โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ

CYCLE SAFETY MONITORIAL ANDRIOD APPLICATION

ณัชพล กลิ่นขจร
ปวรายุ์ ศีลพิพัฒน์
ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ

CYCLE SAFETY MONITORIAL ANDRIOD APPLICATION

ณัชพล กลิ่นขจร

ปวราย์ ศีลพิพัฒน์

ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

CYCLE SAFETY MONITORIAL ANDRIOD APPLICATION

NATCHAPOL GLINKARJORN
PAVAR SILPIPUT
PANNAWAT BOONKHUAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ CYCLE SAFETY MONITORIAL ANDRIOD APPLICATION
ชื่อนักศึกษา	นายณัชพล กลิ่นขจร รหัสนักศึกษา 56050248 นายปวราย์ ศีลพิพัฒน์ รหัสนักศึกษา 56050309 นายปัณณวัฒน์ บุญขวัญ รหัสนักศึกษา 56050312
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

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

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร. สายชล ใจเย็น ประธานกรรมการ	
ดร. กุลสวัสดิ์ จิตขจรวานิช กรรมการ	
อ. วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

T149502

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ CYCLE SAFETY MONITORIAL ANDRIOD APPLICATION

ชื่อนักศึกษา นายณัชพล กลิ่นขจร รหัสนักศึกษา 56050248
นายปวราย์ ศีลพิพัฒน์ รหัสนักศึกษา 56050309
นายปัณณวัฒน์ มะหะหมัด รหัสนักศึกษา 56050312

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

ปีการศึกษา 2559

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

บทคัดย่อ

โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดผลกระทบจากการรักษาพยาบาลที่ไม่ทันท่วงทีและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการปั่นจักรยานรวมถึงอาชญากรรมเกี่ยวกับบุคคลสูญหาย โดยได้นำเทคโนโลยี อุปกรณ์ตรวจจับความเร่งของการเคลื่อนไหว และเทคโนโลยีแผนที่ บน Smartphone มาประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุนี้ติดตั้งบนก Smartphone ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โปรแกรมจะนำค่าที่ได้มาประมวลผลแล้วทำการแจ้งเตือนเพื่อขอความช่วยเหลือไปยังหมายเลขหรือ email ที่ตั้งค่าไว้ โปรแกรมแบ่งการทำงานเป็น 2 หมวด คือ Personal และ Group โปรแกรมสามารถตรวจจับอุบัติเหตุได้ดังนี้ ล้ม ขาดการเชื่อมต่อ และอุบัติจากการชน โปรแกรมพัฒนาโดยใช้ภาษา JAVA และ PHP สำหรับผลด้านความถูกต้อง ความพึงพอใจ และความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : แอคเซเลอร์โรมิเตอร์ แอนดรอยด์ การตรวจจับพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	CYCLE SAFETY MONITORIAL ANDRIOD APPLICATION
Students	Mr. Natchapol Glinkarjorn Student ID 56050248
	Mr. Pavara Silpiput Student ID 56050309
	Mr. Pannawat Boonkhuan Student ID 56050312
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2016
Advisor	Mr.Wissan Tangwongchaleon

Abstract

Program " cycle safety monitorlal andriod application" is developed for people who want to use to bicycle. This application can help you prevent an accident. Program apply accelerometer sensor which is made for detect acceleration and embedded in smartphone. get accelerometer values from smartphone then calculate and analyze values. If person who use smartphone have a dangerous or unusual behavior such a seizure or fall, smartphone will notify you. Program classify behavior as follows: wake up, seizure, disconnect, no reaction and a fall from a height. The result of testing program in term of user satisfaction is good and accuracy of program is excellence.

Keywords : Accelerometer, Android, Behavior detection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมผู้ใช้จักรยาน นี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยการการสนับสนุนจาก อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษที่ให้คำปรึกษาและแนะนำด้านการศึกษาปัญหา การออกแบบระบบงานและแนวทางการแก้ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขการเขียนรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้อย่างละเอียด

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ และให้คำปรึกษาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาตลอดระยะเวลา 4 ปี จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัวผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างมากที่ได้ให้กำเนิดเลี้ยงดูอบรมส่งเสริมให้ได้รับและกระทำในสิ่งที่ดีมอบสิ่งที่ดีให้กับชีวิตและอนาคตมาโดยตลอด รวมทั้งเป็นกำลังใจและให้ความอบอุ่นเสมอมา

ท้ายนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณเพื่อนๆในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ให้คำปรึกษาและกำลังใจที่ดีเสมอมา จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

ณัชพล กลิ่นขจร
ปวรายุ์ ศีลพิพัฒน์
ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ขอบเขต 1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Accelerometer 3
2.1.1 อุปกรณ์ตรวจวัดความเร่ง Accelerometer 3
2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Web Server Service 6
2.2.1 คุณลักษณะโดยทั่วไปของ Web Server Service 7
2.2.2 หน้าที่และการทำงานของ Entitiy 7
2.2.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Web Server Service 8
2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Automata 9
2.3.1 คุณลักษณะโดยทั่วไปของ Automata 10
2.3.2 สายอักขระ(String) และภาษา (Language) 11
2.3.3 ออโตมาตาเชิงกำหนด (Deterministic Finite Automata, DFA) 11
2.3.4 ออโตมาตาเชิงไม่กำหนด (Nondeterministic Finite Automata, NDFA) 12
2.4 เทคโนโลยี Google Map & Location API 13
2.4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Google Map & Location API 14
2.4.2 การเชื่อมต่อ Google Map & Location API 15
2.5 ระบบปฏิบัติการ Android 17
2.5.1 ความเป็นมาของระบบปฏิบัติการ Android 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Architecture). 18

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 20
3.1 โครงสร้างโดยรวมของระบบ 20
3.1.1 ส่วน Smartphone (ผู้ถูกเฝ้าระวัง) 21
3.1.2 ส่วน Smartphone (ผู้เฝ้าระวัง) 22

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ 22
3.2.1 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน 22
3.3 การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการทำงานของโปรแกรม 25
3.3.1 ตาราง behavior_table 26
3.3.2 ตาราง history_table 27
3.3.3 ตาราง custom_behavior 27
3.3.4 ตาราง custom_mode_table 27
3.3.5 ตาราง mode_table 28
3.4 การพัฒนาและวิเคราะห์พฤติกรรม 28
3.3.1 โหมดปั่นปกติ 29
3.3.2 โหมดเกิดการขาดการเชื่อมต่อ 29
3.3.3 โหมดเกิดอุบัติเหตุจากการชน 30
3.5 ข้อมูลการตรวจจับพฤติกรรม 31
3.3.1 พฤติกรรมปั่นปกติ 32
3.3.2 พฤติกรรมโดนชน 33
3.3.3 พฤติกรรมล้ม 34

บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 36
4.1 การทดสอบโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ 36
4.1.1 อุปกรณ์โทรศัพท์ที่ใช้ในการทดสอบ 36
4.1.1.1 หน้าจอแสดงผล 36
4.1.1.2 ระบบปฏิบัติการ,หน่วยประมวลผล,หน่วยความจำ 36
4.1.1.3 ระบบการเชื่อมต่อ 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทดสอบโปรแกรม 38
4.1.2.1 หน้า main menu 39
4.1.2.2 เลือกประเภทการปั่น 40
4.1.2.3 เลือกโหมด 41
4.1.2.4 หน้า monitor 42
4.1.2.5 หน้า menu monitor 43
4.1.2.6 หน้าเมื่อเกิดการล้มเกิดขึ้น 44
4.1.2.7 หน้าเมื่อผู้ใช้ต้องการดูตัวเองโดยใช้ google map application 45
4.1.2.8 หน้า menu สำหรับผู้ปั่น 46
4.1.3 ผลการทดสอบโปรแกรม 47
4.1.3.1 ส่วนของความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม 47
4.1.3.2 การทดสอบความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม 48

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.1.3.3 การทดสอบช่วงเวลาในการแจ้งเตือน 48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 49
5.1 สรุปผลการวิจัย 49
5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ 49
5.2.1 ความพึงพอใจในด้านใช้งานโปรแกรม 49
5.2.2 ความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม 49
5.2.3 ช่วงเวลาในการแจ้งเตือน 49
5.3 ข้อเสนอแนะ 50
เอกสารอ้างอิง 51
ภาคผนวก ก 52
ภาคผนวก ข 55
ภาคผนวก ค 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 อธิบาย Use Case เลือกรูปแบบพฤติกรรม 23
3.2 อธิบาย Use Case แสดงข้อมูลผู้ถูกเฝ้าระวัง 24
3.3 อธิบาย Use Case แจ้งเตือน 24
3.4 อธิบาย Use Case ส่งการแจ้งเตือน 25
3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง behavior_table 26
3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง history_table 27
3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง custom_behavior 27
3.8 รายละเอียดการเก้บข้อมูลของตาราง custom_mode_table 27
3.9 รายละเอียดการเก้บข้อมูลของตาราง mode_table 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอขนาด X-Large 3
2.2 ภาพแสดงทิศทางบนหน้าจอขนาดต่ำกว่า 7 นิ้ว 4
2.3 ภาพแสดงการเคลื่อนที่ในแต่ละแกน 4
2.4 ภาพแสดงการเคลื่อนไหวในแต่ละแกน 5
2.5 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวตั้ง 5
2.6 ภาพแสดงการคำนวนวิธีคิดค่าในแต่ละแกน 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 รูปการทำงานของ Web Server Service 7
2.8 รูปแบบเอกสาร Xml 8
2.9 โครงสร้างโดยทั่วไปของออโตมาต้า 10
2.10 แสดงตัวอย่างออโตมาตาเชิงกำหนด 12
2.11 แสดงตัวอย่างออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด 13
2.12 รูปแบบการใช้งานบน Andriod 14
2.13 รูปแบบของ Google Api 15
2.14 คำสั่งเชื่อมต่อ Google Play Service 15
2.15 คำสั่งเชื่อมต่อ Google Api Client 16
2.16 สัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการ Andriod 17
2.17 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ 18
3.1 โครงสร้างการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรม 21
3.2 Use Case diagram แสดงการทำงานของโปรแกรม 23
3.3 ER diagram โปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคลคลผ่าน Smartphone 26
3.4 State Diagram ของหมวดการปั่นแบบบุคคล 29
3.5 Deterministic Finite Automata แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมปันปรกติ 29
3.6 Deterministic Finite Automata แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมขาดการเชื่อมต่อ.. 30
3.7 Deterministic Finite Automata แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมการชน 30
3.8 แสดงถึงข้อมูลการตรวจจับพฤติกรรมที่แบ่งกลุ่ม 31
3.9 รูปแบบของกราฟที่แสดกงพฤติกรรมปั่นปรกติ 32
3.10 รูปแบบของกราฟที่แสดกงพฤติกรรมการชน 33
3.11 รูปแบบของกราฟที่แสดกงพฤติกรรมการล้ม 35
4.1 Sony xperia c5 37
4.2 โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ 38
4.3 รูปหน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของโปรแกรม 39
4.4 รูปหน้าจอแสดงการเลือกประเภทการปั่น 40
4.5 รูปหน้าจอแสดงการเลือกโหมด 41
4.6 หน้า Monitor แบบบุคคบปั่นด้วยตนเอง 42
4.7 หน้า Menu Monitor แบบบุคคบปั่นด้วยตนเอง 43
4.8 หน้า เมื่อเกิดการล้มเกิดขึ้นแบบบุคคลปั่นด้วยตนเอง 44

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 หน้าเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มสีเทาบนหน้า Monitor 45
4.10 หน้า Menu เมื่อผ่ปั่นเข้าใช้งาน 46
4.11 รูปแสดงผลความพึงพอใจ 47
ก.1 แสดงลิงค์ดาวน์โหลดโปรแกรม 53
ก.2 แสดงไฟล์นามสกุล apk และวิธีติดตั้ง 53
ก.3 แสดงวิธีติดตั้ง 54
ข.1 แสดงโลโก้ของโปรแกรม 56
ข.2 แสดงหน้าไดอะล็อกหน้าแรกของโปรแกรม 56
ข.3 แสดงโลโก้ของโปรแกรแสดงหน้ากรอกข้อมูลลงทะเบียนของผู้ใช้ 57
ข.4 แสดงหน้าสำหรับการกรอกรายละเอียดเพิ่มเติม 57
ข.5 แสดงหน้าเลือกโหมดการปั่น 58
ข.6 แสดงหน้าสำหรับเลือกรูแบบการใช้งานโปรแกรม 58
ข.7 แสดงหน้าจอที่ผู้ใช้เลือกเมนูเลือกพฤติกรรมด้วยตนเอง 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีผู้นิยมออกกำลังกายด้วยจักรยานเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับจักรยานมากตามไปด้วย โดยอุบัติเหตุนั้นมีหลายลักษณะไม่ว่าจะเป็นการล้ม โดนชน หรือ การตกจากที่สูง และบางครั้งอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงไม่มาก แต่ได้รับการช่วยเหลือที่ล่าช้า และการขาดข้อมูลของลักษณะอุบัติเหตุเช่น ตำแหน่งที่เกิดเหตุ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ รวมถึงการเตรียมตัวในการปฐมพยาบาล ทำให้ผู้ประสบอุบัติเหตุมีโอกาสในการรอดชีวิตน้อยลง

ด้วยเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ทันสมัยในปัจจุบัน บริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้คิดค้นเทคโนโลยีภายในโทรศัพท์ต่างพัฒนาออกมามากมาย ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านั้นทำให้การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น และจากพัฒนาดังกล่าวมีเทคโนโลยีที่เรียกว่า Accelerometer Sensor ซึ่งมีความสามารถในการตรวจจับความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวแกน X , Y , Z โดยสามารถนำความเร่งมาเพื่อวิเคราะห์หารูปแบบที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นอันตราย และข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นพฤติกรรมที่อันตราย จะมีการแจ้งเตือนที่ Smartphone ของผู้ดูแลและบุคคลที่สามได้ พร้อมทั้งข้อมูลรายละเอียดที่จำเป็นเกี่ยวกับพฤติกรรมอัตราย

ด้วยเหตุนี้ทางผู้พัฒนาได้วิเคราะห์ปัญหาดังกล่าว และปรับให้มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยนำอุปกรณ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นมาพัฒนาโปรแกรมติดตามและสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้จักรยาน ว่ามีความเคลื่อนไหวในลักษณะใดบ้าง เพื่อช่วยในการป้องกันอุบัติเหตุและอาชญากรรมที่เกี่ยวกับบุคคลสูญหายของผู้ที่ต้องการเฝ้าระวังได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) พัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพลิเคชั่นมือถือเพื่อลดผลกระทบจากการเกิอบุติเหตุและบุคคลสูญหาย
2) เพื่อพัฒนาเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพลิเคชั่นมือถือ โดยประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android และ โปรแกรม Google Map
3) เพื่อพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพลิเคชั่นมือถือสำหรับผู้ใช้จักรยานในทุกประเภท นักปันจักรยานแข็งขัน ปันเพื่อสุขภาพ และปันใช้งานในชีวิตประจำวัน
4) เพื่อพัฒนาโปรแกรมโดยนำเทคโนโลยี Accelerometer Sensor มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสำหรับช่วยในการเฝ้าระวังพฤติกรรมโดยประยุกต์ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่
5) เพื่อพัฒนาโปรแกรมโดยประยุกต์ใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการเฝ้าระวังพฤติกรรมของผู้ที่เราต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1) พัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพลิเคชั่นมือถือเพื่อช่วยลดอุบัติเหตุและอาชญากรรมเกี่ยวกับผู้ใช้จักรยาน โดยมีรายละเอียดการเฝ้าระวังในแต่ละแบบดังนี้
   1.1) พฤติกรรมการปั่นปรกติ
   1.2) พฤติกรรมการล้ม
   1.3) พฤติกรรมเมื่อเกิดการชน
   1.4) พฤติกรรมเมื่อผู้ปันขาดการเชื่อมต่อ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) พัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์เพื่อเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานเพื่อช่วยลดอุบัติเหตุและอาชญากรรมเกี่ยวกับบุคคลสูญหาย
2) พัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์เพื่อเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยาน ที่สามารถติดตั้งและใช้งานบน Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android
3) พัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์สำหรับเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคล โดยใช้ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการเฝ้าระวังพฤติกรรมของผู้ที่เราต้องการได้

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
   - สมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
   - คอมพิวเตอร์ Notebook

2) ซอฟต์แวร์ (Software)
   - Android Studio
   - Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

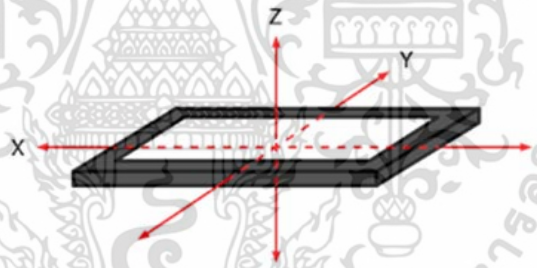
บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม คณะผู้จัดทำโปรแกรมได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลและนำความรู้เหล่านี้ไปใช้ควบคู่กับการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ได้รวบรวม มีดังนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Accelerometer

2.1.1 อุปกรณ์ตรวจวัดความเร่ง Accelerometer Sensor

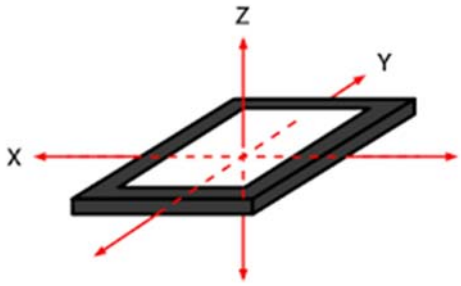
Accelerometer คือ อุปกรณ์ที่ใช้วัดความเร่งของการความเคลื่อนที่ในแนวแกน X Y , Z โดยที่ Accelerometer จะวัดความเร่งในการเอียงเครื่องทั้ง 3 ทิศบนอุปกรณ์ใดๆจะมีตำแหน่งดังนี้โดยจะแสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอขนาด X-Large [1]

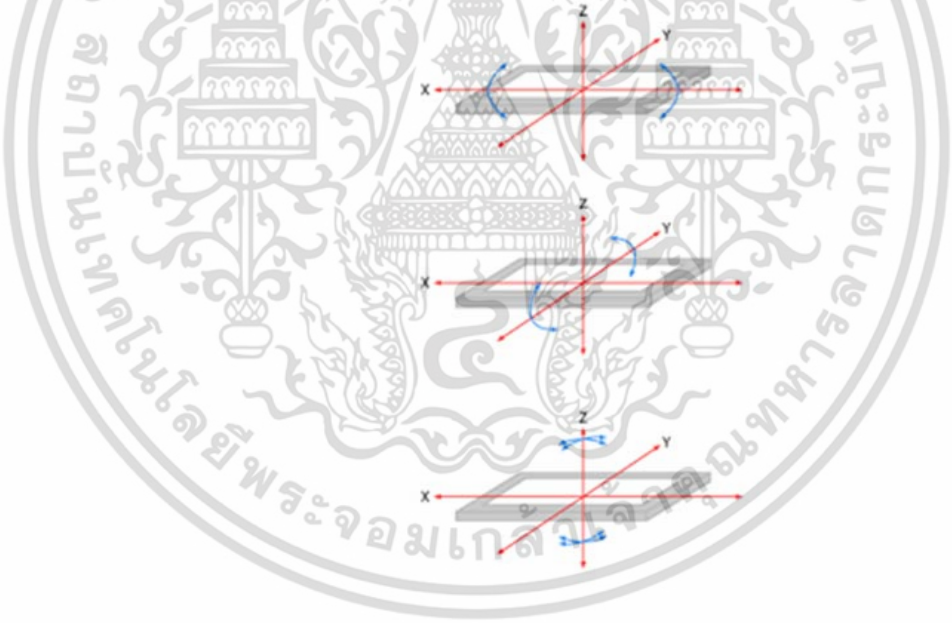
สำหรับแกน X กับ Y จะขึ้นอยู่กับตัวอุปกรณ์ จากภาพที่ 2.1 จะเป็นเครื่องที่เป็นแทบเลตที่มีขนาด X-Large หรือเครื่องที่หน้าจอใหญ่กว่า 7 นิ้วขึ้นไป (ไม่รวม 7 นิ้ว) มีแกน X ตามแนวกว้างของจอ และแกน Y ตามแนวสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการทิศทางบนหน้าจอต่ำกว่า 7 นิ้ว [2]

