แอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ

APPLICATION CYCLING RECORD AND ACCIDENT WARNING

ภิงการ ชัยมานิต
สิทธิชัย โพธิ์งาม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION CYCLING RECORD AND ACCIDENT WARNING

PINGKARN CHAIMANIT
SITTICHAI PHONGARM

A SPECIAL PROBLEM 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 2018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	แอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ APPLICATION CYCLING RECORD AND ACCIDENT WARNING
ชื่อนักศึกษา	นายภิงการ ชัยมานิต รหัสนักศึกษา 57050306 นายสิทธิชัย โพธิ์งาม รหัสนักศึกษา 57050339
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
อ.ศังกรศรัณย์ ล่องชูผล ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.นวลสวาท หิรัญสกลวงศ์ กรรมการ	
ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ แอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ
APPLICATION CYCLING RECORD AND ACCIDENT WARNING
ชื่อนักศึกษา นายภิงการ ชัยมานิต รหัสนักศึกษา 57050306
นายสิทธิชัย โพธิ์งาม รหัสนักศึกษา 57050339
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2560
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

บทคัดย่อ

โปรแกรมแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดผลกระทบในการเข้าช่วยเหลือผู้ใช้งาน และป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการปั่นจักรยาน และมีการเก็บบันทึกข้อมูลในการใช้งานเช่น ระยะทาง ความเร็วเฉลี่ย เวลาทั้งหมด ของผู้ใช้งานโดยได้นำเทคโนโลยีอุปกรณ์ตรวจจับความเร่งการเคลื่อนไหว และเทคโนโลยีแผนที่ บน Smartphone มาประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุถูกติดตั้งบน Smartphone ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยโปรแกรมจะนำค่าที่ได้มาประมวลผลวิเคราะห์พฤติกรรมแล้วทำการแจ้งเตือนไปยังหมายเลขของผู้เฝ้าระวังที่ผู้ใช้งานตั้งค่าไว้ โปรแกรมแบ่งการทำงานเป็นดังนี้ เริ่มต้นที่การเลือกโหมด Person เพื่อเข้าใช้งานโปรแกรมในการบันทึกค่าผลที่ได้และแจ้งเตือน โดยโปรแกรมสามารถตรวจจับพฤติกรรมได้ดังนี้ ล้ม โดนชน ขาดการเชื่อมต่อ และหยุดนิ่ง โปรแกรมนี้พัฒนาโดยใช้ภาษา JAVA และ PHP มาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมมีผลด้านความถูกต้อง ความพึงพอใจ และความเข้าใจโปรแกรมความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : เซ็นเซอร์วัดความเร่ง, การตรวจจับพฤติกรรม, แอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	APPLICATION CYCLING RECORD AND ACCIDENT WARNING		
Students	Mr. Pingkarn	Chaimanit	Student ID 57050306
	Mr. Sitichai	Phongarm	Student ID 57050339
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)		
Department	Computer Science		
Faculty	Science		
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)		
Academic Year	2018		
Advisor	Asst. Prof. Wisan Tangwongcharoen		

Abstract

Program "Cycling and accident alerts are developed" developed to help reduce the impact on the users. And prevent accidents that may be caused by cyclists. And with data in applications such as distance, time, average speed, all of the user. By using technology, the device detects motion and acceleration technology maps on a Smartphone application. The program records the accident alert bike and was installed on the Smartphone operating system, Android. By the program will lead to subsequent processing behavior, then the notification is made to the number of people who use surveillance set up. The program divides the work into categories by Person. The program is able to detect the behavior as follows falling, Crash, Disconnected, baulk. Developed android application using Java and PHP. The result of testing program in term of user satisfaction is good and accuracy of program is excellence.

Keywords : Accelerometer, Behavior detection, Android

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษโปรแกรมแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นและการแจ้งเตือนอุบัติเหตุ นี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยการสนับสนุนจาก อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษที่ให้คำปรึกษาและแนะนำด้านการศึกษาปัญหา การทำงาน การออกแบบระบบงานและแนวทางการแก้ปัญหารวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขการเขียนรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้อย่างละเอียด

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ และให้คำปรึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาตลอดระยะเวลาการเรียน 4 ปี จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สำเร็จได้ด้วยดีทุกประการ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัวผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างมากที่ได้ให้กำเนิดเลี้ยงดูอบรมส่งเสริมให้ได้รับและกระทำในสิ่งที่ดีมอบสิ่งที่ดีให้กับชีวิตและอนาคตมาโดยตลอด รวมทั้งเป็นกำลังใจให้คำปรึกษาและความอบอุ่นเสมอมา

ท้ายนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ได้ร่วมทุกข์ร่วมสุขมาด้วยกันให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นายภิงการ ชัยมานิต
นายสิทธิชัย โพธิ์งาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ซ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ 3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก 4
2.1.1 การคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก 5
2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Accelerometer 5
2.2.1 อุปกรณ์ตรวจวัดความเร่ง Accelerometer 5
2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Web Server Service 8
2.3.1 คุณลักษณะโดยทั่วไปของ Web Server Service 9
2.3.2 หน้าที่และการทำงานของแต่ละ entity 9
2.4 เทคโนโลยี Google Map & Location API 10
2.4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Google Map & Location API 10
2.5 ระบบปฏิบัติการ Android 11
2.5.1 ประวัติความเป็นมาของ Android 11
2.5.2 โครงสร้างการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 12
2.5.3 Libraries ชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา 13
2.5.4 Linux Kernel จัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ 13
2.6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Automata 13
2.6.1 คุณลักษะโดยทั่วไปของออโตมาตา 14
2.6.2 สายอักขระ(String) และภาษา (Language) 14
2.6.1 ออโตมาตาเชิงกำหนด (Deterministic Finite Automata, DFA) 15
2.6.2 ออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด (Nondeterministic Finite Automata, NFA) 16
2.7 การคำนวณแคลอรี่จากการปั่นจักรยาน 17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 18
3.1 โครงสร้างโดยรวมของระบบ 18
3.1.1 ส่วนผู้ใช้งาน 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.2 ส่วนของผู้เฝ้าระวัง 19
3.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) 19
3.2.1 Use Case Register สมัครสมาชิก 20
3.2.2 Use Case Select spin mode เลือกโหมดการปั่น 20
3.2.3 Use Case Critical alert การแจ้งเตือนอุบัติเหตุ 21
3.2.4 Use Case Show result แสดงผลบันทึกการปั่น 21
3.2.5 Use Case Receive alert รับการแจ้งเตือน 22
3.3 แผนภาพ Sequence Diagram 23
3.3.1 Sequence Diagram Sign-in การเข้าสู่ระบบ 23
3.3.2 Sequence Diagram Register การสมัครสมาชิก 24
3.3.3 Sequence Diagram Select spin mode การเลือกโหมดการปั่น 25
3.3.4 Sequence Diagram Critical Alert การแจ้งเตือนอุบัติเหตุ 26
3.3.5 Sequence Diagram Show result การแสดงผลบันทึกการปั่น 27
3.3.6 Sequence Diagram Receive alert การรับการแจ้งเตือน 28
3.4 การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการทำงานของโปรแกรม 29
3.4.1 ตาราง Member 30
3.4.2 ตาราง History 30
3.4.3 ตาราง Warning 30
3.5 การพัฒนาและวิเคราะห์พฤติกรรม 31
3.5.1 โหมดการปั่นปกติ 31
3.5.2 โหมดการล้ม 31
3.5.3 โหมดเกิดอุบัติเหตุจากการชน 32
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 33
4.1 การทดสอบโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ 33
4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรม 33
4.1.2 การทดสอบโปรแกรม 35
4.1.3 ผลการทดสอบทดสอบโปรแกรม 47
4.1.4 ความพึงพอใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น 49
4.1.5 ผลการทดสอบกราฟความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม 50
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 53
5.1 สรุปการทำงานของโปรแกรม 53
5.2 สรุปผลการทดสอบโปรแกรม 53
5.2 ปัญหาลุอุปสรรค 53
5.4 ข้อเสนอแนะ 54
อ้างอิง 52
ภาคผนวก 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ก 57
ภาคผนวก ข บทความวิชาการ..... 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 คำอธิบาย Use Case Register 20
3.2 คำอธิบาย Use Case spin mode 20
3.3 คำอธิบาย Use Case Critical Alert 21
3.4 คำอธิบาย Use Case Show result 21
3.5 คำอธิบาย Use Case Receive alert 22
3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Member 29
3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง History 30
3.8 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Warning 30
4.1 การใช้งานหน้าเข้าสู่ระบบ 47
4.2 การใช้งานหน้าสมัครสมาชิก 47
4.3 การใช้งานหน้าเริ่มการทำงาน 47
4.4 การใช้งานหลังหยุดการทำงาน 48
4.5 การใช้งานการแจ้งเตือนอุบัติเหตุ 48
4.6 การใช้งานหน้าแสดงข้อมูลสถิติ 48
4.7 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรม 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 แสดงการโคจรของดาวเทียมทั้ง 24 ดวง 4
2.2 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอขนาด X-Large 5
2.3 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอต่ำกว่า 7 นิ้ว 6
2.4 ภาพแสดงการเคลื่อนไหวในแต่ละแกน 6
2.5 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวตั้ง 7
2.6 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวนอน 7
2.7 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวเอียง 7
2.8 ภาพแสดงการคำนวณวิธีคิดค่าในแต่ละแกน 7
2.9 รูปการทำงานของ Web Server Service 9
2.10 ตัวอย่างของ Google API 10
2.11 โครงสร้างการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 12
2.12 โครงสร้างโดยทั่วไปของออโตมาตา 14
2.13 แสดงตัวอย่างออโตมาตาเชิงกำหนด 15
2.14 แสดงตัวอย่างออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด (NFA) 16
2.15 ตารางคำนวณแคลอรี่ 17
3.1 โครงสร้างระบบโดยรวมของแอพพลิเคชั่น 18
3.2 Use Case Diagram แสดงการทำงานของโปรแกรม 19
3.3 Sequence Diagram Sing-in 23
3.4 Sequence Diagram Register 24
3.5 Sequence Diagram Select spin mode 25
3.6 Sequence Diagram Critical Alert 26
3.7 Sequence Diagram Show results 27
3.8 Sequence Diagram Receive alert 28
3.9 ER Diagram แอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ 29
3.10 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมปั่นปกติ 31
3.11 Deterministic Finite Automata (DFA)แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมการล้ม ... 31
3.12 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมโหมดอยู่ภายนอกบ้านหรือออกไปเที่ยว 32
4.1 Wiko ufeel 33
4.2 รถจักรยานที่ใช้ในการทดสอบ 34
4.3 โปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ 35
4.4 หน้าจอแสดงเมนูการเข้าใช้งานโปรแกรม 36
4.5 หน้าจอแสดงการสมัครสมาชิก 37
4.6 หน้าแสดงการเมนูทั้งหมดการทำงานของโปรแกรม 38
4.7 หน้าเลือกประเภทการปั่น 39
4.8 หน้าเตรียมพร้อมก่อนใช้งาน 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

4.9 รูปหน้าจอแสดงการใช้งาน 41
4.10 หน้าจอแสดงการใช้งานหลังกดปุ่ม Start 42
4.11 หน้าจอแสดงการใช้งานเมื่อกดปุ่ม Stop 43
4.12 หน้าจอแสดงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 44
4.13 หน้าแสดงตำแหน่งของผู้ปั่นจักรยาน 45
4.14 หน้าจอแสดงสถิติการปั่นของผู้ใช้งาน 46
4.15 รูปแสดงผลของความพึงพอใจ 49
4.16 พฤติกรรมหยุดนิ่ง 50
4.17 พฤติกรรมปั่นปกติ 50
4.18 พฤติกรรมปั่นทางขรุขระ 51
4.19 พฤติกรรมการล้ม 51
4.20 พฤติกรรมการโดนชน 52
ก.1 หน้าจอแสดงหน้าแรกของโปรแกรม 58
ก.2 หน้าจอแสดงหน้าการสมัครสมาชิก 58
ก.3 หน้าจอแสดงหน้าหลักการใช้งาน 59
ก.4 หน้าจอแสดงการเลือกโหมดการปั่น 59
ก.5 หน้าจอแสดงการเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม 60
ก.6 หน้าจอแสดงการทำงานของโปรแกรม 60
ก.7 หน้าจอแสดงข้อมูลการใช้งานโปรแกรม 61
ก.8 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 61
ก.9 หน้าจอแสดงข้อมูลการปั่นทั้งหมด 62
ก.10 หน้าจอเว็ปไซต์เริ่มการใช้งาน 63
ก.11 หน้าจอเว็ปไซต์แสดงตำแหน่งของผู้ใช้งาน 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้การออกกำลังกายด้วยจักรยานเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างมากตั้งแต่เด็กไปจนถึงผู้ใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นการปั่นเพื่อสุขภาพ การปั่นตามสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ หรือปั่นเพื่อแข่งขันตามรายการต่างๆ ที่จัดขึ้น มีการจัดตั้งกลุ่มปั่นจักรยาน มีการออกทำกิจกรรมจิตอาสาต่างๆ แต่กับบางคนที่ไม่มีกลุ่มปั่นจักรยาน ไม่มีคนคอยให้คำปรึกษาพูดคุยหรือแชร์ประสบการณ์การปั่นจักรยานตามสถานที่ต่างๆ นั้น หรือเทคนิคที่ใช้ในการปั่นต่างๆ

ด้วยเทคโนโลยีของ Smartphone ที่ถูกพัฒนามาในปัจจุบันได้มีการคิดค้นพัฒนาระบบของเทคโนโลยีภายใน Smartphone ต่างๆ ออกมามากมายเพื่อตอบสนองกับผู้ใช้งานที่เรียกว่า Accelerometer Sensor และ Global Positioning System (GPS) โดย Accelerometer Sensor มีความสามารถในการตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวในแนวแกน X , Y , Z โดยสามารถนำลักษณะการเคลื่อนไหวมาวิเคราะห์หารูปแบบที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นอันตรายและในส่วนของ Global Positioning System (GPS) มีความสามารถในการระบุตำแหน่งพิกัดที่ตั้งสถานที่ต่างๆ โดยสามารถนำมาบันทึกระบุเส้นทาง และนำทางไปยังจุดหมายที่กำหนดได้

ด้วยเหตุนี้ทางผู้พัฒนาได้มองเห็นและวิเคราะห์ถึงปัญหาดังกล่าว เพื่อนำมาพัฒนาในการปรับใช้ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยการนำอุปกรณ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นมาพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์เป็นแอพพลิเคชั่นที่ช่วยเหลือผู้ปั่นจักรยานในเรื่องการบันทึกข้อมูลการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุเมื่อเกิดเหตุขึ้น การเก็บสถิติ การกำหนดเส้นทางการปั่นจักรยานไปยังจุดหมายและเพื่อเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการช่วยให้ผู้ใช้งานได้รับข้อมูลหรือแบ่งปันเทคนิคการปั่นจักรยานเพื่อเพิ่มทักษะความสามารถ ความสนุกสนานการปั่นจักรยานในการออกกำลังกายและยังสามารถช่วยเหลือผู้อื่นได้อีก

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นและนำไปใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุที่มีความผิดปรกติเกี่ยวกับผู้ปั่นจักรยาน
2. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นโดยประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และโปรแกรม Google Map และ Location API เข้าด้วยกัน
3. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่นำเอาเทคโนโลยี Accelerometer Sensor มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยใช้งานร่วมกับสมาร์ทโฟน
4. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่นำเอาเทคโนโลยี Global Positioning System มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณหาพิกัดตำแหน่ง ความเร็วที่ใช้ในการปั่นจักรยาน ค่าแคลอรี่ที่ได้จากการปั่นจักรยาน โดยใช้งานร่วมกับสมาร์ทโฟน
5. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่สามารถแสดงผลลัพธ์ในการปั่นจักรยานของผู้ใช้รายบุคคลได้ อาทิ ระยะเวลาการออกกำลังกาย ระยะทางในการออกกำลังกาย ความเร็วเฉลี่ย และพลังงานที่ใช้ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1) พัฒนาโปรแกรมบันทึกข้อมูลของผู้ปั่นจักรยาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การบันทึกข้อมูล

1.1.1 แผนที่เส้นทางการปั่น ระยะทาง ความเร็ว เวลาที่ใช้ แคลอรี่ที่ใช้

1.1.2 การกำหนดข้อมูลด้วยตัวเอง

1.2 การวิเคราะห์สมรรถภาพ

1.2.1 จัดเก็บข้อมูลการปั่นจักรยาน

1.2.2 เรียกดูข้อมูลการปั่นจักรยาน

1.3 การสื่อสาร

1.3.1 แบ่งปันข้อมูล รูปภาพ ข่าวสารต่างๆ

1.3.2 แชร์ข้อมูลการปั่นจักรยานและผลการปั่นจักรยานผ่าน

Social media และข้อความ

2) พัฒนาแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ ที่สามารถติดตั้งและใช้งานบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3) สามารถสร้างเป้าหมายกำหนดเส้นทางการปั่นให้เหมาะกับความต้องการหรือเลือกเส้นทางที่กำหนดไว้

4) ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลสามารถที่จะเฝ้าระวังพฤติกรรมการปั่นและติดตามผู้ที่ต้องการเฝ้าระวังได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. คำนวณเส้นทางที่จะไปและลดระยะเวลาในการเข้าช่วยเหลือผู้ปั่นจักรยานที่เกิดอุบัติเหตุหรือเกิดอาชญากรรม

2. ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการปั่นจักรยานออกกำลังกายไปใช้การคำนวณผลด้านสุขภาพต่อได้

3. เพิ่มจำนวนผู้ปั่นจักรยานรายใหม่และเทคนิคการปั่นจักรยานหรือสถานที่ปั่นจักรยานต่างๆ เพื่อเป็นช่องทางการออกกำลังกายให้ผู้ใช้งาน

4. เพิ่มความสนุกสนานและแรงจูงใจในการปั่นจักรยานออกกำลังกายและความปลอดภัยจากผู้เฝ้าติดตามให้แก่ผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 เครื่องมือที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
    1.1) Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android
    1.2) คอมพิวเตอร์ Notebook
2) ซอฟท์แวร์ (Software)
    2.1) Java Development Kit (JDK)
    2.2) Android SDK
    2.3) Eclipse integrated development environment (IDE)
    2.4) Android Studio (IDE)
    2.5) Android jelly bean 4.2.27.3
    2.6) Database Systems

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม คณะผู้จัดทำโปรแกรมได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลและนำความรู้เหล่านี้ไปใช้ควบคู่กับการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ได้รวบรวม มีดังนี้

2.1 Global Positioning System

GPS ย่อมาจากคำว่า Global positioning system คือ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก ถูกพัฒนาใน ค.ศ. 1957 โดยประเทศสหรัฐอเมริกา และถูกนำมาใช้งานจริงใน ค.ศ. 1960 โดยใช้งานจริงภายในกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา เป็นระบบดาวเทียม NAVSTAR จำนวน 24 ดวง โคจรรอบโลก 12 ชั่วโมงต่อ 1 รอบ ใช้ในการหาตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมง

รูปที่ 2.1 แสดงการโคจรของดาวเทียมทั้ง 24 ดวง

โดยมีองค์ประกอบด้วยกัน 3 ส่วนหลัก คือ

- ส่วนอวกาศ (Space segment)

เป็นส่วนที่คบคุมโดยบริษัท Department of Defenses มีรัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,162.81 กม. หรือ 12,600 ไมล์ ดาวเทียมแต่ละดวงใช้ เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง

- ส่วนสถานีควบคุม (Control segment)

เป็นศูนย์ควบคุมและสั่งการมีศูนย์ควบคุมกระจายไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

- ส่วนผู้ใช้ (User segment)

เป็นส่วนของการรับสัญญาณผ่านเครื่องรับสัญญาณโดยทำการรับคลื่นและแปรรหัสจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 การคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก

โดยอาศัยการรับสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวงนำมา ประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง ณ ปัจจุบัน เพื่อให้เกิดความถูกต้องมากขึ้นต้องอาศัยดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง และใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการวัดระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับ โดยใช้สูตรคำนวณดังต่อไปนี้

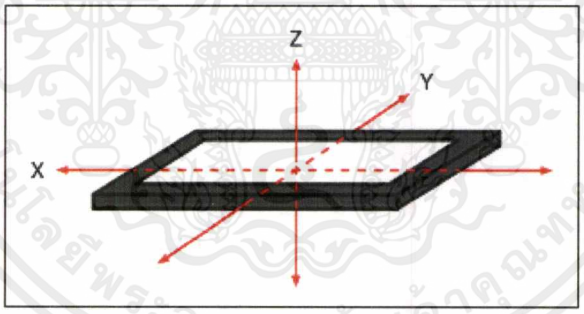
ระยะ = ความเร็ว x เวลาที่ใช้ในการเดินทาง

การวัดระยะเวลาที่คลื่นวิทยุส่งจากดาวเทียมมายังเครื่องรับ GPS คูณด้วยความเร็วของคลื่นวิทยุจะเท่ากับระยะทางที่เครื่องรับอยู่ห่างจากดาวเทียม โดยเวลาที่วัดได้มาจากนาฬิกาของดาวเทียมที่มีความแม่นยำสูงมีความละเอียดถึงนาโนวินาที และมีการสอบทวนเสมอๆกับสถานีภาคพื้นดิน

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Accelerometer

2.2.1 อุปกรณ์ตรวจวัดความเร่ง

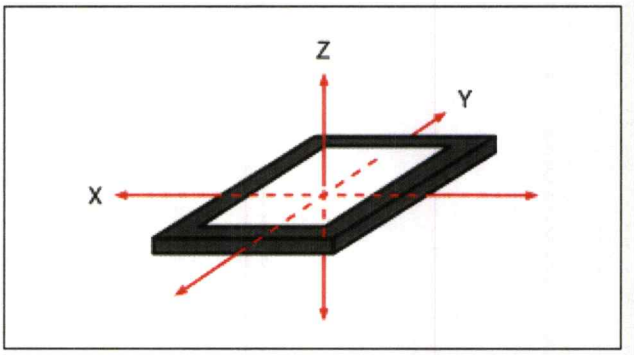
Accelerometer [1] คือ อุปกรณ์ที่ใช้วัดความเร่งของการความเคลื่อนที่ในแนวแกน X, Y, Z โดยที่ Accelerometer จะวัดความเร่งในการเอียงเครื่องทั้ง 3 ทิศบนอุปกรณ์ใดๆจะมีตำแหน่งดังนี้



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอขนาด X-Large

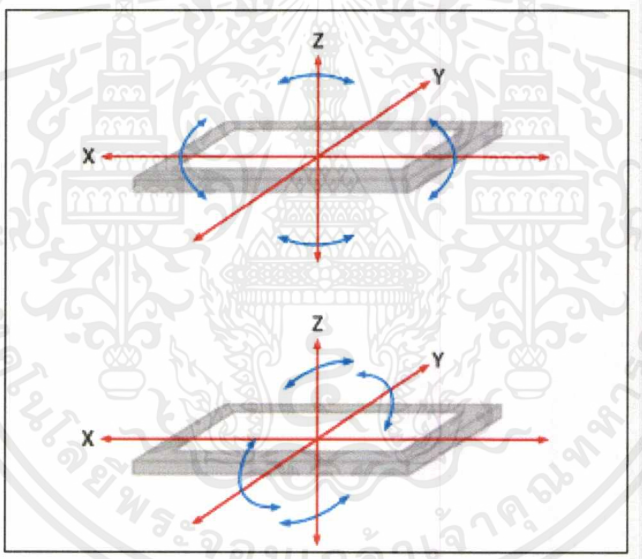
สำหรับแกน X กับ Y จะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ จากรูปที่ 2.2 เป็นแทบเลตมีขนาด X-Large หรือหน้าจอใหญ่กว่า 7 นิ้วขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอต่ำกว่า 7 นิ้ว

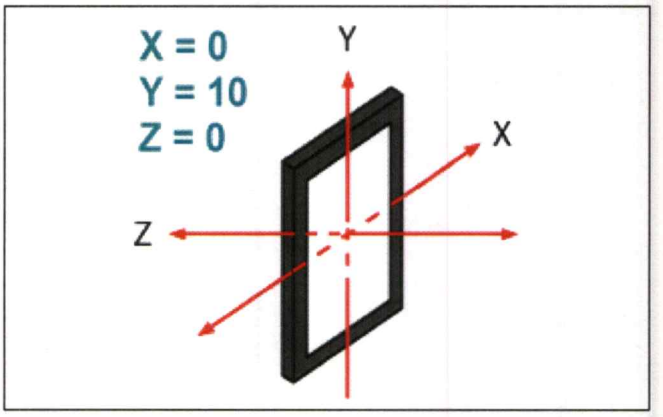
สำหรับแกน X,Y,Z จากรูปที่ 2.3 เป็นแทบเลตมีขนาดหน้าจอ Large หรือตั้งแต่ 7 นิ้วลงมา จะเห็นว่าแนวแกน X กับ Y ไม่เหมือนกับบนแทบเลต X-Large เพราะมือถือและแทบเลตขนาด 7 นิ้วลงมา ซึ่งเวลาใช้ Accelerometer ก็ให้คำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย การวัดความเร่งในการเอียงก็คือการเอียงในแต่ละทิศที่จะมีลักษณะการเอียงในทิศทางต่างๆ ดังนี้



