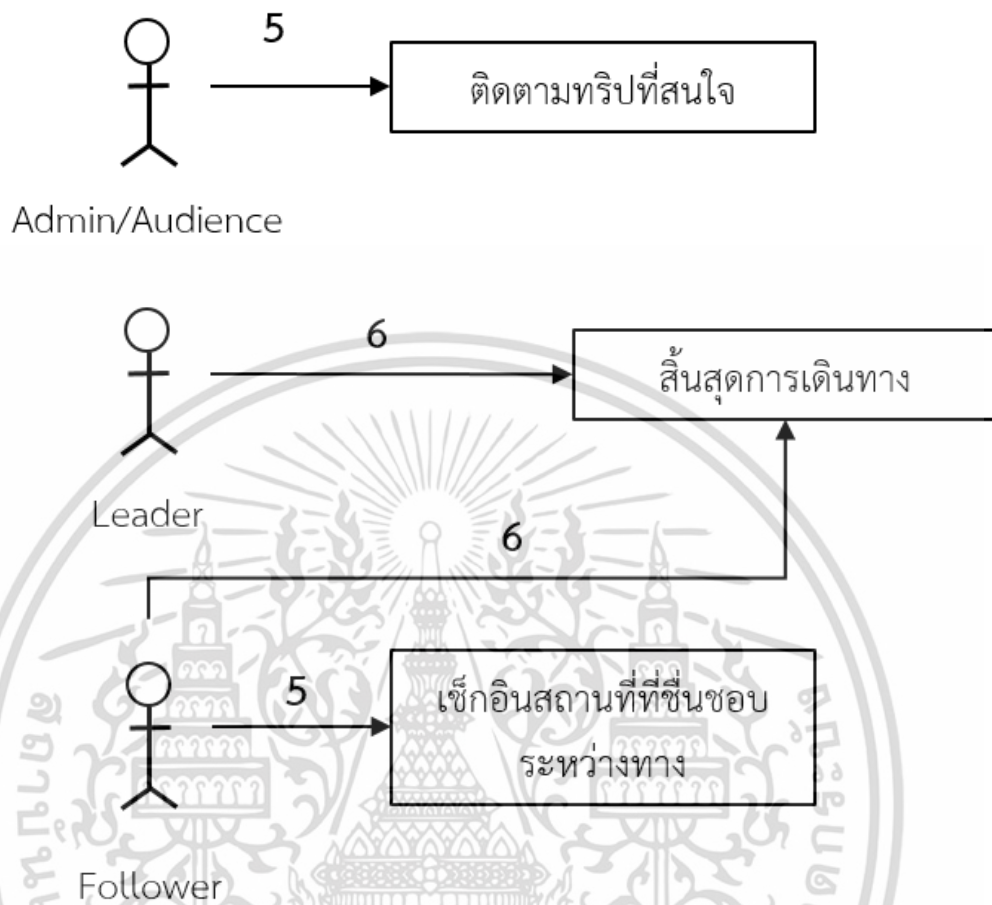
2) เมื่อผู้นำทริปเลือกสถานที่ที่เป็นจุดแวะบนเส้นทางปั่นจักรยานเสร็จ ถือว่าเป็นการสร้างทริปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3) สำหรับผู้ร่วมเดินทาง จะต้องเข้าเมนู Follower Mode เพื่อแจ้งความจำเป็นการเดินทาง

4) เมื่อผู้ร่วมเดินทางเลือกเมนู Follower Mode แล้ว ระบบจะแสดง Facebook ID ของผู้ใช้และ QR code เพื่อให้ผู้นำทริปนำรหัส Facebook ID ไปกรอก หรือจะใช้กล้องถ่ายรูปสแกน QR code เพื่อเลือกผู้ร่วมเดินทางในทริปนั้น ๆ

เมื่อผู้นำทริปเลือกผู้ร่วมเดินทางแล้ว จะเข้าสู่ส่วนของการเดินทาง (On-process)

3.2.2 ส่วนของการเดินทาง (On-process)



รูปที่ 3.3 การทำงานของระบบในส่วน On-process

ในส่วนของการเดินทางนั้น ระบบจะแสดงแผนที่ที่ระบุตำแหน่งของสถานที่ต้นทาง ตำแหน่งของสถานที่ปลายทาง เส้นทางปั่นจักรยาน ตำแหน่งของผู้ใช้ และตำแหน่งของผู้ร่วมทริปท่านอื่น ๆ และเมื่อผู้ใช้ปั่นจักรยานมาอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับจุดแวะที่ผู้นำทริปเลือกไว้ตั้งแต่ต้น ระบบก็จะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ได้ทราบ

ระหว่างการเดินทาง ผู้ร่วมเดินทางสามารถเช็คอินยังสถานที่ที่ตนเองชื่นชอบ ระบบจะจัดเก็บสถานที่เหล่านั้นไว้ในฐานข้อมูล

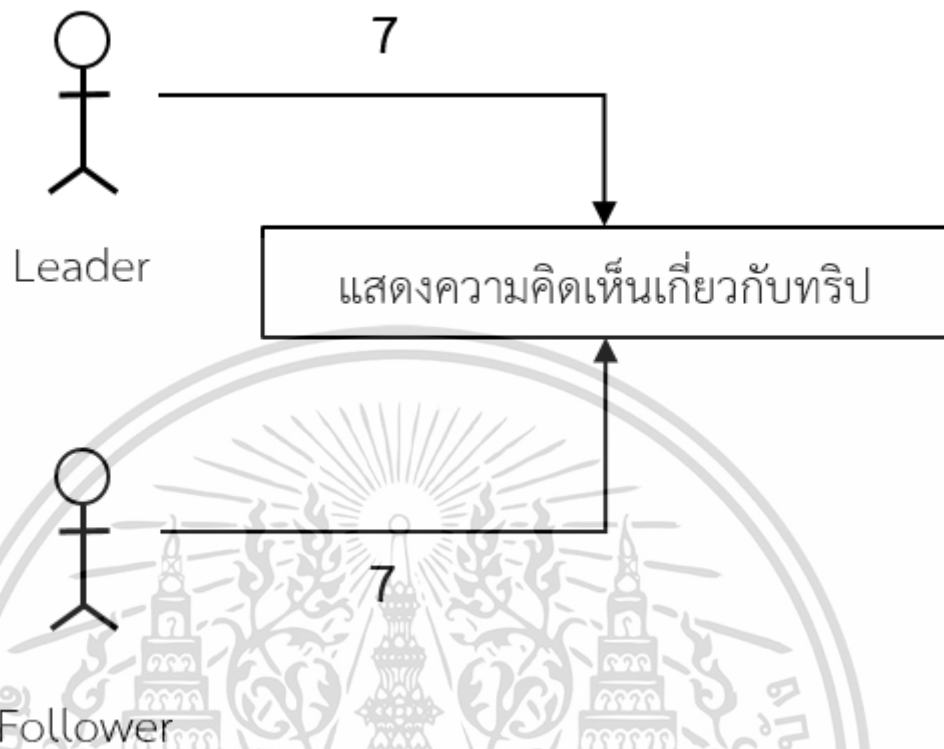
สำหรับบุคคลทั่วไปสามารถติดตามการเดินทางของทริปได้ผ่านเว็บไซต์ และสามารถเลือกชมทริปที่ตนเองสนใจได้ โดยระบบจะกำหนดชื่อสถานที่ปลายทางเป็นชื่อทริปนั้น ๆ และแสดงชื่อผู้สร้างทริปเอาไว้ เมื่อผู้ใช้เลือกทริปที่ตนเองสนใจแล้ว ระบบจะแสดงแผนที่ ตำแหน่งของสถานที่ต้นทาง ตำแหน่งของสถานที่ปลายทาง เส้นทางปั่นจักรยาน และตำแหน่งของผู้ร่วมเดินทางในทริปนั้น ๆ ทุกคน

เมื่อผู้นำทริปและคณะปั่นจักรยานจนถึงสถานที่ปลายทางแล้ว ถือเป็นการสิ้นสุดทริปนั้น ๆ ผู้นำทริปต้องกดปุ่ม “สิ้นสุดการเดินทาง” ระบบจะพาไปยังส่วนสุดท้ายของระบบ นั่นคือ ส่วนของ

การจบการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ส่วนของการจบการเดินทาง (Post-process)

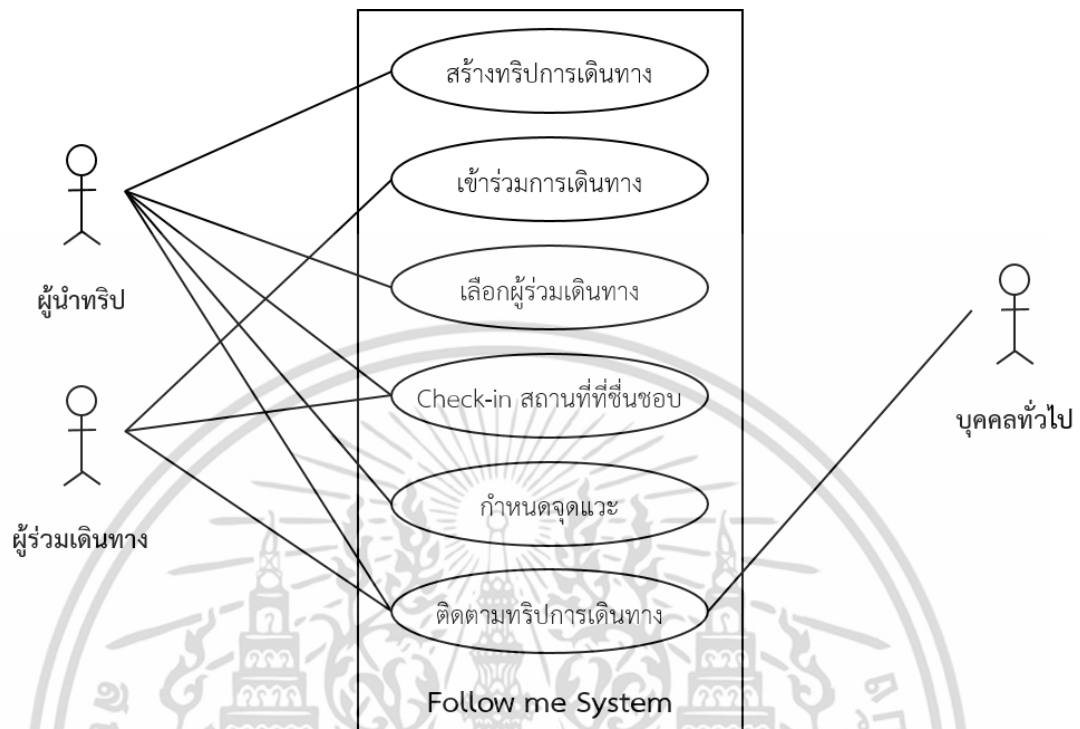


รูปที่ 3.4 การทำงานของระบบในส่วนของ Post-process

เมื่อผู้นำทริปสิ้นสุดการเดินทางแล้ว ผู้ใช้แต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเดินทางในครั้งนั้น ๆ ได้

3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.3.1 การวิเคราะห์ระบบด้วยแผนภาพยูสเคส



รูปที่ 3.5 แผนภาพยูสเคสของระบบ

จากรูปที่ 3.5 พบว่าระบบประกอบด้วย 6 ยูสเคส ได้แก่ ยูสเคสสร้างทริปการเดินทาง ยูสเคสเข้าร่วมการเดินทาง ยูสเคสเลือกผู้ร่วมเดินทาง ยูสเคส Check-in สถานที่ที่ชื่นชอบ ยูสเคสกำหนดจุดแวะ และยูสเคสติดตามทริปการเดินทาง

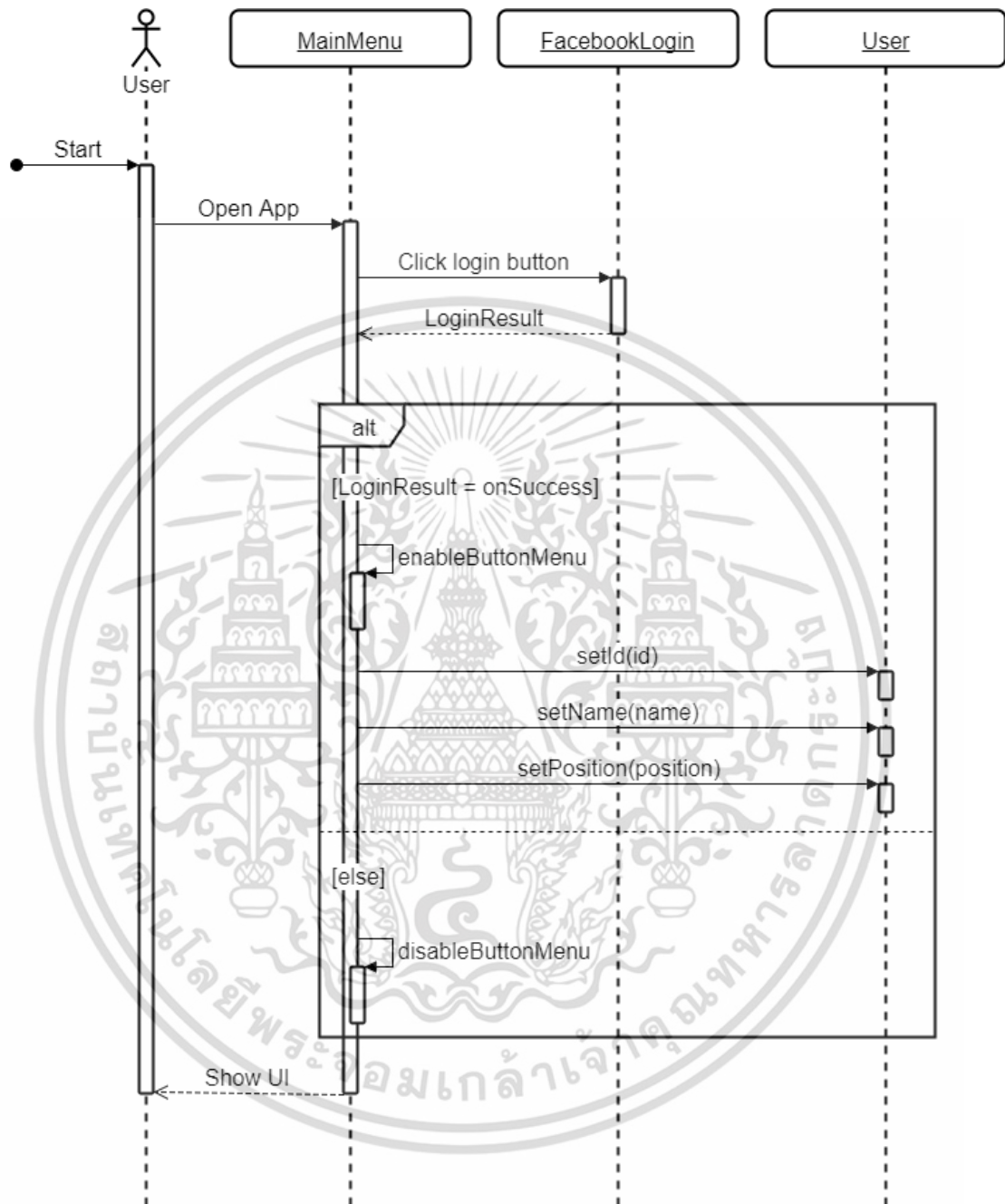
ผู้นำทริป สามารถสร้างทริปการเดินทาง เลือกผู้ร่วมเดินทาง Check-in สถานที่ที่ชื่นชอบ กำหนดจุดแวะ และติดตามทริปการเดินทางได้

ผู้ร่วมเดินทาง สามารถเข้าร่วมการเดินทาง Check-in สถานที่ที่ชื่นชอบ และติดตามทริปการเดินทางได้

และผู้ใช้ระบบจะสามารถติดตามทริปการเดินทางได้เพียงอย่างเดียว

3.3.2 การออกแบบระบบด้วยแผนภาพซีควเอนซ์

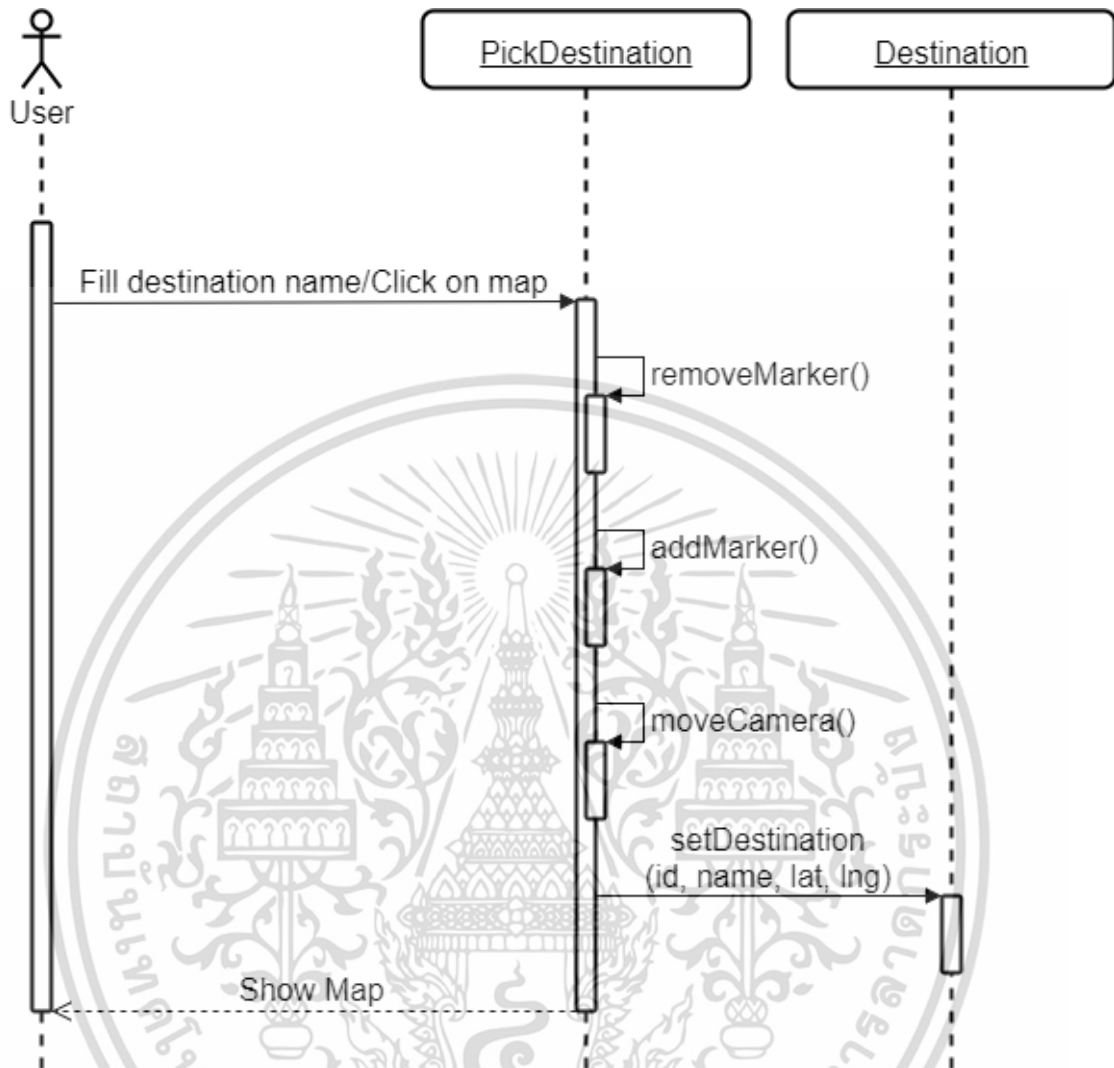
1) แผนภาพซีควเอนซ์การเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.6 แผนภาพซีควเอนซ์การเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 3.6 เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันและต้องการเข้าสู่ระบบ แอปพลิเคชันจะเรียกใช้งาน API ของ Facebook Login เนื่องจากเป็นการเข้าสู่ระบบของบัญชี Facebook หลังจากที่ผู้ใช้เข้าสู่ระบบแล้ว Facebook Login API จะส่งสถานะกลับมาที่แอปพลิเคชันว่าผู้ใช้เข้าสู่ระบบสำเร็จ (onSuccess) เข้าสู่ระบบล้มเหลว (onError) หรือได้ยกเลิกไประหว่างการเข้าสู่ระบบ (onCancel) ถ้าผู้ใช้เข้าสู่ระบบสำเร็จ แอปพลิเคชันจะเปิดการใช้งานของปุ่มเมนูให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ต่อไปและจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ไว้ในคลาส User แต่หากไม่สำเร็จก็จะยังปิดการใช้งานของปุ่มเมนูเหมือนเดิม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ เมื่อผู้ดูแลระบบเห็นว่าการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