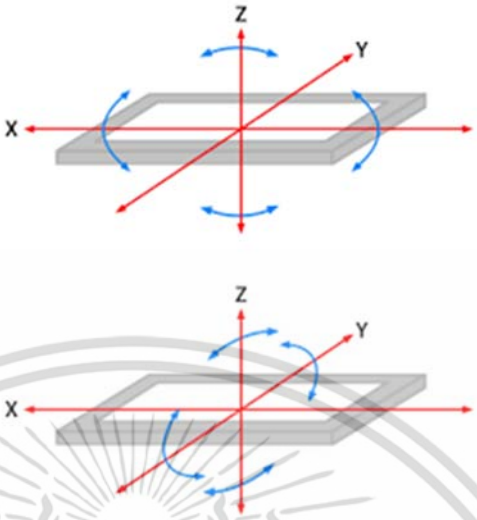
จากรูปที่ 2.2 คือแกน X , Y , Z บนเครื่องที่เป็นมือถือและแทบเลตที่มีขนาดหน้าจอ Large หรือตั้งแต่ 7 นิ้วลงมา จะเห็นว่าแนวแกน X กับ Y ไม่เหมือนกับบนแทบเลต X-Large เพราะมือถือและแทบเลตขนาด 7 นิ้วลงมา การใช้งานเครื่องจะอยู่ในลักษณะการถือแนวตั้งเป็นหลัก แต่ขนาดหน้าจอ Large หรือตั้งแต่ 7 นิ้วจะอยู่ในลักษณะการถือแนวนอน ดังนั้นเวลาใช้ Accelerometer ก็ให้คำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการการเคลื่อนที่ในแต่ละแกน [3]

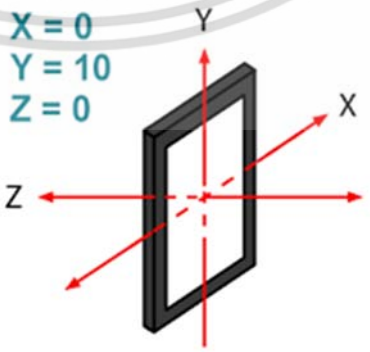
จากรูปที่ 2.3 แกน X และ Y จะมีแค่ขึ้นลงเท่านั้น แต่แกน Z จะพิเศษกว่าคือมีทั้งสองแกนที่เคลื่อนที่ ดังนั้นเวลาที่เอียงไปทางแกน X แกน Z ก็จะเอียงด้วย และเมื่อเอียงไปทางแกน Y แกน Z ก็จะเอียงตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงการเคลื่อนไหวในแต่ละแกน [4]

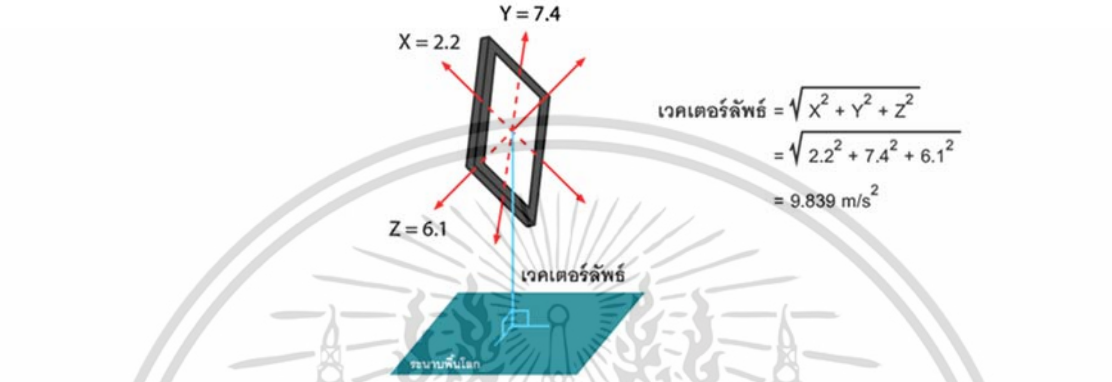
จากที่กล่าวไปข้างต้น Accelerometer วัดความเร่งในแต่ละแกน เมื่อเครื่องอยู่นิ่งๆ หรือไม่มีเคลื่อนไหวไปในทางทิศใดๆ ค่าแกน X , Y , Z เป็น 0 แต่ในความเป็นจริงแล้วยังมีแรงโน้มถ่วงของโลกอยู่ด้วย ดังนั้นค่าจาก Accelerometer จะไม่มีค่าเป็น 0 ทั้งหมด เมื่อเครื่องอยู่นิ่งหรือไม่มีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางใดๆ ถ้าหากตั้งเครื่องให้แกน Z ตั้งฉากกับพื้นโลก แกน X และ Y จะเป็น 0 แต่ว่าแกน Z จะไม่เป็น 0 เพราะมีแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำอยู่ ดังนั้นค่าที่ได้จากแกน Z จะเป็น 9.8 m/s2 เป็นค่าในอุดมคติ แต่ในความเป็นจริงแล้วค่าในอุดมคติจะไม่มีค่า 9.8 เสมอไปเพราะค่าในอุดมคติจะเปลี่ยนแปลงไปมาจึงทำให้ค่าอาจจะต่ำกว่า 9.8 m/s2 หรือสูงกว่า 9.8 m/s2 ดังนั้นจึงกำหนดค่าในอุดมคติเป็น 10 m/s2



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงของหน้าจอในแนวตั้ง [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีนี้คือเครื่องอยู่นิ่ง ค่า 10 ที่ได้ก็จะเป็นผลของแรง G ของโลกโดยดูจากรูปที่ 2.5 ที่ค่า X = 0 , Y = 10 และ Z = 0 ในกรณีเครื่องเคลื่อนที่ลง (ความเร่งทิศเดียวกับแรง G ของโลก)ค่าความเร่งที่ได้ก็จะมีมากกว่า 10 (แรงโน้มถ่วงโลก + ความเร่งจากเครื่อง) แต่ถ้าเคลื่อนที่ขึ้นข้างบน ก็จะเป็นการสวนทางกับแรงโน้มถ่วงโลกค่าที่ได้ก็จะน้อยกว่า 10 (แรงโน้มถ่วงโลก - ความเร่งจากเครื่อง)



รูปที่ 2.6 ภาพแสดงการคำนวณวิธีคิดค่าในแต่ละแกน [6]

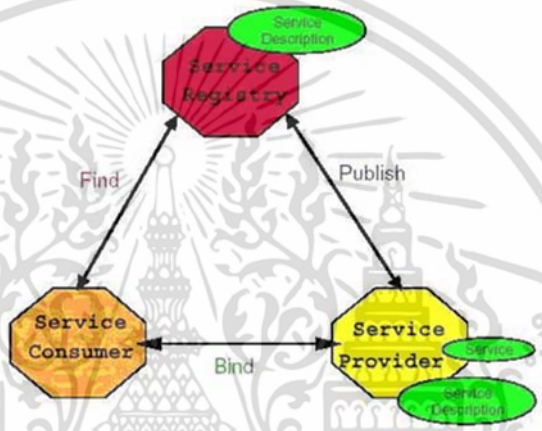
จากรูปที่ 2.6 เป็นกรณีที่เครื่องอยู่นิ่งแต่แกน X , Y , Z ไม่ได้ตั้งฉากกับพื้นโลกโดยตรง แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำกับแกนแต่ละแกนของ Accelerometer ก็จะกระจายออกไปในแต่ละแกน ขึ้นอยู่กับการเอียง แต่เมื่อคิดเวคเตอร์ลัพธ์ที่ตั้งฉากกับพื้นโลกก็มีค่าประมาณ 9.8 m/s2

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Web Server Service

Application หรือ program ที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจาก application อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ component ใด ๆ ก็ได้ ใน platform ใด ๆ ก็ได้ บน protocol HTTP ซึ่งเป็น protocol สำหรับ World Wide Web อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง application กับapplication ในปัจจุบัน Web Service ช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศจากแอพพลิเคชันที่ต่างกันเป็นไปโดยง่าย โดยแอพพลิเคชันนั้นๆ สามารถเขียนด้วย Java และรันอยู่บน Sun Solaris Application Server หรืออาจจะเขียนด้วย C++ และรันอยู่บน Windows NT หรืออาจะเขียนด้วย Perl และรันอยู่บนเครื่อง Linux ซึ่งมาตรฐานของ Web Service ทำให้อินเทอร์เฟซของแอพพลิเคชันเหล่านี้ ถูกอธิบายโดย WSDL และทำให้อยู่ในมาตรฐานของ UDDI หลังจากนั้น จึงสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันโดย XML ผ่าน SOAP อินเตอร์เฟซWeb Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถถูกเรียกใช้ภายในองค์กรเองหรือจากภายนอกองค์กร โดยผ่านไฟร์วอล์ ดังนั้นจึงมีองค์กรใหญ่ๆ มากมาย กำลังพัฒนาระบบที่มีอยู่ของตน ให้เข้ากับ Web Service ซึ่งนับเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เนื่องจาก Web Service สามารถเพิ่มศักยภาพในการทำงานขององค์กร อีกทั้งลดค่าใช้จ่ายในการจัดการทรัพยากรขององค์กรได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนั้น Web Service ยังสามารถใช้ร่วมกับ Web Application โดยส่งผ่านข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตได้อีกด้วยซึ่งนับเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าหรือหุ้นส่วน ถึงแม้จะต้องคำนึงถึงระบบรักษาความปลอดภัย และการจัดการรายการของข้อมูลอยู่ก็ตาม แต่ Web Service ได้ใช้มาตรฐานทั่วไปของ internet เรื่องดังกล่าวจึงนับเป็นเรื่องธรรมดาของการสื่อสารผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 2.7 รูปการทำงานของ Web Server Service [7]

2.2.1 คุณลักษะโดยทั่วไปของ Web Server Service

1) Requestor คือใครก็ตามที่ต้องการเรียกใช้บริการจาก Provider ซึ่งสามารถค้นหาบริการที่ต้องการได้จาก UDDI registry หรือ Service Registry หรือติดต่อจาก Provider

2) Registry ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL ไฟล์ บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้3) ลำดับของตัวอักษรที่เป็นอินพุตซึ่งรับเข้ามาเรื่อยๆ นั้นจะเป็นสายอักขระที่เรียกว่า คำ (words)

3) Provider คือเป็นผู้ให้บริการ มีหน้าที่ในการเปิดบริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจาก Requestor ที่เรียกเข้ามาขอใช้

2.2.2 หน้าที่และการทำงานของแต่ละ entity

จากโครงสร้างของเว็บเซอร์วิส จะพบว่าเว็บเซอร์วิสประกอบด้วย event ต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Create Service โดยบริการ (service) จะถูกสร้างขึ้นจากเครื่องมือและภาษาที่เหมาะสมสำหรับเว็บเซอร์วิส เช่น C++ VB Java Perl PHP Python เป็นต้น Publish หลังจากบริการถูกสร้างขึ้น จะถูก publish ไว้ใน UDDI registry โดย Service Container ซึ่งภายใน registry จะประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ บริการ 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 ซึ่งผู้ขอบริการสามารถเลือกได้ว่าบริการใดที่ตรงกับความต้องการของตนเองมากที่สุดBind ผู้ขอบริการสามารถใช้ reference ที่เลือกไว้ เพื่อโยงไปยังบริการที่ต้องการ Invoke บริการจะถูกเรียกใช้ผ่านทาง reference โดยใช้เทคโนโลยีมาตรฐานต่าง ๆ เช่น การเรียกบริการโดย SOAP ในรูปของเอกสาร XML ผ่านทาง HTTP protocol

2.2.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Web Server Service

XML (The Extensible Markup Language 1.0) เป็นภาษา Markup ที่เป็น text-based ซึ่งทำให้เป็น มาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบ และกำหนดมาตรฐานของ XML คือ World Wide Web Consortium (W3C) ความแตกต่างระหว่าง XML กับ HTML คือ HTML ถูกนำมาใช้ในการสร้าง เว็บเพจ ที่สามารถแสดงผลได้โดยโปรแกรมเบราวเซอร์ แต่ XML จะใส่ tags ได้อย่างอิสระ แล้วทำการส่ง XML ชุดนี้ไปประมวลผลยังแอพพลิเคชั่นใด ๆ ที่สามารถใช้ข้อมูลใน XML นี้ XML เป็นภาษาที่มีลักษะเป็น tag คล้าย HTML แต่ไม่ได้มุ่งที่การแสดงผล XML มุ่งที่การสื่อความหมายโดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถกำหนด tag ขึ้นได้เองเพื่อให้สื่อความหมายทางภาษาของมนุษย์ แต่คอมพิวเตอร์เองก็เข้าใจเช่นกัน ทำให้ข้อมูลระหว่าง tag สามารถนำไปประมวลผลต่อได้ เช่น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.8 รูปแบบเอกสาร xml [8]

SOAP(Simple Object Access Protocol) กลายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับ Web Services อย่างรวดเร็ว เป็นโปรโตคอลที่ผู้จัดหา Web Services เลือกใช้ที่จะส่ง message ระหว่าง Web Services SOAP เป็น Transport Protocol ที่มี XML เป็นพื้นฐานและใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลร่วมในการส่งผ่านเครือข่าย SOAP จะระบุวิธีในการเข้ารหัสส่วนหัว (Header Encoding) ของทั้ง HTTP และไฟล์ XMLไว้อย่างชัดเจนทั้งใน ส่วนของการติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง และส่งผ่านข้อมูลไปให้รวมถึงระบุวิธีที่โปรแกรมซึ่งถูกเรียกนั้นจะส่งค่าคืนกลับมาด้วย เป็น XML-based โปรโตคอล (lightweight protocol)และใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลร่วม สำหรับ การแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (decentralized, distributed environment) SOAP ได้ กำหนดเมเสจจิ้งโปรโตคอล (Messaging Protocol) ระหว่างผู้ขอบริการ (requestor) กับผู้ให้บริการ (provider) เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการโดยใช้ RMI (Remote Method Invocation) ตามวิธีการของ โปรแกรมแบบออปเจ็ค บริษัทไมโครซอฟท์, ไอบีเอ็ม, โลตัส, ยูสเซอร์แลนด์ (User Land) และ ดีเวลลอปเปอร์เมนเตอร์ (Developer Menter) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของ SOAP ขึ้น ซึ่งต่อมาได้มีบริษัทอีก 30 กว่าบริษัทเข้าร่วมและ จัดตั้งเป็น W3C XML Protocol Workgroup ขึ้น SOAP ได้กำหนดรูปแบบพื้นฐานของการสื่อสารแบบกระจายขึ้นโดย การพัฒนา SOAแม้ว่า SOA จะไม่ได้กำหนดเมจเสจจิ้งโปรโตคอล (Messaging Protocol) ไว้ แต่ SOAP ได้ถูกกำหนด ให้เป็น Services-Oriented Architecture Protocol เรียบร้อยแล้ว เนื่องจากมันได้ถูกใช้ในการพัฒนา SOA อย่างแพร่ หลายแล้วนั่นเอง จุดเด่นของ SOAP ก็คือเป็นโปรโตคอลที่เป็นกลาง กล่าวคือ ไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโปรโตคอล ที่ทำงานกับโปรโตคอลอื่นหลายชนิด การพัฒนาก็อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการ แบบจำลองทางวัตถุ (Object model) และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการ

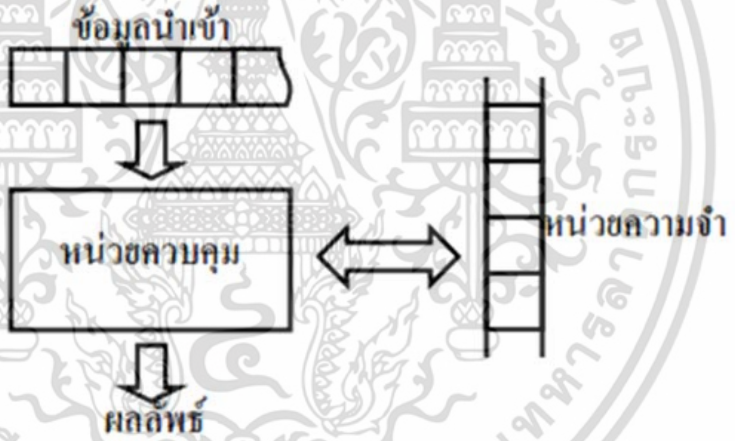
2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Automata

ออโตมาตาเป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ของเครื่องจักรที่มีสถานะจำกัด (Finite state machine) เครื่องจักรที่มีสถานะจำกัดคือเครื่องจักรที่เมื่อรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะมีการกระโดดหรือย้ายไปมาระหว่างสถานะต่างๆที่ได้กำหนดไว้ในฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงหรือฟังก์ชันทางผ่าน (transition function) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญสำหรับออโตมาตา เพราะเก็บข้อมูลนำเข้าและสถานะถัดไปของแต่ละสถานะเอาไว้ ข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในเครื่องจักรจะถูกอ่านทีละตัวอักษรจนกระทั่งอ่านครบทุกตัว ยกตัวอย่างเช่น ถ้าหากข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าไปเป็นข้อความ ข้อความนี้จะถูกแบ่งเป็นตัวอักษรแล้วจึงจะนำเข้าไปในออโตมาตาทีละตัวอักษรซึ่งจะอ่านเฉพาะข้อมูลที่ได้รับการยอมรับว่าเป็น ชนิดข้อมูลที่ออโตมาตายอมรับ โดยจะอ่านจากทางด้านซ้ายไปยังทางด้านขวาจนกระทั่งครบทุก ตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่ในข้อความ เมื่อข้อมูลถูกอ่านจนจบออโตมาตาก็จะหยุดทางาน ในสถานะสุดท้ายของ ออโตมาตานั้น ถ้าเป็นสถานะที่ยอมรับได้ก็จะกล่าววาออโตมาตายอมรับข้อมูลนี้ แต่ถ้าหากอยู่ใน สถานะที่ยอมรับไม่ได้ก็จะถือว่าไม่ยอมรับข้อมูลนี้

เนื่องจากตัวออโตมาตาเป็นเครื่องจักรดังนั้น ออโตมาตาจึงจำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์หน่วยความจำ (storage device) ไว้สำหรับเก็บข้อมูลนำเข้าซึ่งแต่ละหน่วยของอุปกรณ์หน่วยความจำจะถือว่าเก็บข้อมูลอยู่หน่วยละ 1 ตัวอักษร ซึ่งสามารถที่จะอ่านและทำการเปลี่ยนแปลงค่าที่อยู่ในอุปกรณ์หน่วยความจำนี้ได้ ส่วนออโตมาตาจะมีหน่วยควบคุม (control unit) ซึ่งจะเก็บสถานะภายใน (internal state) อยู่ดังรูป 2.9 ซึ่งแสดงโครงสร้างโดยทั่วไปของออโตมาตาที่เมื่อมีข้อมูลนำเข้ามาแล้วจะถูกหน่วยควบคุมนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ และเมื่อออโตมาตาในหน่วยควบคุมต้องการที่จะใช้ข้อมูลนำเข้าก็จะดึงข้อมูลนำเข้ามาจากหน่วยความจำทีละตัวอักษรจนกระทั่งอ่านข้อมูลนำเข้าครบทุกตัวอักษรของข้อมูลนำเข้าแล้ว ก็จะพิจารณาสถานะสุดท้ายว่าเป็นสถานะที่ออโตมาตานี้ยอมรับหรือไม่ แล้วจึงส่งค่ายอมรับหรือไม่ยอมรับออกมาเป็นผลลัพธ์



รูปที่ 2.9 โครงสร้างโดยทั่วไปของออโตมาตา [9]

2.3.1 คุณลักษะโดยทั่วไปของออโตมาตา

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

2) รับอินพุตจากภายนอกระบบเข้าอย่างต่อเนื่อง เรียกอินพุตที่รับเข้ามานี้ว่า ตัวอักษร (alphabets)

3) ลำดับของตัวอักษรที่เป็นอินพุตซึ่งรับเข้ามาเรื่อยๆ นั้นจะเป็นสายอักขระที่เรียกว่า คำ (words)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) มีการเปลี่ยนสถานะตามที่กำหนดโดยฟังก์ชันการเปลี่ยนสถานะ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตัวอักษรที่ รับอินพุตเข้ามา

5) เมื่อหยุดการรับอินพุต หากออโตมาตาอยู่ในสถานการยอมรับถือว่าออโตมาตายอมรับค่าที่ เป็นอินพุตนั้น 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

2.3.2 สายอักขระ(String) และภาษา (Language)

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

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

สายอักขระว่าง (empty string) เขียนแทนด้วย คือสายอักขระที่ไม่มีสัญลักษณ์ใดๆ ปรากฏเลย ดังนั้น

ถ้า w และ v เป็นสายอักขระจากชุดตัวอักษรเดียวกันจะสามารถสร้างสายอักขระใหม่จาก การนำ w และ v ได้โดยการนำมาต่อกัน (concatenate) จะได้ wv ดังนั้น w5 = wwwww โดยจะ สามารถหาความยาวของสายอักขระจะเท่ากับ |wv| = |w|+|v| และกำหนดให้ w0 และ w1 = w