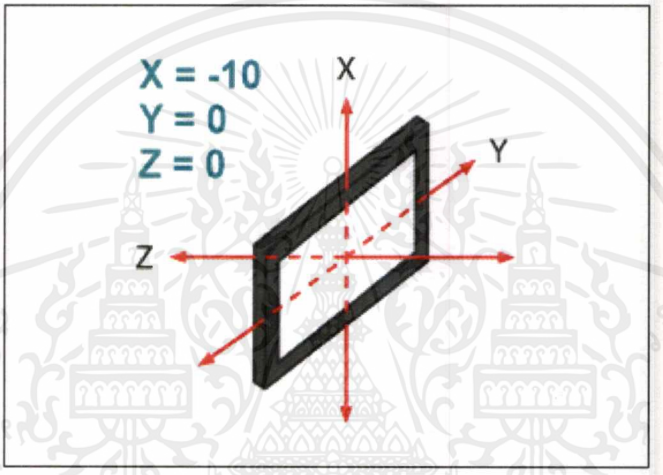
รูปที่ 2.4 ภาพแสดงการเคลื่อนไหวในแต่ละแกน

สำหรับแกน X และ Y จะมีแค่ขึ้นลงเท่านั้น แต่แกน Z จะพิเศษกว่าคือมีทั้งสองแกนที่เคลื่อนที่ดังนั้นเวลาที่เอียงไปทางแกน X แกน Z ก็จะเอียงด้วย และเมื่อเอียงไปทางแกน Y แกน Z ก็จะเอียงตาม ในความเป็นจริงค่าที่ได้จะไม่เป็น 9.8 m/s^2 ตลอดเวลา แต่ค่าจะเปลี่ยนแปลงไปมาค่าจะบวก ลบ ระหว่างค่า 9.8 m/s^2 เพราะฉะนั้นเราจะให้ค่าเท่ากับ 10

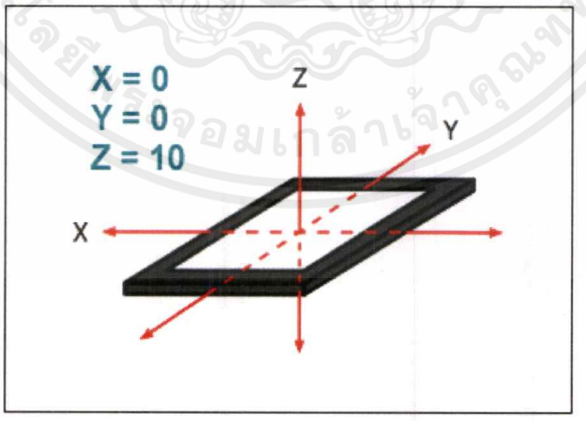
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวตั้ง



รูปที่ 2.6 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวนอน

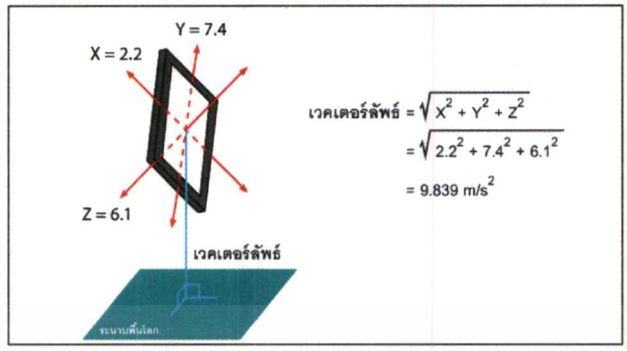


รูปที่ 2.7 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวเอียง

ตัวอย่างของกรณีนี้ คือเครื่องอยู่นิ่ง ค่า 10 ที่ได้ก็จะเป็นผลของแรง G ของโลกค่าความเร่งที่ได้ก็จะมีมากกว่า 10 (แรงโน้มถ่วงโลก + ความเร่งจากเครื่อง) แต่ถ้าเคลื่อนที่ขึ้นข้างบน ก็จะเป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนทางกับแรงโน้มถ่วงโลก ค่าที่ได้ก็จะน้อยกว่า 10 (แรงโน้มถ่วงโลก - ความเร่งจากเครื่อง) ถ้าไม่มีการเคลื่อนไหวค่าแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำกับแกนแต่ละแกนจะมีค่าเท่ากับ 9.8 m/s^2

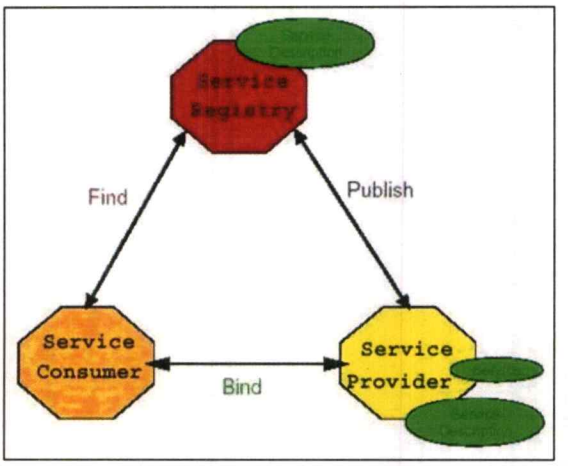


รูปที่ 2.8 ภาพแสดงการคำนวณวิธีคิดค่าในแต่ละแกน

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Web Server Service

การให้บริการ โปรแกรม หรือ แอพพลิเคชั่น ที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในลักษณะให้บริการโดยถูกเรียกใช้งานจาก แอพพลิเคชั่น อื่นๆ ในรูปแบบการเรียกใช้ข้อมูลจากเซิฟเวอร์ ซึ่งการให้บริการจะมีระบุข้อมูลอธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยใช้ภาษา XML เป็นสื่อกลางการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการส่ง และรับทำให้เราสามารถเรียกใช้การทำงานใดๆ ก็ได้ ในอุปกรณ์ที่ใช้งานบนโปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็น โปรโตคอล สำหรับ World Wide Web ที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่าง แอพพลิเคชั่นกับแอพพลิเคชั่น โดยแอพพลิเคชั่นสามารถเขียนด้วย Java, C++ หรือ Perl ที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการต่างๆ ซึ่งมาตรฐานของ Web Service ทำให้อินเทอร์เฟซของแอพพลิเคชั่นเหล่านี้ ถูกอธิบายโดย WSDL และทำให้อยู่ในมาตรฐานของ UDDI หลังจากนั้น จึงสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันโดย XML ผ่าน SOAP อินเตอร์เฟซ Web Service สามารถถูกเรียกใช้ภายในองค์กรเองหรือจากภายนอกองค์กร โดยผ่านไฟร์วอล์ ดังนั้นจึงมีองค์กรใหญ่ๆ มากมาย กำลังพัฒนาระบบที่มีอยู่ของตน ให้เข้ากับ Web Service ซึ่งนับเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 รูปการทำงานของ Web Server Service

2.3.1 คุณลักษณะโดยทั่วไปของ Web Server Service

Requestor คือ ผู้ร้องขอรับบริการจาก Provider สามารถค้นหาบริการที่ต้องการได้จาก UDDI registry หรือ Service Registry หรือติดต่อจาก Provider โดยตรง

Registry คือตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL ไฟล์ บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้

Provider คือเป็นผู้ให้บริการ มีหน้าที่ในการเปิดบริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจาก Requestor ที่เรียกเข้ามาขอใช้

2.3.2 หน้าที่และการทำงานของแต่ละ entity

จากโครงสร้างของเว็บเซอร์วิส จะพบว่าเว็บเซอร์วิสประกอบด้วย event ต่างๆดังนี้Create Service โดยบริการ (service) จะถูกสร้างขึ้นจากเครื่องมือและภาษาที่เหมาะสมสำหรับเว็บเซอร์วิส เช่น C++ VB Java Perl PHP Python เป็นต้น Publish หลังจากบริการถูกสร้างขึ้น จะถูก publish ไว้ใน UDDI registry โดย Service Container ซึ่งภายใน registry จะประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับบริการ และผู้สร้างบริการนั้น ๆ โดยจะจำแนกตามประเภทของธุรกิจ ซึ่งช่วยให้ผู้ขอบริการ (Service Requestor) สามารถค้นหาบริการได้อย่างง่ายดาย ตัวอย่างเช่น โบรกเกอร์หุ้นสามารถ publish บริการการค้าหุ้น ไว้ในประเภทธุรกิจการเงิน โดยใช้ IBM UDDI registry และจะต้อง publish บริการในรูปของไฟล์ WSDL (Web Service Description Language) ซึ่งเก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับบริการและโบรกเกอร์ไว้

Search ผู้ขอบริการ (Service Requestor) สามารถค้นหาบริการใน registry ผ่านทางอินเทอร์เฟสของผู้ให้บริการ (Service Provider)

Reference หลังจากผู้ขอบริการค้นหาบริการที่ต้องการ จะได้ผลการค้นหาเป็นรายการของบริการ ซึ่งประกอบด้วย reference และ specification ของบริการต่าง ๆ ซึ่งผู้ขอบริการสามารถเลือกได้ว่าบริการใดที่ตรงกับความต้องการของตนเองมากที่สุด

Bind ผู้ขอบริการสามารถใช้ reference ที่เลือกไว้ เพื่อโยงไปยังบริการที่ต้องการ

Invoke บริการจะถูกเรียกใช้ผ่านทาง reference โดยใช้เทคโนโลยีมาตรฐานต่าง ๆ เช่น การเรียกบริการโดย SOAP ในรูปของเอกสาร XML ผ่านทาง HTTP protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เทคโนโลยี Google Map & Location API

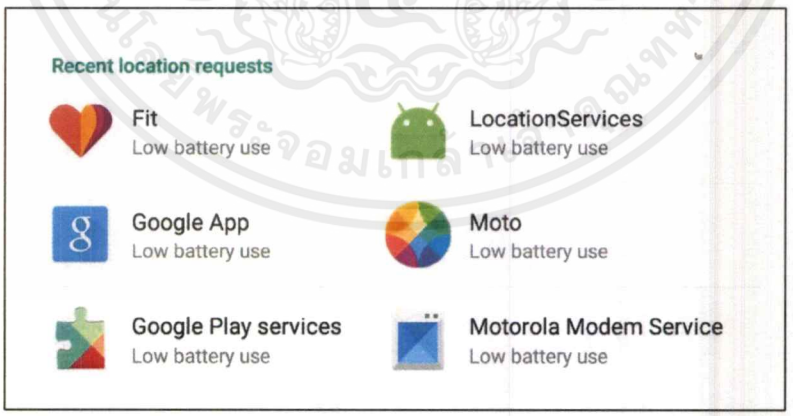
Location Provider ที่ใช้กันในแอนดรอยด์จะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ GPS Provider และ Network Provider GPS Provider เป็นการใช้ GPS Module ที่อยู่ในอุปกรณ์แอนดรอยด์ โดย GPS จะอ้างอิงตำแหน่งด้วยดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบๆโลก ซึ่งมีข้อดีคือมีความแม่นยำสูง (ถ้า GPS เครื่องไหนดีๆก็คลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เมตร) แต่ข้อเสียก็คือใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งค่อนข้างนานไม่สามารถใช้ภายในอาคารหรือที่อับสัญญาณได้จะคลาดเคลื่อนได้ง่ายเพราะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียม และใช้พลังงานเยอะ

Network Provider เป็นการใช้สัญญาณจาก Cellular หรือ Wi-Fi ในการอ้างอิงตำแหน่ง เพราะเสาสัญญาณแต่ละตัวจะติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งตายตัวและมีขอบเขตจำกัด จึงทำให้ระบุได้คร่าวๆว่าอยู่ที่บริเวณไหน ซึ่งมีข้อดีคือจับตำแหน่งได้ไวเพราะสื่อสารกับเสาสัญญาณ ณ จุดนั้นๆ แต่ข้อเสียคือความแม่นยำต่ำ มีความคลาดเคลื่อนสูง (100 เมตรขึ้นไป) จะเห็นว่า Provider ทั้ง 2 แบบนั้นมีข้อเสียและข้อดีที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานว่าต้องการใช้งานแบบไหน แต่ก็สามารถใช้งานร่วมกันได้ ซึ่งจะเรียกว่า Fused Provider

Fused Provider = Network Provider + GPS Provider เมื่อข้อดีและข้อเสียของทั้งคู่นั้นตรงข้ามกันอย่างสิ้นเชิง เพื่อให้ Location Provider ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการจับ Provider ทั้ง 2 แบบมาทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ตำแหน่งรวดเร็วที่สุดและแม่นยำที่สุด

2.4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Google Map & Location API

โดยปกติแล้ว Google Play Services ที่ติดตั้งอยู่ในแอนดรอยด์แทบจะทุกเครื่อง ณ ตอนนี้ก็มีการเรียก Location Provider เป็นระยะๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำงานสำหรับแอปพลิเคชันของ Google อยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็น Google Maps, Google Fit, Google Plus และอีกหลายตัว



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างของ Google API

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ระบบปฏิบัติการ Android

คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิ้ล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ และโครงสร้างที่แตกต่างกันได้

2.5.1 ประวัติความเป็นมาของ Android

เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ โดยพัฒนามาจากนาย แอนดี้ รูบิน จากนั้นถูกซื้อต่อโดยบริษัท กูเกิ้ล (Google Inc.) ในปี พ.ศ 2548 เพื่อให้มาเป็นบริษัทย่อยในเครือของกูเกิลทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่างๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น โดยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้พัฒนาร่วมกันระหว่างบริษัทแอนดรอยด์และ Google ได้มีการร่วมมือกันกว่า 30 บริษัทชั้นนำเพื่อพัฒนาระบบ

เราจึงแบ่งประเภทของแอนดรอยดอ์อกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

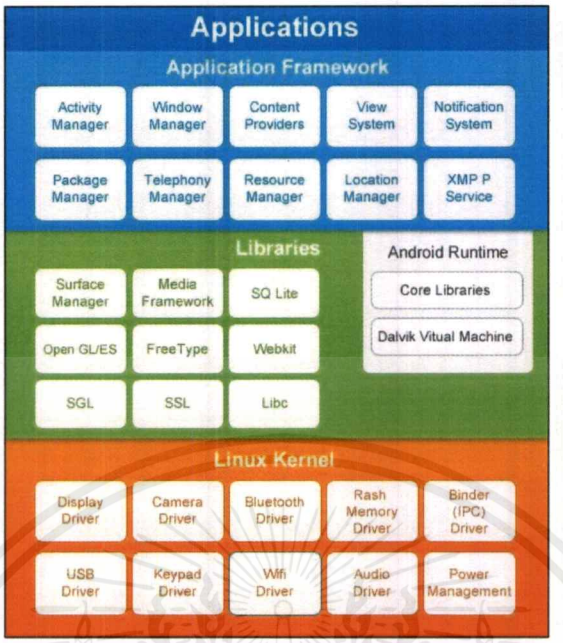
1. Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ประเภทแรกที่กูเกิล (Google) เปิดให้ผู้พัฒนาสามารถนำไปใช้งานติดตั้งและใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

2. Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์พกพา ที่เข้าร่วมกับกูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) โดยลักษณะ การแสดงผล และพังก์ชั่นการใช้งานมีความเป็นเอกลักษณ์ และลิขสิทธิ์เป็นของผู้ผลิต พร้อมได้รับสิทธิ์บริการเสริมต่างๆ จากกูเกิล ที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) เป็นบริการเสริมที่เพิ่มประสิทธิภาพของแอนดรอยด์ในการทำงาน

3. Cooking หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่างๆ มาปรับเปลี่ยนเป็นของตนเอง โดยต้องทำการปลดล็อคสิทธิ์อนุญาตการใช้งานบนอุปกรณ์เพื่อที่ทำการติดตั้งได้ เพื่อเพิ่มความสามารถให้มากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้นจะรองรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 โครงสร้างการทำงานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



รูปที่ 2.11 โครงสร้างการทำงานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากโครงสร้างข้างบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะเห็นได้ว่า มีการแบ่งออกมาเป็น 3 ส่วน การทำงาน ที่สอดคล้องกัน โดยส่วนที่หนึ่งจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ส่วนที่สองการทำงานประมวลผลต่างๆภายในระบบที่พัฒนา ส่วนสุดท้ายเป็นส่วนการจัดการหลักกับบริการของระบบปฏิบัติการในอุปกรณ์ผ่านทาง Linux Kernel

โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อธิบายออกเป็นส่วนต่างๆ คือ

Applications หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)

Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้

View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการของหน้าจอที่แสดงผลที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งการเข้าถึงข้อมูลโทรศัพท์ เช่นหมายเลขเบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 Libraries ชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนา

เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานในส่วนต่างๆ ดังนี้ การจัดเกี่ยวกับการแสดงผล การแสดงภาพและเสียง การแสดงภาพ 3มิติ 2มิติ และจัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

Android Runtime ถูกพัฒนามาแทน Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ (Memory), หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ จะทำการแปลงไฟล์ที่ใช้งาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งการทำงานของระบบ โดยใช้ภาษาจาวาในการทำงาน

2.5.4 Linux Kernel จัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ

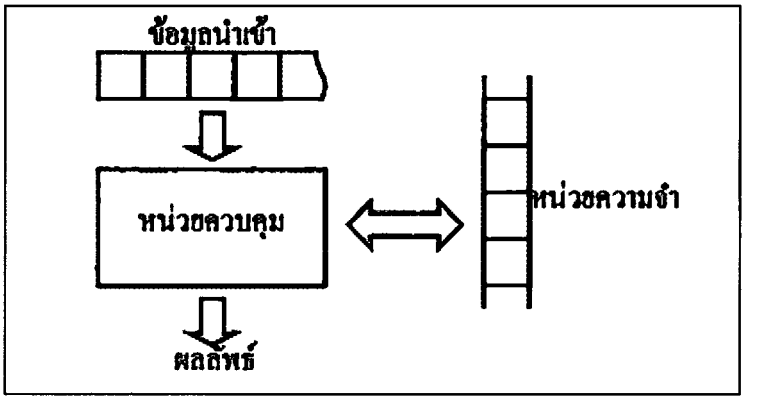
เป็นหัวใจหลักในการทำงานคือ การจัดการกับบริการหลักต่างๆของระบบปฏิบัติการ เช่น หน่วยความจำ หน่วยประมวลผล พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

2.6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Automata

ออโตมาตาเป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ของเครื่องจักรที่มีสถานะจำกัด (Finite state machine) เครื่องจักรที่มีสถานะจำกัดคือเครื่องจักรที่เมื่อรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะมีการกระโดดหรือย้ายไปมาระหว่างสถานะต่างๆที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงหรือฟังก์ชันทางผ่าน (transition function) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญสำหรับออโตมาตา เพราะเก็บข้อมูลนำเข้าและสถานะถัดไปของแต่ละสถานะเอาไว้ ข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในเครื่องจักรจะถูกอ่านทีละตัวอักษรจนกระทั่งอ่านครบทุกตัว

เนื่องจากตัวออโตมาตาเป็นเครื่องจักรดังนั้น ออโตมาตาจึงจำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์หน่วยความจำ (storage device) ไว้สำหรับเก็บข้อมูลนำเข้าซึ่งแต่ละหน่วยของอุปกรณ์หน่วยความจำจะถือว่าเก็บข้อมูลอยู่หน่วยละ 1 ตัวอักษร ซึ่งสามารถที่จะอ่านและทำการเปลี่ยนแปลงค่าที่อยู่ในอุปกรณ์หน่วยความจำนี้ได้ ส่วนออโตมาตาจะมีหน่วยควบคุม (control unit) ซึ่งจะเก็บสถานะภายใน (internal state) อยู่ดังรูป 2.12 ซึ่งแสดงโครงสร้างโดยทั่วไปของออโตมาตาที่เมื่อมีข้อมูลนำเข้ามาแล้วจะถูกหน่วยควบคุมนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ และเมื่อออโตมาตาในหน่วยควบคุมต้องการที่จะใช้ข้อมูลนำเข้าก็จะดึงข้อมูลนำเข้ามาจากหน่วยความจำทีละตัวอักษรจนกระทั่งอ่านข้อมูลนำเข้าครบทุกตัวอักษรของข้อมูลนำเข้าแล้ว ก็จะพิจารณาสถานะสุดท้ายว่าเป็นสถานะที่ออโตมาตานี้ยอมรับหรือไม่ แล้วจึงส่งค่ายอมรับหรือไม่ยอมรับออกมาเป็นผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 โครงสร้างโดยทั่วไปของออโตมาตา

2.6.1 คุณลักษะโดยทั่วไปของออโตมาตา

1) ประกอบด้วยสถานะ (states) ฟังก์ชันการเปลี่ยนสถานะ (transition function) สถานะเริ่มต้น (initial states) และสถานการณ์ยอมรับ (accepting states)

2) รับอินพุตจากภายนอกระบบเข้าอย่างต่อเนื่อง เรียกอินพุตที่รับเข้ามานี้ว่าตัวอักษร (alphabets)

3) ลำดับของตัวอักษรที่เป็นอินพุตซึ่งรับเข้ามาเรื่อยๆ นั้นจะเป็นสายอักขระที่เรียกว่า คำ (words)

4) มีการเปลี่ยนสถานะตามที่กำหนดโดยฟังก์ชันการเปลี่ยนสถานะ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตัวอักษรที่รับอินพุตเข้ามา

5) เมื่อหยุดการรับอินพุต หากออโตมาตาอยู่ในสถานการยอมรับถือว่าออโตมาตายอมรับค่าที่เป็นอินพุตนั้น แต่ถ้าออโตมาตาอยู่นอกสถานะการยอมรับ ถือว่าออโตมาตาปฏิเสธคำที่เป็นอินพุตนั้น

6) เซตของคำทั้งหมดที่ออโตมาตานั้นยอมรับเรียกว่า ภาษา (language) ซึ่งยอมรับโดยออโตมาตา

เนื่องจากออโตมาตามีสถานะที่จำกัดดังนั้นจึงอาจเรียกได้ว่า ออโตมาตาจำกัด (Finite Automata , FA) ออโตมาตาสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ ออโตมาตาจำกัด เชิงกำหนด(deterministic finite automata, DFA) กับออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด (nondeterministic finite automata, NFA) และจะมีการประยุกต์ออโตมาตาเป็นแบบถ่วงน้ำหนัก คือ ออโตมาตาแบบถ่วงน้ำ หนัก(weighted finite automa, WFA) โดยออโตมาตาจะมีข้อมูลนำเข้าชนิดเดียวกันก็คือ มีลักษณะ เป็นสายอักขระ

2.6.2 สายอักขระ(String) และภาษา (Language)

ชุดตัวอักษร คือเซตจำกัดของสัญลักษณ์ซึ่งจะไม่เป็นเซตว่าง โดยจะใช้สัญลักษณ์ Σ แทนชุดตัวอักษรใดๆ เช่น Σ = {0, 1} หรือ Σ = {a, b, c} เป็นต้น สายอักขระ จากชุดอักษร Σ คือลำดับจำกัดของสัญลักษณ์จาก Σ ซึ่งเขียนติดกันโดยไม่มีช่องว่างและไม่มีเครื่องหมายใดๆ มาคั่น เช่น Σ = {0, 1} จะสามารถสร้างสายอักขระ 1100 ได้เป็นต้น

ถ้ากำหนดให้ w เป็นสายอักขระใดๆ ความยาว (length) ของ w เขียนแทนด้วย |w| คือจำนวนตัวอักษรทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในสายอักขระ w เช่น ถ้า w = 10011 แล้ว |w| = 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายอักขระว่าง (empty string) เขียนแทนด้วย ε คือสายอักขระที่ไม่มีสัญลักษณ์ใดๆ ปรากฏเลย ดังนั้น $|\varepsilon| = 0$