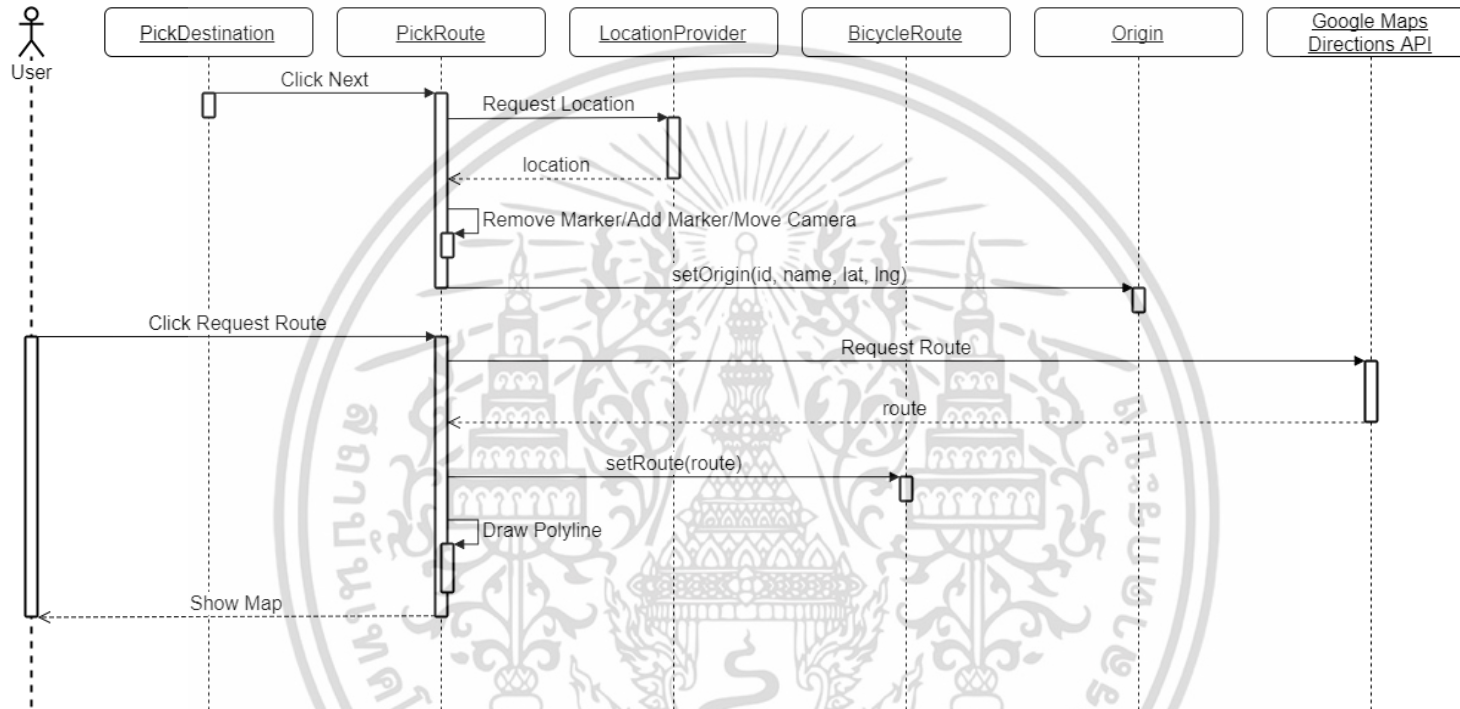
2) แผนภาพซีเควนซ์การกำหนดสถานที่ปลายทาง



รูปที่ 3.7 แผนภาพซีเควนซ์การกำหนดสถานที่ปลายทาง

จากรูปที่ 3.7 หลังจากผู้ใช้เลือกเมนู Leader Mode แล้ว แอปพลิเคชันจะพาไปสู่หน้าเลือกสถานที่ปลายทาง ซึ่งแสดงแผนที่และช่องค้นหา ช่องค้นหานี้ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อสถานที่ที่ต้องการแผนที่จะทำการลบหมุดที่เคยปักไว้ทิ้ง (ถ้าเคยปัก) เพิ่มหมุดใหม่ที่สถานที่ที่เลือก และปรับตำแหน่งกล้องให้สถานที่ที่เลือกอยู่กึ่งกลางจอ นอกจากนี้ผู้ใช้อยังสามารถแตะสถานที่บนแผนที่เพื่อเลือกเป็นสถานที่ปลายทางได้เช่นกัน หากผู้ใช้ไม่สามารถค้นหาสถานที่ที่ต้องการได้ ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนตำแหน่ง แอปพลิเคชันจะเก็บข้อมูลสถานที่ปลายทางเอาไว้ในคลาส Destination

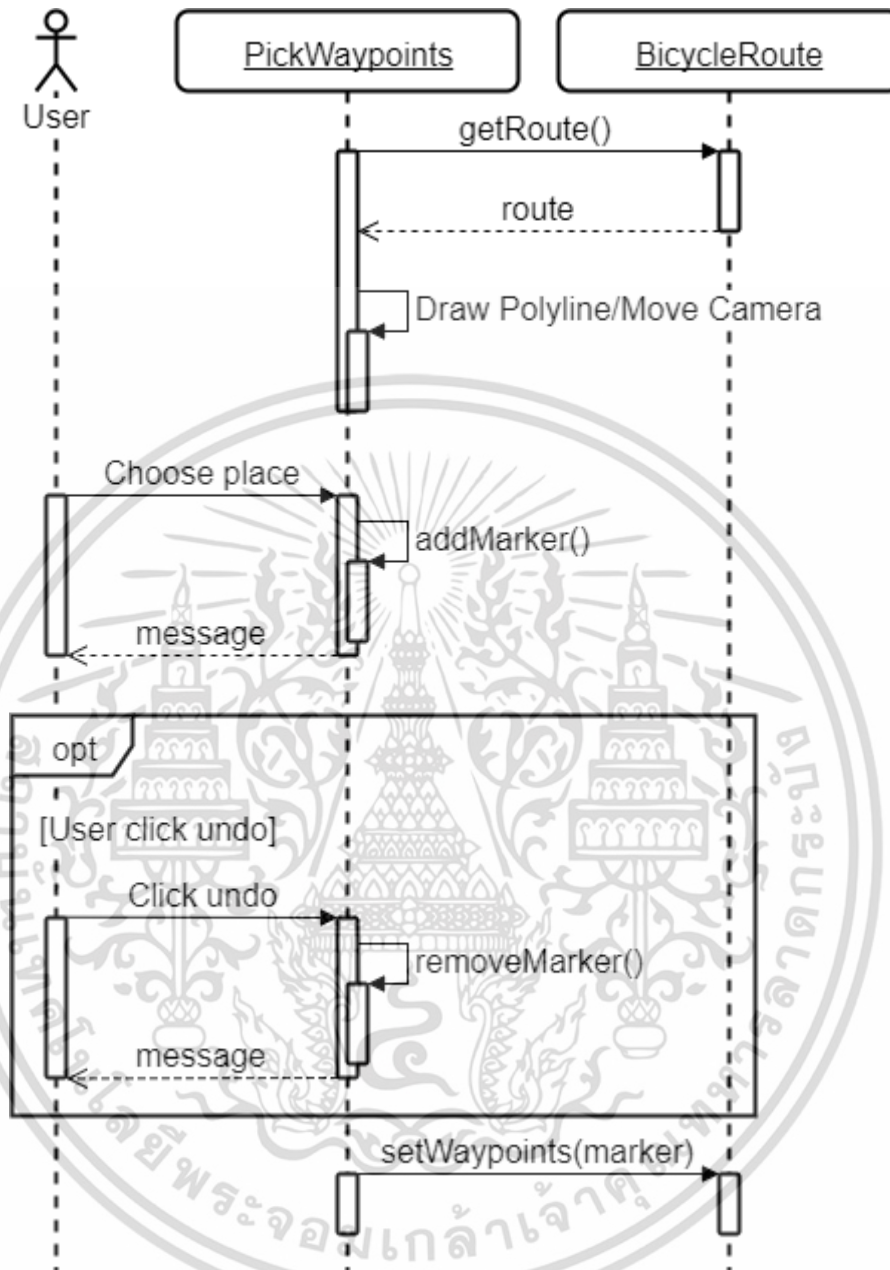
3) แผนภาพซีควเอนซ์การเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน



รูปที่ 3.8 แผนภาพซีควเอนซ์การเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน

จากรูปที่ 3.8 เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ปลายทางแล้ว แอปพลิเคชันจะร้องขอตำแหน่งปัจจุบันเพื่อกำหนดเป็นสถานที่ต้นทางจาก Location Provider เมื่อแอปพลิเคชันได้รับค่าตำแหน่งจาก Location Provider แล้ว จะทำการกำหนดเป็นสถานที่ต้นทางในคลาส Origin เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “ร้องขอเส้นทาง” แอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางที่เก็บไว้ในคลาส Origin และคลาส Destination เพื่อส่งให้ Google Maps Directions API คำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสม เมื่อแอปพลิเคชันได้รับข้อมูลเส้นทางมาแล้ว แอปพลิเคชันจะทำการบันทึกข้อมูลเส้นทางในคลาส BicycleRoute และให้แผนที่วาดเส้นทางให้ผู้ใช้ทราบต่อไป

4) แผนภาพซีควเอนซ์การกำหนดจุดแวะ

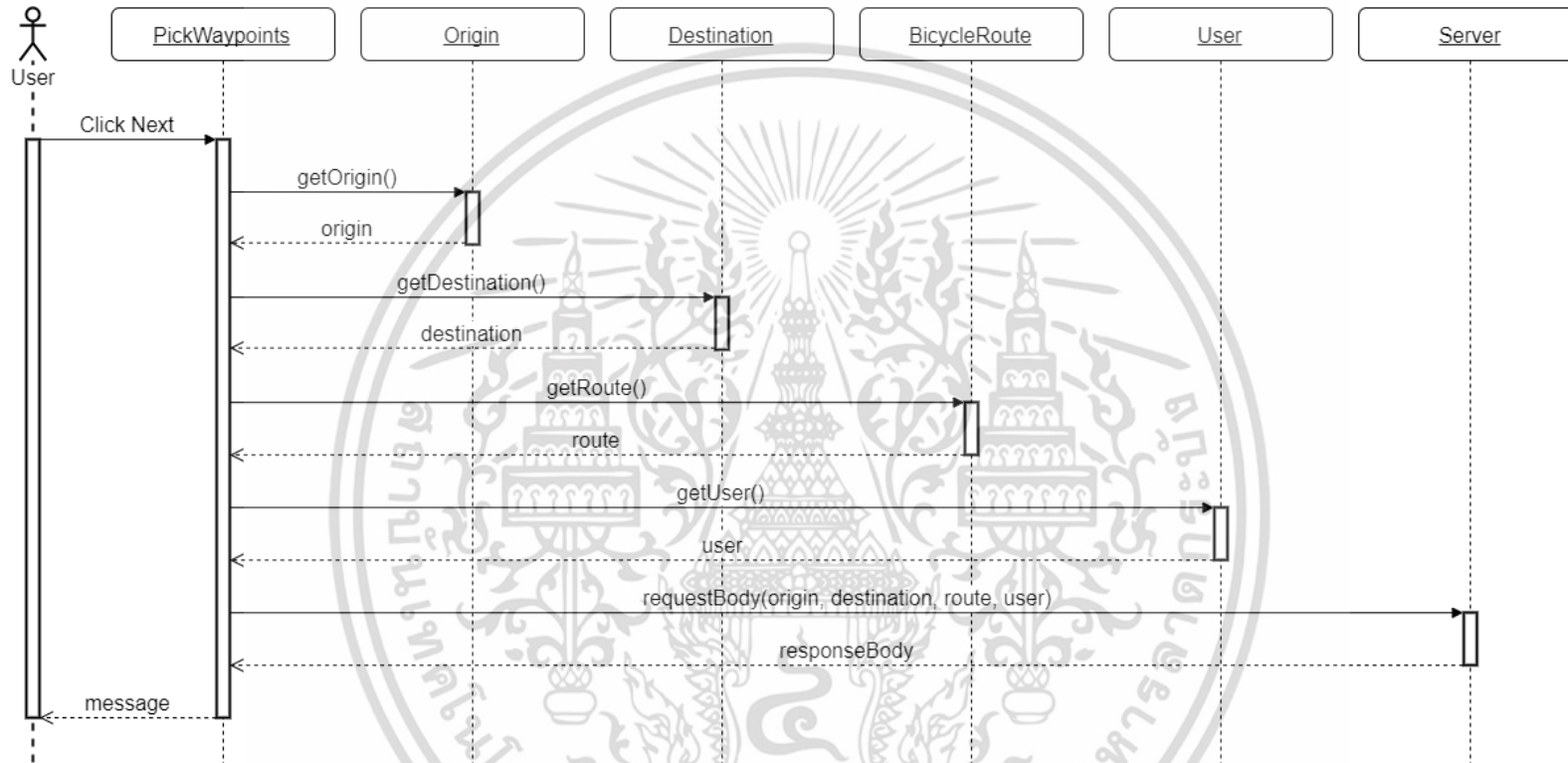


รูปที่ 3.9 แผนภาพซีควเอนซ์การกำหนดจุดแวะ

จากรูปที่ 3.9 เมื่อผู้ใช้เลือกเส้นทางปั่นจักรยานแล้ว แอปพลิเคชันจะพามายังหน้ากำหนดจุดแวะ โดยแอปพลิเคชันจะทำการดึงข้อมูลเส้นทางปั่นจักรยานจากคลาส BicycleRoute และนำมาวาดลงบนแผนที่ ผู้ใช้สามารถกำหนดจุดแวะได้จากการค้นหาชื่อสถานที่ เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ค้นหาเป็นจุดแวะ แอปพลิเคชันจะทำการปักธงบนแผนที่และแสดงข้อความการเพิ่มจุดแวะสำเร็จ ตอนท้ายของข้อความจะมีคำสั่ง Undo ซึ่งสามารถยกเลิกการปักธงในสถานที่ที่ถูกเพิ่มล่าสุดได้ ข้อความนี้จะแสดงขึ้นมาเพียงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น หากผู้ใช้ปล่อยทิ้งไว้ ข้อความจะหายไปเอง เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Next แอปพลิเคชันจะทำการส่งข้อมูลจุดแวะจากธงที่ปักไปให้คลาส BicycleRoute เก็บเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

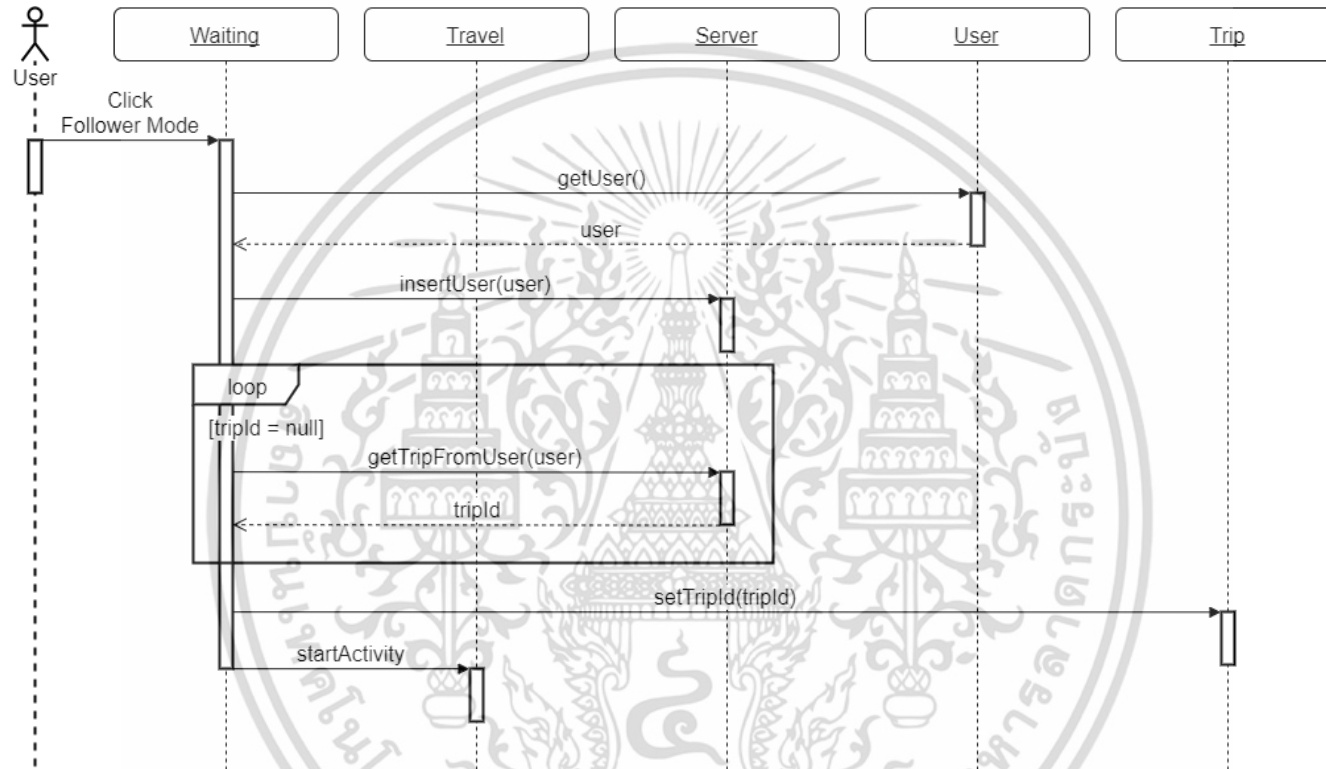
5) แผนภาพซีควเอนซ์การสร้างทริปการเดินทาง



รูปที่ 3.10 แผนภาพซีควเอนซ์การสร้างทริปการเดินทาง

จากรูปที่ 3.10 เป็นการสร้างทริปการเดินทางขึ้นมา โดยแอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลสถานที่ปลายทาง สถานที่ต้นทาง ข้อมูลเส้นทางปั่นจักรยาน และข้อมูลของผู้ใช้ที่เก็บมาตั้งแต่หน้าแรก ส่งไปเป็น Request Body ให้ API ที่ฝั่งไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เมื่อเซิร์ฟเวอร์จัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะส่ง Response Body กลับมาที่แอปพลิเคชันและแสดงความสถานะการดำเนินการให้ผู้ใช้งานได้ทราบ