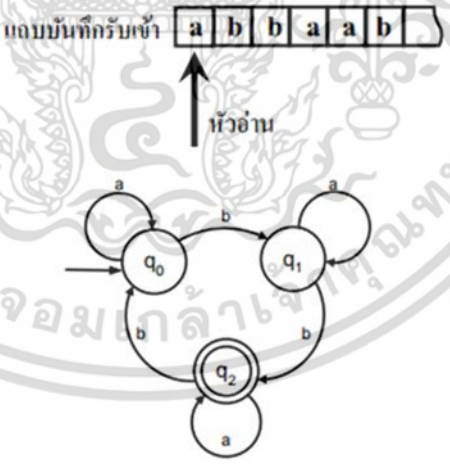
สำหรับชุดตัวอักษร ใดๆ สัญลักษณ์ * จะหมายถึงเซตของสายอักขระทั้งหมดจาก ซึ่งจะรวมถึงสายอักขระว่างด้วย และสัญลักษณ์ + จะหมายถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้ L เป็นภาษา(Language) จาก ก็ต่อเมื่อ L* ตัวอย่างเช่น = {0, 1} จะสามารถสร้างภาษาได้เช่น , {0, 1}, {00, 1, 01} เป็นต้น และเรียกสมาชิกทุกตัวในL ว่าประโยค (sentence) ของ L

2.3.3 ออโตมาตาเชิงกำหนด (Deterministic Finite Automata, DFA)

ลักษณะของออโตมาตาเชิงกำหนด จะรับข้อมูลเข้าเป็นสายอักขระผ่านทาง แถบบันทึก รับเข้า (input tape) ที่จะอ่านข้อมูลเข้าไปทีละตัวจากทางด้านซ้ายมือโดยหัวอ่านดังรูปที่ 2.4 และ เขียนออโตมาตาเชิงกำหนด อยู่ในรูปของกราฟบ่งบอกทิศทาง (directed graph) โดยจะเริ่มจากสถานะเริ่มต้น(initial state, q0) โดยในการย้ายสถานะแต่ละครั้ง ออโตมาตาเชิงกำหนด จะอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่งเสมอ เช่นในรูปที่ 2.10 แสดงให้เห็นถึงออโตมาตาที่กำลังอยู่ในสถานะที่ q0 กำลังจะอ่านข้อมูลนำเข้า a เมื่ออ่านเสร็จแล้วหัวอ่านจะย้ายไปทางขวา 1 ช่อง และออโตมาตาเชิงกำหนด จะย้ายสถานะไป q1 ซึ่งในออโตมาตาเชิงกำหนด ใดๆ อาจจะมีการย้ายสถานะหรือไม่ย้ายก็ได้ขึ้นอยู่กับตัวอักษรที่เป็นข้อมูลนำเข้าและลักษณะของฟังก์ชันทางผ่าน เมื่อหัวอ่านทำการอ่านข้อมูลนำเข้าทีละ 1 ตัวจนหมดสายอักขระ แล้วออโตมาตาเชิงกำหนด จะบ่งบอกว่าสายอักขระนี้ยอมรับโดยออโตมาตาเชิงกำหนด หรือไม่โดยดูได้จากสถานะสุดท้ายของออโตมาตาเชิงกำหนด ว่าเป็นสถานะที่ยอมรับ (accepting state) ได้หรือไม่ในรูปที่ 2.10 สถานะที่ยอมรับจะถูกแทนด้วยวงกลม 2 วงซ้อนกัน ก็คือสถานะ q2



รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างออโตมาตาเชิงกำหนด [10]

2.3.4 ออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด(Nondeterministic Finite Automata, NFA)

ลักษณะของออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด หรือ เอ็นเอฟเอ จะมีคล้ายกับออโตมาตาเชิงกำหนด จะต่างกันก็เพียงฟังก์ชันทางผ่าน โดยจะสังเกตเห็นว่าออโตมาตาเชิงกำหนด มีข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

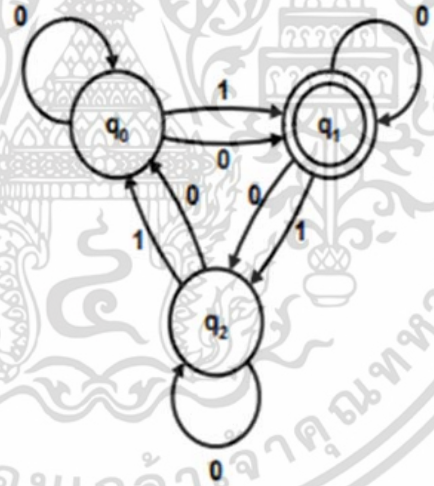
ออก ของฟังก์ชันทางผ่านเป็นสถานะได้เพียงสถานะเดียวเท่านั้น แต่ของเอ็นเอฟเอนั้นจะมีข้อมูลออกของฟังก์ชันทางผ่านเป็นเซตกำลัง (power set) ของ Q หรือ P(Q)

ส่วนประกอบของออโตมาตาเชิงไม่กำหนด N ใดๆ จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 5 ส่วน เช่นกันคือ M = (Q , q0 , F) เมื่อส่วนประกอบของออโตมาตาเชิงไม่กำหนด N ใดๆ จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 5 ส่วนเช่นกันคือ M = (Q , q0 , F) เมื่อ□ เป็นฟังก์ชันจาก Qไปยัง P(Q) เขียนแทนด้วย: QP(Q)

q0 เป็นสถานะเริ่มต้น

F เป็นเซตของสถานะสุดท้ายที่เป็นสถานะที่มีการยอมรับสายอักขระ

จากฟังก์ชันทางผ่านจะเห็นได้ว่า (q,x) มีได้มากว่าหนึ่งสถานะ เมื่อ qQ, x ดังนั้นแต่ละข้อมูลนำเข้าของเอ็นเอฟเอ จึงมีเส้นทางผ่านได้หลายเส้นทาง ซึ่งอาจที่จะมีบางเส้นทางที่ทำให้สามารถไป ถึงสถานะสุดท้ายที่มีการยอมรับสายอักขระนี้ได้ก็จะถือว่าเอ็นเอฟเอนี้ยอมรับสายอักขระนี้



รูปที่ 2.11 แสดงตัวอย่างออโตมาตาจำกัดเชิงไม่กำหนด (NFA) [11]

2.4 เทคโนโลยี Google Map & Location API

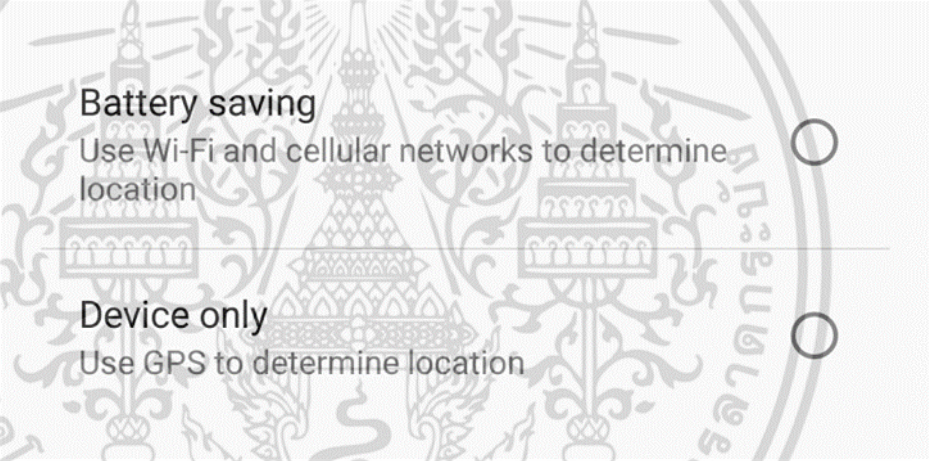
Location Provider ที่ใช้กันในแอนดรอยด์จะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ GPS Provider และ Network Provider GPS Provider เป็นการใช้ GPS Module ที่อยู่ในอุปกรณ์แอนดรอยด์ โดย GPS จะอ้างอิงตำแหน่งด้วยดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบๆโลก ซึ่งมีข้อดีคือมีความแม่นยำสูง (ถ้า GPS เครื่องไหนดีๆก็คลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เมตร) แต่ข้อเสียก็คือใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งค่อนข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นานไม่สามารถใช้ภายในอาคารหรือที่อับสัญญาณได้จะคลาดเคลื่อนได้ง่ายเพราะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียม 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 (เดี๋ยวอธิบายให้ทีหลัง)

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



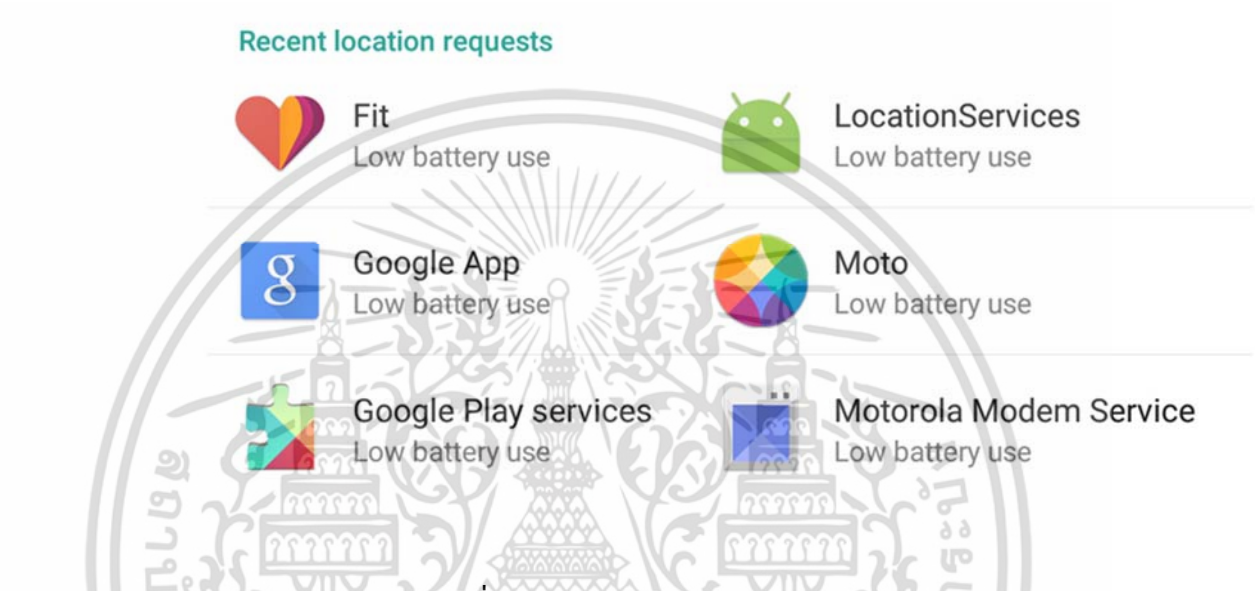
รูปที่ 2.12 รูปแบบการใช้งานบน Android [12]

เมื่อข้อดีและข้อเสียของทั้งคู่นั้นตรงข้ามกันอย่างสิ้นเชิง เพื่อให้ Location Provider ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการจับ Provider ทั้ง 2 แบบมาทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ตำแหน่งรวดเร็วที่สุดและแม่นยำที่สุด โดยในช่วงแรกๆที่ GPS Provider ยังระบุตำแหน่งไม่ได้ ก็จะเป็นการระบุตำแหน่งด้วย Network Provider แทนไปก่อน และเมื่อ GPS Provider จับตำแหน่งได้แม่นยำแล้วก็จะใช้ตำแหน่งจาก GPS Provider แทนกวันนี้การเรียกใช้งาน Location Provider หรือที่ชอบเรียกกันว่า GPS ก็ยังมีนักพัฒนาหลายๆคนยังคงใช้คลาส Location ที่อยู่ใน android.location เพื่อเรียกใช้งาน Location Provider เป็นการทำงานอีกอย่างหนึ่งที่กินแบตและจะกินแบตมากขึ้นถ้าจัดการมันไม่ดีพอ ลองถามตัวเองดูว่าแอปพลิเคชันของคุณมีการใช้งาน Location Provider อยู่หรือไม่ และถ้าใช้อยู่ คิดว่าโค๊ดที่ใช้ในตอนนี้มันจัดการกับ Location Provider ได้ดีพอแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 2.13 รูปแบบของ Google API [13]

แต่ถ้าจะให้ทุกๆตัวเรียกใช้งาน Location Provider แยกกันก็คงทำให้สูบแบตไม่น้อย ดังนั้นเค้าจึงรวมเป็น API ไว้ใน Google Play Services ซะเลย เพื่อที่ว่าจะได้เรียกใช้งานจากที่เดียวเลย รวมไปถึงเปิดให้นักพัฒนาแอปฯต่างๆเข้าใช้งานได้ด้วย ซึ่ง Google Location Services API มีข้อดีก็ตรงที่นักพัฒนาไม่ต้องจัดการเรื่อง Battery/Performance Optimizing เลย เพราะ API ตัวนี้จัดการให้หมดแล้ว

2.4.2 การเชื่อมต่อ Google Map & Location API

การใช้งาน API ใดๆใน Google Play Service ส่วนใหญ่จะต้องเชื่อมต่อกับ Google API Client ก่อนทุกครั้ง (แต่ Google Maps API ไม่ต้อง) โดยจะมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
GoogleApiClient googleApiClient = new GoogleApiClient.Builder(Context context)
        .addApi(LocationServices.API)
        .addConnectionCallbacks(ConnectionCallbacks callback)
        .addOnConnectionFailedListener(OnConnectionFailedListener listener)
        .build();
googleApiClient.connect();
```

รูปที่ 2.14 คำสั่งเชื่อมต่อ Google Play Service [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี่คือคำสั่งสำหรับการเชื่อมต่อ Google API Client เพื่อใช้งาน Google Location Services API นะครับ ถ้าจะเชื่อมต่อกับบริการอย่างอื่นด้วยก็อาจจะต้องมีคำสั่งอื่นเพิ่มเข้ามาด้วย

```
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;

import com.google.android.gms.common.ConnectionResult;
import com.google.android.gms.common.api.GoogleApiClient;
import com.google.android.gms.location.LocationServices;

public class MainActivity extends AppCompatActivity implements GoogleApiClient.ConnectionCallbacks,

    private GoogleApiClient googleApiClient;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        googleApiClient = new GoogleApiClient.Builder(this)
                .addApi(LocationServices.API)
                .addConnectionCallbacks(this)
                .addOnConnectionFailedListener(this)
                .build();
    }

    @Override
    public void onStart() {
        super.onStart();
        googleApiClient.connect();
    }

    @Override
    public void onStop() {
        super.onStop();
        if (googleApiClient != null && googleApiClient.isConnected()) {
            googleApiClient.disconnect();
        }
    }

    @Override
    public void onConnected(Bundle bundle) {
        // Do something when connected with Google API Client
    }

    @Override
    public void onConnectionSuspended(int i) {
        // Do something when Google API Client connection was suspended
    }