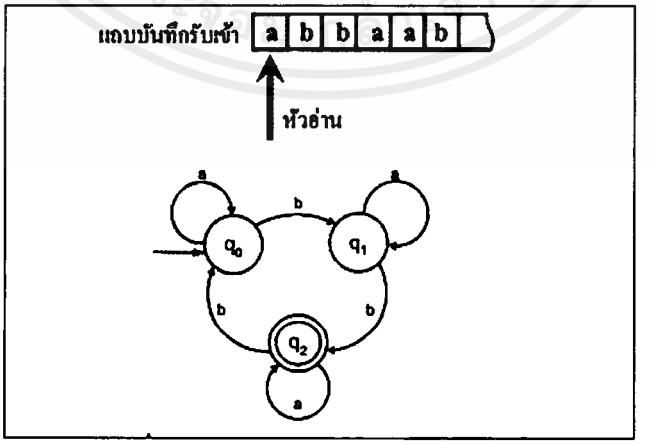
ถ้า w และ v เป็นสายอักขระจากชุดตัวอักษรเดียวกันจะสามารถสร้างสายอักขระใหม่จากการนำ w และ v ได้โดยการนำมาต่อกัน (concatenate) จะได้ wv ดังนั้น w^5 = wwwww โดยจะสามารถหาความยาวของสายอักขระจะเท่ากับ $|wv| = |w|+|v|$ และกำหนดให้ $w^0 = \varepsilon$ และ $w^1 = w$

สำหรับชุดตัวอักษร Σ ใดๆ สัญลักษณ์ Σ^* จะหมายถึงเซตของสายอักขระทั้งหมดจาก Σ ซึ่งจะรวมถึงสายอักขระว่างด้วย และสัญลักษณ์ Σ^+ จะหมายถึง $\Sigma^*-\{\varepsilon\}$

กำหนดให้ L เป็นภาษา(Language) จาก Σ ก็ต่อเมื่อ $L \subseteq \Sigma^*$ ตัวอย่างเช่น Σ = {0, 1} จะสามารถสร้างภาษาได้เช่น ε, {0, 1}, {00, 1, 01} เป็นต้น และเรียกสมาชิกทุกตัวในL ว่าประโยค (sentence) ของ L

2.6.3 ออโตมาตาเชิงกำหนด (Deterministic Finite Automata, DFA)

ลักษณะของออโตมาตาเชิงกำหนด จะรับข้อมูลเข้าเป็นสายอักขระผ่านทาง แถบบันทึกรับเข้า (input tape) ที่จะอ่านข้อมูลเข้าไปทีละตัวจากทางด้านซ้ายมือโดยหัวอ่านดังรูปที่ 2.4 และเขียนออโตมาตาเชิงกำหนด อยู่ในรูปของกราฟบ่งบอกทิศทาง (directed graph) โดยจะเริ่มจากสถานะเริ่มต้น(initial state, q0) โดยในการย้ายสถานะแต่ละครั้ง ออโตมาตาเชิงกำหนด จะอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่งเสมอ เช่นในรูปที่ 2.10 แสดงให้เห็นถึงออโตมาตาที่กำลังอยู่ในสถานะที่ q0 กำลังจะอ่านข้อมูลนำเข้า a เมื่ออ่านเสร็จแล้วหัวอ่านจะย้ายไปทางขวา 1 ช่อง และออโตมาตาเชิง กำหนด จะย้ายสถานะไป q1 ซึ่งในออโตมาตาเชิงกำหนด ใดๆ อาจจะมีการย้ายสถานะหรือไม่ย้ายก็ ได้ขึ้นอยู่กับตัวอักษรที่เป็นข้อมูลนำเข้าและลักษณะของฟังก์ชันทางผ่าน เมื่อหัวอ่านทำการอ่านข้อมูลนำเข้าทีละ 1 ตัวจนหมดสายอักขระ แล้วออโตมาตาเชิงกำหนด จะบ่งบอกว่าสายอักขระนี้ยอมรับโดยออโตมาตาเชิงกำหนด หรือไม่โดยดูได้จากสถานะสุดท้ายของออโตมาตาเชิงกำหนด ว่าเป็นสถานะที่ยอมรับ (accepting state) ได้หรือไม่ในรูปที่ 2.10 สถานะที่ยอมรับจะถูกแทนด้วยวงกลม 2 วงซ้อนกัน ก็คือสถานะ q2



รูปที่ 2.13 แสดงตัวอย่างออโตมาตาเชิงกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

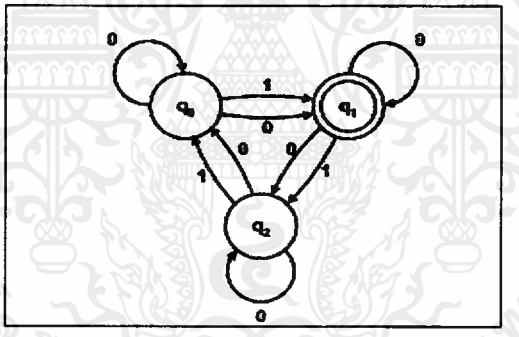
2.6.4 ออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด(Nondeterministic Finite Automata, NFA)

ลักษณะของออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด หรือ เอ็นเอฟเอ จะมีคล้ายกับออโตมาตาเชิงกำหนด จะต่างกันก็เพียงฟังก์ชันทางผ่าน โดยจะสังเกตเห็นว่าออโตมาตาเชิงกำหนด มีข้อมูลออกของฟังก์ชันทางผ่านเป็นสถานะได้เพียงสถานะเดียวเท่านั้น แต่ของเอ็นเอฟเอนั้นจะมีข้อมูลออก ของฟังก์ชันทางผ่านเป็นเซตกำลัง (power set) ของ Q หรือ P(Q)

ส่วนประกอบของออโตมาตาเชิงไม่กำหนด N ใดๆ จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 5 ส่วน เช่นกันคือ $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ เมื่อ

- Q เป็นเซตจำกัดของสถานะภายใน
- Σ เป็นเซตจำกัดของสัญลักษณ์นำเข้าที่เรียกว่าตัวอักษรนำเข้า
- δ เป็นฟังก์ชันจาก $Q \times \Sigma$ ไปยัง P(Q) เขียนแทนด้วย $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow P(Q)$
- q_0 เป็นสถานะเริ่มต้น
- F เป็นเซตของสถานะสุดท้ายที่เป็นสถานะที่มีการยอมรับสายอักขระ

จากฟังก์ชันทางผ่านจะเห็นได้ว่า $\delta(q,x)$ มีได้มากว่าหนึ่งสถานะ เมื่อ $q \in Q, x \in \Sigma$ ดังนั้น แต่ละข้อมูลนำเข้าของเอ็นเอฟเอ จึงมีเส้นทางผ่านได้หลายเส้นทาง ซึ่งอาจที่จะมีบางเส้นทางที่ทำให้สามารถไป ถึงสถานะสุดท้ายที่มีการยอมรับสายอักขระนี้ได้ก็จะถือว่าเอ็นเอฟเอนี้ยอมรับสายอักขระนี้



รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด (NFA) [17]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การคำนวณแคลอรี่จากการปั่นจักรยาน

ในการทำกิจกรรมต่างๆนั้นมีการสูญเสียแคลลอรี่ โดยนักวิทยาศาสตร์การกีฬาด้านสรีรวิทยาได้กำหนดหน่วยนับ เรียกว่า Metabolic Equivalent หรือ MET ซึ่งวัดจากการสูญเสียพลังงานในทำกิจกรรม คือ 1 แคลลอรี่ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อ 1 ชั่วโมง ซึ่งในการทำกิจกรรมต่างๆนั้นก็ทำสูญเสียพลังงานค่า MET แตกต่างกันออกไป โดยสูตรการคำนวณค่า MET คือ 1 MET = 1 kcal / kg x h. และในการคำนวณแคลลอรี่ที่ใช้ไปนั้นจะต้องนำค่า MET มาคำนวณด้วยซึ่งสูตรในการคำนวณแคลลอรี่ คือ แคลลอรี่ที่เผาผลาญ(kcal) = MET x น้ำหนักตัว(kg) x เวลา(h) ซึ่งค่า MET ที่ใช้ในการคำนวณในปัญหาพิเศษนี้ คือ 8.0 ซึ่งเป็นค่า MET เฉลี่ยทั่วไปของการปั่นจักรยาน

Activity	METS (kcal x kg^{-1} x h^{-1})
running, 5 mph (12 min/mile)	8.0
running, 5.2 mph (11.5 min/mile)	9.0
running, 6 mph (10 min/mile)	10.0
running, 6.7 mph (9 min/mile)	11.0
running, 7 mph (8.5 min/mile)	11.5
running, 7.5 mph (8 min/mile)	12.5
running, 8 mph (7.5 min/mile)	13.5
running, 8.6 mph (7 min/mile)	14.0
running, 9 mph (6.5 min/mile)	15.0
running, 10 mph (6 min/mile)	16.0
running, 10.9 mph (5.5 min/mile)	18.0
swimming laps, freestyle, fast, vigorous effort	10.0
swimming laps, freestyle, slow, moderate or light effort	7.0
swimming, backstroke, general	7.0
swimming, breaststroke, general	10.0
swimming, butterfly, general	11.0
swimming, crawl, fast (75 yards/minute), vigorous effort	11.0
swimming, crawl, slow (50 yards/minute), moderate or light effort	8.0
swimming, leisurely, not lap swimming, general	6.0
swimming, sidestroke, general	8.0
swimming, synchronized	8.0
bicycling, BMX or mountain	8.5
bicycling, <10 mph, leisure, to work or for pleasure	4.0
bicycling, general	8.0
bicycling, 10-11.9 mph, leisure, slow, light effort	6.0
bicycling, 12-13.9 mph, leisure, moderate effort	8.0
bicycling, 14-15.9 mph, racing or leisure, fast, vigorous effort	10.0
bicycling, 16-19 mph, racing/not drafting or >19 mph drafting, very fast, racing general	12.0
bicycling, >20 mph, racing, not drafting	16.0

รูปที่ 2.15 ตารางคำนวณแคลอรี่

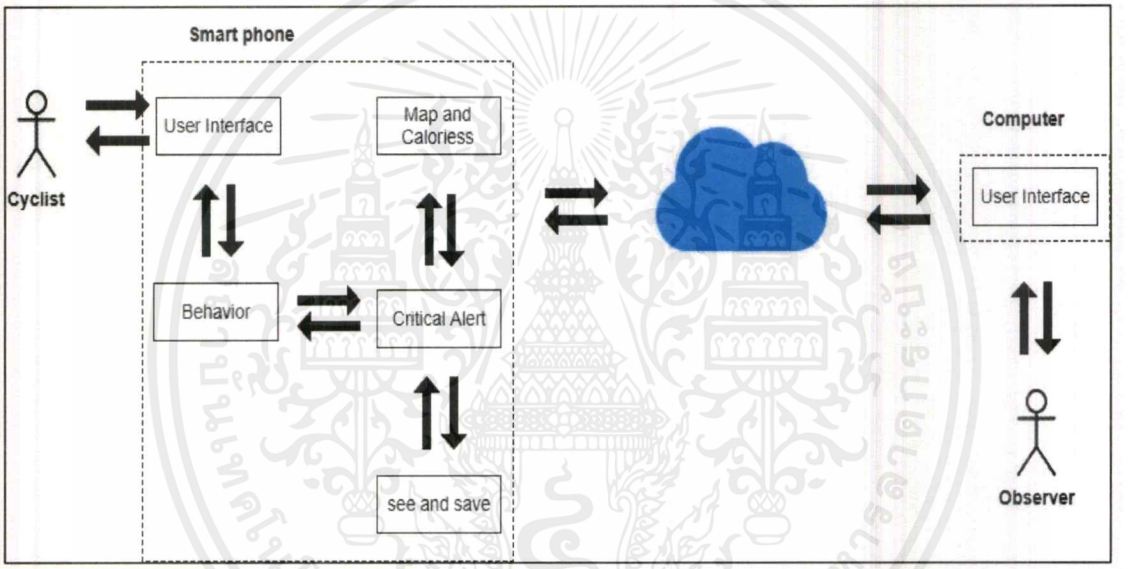
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการพัฒนาโปรแกรมได้มีการออกแบบการทำงานและส่วนต่างๆของโปรแกรมเพื่อแสดงวิธีการทำงานของโปรแกรม ไว้ดังนี้

3.1 โครงสร้างโดยรวมของระบบ

แอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ ได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือส่วนของผู้ใช้งานกับผู้เฝ้าระวัง ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างระบบโดยรวมของแอพพลิเคชั่น

โดยมีรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

3.1.1 ส่วนของผู้ใช้งาน

เป็นส่วนของอุปกรณ์ Accelerometer Sensor ทำหน้าที่ในการตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวและ Geomagnetic Sensor ใช้ร่วมกับ GPS ในการหาตำแหน่งของผู้ใช้และระบบนำทาง และส่งค่าดังกล่าวไปยัง Smartphone โดยประกอบด้วยโมดูลดังต่อนี้

1) Behavior เป็นส่วนโปรแกรมที่นำค่าความเร่งมาคำนวณถึงความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ โดยประมวลผ่านอัลกอริทึมที่ทางผู้พัฒนาได้พัฒนาขึ้น

2) Map เป็นส่วนโปรแกรมที่คำนวณพิกัด ตำแหน่ง โดยใช้สัญญาณ GPS และส่งค่าตำแหน่งพิกัดออกไปยังอุปกรณ์ Smartphone เช่น ความเร็ว ตำแหน่ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) User Interface เป็นส่วนโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยสามารถเลือกโหมดในการปั่น มีการบันทึกค่าต่างๆ ได้แก่ เส้นทางการปั่น ระยะเวลา อัตราการเผาผลาญ แชร์ข้อมูลให้กับเพื่อนๆในโลกโซเชียล การตั้งค่าต่างๆ รวมถึงสามารถเข้าไปดูประวัติพฤติกรรมการปั่นจักรยาน

4) See and Save เป็นส่วนที่ติดต่อกับ User Interface และ cloud server เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการปั่น ค่าสถิติและประวัติการแจ้งเตือน

5) Cloud server โดยบริการคลาวด์เซอร์วิสที่เลือกใช้จะรับค่าที่ส่งมาจาก Smartphone ผ่าน API มาเก็บไว้ยังคลาส (Class) และคอลัมน์ (Column) ที่กำหนด พร้อมทั้งบันทึกการปั่น สถิติ บันทึกช่วงเวลา พฤติกรรมที่เฝ้าระวัง ประวัติการแจ้งเตือน สามารถแก้ไขข้อมูลผ่านหน้าเว็บไซต์ได้

6) Critical Alert เป็นส่วนที่ใช้ในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ที่เป็นอันตรายเกิดขึ้นจะส่งสัญญาณไปยัง Smartphone ของเพื่อนๆ และ Monitor ของผู้เฝ้าระวัง

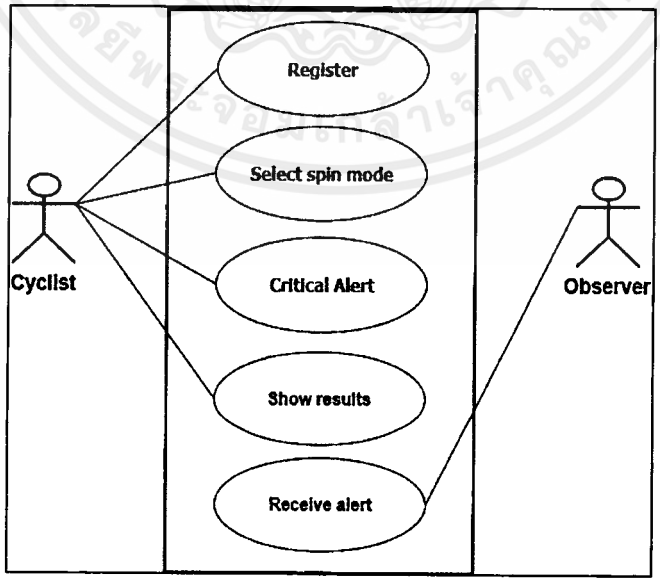
3.1.2 ส่วนของผู้เฝ้าระวัง

เป็นส่วนของเครื่องมือที่ได้ติดตั้งแอพพลิเคชั่นไว้โดยแอพพลิเคชั่นจะทำการแสดงค่าต่าง ๆ โดยดึงค่ามาจากคลาวน์เซอร์วิส โดยประกอบด้วยโมดูลดังต่อนี้

1) User Interface เป็นส่วนโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยดึงค่ามาจากคลาวน์เซอร์วิส หรือ ในการแสดงผลข้อมูลเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งจุดเกิดเหตุ

3.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

Use Case Diagram เป็นมุมมองเชิงพฤติกรรม (Dynamic) ที่ใช้จำลองกระบวนการทำงานของระบบที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานที่สำคัญของระบบหรือแสดงหน้าที่และงานที่ระบบจะต้องปฏิบัติ เพื่อตอบสนองผู้กระทำ (Actor) แสดงถึงบทบาท (Role) ต่าง ๆ ของผู้ใช้ และทราบถึงผู้ใช้งานในแต่ละส่วน



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram แสดงการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1. Use Case Register

นักปั่นจักรยานสามารถที่จะสมัครสมาชิกผ่านทางหน้าแอพพลิเคชั่นได้

ตารางที่ 3.1 อธิบาย Use Case Register

Use Case Name :	Register	
Actors :	Cyclist	
Pre - Condition :	กรอกข้อมูลสมัครสมาชิกทั่วไป	
Post – Condition :	แสดงผลลัพธ์การสมัครสมาชิก	
Brief Description :	ให้ผู้ใช้ทั่วไปสมัครสมาชิกและแสดงผลการสมัคร	
Flow of Events	Cyclist	System
	1.ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่ระบบต้องการและกดปุ่มยืนยัน	2. ระบบจะทำการตรวจสอบและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลและแสดงผลลัพธ์การสมัครให้แก่ผู้ใช้
Exceptions :	ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน , ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต , username ซ้ำ	

3.2.2. Use Case Select spin mode

นักปั่นจักรยานสามารถเลือกโหมดการปั่นผ่านทางหน้าแอพพลิเคชั่นได้

ตารางที่ 3.2 อธิบาย Use Case Select spin mode

Use Case Name :	Select spin mode	
Actors :	Cyclist	
Pre - Condition :	เลือกรูปแบบการปั่น	
Post – Condition :	โปรแกรมจะแสดงรูปแบบการปั่น	
Brief Description :	เป็นส่วนของการเลือกรูปแบบการปั่นจักรยาน	
Flow of Events	Cyclist	System
	1.เลือกโหมดที่ต้องการจะใช้งาน	2.ระบบจะทำการบันทึกอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exceptions :	ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

3.2.3. Use Case Critical Alert

นักปั่นจักรยานสามารถใช้สมาร์ตโฟนในการแจ้งเตือนไปยังตัวโปรแกรมได้ เมื่อต้องการความช่วยเหลือหรือเกิดความไม่ปกติขึ้น

ตารางที่ 3.3 อธิบาย Use Case Critical Alert

Use Case Name :	Critical Alert	
Actors :	Cyclist	
Pre - Condition :	เริ่มปั่นจักรยาน	
Post – Condition	โปรแกรมจะแจ้งเตือนมายัง Monitor ของผู้ถูกเฝ้าระวังเมื่อเกิดเหตุ	
Brief Description :	เป็นส่วนทำการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น	
Flow of Events	Cyclist	System
	1. มีความผิดปกติของเหตุการณ์ จะมีระบบแจ้งเตือนให้ผู้เฝ้าระวังทราบ	2.ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุและตำแหน่งที่เกิดเหตุเพื่อแจ้งเตือนให้ผู้เฝ้าระวังทราบ
Exceptions :	กดปุ่ม START , ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	

3.2.4. Use Case Show results

จะแสดงรายละเอียดของการบันทึกค่าต่าง ๆ เช่น ความเร็ว แผนที่เส้นทาง แคลอรี่ที่ใช้ เป็นต้น โดยแสดงรายละเอียดผ่านทางหน้าแอพพลิเคชั่นและเว็บไซต์

ตารางที่ 3.4 อธิบาย Use Case Show results

Use Case Name :	Show results
Actors :	Cyclist
Pre - Condition :	หลังจากปั่นจักรยานเสร็จ
Post – Condition :	แสดงข้อมูลความเร็ว , ระยะทาง , เวลา , ตำแหน่งเส้นทาง , พลังงานที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Brief Description:	เป็นแสดงข้อมูลต่าง ๆ หลังการการปั่นจักรยาน	
Flow of Events	Cyclist	System
	1.เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต	2.ระบบจะอัพโหลดข้อมูลต่างไว้บนเว็บไซต์
Exceptions :	กดปุ่ม STOP , ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	

3.2.5. Use Case Receive alert

จะรับการแจ้งเตือนจากนักปั่นจักรยานเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นหรือต้องการความช่วยเหลือ

ตารางที่ 3.5 อธิบาย Use Case Receive alert

Use Case Name :	Receive alert	
Actors :	Observer	
Pre - Condition :	เมื่อมีการแจ้งเตือน	
Post – Condition :	แสดงข้อมูลเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งจุดเกิดเหตุ	
Brief Description :	เป็นส่วนให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์	
Flow of Events	Observer	System
	1.ทำตรวจสอบการแจ้งเหตุฉุกเฉิน และออกให้ความช่วยเหลือ	2.ระบบจะทำการค้นหาตำแหน่งของจุดเกิดเหตุดังกล่าว
Exceptions :	-	

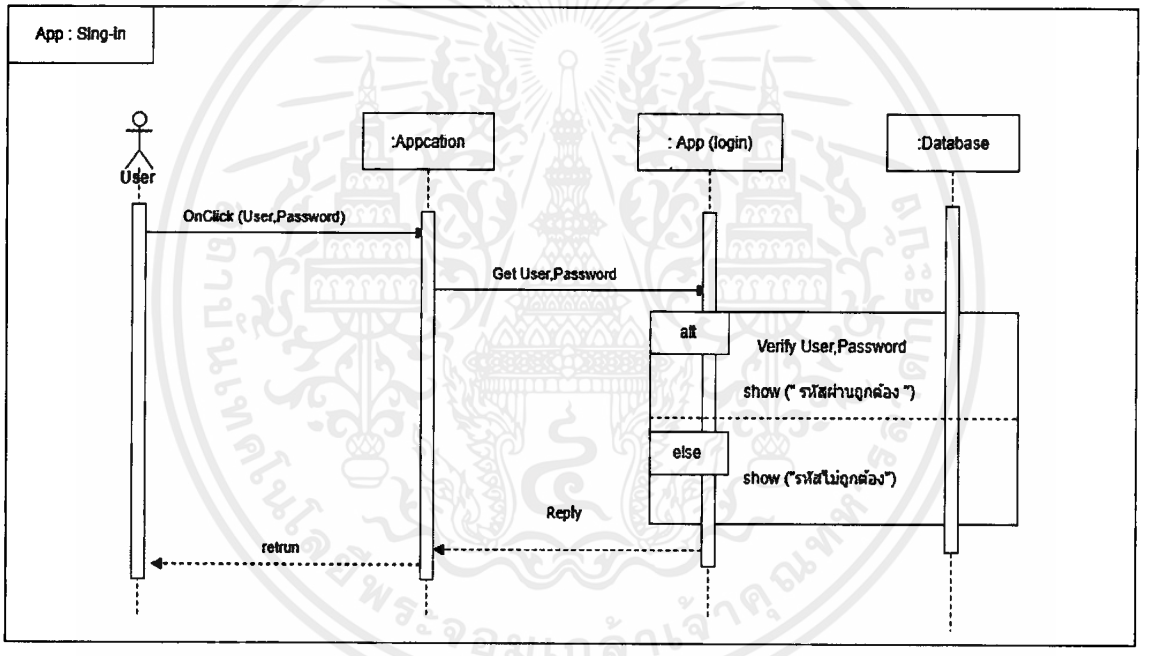
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram เป็นมุมมองเชิงพฤติกรรม (Dynamic) ตามแบบจำลองตามแนวทางเชิงวัตถุ (Object Model) ที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์ (Object) และแสดงถึงการสื่อสารระหว่างออบเจ็กต์ตามลำดับเวลาที่เกิดเหตุการณ์ของแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุในแต่ละขั้นตอนของแผนภาพการทำงาน

3.3.1 Sequence Diagram Sing-in

การเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานต้องทำการลงทะเบียนให้สำเร็จเรียบร้อย จากนั้นแอพพลิเคชั่นจะให้ผู้ใช้งานกรอกชื่อและรหัสผ่านที่ทำการลงทะเบียนไว้ส่งข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาในระบบเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกมความถูกต้องตรงกลับข้อมูลที่ระบบมีอยู่เพื่อการ Login เข้าใช้งานตามกระบวนการ ดังรูป 3.3