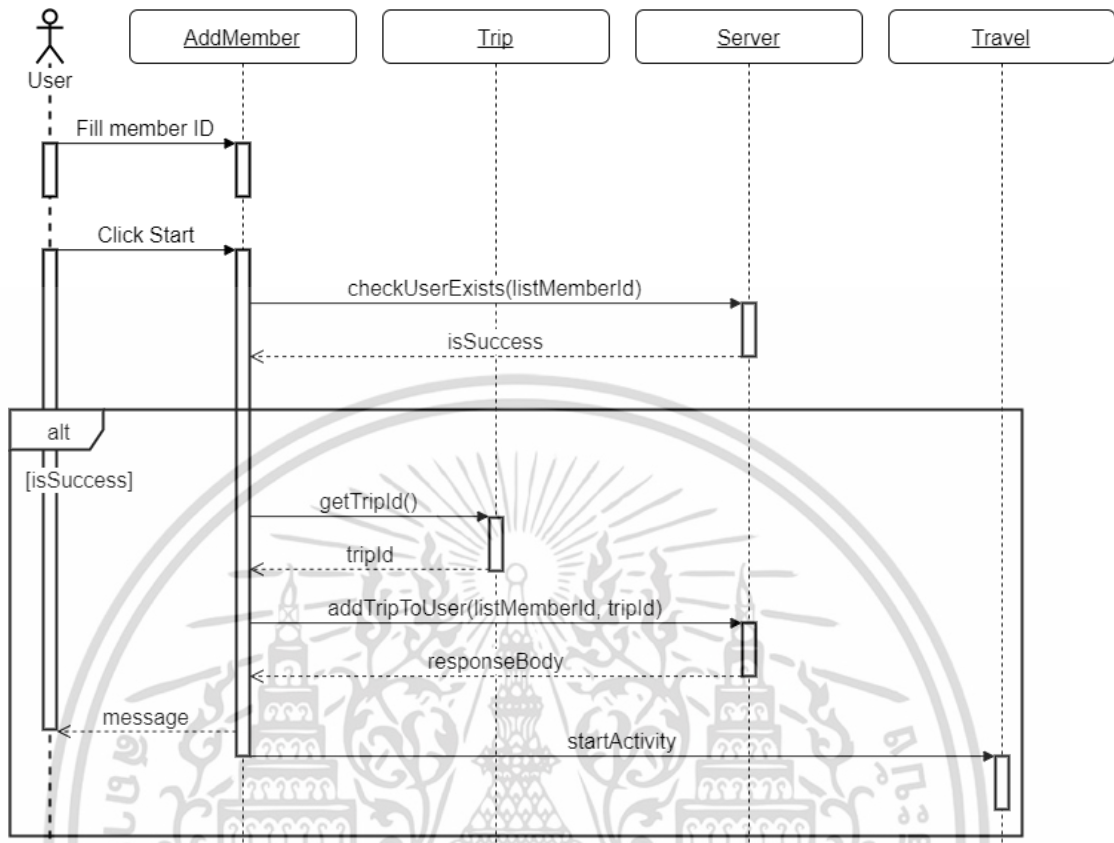
6) แผนภาพซีเควนซ์การรอให้ผู้นำทริปเพิ่มผู้ใช้เข้าทริป



รูปที่ 3.11 แผนภาพซีเควนซ์สำหรับผู้ร่วมเดินทาง

หลังจากผู้นำทริปสร้างทริปเรียบร้อยแล้ว ผู้ร่วมเดินทางต้องเปิดหน้าแสดง ID และ QR code ของผู้ใช้ โดยการกดที่เมนู Follower Mode จากรูปที่ 3.11 แอปพลิเคชันจะเพิ่มข้อมูลผู้ใช้ในฐานข้อมูลผ่าน API บนเซิร์ฟเวอร์ และจะคอยรับรหัสทริปที่เป็นทริปของตนเอง ซึ่งรหัสทริปของผู้ใช้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้นำเพิ่มผู้ใช้เข้าไปในทริปเรียบร้อยแล้ว เมื่อรหัสทริปที่ได้รับมีค่าก็จะนำรหัสทริปไปเก็บไว้ในคลาส Trip และพาไปยังหน้าการเดินทางต่อไป

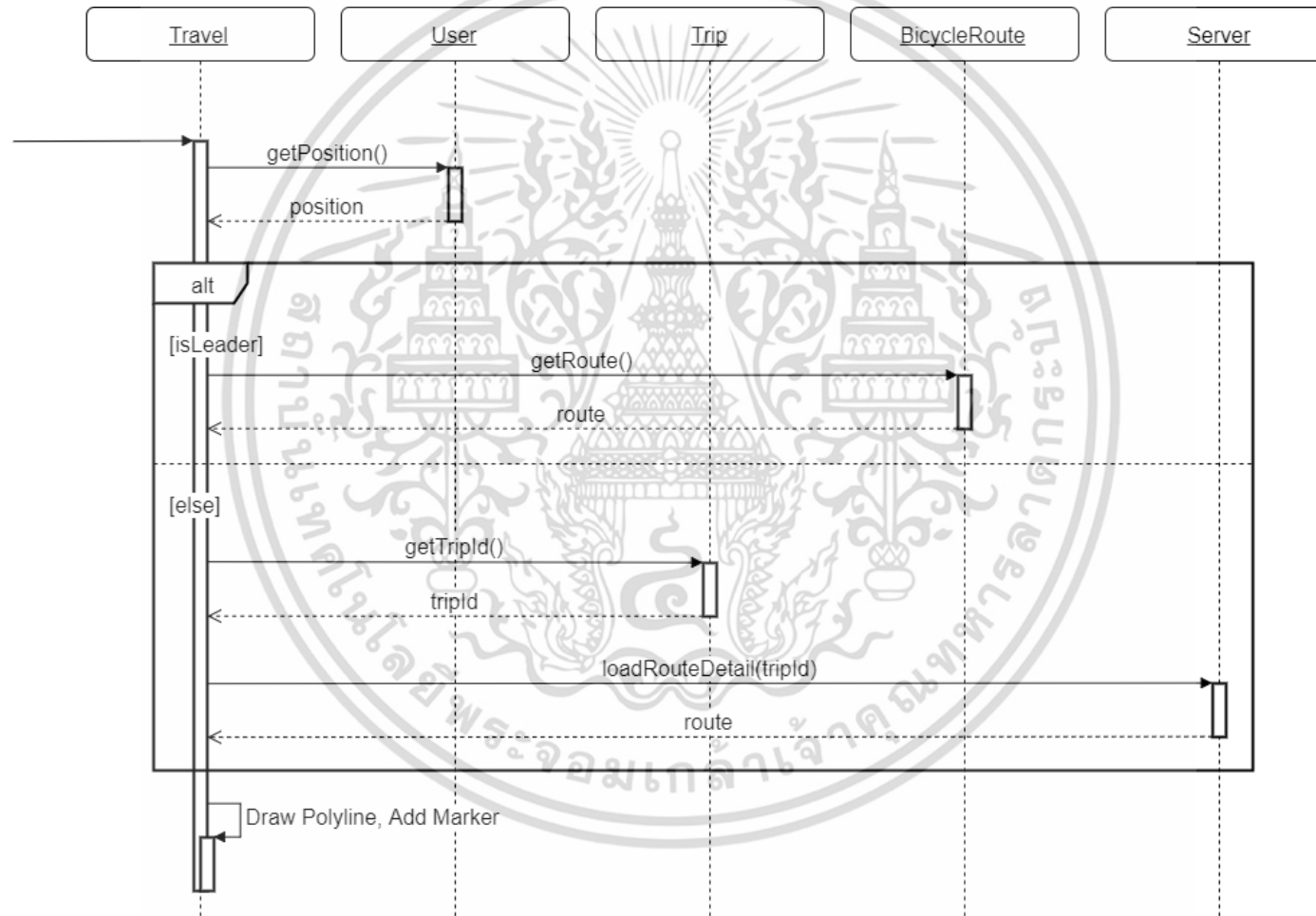
7) แผนภาพซีควเอนซ์การเพิ่มผู้ร่วมเดินทางเข้าทริป



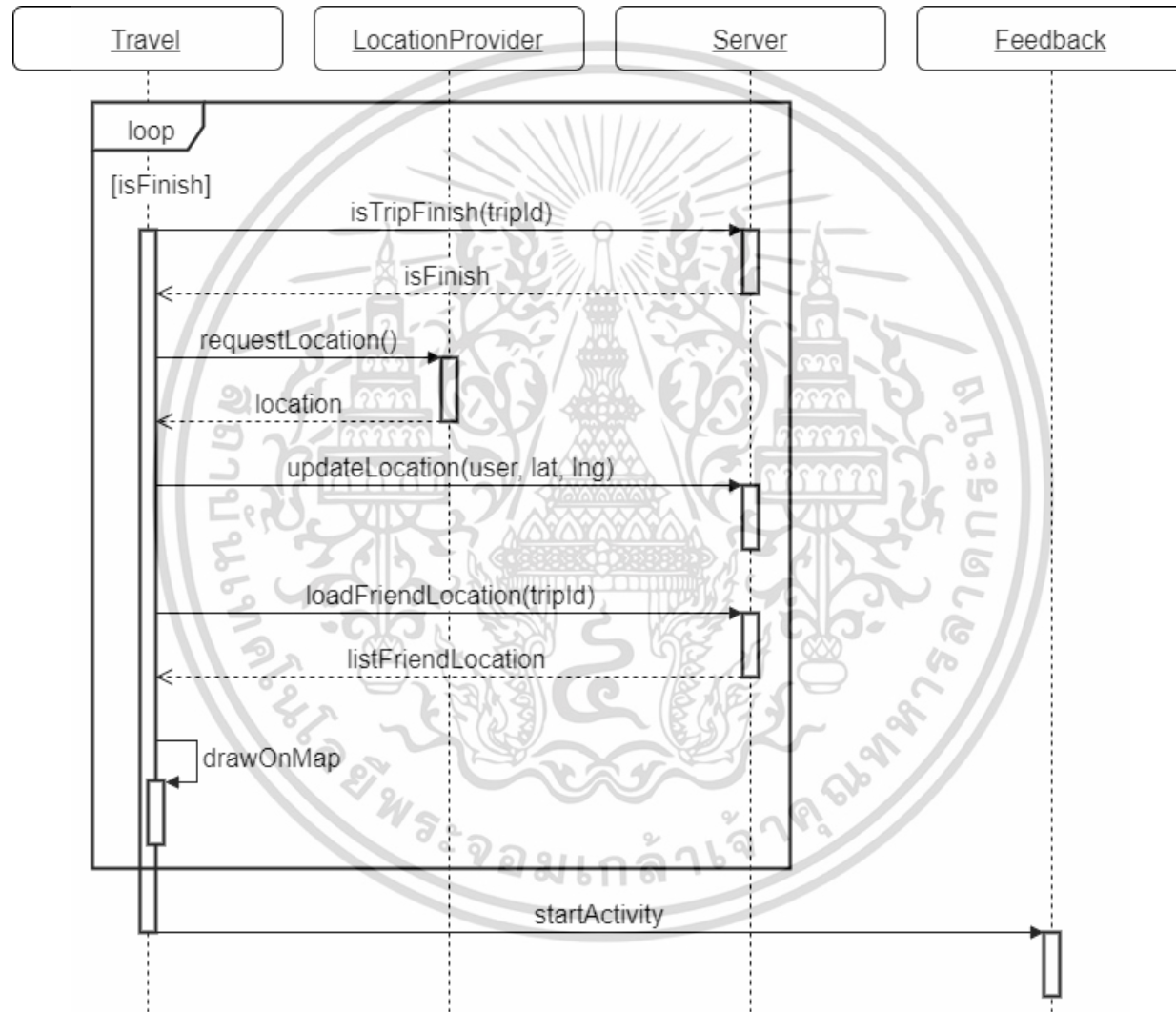
รูปที่ 3.12 แผนภาพซีควเอนซ์การเพิ่มผู้ร่วมเดินทางเข้าทริป

หลังจากผู้นำทริปสร้างทริปเรียบร้อยแล้ว ผู้นำทริปต้องเลือกผู้ร่วมเดินทางโดยกรอก Facebook ID ของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม “Start” แล้ว แอปพลิเคชันจะไล่อ่าน Facebook ID ที่ผู้นำทริปกรอกทั้งหมดและส่งไปให้ API เพื่อตรวจสอบว่าผู้ใช้นั้นมีอยู่ในระบบแล้วหรือไม่ หากมีผู้ใช้นั้นใดท่านหนึ่งไม่อยู่ในระบบ API ก็จะส่งข้อผิดพลาดมาที่ responseBody และแจ้งให้ผู้นำทริปทราบ ให้ผู้นำทริปตรวจสอบ Facebook ID ที่กรอกให้ถูกต้องหรือให้ผู้ร่วมเดินทางตรวจสอบว่าตนได้แจ้งความจำนงร้องขอการเดินทางที่หน้า Follower Mode เรียบร้อยหรือยัง หากไม่มีข้อผิดพลาดแล้ว แอปพลิเคชันจะเรียกหัทripจากคลาส Trip และส่งหัทripนี้ไปให้ผู้ร่วมเดินทางในทริปนั้น ๆ เก็บในฐานข้อมูล และพาไปยังหน้าการเดินทาง

8) แผนภาพซีเควนซ์ระหว่างการเดินทาง



รูปที่ 3.13 แผนภาพซีเควนซ์ระหว่างการเดินทาง (1)



รูปที่ 3.14 แผนภาพซีควเอนซ์ระหว่างการเดินทาง (2)

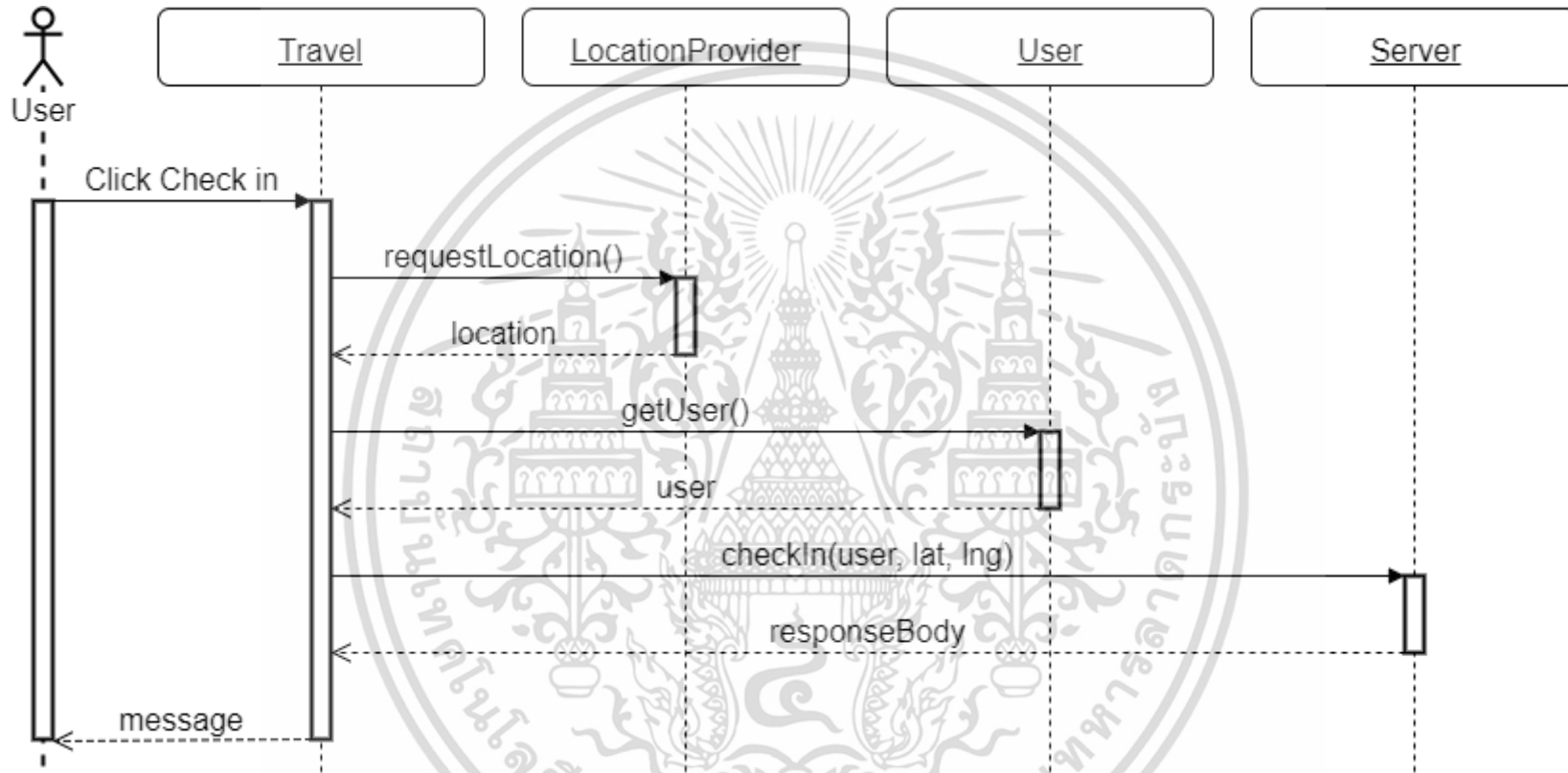
จากรูปที่ 3.13 เมื่อแอปพลิเคชันเข้าสู่หน้าการเดินทาง แอปพลิเคชันจะตรวจสอบว่าผู้ใช้มีสถานะเป็นผู้นำทริปหรือไม่ หากผู้ใช้มีสถานะเป็นผู้นำทริปก็จะดึงค่าเส้นทางปั่นจักรยานและค่าอื่น ๆ จากคลาส BicycleRoute แต่ถ้าหากไม่ใช่ผู้นำทริป ต้องส่งรหัสทริปผ่าน API loadRouteDetail เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ส่งรายละเอียดเส้นทางปั่นจักรยานกลับมา เมื่อผู้ใช้ได้เส้นทางปั่นจักรยานมาแล้ว แอปพลิเคชันก็จะทำการวาดสิ่งต่าง ๆ ลงบนแผนที่

จากรูปที่ 3.14 หลังจากจัดการสิ่งต่าง ๆ บนแผนที่เรียบร้อยแล้ว ระหว่างการเดินทางของผู้ใช้งาน แอปพลิเคชันจะร้องขอตำแหน่งของผู้ใช้จาก Location Provider ตลอดเวลา และนำตำแหน่งของผู้ใช้อัปเดตที่ฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังโหดพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้ท่านอื่นในทริปเพื่อวาดตำแหน่งปัจจุบันและตำแหน่งของผู้ใช้ท่านอื่นบนแผนที่ หากแอปพลิเคชันตรวจจับได้ว่าทริปสิ้นสุดแล้ว ก็จะพาไปยังหน้าแสดงความคิดเห็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

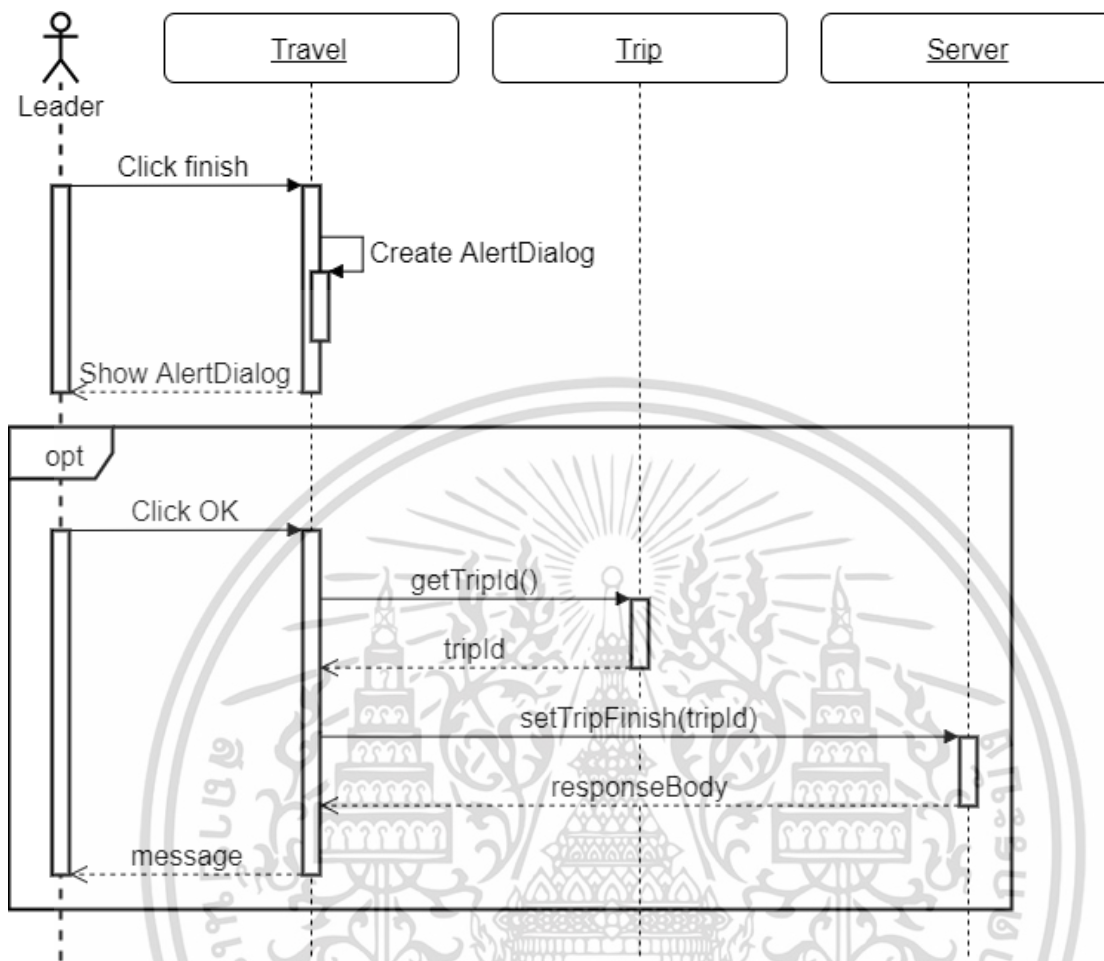
9) แผนภาพซีควเอนซ์การเพิ่มสถานที่ที่ชื่นชอบระหว่างการเดินทาง