    @Override
    public void onConnectionFailed(ConnectionResult connectionResult) {
        // Do something when Google API Client connection failed
    }
}
```

รูปที่ 2.15 คำสั่งเชื่อมต่อ Google API Client [15]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ระบบปฏิบัติการ Android

2.5.1 ความเป็นมาของระบบปฏิบัติการ Android

แอนดรอยด์ (อังกฤษ: Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2548 กูเกิลได้ทำการซื้อต่อบริษัทแอนดรอยด์ (Android, Inc.) มาเป็นของตนเอง แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิตฮาร์ดแวร์,ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพา โดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดรีม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

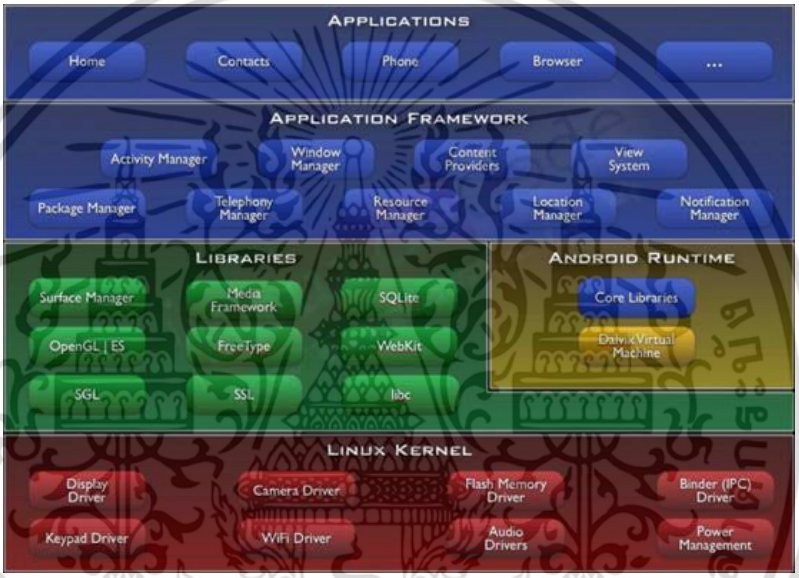
รูปที่ 2.16 สัญลักษณ์ระบบปฏิบัติการ Android [16]

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และกูเกิลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเชซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ รวมไปถึงนักพัฒนาและผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์มากมาย ภายใต้ภาษาจาวา ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับแอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิล เพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้ง จากการสำรวจในช่วงเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด ถึง 71% ปัจจัยเหล่านี้ทำให้แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน นำหน้าซิมเบียน ในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2553 และยังเป็นทางเลือกของผู้ผลิตที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ที่มีราคาต่ำ, ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดีสำหรับอุปกรณ์ในสมัยใหม่ แม้ว่าแอนดรอยด์จะดูเหมือนได้รับการพัฒนาเพื่อใช้กับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต แต่มันยังสามารถใช้ได้กับโทรทัศน์, เครื่องเล่นวิดีโอเกม, กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แอนดรอยด์เป็นระบบเปิด ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Architecture)

สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้น ออกเป็น 4 ชั้น ดังรูป



รูปที่ 2.17 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [17]

จากรูปที่ 2.16 มีการแบ่งสถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ออกเป็นส่วนๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ (Applications) จากนั้นลำดับต่อมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถอธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้

1) Applications หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโปรแกรมเอาไว้

2) Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework โดยขออธิบายแอพพลิเคชั่นเฟรมเวิร์คเพียงบางส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)

2.2 Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้

2.3 View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

2.4 Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นข้อความ, รูปภาพ

2.5 Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์

2.6 Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งานผ่านทางแถบสถานะของหน้าจอ

Android Runtime มี Dalvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (Memory), หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) และพลังงาน(Battery)ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

Linux Kernel เป็นหัวใจสำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 26. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในการพัฒนาโปรแกรมได้มีการออกแบบการทำงานและส่วนต่างๆของโปรแกรมไว้เพื่อแสดงลักษณะขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม โครงสร้างการออกแบบและส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

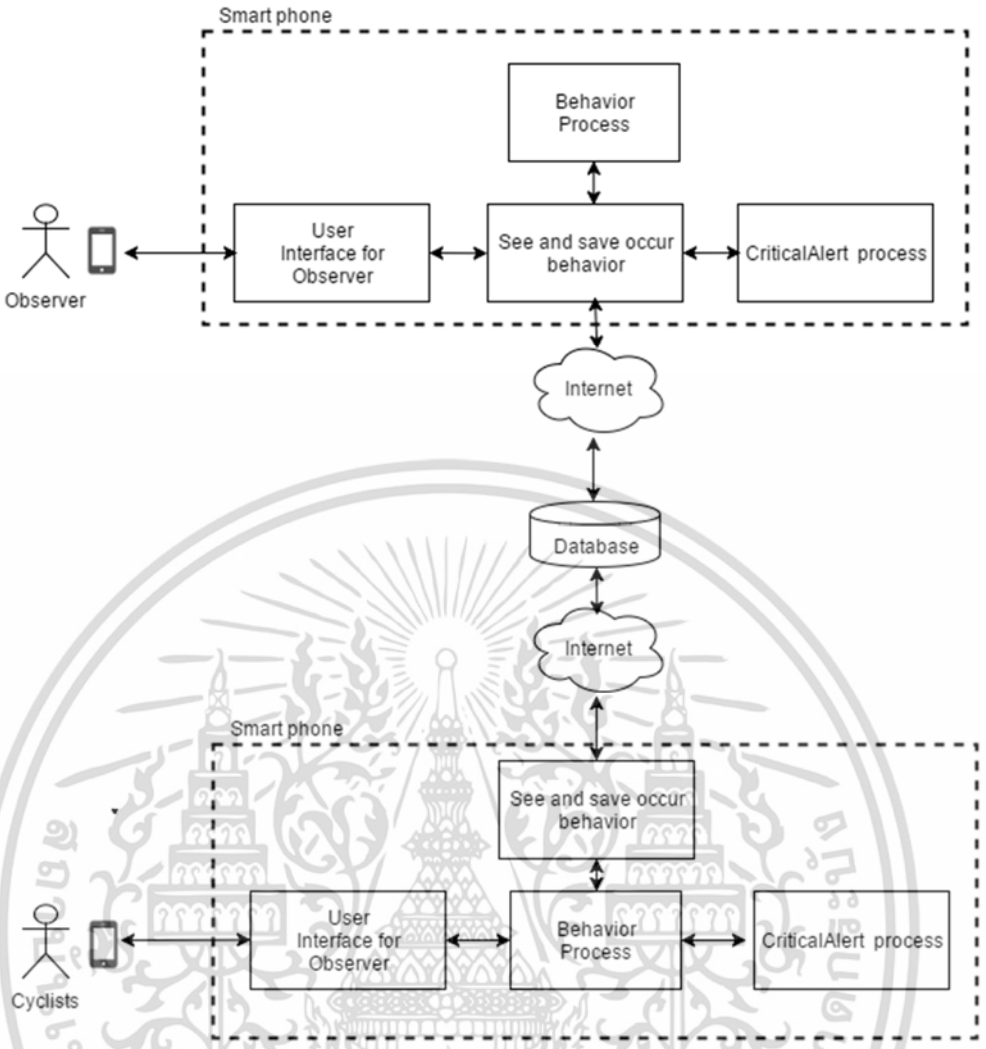
3.1 โครงสร้างโดยรวมของระบบ

โปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมเป็นโปรแกรมที่นำค่าจากเทคโนโลยี Accelerometer Sensor ที่วัดได้ มาคำนวณและวิเคราะห์เพื่อหาความผิดปกติจากการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ โดยนำความเร่งมาใช้ในการวิเคราะห์หาความผิดปกติจากพฤติกรรมที่ได้เลือกไว้จากผู้เฝ้าระวัง

หลักการทำงานของโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผู้เฝ้าระวัง และ ผู้ถูกเฝ้าระวัง เมื่อผู้เฝ้าระวังเข้าใช้งานโปรแกรมจะมีเมนูที่สามารถเลือกว่าจะเป็นผู้ใช้ในรูปแบบใด หลังจากนั้นผู้ใช้งานจะต้องเลือกหมวดสำหรับการปั่น ประกอบไปด้วย การปั่นแบบส่วนบุคคล และการปั่นแบบกลุ่ม โดยในแต่ละหมวด ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลเบื้องต้นได้ เช่น พิกัดที่ผู้ใช้ปั่นจักรยานอยู่ ความเร็ว ระยะทางที่ปั่นได้ และข้อมูลด้านการออกกำลังกาย เป็นต้น

โครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรม เป็นส่วนที่แสดงโครงสร้างทั้งหมดของการพัฒนาโปรแกรมประกอบด้วย ผู้ใช้งานโปรแกรมหรือผู้เฝ้าระวัง ผู้ใช้งาน Smartphone หรือผู้ถูกเฝ้าระวัง อุปกรณ์ และตัวโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรม

การพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมผู้ใช้จักรยานผ่าน Smartphone สามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนได้ดังนี้

3.1.1 ส่วน Smartphone (ผู้ถูกเฝ้าระวัง) เป็นอุปกรณ์ที่ผู้ถูกเฝ้าระวังใช้ ซึ่งอุปกรณ์นี้มี Accelerometer Sensor ทำหน้าที่ตรวจจับความเร่งของการเคลื่อนไหว โดยส่งค่าความเร่งดังกล่าวส่งไปยัง Smartphone ประกอบด้วยโมดูลต่างๆดังนี้

1) Behavior process เป็นส่วนโปรแกรมที่นำค่าความเร่งของการเคลื่อนไหวมาประมวลผลว่าเป็นพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ โดยในส่วนนี้ทางผู้พัฒนาได้นำค่าความเร่งของการเคลื่อนไหวที่ได้มาประมวลผลผ่านอัลกอริทึมที่ทางผู้พัฒนาได้คิดขึ้นมา

2) User Interface for Observer เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเลือกเลือกหมวดของผู้ถูกเฝ้าระวัง โหมดในการเฝ้าระวัง รวมถึงการเข้าไปดูข้อมูลของผู้ถูกเฝ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระวัง การตั้งค่าต่างๆ และสามารถดูประวัติของพฤติกรรมที่ได้แจ้งเตือนไปแล้ว โดยผู้ใช้งานของโปรแกรมได้แก่ผู้เฝ้าระวังพฤติกรรม ผู้ดูแล หรือบุคคลใกล้ชิด

4) See and save occur behavior เป็นส่วนที่ติดต่อกับส่วน User Interface for Observer และ Database หน้าที่ส่วนนี้ได้แก่ เก็บข้อมูลพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้ถูกเฝ้าระวัง และผู้เฝ้าระวังสามารถตรวจสอบข้อมูลว่ามีพฤติกรรมใดบ้างที่เกิดขึ้นกับผู้ถูกเฝ้าระวัง

5) Database ฐานข้อมูลเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของพฤติกรรมที่มีการแจ้งเตือน โดยจะแสดงในหน้าประวัติการแจ้งเตือน เพื่อให้ผู้เฝ้าระวังสามารถดูประวัติย้อนหลังของการแจ้งเตือนได้ โดยข้อมูลที่เก็บจะมีโหมดที่ใช้ในเฝ้าระวัง พฤติกรรมที่แจ้งเตือน และเวลาที่แจ้งเตือน

6) Critical Alert process เป็นส่วนที่ใช้ในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ที่มีความอันตรายเกิดขึ้น จะส่งสัญญาณไปยัง Smartphone อีกเครื่อง

3.1.2 ส่วน Smartphone (ผู้เฝ้าระวัง) เป็นอุปกรณ์ที่ผู้เฝ้าระวังใช้ในการเฝ้าระวังพฤติกรรมของผู้ถูกเฝ้าระวัง โดยในส่วนนี้ทำหน้าที่นำค่าความเร่งของการเคลื่อนไหว ที่ได้มาไปประมวลผลว่ามีความผิดปกติหรือก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ ในส่วน Smartphone ประกอบด้วยโมดูลต่างๆดังนี้

1) Behavior process เป็นส่วนโปรแกรมที่นำค่าความเร่งของการเคลื่อนไหวมาประมวลผลว่าเป็นพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ โดยในส่วนนี้ทางผู้พัฒนาได้นำค่าความเร่งของการเคลื่อนไหวที่ได้มาประมวลผลผ่านอัลกอริทึมที่ทางผู้พัฒนาได้คิดขึ้นมา

2) User Interface for Observer เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเลือกเลือกหมวดของผู้ถูกเฝ้าระวัง โหมดในการเฝ้าระวัง รวมถึงการเข้าไปดูข้อมูลของผู้ถูกเฝ้าระวัง การตั้งค่าต่างๆ และสามารถดูประวัติของพฤติกรรมที่ได้แจ้งเตือนไปแล้ว โดยผู้ใช้งานของโปรแกรมได้แก่ผู้เฝ้าระวังพฤติกรรม ผู้ดูแล หรือบุคคลใกล้ชิด

4) See and save occur behavior เป็นส่วนที่ติดต่อกับส่วน User Interface for Observer และ Database หน้าที่ส่วนนี้ได้แก่ เก็บข้อมูลพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้ถูกเฝ้าระวัง และผู้เฝ้าระวังสามารถตรวจสอบข้อมูลว่ามีพฤติกรรมใดบ้างที่เกิดขึ้นกับผู้ถูกเฝ้าระวัง

5) Database ฐานข้อมูลเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของพฤติกรรมที่มีการแจ้งเตือน โดยจะแสดงในหน้าประวัติการแจ้งเตือน เพื่อให้ผู้เฝ้าระวังสามารถดูประวัติย้อนหลังของการแจ้งเตือนได้ โดยข้อมูลที่เก็บจะมีโหมดที่ใช้ในเฝ้าระวัง พฤติกรรมที่แจ้งเตือน และเวลาที่แจ้งเตือน

6) Critical Alert process เป็นส่วนที่ใช้ในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ที่มีความอันตรายเกิดขึ้น จะส่งสัญญาณไปยัง Smartphone อีกเครื่อง

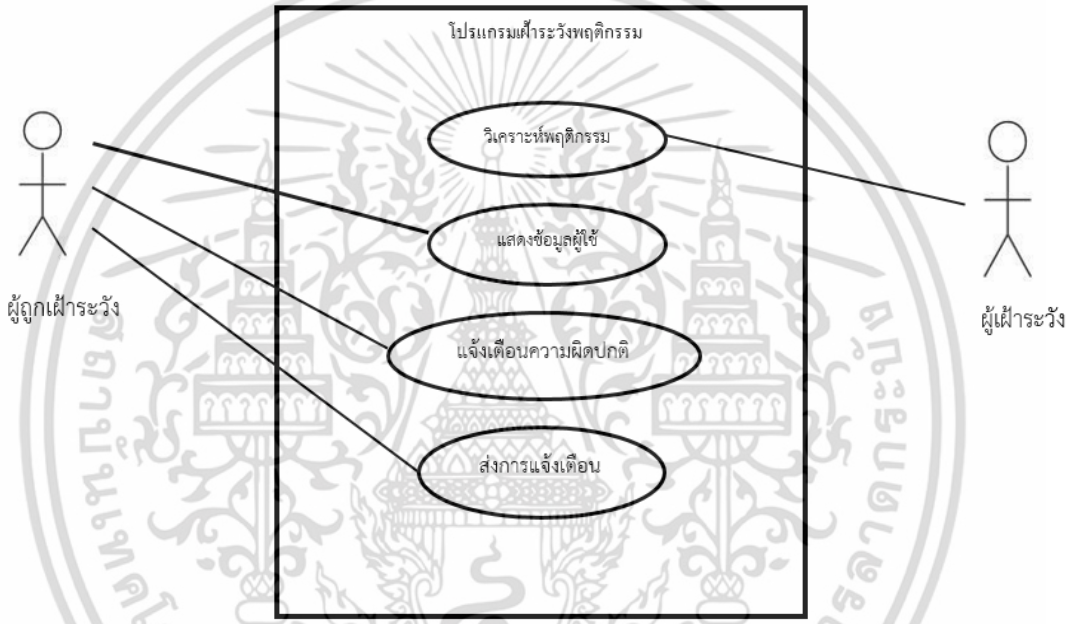
3.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมแสดงได้ดังรูปที่ 3.2 ซึ่งได้แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ส่วน คือ ผู้เฝ้าระวังจะเข้ามาใช้งานโปรแกรมบนอุปกรณ์ Smartphone เพื่อสังเกตการณ์พฤติกรรมของผู้ถูกเฝ้าระวัง โปรแกรมจะแสดงข้อมูลเวลาที่เฝ้าระวัง โหมดที่ผู้เฝ้าระวังเลือกที่จะตรวจสอบพฤติกรรมและพฤติกรรมที่ตรวจจับเป็นต้น เมื่อเกิดความผิดปกติจะมีการแจ้งเตือนให้กับผู้เฝ้าระวัง และแสดงข้อมูลผู้ถูกเฝ้าระวัง

ผู้ถูกเฝ้าระวังเป็นผู้ใช้ Smartphone ที่ได้ติดตั้งโปรแกรมบนเครื่อง Smartphone และสามารถที่จะส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังเพื่อขอความช่วยเหลือได้



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram แสดงการทำงานของโปรแกรม

1) Use Case วิเคราะห์พฤติกรรม จะนำพฤติกกรรมการปั่นของผู้ปันจักรยานมาใช้ในการวิเคราะห์หาพฤติกรรมความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

ตารางที่ 3.1 อธิบาย Use Case เลือกรูปแบบของพฤติกรรม

Use Case Name :	วิเคราะห์พฤติกรรม
Scenario :	ผู้เฝ้าระวังเลือกรูปแบบของพฤติกรรม
Trigger Event :	ผู้เฝ้าระวังต้องการเลือกรูปแบบการเข้าใช้งานของผู้ถูกเฝ้าระวัง
Brief Description :	ผู้เฝ้าระวังเลือกรูปแบบของการเข้าใช้งานของผู้ถูกเฝ้าระวังกระทำอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Actor :	ผู้เฝ้าระวัง
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้ถูกเฝ้าระวัง
Preconditions :	ผู้เฝ้าระวังเลือกหมวดของผู้ถูกเฝ้าระวังจาก Main Menu