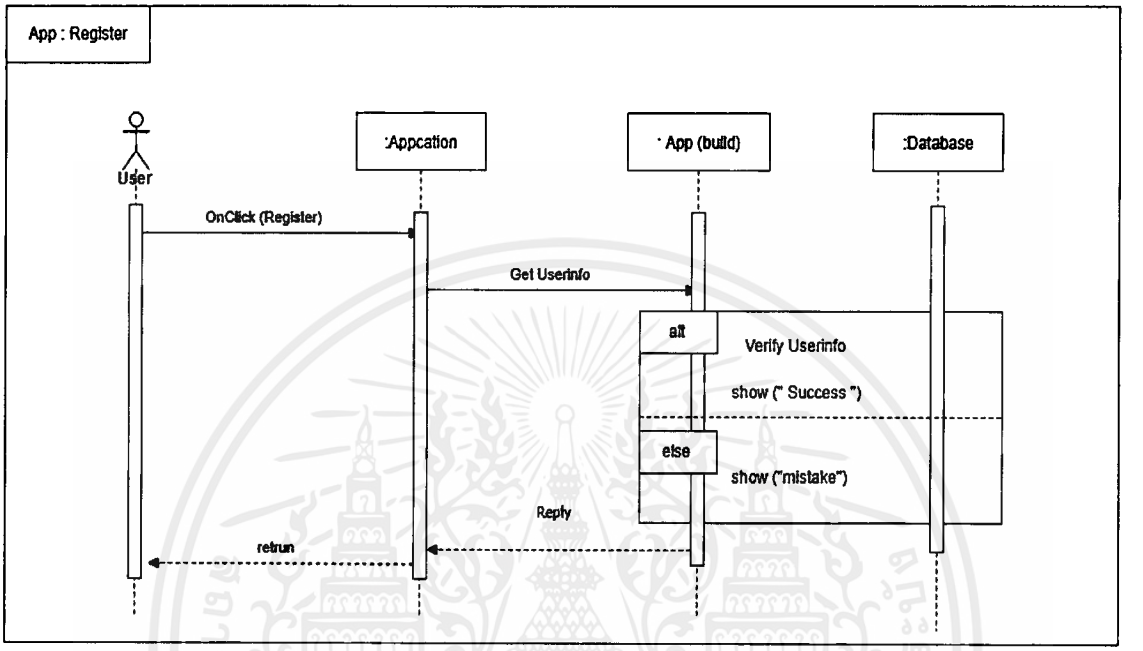
รูปที่ 3.3 Sequence Diagram Sing-in

จากรูปที่ 3.3 เมื่อ Cyclist ทำการกรอกข้อมูลชื่อและรหัสผ่าน Application จะทำการส่งข้อมูล Cyclist ไป Database จากข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้กรอกส่งมาเพื่อตรวจสอบความถูกจาก Database แล้วส่งคืนกลับมาเพื่อยืนยันการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 Sequence Diagram Register

การลงทะเบียน ผู้ใช้งานต้องเริ่มจากการเปิดแอพพลิเคชั่น แล้วทำการลงทะเบียนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านจากนั้นกดปุ่มเข้าสู่ระบบ แอพพลิเคชั่นจะทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน และให้ผู้ใช้งานกรอกชื่อและรหัสผ่านอีกครั้งที่ผู้ใช้ได้สมัครเพื่อยืนยันการเป็นสมาชิกเรียบร้อยตามกระบวนการนี้ ดังรูป 3.4



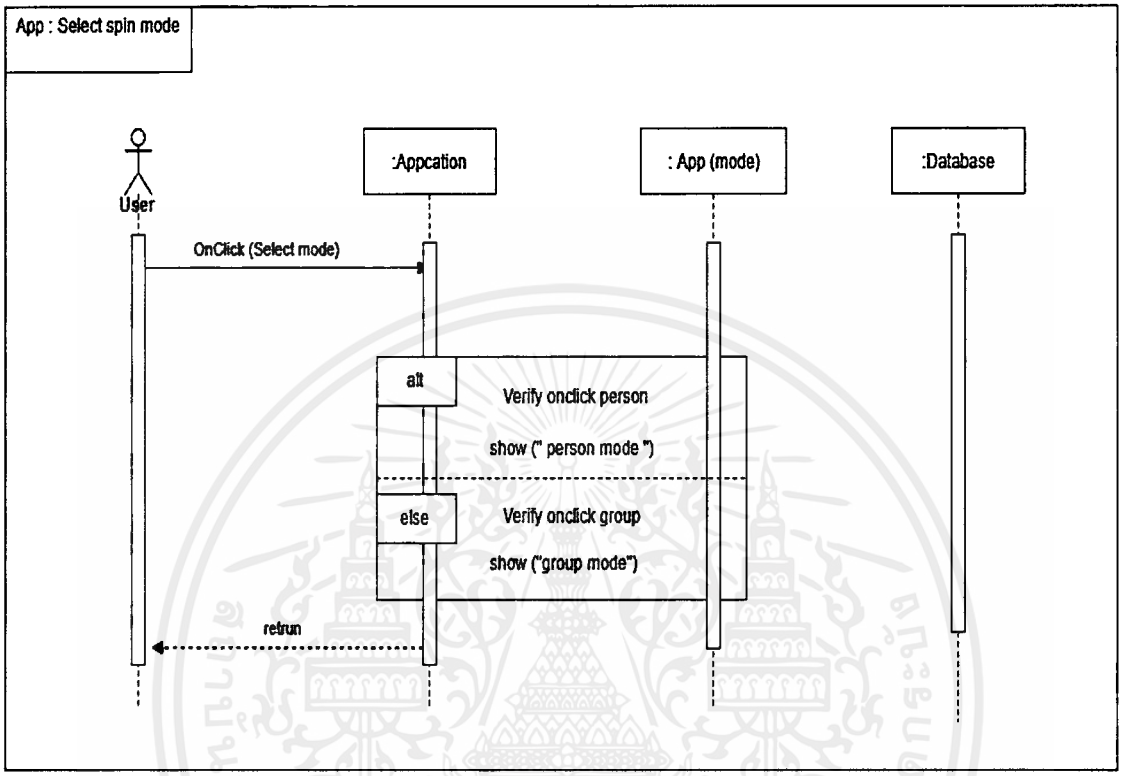
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram Register

จากรูปที่ 3.4 เมื่อ Cyclist ทำการสมัครสมาชิก Application จะทำการบันทึกข้อมูล Cyclist ลงใน Database จากข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้กรอกส่งมา ทั้งนี้มีการตรวจสอบว่ามี Cyclist ลงทะเบียนชื่อซ้ำหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 Sequence Diagram Select spin mode

รูปแบบการปั่นจักรยาน หลังจากที่ลงทะเบียนเรียบร้อยและผู้ใช้งานกรอกชื่อและรหัสผ่านเข้าสู่ระบบแล้วจะเข้าสู่หน้าเลือกรูปแบบการปั่นโดยจะแบ่งเป็น 2 โหมด คือ Person การปั่นแบบบุคคล และGroup การปั่นแบบกลุ่มของแอพพลิเคชั่นให้ผู้ใช้งานได้เลือกตามกระบวนการ ดังรูป 3.5



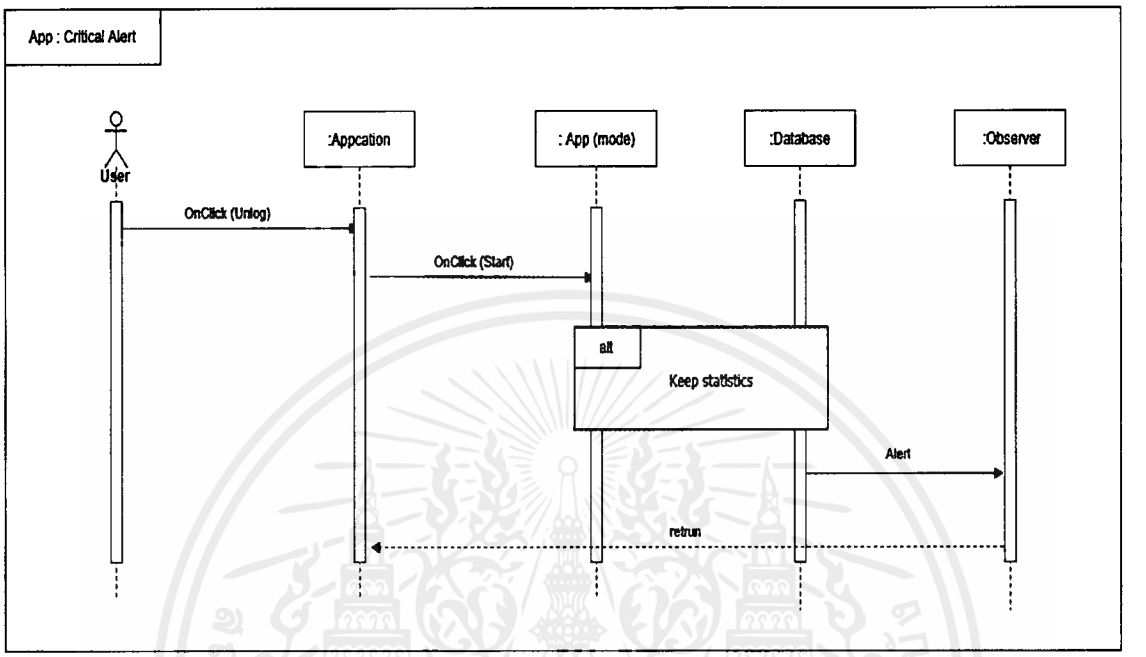
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram Select spin mode

จากรูปที่ 3.5 เมื่อ Cyclist ทำการเลือกรูปแบบการปั่น Application โหมดการปั่นเสร็จจะเข้าสู่หน้าโหมดที่ผู้ใช้งานได้เลือกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 Sequence Diagram Critical Alert

หน้าการปั่นและแจ้งเตือน เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกรูปแบบการปั่นเรียบร้อยจะเข้ามาสู่หน้าการปั่นมีการบันทึกข้อมูลการปั่นของผู้ใช้ลงในฐานข้อมูลและหากผู้ใช้งานเกิดอุบัติเหตุแอพพลิเคชั่นจะทำการแจ้งเตือนไปยังส่วนผู้เฝ้าระวังตามกระบวนการ ดังรูป 3.6



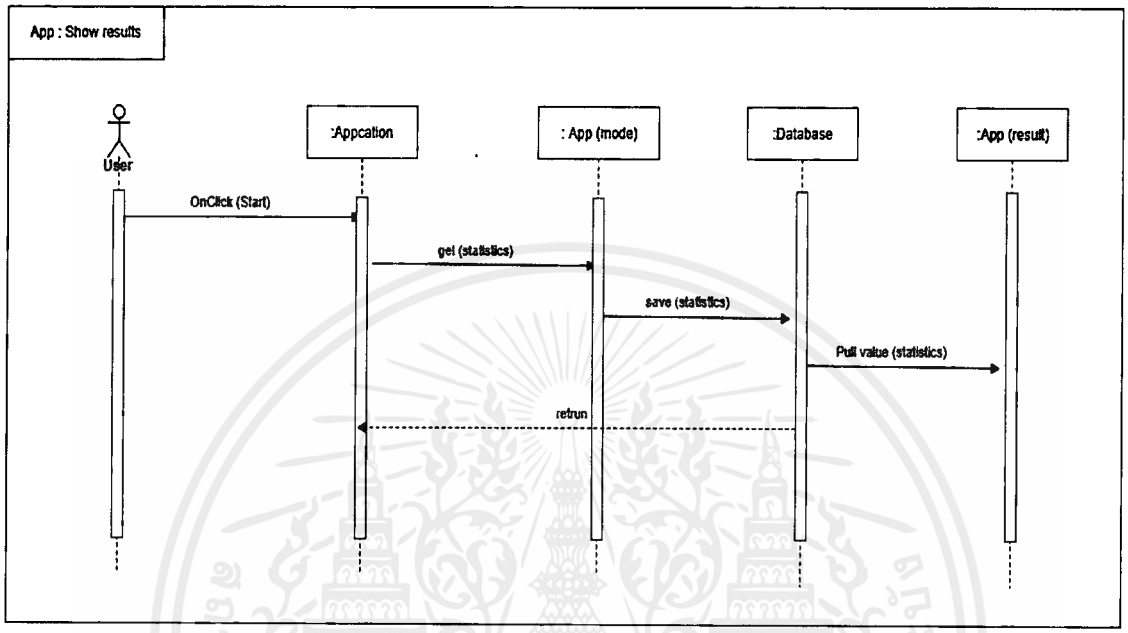
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram Critical Alert

จากรูปที่ 3.6 เมื่อ Cyclist กดปุ่ม Start เริ่มปั่นจักรยานจะทำการบันทึกข้อมูลการปั่นจักรยานของผู้ใช้งานเมื่ออุบัติเหตุเกิดขึ้น Application จะทำการวิเคราะห์และแจ้งเตือนตำแหน่งของ Cyclist ไปยัง Observer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 Sequence Diagram Show results

หน้าเก็บบันทึกข้อมูล หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือกโหมดการปั่นเรียบร้อยจะเข้าสู่หน้าการใช้งานโปรแกรมเพื่อทำการเก็บค่าสถิติต่างๆที่ระบบตั้งค่าไว้ละทำการบันทึกข้อมูลการปั่นที่ผู้ใช้งานได้ทำการปั่นผลที่ได้จากการปั่นจักรยานของผู้ใช้งานหลังจากที่ผู้ใช้งานหยุดการทำงานตามกระบวนการ ดังรูป 3.7



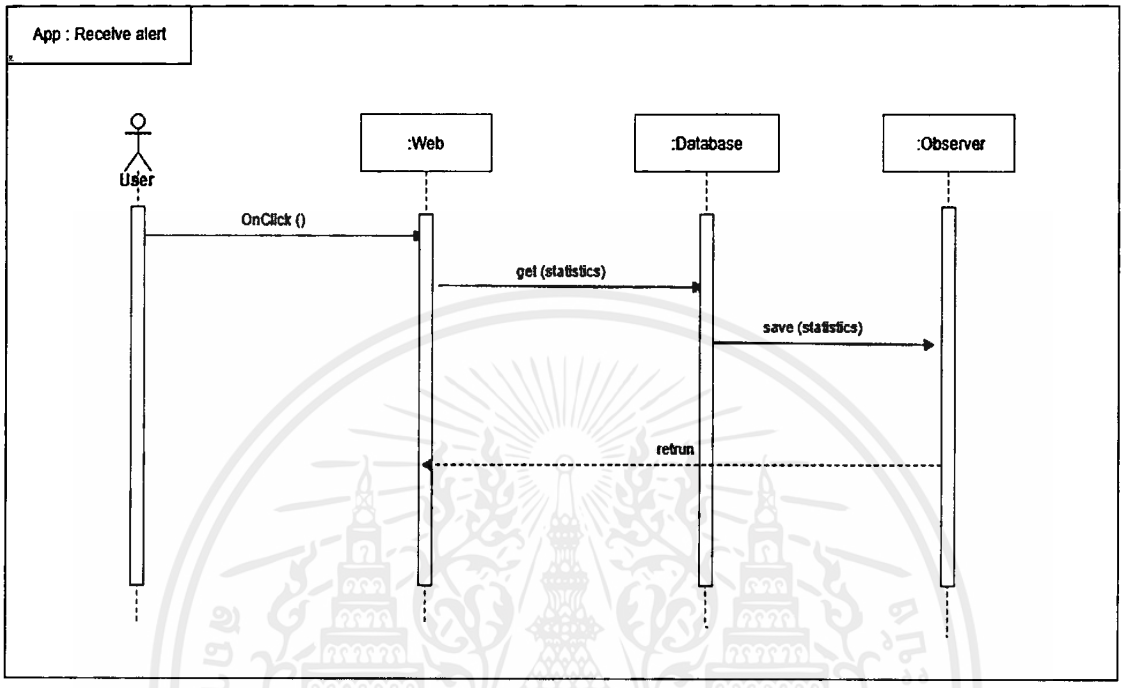
รูปที่ 3.7 Sequence Diagram Show results

จากรูปที่ 3.7 เป็นการแสดงผลการปั่น เมื่อ Cyclist กดปุ่ม Stop Application จะทำการอัพโหลดข้อมูลขึ้นใน Database ข้อมูลที่ถูกบันทึกสามารถนำมาตรวจสอบได้ในภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 Sequence Diagram Receive alert

หน้าแจ้งเตือนเว็ปไซต์ เมื่อผู้ใช้งานเปิดเว็ปไซต์ที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาขึ้นจะแสดงค่าการปั่นต่างๆ ลงฐานข้อมูลที่ถูกตั้งค่าไว้และตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้งานเพื่อบันทึกข้อมูลและทำการตรวจสอบข้อมูลภายหลังรวมไปถึงการแจ้งเตือนได้ตามกระบวนการ ดังรูป 3.8



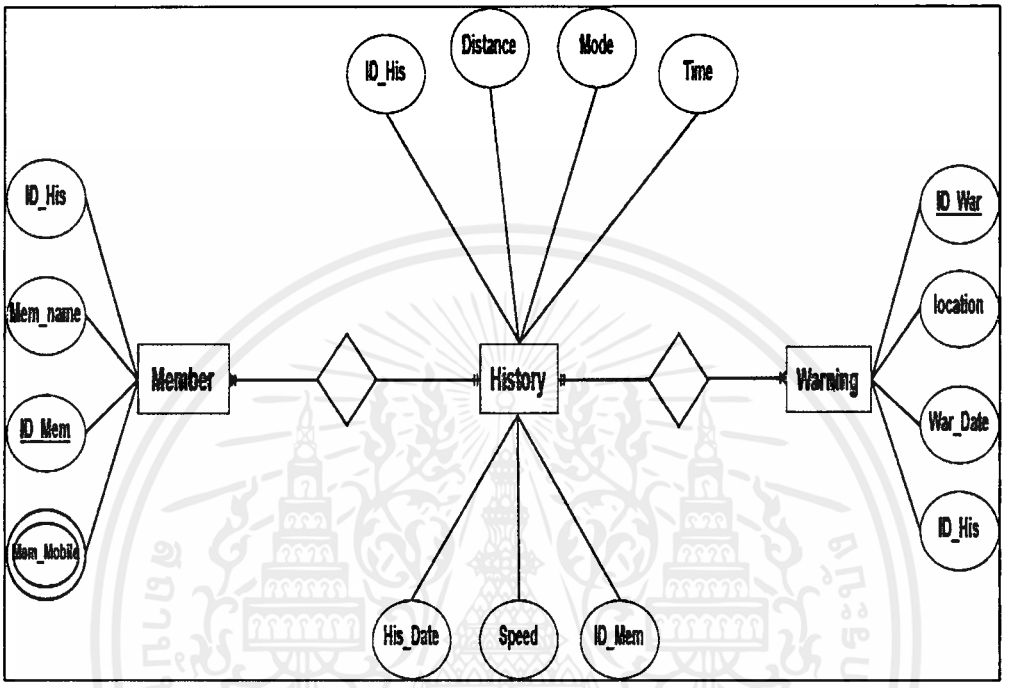
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram Receive alert

จากรูปที่ 3.8 เป็นการรับการแจ้งเตือน โดยดึงค่าจาก Database ในการแสดงผลข้อมูลและตำแหน่งจุดเกิดเหตุผ่านทาง Monitor ของ Observer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการทำงานของโปรแกรม

ในการออกแบบโปรแกรม ฐานข้อมูลนั้นเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โปรแกรมมีข้อมูลที่ถูกเก็บเอาไว้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จากพฤติกรรมที่ตรวจจับได้ ซึ่งฐานข้อมูลของแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุผ่าน Smartphone ที่ถูกออกแบบไว้ เป็นดังนี้



รูปที่ 3.9 ER Diagram แอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ

จากรูปที่ 3.9 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละตารางที่ใช้เก็บข้อมูล โดยที่ตารางเหล่านี้อยู่ในฐานข้อมูลชื่อ Parse.com ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลภายในตารางสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.4.1 ตาราง Member

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลสมาชิกข้อมูลของประวัติที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย รหัสสมาชิก ชื่อของสมาชิก และเบอร์โทรศัพท์ของสมาชิก โครงสร้างของตาราง Member อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Member

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
ID_Mem	INT(5)	Primary key ของตารางสมาชิก
Mem_name	VARCHAR(255)	เก็บชื่อสมาชิก
Mem_mobile	VARCHAR2 (10)	เก็บเบอร์โทรศัพท์
ID_His	INT(2)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง History

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ตาราง History

เป็นตารางที่เก็บประวัติของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างการตรวจจับพฤติกรรม ข้อมูลของประวัติที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย ลำดับของประวัติ เวลา โหมด และวันที่ โครงสร้างของตาราง History อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง History

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
ID_His	INT(10)	Primary key ของตารางประวัติการใช้งาน
Time	VARCHAR(255)	เก็บเวลาของประวัติพฤติกรรม
Mode	VARCHAR(255)	เก็บรูปแบบการปั่น
Distance	INT(5)	เก็บระยะทางที่ปั่น
His_Date	DATE	เก็บวันที่ของประวัติพฤติกรรม
Speed	INT(5)	เก็บความเร็วในการปั่น
ID_Mem	INT(5)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Member

3.4.3 ตาราง Warning

เป็นตารางที่เก็บประวัติการแจ้งเตือน ข้อมูลของการแจ้งเตือน ที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย เวลา และตำแหน่ง โครงสร้างของตาราง Warning อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง Warning

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
ID_War	INT(5)	Primary key ของตารางแจ้งเตือน
location	VARCHAR(255)	เก็บสถานที่เกิดเหตุ
War_Date	VARCHAR (255)	เก็บเวลาที่เกิดเหตุ
ID_His	INT(5)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง History

3.5 การพัฒนาและวิเคราะห์พฤติกรรม

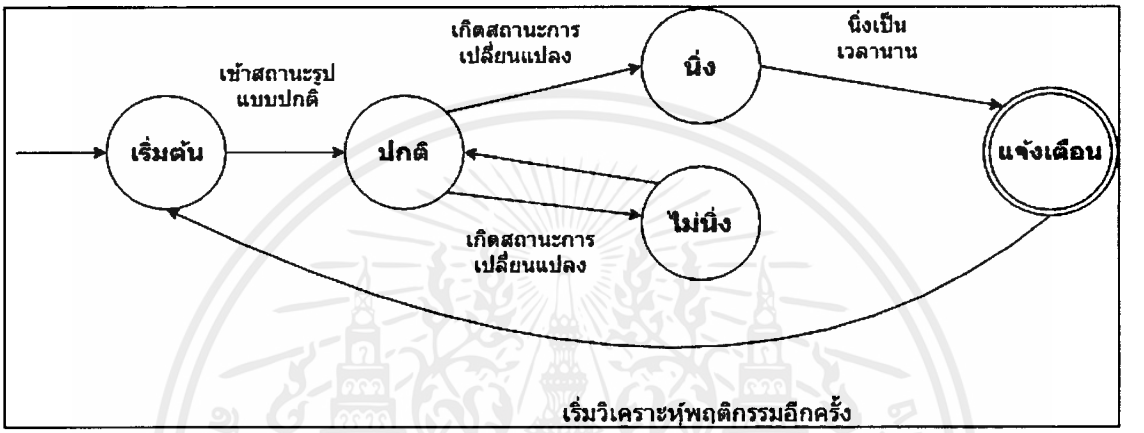
ผู้พัฒนาได้ออกแบบขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรม โดยได้วิเคราะห์พฤติกรรมจากพฤติกรรมปกติทั่วไป และแต่พฤติกรรมก็มีข้อมูลที่เป็นรูปแบบเฉพาะของแต่ละพฤติกรรม ผู้พัฒนาได้จำแนกพฤติกรรมที่อันตราย โดยขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมจากค่าความเร่งที่ได้มาจาก Smartphone ค่าความเร่งที่รับมานั้นนำมาคำนวณทุกๆ 3 วินาที โดยแต่ละครั้งที่นำมาคำนวณได้ค่าทั้งหมด 45 ค่า จากทั้ง 3 แกน แกนละ 15 ค่า และนำค่าความเร่งมาวิเคราะห์โดยการแยกพฤติกรรมออกเป็น state โดยวิธีการคือนำค่าความเร่งที่ได้มาหารูปแบบความแตกต่างของแต่ละพฤติกรรมเพื่อจับพฤติกรรมที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง โดยเริ่มต้นนำค่าความเร่งที่ได้มา เช็คว่าพฤติกรรมขณะนั้นอยู่ในสถานะนิ่งหรือไม่ หากอยู่ในสถานะนิ่งก็เช็คว่าอยู่ในรูปแบบพฤติกรรมใด โดยจะแบ่งโหมดออกเป็นทั้งหมด 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหมด คือโหมดปกติ การล้ม หรือเกิดอุบัติเหตุ โดยสถานะนิ่งแทนการเคลื่อนที่ออกไปแล้ว แต่มีการหยุดนิ่งกับที่เป็นเวลานานมากกว่าปกติ