รูปที่ 3.15 แผนภาพซีควเอนซ์การเพิ่มสถานที่ที่ชื่นชอบระหว่างการเดินทาง

ระหว่างทาง หากผู้ใช้เช็คอินที่สถานที่ที่ตนเองชื่นชอบ แอปพลิเคชันจะเก็บตำแหน่งปัจจุบันและข้อมูลของผู้ใช้ส่งไปให้ API เพื่อเก็บในฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.15

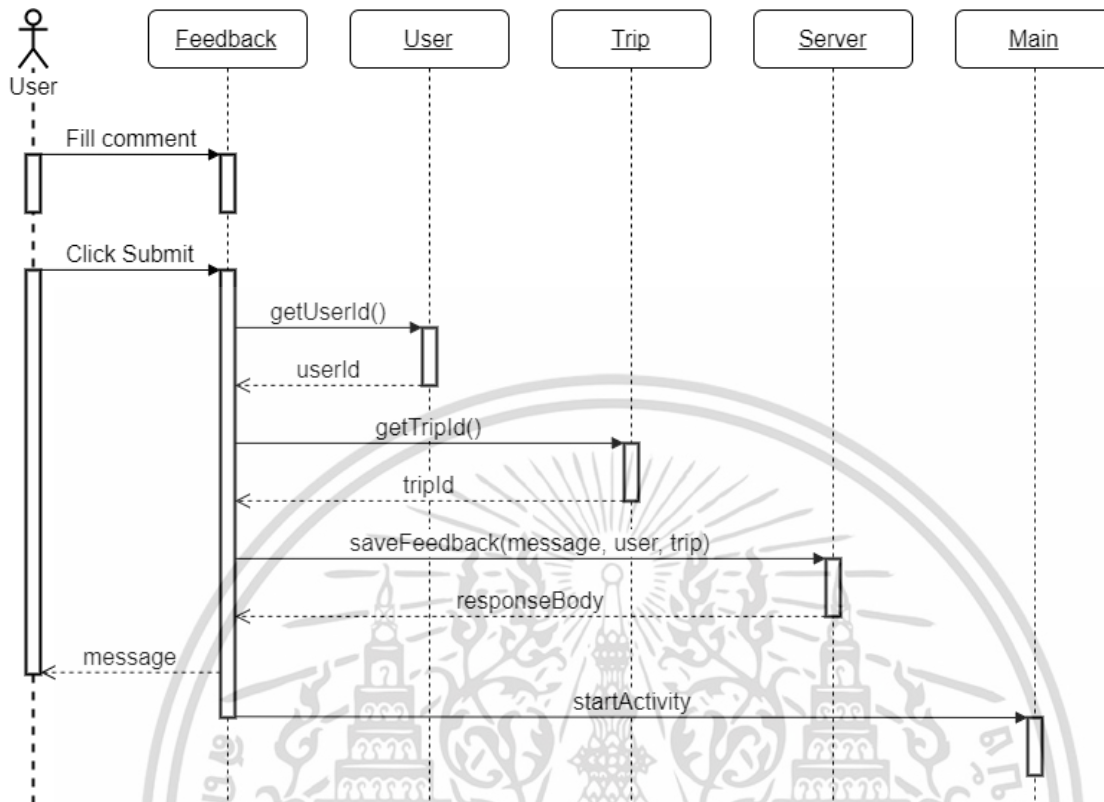
10) แผนภาพซีควเอนซ์การสิ้นสุดการเดินทาง



รูปที่ 3.16 แผนภาพซีควเอนซ์การสิ้นสุดการเดินทาง

เมื่อผู้นำทริปกดปุ่ม “Finish” เพื่อสิ้นสุดการเดินทาง แอปพลิเคชันจะขึ้นกล่องแจ้งเตือนเพื่อยืนยันการสิ้นสุดทริปอีกครั้ง เมื่อผู้นำทริปกดปุ่ม “OK” หรือ “ตกลง” จากกล่องแจ้งเตือนดังกล่าว แอปพลิเคชันจะส่งรหัสทริปที่ใช้อยู่ไปยัง API เพื่อเปลี่ยนแอตทริบิวต์ is_finish ในฐานข้อมูลเป็น true

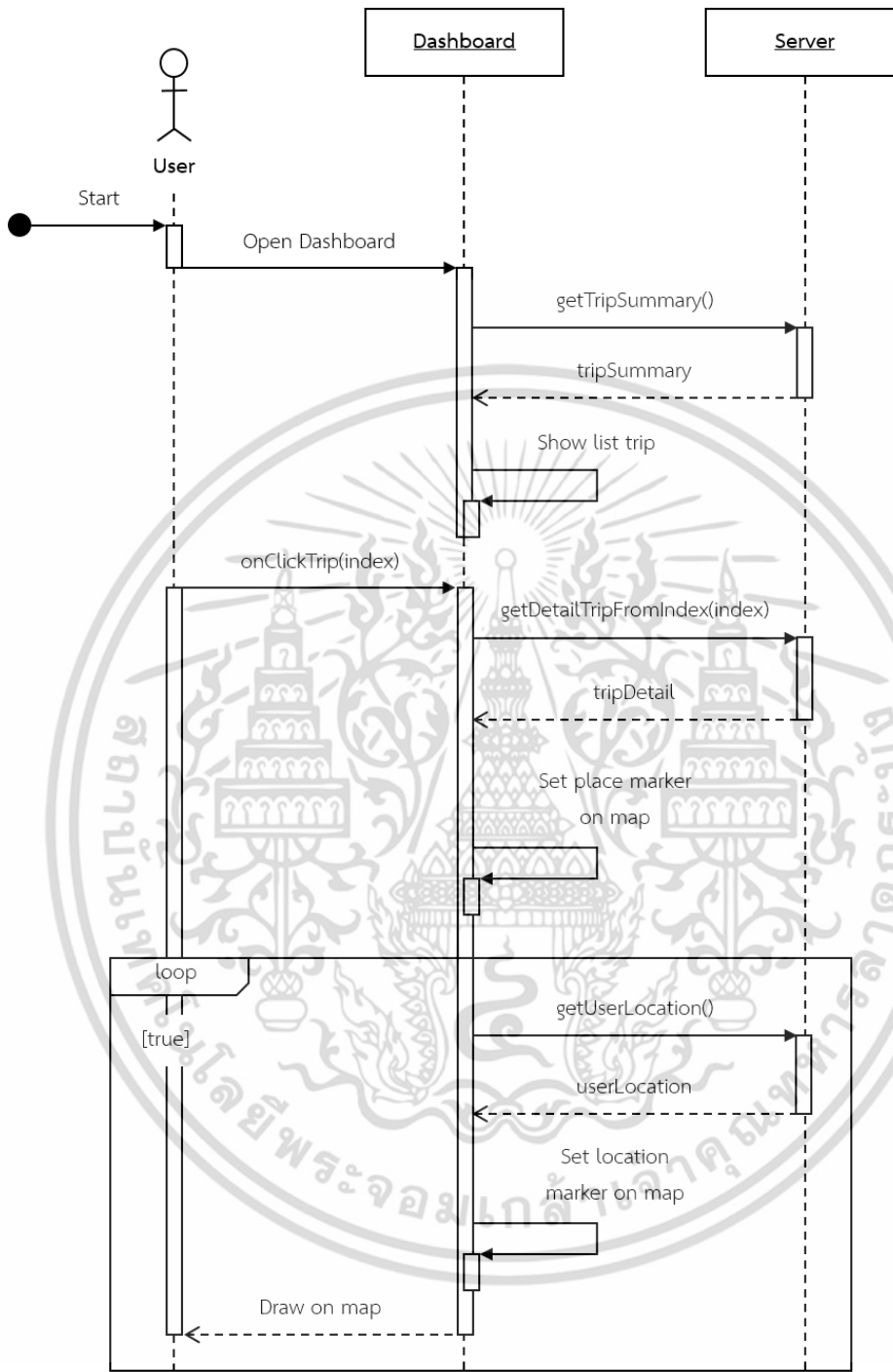
11) แผนภาพซีควเอนซ์การส่งข้อเสนอแนะ



รูปที่ 3.17 แผนภาพซีควเอนซ์การส่งข้อเสนอแนะ

หลังจากผู้ใช้งานสิ้นสุดการเดินทางเป็นที่เรียบร้อยแล้ว แอปพลิเคชันจะให้ผู้ใช้งานสามารถส่งข้อเสนอแนะหรือแสดงความคิดเห็นได้ ข้อเสนอแนะเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์เพื่อนำไปปรับปรุง พัฒนาระบบให้ดีขึ้นต่อไป หากผู้ใช้งานท่านใดไม่ประสงค์จะออกความเห็น ก็สามารถกดปุ่ม “Skip” หรือ “ข้าม” ได้ หลังจากผู้ใช้งานส่งข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว แอปพลิเคชันจะเรียกหน้าเมนูหลักให้ เป็นอันจบการทำงาน

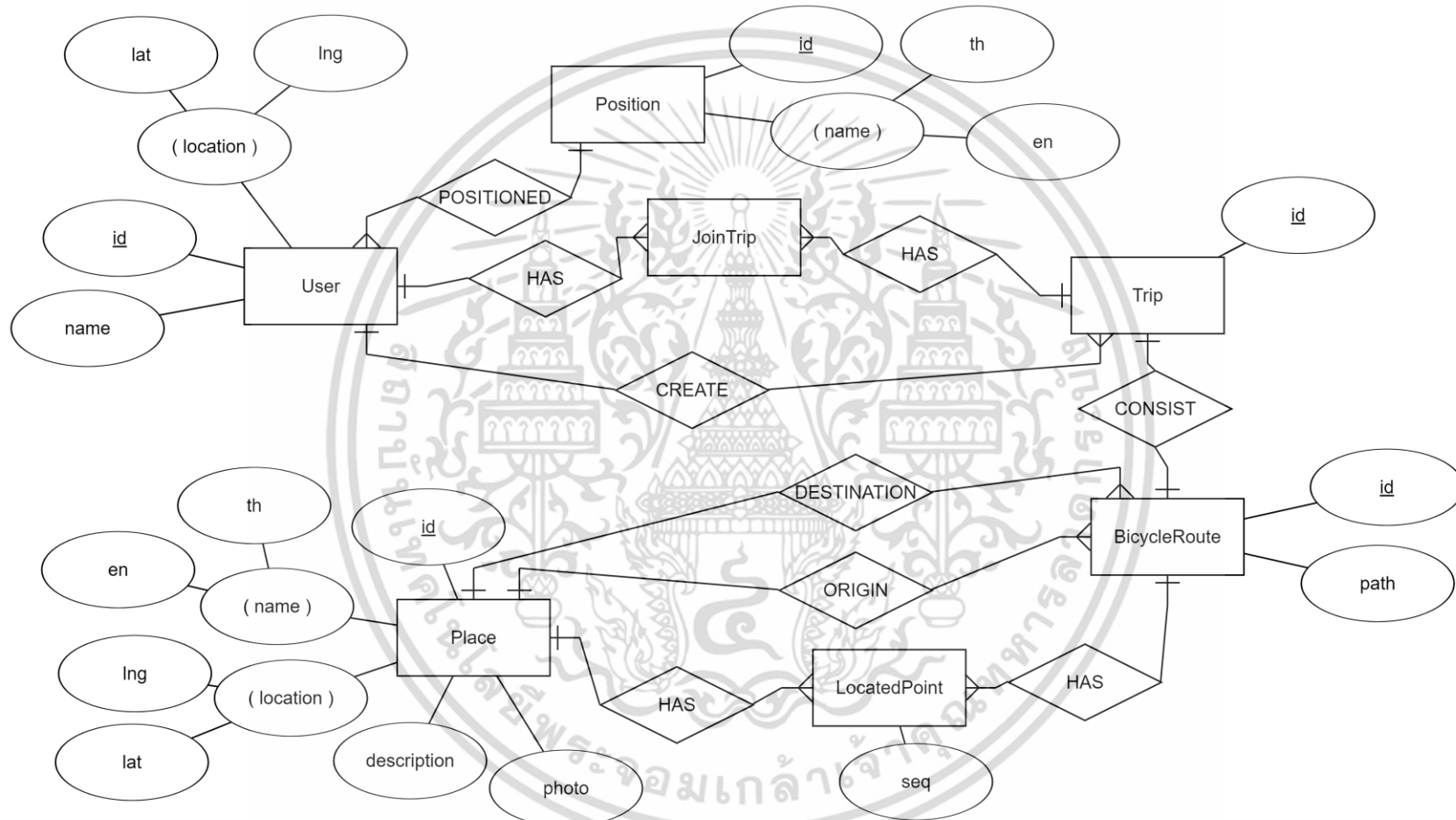
12) แผนภาพซีควเอนซ์การติดตามทริปบนแดชบอร์ด



รูปที่ 3.18 แผนภาพซีควเอนซ์การติดตามการเดินทางบนแดชบอร์ด

สำหรับผู้ใช้งานนอกระบบที่ต้องการติดตามทริปการเดินทางของคนอื่น เมื่อเข้าสู่หน้าเว็บ ระบบจะดึงข้อมูลทริปทั้งหมดที่กำลังเดินทางอยู่แสดงแบบรายการ โดยข้อมูลจะประกอบด้วยสถานที่ปลายทางของทริปนั้น ๆ ผู้นำทริป และจำนวนผู้เข้าร่วมทริปทั้งหมด (รวมผู้นำทริป) เมื่อผู้ใช้งานคลิกไปที่ทริปที่ต้องการ ระบบจะดึงข้อมูลทริปจากฐานข้อมูลและนำมาแสดงบนแผนที่ด้านขวา และจะมีการดึงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งานแต่ละคนในทริปเพื่ออัปเดตตำแหน่งของผู้ใช้บนแผนที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูลระบบด้วยแผนภาพอีอาร์



รูปที่ 3.19 แผนภาพอีอาร์ฐานข้อมูลของระบบ

จากรูปที่ 3.5 พบว่าฐานข้อมูลนี้ประกอบด้วย 7 เอนทิตี คือ

- 1) เอนทิตี User เป็นเอนทิตีจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมดที่ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 2) เอนทิตี Position เป็นเอนทิตีจัดเก็บข้อมูลของสถานะผู้ใช้ ปัจจุบันมีเพียงสองสถานะ ได้แก่ ผู้นำทริปและผู้ร่วมเดินทาง
- 3) เอนทิตี Trip เป็นเอนทิตีจัดเก็บข้อมูลทริปครั้งนั้น ๆ ว่าใครเป็นผู้นำทริป มีผู้ร่วมเดินทางเป็นใครบ้าง และจะใช้เส้นทางไหนในการปั่นจักรยาน
- 4) เอนทิตี JoinTrip เป็น Composite Entity ระหว่างเอนทิตี User และเอนทิตี Trip ใช้เก็บข้อมูลของผู้ร่วมเดินทางแต่ละคนที่กำลังร่วมเดินทางกับทริปไหน
- 5) เอนทิตี BicycleRoute เป็นเอนทิตีที่จัดเก็บข้อมูลเส้นทางการปั่นจักรยาน สถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทางของเส้นทางนั้น ๆ
- 6) เอนทิตี Place เป็นเอนทิตีจัดเก็บสถานที่ที่น่าสนใจ ซึ่งกำหนดโดยผู้นำทริป ประกอบด้วย ชื่อสถานที่ พิกัดละติจูด ลองจิจูด รายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่นั้น ๆ และรูปภาพที่เกี่ยวข้อง
- 7) เอนทิตี LocatedPoint เป็น Composite Entity ระหว่างเอนทิตี BicycleRoute และเอนทิตี Place เพื่อจัดเก็บว่าสถานที่ที่น่าสนใจนี้ถูกกำหนดบนเส้นทางปั่นจักรยานเส้นไหนและเป็นลำดับที่เท่าไรของเส้นทางนั้น ๆ

และฐานข้อมูลนี้ ยังประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีอีก 9 ความสัมพันธ์ ได้แก่

- 1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี Position และเอนทิตี User
- 2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี User และเอนทิตี JoinTrip
- 3) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี Trip และเอนทิตี JoinTrip
- 4) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี User และเอนทิตี Trip
- 5) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งของเอนทิตี Trip และเอนทิตี BicycleRoute
- 6) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี Place และเอนทิตี BicycleRoute ในรูปแบบเป็นสถานที่ต้นทาง
- 7) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี Place และเอนทิตี BicycleRoute ในรูปแบบเป็นสถานที่ปลายทาง
- 8) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี BicycleRoute และเอนทิตี LocatedPoint
- 9) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มของเอนทิตี Place และเอนทิตี LocatedPoint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดรีเลชันของฐานข้อมูลเป็นดังนี้

ชื่อตาราง : User

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลของผู้ใช้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง User

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
user_id	varchar (30)	Facebook ID ของผู้ใช้	Primary Key
user_name	varchar (100)	Facebook Name ของผู้ใช้	-
position_id	varchar (20)	รหัสที่ระบุถึงสถานะของผู้ใช้	Foreign Key ของตาราง Position
user_lat	decimal (15,10)	พิกัดละติจูดปัจจุบันของผู้ใช้	-
user_lng	decimal (15,10)	พิกัดลองจิจูดปัจจุบันของผู้ใช้	-
user_check_in_place	varchar (1700)	พิกัดของสถานที่ที่ผู้ใช้เช็คอิน	-

ชื่อตาราง : Position

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลของสถานะของผู้ใช้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Position

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
position_id	varchar (20)	รหัสสถานะ	Primary Key
position_name_th	varchar (100)	ชื่อสถานะภาษาไทย	-
position_name_en	varchar (100)	ชื่อสถานะภาษาอังกฤษ	-

ชื่อตาราง : Trip

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลทริปการเดินทาง

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Trip

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
trip_id	varchar (20)	รหัสทริป	Primary Key
use_route	varchar (20)	รหัสเส้นทางที่จะใช้ในทริป	Foreign Key ของตาราง BicycleRoute
created_by	varchar (30)	รหัสผู้ใช้ที่เป็นผู้นำของทริป	Foreign Key ของตาราง User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อตาราง : JoinTrip

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลการเข้าร่วมการเดินทางของผู้ใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง JoinTrip

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
user_id	varchar (30)	Facebook ID ของผู้ใช้	Foreign Key ของตาราง User
trip_id	varchar (20)	รหัสทริปที่ผู้ใช้เข้าร่วม	Foreign Key ของตาราง Trip

ชื่อตาราง : BicycleRoute

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลของเส้นทางปั่นจักรยาน

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง BicycleRoute

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
route_id	varchar (20)	รหัสเส้นทาง	Primary Key
route_path	varchar (5000)	เส้นทางการปั่นจักรยาน ซึ่งถูก เข้ารหัสเอาไว้	-
route_origin	varchar (20)	รหัสสถานที่ที่เป็นต้นทาง	Foreign Key ของตาราง Place
route_dest	varchar (20)	รหัสสถานที่ที่เป็นปลายทาง	Foreign Key ของตาราง Place

ชื่อตาราง : Place

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลของสถานที่

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Place

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
place_id	varchar (20)	รหัสสถานที่	Primary Key
place_name_th	varchar (100)	ชื่อสถานที่ภาษาไทย	-
place_name_en	varchar (100)	ชื่อสถานที่ภาษาอังกฤษ	-
place_photo	varchar (200)	รูปถ่ายสถานที่	-
place_desc	varchar (200)	รายละเอียดสถานที่	-
place_lat	decimal (15,10)	พิกัดละติจูดของสถานที่	-
place_lng	decimal (15,10)	พิกัดลองจิจูดของสถานที่	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อตาราง : LocatedPoint