Postconditions :	โปรแกรมจะแสดงข้อมูลของผู้ถูกเฝ้าระวัง ณ ขณะนั้น
Flow of Events :	ผู้เฝ้าระวังเลือกรูปแบบของการเข้าใช้งาน
Exception Condition :	-

2) Use Case **แสดงข้อมูลผู้ผู้ใช้** โปรแกรมจะแสดงข้อมูลของผู้ถูกเฝ้าระวังเช่น เวลานับจากเริ่มเฝ้าระวัง โหมดที่ผู้เฝ้าระวังเลือกที่จะตรวจสอบพฤติกรรม และพฤติกรรมที่ตรวจจับ เป็นต้น เพื่อช่วยผู้เฝ้าระวังให้ทราบรายละเอียด ณ ขณะนั้นว่าผู้ถูกเฝ้าระวังได้มีการตรวจจับพฤติกรรมใดอยู่บ้าง

ตารางที่ 3.2 อธิบาย Use Case แสดงข้อมูลผู้ถูกเฝ้าระวัง

Use Case Name :	แสดงข้อมูลผู้ถูกเฝ้าระวัง
Scenario :	แสดงรายละเอียดต่างๆของผู้ถูกเฝ้าระวัง
Trigger Event :	แสดงรายละเอียดต่างๆของผู้ถูกเฝ้าระวัง
Brief Description :	ใน use case นี้แสดงเวลาที่เชื่อมต่อ โหมดที่ผู้เฝ้าระวังเลือกที่ตรวจสอบพฤติกรรม และพฤติกรรมที่ตรวจจับ
Actor :	ผู้เฝ้าระวัง
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้ถูกเฝ้าระวัง
Preconditions :	ผู้เฝ้าระวังเลือกหมวดและรูปแบบการใช้งานผู้ถูกเฝ้าระวัง
Postconditions :	โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดข้อมูลต่างๆของผู้ถูกเฝ้าระวัง
Flow of Events :	แสดงข้อมูลของผู้ถูกเฝ้าระวัง จะมีเมนูให้เลือกว่าจะติดตามในโหมด background หรือ จะให้แสดงหน้านี้ไว้
Exception Condition :	-

3) Use case **แจ้งเตือนความผิดปกติ** โปรแกรมจะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังเมื่อตรวจพบความผิดปกติของพฤติกรรมของผู้ถูกเฝ้าระวังเพื่อให้ผู้เฝ้าระวังได้ทราบว่า ณ ขณะนั้นผู้ถูกเฝ้าระวัง ได้เกิดความผิดปกติและสามารถเข้าช่วยเหลืออย่างทันท่วงที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 อธิบาย Use Case แจ้งเตือน

Use Case Name :	แจ้งเตือนความผิดปกติ
Scenario :	มีเหตุการณ์ที่ผิดปกติกับผู้ถูกเฝ้าระวัง
Trigger Event :	มีเหตุการณ์ที่ผิดปกติกับผู้ถูกเฝ้าระวัง
Brief Description :	ผู้เฝ้าระวังจะได้รับการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้นกับผู้ถูกเฝ้าระวัง
Actor :	ผู้เฝ้าระวัง
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้ถูกเฝ้าระวัง
Preconditions :	ผู้เฝ้าระวังเลือกวัยและรูปแบบพฤติกรรมของผู้ถูกเฝ้าระวัง
Postconditions :	โปรแกรมจะแจ้งเตือนมายัง Smartphone ของผู้ถูกเฝ้าระวังเมื่อเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติขึ้น
Flow of Events :	มีความผิดปกติของเหตุการณ์ จะมีเสียงแจ้งเตือนให้ผู้เฝ้าระวังทราบ
Exception Condition :	-

4) Use case ส่งการแจ้งเตือน ผู้ถูกเฝ้าระวังสามารถที่จะใช้นาฬิกาในการแจ้งเตือนไปยังตัวโปรแกรมได้ เมื่อผู้ใช้คิดว่าต้องการความช่วยเหลือหรืออยู่ในสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เช่น เกิดอุบัติเหตุหรือเกิดพบกับบุคคลที่ไม่น่าไว้วางใจ

ตารางที่ 3.4 อธิบาย Use Case ส่งการแจ้งเตือน

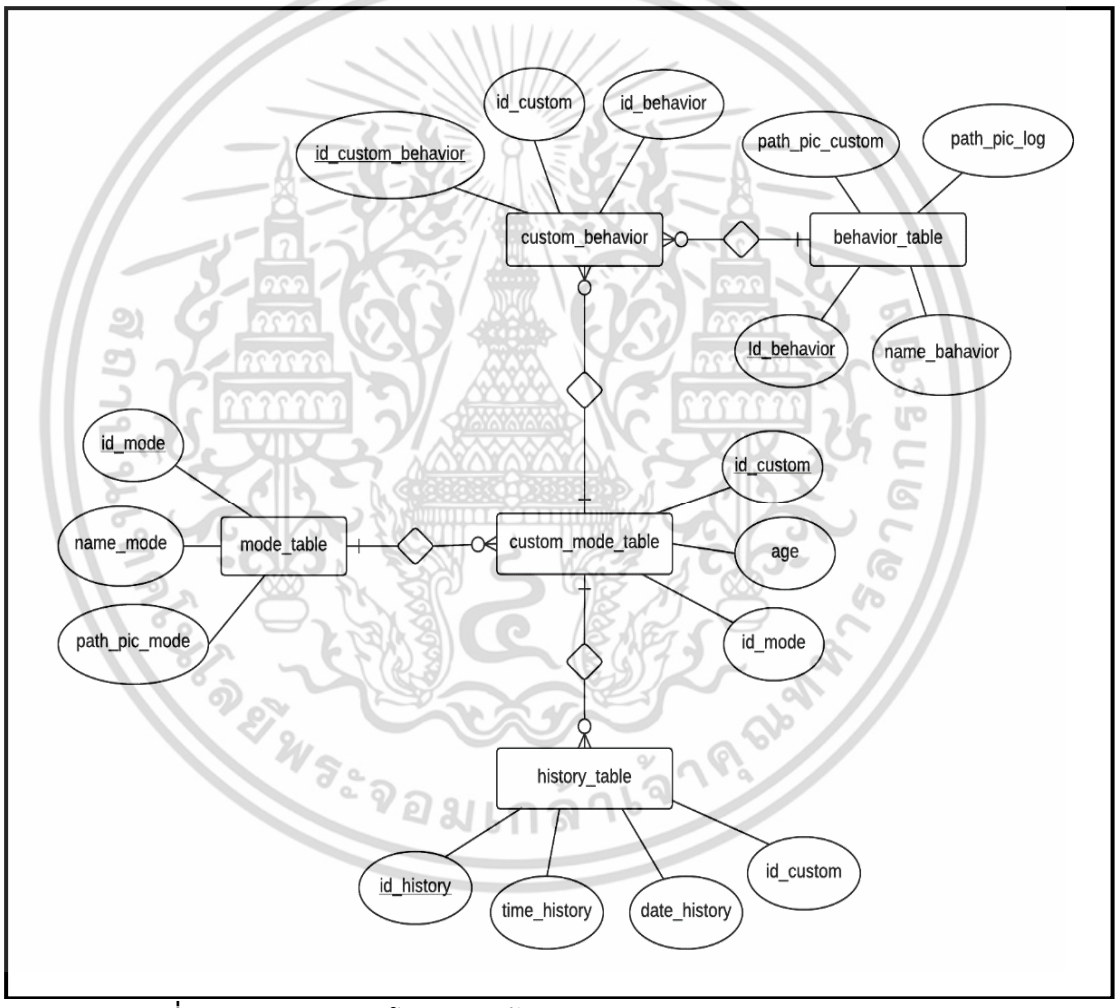
Use Case Name :	ส่งการแจ้งเตือน
Scenario :	มีเหตุการณ์ที่ผิดปกติกับผู้ถูกเฝ้าระวัง
Trigger Event :	มีเหตุการณ์ที่ผิดปกติกับผู้ถูกเฝ้าระวัง
Brief Description :	ผู้ถูกเฝ้าระวังกดปุ่มแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้เฝ้าระวังจะได้รับการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้นกับผู้ถูกเฝ้าระวัง
Actor :	ผู้ถูกเฝ้าระวัง
Related Use Case :	-
Stakeholders :	ผู้เฝ้าระวัง
Preconditions :	ผู้เฝ้าระวังเลือกวัยและรูปแบบพฤติกรรมของผู้ถูกเฝ้าระวัง
Postconditions :	โปรแกรมจะแจ้งเตือนมายัง Smartphone ของผู้เฝ้าระวังเมื่อเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow of Events :	1. มีความผิดปกติของเหตุการณ์ 2. จะมีเสียงแจ้งเตือนให้ผู้เฝ้าระวังทราบ
Exception Condition :	-

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการทำงานของโปรแกรม

ในการออกแบบโปรแกรม ฐานข้อมูลนั้นเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โปรแกรมมีข้อมูลที่ถูกเก็บเอาไว้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จากพฤติกรรมที่ตรวจจับได้ ซึ่งฐานข้อมูลของโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartphone ที่ถูกออกแบบไว้ เป็นดังนี้



รูปที่ 3.3 ER Diagram โปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartphone

จากรูปที่ 3.3 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละตารางที่ใช้เก็บข้อมูล โดยที่ตารางเหล่านี้อยู่ในฐานข้อมูลชื่อ smart_track_db ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลภายในตารางสามารถอธิบายได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ตาราง behavior_table เป็นตารางที่เก็บพฤติกรรม ข้อมูลของพฤติกรรมที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย รหัสของพฤติกรรม และชื่อพฤติกรรม โครงสร้างของตาราง behavior อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง behavior_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_behavior	INT(10)	Primary key ของตารางพฤติกรรม
name_behavior	VARCHAR(255)	เก็บชื่อของพฤติกรรม
path_pic_custom	VARCHAR(255)	เก็บ Path รูปภาพที่แสดงในหน้า custom และ monitor
path_pic_log	VARCHAR(255)	เก็บ Path รูปภาพที่จะแสดงในหน้า notify history

3.3.2 ตาราง history_table เป็นตารางที่เก็บประวัติของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างการตรวจจับพฤติกรรม ข้อมูลของประวัติที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย ลำดับของประวัติ เวลา และวันที่ โครงสร้างของตาราง history_table อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง history_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_history	INT(10)	Primary key ของตารางประวัติพฤติกรรม
time_history	VARCHAR(255)	เก็บเวลาของประวัติพฤติกรรม
date_history	VARCHAR(255)	เก็บวันที่ของประวัติพฤติกรรม
id_custom	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง custom_mode_table

3.3.3 ตาราง custom_behavior เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดที่ผู้เฝ้าระวังเลือกพฤติกรรมที่จะเฝ้าระวังด้วยตนเอง โครงสร้างของตาราง custom_behavior อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง custom_behavior

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_custom_behavior	INT(10)	Primary key ของตาราง รายละเอียดพฤติกรรม
id_custom	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยัง ตาราง custom_mode_table
id_behavior	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยัง ตาราง behavior_table

3.3.4 ตาราง custom_mode_table เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของโหมดที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นมาเพื่อเฝ้าระวังพฤติกรรมตามที่ต้องการ โครงสร้างของตาราง custom_mode_table อธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง custom_mode_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_custom	INT(10)	Primary key ของตาราง กำหนดโหมดด้วยตามต้องการ
age	VARCHAR(255)	เก็บวัยของผู้ถูกเฝ้าระวัง
id_mode	INT(10)	Foreign key ที่ใช้อ้างไปยัง ตาราง mode_table

3.3.5 ตาราง mode_table เป็นตารางที่เก็บพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ให้แล้ว ข้อมูลของประวัติที่เก็บนั้นประกอบไปด้วย ชื่อของโหมด และรูปภาพ โครงสร้างของตาราง mode_table อธิบายได้ดังนี้

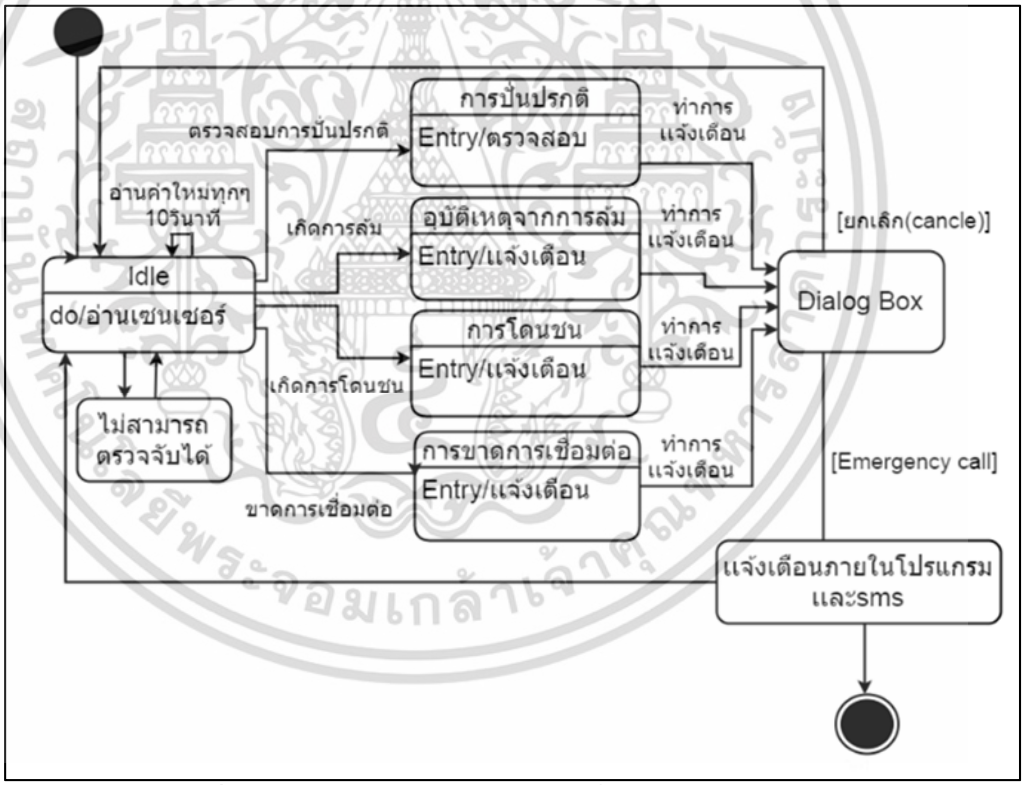
ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการเก็บข้อมูลของตาราง mode_table

รายการ	ชนิด	คำอธิบาย
id_custom	INT(10)	Primary key ของตารางโหมด
name_mode	VARCHAR(255)	เก็บชื่อโหมด
path_pic_mode	VARCHAR(255)	เก็บ Path รูปภาพที่จะแสดงในโหมด

3.4 การพัฒนาและวิเคราะห์พฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พัฒนาได้ออกแบบขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรม โดยได้วิเคราะห์พฤติกรรมจากพฤติกรรมปกติทั่วไป และแต่พฤติกรรมก็มีข้อมูลที่เป็นรูปแบบเฉพาะของแต่ละพฤติกรรม ผู้พัฒนาได้จำแนกพฤติกรรมที่อันตราย โดยขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมจากค่าความเร่งที่ได้มาจาก Smartphone ค่าความเร่งที่รับมานั้นนำมาคำนวณทุกๆ 3 วินาที โดยแต่ละครั้งที่นำมาคำนวณได้ค่าทั้งหมด 45 ค่า จากทั้ง 3 แกน แกนละ 15 ค่า และนำค่าความเร่งมาวิเคราะห์โดยการแยกพฤติกรรมออกเป็น state โดยวิธีการคือนำค่าความเร่งที่ได้มาหารูปแบบความแตกต่างของแต่ละพฤติกรรมเพื่อจับพฤติกรรมที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง โดยเริ่มต้นนำค่าความเร่งที่ได้มา เช็คว่าพฤติกรรมขณะนั้นอยู่ในสถานะนิ่งหรือไม่ หากอยู่ในสถานะนิ่งก็เช็คว่าอยู่ในรูปแบบพฤติกรรมตื่นนอน ชัก หรือนิ่งเป็นเวลานานหรือไม่ แต่ถ้าหากอยู่ในสถานะที่ไม่นิ่ง ก็เช็คว่าอยู่ในรูปแบบพฤติกรรมล้ม หรือตกจากที่สูงหรือไม่ หากเข้าตามรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเข้าสู่สถานการณ์แจ้งเตือนต่อไป โดยจะแบ่งโหมดออกเป็นทั้งหมด 3 โหมด คือโหมดปันปรกติ ล้ม และอุบัติเหตุจากการชน โดยแสดงวิธีการตรวจจับที่ต่างกันไปดังแสดงในรูป 3.4 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ



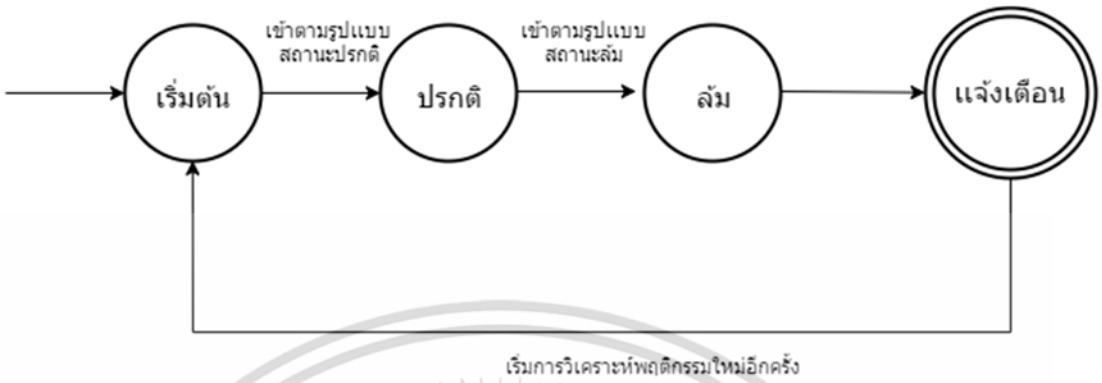
รูปที่ 3.4 State diagram ของหมวดปั่นแบบบุคคล

3.4.1 โหมดปั่นปกติ

เป็นโหมดที่ผู้ถูกเฝ้าระวังกำลังปั่นจักรยาน โดยผู้เฝ้าระวังสามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากการนอนหลับได้คือ พฤติกรรมการล้ม และขาดการเชื่อมต่อ โดยวิธีการจะเริ่มต้นด้วยการตรวจจับค่าความเร่งว่าอยู่ใน state นิ่งหรือไม่ หากอยู่ใน state นิ่งก็จะตรวจว่าเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามรูปแบบพฤติกรรมล้มหรือพฤติกรรมขาดการเชื่อมต่อ หากเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมที่กำหนดไว้จะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังทันที โดยแสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.5 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมปั่นปกติ

3.4.2 โหมดเกิดการขาดการเชื่อมต่อ

เป็นโหมดที่ผู้ถูกเฝ้าระวังปั่นปกติโดยผู้เฝ้าระวังจะสามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากการปั่นได้คือ พฤติกรรม และขาดการเชื่อมต่อ โดยวิธีการจะเริ่มต้นด้วยการตรวจจับค่าความเร่งว่าอยู่ใน state ขาดการเชื่อมต่อ หากอยู่ใน state ขาดการเชื่อมต่อ ก็จะตรวจว่าเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมนิ่ง หากเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมที่กำหนดไว้จะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังทันที โดยแสดงดังรูปที่ 3.5

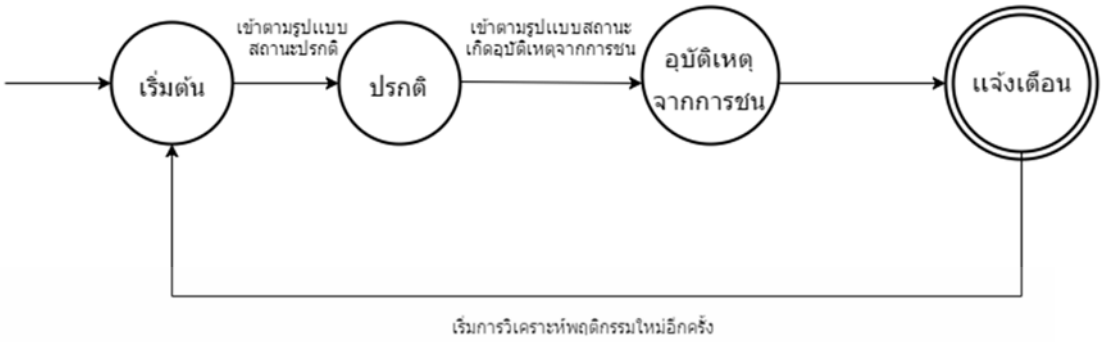
รูปที่ 3.6 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมโหมดขาดการเชื่อมต่อ

3.4.3 โหมดเกิดอุบัติเหตุจากการชน