3.5.1 โหมดการปั่นปกติ

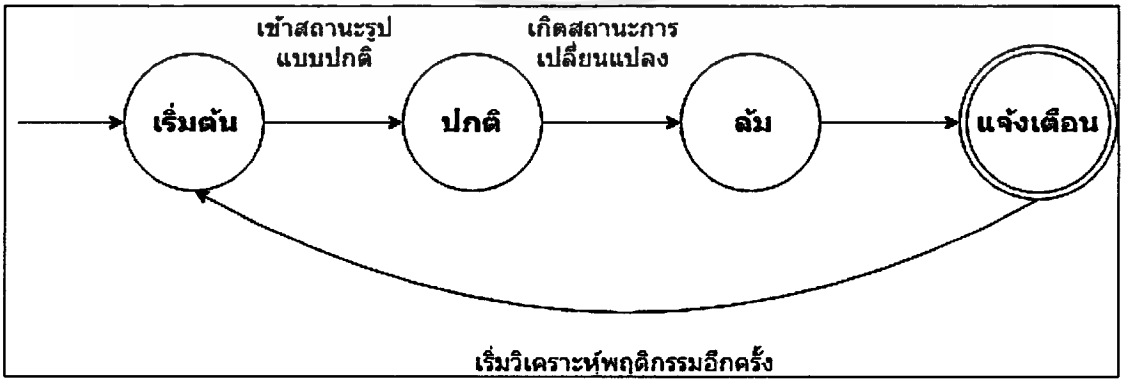
เป็นโหมดที่นักปั่นจักรยานกำลังปั่นจักรยานโดยผู้เฝ้าระวังสามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากการการปั่น โดยวิธีการจะเริ่มต้นด้วยการตรวจจับค่าความเร่งว่าอยู่ใน state นิ่งหรือไม่ หากอยู่ใน state นิ่งก็จะตรวจว่าเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมล้มหรือพฤติกรรมขาดการเชื่อมต่อ หากเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมที่กำหนดไว้จะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังทันที โดยแสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอน
การตรวจจับพฤติกรรมการปั่นปกติ

3.5.2 โหมดการล้ม

เป็นโหมดที่ผู้ถูกเฝ้าระวังปั่นปรกติโดยผู้เฝ้าระวังจะสามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากการปั่นได้คือ พฤติกรรม และขาดการเชื่อมต่อ โดยวิธีการจะเริ่มต้นด้วยการตรวจจับค่าความเร่งว่าอยู่ใน state ใด หากอยู่ใน state ขาดการล้ม ก็จะตรวจว่าเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมล้ม หากเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมที่กำหนดไว้จะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังทันที โดยแสดงดังรูปที่ 3.11

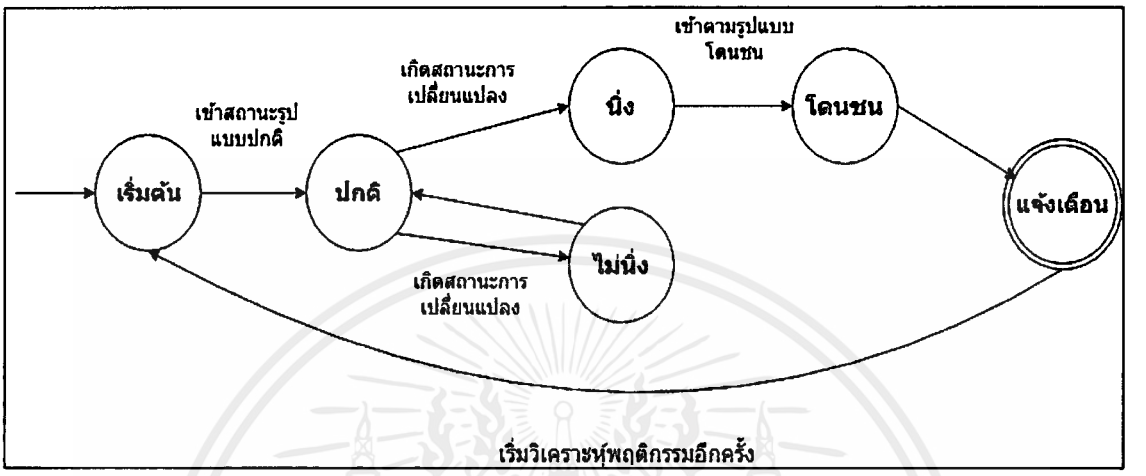


รูปที่ 3.11 Deterministic Finite Automata (DFA)แสดงขั้นตอน
การตรวจจับพฤติกรรมการล้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 โหมดเกิดอุบัติเหตุจากการชน

เป็นโหมดที่ผู้ถูกเฝ้าระวังอยู่ปั่นปรกติโดยผู้เฝ้าระวังจะสามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากการชนได้ โดยวิธีการจะเริ่มต้นด้วยการตรวจจับค่าความเร่งว่าอยู่ใน state ที่ชนหรือไม่ชน หากชนแล้วก็จะตรวจว่าเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมชน หากเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมที่กำหนดไว้จะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังทันที โดยแสดงดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมโหมดอยู่ภายนอกบ้านหรือออกไปเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

เนื้อหาบทที่ 4 จะกล่าวถึงการทดสอบโปรแกรม ผลดารทดสอบโปรแกรม และอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาและทดสอบโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมนี้ได้ถูกออกแบบไว้ในบทที่ 3 และโปรแกรมถูกพัฒนาโดยใช้ Object Oriented Programming ไปทดสอบบน Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android โดยรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และผลการทดสอบโปรแกรมเป็นดังนี้

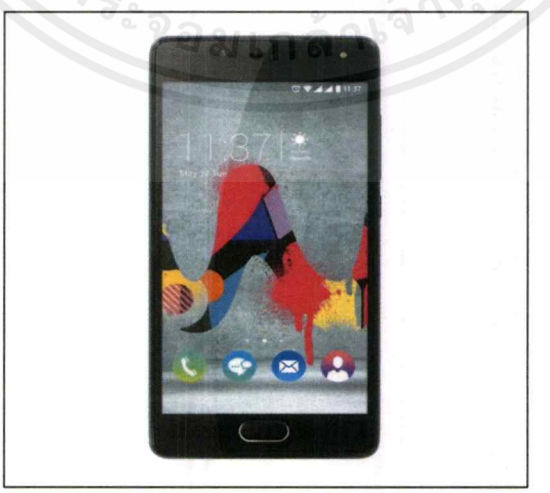
4.1 การทดสอบโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ

การทดสอบโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ จะประกอบไปด้วยการทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ และการโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุซึ่งมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้

4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ ได้ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบดังนี้ Wiko ufeel เป็นรุ่นของ Smartphone ที่ถูกใช้นำมาทำการทดสอบโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุผ่านแอพพลิเคชั่นบน Smartphone มีสเปคเครื่องค่อนข้างสูงและมีราคาที่ไม่สูงมากนัก โดยรายละเอียดสเปคของ Smartphone ดังนี้

1) หน้าจอแสดงผล
   1) หน้าจอแสดงผลกว้าง 5.5 นิ้ว
   2) ความละเอียด 720 x 1280 pixel
   3) ระบบสัมผัส Multi-Touch



รูปที่ 4.1 Wiko ufeel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบปฏิบัติการ, หน่วยประมวลผล , หน่วยความจำ

1) CPU Qualcomm Quad Core ความเร็ว : 1.3 GHz

2) RAM 3GB และ ROM 32GB

3) OS Android 6.0 (Marshmallow)

3) ระบบการเชื่อมต่อ

1) รองรับ (Wi-Fi 802.11 b/g/n)

2) Bluetooth version 4.0

3) ระบบ GPS ในตัว พร้อมฟังก์ชัน A-GPS

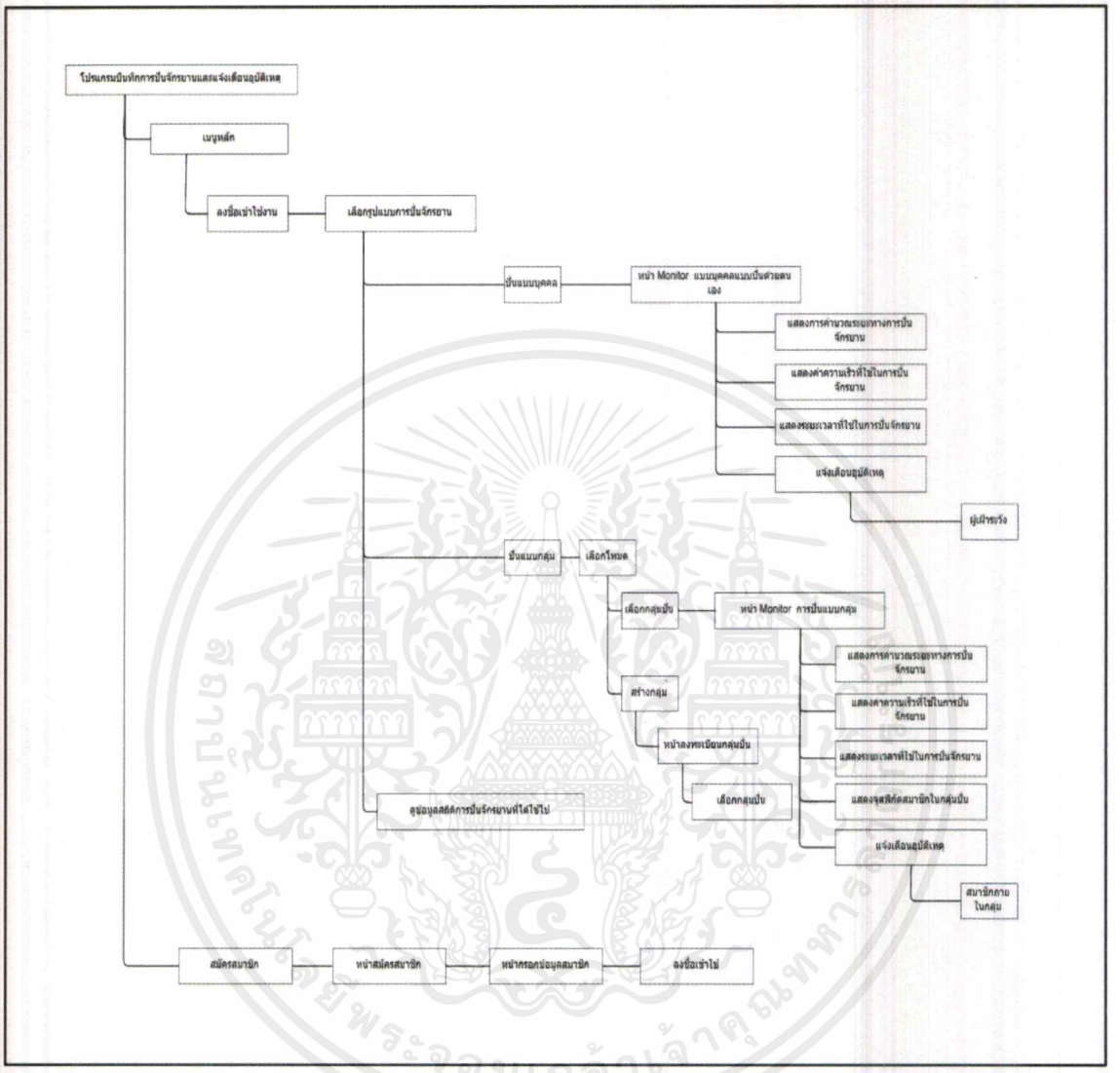
4) จักรยาน

รูปที่ 4.2 รถจักรยานที่ใช้ในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ ประกอบไปด้วยโครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม ดังต่อไปนี้



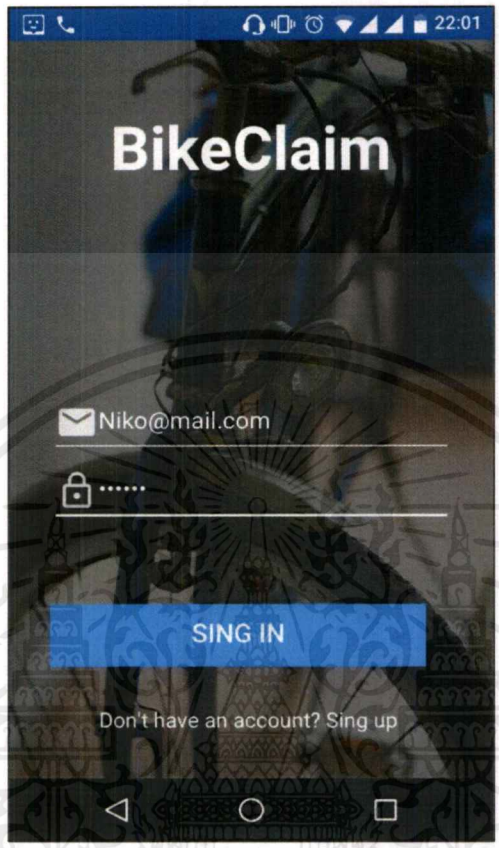
รูปที่ 4.3 โปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ

จากรูปที่ 4.3 แสดงถึงโครงสร้างหน้าจอทั้งหมดของโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ โดยรายละเอียดของแต่ละหน้าจอจะแสดงได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) หน้า Log in เป็นหน้าแสดงการเข้าใช้งานของโปรแกรม โดยจะมีเมนูทั้งหมด 2 เมนู คือ

1. Sing - In (ปุ่ม) สำหรับการลงทะเบียนเข้าใช้งานโปรแกรม
2. Register (ปุ่ม) สำหรับสมัครเข้าใช้งานโปรแกรม

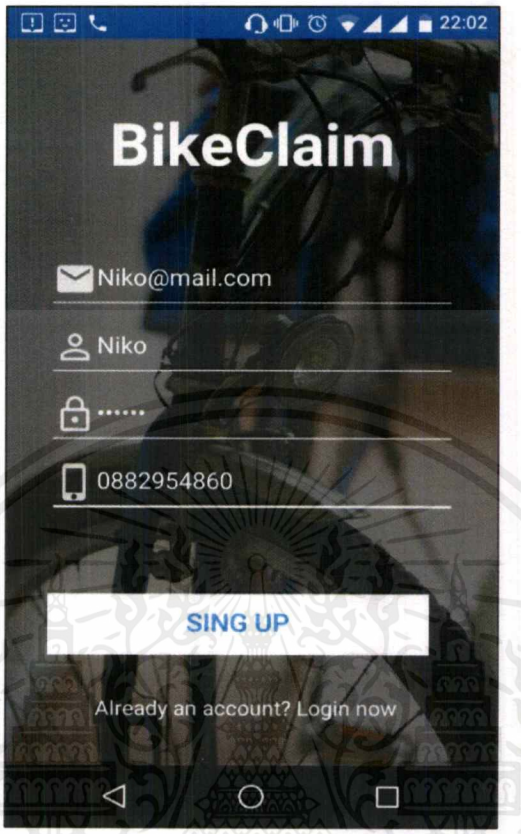


รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงเมนูการเข้าใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) หน้า Register เป็นหน้าแสดงการสมัครสมาชิกในการเข้าใช้งาน

1. Sing - Up (ปุ่ม) สำหรับการลงทะเบียน

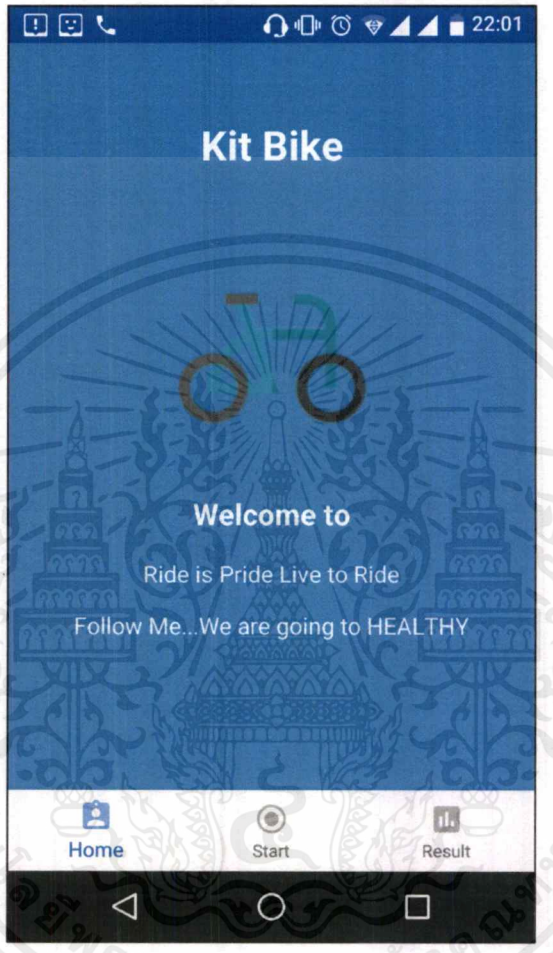


รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงการสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) หน้า Main menu เป็นหน้าที่แสดงเมนูทั้งหมดการทำงานของโปรแกรม โดยจะมีเมนูทั้งหมด 3 เมนู คือ

1. Home (ปุ่ม) หน้าหลักการทำงาน
2. Start (ปุ่ม) สำหรับการเริ่มทำงานของโปรแกรม
3. Result (ปุ่ม) สำหรับการตรวจสอบผลที่ได้จากการปั่นจักรยาน

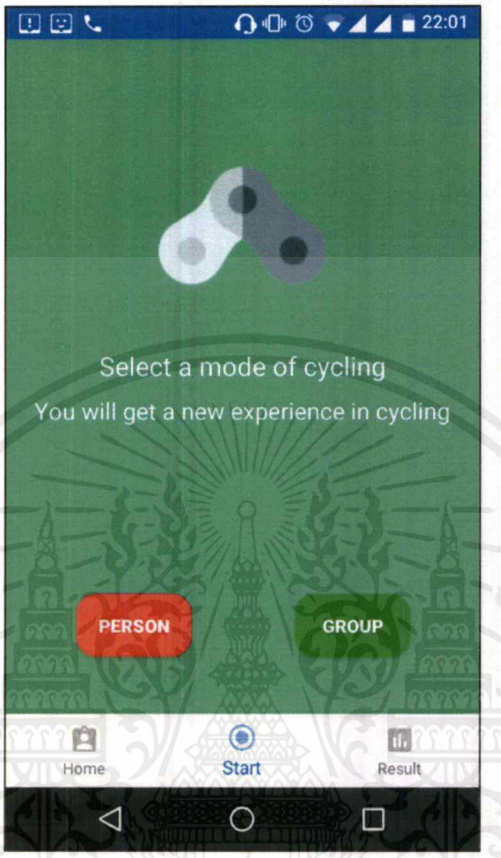


รูปที่ 4.6 หน้าแสดงการเมนูทั้งหมดการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) หน้าเลือกประเภทการปั่น เป็นหน้าสำหรับเลือกประเภทการปั่น โดยจะมีให้เลือก 2 ประเภท ดังนี้

1. Person (ปุ่ม) สำหรับการปั่นแบบบุคคล
2. Group (ปุ่ม) สำหรับการปั่นแบบกลุ่ม

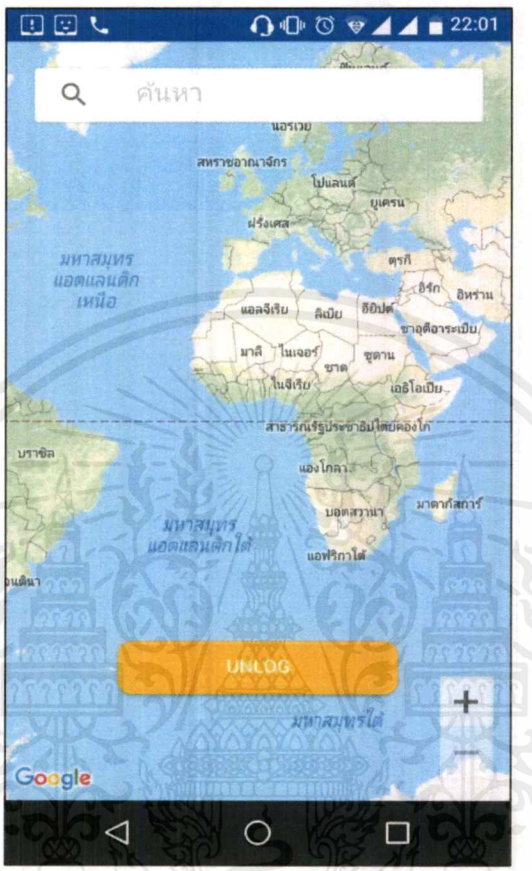


รูปที่ 4.7 หน้าเลือกประเภทการปั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) หน้าเตรียมพร้อม เป็นหน้าสำหรับเริ่มการทำงานหลังจากเลือกรูปแบบประเภทการปั่นจักรยาน โดยจะมีเมนู ดังนี้

1. Search (ค้นหา) สำหรับการระบุพื้นที่หรือค้นหาตำแหน่งที่ตั้งของผู้ใช้งาน
2. Un-log (ปุ่ม) สำหรับเริ่มใช้งานโปรแกรม

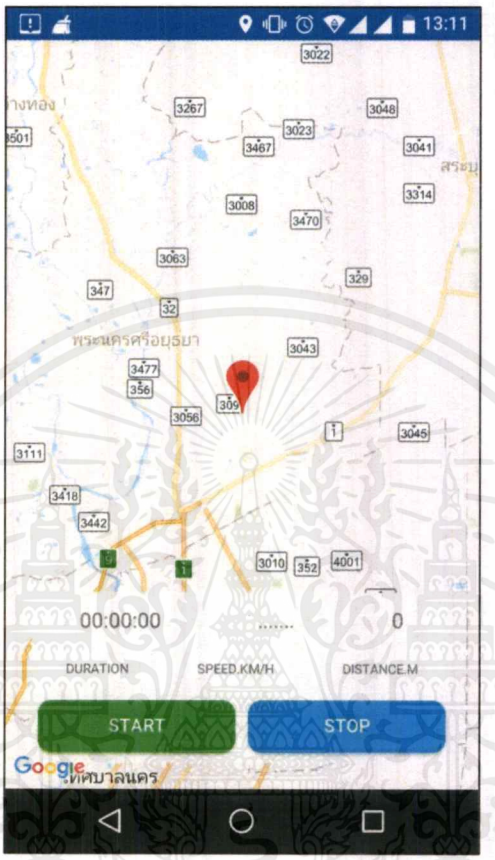


รูปที่ 4.8 หน้าเตรียมพร้อมก่อนใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) หน้า Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเองเป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลโดยจะแสดงพิกัดปัจจุบันที่ผู้ปั่นปั่นอยู่ในขณะนั้นโดยแสดง ระยะเวลา ระยะทาง ความเร็ว ในการปั่น

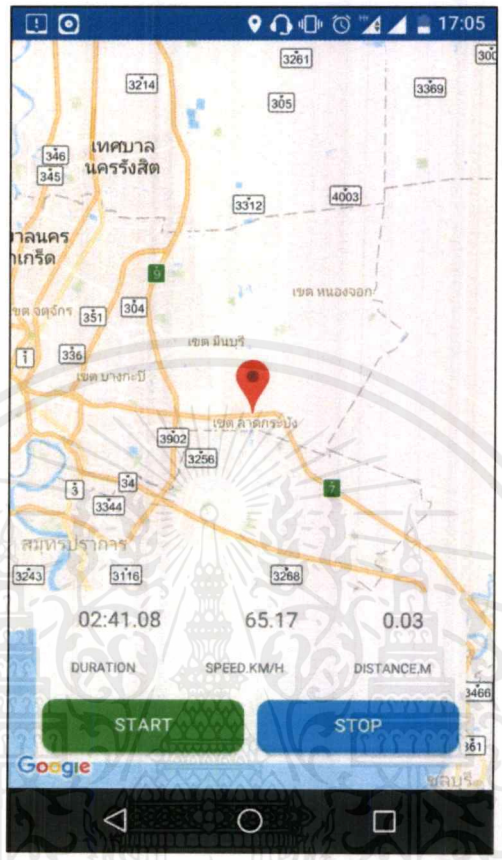
1. Start (ปุ่ม) สำหรับกดเริ่มการทำงานของโปรแกรม
2. Stop (ปุ่ม) สำหรับกดหยุดการทำงานเพื่อบันทึกค่า



รูปที่ 4.9 รูปหน้าจอแสดงการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

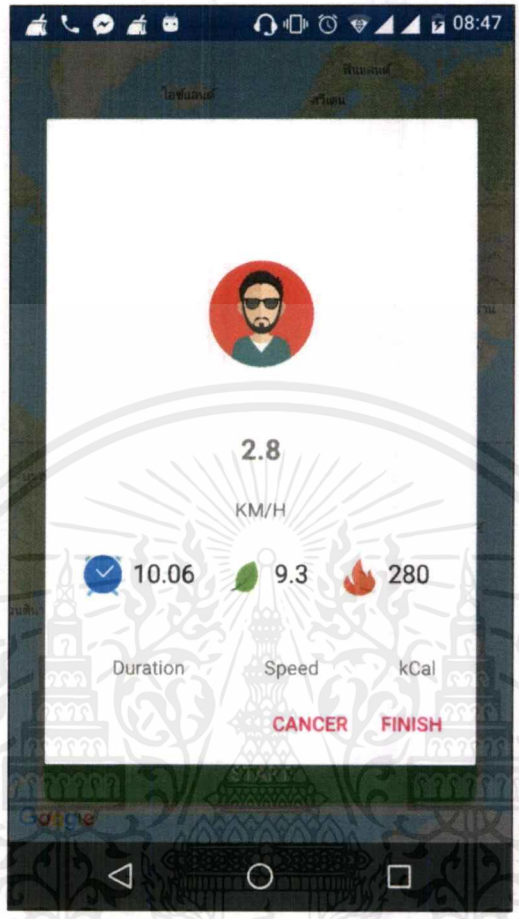
7) หน้า Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเองเป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลหลังจากกดปุ่ม Start เริ่มการปั่นโดยจะแสดงพิกัดปัจจุบันที่ผู้ปั่นปั่นอยู่ในขณะนั้นโดยแสดง ระยะเวลา ระยะทาง ความเร็ว ในการปั่น



รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงการใช้งานหลังกดปุ่ม Start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) หน้า Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเองเป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลหลังจากที่ผู้ปั่นกดปุ่ม (Stop) ข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลโดยแสดง ระยะทางทั้งหมด ระยะเวลา ความเร็วเฉลี่ย และค่าแคลอรี่

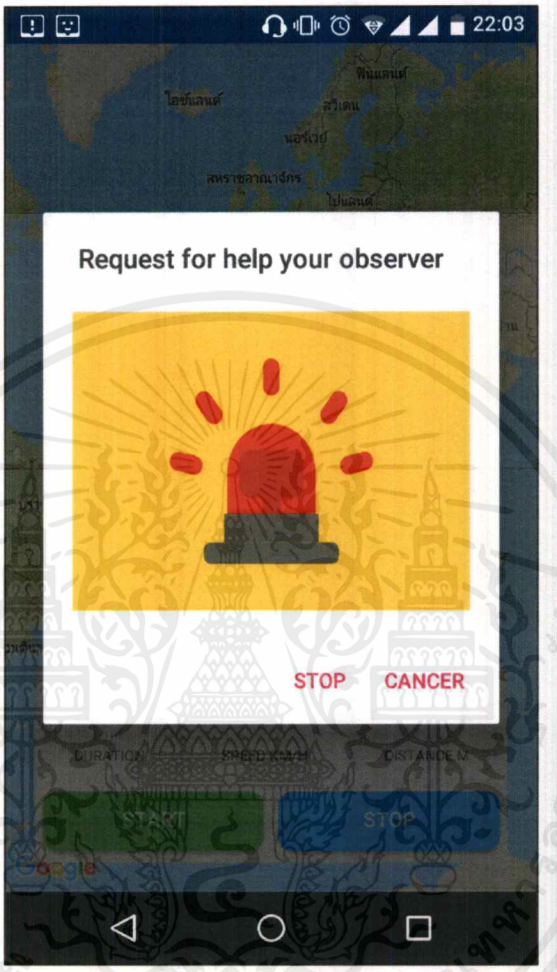


รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงการใช้งานเมื่อกดปุ่ม Stop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) หน้าแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เมื่อผู้ปั่นเกิดอุบัติเหตุจะมีหน้าแจ้งเตือนและทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวัง พร้อมพิกัดที่เกิดอุบัติเหตุ

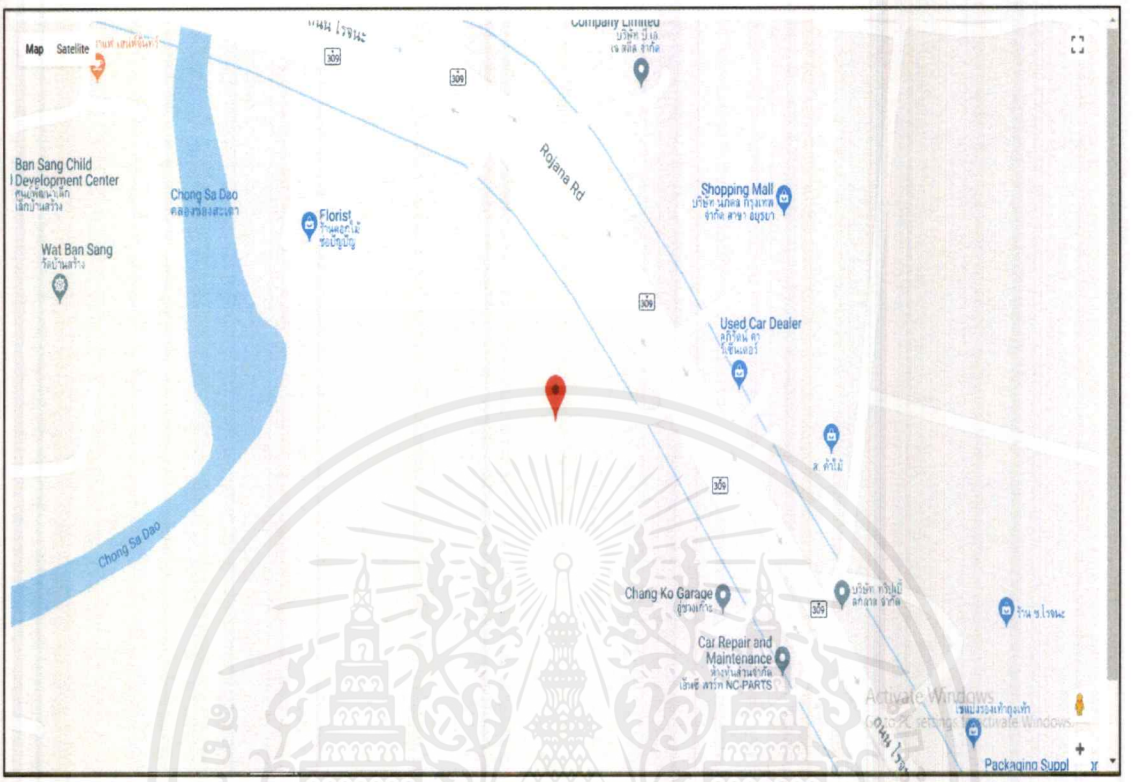
1. Stop (ปุ่ม) สำหรับกดหยุดการแจ้งเตือนอุบัติเหตุ
2. Cancel (ปุ่ม) สำหรับปิดหน้าแจ้งเตือนยังผู้เฝ้าระวัง



รูปที่ 4.12 หน้าจอแสดงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) หน้าผู้เฝ้าระวังติดตามเฝ้าดูผู้ปั่นจักรยานผ่านเว็ปไซต์ที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาขึ้นเมื่อผู้ปั่นเกิดอุบัติเหตุ จะมีหน้าแจ้งเตือนและทำการส่งข้อความแจ้งเตือน



รูปที่ 4.13 หน้าแสดงตำแหน่งของผู้ปั่นจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) หน้าแสดงข้อมูลสถิติการปั่น หลังจากที่ผู้ใช้งานระบบได้ปั่นเสร็จข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลผู้ใช้งานสามารถย้อนกลับมาดูได้ ข้อมูลประกอบด้วย ระยะทางทั้งหมด ระยะเวลาในการปั่น ความเร็วเฉลี่ยในการปั่น และค่าแคลอรี่

รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงสถิติการปั่นของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการทดสอบทดสอบโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมโปรแกรมบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ โดยการทดสอบแบ่งออกเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.1

Test Name: การใช้งานหน้าเข้าสู่ระบบ				
Test Case ID	**Test Case Name**	**ขั้นตอนการทำงาน**	**ผลที่คาดหวัง**	**ผ่าน/ไม่ผ่าน**
TCA-01	เข้าสู่ระบบ	กรอกชื่อบัญชีผู้ใช้งาน กรอกรหัสผ่านและกดปุ่มเข้าสู่ระบบ	สามารถทำงานเข้าสู่ระบบได้	ผ่าน

ตารางที่ 4.2

Test Name: การใช้งานหน้าสมัครสมาชิก				
Test Case ID	**Test Case Name**	**ขั้นตอนการทำงาน**	**ผลที่คาดหวัง**	**ผ่าน/ไม่ผ่าน**
TCB-01	สมัครสมาชิก	กรอกชื่อบัญชีผู้ใช้งาน กรอกชื่อ – นามสกุล กรอกรหัสผ่านเบอร์โทรศัพท์ และกดปุ่มสมัครสมาชิก	สามารถกรอกข้อมูลได้และทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลเมื่อกดปุ่มสมัครสมาชิก	ผ่าน

ตารางที่ 4.3

Test Name: การใช้งานหน้าเริ่มการทำงาน				
Test Case ID	**Test Case Name**	**ขั้นตอนการทำงาน**	**ผลที่คาดหวัง**	**ผ่าน/ไม่ผ่าน**
TCC-01	เริ่มการทำงาน	กดปุ่มเริ่มการทำงานจะขึ้นระยะทางในการปั่น เวลาในการปั่น ความเร็วในการปั่น และพิกัดของ GPS	สามารถดูเวลา ระยะทาง ความเร็วที่ใช้ในการปั่นจักรยานและพิกัด GPS ได้	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4

Test Name: การใช้งานหลังหยุดการทำงาน				
Test Case TD	**Test Case Name**	**ขั้นตอนการทำงาน**	**ผลที่คาดหวัง**	**ผ่าน/ไม่ผ่าน**
TCD-01	บันทึกข้อมูลการปั่น	หลังจากกดปุ่มหยุดทำงานแล้วจะแสดงข้อมูล เวลา ระยะทาง ความเร็วเฉลี่ย และพิกัดจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดสิ้นสุดการปั่นทั้งหมด	สามารถดูผลข้อมูลได้	ผ่าน

ตารางที่ 4.5

Test Name: การใช้งานการแจ้งเตือนอุบัติเหตุ				
Test Case TD	**Test Case Name**	**ขั้นตอนการทำงาน**	**ผลที่คาดหวัง**	**ผ่าน/ไม่ผ่าน**
TCE-01	การแจ้งเตือนอุบัติเหตุ	หลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าของเซ็นเซอร์อย่างกะทันหันเมื่อเกิดการ ชน ล้ม	เกิดการแจ้งเตือนขอความช่วยเหลือจากผู้เฝ้าระวัง	ผ่าน

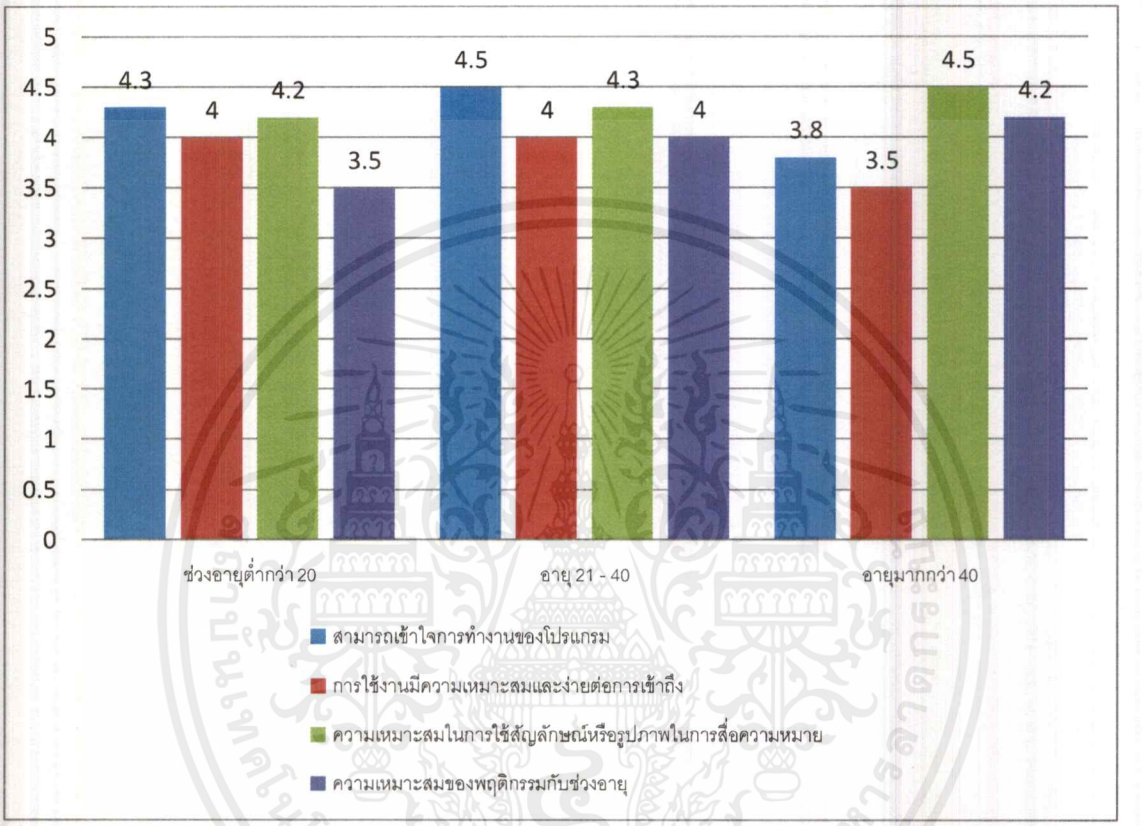
ตารางที่ 4.6

Test Name: การใช้งานหน้าแสดงข้อมูลสถิติ				
Test Case TD	**Test Case Name**	**ขั้นตอนการทำงาน**	**ผลที่คาดหวัง**	**ผ่าน/ไม่ผ่าน**
TCF-01	บันทึกข้อมูลสถิติ	เช็คข้อมูลได้หลังจากหยุดการปั่นแล้วดูข้อมูลตรงที่เก็บสถิติ จะแสดงข้อมูลที่บันทึกทั้งหมด โดยจะบันทึกระยะทางทั้งหมดที่ปั่น เวลาทั้งหมดที่ปั่น และค่าแคลลอรี่ที่เผาผลาญไป	สามารถแสดงข้อมูลที่ถูกบันทึกได้	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ความพึงพอใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่น

ผู้พัฒนาได้แบ่งกลุ่มผู้ประเมินออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มช่วงอายุต่ำกว่ากว่า 20 ปี, ช่วงอายุ 21–40 และช่วงอายุสูงกว่า 40 ปีขึ้นไป ขั้นตอนการทดสอบความพึงพอใจในการประเมินผล ผู้ประเมินทั้งหมดได้รับคำอธิบายถึงขั้นตอนการดำเนินงานในการทดสอบทั้งหมด และได้เรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ในครั้งแรก จากนั้นผู้ประเมินก็ได้ทดสอบการใช้งานโปรแกรม จำนวน 50 คนและนำมาสรุปค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจได้แสดงดังรูป 4.15



รูปที่ 4.15 รูปแสดงผลของความพึงพอใจ

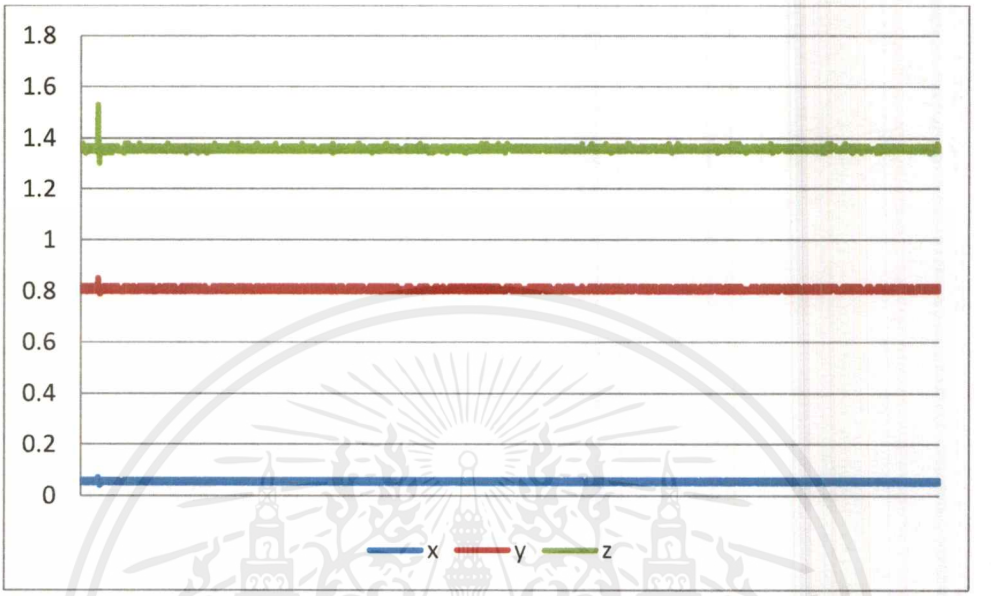
จากรูปที่ 4.15 ความพึงพอใจของผู้ใช้ส่วนมากมีความพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่ดีทั้งสามกลุ่มช่วงอายุ โดยเฉพาะกลุ่มช่วงอายุ 21-40 ปี จะมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีผู้ใช้งานมีความเข้าใจการทำงานของโปรแกรมอย่างดีและจุดประสงค์ของการใช้งานแต่ยังมีบางกลุ่มของผู้ใช้งานบางส่วนของช่วงอายุที่มากกว่า 40 ปี ขึ้นไปยังไม่เป็นที่ประทับใจในการใช้งานและการเข้าใจการทำงานโปรแกรม ฉะนั้นผู้ที่มาใช้งานโปรแกรมควรมีความเข้าใจถึงการตรวจจับพฤติกรรมเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 ผลการทดสอบกราฟความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม

โดยทดสอบกับพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้กับบุคคลทั่วไป โดยกำหนดจำนวนครั้งในการทดสอบพฤติกรรมไว้ที่ 30 ครั้ง และนำมาแสดงผลการทดสอบในแต่ละพฤติกรรม ดังรูปต่อไปนี้

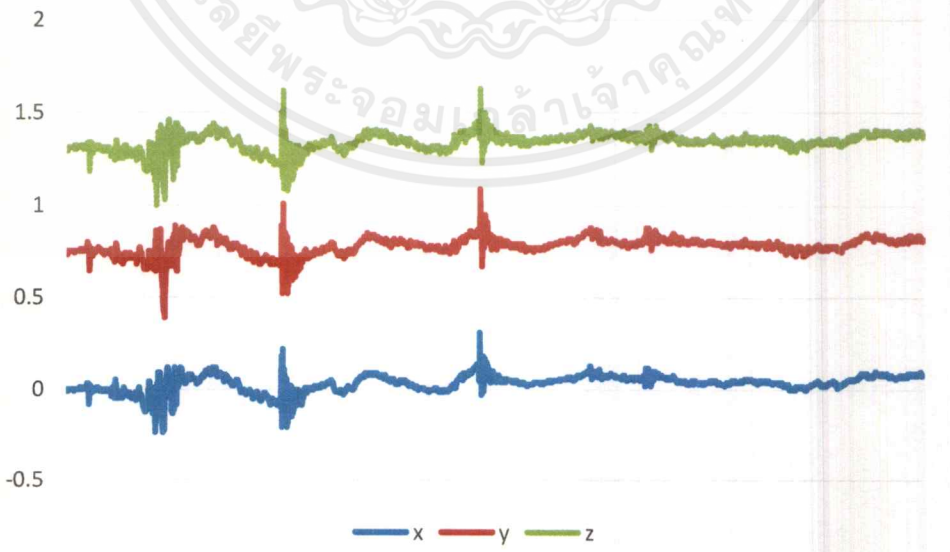
กราฟที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรมหยุดนิ่ง



รูปที่ 4.16 พฤติกรรมหยุดนิ่ง

จากกราฟที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าค่าทั้ง 3 แนวแกน คือ X,Y,Z ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนที่และขยับไปในทิศทางใด ค่าในแต่ละแกนมีค่าเท่ากับ 0

กราฟที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรมการปั่นปกติ



รูปที่ 4.17 พฤติกรรมปั่นปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

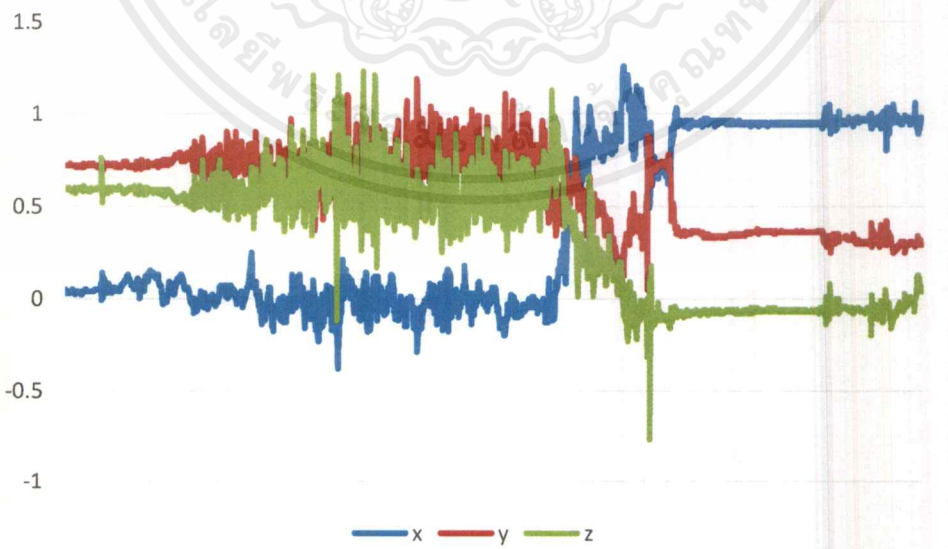
จากกราฟที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าค่าทั้ง 3 แนวแกนมีค่าการแปรผันที่มากกว่าพฤติกรรมหยุดนิ่ง เนื่องจากอุปกรณ์มีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา เพราะเกิดจากการที่ค่าในกราฟขึ้นลงที่ไม่เท่ากันในบางช่วงเวลาจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีผลกระทบกับการปั่นของผู้ใช้งาน

กราฟที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรมการปั่นทางขรุขระ

รูปที่ 4.18 พฤติกรรมปั่นทางขรุขระ

จากกราฟที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าค่าใน 3 แนวแกนมีความแปรผันขึ้นลงต่อเนื่องกัน เพราะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพื้นผิวของทางที่ปั่นที่ไม่เรียบทำให้ตำแหน่งของอุปกรณ์เกิดการสั่นสะเทือนทำให้ค่า 3 แนวแกนมีค่าความถี่ที่ขึ้นลงเกิดขึ้นตลอดเวลา

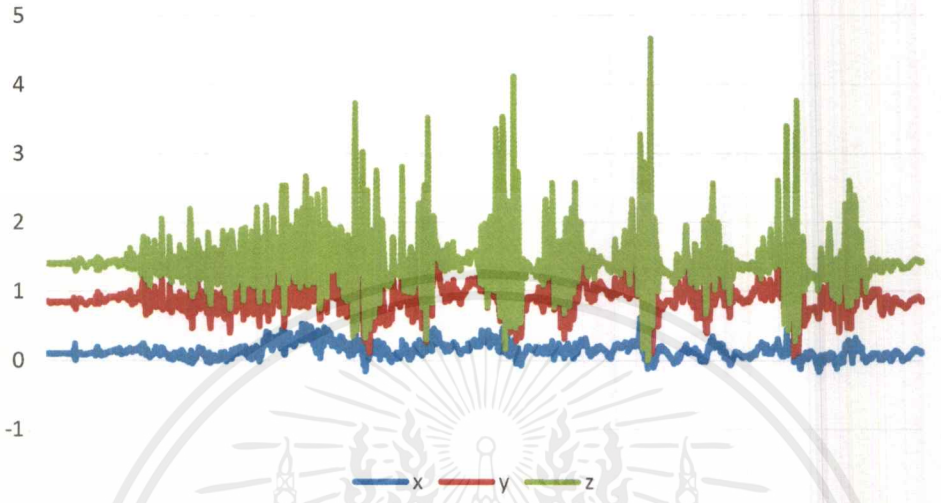
กราฟที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรมการปั่นล้ม



รูปที่ 4.19 พฤติกรรมการล้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าค่าใน 3 แนวแกนจะมีรูปแบบการเคลื่อนที่ผันแปรที่เกินกว่าระดับปกติจากพฤติกรรมการปั่นแบบปกติเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของ 3 แนวแกนอย่างกะทันหันเมื่อเกิดการล้มทำให้ค่าที่เกิดขึ้นเกิดการติดลบไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอย่างรวดเร็ว **กราฟที่ 4.5** แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรมการโดนชน



รูปที่ 4.20 พฤติกรรมการโดนชน

จากกราฟที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าค่าทั้ง 3 แนวแกนมีการตั้งฉากกันเนื่องจากเกิดการชนกับวัตถุอย่างรุนแรงทำให้ค่าทั้ง 3 แนวแกนเกิดการตั้งตรงไปในทิศทางหนึ่งอย่างกะทันหันเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