คำอธิบายตาราง : ตารางเก็บข้อมูลของสถานที่ที่ผู้นำทริปกำหนดบนเส้นทางปั่นจักรยาน

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง LocatedPoint

ฟิลด์	ประเภทข้อมูล (ความยาว)	รายละเอียด	ประเภทคีย์
place_id	varchar (20)	รหัสสถานที่ที่ถูกกำหนดบน เส้นทาง	Foreign Key ของตาราง Place
route_id	varchar (20)	รหัสเส้นทาง	Foreign Key ของตาราง BicycleRoute
sequence	int (11)	ลำดับของสถานที่บนเส้นทาง	-

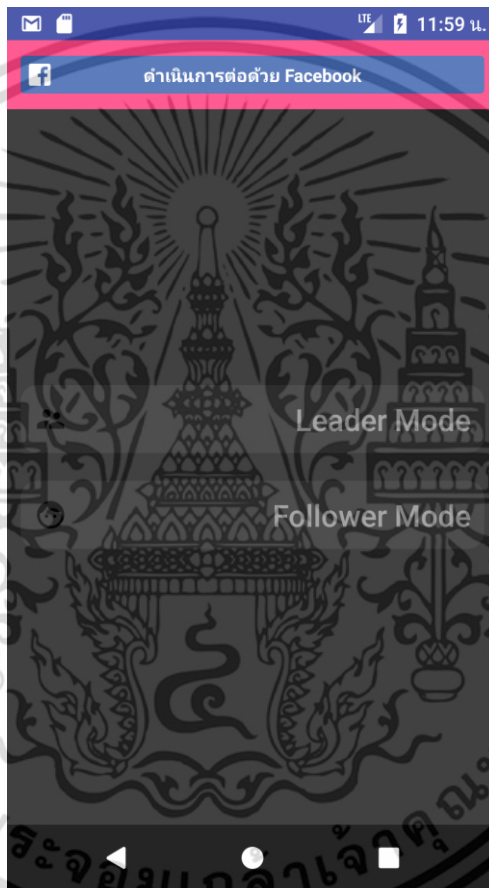
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 หน้าต้อนรับของแอปพลิเคชัน

เมื่อผู้ใช้งานดาวน์โหลดแอปพลิเคชันและติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่หน้าต้อนรับและเมนูเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกที่จะเป็นตำแหน่งไหน แต่ก่อนอื่นผู้ใช้จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบบัญชีผู้ใช้ Facebook เสียก่อน ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าต้อนรับของแอปพลิเคชัน กรณียังไม่เข้าสู่ระบบบัญชี Facebook

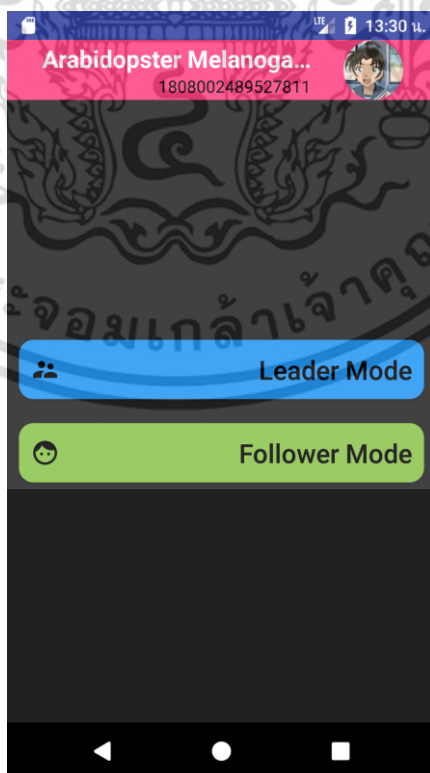
กรณีผู้ใช้มีแอปพลิเคชันอย่างเป็นทางการของ Facebook, Inc. (แอปพลิเคชัน Facebook และแอปพลิเคชัน Facebook Lite) ระบบจะใช้บัญชีผู้ใช้ที่เข้าสู่ระบบอยู่จากแอปพลิเคชันดังกล่าวเข้าสู่ระบบในแอปพลิเคชันนี้แทน

กรณีผู้ใช้ไม่มีแอปพลิเคชันดังกล่าวข้างต้น ระบบจะเรียกหน้าเว็บของ Facebook ขึ้นมาให้เข้าสู่ระบบแทน (CustomTab) ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าเว็บเข้าสู่ระบบของ Facebook กรณีผู้ใช้ไม่มีแอปพลิเคชัน Facebook

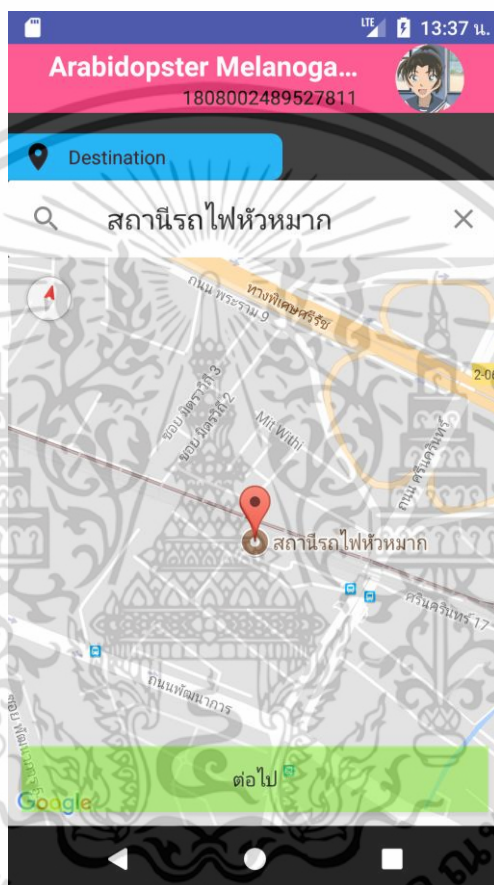
เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบบัญชี Facebook แล้ว เมนูก็จะสามารถใช้งานได้ตามปกติและที่แถบด้านบนจะขึ้นชื่อของผู้ใช้ ID ของผู้ใช้ และรูปประจำตัว ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าต้อนรับของแอปพลิเคชัน กรณีเข้าสู่ระบบบัญชี Facebook แล้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หน้ากำหนดสถานที่ปลายทาง

สำหรับผู้ใช้ที่เลือก Leader Mode เพื่อจะทำหน้าที่เป็นผู้นำทริปจะต้องสร้างทริปขึ้นมาก่อน ผู้ร่วมเดินทางจึงจะสามารถเข้าร่วมทริปได้ โดยในหน้านี้ผู้นำทริปจะต้องเลือกสถานที่ปลายทางในช่องค้นหา (Place Autocomplete) จากนั้นระบบจะปักหมุดไปยังสถานที่นั้น ๆ ดังรูปที่ 4.4 นอกจากนี้ ผู้ใช้สามารถเลือกปักหมุดได้เองในสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการตามใจชอบ หากในช่องค้นหาไม่พบข้อมูลสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการ

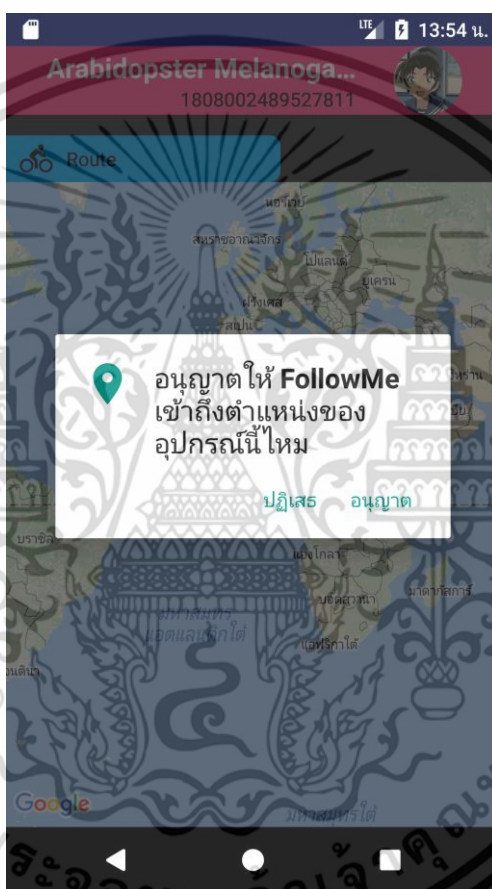


รูปที่ 4.4 หน้ากำหนดสถานที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 หน้าเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน

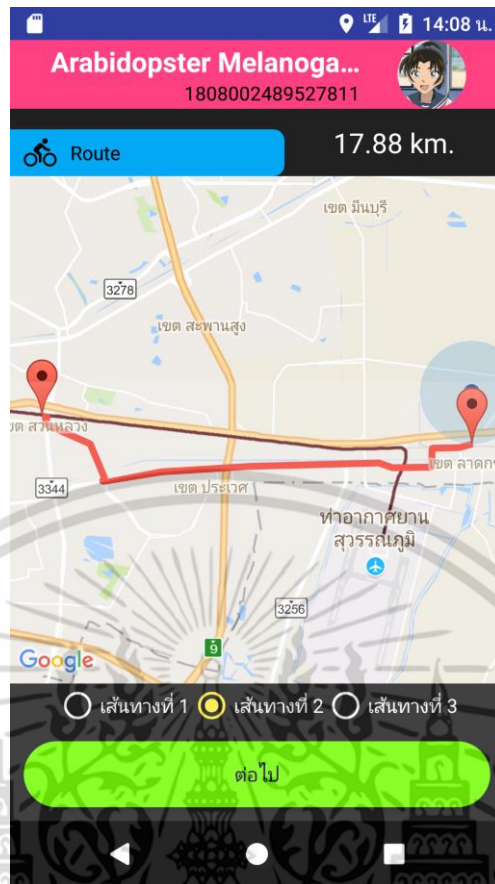
ในหน้านี้ จะมีการร้องขอการเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้ หากระบบปฏิบัติการของผู้ใช้เป็นระบบปฏิบัติการตั้งแต่ระบบปฏิบัติการ Android 6.0 ขึ้นไป แอปพลิเคชันจะแสดงกล่องแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบว่าแอปพลิเคชันต้องการเข้าถึงข้อมูลตำแหน่งของผู้ใช้ ดังรูปที่ 4.5 ซึ่งผู้ใช้จำเป็นต้องยอมรับให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงตำแหน่ง มิเช่นนั้นจะไม่สามารถใช้งานต่อได้ หลังจากที่ผู้ใช้ยอมรับให้แอปพลิเคชันเข้าถึงตำแหน่งแล้ว เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่หน้านี้อีกครั้ง ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องยอมรับใหม่อีกครั้ง แอปพลิเคชันจะร้องขอการเข้าถึงตำแหน่งเฉพาะการใช้งานครั้งแรกเท่านั้น



รูปที่ 4.5 กล่องแจ้งเตือนการขออนุญาตการเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้

หลังจากที่ผู้ใช้อนุญาตให้แอปพลิเคชันเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้แล้ว ระบบจะถือว่าตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้คือสถานที่ต้นทางในทริปครั้งนี้และจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่ด้วยวงกลมสีน้ำเงิน เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “ร้องขอเส้นทาง” หรือ “Request Route” ระบบจะสร้างเส้นทางที่เหมาะสมจากสถานที่ต้นทางไปยังสถานที่ปลายทางให้ หากมีเส้นทางมากกว่า 3 เส้นทาง ระบบจะแสดงเพียง 3 เส้นทาง ผู้ใช้สามารถเลือกเส้นทางที่ระบบสร้างมาให้ได้ โดยระบบจะเลือกเส้นทางที่ 1 ให้เป็นค่าเริ่มต้น เมื่อผู้ใช้เลือกเส้นทางที่ต้องการ ระบบจะวาดเส้นทางลงบนแผนที่ด้วยเส้นสีแดงและแสดงระยะทางในหน่วยกิโลเมตรให้กับบริเวณมุมมองทางด้านบนเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้ใช้ ดังรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

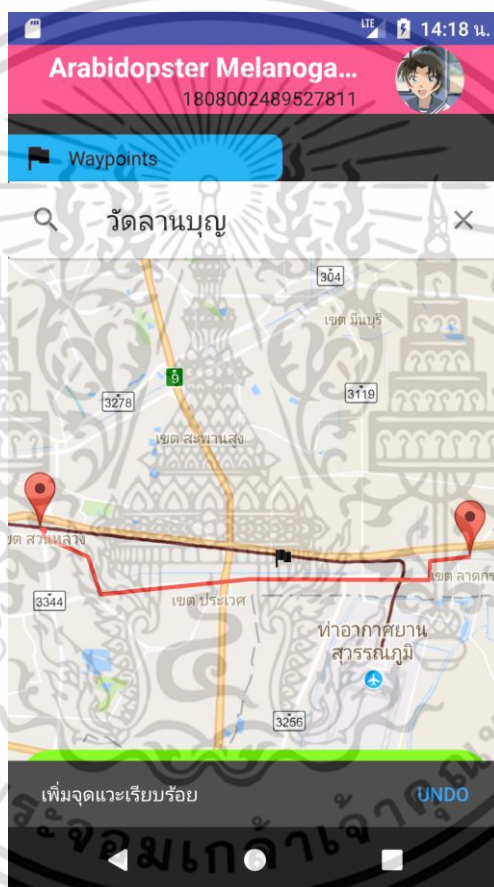


รูปที่ 4.6 หน้าเลือกเส้นทางปั่นจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 หน้ากำหนดจุดแวะ

เมื่อผู้ใช้กำหนดสถานที่ปลายทางและเส้นทางปั่นจักรยานเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถกำหนดจุดแวะหรือไม่กำหนดก็ได้ โดยกรอกชื่อสถานที่ที่ต้องการให้เป็นจุดแวะในช่องค้นหา เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่แล้ว ระบบจะปักธงลงบนแผนที่แสดงถึงจุดแวะ หากผู้ใช้ทำการผิดพลาด ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Undo ที่แสดงที่แถบด้านล่าง เพื่อลบจุดแวะได้ก่อนที่แถบดังกล่าวจะหายไป ดังรูปที่ 4.7 หลังจากที่ใช้กดปุ่ม “ต่อไป” หรือ “Next” ในกรณีที่ผู้ใช้เลือกจุดแวะ หรือกดปุ่ม “ดำเนินการต่อ” หรือ “Continue” ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้กำหนดจุดแวะ ดังรูปที่ 4.8 จะถือเป็นการสร้างทริปเสร็จสมบูรณ์

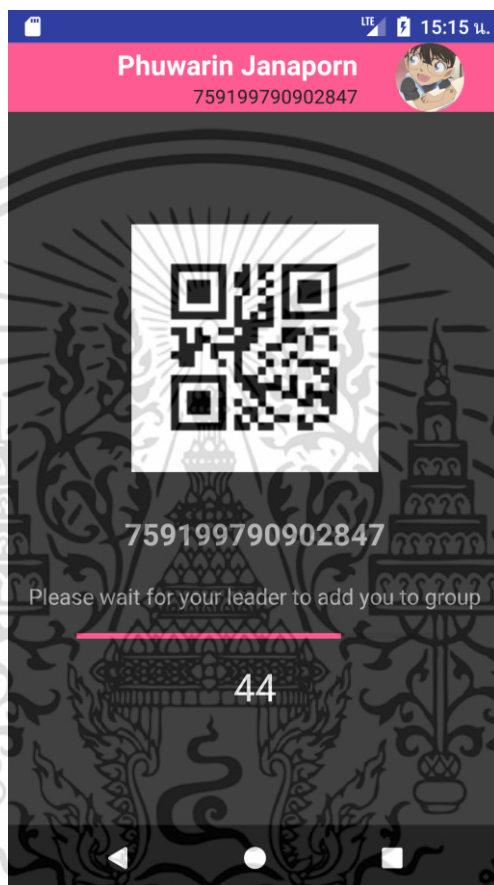


รูปที่ 4.7 หน้ากำหนดจุดแวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 หน้าแสดง ID และ QR code ของผู้ใช้

สำหรับผู้ใช้ที่ประสงค์จะเป็นผู้ร่วมเดินทาง เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู Follower Mode ระบบจะแสดงหน้าแสดง ID และ QR Code ของผู้ใช้ ดังรูปที่ 4.8 ผู้ใช้ต้องนำหน้านี้ไปให้ผู้นำทริปกรอก ID ของผู้ใช้หรือสแกน QR Code เพิ่มเพิ่มผู้ใช้เป็นผู้ร่วมเดินทางในทริปนั้น ๆ ภายในระยะเวลา 60 วินาที มิเช่นนั้นระบบจะพากลับไปยังหน้าต้อนรับของแอปพลิเคชันและต้องเริ่มทำรายการใหม่



รูปที่ 4.8 หน้าแสดง ID และ QR code ของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 หน้าเพิ่มผู้ร่วมเดินทาง

เมื่อผู้ร่วมเดินทางนำหน้าแสดง ID มาให้ผู้นำทริปแล้ว ผู้นำทริปต้องนำมากรอกหรือสแกน QR code ก็ได้ ในตอนนี้ยังเพิ่มผู้ร่วมเดินทางได้มากที่สุด 3 คนเท่านั้น หลังจากนั้นเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “START” แล้ว จะเป็นการเริ่มทริปทันที ระบบจะแสดงหน้าการเดินทางขึ้นมาทั้งผู้ใช้ที่เป็นผู้นำทริป และผู้ใช้ที่เป็นผู้ร่วมเดินทาง

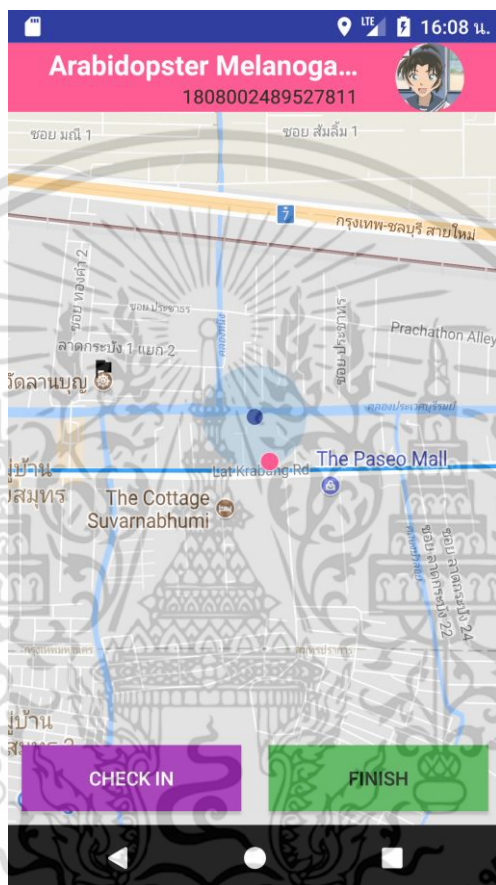


รูปที่ 4.9 หน้าเพิ่มผู้ร่วมเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 หน้าการเดินทาง

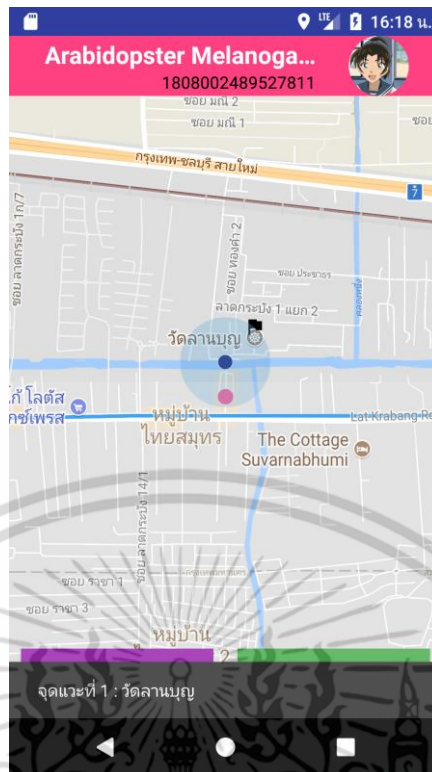
ในหน้านี้ ระบบจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ด้วยวงกลมสีแดงบนแผนที่และตำแหน่งของผู้ใช้ท่านอื่น ๆ ในทวีปด้วยวงกลมสีชมพูบนแผนที่เช่นกัน นอกจากนี้ในแผนที่ยังมีการระบุเส้นทางปั่นจักรยานด้วยเส้นตรงสีฟ้า ตำแหน่งสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางด้วยหมุดสีแดง และตำแหน่งจุดแวะด้วยธงสีดำ ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หน้าการเดินทาง แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของทวีปบนแผนที่