เป็นโหมดที่ผู้ถูกเฝ้าระวังอยู่ปั่นปกติโดยผู้เฝ้าระวังจะสามารถตรวจจับพฤติกรรมที่ผิดปกติจากการชนได้ โดยวิธีการจะเริ่มต้นด้วยการตรวจจับค่าความเร่งว่าอยู่ใน state ที่ชนหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชน หากชนแล้วก็จะตรวจว่าเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมชน หากเข้าตามรูปแบบพฤติกรรมที่กำหนดไว้จะแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวังทันที โดยแสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.7 Deterministic Finite Automata (DFA) แสดงขั้นตอนการตรวจจับพฤติกรรมการชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ข้อมูลการตรวจจับพฤติกรรม

ในการเก็บข้อมูลของพฤติกรรมนั้นผู้ทำการทดลองใช้ Smartphone โดยมีการเก็บข้อมูลค่า Accelerometer ที่ส่งมาจาก Smartphone เพื่อนำค่าดังกล่าวมาสร้างเป็นกราฟเพื่อที่จะวิเคราะห์ลักษณะของแต่ละพฤติกรรมได้ จากข้อมูลการตรวจจับพฤติกรรมที่ได้มานั้นสามารถที่จะแบ่งพฤติกรรมออกเป็นกลุ่มได้ทั้งหมด 4 กลุ่มพฤติกรรม เพื่อความสะดวกในการจำแนกพฤติกรรมในแต่ละลักษณะ แสดงดังรูป 3.7

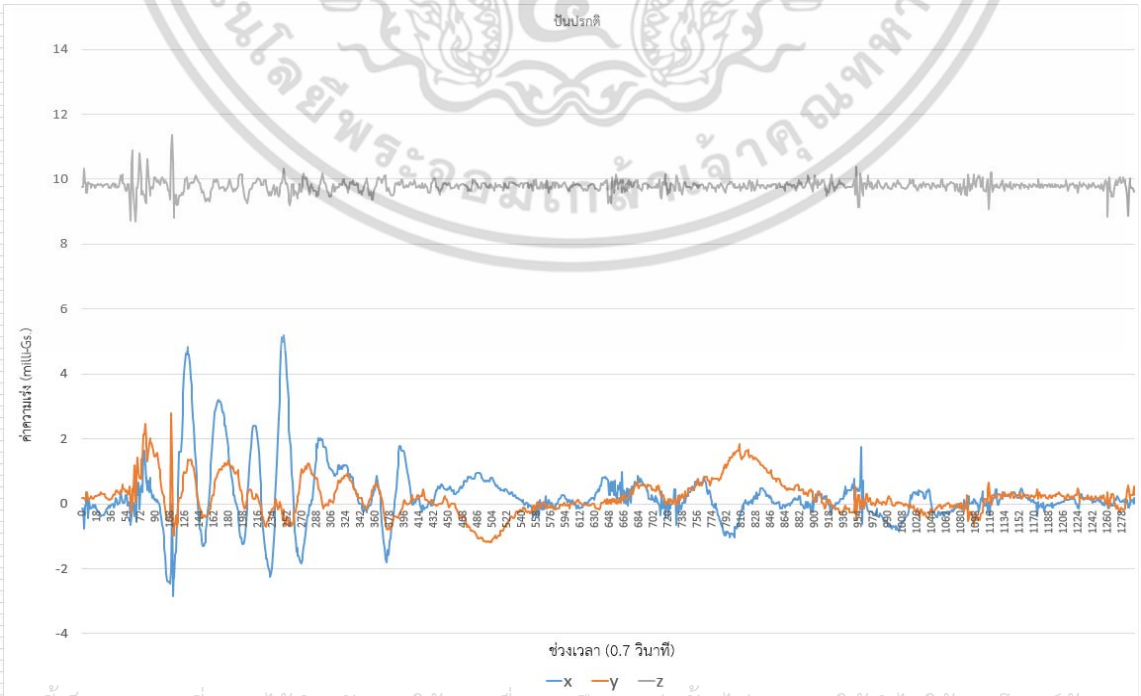
รูปที่ 3.8 แสดงถึงข้อมูลการตรวจจับพฤติกรรมที่แบ่งเป็นกลุ่ม

ในส่วนนี้จะแสดงตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการตรวจจับพฤติกรรมโดยในการบันทึกข้อมูลนั้นเราจะใช้ความเร่งในการเคลื่อนไหวในแนวแกน x , y และ z ซึ่งแสดงในแถบสีฟ้า สีส้มและสีเทาตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวจะนำมาแสดงเป็นกราฟเส้นโดยกำหนดแกน x คือ เวลา มีหน่วยเป็น วินาที โดยในหนึ่งหน่วยเวลาจะเพิ่มขึ้น 0.7 วินาที และกำหนดแกน y คือ ความเร่ง มีหน่วยเป็น milli-Gs. โดยกราฟที่นำมาแสดงนั้นเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดลองเก็บพฤติกรรมทั้งหมด 10 ครั้ง

ในการทดสอบนั้นเราจะให้ผู้ทดสอบหนึ่งติดตั้ง Smartphone เข้ากับจักรยานและอีกหนึ่งคนถือ Smartphone ไว้เพื่อทำการบันทึกค่าความเร่งที่ได้จาก Smartphone หลังจากทำพฤติกรรม โดยค่าความเร่งที่ได้จะถูกเก็บลงในไฟล์ที่ผู้พัฒนาได้เขียนโปรแกรมไว้แล้ว หลังจากนั้นผู้ทดสอบจะให้สัญญาณมือเพื่อบอกให้ผู้ใช้ Smartphone เริ่มทำพฤติกรรม เมื่อผู้ทดสอบได้รับทราบสัญญาณมือแล้วก็จะทำการรอเป็นระยะเวลาหนึ่ง (ประมาณ 7 วินาที) และเริ่มทำพฤติกรรม หลังจากนั้นผู้พัฒนาได้นำไฟล์ที่เก็บค่าความเร่งของพฤติกรรมนำมาจัดทำเป็นกราฟเพื่อดูลักษณะของพฤติกรรมนั้นๆ และดูรูปแบบของกราฟว่าเป็นอย่างไรตามแนวแกน x , y และ z โดยจะแสดงต่อไปดังนี้

3.5.1 พฤติกรรมปั่นปกติ

ทดสอบโดยทำพฤติกรรมแบบการปั่นปกติเป็นระยะเวลาประมาณ 7 วินาที และให้ผู้ปั่นปั่นจักรยานในรูปแบบที่บุคคลทั่วไปปั่นจักรยาน จะให้ผู้ปั่นจักรยานปั่นจำนวน 50 รอบ และนำผลที่ได้จากการบันทึก นำมาหาค่าเฉลี่ยของความเร่งและนำมาประมวลผลออกเป็นรูปแบบกราฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

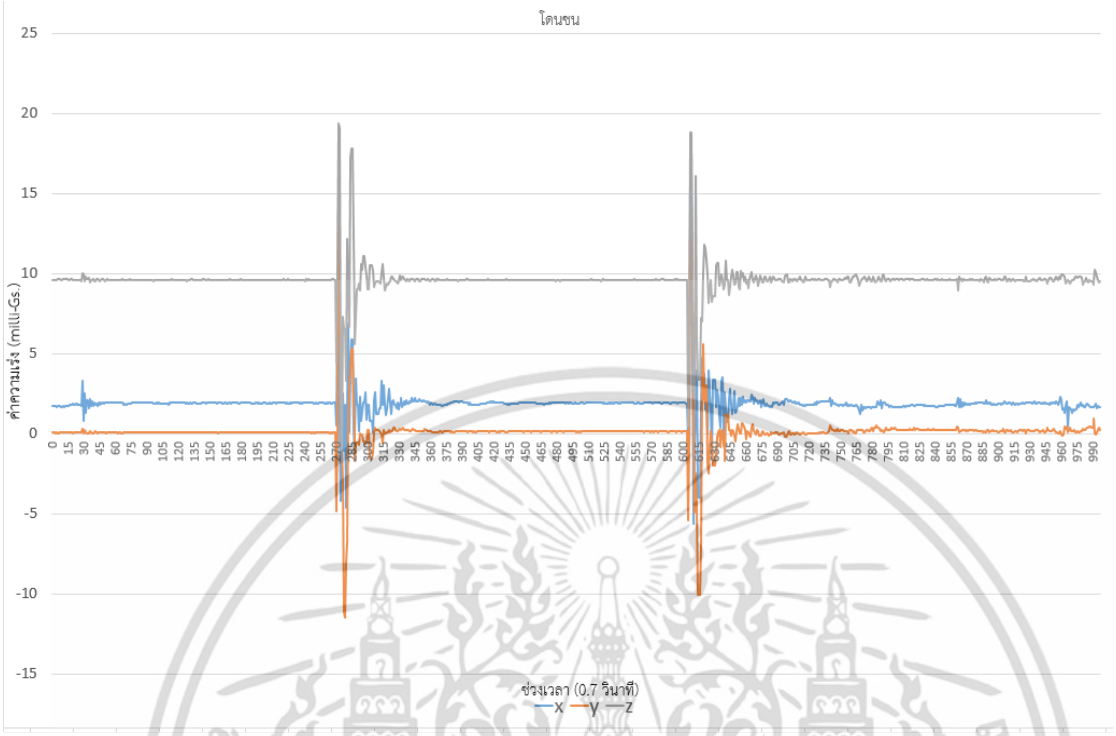
รูปที่ 3.9 รูปของกราฟที่แสดงพฤติกรรมปั่นปกติ

จากกราฟแสดงพฤติกรรมชักที่ได้ทดสอบแล้วนั้น เห็นได้ชัดว่าลักษณะของค่าความเร่งในแกน x, y และ z จะมี 2 แกนที่มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าจากเดิมในลักษณะการขึ้น-ลงแบบสลับฟันปลา ในที่นี้คือแกน y และ z คาดว่าที่เป็นเช่นนี้เพราะการสั่นของข้อมือระหว่างการใส่นาฬิกาขณะทำการชักนั้น ทำให้ค่าความเร่งของการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลงตามลักษณะของพฤติกรรมชักที่มีการสั่นไหว ผู้พัฒนาได้นำรูปแบบของกราฟที่แสดงนี้นำมาเขียนเป็นอัลกอริทึมเพื่อตรวจจับพฤติกรรมชัก โดยวิธีการคือ เริ่มแรกสถานะของค่าความเร่งต้องอยู่ในสถานะนิ่ง จากนั้นตรวจสอบค่าความเร่งในช่วงต่อไป หากในช่วงเวลาที่ติดกัน มีค่าความเร่ง 2 ค่า ที่ต่างจากเดิมมากกว่า 200 (milli-Gs.) จะเช็คค่าความเร่งถัดไปอีกหนึ่งค่าว่า มีค่าความเร่งเปลี่ยนแปลงจากเดิม 200 (milli-Gs.) อีกหรือไม่ หากยังมีอีกแสดงว่าลักษณะของค่าความเร่งมีการขึ้นลงในลักษณะขึ้น-ลงแบบสลับฟันปลา และเก็บจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงค่าในรูปแบบดังกล่าวไว้ หากมีจำนวนการขึ้น-ลงของค่าความเร่งในลักษณะดังกล่าวเกิน 7 ครั้ง จะเข้าสู่รูปแบบพฤติกรรมชักทันที แต่หากจำนวนครั้งในลักษณะดังกล่าว มีค่าไม่ถึง 7 ครั้ง ภายในช่วงเวลา 60 วินาที จะเริ่มนับจำนวนครั้งใหม่

3.5.2 พฤติกรรมโดนชน

ทดสอบเป็นเวลาประมาณ 7 วินาที และให้ผู้ปั่นปั่นจักรยานในรูปแบบที่บุคคล จะให้ผู้ปั่นจักรยานชนสิ่งกีดขวางและชดกับวัตถุอื่นๆ โดยเป็นการชนจากด้านหน้าและด้านหลังของจักรยาน จักรยานปั่นจำนวน 50 รอบ และนำผลที่ได้จากการบันทึก นำมาหาค่าเฉลี่ยของความเร่งและนำมาประมวลผลออกเป็นรูปแบบกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



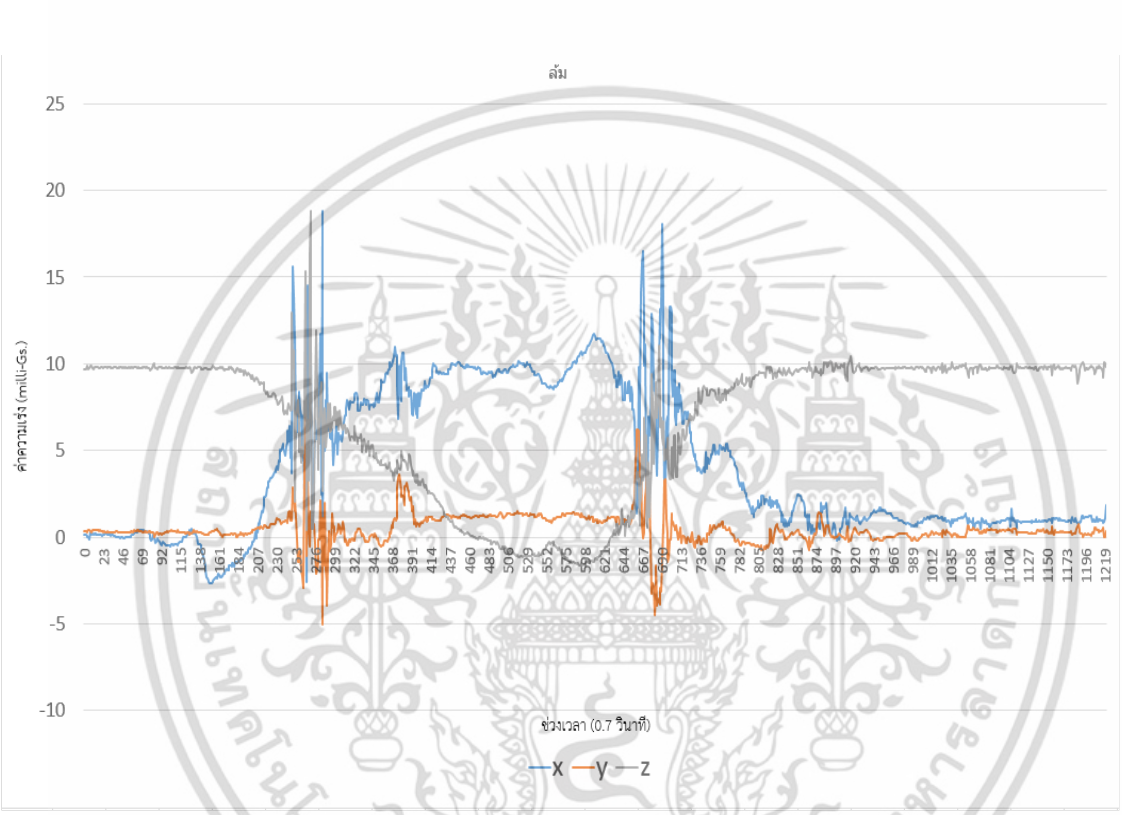
รูปที่ 3.10 รูปของกราฟที่แสดงพฤติกรรมการชน

จากกราฟแสดงพฤติกรรมชนที่ได้ทดสอบแล้วนั้นเห็นได้ชัดว่าค่าความเร่งในแกน x, y และ z จะมี 2 แกนที่มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าเพิ่มสูงขึ้นจากเดิม ในที่นี้คือแกน x และ z และมี 1 แกนที่มีค่าลดลงจากเดิมลงมาเล็กน้อย ในที่นี้คือแกน y คาดว่าที่เป็นเช่นนี้เพราะการตื่นนอนคือการลุกขึ้นจากการนอนเปลี่ยนมาสู่การนั่งหรือการยืน ทำให้ค่าความเร่งของการเคลื่อนไหวขณะลุกนั้นมีการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยแล้วมี 2 แกนที่มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างเห็นได้ชัด ผู้พัฒนาได้นำรูปแบบของกราฟที่แสดงนี้นำมาเขียนเป็นอัลกอริทึมเพื่อตรวจจับพฤติกรรมตื่นนอน โดยวิธีการคือ เริ่มแรกสถานะของค่าความเร่งต้องอยู่ในสถานะนิ่ง จากนั้นตรวจสอบค่าความเร่งในช่วงต่อไป หากค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาใน 3 วินาทีแรก มีค่าความเร่งสูงขึ้นจากเดิมเกิน 800 (Milli-Gs.) ใน 3 วินาทีถัดไป และค่าความเร่งในช่วงเวลาถัดไปมีลักษะที่ไม่นิ่ง จะเข้าสู่รูปแบบพฤติกรรมชนทันที แต่หากช่วงเวลาถัดไปอยู่ในสถานะที่นิ่งอาจเป็นไปได้ว่า ทำให้ค่าความเร่งมีการเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้นกว่าเดิม หรือลดลงกว่าเดิมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 พฤติกรรมล้ม

ทดสอบการลมเป็นเวลาประมาณ 7 วินาที จากนั้นล้มลง และให้ผู้ปั่นปั่นจักรยานในรูปแบบที่ผู้ปั่นจำลองการล้มในลักษณะท่าทางที่ล้มจากด้านซ้ายและด้านขวาของจักรยาน จะให้ผู้ปั่นจักรยานปั่นจำนวน 50 รอบ และนำผลที่ได้จากการบันทึก นำมาหาค่าเฉลี่ยของความเร่งและนำมาประมวลผลออกเป็นรูปแบบกราฟ



รูปที่ 3.11 รูปของกราฟที่แสดงพฤติกรรมล้ม

จากกราฟแสดงพฤติกรรมล้มที่ได้ทดสอบแล้วนั้นเห็นได้ชัดว่าค่าความเร่งในแกน x, y และ z จะมี 2 แกนที่มีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าเพิ่มสูงขึ้นจากเดิมมาก ในที่นี้คือแกน x และ y และมี 1 แกนที่มีค่าลดลงจากเดิมลงมาเล็กน้อย ในที่นี้คือแกน z คาดว่าที่เป็นเช่นนี้เพราะการล้มมีการเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างรุนแรง เป็นสาเหตุให้ค่าความเร่งมีค่าสูงขึ้นกว่าเดิมมากในขณะล้ม ผู้พัฒนาได้นำรูปแบบของกราฟที่แสดงนี้นำมาเขียนเป็นอัลกอริทึมเพื่อตรวจจับพฤติกรรมล้ม โดยวิธีการคือ เริ่มแรกสถานะของค่าความเร่งต้องอยู่ในสถานะไม่นิ่ง จากนั้นตรวจสอบค่าความเร่งในช่วงต่อไป หากค่าความเร่งในช่วงเวลาถัดไปมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่า 2500 (Milli-Gs.) จะเข้าสู่รูปแบบพฤติกรรมล้มทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปายผล

เนื้อหาบทที่ 4 จะกล่าวถึงการทดสอบโปรแกรม ผลการทดสอบโปรแกรม และอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมนี้ได้ถูกพัฒนาตามที่ออกแบบไว้ในบทที่ 3 และโปรแกรมถูกพัฒนาโดยใช้ Object Oriented Programming ไปทดสอบบน Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และผลการทดสอบโปรแกรม เป็นดังนี้

4.1 การทดสอบโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ

การทดสอบโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ จะประกอบไปด้วยการทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ และการโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ ซึ่งมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้

4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ ได้ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบโปรแกรม ดังนี้

4.1.1.1 Sony xperia c5 เป็นรุ่นของ Smartphone ที่ถูกใช้ในการทดสอบโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ ซึ่ง Smartphone นี้มีสเปคของเครื่องค่อนข้างสูงและมีราคาที่ไม่สูงมากนัก โดยรายละเอียดสเปคของ Smartphone ดังนี้

4.1.1.1.1 หน้าจอแสดงผล

1) หน้าจอแสดงผลกว้าง 6.0 นิ้ว
2) ความละเอียด 180 x 1920 pixel
3) หน้าจอสัมผัสแบบ Multi Touch

4.1.1.1.2 ระบบปฏิบัติการ, หน่วยประมวลผล , หน่วยความจำ

1) CPU Quad-Core Cortex-A53 Processor (Qualcomm MSM8625Q Snapdragon 200 chipset) ความเร็ว 1.7 GHz
2) ชิพประมวลผลกราฟฟิก Mali-T760MP2 GPU
3) RAM 2 GB และ ROM 16 GB
4) OS Android 4.1.2 (Jelly Bean)
5) หน่วยความจำภายใน 16 GB

4.1.1.1.3 ระบบการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) รองรับ (Wi-Fi 802.11 b/g/n)
2) Bluetooth เวอร์ชั่น 3.0
3) ระบบ GPS ในตัว พร้อมฟังก์ชัน A-GPS

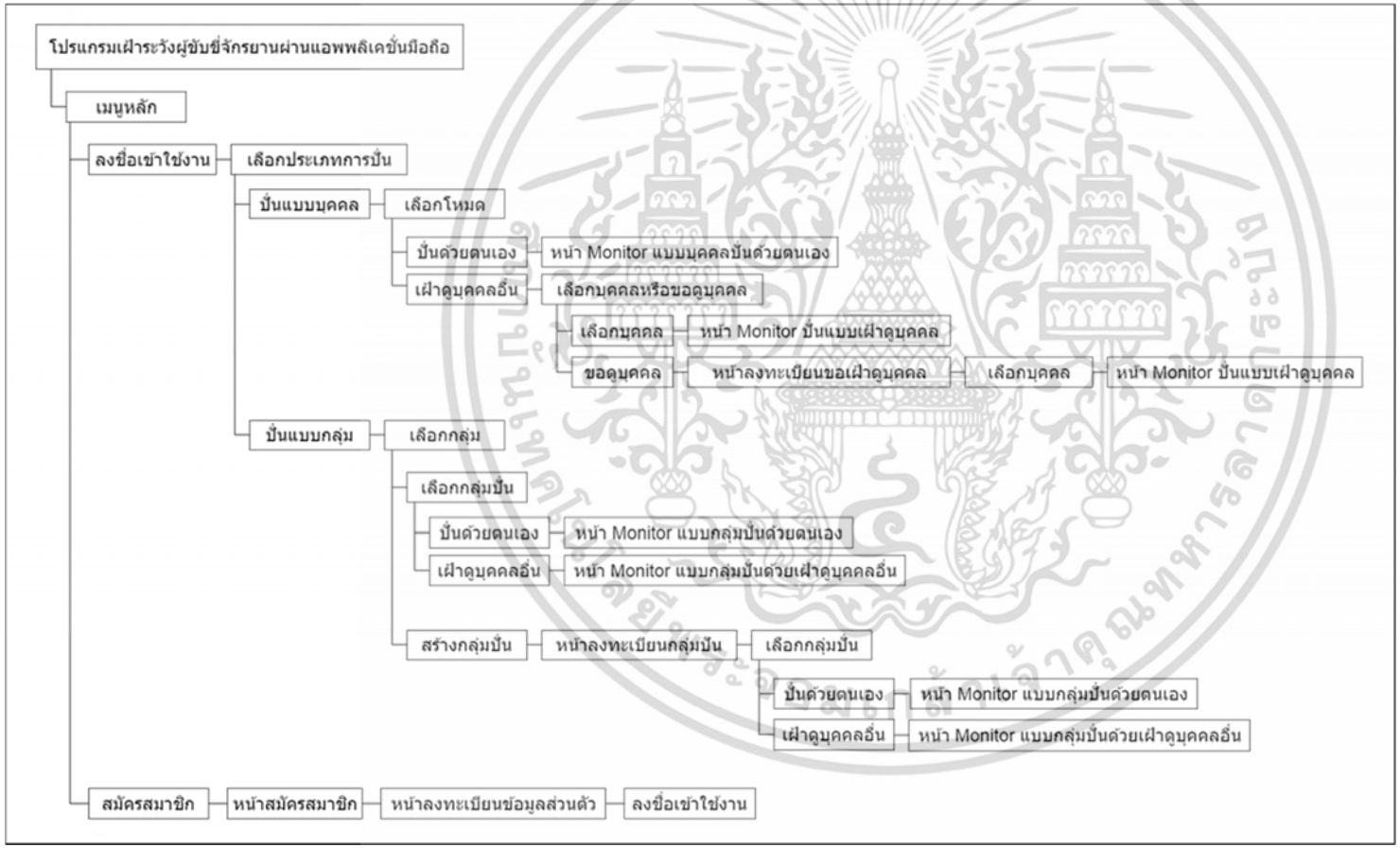
รูปที่ 4.1 Sony xperia c5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือประกอบไปด้วยโครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม ดังต่อไปนี้



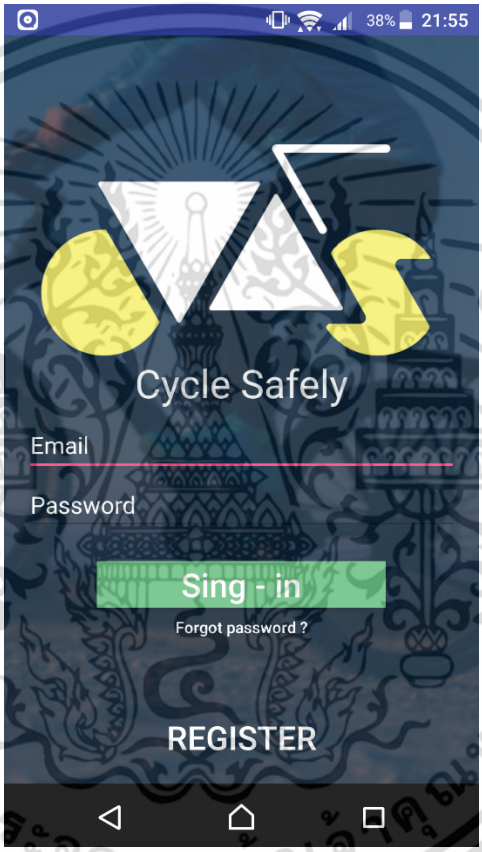
รูปที่ 4.2 โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ

จากรูปที่ 4.2 แสดงถึงโครงสร้างหน้าจอทั้งหมดของโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ โดยรายละเอียดของแต่หละหน้าจอจะแสดงได้ดังนี้

4.1.2.1 หน้า Main Menu เป็นหน้าที่แสดงเมนูทั้งหมดของโปรแกรม โดยจะมีเมนู ทั้งหมด 2 เมนู คือ

1) Sing - In (ปุ่ม) สำหรับการลงทะเบียนเข้าใช้งานโปรแกรม

2) Register (ปุ่ม) สำหรับสมัครเข้าใช้งานโปรแกรม



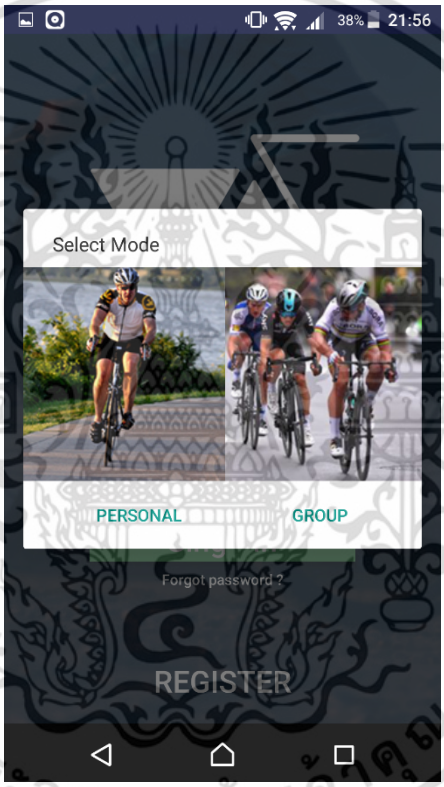
รูปที่ 4.3 รูปหน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 เลือกประเภทการปั่น เป็นหน้าสำหรับเลือกประเภทการปั่น โดยจะมีให้เลือก 2 ประเภท ดังนี้

1) ปั่นแบบบุคคล

2) ปั่นแบบกลุ่ม



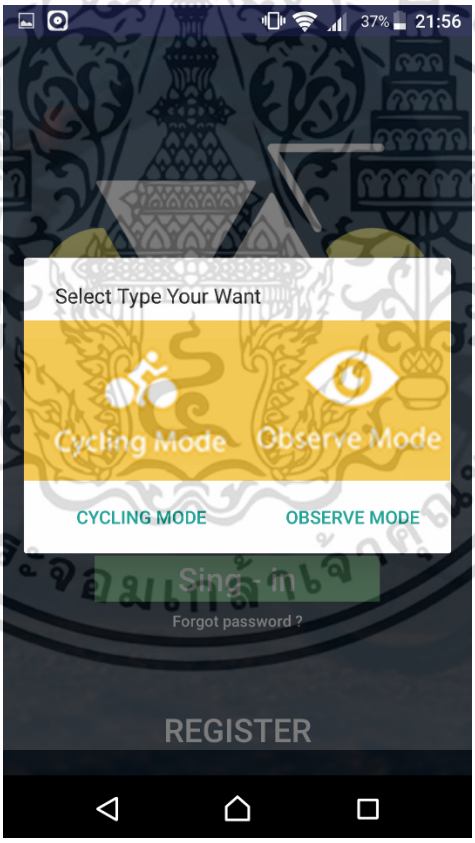
รูปที่ 4.4 รูปหน้าจอแสดงการเลือกประเภทการปั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 เลือกโหมด เป็นหน้าสำหรับเลือกโหมดการปั่นโดยจะมีให้เลือก 2 โหมดดังนี้

1) ปั่นด้วยตนเอง

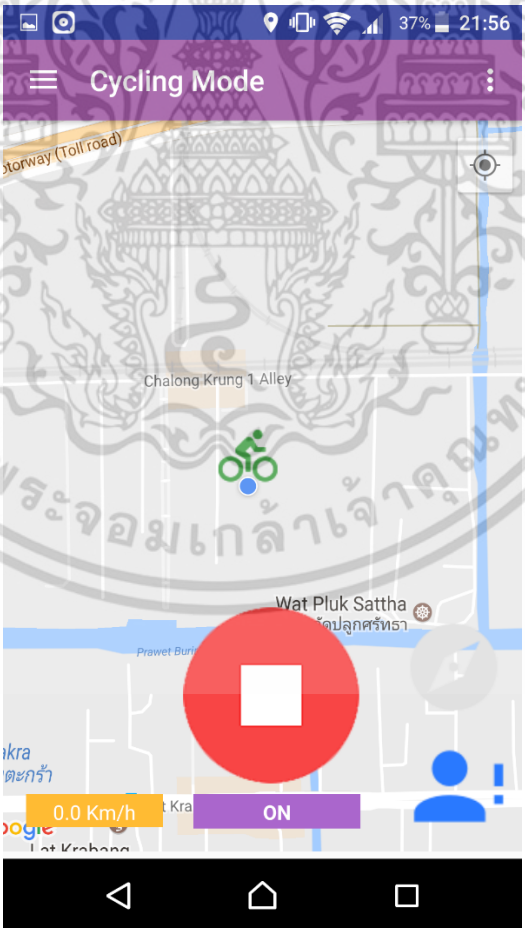
2) เฝ้าดูบุคคลอื่น



รูปที่ 4.5 รูปหน้าจอแสดงการเลือกโหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

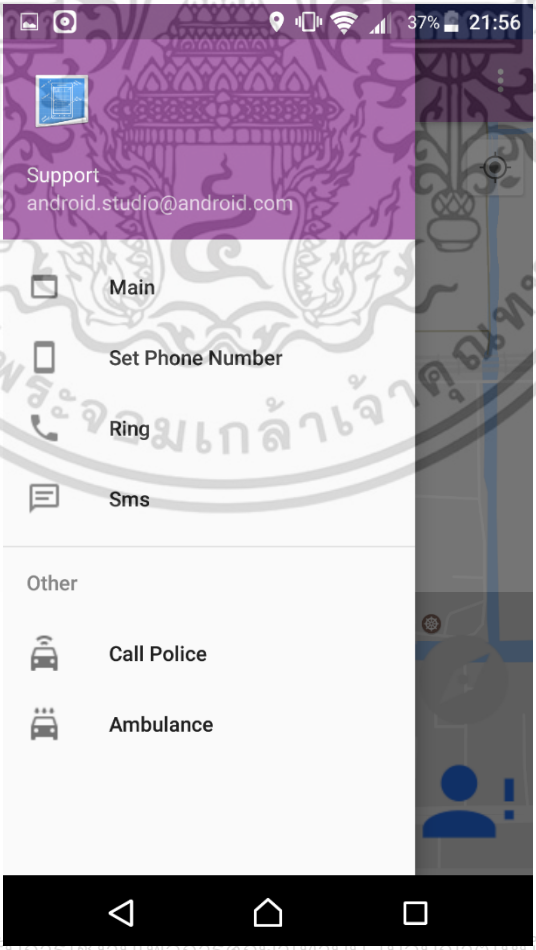
4.1.2.4 หน้า Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเองเป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลโดยรวมของการเฝ้าระวังพฤติกรรม โดยจะแสดงพิกัดปัจจุบันที่ผู้ปั่นปั่นอยู่ แสดงความเร็ว ณ ขณะปั่น สถานการณ์ปิดเปิดการเฝ้าระวัง พร้อมปุ่มปิดและเปิดสถานะ ปุ่มส่งสัญญาณ