4.1.6 การทดสอบความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม

โดยทดสอบกับพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้กับบุคคลทั่วไป โดยกำหนดจำนวนครั้งในการทดสอบแต่ละพฤติกรรมไว้ที่ 30 ครั้ง และนำมาสรุปเป็นความถูกต้องได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรม

รูปแบบพฤติกรรม	ความถูกต้อง (%)
หยุดนิ่ง	84.20
ปั่นปกติ	70.20
ล้ม	65.46
โดนชน	60.13
ขาดการเชื่อมต่อ	70.12

จากผลการทดสอบความถูกต้องของการตรวจจับแต่ละพฤติกรรม แสดงออกให้เห็นว่าส่วนมากโปรแกรมสามารถตรวจจับพฤติกรรมได้ดีพอสมควร แต่การแจ้งเตือนตรวจจับพฤติกรรมนั้นต้องใช้การวิเคราะห์เพื่อหาพฤติกรรมเฉพาะจึงต้องใช้เวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุเป็นโปรแกรมที่นำค่าจากเทคโนโลยี Accelerometer Sensor ที่วัดได้ มาคำนวณวิเคราะห์เพื่อหาความผิดปกติจากการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานในลักษณะต่างๆ โดยผู้พัฒนาได้นำค่าความเร่งมาใช้ในการวิเคราะห์หาความผิดปกติที่เกิดจากการปั่นจักรยานของผู้ใช้งานที่เกิดอุบัติเหตุให้ผู้เฝ้าระวัง

หลักการทำงานของโปรแกรมแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนผู้ใช้งาน และผู้เฝ้าระวัง เมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้งานโปรแกรมจะมีเมนูให้เลือกว่าปั่นแบบบุคคล และ การปั่นแบบกลุ่ม มีการตรวจจับพฤติกรรมซึ่งพฤติกรรมที่ตรวจจับประกอบด้วย พฤติกรรมการปั่นแบบปกติ ล้ม โดนชน หยุดนิ่ง และขาดการเชื่อมต่อ โดยผู้เฝ้าระวังสามารถดูได้จาก หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาขึ้นว่าตอนนี้ผู้ใช้งานอยู่ในตำแหน่งใดมีการเก็บค่า ระยะทางการปั่น เวลาในการปั่น ความเร็วที่ปั่น และค่าแคลอรี่เพื่อให้เป็นที่น่าสนใจในการใช้งานโปรแกรมที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาขึ้น เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติเกิดขึ้นโปรแกรมจะมีการแจ้งเตือนผ่านทางสมาร์ทโฟนไปยังผู้เฝ้าระวังให้ทราบและเข้าทำการช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที และข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บลงในฐานข้อมูล

5.2 สรุปผลการทดสอบโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุผ่านทางสมาร์ทโฟนโดยทำการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การวิจัยและบันทึกผลพฤติกรรม เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะใช้งานบนหน้าจอโปรแกรม โดยผู้ใช้งานส่วนมากอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากโปรแกรมออกแบบมาโดยไม่มีความซับซ้อนสามารถเข้าใจได้มีวิธีการใช้ง่าย โดยมีการใช้สัญลักษณ์ที่ทำให้เข้าใจ

2) ความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม โดยทำการทดสอบพฤติกรรมที่ได้กำหนด โดยกำหนดจำนวนครั้งในการทดสอบของแต่ละพฤติกรรมที่ 30 ครั้ง โดยนำค่ามาวิเคราะห์ความถี่ของการทดสอบในแต่ละพฤติกรรมผลความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

ในการพัฒนาและทำการทดสอบแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุผ่านทางสมาร์ทโฟนมีปัญหาที่ทำให้ผู้พัฒนาต้องนำไปปรับแก้ไขให้ผลประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในการทำการทดสอบและความปลอดภัยแก่ผู้ทำการทดสอบ

1) การทดสอบบางพฤติกรรมอาจก่อให้เกิดความอันตรายแก่ผู้ทำการทดสอบ พฤติกรรมที่ผู้พัฒนาได้ระบุไว้ในการทำการทดสอบแจ้งเตือนอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) อุปกรณ์โทรศัพท์มีการแจ้งเตือนล่าช้า และเร็วมีความแตกต่างกันด้านเวลาไม่เท่ากัน เนื่องจากอุปกรณ์ภายในเครื่องสมาร์ทโฟนมีค่าหน่วยการประมวลผลของแต่ละเครื่องไม่เท่ากันในการทำการทดสอบ

5.4 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโปรแกรมนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อทดสอบพฤติกรรมสำหรับช่วยให้ผู้ปั่นจักรยานได้ออกกำลังกายและมีการเฝ้าระวังความปลอดภัยในการตรวจจับพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุและพฤติกรรมที่เป็นอันตรายแก่ผู้ปั่นจักรยานจากที่ทำการทดสอบกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงพบว่า

1) การวิจัยและเก็บผลบันทึกพฤติกรรม ในขั้นตอนการวิจัยพฤติกรรมในแต่ละลักษณะนั้น ผู้วิจัยพบว่าในพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมยังสามารถเก็บพฤติกรรมที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยที่จำเป็นต้องทดสอบเพิ่มอีกเพื่อให้เกิดความครอบคลุมความแม่นยำของการตรวจจับวิเคราะห์พฤติกรรมให้มีคุณภาพสูงมากกว่านี้

2) การพัฒนาโปรแกรมสามารถต่อยอดให้ใช้ควบคู่กับการปั่นจักรยานนั้นควรมีความสามารถใช้ในการประมวลผลงานด้านอื่นเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากจำนวนผู้ปั่นจักรยานมีการเพิ่มจำนวนและกลุ่มที่ขนาดใหญ่ขึ้นความต้องการใช้งานโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับจักรยานเพื่อวัดประสิทธิภาพของตัวผู้ปั่นเองและต้องการโปรแกรมที่มีความสามารถและช่วยเหลือครบถ้วนเพื่อให้การปั่นจักรยานมีความสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] นที เหรียญตระกูลชัย, วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ, วิสุทธิ์ ฐิติรุ่งเรือง. การศึกษาข้อมูลเชิงวิเคราะห์สำหรับการสวิงกอล์ฟโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว. บทความวิจัย การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6. 2014.

[2] ธิติวุฒิ ฐิติเศรษฐ์, นที เหรียญตระกูลชัย. โปรแกรมชุดฝึกการทำงานของแขนด้วยคอมพิวเตอร์. โครงงานพิเศษ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2553.

[3] ณัชพล กลิ่นขจร, ปวรายุ์ ศีลพิพัฒน์, ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ, วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ และกฤษฎา บุศรา. การพัฒนาแอพพลิเคชั่นมือถือสำหรับการปั่นจักรยานแบบกลุ่ม. บทความวิจัย การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9 (EENET2017), จันทบุรี,2-4 พฤษภาคม พ.ศ.2560.

[4] สิทธิชัย โพธิ์งาม, ภิงการ ชัยมานิต, นัทธพงศ์ มีเดช และวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ. โปรแกรมคำนวณแคลอรี่สำหรับนักปั่นจักรยาน. บทความวิจัย The 6th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC^2) 2018.

[5] ภิงการ ชัยมานิต, สิทธิชัย โพธิ์งาม และวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ. โปรแกรมการวิเคราะห์รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุสำหรับนักปั่นจักรยาน. บทความวิจัย The 14th National Conference on Computing and information Technology (NCCIT2018),เชียงใหม่,5-6 กรกฎาคม พ.ศ.2561.

[6] แอนดรอยด์ (ระบบปฏิบัติการ). (2556, 15 ธันวาคม) ใน วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, Available : http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ).

[7] สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2560. Available : http//www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71.

[8] การใช้งานเซ็นเซอร์วัดความเร่งAccelerometer.สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2560. Available :http://www.akexorcist.com/2013/03/android-code-accelerometer.html,

[9] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2555). คู่มือเขียนแอพ Android สำหรับผู้เริ่มต้น.บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด:บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.

[10] รูปแบบการทำงาน webserverservice.สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2560.Available : http://cpe3154.blogspot.com/2016/03/web-application-web-service.html.

[11] ตารางแคลอรี่.สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2560.Available : https://coachlevi.com/health/calories-burned-bicycling.

[12] การสร้างแผนที่บนระบบแอนดรอยด์.สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2560. Available : http:// www.thaicreate.com/mobile/android-google-map-current-location.html,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

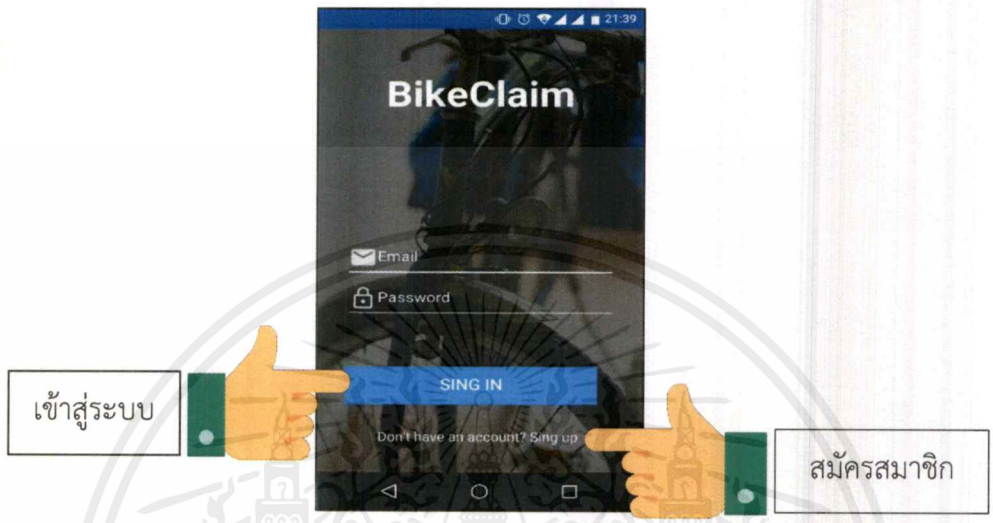
ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานแอพพลิเคชั่นอย่างละเอียด

1. การเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานโปรแกรม

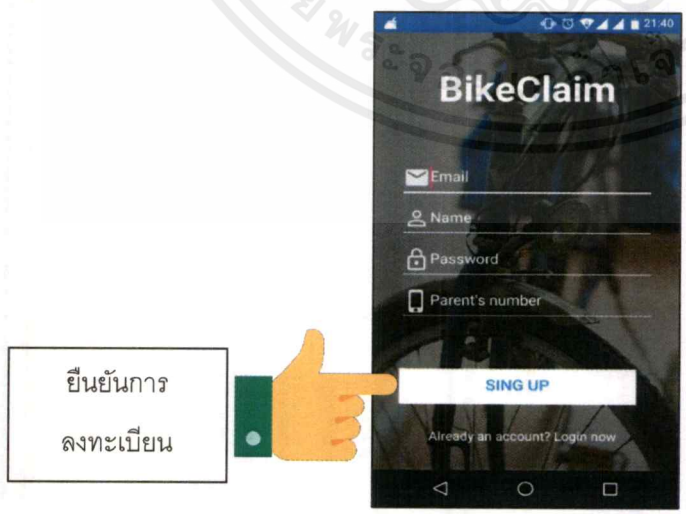
เปิดแอพพลิเคชั่นขึ้นมาจากนั้นกรอกชื่อบัญชีผู้ใช้งานและรหัสผ่าน จากนั้นกดปุ่ม (Sing in) เพื่อเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่ผู้ใช้งานเข้ามาใช้งานครั้งแรกต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนสามารถกดได้ที่ปุ่ม (Register)



รูปที่ ก.1 หน้าจอแสดงหน้าแรกของโปรแกรม

2. การสมัครสมาชิกในการใช้งาน

ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลเพื่อลงทะเบียนด้วยตนเอง ผู้ใช้สามารถกำหนด อีเมล์ (Email) ชื่อนามเฉพาะ (Username) ตั้งรหัสผ่าน (Password) และกรอกเบอร์โทรศัพท์ผู้เฝ้าระวัง เมื่อกรอกข้อมูลรบถ้วนให้ผู้ใช้กดปุ่ม (Sing in) เพื่อยืนยันข้อมูลเข้าสู่ระบบ

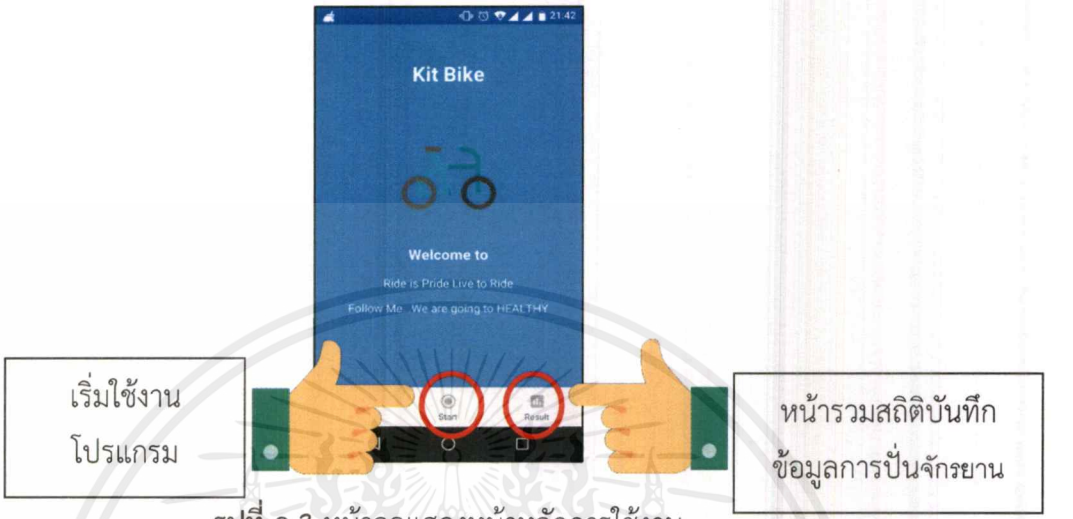


รูปที่ ก.2 หน้าจอแสดงหน้าการสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **หน้าเมนูหลัก**

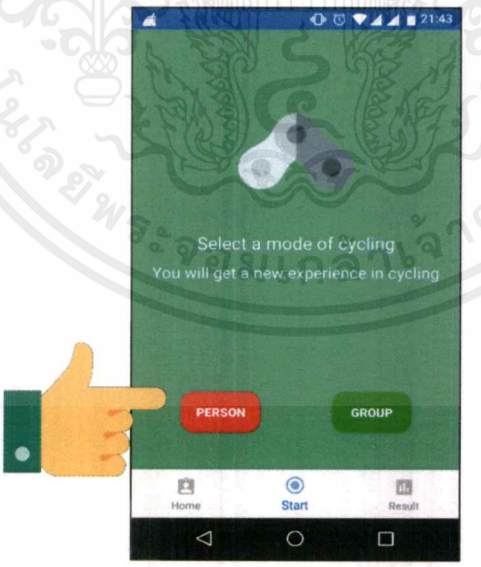
หลังจากผู้ใช้งานสมัครสมาชิกลงทะเบียนเข้าใช้งานโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้ผู้ใช้งานทำการกรอกอีเมล์และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ นำไปสู่หน้าหลักของโปรแกรม ปุ่ม (Start) เป็นปุ่มสำหรับเริ่มงานโปรแกรม และปุ่ม (Result) เป็นปุ่มการบันทึกผลสถิติข้อมูลการปั่นในแต่ละครั้ง



รูปที่ ก.3 หน้าจอแสดงหน้าหลักการใช้งาน

4. **หน้าเลือกโหมดการปั่น**

หลังจากผู้ใช้งานกดปุ่ม Start จะเข้าสู่หน้าเลือกโหมดการปั่น โดยโหมดการปั่นแบ่งออกเป็น 2 โหมด คือ ปั่นแบบบุคคล (Personal) และกลุ่ม (Group)

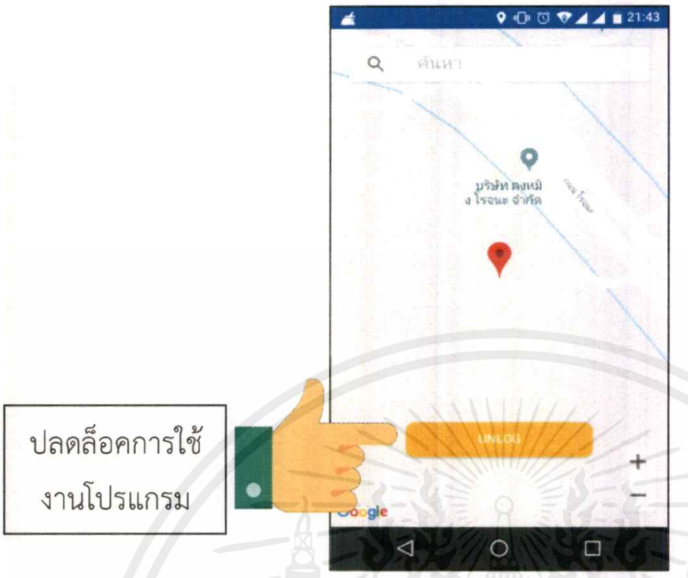


รูป ก.4 หน้าจอแสดงการเลือกโหมดการปั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม

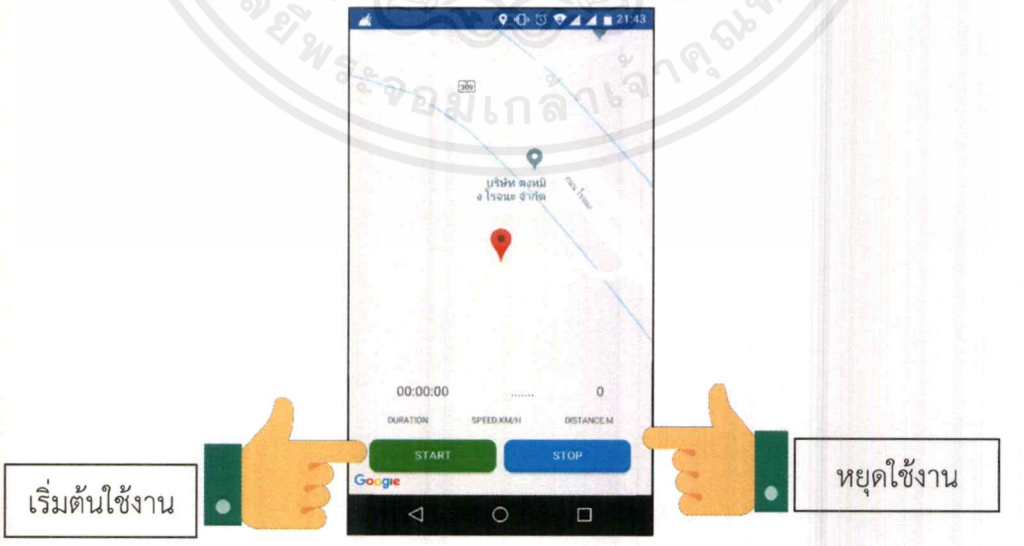
เมื่อผู้ใช้งานเลือกโหมดการปั่นโหมดใดโหมดหนึ่งเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมผู้ใช้งานต้องกดปุ่ม (Unlog) เพื่อปลดล็อคการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ ก.5 หน้าจอแสดงการเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม

6. หน้าการใช้งานโปรแกรม

หลังจากที่ผู้ใช้งานกดปุ่ม (Unlog) โปรแกรมเรียบร้อยโปรแกรมจะเริ่มทำงานจะแสดงเมนูขึ้นมาและหาจุดพิกัดที่ผู้ใช้งานอยู่ในขณะนั้น ขโดยจะแสดงค่า เวลา ความเร็ว และระยะทางในการเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม (Start) ค่าต่างๆจะเริ่มทำการคำนวณและจับเวลา เมื่อผู้ใช้งานต้องการหยุดใช้งานให้กดปุ่ม (Stop)

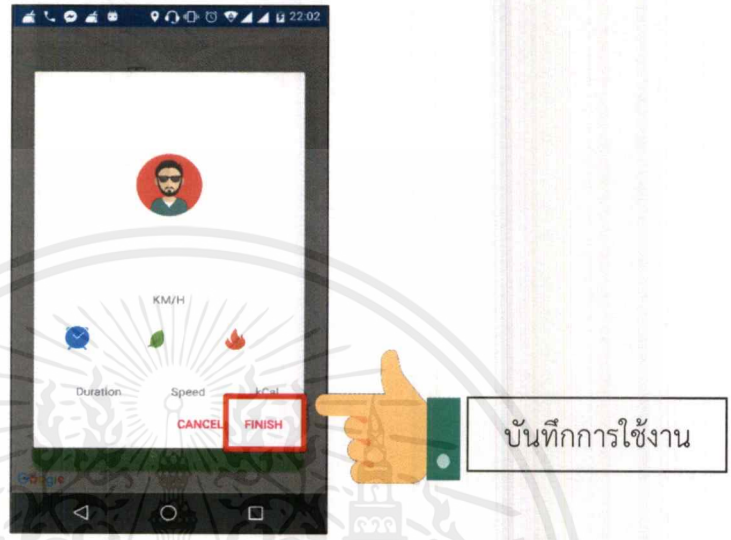


รูปที่ ก.6 หน้าจอแสดงการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. **หน้าบันทึกผลการทำงานโปรแกรม**

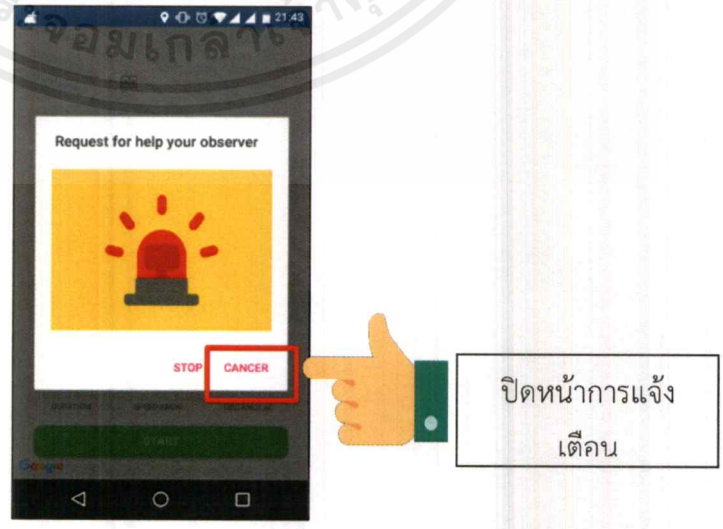
หลังจากที่ผู้ใช้กดปุ่ม (Stop) โปรแกรมจะทำการประมวลค่าที่ผู้ใช้งานได้ใช้งานไปทั้งหมด และทำการบันทึกข้อมูลลงสถิติการใช้งานในหน้า Result แต่ถ้าผู้ใช้งานต้องการที่จะใช้งานต่อให้กดปุ่ม (Cancel) และหากผู้ใช้งานต้องการหยุดให้กดปุ่ม (Finish) ข้อมูลจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม



รูปที่ ก.7 หน้าจอแสดงข้อมูลการใช้งานโปรแกรม

8. **หน้าแสดงการแจ้งเตือน**

เมื่อผู้ใช้งานเกิดอุบัติเหตุหน้าการแจ้งเตือนจะแสดงขึ้นมาและทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ปกครองหรือผู้เฝ้าระวังเพื่อขอความช่วยเหลือ หากอุบัติเหตุที่เกิดไม่มีความรุนแรงหรือผู้ใช้งานปลอดภัยดีสามารถกดปุ่ม (Stop) เพื่อยกเลิกการแจ้งเตือน และกดปุ่ม (Cancel) เพื่อปิดหน้าการแจ้งเตือนของโปรแกรม

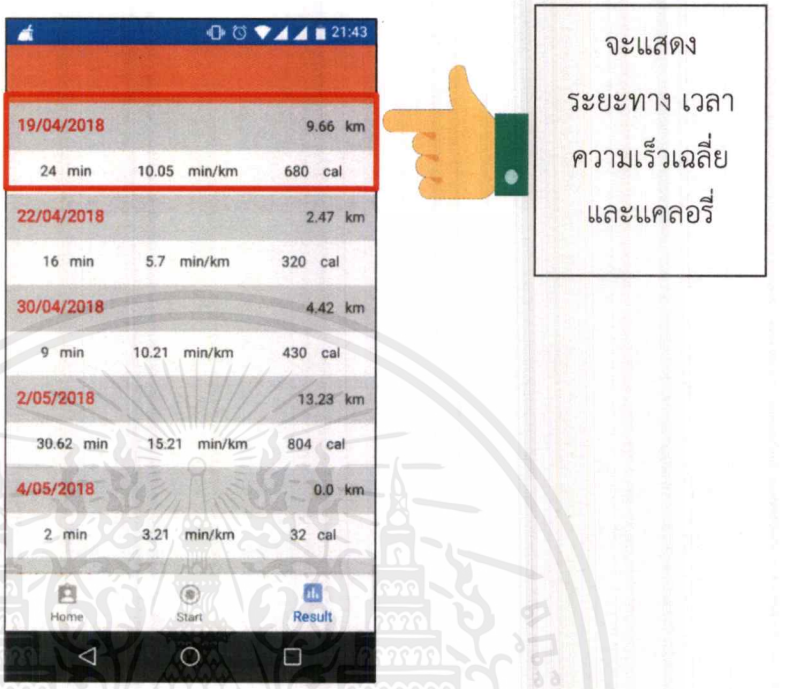


รูปที่ ก.8 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. หน้าแสดงสถิติการใช้งานของผู้ใช้งาน