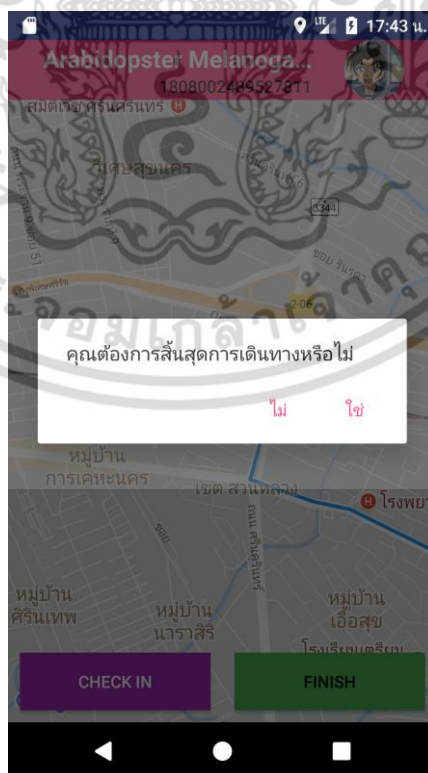
ระหว่างทางผู้ใช้แต่ละคนสามารถกำหนดสถานที่ที่น่าสนใจ (Check in) ของตัวเองได้ โดยการกดปุ่ม “Check in” ระบบจะทำการเก็บตำแหน่งของสถานที่นั้น ๆ ไว้ในฐานข้อมูล

เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้จุดแวะในระยะประมาณ 300 เมตร ระบบจะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงจุดแวะพร้อมแสดงชื่อสถานที่ดังกล่าว ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าการเดินทาง แสดงข้อความแจ้งเตือนจุดแวะ

เมื่อทริปสิ้นสุดลง ผู้ใช้ที่เป็นผู้นำทริปต้องกดปุ่ม “Finish” ระบบจะแสดงกล่องข้อความเพื่อให้ยืนยันการสิ้นสุดการเดินทางอีกครั้ง ดังรูปที่ 4.12

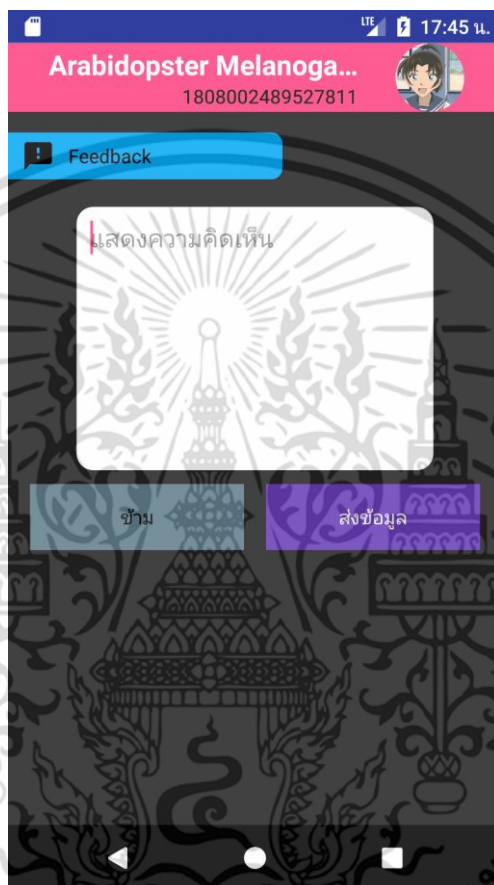


รูปที่ 4.12 หน้าการเดินทาง แสดงกล่องข้อความยืนยันการสิ้นสุดการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 หน้าแสดงความคิดเห็น

เมื่อทริปสิ้นสุดแล้ว ผู้ใช้ทุกคนในทริปจะถูกพาไปยังหน้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งผู้ใช้ทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่และกดปุ่ม “ส่งข้อมูล” หรือ “Submit” เพื่อส่งข้อมูลคำติชมและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทั้งต่อทริปในครั้งนั้นและต่อตัวระบบไปเก็บในเซิร์ฟเวอร์ แต่ถ้าหากผู้ใช้ไม่ประสงค์จะออกความเห็น สามารถกดปุ่ม “ข้าม” หรือ “Skip” ได้

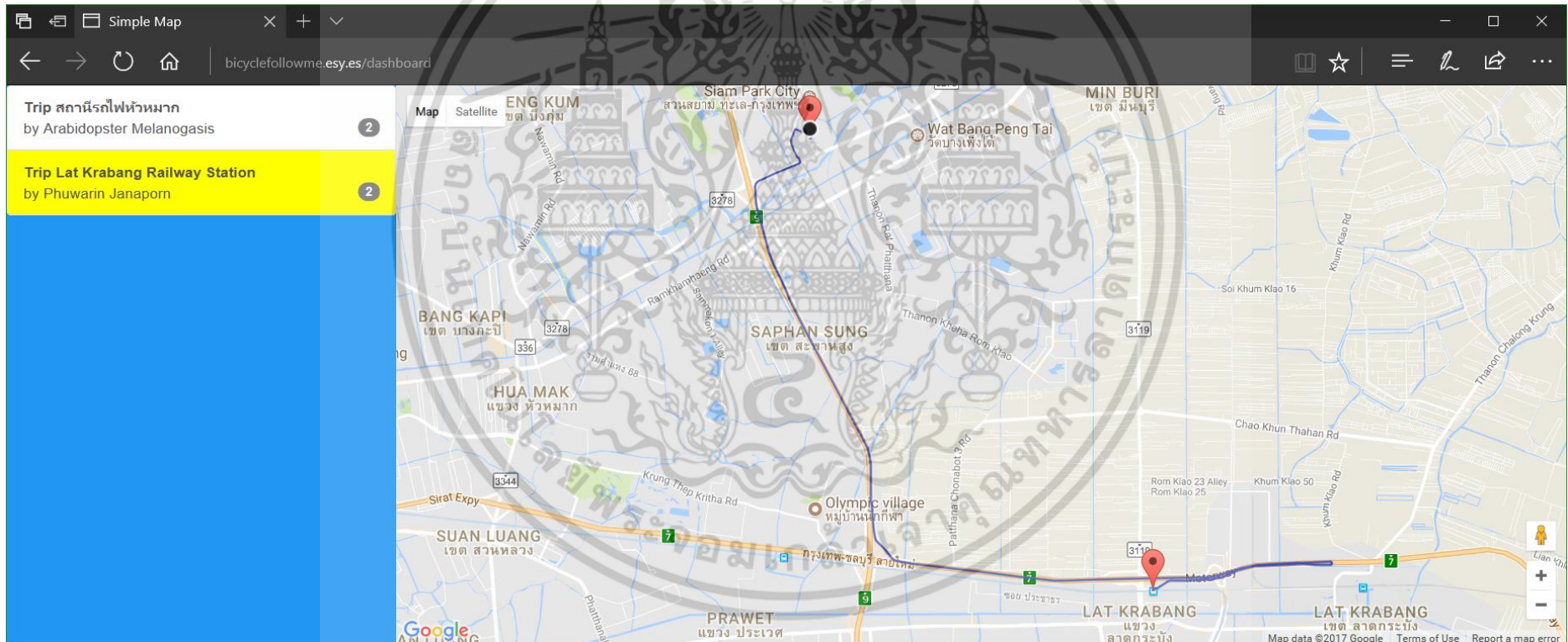


รูปที่ 4.13 หน้าแสดงความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 หน้าแดชบอร์ด

ผู้ใช้งานระบบสามารถที่จะติดตามการเดินทางของแต่ละทริปได้บนเว็บไซต์ ซึ่งระบบจะแสดงตำแหน่งสถานที่เริ่มต้น ตำแหน่งสถานที่ปลายทาง เส้นทาง การปั่นจักรยาน และตำแหน่งของผู้ใช้แต่ละคนในทริป ผู้ใช้สามารถเลือกทริปที่ตนเองสนใจได้จากแถบด้านซ้ายมือ ซึ่งจะระบุสถานที่ปลายทาง ชื่อของผู้นำทริป และจำนวนผู้เข้าร่วมทริป ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 หน้าแดชบอร์ด

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โปรแกรมสนับสนุนการปั่นจักรยานทางไกล เป็นโปรแกรมที่สนับสนุนให้ผู้ใช้ปั่นจักรยานทางไกลกันเป็นกลุ่ม โดยที่สามารถตั้งค่าการเดินทางในครั้งนั้น ๆ และสามารถติดตามตำแหน่งของผู้เข้าร่วมคนอื่น ๆ ขณะปั่นจักรยานได้ โดยโปรแกรมพัฒนาขึ้นในรูปแบบแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบติดตามพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งใช้ Google Maps Directions API และ Google Places API เป็นบริการหลัก

การทำงานของโปรแกรม แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ผู้ใช้งานในระบบและผู้ใช้งานนอกระบบ ผู้ใช้งานในระบบก็คือผู้ปั่นจักรยานซึ่งแบ่งหน้าที่ย่อยออกเป็น ผู้นำทริปและผู้ร่วมเดินทาง ซึ่งผู้นำทริปต้องกำหนดสถานที่ปลายทาง กำหนดเส้นทางปั่นจักรยาน และกำหนดจุดแวะหลังจากกำหนดเรียบร้อยแล้ว ผู้ร่วมเดินทางที่สนใจการเข้าร่วมปั่นจักรยานต้องแจ้งความจำนงเพื่อให้ผู้นำทริปทราบ ผู้นำทริปจะนำรายละเอียดของผู้ร่วมเดินทางไปเพิ่มในทริป ขณะปั่นจักรยาน ระบบจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานทุกคนและเส้นทางปั่นจักรยาน นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกสถานที่ที่ตนเองชอบเก็บไว้ได้ เมื่อถึงจุดแวะที่ผู้นำทริปกำหนด ระบบจะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ

สำหรับผู้ใช้งานนอกระบบ สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของทริปที่ตนเองสนใจได้บนเว็บไซต์ ซึ่งจะระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานและเส้นทางปั่นจักรยาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) นอกจากให้ผู้นำทริปเป็นคนเลือกผู้ร่วมเดินทางแล้ว ผู้ร่วมเดินทางควรจะต้องเลือกทริปที่ตนเองสนใจจะสมัครเข้าร่วมได้ด้วย
- 2) เพิ่มหน้าสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อดูประวัติการเข้าร่วมทริปหรือสถานที่ที่ตนเองบันทึกไว้ได้
- 3) เพิ่มช่องทางอื่นสำหรับการเข้าสู่ระบบนอกจากบัญชี Facebook

เอกสารอ้างอิง

- สมเกียรติ กิจวงศ์วัฒน์. 2557. [Android Code] **ใช้งาน Google Maps Direction API ให้ง่าย ๆ ขึ้นด้วย Google Direction Library.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.akexorcist.com/2015/12/google-direction-library-for-android-th.html>
- สมเกียรติ กิจวงศ์วัฒน์. 2557. [Android Code] **มาใช้ Google Location Services API กันเถอะ.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.akexorcist.com/2015/07/google-location-services-api-best-way-for-location-provider.html>
- Android Developers. 2017. **Location Strategies.** [Online]. Available : <https://developer.android.com/guide/topics/location/strategies.html>
- Google. 2017. **Developer's Guide | Google Maps Directions API.** [Online]. Available : <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/intro>
- Google. 2017. **Getting Started | Google Places API for Android.** [Online]. Available : <https://developers.google.com/places/android-api/start>
- JSON. **Introducing JSON.** [Online]. Available : <http://json.org/>
- Tutorials Point. **RESTful Web Services - Messages.** [Online]. Available : https://www.tutorialspoint.com/restful/restful_messages.htm
- Wikipedia. **JSON.** [Online]. Available : <https://en.wikipedia.org/wiki/JSON>
- Wikipedia. **List of HTTP status codes.** [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_HTTP_status_codes
- Wikipedia. **Representational state transfer.** [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

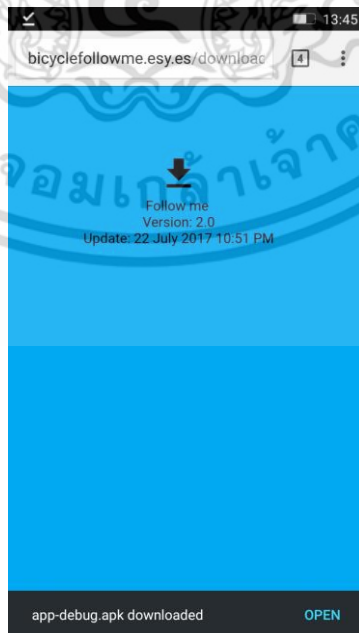
ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้ง

- 1) ผู้ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไปยังเว็บไซต์ <http://bicyclefollowme.esy.es/download/> ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ชนิดไหนก็ได้ ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 หน้าสำหรับการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน

- 2) ให้ผู้ใช้คลิกที่ไอคอนดาวน์โหลด เพื่อดาวน์โหลดแอปพลิเคชันลงสมาร์ตโฟน ดังรูปที่ ก.2

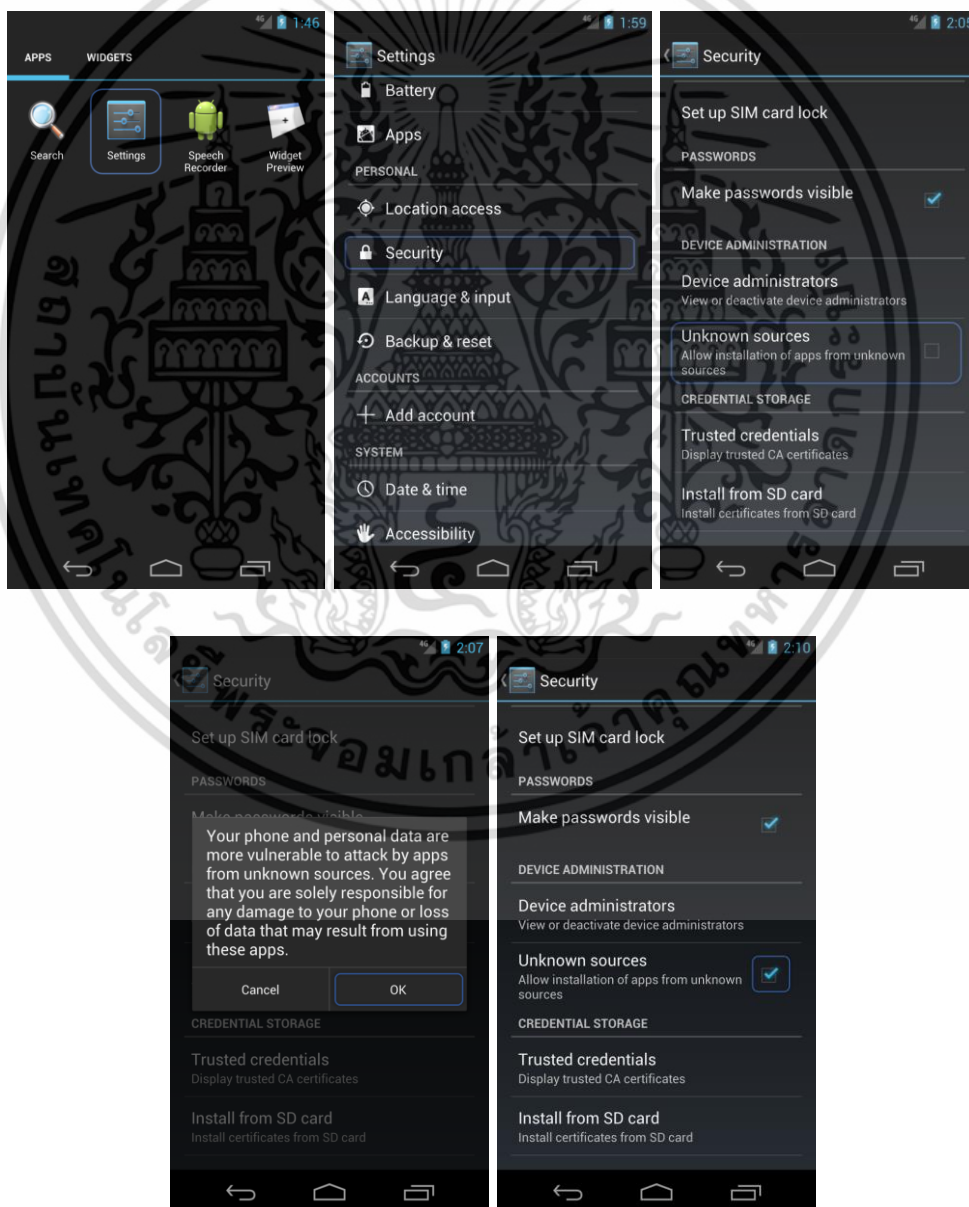


รูปที่ ก.2 การดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เนื่องจากแอปพลิเคชันยังไม่ถูกนำขึ้นสู่ Google Play Store นโยบายหลักของ Google คือการไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ติดตั้งแอปพลิเคชันที่ดาวน์โหลดจากนอก Google Play Store เพราะอาจเป็นแอปพลิเคชันที่ไม่ประสงค์ดีได้ อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันนี้ไม่มีจุดประสงค์เช่นนั้น และผู้ใช้จำเป็นต้องเปิดการตั้งค่าในส่วนนี้ เพื่อติดตั้งแอปพลิเคชันลงเครื่อง ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

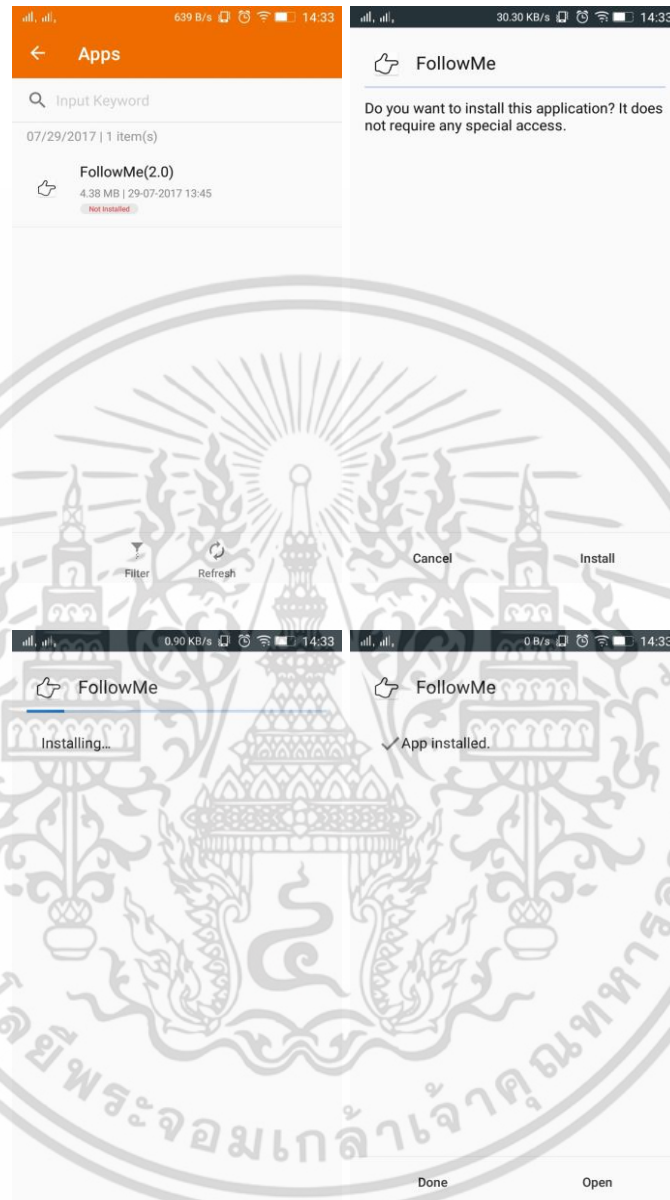
- 3.1) ให้ผู้ใช้ไปที่เมนู “การตั้งค่า” หรือ “Settings”
- 3.2) เลือกเมนู “ความปลอดภัย” หรือ “Security”
- 3.3) เปิดการใช้งานที่เมนู “ไม่รู้จักรที่มา” หรือ “Unknown sources” ในกลุ่ม “โปรแกรมควบคุมอุปกรณ์” หรือ “Device administration”
- 3.4) คลิก OK เพื่อยืนยันการเปิดใช้งาน
- 3.5) หากเปิดสำเร็จ จะเป็นดังรูปที่ ก.3 (5)