รูปที่ 4.6 หน้า Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

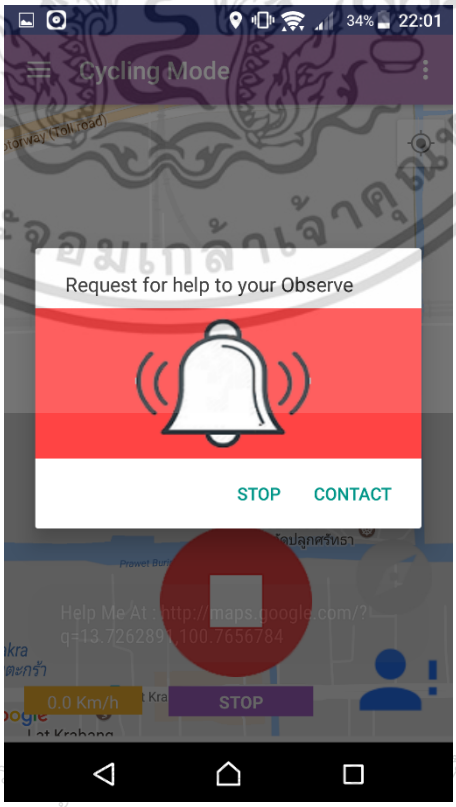
4.1.2.5 หน้า Menu Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเองเป็นหน้าสำหรับแสดงเมนูสำหรับประกอบไปด้วย การตั้งค่าเบอร์โทรผู้เฝ้าระวัง โทรหาผู้เฝ้าระวัง ส่ง SMS โทรหาตำรวจ และรถพยาบาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.7 หน้า Menu Monitor แบบบุคคลปั่นด้วยตนเอง

4.1.2.6 หน้า เมื่อเกิดการล้มเกิดขึ้น เมื่อผู้ปั่นเกิดอุบัติเหตุจะมีหน้าแจ้งเตือนและทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้เฝ้าระวัง พร้อมพิกัดที่เกิดอุบัติเหตุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ ใช้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 หน้า เมื่อเกิดการล้มเกิดขึ้น แบบบุคคลปั่นด้วยตนเอง

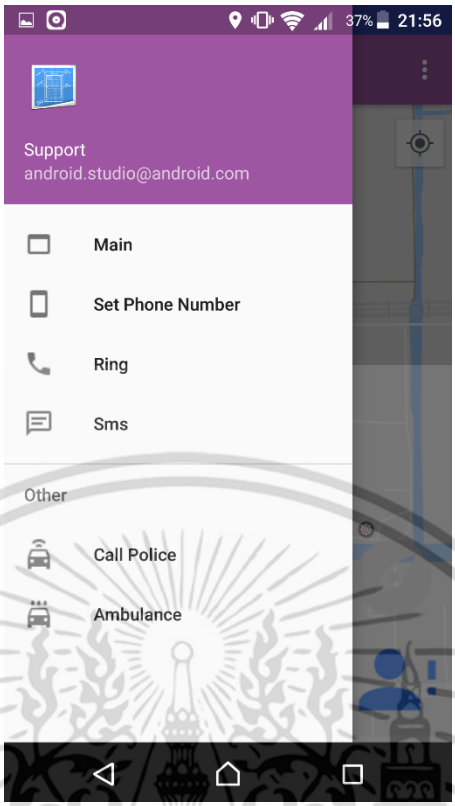
4.1.2.6 หน้าเมื่อผู้ใช้ต้องการดูตัวเองโดยใช้ Google map application โดยสามารถเห็นพิกัดตัวเองบน Application เมื่อกดปุ่มสีเทาบนแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.9 หน้าเมื่อผู้ใช้กดปุ่มสีเทาบนหน้า Monitor

4.1.2.7 หน้า Menu สำหรับผู้ปั่น โดยประกอบไปด้วยเมนู ตั้งเบอร์โทรศัพท์(Set phone Number) โทรหาผู้เฝ้าระวัง(Ring) เมนูส่งข้อความสั้น(SMS) โทรเรียกตำรวจ(Call Police) และโทรหารถพยาบาล(Ambulance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 หน้า Menu เมื่อผู้ปั่นเข้าใช้งาน

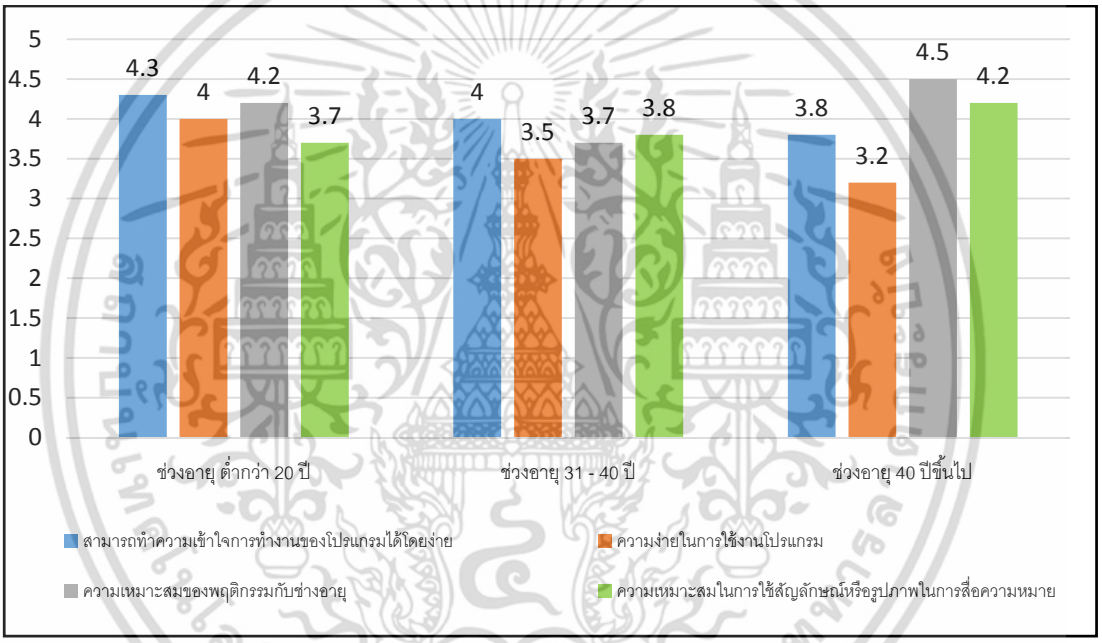
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการทดสอบโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมโปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานแอพพลิเคชั่นมือถือ โดยในการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

4.1.3.1 ส่วนของความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม ผู้พัฒนาได้แบ่งผู้ประเมินที่ใช้ทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่บุคคลช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี, 20–40 และ 40 ปีขึ้นไป

ขั้นตอนการทดสอบ ผู้ประเมินทั้งหมดได้รับคำอธิบายถึงขั้นตอนการดำเนินงานในการทดสอบทั้งหมด และได้เรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ในครั้งแรก จากนั้นผู้ประเมินก็ได้ทดสอบการใช้งานโปรแกรม จำนวน 90 คนและนำมาสรุปค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจได้แสดงดังรูป



รูปที่ 4.11 รูปแสดงผลของความพึงพอใจ

จากรูปที่ 4.11 ความพึงพอใจของผู้ใช้ส่วนมากมีความพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ยังมีกลุ่มผู้ใช้งานบางส่วนที่ยังไม่พอใจ เนื่องจากไม่เข้าใจการทำงานของโปรแกรม ฉะนั้นผู้ที่มาใช้งานโปรแกรมควรมีความเข้าใจถึงการตรวจจับพฤติกรรมเบื้องต้นก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.2 การทดสอบความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม โดยทดสอบกับพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้กับบุคคลทั่วไป โดยกำหนดจำนวนครั้งที่จะทดสอบแต่ละพฤติกรรมไว้ที่ 50 ครั้ง และนำสรุปเป็นความถูกต้องได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบด้านความถูกต้องของการตรวจจับพฤติกรรม

พฤติกรรม	**ความถูกต้อง(%)**
ปั่นปกติ	89.05
ล้ม	72.10
โดนชน	69.75
ขาดการเชื่อมต่อ	86.20

จากผลการทดสอบความถูกต้องของการตรวจจับแต่พฤติกรรม และผลการทดสอบความล่าช้าของการแจ้งเตือนพฤติกกรมนั้น แสดงออกมาให้เห็นว่า ส่วนมากโปรแกรมสามารถตรวจจับพฤติกรรมได้ดีพอสมควร แต่เวลาในการแจ้งเตือนค่อนข้างช้าเนื่องจากการตรวจจับพฤติกรรมนั้นต้องการวิเคราะห์เพื่อหาพฤติกรรมเฉพาะ จึงต้องใช้เวลามาก

4.1.3.3 การทดสอบช่วงเวลาในการแจ้งเตือน โดยกำหนดจำนวนครั้งที่จะทดสอบแต่ละพฤติกรรมไว้ที่ 30 ครั้ง และวัดช่วงเวลาในการแจ้งเตือนของพฤติกรรมที่ได้เลือกไว้ โดยทดสอบทั้งหมด 3 ระยะคือ 10 เมตร 30 เมตร และ 50 เมตร และนำมาสรุปเป็นเป็นเวลาโดยเฉลี่ยได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบช่วงเวลาในการแจ้งเตือนของพฤติกรรม

	ความล่าช้า(วินาที)		
พฤติกรรม / ระยะห่าง	10 เมตร	30 เมตร	50 เมตร
ปั่นปกติ	7.14	7.76	7.88
ล้ม	16.72	16.69	15.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดนชน	4.5	4.5	4.5
ขาดการเชื่อมต่อ	2.56	3.31	2.27

จากการทดสอบแสดงออกมาให้เห็นว่าโดยเฉลี่ยระยะห่างของอุปกรณ์ไม่ส่งผลต่อเวลาในการแจ้งเตือน แต่เวลาในการแจ้งเตือนค่อนข้างช้าเนื่องจากการตรวจจับพฤติกรรมต้องการวิเคราะห์เพื่อหาพฤติกรรมเฉพาะ จึงต้องใช้เวลามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมเฝ้าระวังผู้ขับขี่จักรยานแอพพลิเคชั่นมือถือเป็นโปรแกรมที่นำค่าจากเทคโนโลยี Accelerometer Sensor ที่วัดได้ มาคำนวณและวิเคราะห์เพื่อหาความผิดปกติจากการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ โดยนำความเร่งมาใช้ในการวิเคราะห์หาความผิดปกติที่อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้จากผู้เฝ้าระวัง

หลักการทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผู้เฝ้าระวัง และ ผู้ถูกเฝ้าระวัง เมื่อผู้เฝ้าระวังเข้าใช้งานโปรแกรมจะมีเมนูที่สามารถเลือกว่าจะเฝ้าระวังในโหมดปั่นแบบบุคคลหรือปั่นแบบกลุ่ม พฤติกรรมที่ตรวจจับประกอบด้วย พฤติกรรมการปั่นปกติ โดนชน ล้ม และขาดการเชื่อมต่อ โดยผู้เฝ้าระวังสามารถดูข้อมูลเบื้องต้นได้ เช่น ตอนนี้ผู้ถูกเฝ้าระวังปั่นอยู่ในตำแหน่งใด มีพฤติกรรมใดที่ตรวจจับอยู่ และระยะเวลานับจากเฝ้าระวัง เป็นต้น เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นโปรแกรมจะมีการแจ้งเตือนผ่านทาง Smartphone เพื่อให้ผู้เฝ้าระวังสามารถเข้าช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที และข้อมูลเกี่ยวกับการแจ้งเตือนจะถูกเก็บลงในฐานข้อมูล

ผู้ถูกเฝ้าระวังสามารถกดปุ่มบน Smartphone เพื่อส่งการแจ้งเตือนไปยังตัวโปรแกรมได้ เมื่อผู้ใช้ต้องการความช่วยเหลือหรืออยู่ในสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เช่น เกิดอุบัติเหตุหรือต้องการความช่วยเหลือเป็นต้น

5.2 สรุปผลการทดสอบโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartphone โดยในการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

5.2.1 การวิจัยและบันทึกผลพฤติกรรม เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะใช้งานบนหน้าจอโปรแกรม โดยผู้ใช้ส่วนมากอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากโปรแกรมออกแบบมาโดยมีการใช้สัญลักษณ์ที่สามารถทำให้เข้าใจได้ง่าย ใช้งานได้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

5.2.2 ความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรม โดยทดสอบกับพฤติกรรมที่ได้กำหนด โดยกำหนดจำนวนครั้งที่ทดสอบพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมที่ 50 ครั้ง โดยผลการทดสอบความถูกต้องในการตรวจจับพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5.2.3 ช่วงเวลาในการแจ้งเตือน โดยกำหนดจำนวนครั้งที่ทำการทดสอบแต่ละพฤติกรรมไว้ที่ 30 ครั้ง และทำการทดสอบโดยให้ผู้ถูกเฝ้าระวังทำการทดสอบพฤติกรรมที่กำหนด เมื่อผู้ถูกเฝ้าระวังเริ่มกระทำพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมผู้พัฒนาก็เริ่มวัดเวลาเมื่อมีเสียงแจ้งเตือนก็เก็บบันทึกเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้และนำเวลาที่ได้บันทึกแต่ละพฤติกรรมมาเฉลี่ย โดยทดสอบทั้งหมด 3 ระยะคือ 10 เมตร 30 เมตร และ 50 เมตร โดยผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์ดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโปรแกรมนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อทดสอบพฤติกรรมสำหรับช่วยให้ผู้ปั่นจักรยานหรือผู้เฝ้าระวังในการตรวจจับพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุและพฤติกรรมที่อันตรายของผู้ถูกสังเกตการณ์ จากที่ได้ทำการทดสอบกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงพบว่า

1) การวิจัยและบันทึกผลพฤติกรรม ในขั้นตอนการวิจัยพฤติกรรมในลักษณะต่างๆ ผู้วิจัยพบว่าในพฤติกรรมแต่ละพฤติกรรมมีพฤติกรรมปลีกย่อยที่จำเป็นต้องทดสอบให้ครอบคลุมเพื่อให้เกิดความแม่นยำของการตรวจจับมีประสิทธิภาพสูงมากกว่านี้

2) การพัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้ควบคู่กับการปั่นจักรยานนั้นควรมีความสามารถในการประมวลผลงานด้านอื่นเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากกลุ่มผู้ปั่นจักรยานเป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่มีขนาดใหญ่ ความต้องการในการใช้งานโปรแกรมเกี่ยวกับจักรยานจึงมีมาก และต้องการโปรแกรมที่มีความสามารถครบถ้วนเพื่อให้การปั่นจักรยานมีความสมบูรณ์

3) การพัฒนาโปรแกรมควรมีการบันทึกผลในทุกๆส่วนของข้อมูลผู้ใช้และนำมาประมวลผลด้วยกระบวนการทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้ใช้งาน อันจะส่งผลให้ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์สูงสุดในการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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] Lin Fan, Zhongmin Wang, “Human activity recognition model based on Decision tree”, International Conference on Advanced Cloud and Big Data 2013. Vol 1. Pages: 64-67. 2013.

[4] Zhongtang Zhao, Yiqiang Chen, Junfa Liu, Zhiqi Shen, Mingjie Liu, “Cross-People Mobile-Phone Based Activity Recognition” IJCAI 2011. Vol 3. Pages: 2545-2550. 2011.

[5] แอนดรอยด์ (ระบบปฏิบัติการ). (2556, 15 ธันวาคม) ใน วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, URL : http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ) , สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557.

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

[7] สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. URL : http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71 , สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2558.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[8] การใช้งาน Accelerometer . URL : http://www.akexorcist.com/2013/03/android-code-accelerometer.html , สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2558.

[9] Pebble Smartwatch | Smartwatch for iPhone and Android , Pebble Smartwatch. URL : https://getpebble.com/pebble , สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2558.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

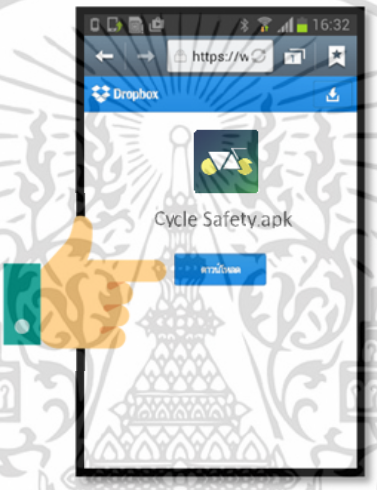
ภาคผนวก ก.
การติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
การติดตั้งโปรแกรม

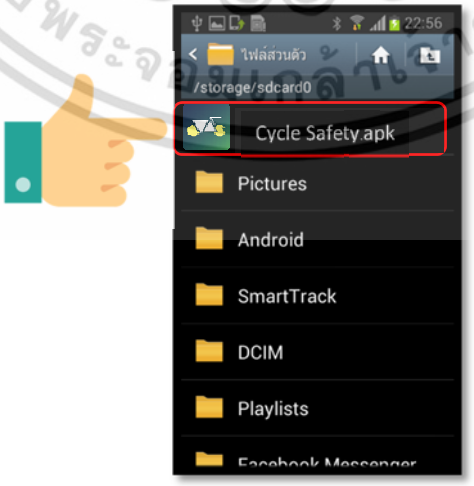
คู่มือการติดตั้งอย่างละเอียด