หลังจากที่ผู้ใช้งานหยุดการใช้งานโปรแกรมข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลและนำมาแสดงที่หน้า Result ข้อมูลจะประกอบไปด้วย วันที่การใช้งาน ระยะทางทั้งหมด เวลาที่ใช้งาน ความเร็วเฉลี่ย และค่าแคลอรี่ที่ได้เผาผลาญไปทั้งหมด

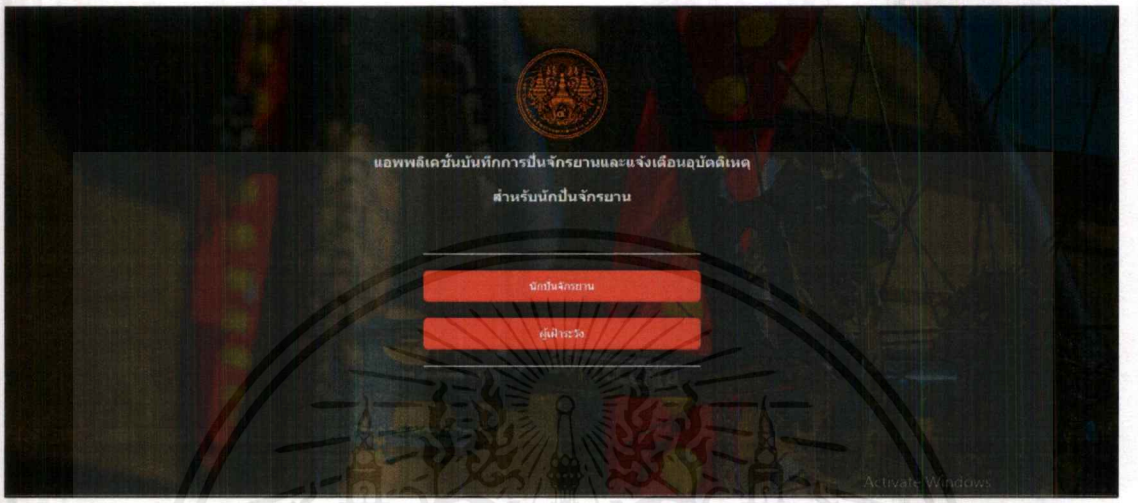


รูปที่ ก.9 หน้าจอแสดงข้อมูลการปั่นทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. **หน้าเริ่มเว็ปไซต์การใช้งานของโปรแกรม**

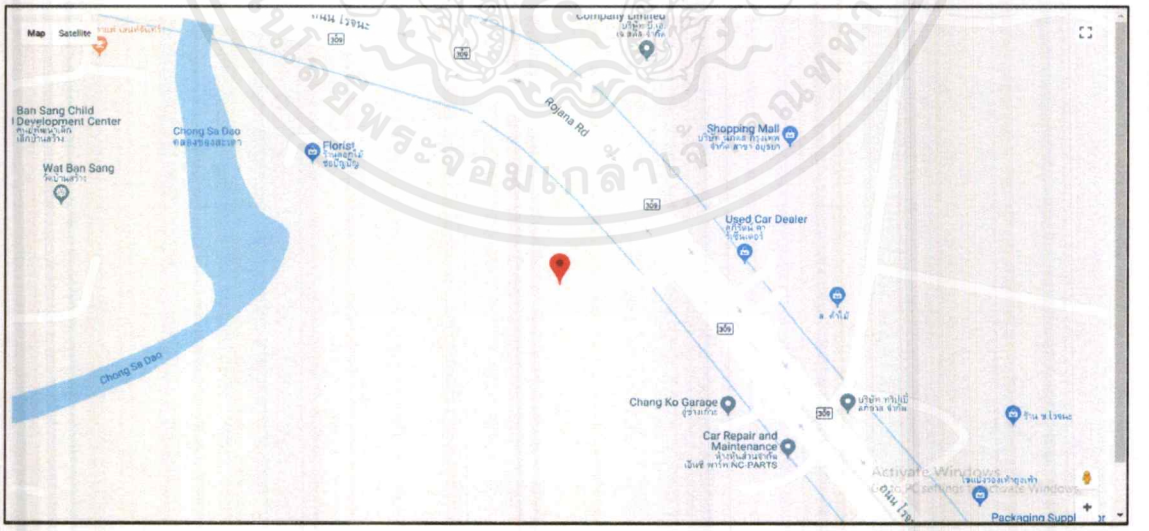
ผู้ใช้งานหรือผู้เฝ้าระวังสามารถตรวจสอบผู้ใช้จากการใช้เว็ปไซต์เพื่อดูตำแหน่งของผู้ใช้งานที่ผู้พัฒนาสร้างขึ้นได้ว่าตอนนี้ผู้ใช้งานอยู่ในจุดพิกัดใดของแผนที่ สามารถเข้าสู่ระบบโดยใช้อีเมล์และรหัสผ่านแบบเดียวกันกับที่สมัครบนแอพพลิเคชั่นบันทึกการปั่นจักรยานและแจ้งเตือนอุบัติเหตุ



รูปที่ ก.10 หน้าจอเว็ปไซต์เริ่มการใช้งาน

11. **หน้าแสดงการทำงานของเว็ปไซต์**

แสดงตำแหน่งของผู้ใช้งานให้ผู้เฝ้าระวังได้รู้ถึงตำแหน่งของผู้ใช้งานว่าตอนนี้อยู่ในจุดพิกัดใดของแผนที่



รูปที่ ก.11 หน้าจอเว็ปไซต์แสดงตำแหน่งของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
บทความวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The 14th National Conference on Computing and Information Technology

Proceedings of NCCIT 2018

The 14th National Conference on Computing and Information Technology

5th - 6th July 2018
at Shangri-La Hotel, Chiang Mai, Thailand
www.nccit.net

Faculty of Information Technology
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

บทความวิจัย

การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 14
5-6 กรกฎาคม 2561
โรงแรม แชงกรี-ลา เชียงใหม่

KMUTNB
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุสำหรับนักปั่นจักรยานด้วยโปรแกรมประยุกต์
Accident Format Analysis For Cyclists With Applications

ภิงการ ชัยมานิต สิทธิชัย โพธิ์งาม และวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพ 10520
57050306@kmitl.ac.th ,57050339@kmitl.ac.th, ktwisan@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุสำหรับนักปั่นจักรยานพัฒนาขึ้นเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้งานจักรยานโดยนำเทคโนโลยีเซ็นเซอร์วัดความเร่ง ภายในสมาร์ตโฟนมาประยุกต์ในการวิเคราะห์ และการระบุตำแหน่งเมื่อเกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้งาน เช่น ล้ม โดนชน หยุดนิ่ง เป็นต้น เพื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยติดตั้งบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทำงานโดยทำการรับค่าจากเซ็นเซอร์มาช่วยในการวิเคราะห์และสร้างเงื่อนไขในการตรวจจับความเคลื่อนไหวต่างๆของนักปั่นจักรยาน โดยทำการวิเคราะห์การติดตั้งสมาร์ตโฟนบริเวณตัวโครงรถจักรยานมีค่าความถูกต้องคิดเป็นเปอร์เซ็นที่ดีกว่าการติดตั้งบริเวณแฮนด์รถจักรยาน

คำสำคัญ: เซ็นเซอร์วัดความเร่ง ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก วิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรม อุบัติเหตุ สมาร์ตโฟน

Abstract

An accident model analysis for cyclists was developed to analyze the behavior of cyclist accidents by introducing acceleration sensor technology. The smartphone in the analysis. And to identify when the accident to the user, such as collapsed, crashed, etc., to analyze the behavior patterns that are installed on the smartphone operating system Android operating system. Receiving sensor values helps to analyze and create conditions for detecting movements of cyclists by analyzing the installation of the smartphone on the body. Bicycle maintain the accuracy percentage is better equipped to handle a bicycle

Keyword: Accelerometer Sensor, GPS, Behavioral Analysis, Accident, Smartphone.

1. บทนำ

การปั่นจักรยานสังเกตได้จากสถิติคนไทยมีการปั่นจักรยานเพิ่มขึ้น [1] และมีรวมกลุ่มนักปั่นจักรยานในแต่ละพื้นที่ โดยมีนักปั่นจักรยานที่ใช้จักรยานเป็นทางเลือกในการออกกำลังกาย โดยอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ในการปั่น ล้ม โดนชน อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสามารถนำมาวิเคราะห์ความเสี่ยงในรูปแบบพฤติกรรม

ด้วยเทคโนโลยี Accelerometer sensor และการระบุตำแหน่งจีพีเอสภายในสมาร์ตโฟนมาใช้ในการวิเคราะห์แจ้งเตือนพฤติกรรมการเกิดอุบัติเหตุและระบุตำแหน่งที่ตั้งของผู้ใช้งาน ทางผู้พัฒนาจึงได้นำเทคโนยีมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการวิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรมการเกิดอุบัติเหตุสำหรับนักปั่นเพื่อป้องกันความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2015 มนัสชนก จงประสิทธิ์พร, พรศักดิ์ อรรถวานิช, ปวีณา ผ่องโสภา , รวิพร ศรีวิไล [2] ได้มีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นตรวจจับการเคลื่อนไหวของร่างกายบนสมาร์ตโฟนที่รองรับเซ็นเซอร์ วัดความเร่งเชิงเส้น (Linear Acceleration Sensor) ที่สามารถส่งข้อมูลค่าความเร่งเชิงเส้น ในรูปแบบสัญญาณความเร่งทั้ง 3 แกน ในรูปแบบกราฟ เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูล และได้พัฒนาเพื่อเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์และสร้างเงื่อนไขการตรวจจับการเคลื่อนไหวต่างๆ

ในปี 2016 วีระพล จิตมณี อภิเชษฐ์ เกษศิริ อิทธิสิทธิ์ ทองคำ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ [3] ได้มีการพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smart watch โดยนำค่าที่วัดได้ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

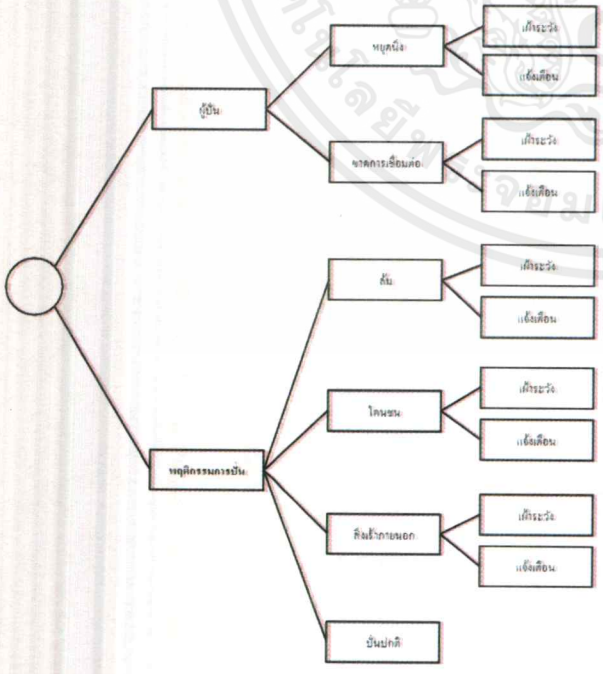
Accelerometer Sensor มาคำนวณและวิเคราะห์หาความผิดปกติของท่าทางจากการเคลื่อนไหวในลักษณะรูปแบบที่กำหนด โดยนำความเร่งการเคลื่อนที่มาใช้ในการวิเคราะห์หาความผิดปกติที่ได้เลือกทำการแจ้งเตือนผ่านข้อความโทรศัพท์และโทรฉุกเฉินหาผู้เฝ้าระวัง

ในปี 2017 ณัชพล กลิ่นขจร, ปวรายุ์ ศีลพิพัฒน์, ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ และกฤษดา บุศรา [4] ได้มีการวิจัยการพัฒนาแอพพลิเคชั่นมือถือสำหรับการปั่นจักรยานแบบกลุ่ม โปรแกรมสามารถตรวจจับรูปแบบพฤติกรรมของการปั่นจักรยานจากสมาร์ตโฟน มีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุเพื่อขอความช่วยเหลือบุคคลที่ปั่นจักรยานในกลุ่มเดียวกัน แต่งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการติดตั้งสมาร์ตโฟนตำแหน่งแฮนด์จักรยานเพื่อใช้ตรวจจับพฤติกรรมของการปั่นมาวิเคราะห์ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของผลที่วัดค่าออกมาได้ทางผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบทำการติดตั้งสมาร์ตโฟนจากตำแหน่งโครงรถจักรยานมาใช้วิเคราะห์พฤติกรรมรูปแบบของการปั่นจักรยานดังหัวข้องานวิจัย

3. การพัฒนาระบบ

3.1 รูปแบบการวิเคราะห์พฤติกรรม

ผู้พัฒนาได้กำหนดรูปพฤติกรรมโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจมาทำการวิเคราะห์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: ต้นไม้ตัดสินใจ

จากภาพที่ 1 แสดงการออกแบบต้นไม้ตัดสินใจ 2 พฤติกรรม คือ ผู้ปั่น และพฤติกรรมการปั่น 6 เงื่อนไขคือ หยุดนิ่ง ขาดการเชื่อมต่อ ปั่นปกติ ล้ม โดนชน และสิ่งเร้าภายนอก [5]

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

ในการพัฒนาครั้งนี้ใช้อุปกรณ์ 2 ชนิดในการพัฒนา คือ สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดอรยด์ใช้ในการประมวลผลและจักรยานใช้ในการปั่นทำการทดสอบ

(a) (b)

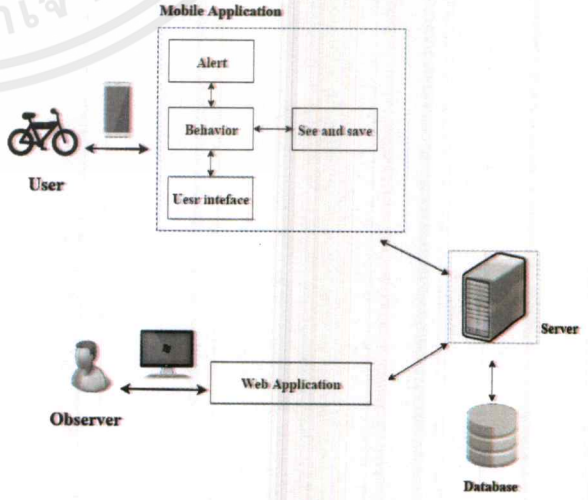
ภาพที่ 2 (a) สมาร์ตโฟนที่ใช้ทดสอบ (b) จักรยานที่ทดสอบ

สำหรับการติดตั้งสมาร์ตโฟนมีการติดตั้ง 2 ตำแหน่ง คือ บริเวณแฮนด์ของจักรยาน และบริเวณตัวโครงจักรยานดังภาพที่ 3

(c) (d)

ภาพที่ 3: (c) ติดตั้งที่แฮนด์ (d) ติดตั้งที่โครงรถ

3.2 โครงสร้างระบบโดยรวม



ภาพที่ 4: โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4 แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ User และส่วนของ Observer ในส่วนของ User เริ่มจากสมาร์ตโฟนของ User ใช้งานผ่านทาง Mobile Application โดยโมดูล User interface ทำการรับค่าจากเซ็นเซอร์วัดความเร่ง แล้วทำการแปลงค่าจากทศนิยมไปเป็นจำนวนเต็มตามขั้นตอนวิธี แล้วส่งไปยังโมดูล Behavior เพื่อวิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเมื่อเกิดอุบัติเหตุจะทำการแจ้งเตือนไปยังโมดูล Alert จากนั้นโมดูล See and save จะทำการบันทึกผลพฤติกรรม และติดต่อกับ Server เพื่อส่งค่าไปเก็บที่ Database ในส่วนของ Observerจะทำการดึงข้อมูลจาก Database ผ่านทาง Server และแสดงผลผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ผ่านทาง Web server

4. ผลการทดลอง

4.1 ความถูกต้องในการแจ้งเตือน

โดยทำการทดสอบจากการจำลองรูปแบบพฤติกรรมต่างๆ เช่น ปั่นปกติ ล้ม โดนชน เป็นต้น โดยกำหนดให้ผู้ทดลองจำนวนทั้งหมด 30 คน โดย 6 คนต่อ 1 รูปแบบพฤติกรรม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานและมีการกำหนดตำแหน่ง คือ บริเวณกึ่งกลางของแฮนด์ และบริเวณโครงรถจักรยาน การทดลองข้างต้นได้นำผลการทดสอบมาสรุปเป็นค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 1

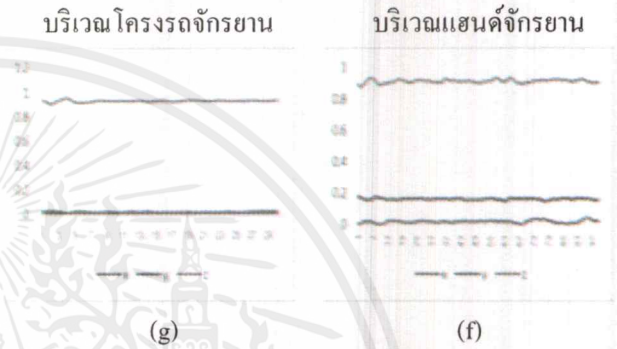
ตารางที่ 1: ผลการทดสอบความถูกต้อง

รูปแบบพฤติกรรม	ความถูกต้องในการแจ้งเตือน (%)	
	บริเวณแฮนด์จักรยาน	บริเวณโครงรถจักรยาน
หยุดนิ่ง	80.02%	84.20%
ปั่นปกติ	68.11%	70.20%
ล้ม	60.44%	65.46%
โดนชน	52.58%	60.13%
สิ่งเร้าภายนอก	65.17%	70.12%

จากตารางที่ 1 การตรวจสอบความถูกต้องในการแจ้งเตือน ผู้พัฒนาทำการทดสอบทั้งหมดจำนวน 30 ครั้ง จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความถูกต้อง จากการทดสอบค่าของความถูกต้องมีค่าแปรผันตามตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้งโดยการติดตั้งบริเวณแฮนด์จักรยานมีค่าความถูกต้องที่น้อยกว่าการติดตั้งบริเวณโครงรถจักรยาน เนื่องจากความเร่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามทิศทางการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ตลอดเวลา ส่วนการติดตั้งบริเวณโครงรถจักรยานมีความเสถียรมากกว่า เพราะอุปกรณ์มีการเคลื่อนที่น้อยกว่า ทำให้ได้ค่าที่ให้มีความถูกต้องมากกว่า

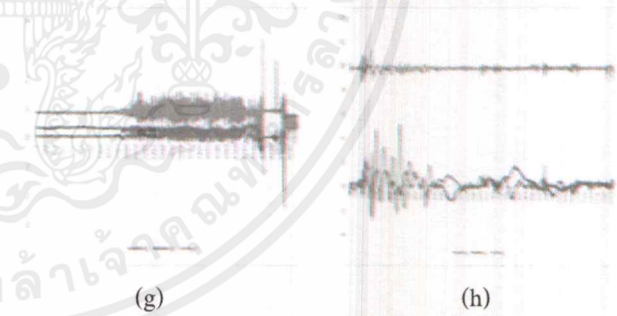
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมในรูปแบบกราฟ

แสดงรูปแบบพฤติกรรมการวัดความเร่งได้จากสมาร์ตโฟนทั้ง 2 ตำแหน่งที่ติดตั้งในช่วงเวลาที่ทำการทดสอบรูปแบบพฤติกรรม ทั้ง 5 พฤติกรรมคือ หยุดนิ่ง ปั่นปกติ ล้ม โดนชน และสิ่งเร้าภายนอก ในช่วงเวลาเท่ากันต่อรูปแบบพฤติกรรม



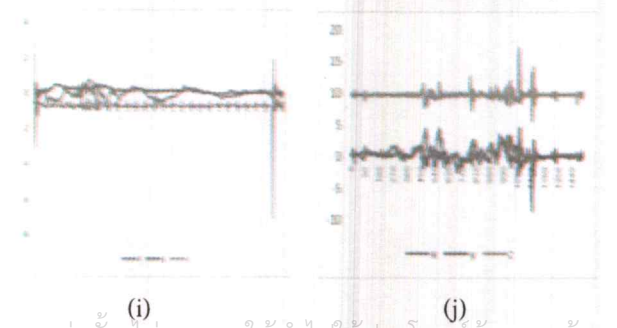
ภาพที่ 5: ค่าแกน X Y Z ของพฤติกรรมหยุดนิ่ง

จากกราฟแสดงค่าในแกน X Y Z ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนที่



ภาพที่ 6: ค่าแกน X Y Z ของพฤติกรรมปั่นปกติ

จากกราฟแสดงให้เห็นค่าที่มีความต่อเนื่องกัน เนื่องจากมีการเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7: ค่าแกน X Y Z ของพฤติกรรมล้ม จากกราฟแสดงให้เห็นค่ามีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าการปั่นปกติเกินกว่าปกติเกิดจากการเปลี่ยนทิศทางอย่างกระทันหันทำให้ค่าแกน X Y Z ติดลบ

บริเวณโครงรถจักรยาน บริเวณแฮนด์จักรยาน

(k) (l)

ภาพที่ 8: ค่าแกน X Y Z ของพฤติกรรมโดนชน จากกราฟแสดงให้เห็นค่าแกน X Y Z มีการซ้อนทับของค่าเนื่องจากเกิดการกระแทกอย่างรุนแรง

บริเวณโครงรถจักรยาน บริเวณแฮนด์จักรยาน

(m) (n)

ภาพที่ 9: ค่าแกน X Y Z ของพฤติกรรมสิ่งเร้าภายนอก จากกราฟแสดงให้เห็นค่าของแกน X Y Z ที่มีค่าสูงและต่ำไม่เท่ากันเนื่องจากสภาพแวดล้อมของเส้นทางการปั่น

5. สรุปผลการทดลอง

จากงานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุสำหรับนักปั่นจักรยาน โดยประยุกต์ใช้กับเซ็นเซอร์วัดความเร่งโดยนำค่าแกน X,Y,Z มาช่วยในการวิเคราะห์และสร้างเงื่อนไขการตรวจจับการเคลื่อนไหวต่างๆ โดยจำแนกรูปแบบพฤติกรรมออกเป็น 5 พฤติกรรม คือ หยุดนิ่ง ปั่นปกติ ล้ม โดนชน สิ่งเร้าภายนอก โดยทำการติดตั้งสมาร์ตโฟนบริเวณแฮนด์จักรยาน และโครงรถจักรยานเพื่อทำการเปรียบเทียบ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการติดตั้งบริเวณโครงรถให้ค่าความถูกต้องมากกว่า แต่ทั้งนี้ความถูกต้องแม่นยำขึ้นอยู่กับตำแหน่งการติดตั้งสมาร์ตโฟน และรูปแบบพฤติกรรมของนักปั่นจักรยานที่มีความหลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

[1] คนไทยปั่นจักรยานเพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ (ออนไลน์). (2558) สืบค้นจาก: http://www.thaihealth.or.th/Content/291478- คนไทยปั่นจักรยานเพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์.html. [25 มีนาคม 2561]

[2] มนัสชนก จงประสิทธิ์พร พรศักดิ์ อรรถวานิช ปวีณา ผ่อนโสภา รวิพร ศรีวิไล“ การพัฒนาแอปพลิเคชั่นตรวจจับความเร่งเชิงเส้นระหว่างการเคลื่อนไหวร่างกายบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชั่นภาษาไทย ” SOUTHEAST BANGKOK JOURNAL ครั้งที่ 1, 2 July-December 2015

[3] วีระพล จิตมณี อภิเชษฐ์ เกษศิริ อิทธิสิทธิ์ ทองคำ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ“ การพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smart watch ” การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7 (EENET2015),ชลบุรี, 27-29 พฤษภาคม พ.ศ.2558s

[4] ณัชพล กลิ่นขจร ปวราย์ ศิลพิพัฒน์ ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ และกฤษดา บุศรา “การพัฒนาแอพพลิเคชั่นมือถือสำหรับการปั่นจักรยานแบบกลุ่ม” การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9 (EENET2017), จันทบุรี, 2-4 พฤษภาคม พ.ศ.2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้