รูปที่ ก.3 ขั้นตอนการตั้งค่าให้สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันจากภายนอกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เมื่อตั้งค่าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เลือกที่แอปพลิเคชันที่ดาวน์โหลดมาเพื่อติดตั้ง ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 การติดตั้งแอปพลิเคชัน

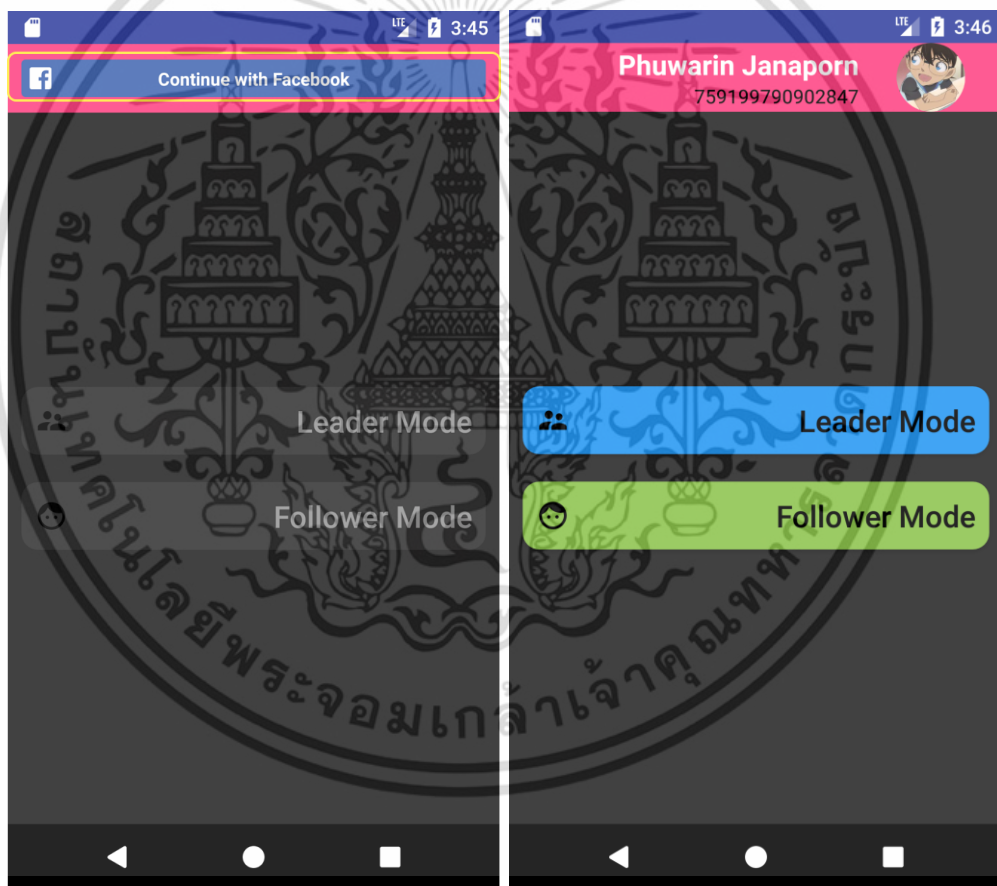
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน

ข.1 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

1) สำหรับผู้ใช้ทุกคน หากต้องการใช้งาน จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบด้วยบัญชี Facebook ก่อน โดยการคลิกที่ “Continue with Facebook” หรือ “ดำเนินการต่อด้วย Facebook” ตรงจุดนี้จะแบ่งผู้ใช้ออกเป็นสองประเภท ได้แก่

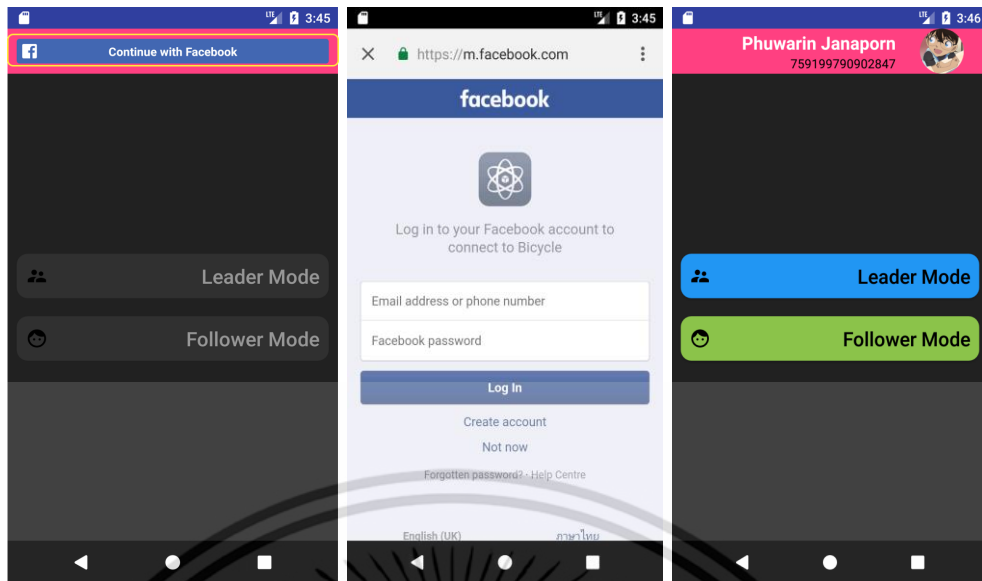
1.1) ผู้ใช้ที่มีแอปพลิเคชันอย่างเป็นทางการของ Facebook (ได้แก่ Facebook และ Facebook Lite) ระบบจะใช้บัญชีที่เข้าสู่ระบบอยู่ของแอปพลิเคชัน Facebook เป็นบัญชีในการเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชันนี้ทันที โดยในครั้งแรก ผู้ใช้ต้องยอมรับให้แอปพลิเคชันเข้าถึงข้อมูลบัญชี Facebook ก่อน แต่ในครั้งถัด ๆ ไป ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบได้ทันที ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 หน้าหลัก ก่อนและหลังการเข้าสู่ระบบ (สำหรับผู้ใช้ที่มีแอปพลิเคชัน Facebook)

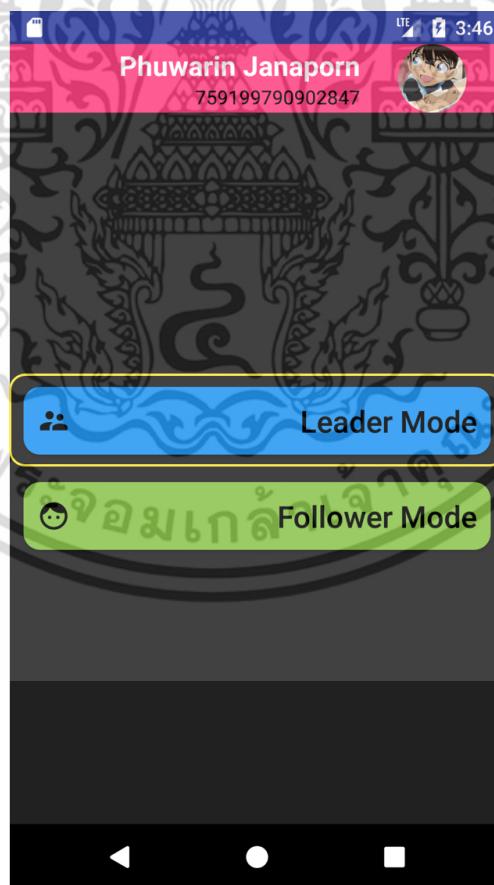
1.2 ผู้ใช้ที่ไม่มีแอปพลิเคชันอย่างเป็นทางการของ Facebook ระบบจะเรียกหน้าเข้าสู่ระบบของ Facebook ขึ้นมาให้ ให้ผู้ใช้กรอกและเข้าสู่ระบบให้เรียบร้อย ดังรูปที่ ข.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.2 หน้าหลัก ก่อนและหลังการเข้าสู่ระบบ (สำหรับผู้ใช้ที่ไม่มีแอปพลิเคชัน Facebook)

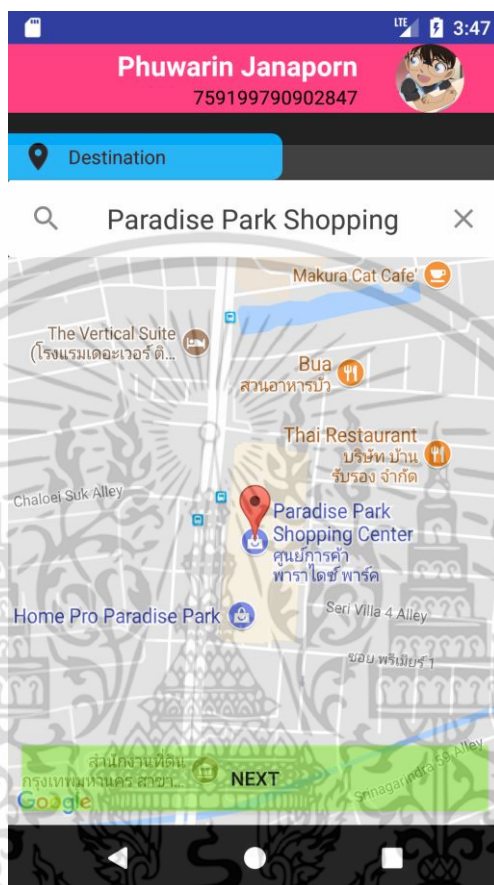
ข.3 2) สำหรับผู้นำทริป จะต้องสร้างทริปขึ้นมาก่อน โดยการเลือกเมนู Leader Mode ดังรูปที่



รูปที่ ข.3 เมนู Leader Mode ในหน้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

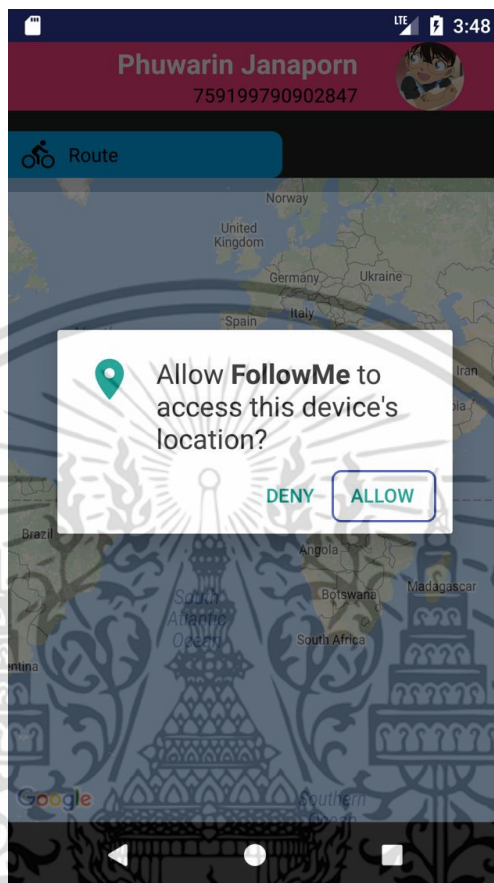
3) หลังจากนั้น ผู้ใช้ต้องกำหนดสถานที่ปลายทางของทริปในครั้งนั้น โดยการค้นหาชื่อสถานที่ในช่องค้นหา เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ค้นหาแล้ว ระบบจะทำการปักหมุดลงบนแผนที่ ดังรูปที่ ข.4 นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถปักหมุดได้เองบนแผนที่ตามใจชอบ หลังจากนั้นให้คลิกปุ่ม “Next” หรือ “ต่อไป” เพื่อไปยังหน้าต่อไป



รูปที่ ข.4 การกำหนดสถานที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

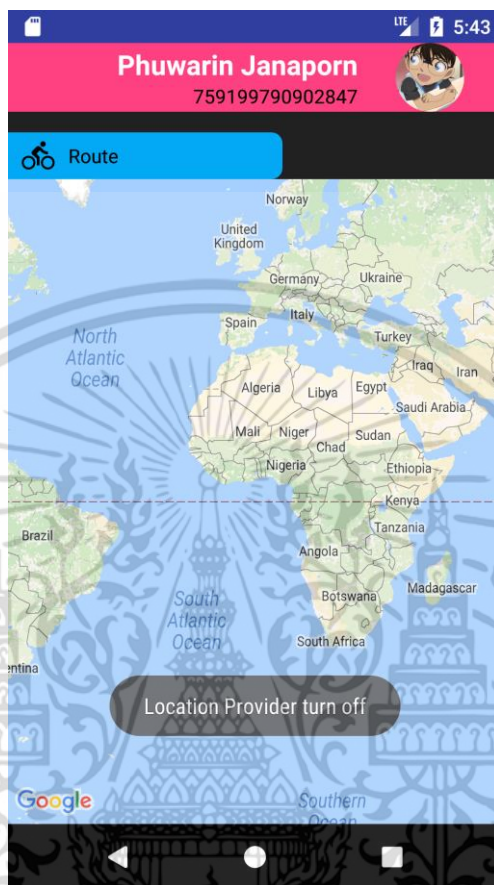
4) เมื่อผู้ใช้กำหนดสถานที่ปลายทางเรียบร้อยแล้ว จะเป็นการกำหนดเส้นทางปั่นจักรยาน สำหรับในหน้านี้ ระบบปฏิบัติการที่สูงกว่า Android 6.0 จะร้องขอเพื่อเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้ ดังรูปที่ ข.5 ผู้ใช้จำเป็นต้องยอมรับเพื่อสามารถใช้งานแอปพลิเคชันต่อไปได้



รูปที่ ข.5 การขออนุญาตเข้าถึงตำแหน่งของผู้ใช้บนระบบปฏิบัติการ Android 6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

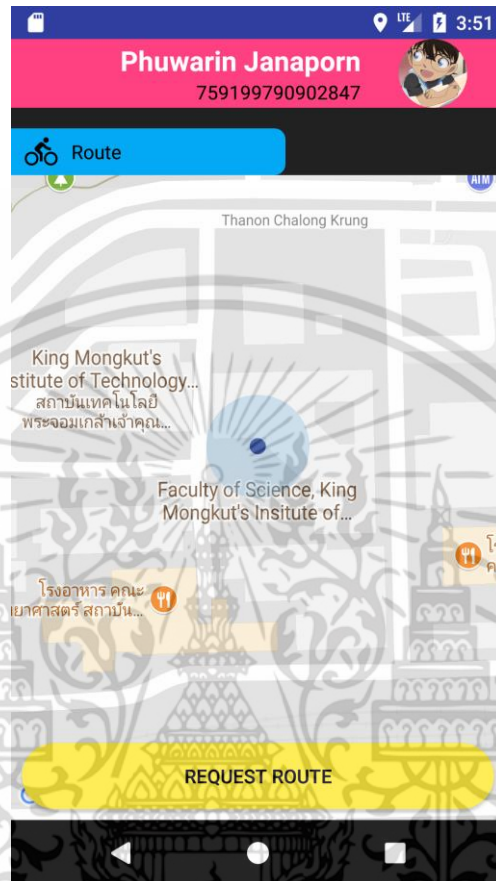
5) ระบบจะดึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ หากผู้ใช้ปิดบริการ GPS อยู่ ระบบจะขึ้นแจ้งเตือน ดังรูปที่ ข.6 ให้ผู้ใช้เปิด GPS เมื่อผู้ใช้เปิดเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Home และกดเข้าแอปพลิเคชันใหม่อีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ ข.6 ข้อความแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ปิดบริการ GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

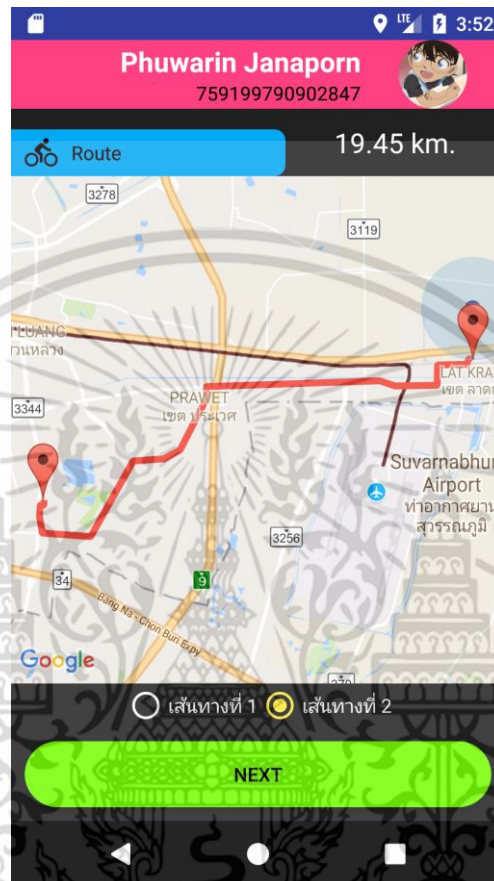
6) เมื่อผู้ใช้เปิดบริการ GPS เรียบร้อยแล้ว แอปพลิเคชันจะดึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ แสดงตำแหน่งด้วยวงกลมสีน้ำเงินบนแผนที่ ดังรูปที่ ข.7 และใช้ตำแหน่งนั้นเป็นสถานที่ต้นทางของทริปทันที



รูปที่ ข.7 การแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

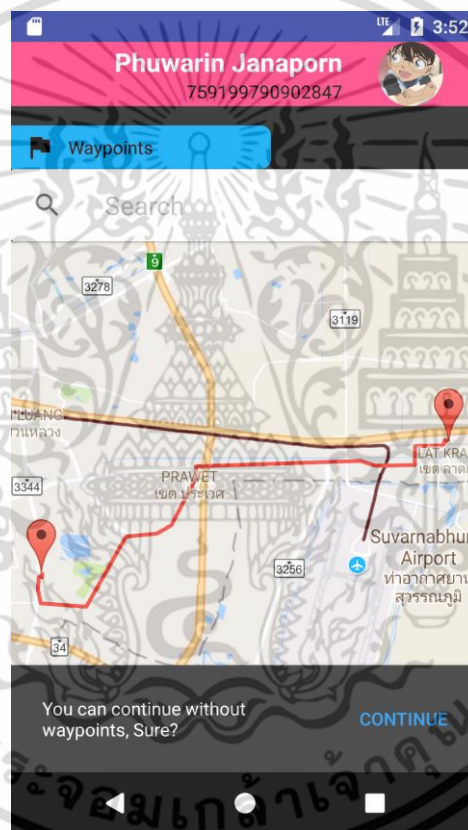
7) เมื่อผู้ใช้ต้องการกำหนดเส้นทางปั่นจักรยาน ให้คลิกที่ปุ่ม “Request Route” หรือ “ร้องขอเส้นทาง” ระบบจะสร้างเส้นทางปั่นจักรยานมาให้ โดยหากสามารถสร้างได้มากกว่า 3 เส้นทาง ระบบจะคัดเลือกมาให้เพียง 3 เส้นทางที่ดีที่สุด นอกจากนี้ที่บริเวณมุมขวาบนเหนือแผนที่ จะแสดงระยะทางที่ใช้ในแต่ละเส้นทางด้วย ดังรูปที่ ข.8



รูปที่ ข.8 หน้ากำหนดเส้นทางปั่นจักรยาน

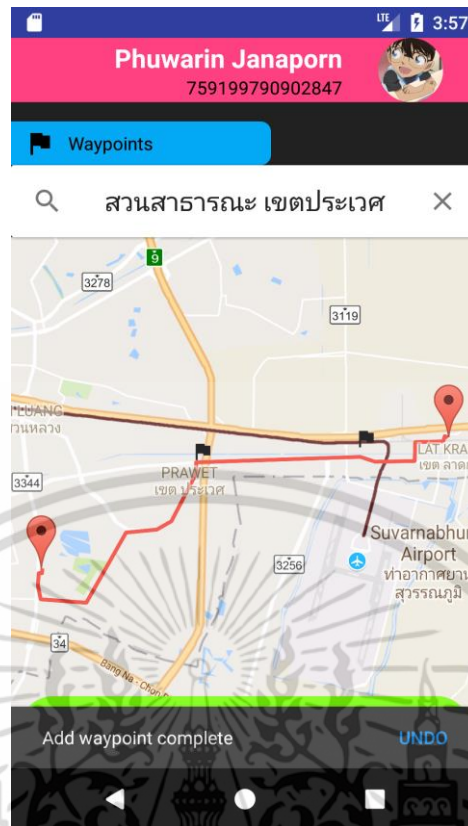
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) และส่วนสุดท้ายสำหรับการสร้างทริป คือการกำหนดจุดแวะ ซึ่งเป็นสถานที่ที่ผู้นำทริป เห็นว่าน่าสนใจบนเส้นทางปั่นจักรยาน จุดแวะที่กำหนดเหล่านี้ เมื่อเริ่มเดินทางและผู้ใช้อยู่ในบริเวณ ใกล้เคียงกับจุดแวะนั้น ๆ ระบบก็จะขึ้นข้อความแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ได้ทราบ สำหรับการกำหนดจุดแวะ ผู้ใช้จะกำหนดหรือไม่ก็ได้ หากไม่กำหนดและทำรายการต่อไป ระบบจะขึ้นข้อความถามยืนยัน หาก ยืนยันที่จะไม่กำหนดจุดแวะ สามารถคลิก “Continue” หรือ “ทำรายการต่อ” ได้ ดังรูปที่ ข.9 สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการกำหนดจุดแวะ ให้ผู้ใช้ค้นหาสถานที่ในช่องค้นหา เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่จะเป็น การกำหนดจุดแวะ โดยมีสัญลักษณ์รูปธงสีดำปรากฏขึ้นบนแผนที่ หากผู้ใช้เกิดข้อผิดพลาดระหว่าง การเลือกสถานที่ บริเวณข้อความแจ้งเตือนการเพิ่มจุดแวะด้านล่างจะมีคำสั่ง Undo ดังรูปที่ ข.10 ให้ ผู้ใช้สามารถยกเลิกการเพิ่มจุดแวะจุดล่าสุดได้ เมื่อผู้ใช้กำหนดจุดแวะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกปุ่ม “Next” หรือ “ต่อไป” การสร้างทริปถือว่าเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ข.9 ข้อความถามยืนยัน เนื่องจากผู้ใช้ยังไม่ได้กำหนดจุดแวะ

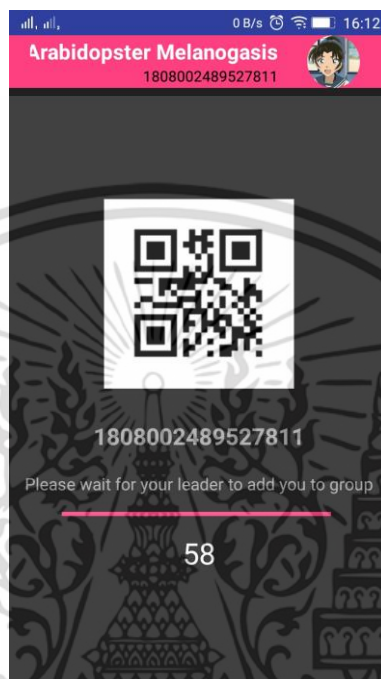
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



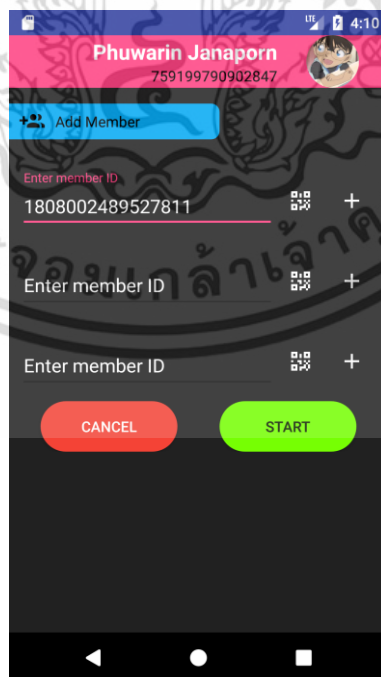
รูปที่ ข.10 ข้อความแจ้งเตือนการเพิ่มจุดแวะเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) หลังจากที่ผู้นำทริปสร้างทริปเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้นำทริปจะเข้าสู่หน้าการเพิ่มสมาชิกเข้าไปในทริป โดยหลักการคือ ผู้ใช้ที่ประสงค์จะร่วมเดินทางจะต้องเลือกเมนู Follower Mode หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะแสดง Facebook ID และ QR code พร้อมตัวจับเวลา 60 วินาที ดังรูปที่ ข.11 ผู้ใช้จะต้องนำ Facebook ID นี้ให้ผู้นำทริปกรอกในหน้าการเพิ่มสมาชิก ดังรูปที่ ข.12 หรือจะให้ผู้นำทริปสแกน QR code ก็ได้



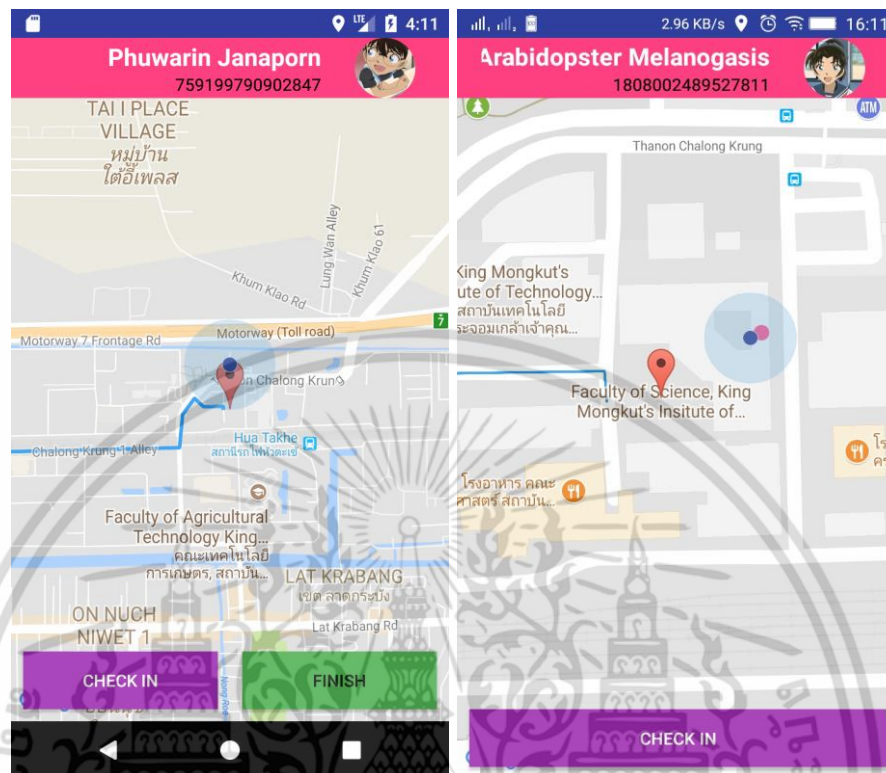
รูปที่ ข.11 หน้าแสดง Facebook ID และ QR code ของผู้ใช้



รูปที่ ข.12 หน้าเพิ่มสมาชิกเข้าร่วมทริป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) เมื่อผู้นำทริปเพิ่มสมาชิกครบเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม “Start” เพื่อเริ่มการเดินทาง เมื่อเริ่มการเดินทางแล้ว หน้าจอของผู้ใช้ทุกคนในทริปจะเปลี่ยนเป็นหน้าการเดินทาง ดังรูปที่ ข.13

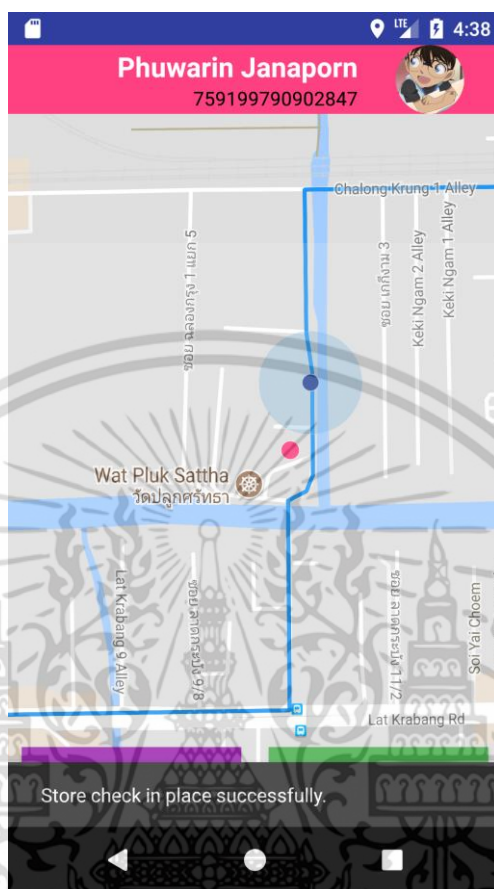


รูปที่ ข.13 หน้าการเดินทางผู้นำทริป (ชาย) สมาชิกผู้ร่วมเดินทาง (ขวา)

โดยในหน้านี้ จะมีหมุดปักที่สถานที่ต้นทาง สถานที่ปลายทาง เส้นสีฟ้าแสดงถึงเส้นทางปั่นจักรยาน จุดวงกลมสีฟ้าแสดงถึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ และจุดวงกลมสีชมพูแสดงถึงตำแหน่งปัจจุบันของสมาชิกผู้ร่วมเดินทางท่านอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

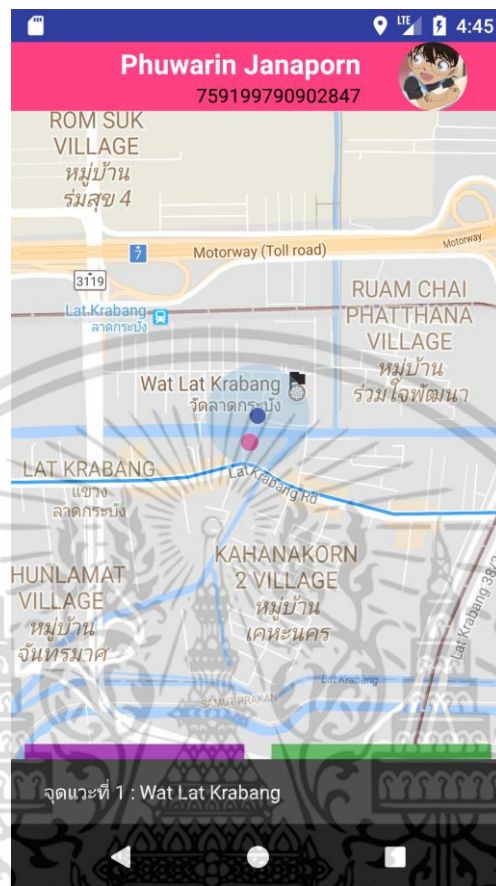
11) ในระหว่างการเดินทาง เมื่อผู้ใช้ต้องการบันทึกสถานที่ที่ตนเองชื่นชอบ สามารถกดปุ่ม Check in เพื่อบันทึกตำแหน่งได้ ดังรูปที่ ข.14



รูปที่ ข.14 การเพิ่มสถานที่ที่น่าสนใจระหว่างการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

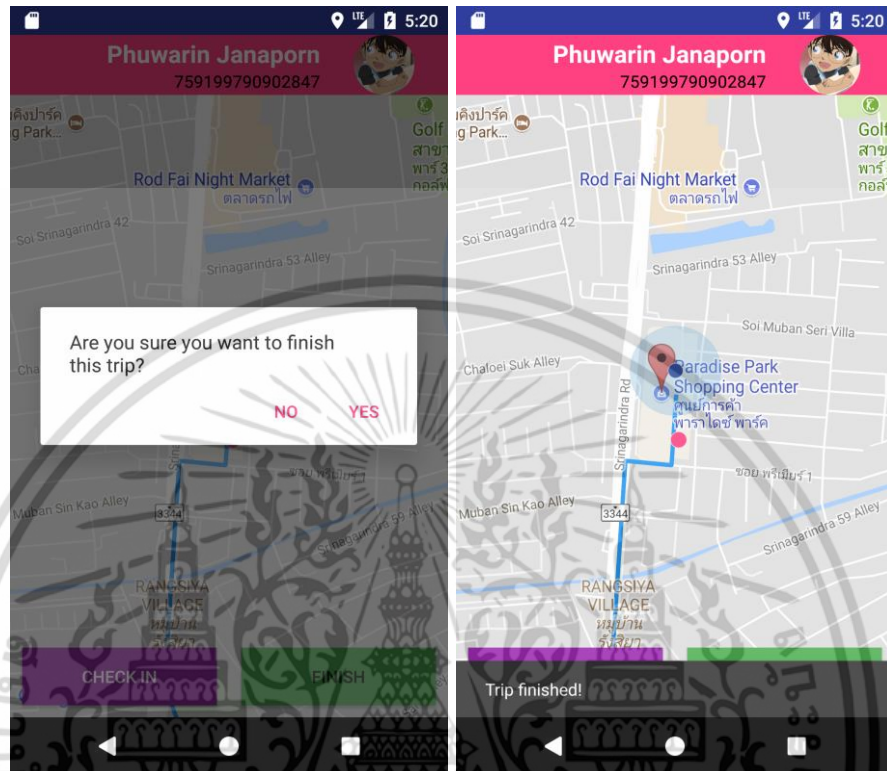
12) เมื่อผู้ใช้อยู่บริเวณใกล้เคียงกับจุดแวะที่ผู้นำทริปได้กำหนดก่อนหน้านี้ ระบบจะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ ดังรูปที่ ข.15



รูปที่ ข.15 การแจ้งเตือนจุดแวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

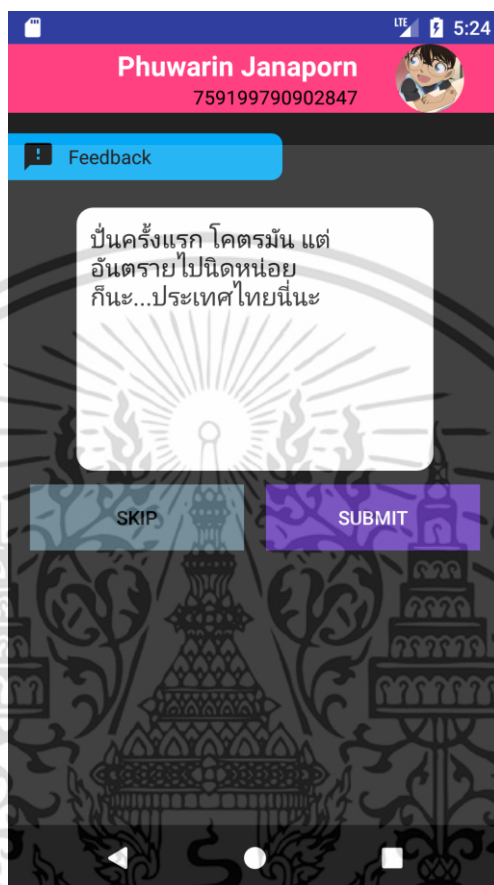
13) เมื่อถึงจุดหมายปลายทางแล้ว ผู้นำทริปสามารถกดปุ่ม “สิ้นสุดการเดินทาง” หรือ “Finish” เพื่อจบการเดินทางในทริปนั้น ๆ ได้ แอปพลิเคชันจะแสดงกล่องข้อความเพื่อให้ผู้ใช้ยืนยันอีกครั้งหนึ่ง ดังรูปที่ ข.16



รูปที่ ข.16 กล่องข้อความและข้อความแจ้งเตือนแสดงถึงการสิ้นสุดการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) หลังจบการเดินทาง ผู้ใช้งานทุกคนจะถูกพาไปยังหน้าแสดงความคิดเห็น ดังรูปที่ ข.17 ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นทั้งต่อทริปนั้น ๆ หรือต่อระบบเพื่อนำไปปรับปรุงในอนาคตได้ หากผู้ใช้ไม่ประสงค์ออกความเห็น สามารถกดปุ่ม “Skip” หรือ “ข้าม” ได้ ระบบจะกลับมายังหน้าหลัก เป็นอันจบการทำงาน



รูปที่ ข.17 หน้าแสดงความคิดเห็น

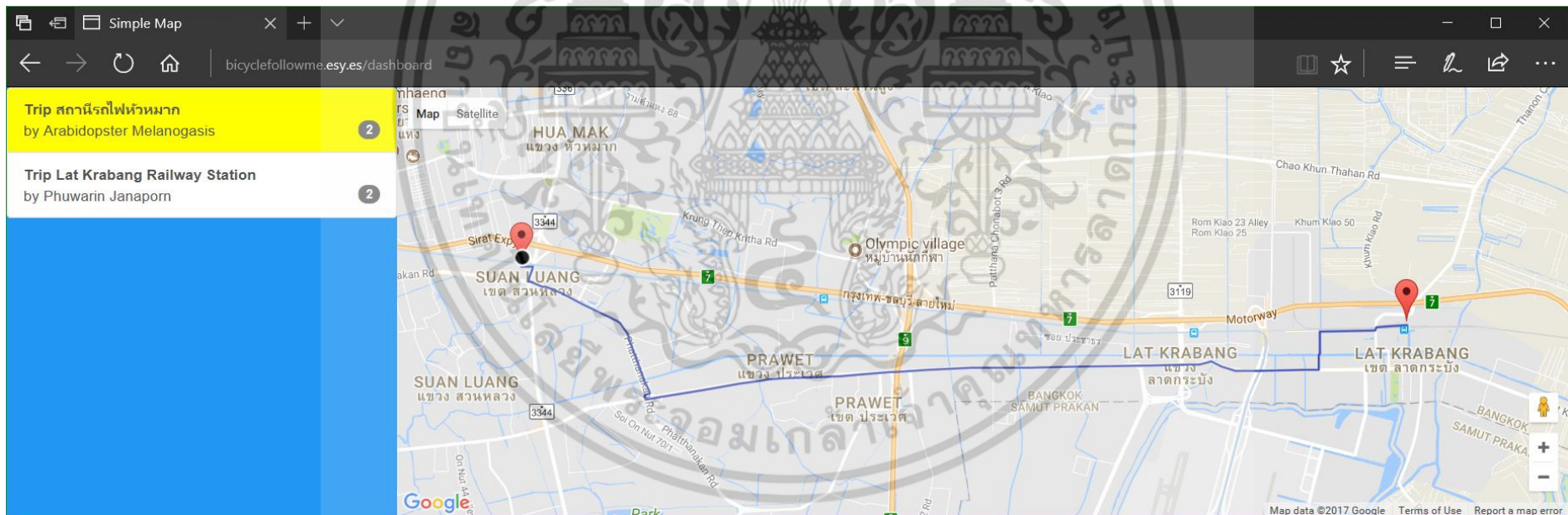
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2 คู่มือการใช้งานแดชบอร์ด

1) ผู้ใช้งานสามารถติดตามทริปการเดินทางทั้งหมดได้ที่แดชบอร์ด โดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไปยังที่อยู่ bicyclefollowme.esy.es/dashboard และจะปรากฏหน้าแดชบอร์ด

2) ในหน้าหลัก หน้าจอจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนทางซ้ายจะมีรายการทริปที่กำลังเดินทางอยู่ ซึ่งแต่ละรายการจะระบุสถานที่ปลายทาง ชื่อผู้นำทริป และจำนวนผู้เข้าร่วมทริปทั้งหมด ส่วนทางขวาจะเป็นแผนที่แสดงให้ผู้ใช้เห็นตำแหน่งปัจจุบันของผู้เข้าร่วมทริป

3) ผู้ใช้สามารถคลิกที่ทริปที่ตนเองสนใจได้ ระบบจะแสดงรายละเอียดของทริปนั้น ๆ บนแผนที่ ได้แก่ ตำแหน่งของสถานที่ต้นทาง ตำแหน่งของสถานที่ปลายทาง ตำแหน่งปัจจุบันของผู้เข้าร่วมทริปทุกคน และเส้นทางปั่นจักรยาน ดังรูปที่ ข.18 ซึ่งตำแหน่งของผู้ร่วมทริปจะแสดงด้วยสัญลักษณ์วงกลมสีดำ



รูปที่ ข.18 รายละเอียดต่าง ๆ ของทริปบนแผนที่ในหน้าแดชบอร์ด