1. เนื่องจากแอพพลิเคชั่น Cycle safety ของเรานั้นยังไม่ได้อัพโหลดขึ้นบน google play แต่สามารถดาวน์โหลดเพื่อมาติดตั้งบนเครื่อง Smartphone ได้จาก https://www.dropbox.com/open?id=0B6w2g81Il8AmYXNXN2Y2ZGpzOEk



รูปที่ ก.1 แสดงลิงค์ดาวน์โหลดโปรแกรม

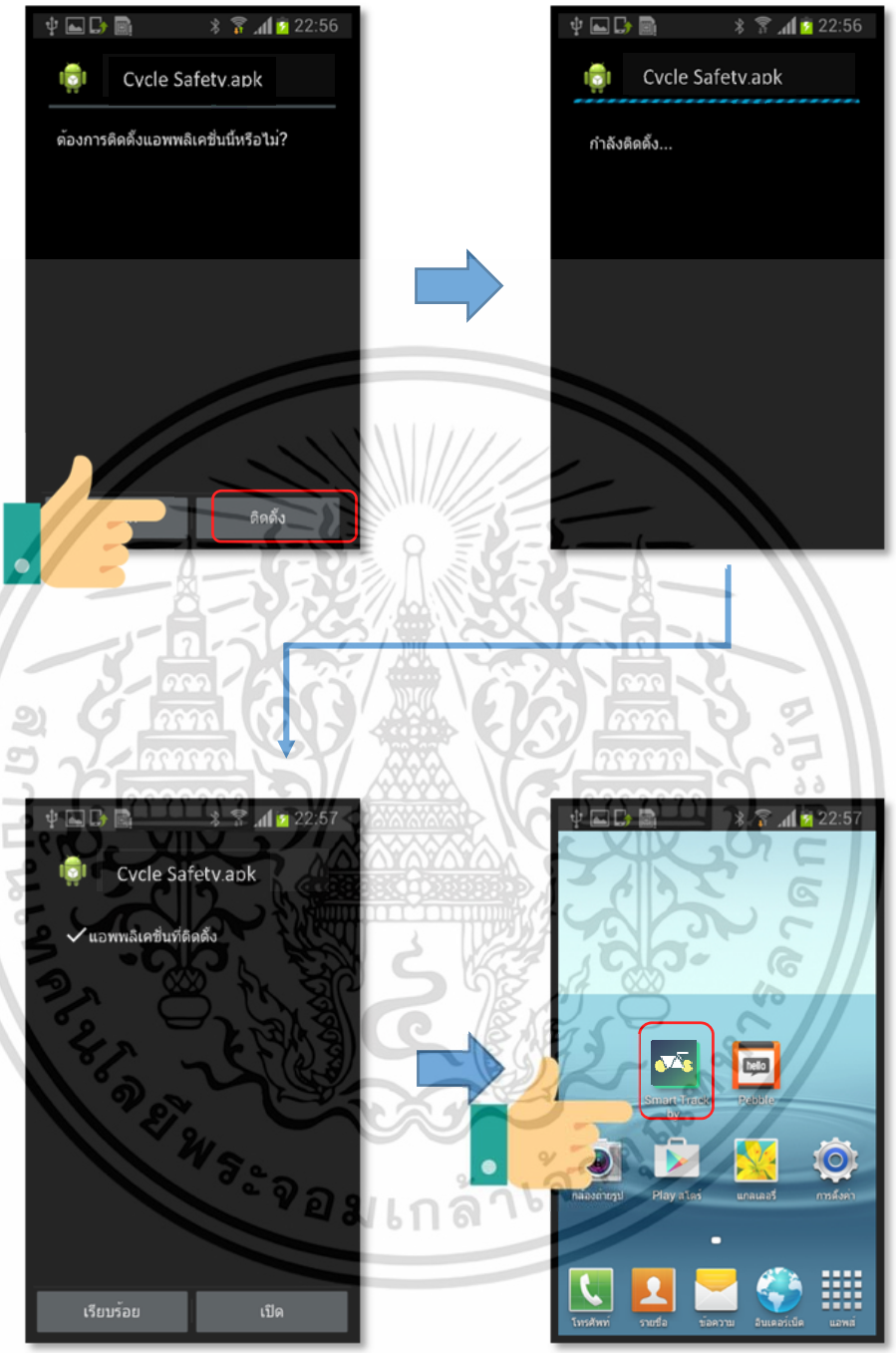
2. หลังจากที่ได้ดาวน์โหลดไฟล์นามสกุล apk มาแล้วให้กดที่ ไฟล์เพื่อทำการติดตั้ง



รูปที่ ก.2 แสดงไฟล์นามสกุล apk และวิธีติดตั้ง

3. หลังจากนั้นกดติดตั้ง และรอการติดตั้ง และกดปุ่มเรียบร้อยเป็นอันเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 แสดงวิธีติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

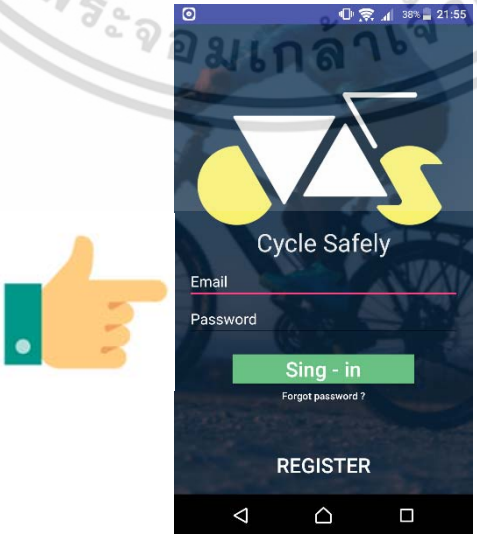
คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

1. เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมา จะแสดงโลโก้ของโปรแกรมดังนี้

รูปที่ ข.1 แสดงโลโก้ของโปรแกรม

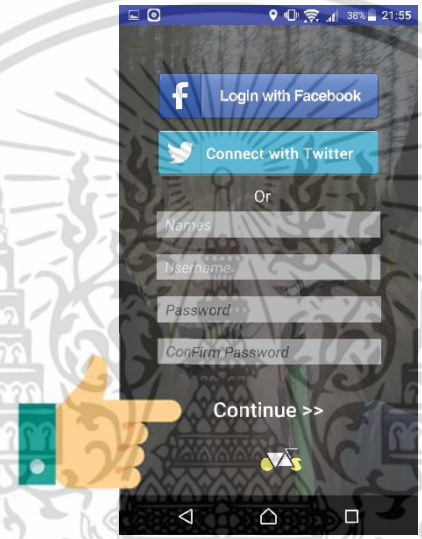
2. หากเข้าโปรแกรมครั้งแรกผู้ใช้จะสามารถสมัครสมาชิกได้ที่เมนูลงทะเบียน (Register) หากผู้ใช้มีบัญชีผู้ใช้งานอยู่แล้วสามารถกรอกอีเมล์และรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานได้ทันทีและกดปุ่ม (Sing in) หากผู้ใช้ลืมรหัสผ่านสามารถกดกู้คืนรหัสได้ที่ปุ่ม (Forgot password)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข.2 แสดงหน้าไดอะล็อกหน้าแรกของโปรแกรม

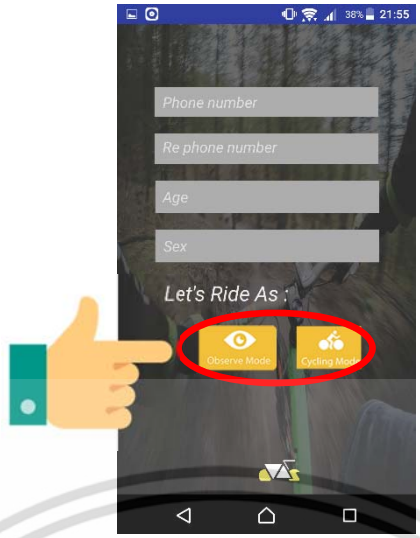
3. แสดงหน้าของโปรแกรมเมื่อผู้ใช้ต้องการลงทะเบียนเข้าใช้งานโดยผู้ใช้สามารถใช้การลงทะเบียนผ่านโซเชียลมีเดียที่ปุ่มเฟสบุ๊ค (Facebook) และปุ่มทวิตเตอร์ (Twitter) ส่วนในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการกรอกข้อมูลเพื่อลงทะเบียนด้วยตนเอง ผู้ใช้สามารถกำหนด ชื่อ นามเฉพาะ (Username) และตั้งรหัสผ่าน (Password) เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน ให้ผู้ใช้กดตกลงที่ปุ่ม (Continue)



รูปที่ ข.3 แสดงหน้ากรอกข้อมูลลงทะเบียนของผู้ใช้

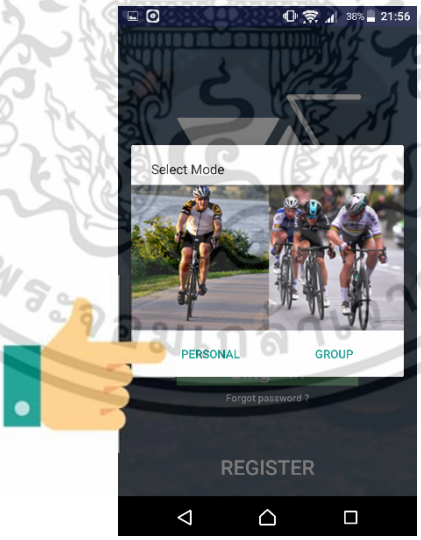
4. ผู้ใช้กำหนดเบอร์โทรศัพท์และกรอกซ้ำเพื่อความถูกต้อง รวมถึงให้ผู้ใช้ระบุอายุและเพศ ในขั้นตอนสุดท้ายให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบการใช้งานโปรแกรมโดยสามารถเลือกได้ว่าจะใช้งานในโหมดเฝ้าระวัง (Observer Mode) หรือ ปั่นด้วยตนเอง (Cycling Mode)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.4 แสดงหน้าสำหรับการกรอกรายละเอียดเพิ่มเติม

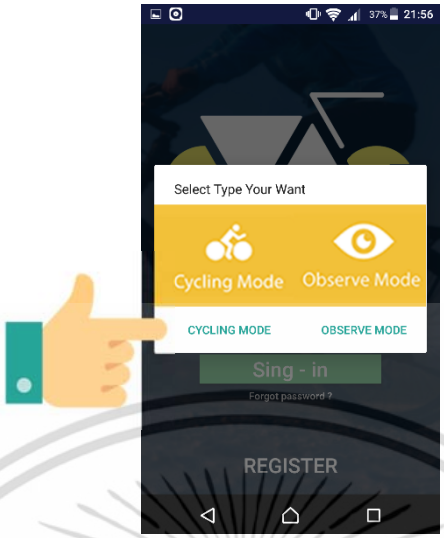
5. หลังจากสมัครลงทะเบียนเข้าใช้งานโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้ผู้ใช้ทำการลงทะเบียนเข้าสู่ระบบด้วยการกรอกอีเมล์และรหัสผ่าน เมื่อผู้ใช้เข้าระบบแล้วโปรแกรมจะให้ผู้ใช้เลือกโหมดการปั่นที่มี 2 แบบคือ ปั่นแบบบุคคล (Personal) และกลุ่ม (Group)



รูปที่ ข.5 แสดงหน้าเลือกโหมดการปั่น

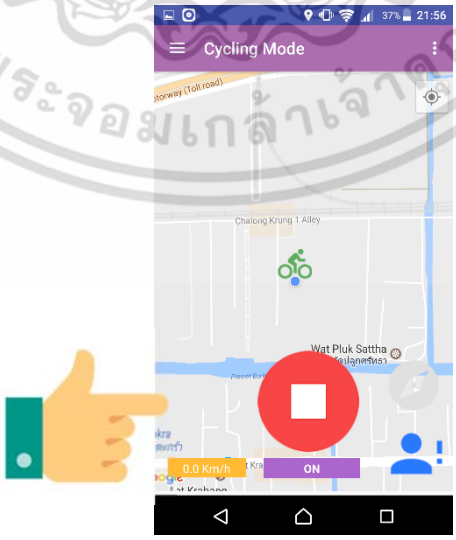
6. เมื่อผู้ใช้เลือกโหมดการปั่นในโหมดใดหรือโหมดหนึ่ง ผู้ใช้จะต้องเลือกรูปแบบการใช้งานโดยแบ่งเป็นสองรูปแบบคือรูปแบบปั่นด้วยตนเอง (Cycling Mode) และ รูปแบบการเฝ้าดู (Observe Mode)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.6 แสดงหน้าสำหรับเลือกรูปแบบการใช้งานโปรแกรม

7. เมื่อผู้ใช้เลือกรูปแบบการใช้งานในโหมดบุคคล (Personal) และเลือกรูปแบบการปั่น (Cycling Mode) โดยกรอบสีเหลืองแสดงระดับความเร็ว ปุ่มสีแดงใช้สำหรับกดเพื่อหยุดการเฝ้าระวังพฤติกรรม หรือ เริ่มต้นเฝ้าระวัง ปุ่มสีเทาสำหรับการที่ผู้ใช้ต้องการดูพิกัดที่ตัวเองใช้จริงบน Google map และ รูปบุคคลสีฟ้าเมื่อผู้ใช้งานต้องการร้องขอความช่วยเหลือ



รูปที่ ข.7 แสดงหน้าจอที่ผู้ใช้เลือกเมนูเลือกพฤติกรรมด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

บทความวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9

Proceedings of the 9th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2017 (EENET 2017)

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นมือถือสำหรับการปั่นจักรยานแบบกลุ่ม

Development of Mobile Application for Group Cyclist

ณัชพล กลิ่นขจร ปวรย์ ศีลพิพัฒน์ ปัณณวัฒน์ บุญขวัญ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ และกฤษฎา บุศรา

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

s6050248@kmitl.ac.th, s6050309@kmitl.ac.th, s6050312@kmitl.ac.th, ktwisan@kmitl.ac.th, kbkridsa@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

โปรแกรมสำหรับการปั่นจักรยานแบบกลุ่มผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือนั้นถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับการปั่นจักรยานและเฝ้าระวังอุบัติเหตุในรูปแบบกลุ่ม เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการปั่นจักรยาน และอาชญากรรมเกี่ยวกับบุคคลสูญหายอีกทั้งโปรแกรมยังรองรับกับการใช้งานบน สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ Android โดยโปรแกรมสามารถตรวจจับรูปแบบพฤติกรรมการปั่นของจักรยานจากอุปกรณ์ที่อยู่ภายในสมาร์ทโฟน สามารถตรวจจับอุบัติเหตุได้ดังนี้ ล้ม อุบัติเหตุจากการชน และขาดการเชื่อมต่อ ซึ่งจากนั้นหากเกิดเหตุการณ์ที่เป็นอุบัติเหตุ โปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนเพื่อขอความช่วยเหลือในรูปแบบข้อความไปยังหมายเลขโทรศัพท์ หรือแจ้งเตือนภายในโปรแกรมเพื่อให้บุคคลใกล้ชิดหรือบุคคลที่ปั่นจักรยานภายในกลุ่มเดียวกัน ได้รับทราบถึงอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น และเข้าช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที นอกจากนั้นภายในโปรแกรมยังมีข้อมูลการออกกำลังกายด้านการปั่นจักรยานอาทิเช่น ระยะทางในการปั่น กิโลแคลอรี่ที่ใช้การออกกำลังกาย โปรแกรมพัฒนาโดยใช้ภาษา JAVA และ C สำหรับผลด้านความถูกต้องความพึงพอใจและความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: แอคเซเลอร์โรมิเตอร์, สมาร์ตโฟน, โปรแกรมสำหรับผู้ขับขี่จักรยานแบบกลุ่มผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ

Abstract

Mobile application for group cyclist is developed to use with group cyclist and monitor cyclist accident. This application make for prevent cyclist accident and disappearance cyclist. It also supports an android. It can be captured by the program in this regard, the movement rider of the cyclist from inside a Smartphone. The program is able to detect an accident are follows: accident by falling, crashing, Lack of connection and lost. If such an event occurs, then the accident notification program for assistance in short message service or alert in this application for nearby person or who ride in the same group are aware of accident and can help timely. In addition, there are also internal program information about cycle so that people can see a detail about distance of ride and kilocalories of ride. While waiting to receive help with language development using JAVA and C language, coupled with the correct security has found a good level accuracy. The satisfaction of applications shows that have active programs. Easy-to-use programs, located in the beautiful and useful program specified ceiling high level.

Keywords: Elderly care system, Smartphone, Image Processing, Accident, Motion patterns

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีผู้นิยมออกกำลังกายโดยเลือกวิธีการออกกำลังกายด้วยจักรยานเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการปั่นจักรยานมีมากขึ้นตามไปด้วย จากความประมาทหรือการไม่ระมัดระวังในการปั่นจักรยาน ทำให้ผู้ปั่นจักรยานที่ได้รับอุบัติเหตุเล็กน้อย ไม่ได้รับการปฐมพยาบาลที่ถูกวิธีและทันท่วงที อาจได้รับอันตรายเพิ่มเติม โดยเฉพาะ เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคประจำตัวอยู่แล้ว ซึ่งถ้าเกิดอาการบาดเจ็บจากกระดูกหักหรือเคลื่อนนั้น ถ้าได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้อาการนั้นรุนแรงมากขึ้นกว่าเดิม และอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิต ในปัจจุบัน Smartphone มีการพัฒนาและรวบร่วมอุปกรณ์เซ็นเซอร์หลายชนิดอยู่ภายในเครื่องเดียว ผู้พัฒนาจึงพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ทฤษฎี Accelerometer [1] ซึ่งสามารถตรวจวัดค่าความเร่งของการเคลื่อนที่ในรูปแบบแนวแกน X, Y และ Z จากทฤษฎีนี้ ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ตรวจจับลักษณะการเคลื่อนที่ของการปั่นจักรยาน และตรวจวัดการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบต่างได้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2007 A. Y. Jeon และคณะ [2] ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมการแจ้งเตือนฉุกเฉินส่วนบุคคลที่ใช้วิเคราะห์ผ่านการตรวจวัดโดย Accelerometer sensor ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ใช้ร้องขอความช่วยเหลือเวลาเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้เซ็นเซอร์ต่อพ่วงกับเครื่อง PDA เมื่อได้ค่าที่ทำการตรวจวัดและเก็บบันทึกมาแล้วจะนำเข้าสู่กระบวนการต้นไม้ตัดสินใจเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำแนกความแตกต่างของแต่ละค่า โดยวิธีนี้สามารถร้องขอความช่วยเหลือได้ก็ต่อเมื่อต่อพ่วงเซ็นเซอร์ เนื่องจากอุปกรณ์เป็นอุปกรณ์เฉพาะทาง จึงหาซื้อได้ยาก และไม่สะดวกต่อการใช้งานในทางปฏิบัติ ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน Do-Un Jeong และคณะ [3] ได้ทำการจำแนกประเภทของลักษณะการเคลื่อนไหวและรูปแบบของท่าทางที่ใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดในท่าทางต่างๆ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เก็บพฤติกรรมโดยใช้เซ็นเซอร์ตัวเดียวกัน เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้บริเวณเข็มขัด ซึ่งกระบวนการนี้สามารถเก็บค่าความเร่งของการกระทำในลักษณะต่างๆ ของมนุษย์ได้ แต่ผลงานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้นำค่าความเร่งที่ได้จากเซ็นเซอร์ไปใช้งานต่อและพัฒนาเป็นแอพพลิเคชั่นที่สามารถใช้ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการปั่นจักรยานเพื่อให้ผู้ใช้ทั่วไปสามรถใช้ได้โดยง่าย

ในปี 2015 วีระพล จิตมณี, อภิเชษฐ เกษศร, อิทธิสิทธิ์ ทองคำ และวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ [4] ได้นำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเฝ้าระวังพฤติกรรมบุคคลผ่าน Smartwatch โดยผู้วิจัยได้นำการทำงานในรูปแบบท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละอริยาบทมาทำการวิเคราะห์และจำแนกเป็นรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุในสถานที่ต่างๆ และพัฒนาเป็นโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartwatch โดยโปรแกรมสามารถแจ้งเตือนพฤติกรรมการเกิดอันตรายกับผู้สวมใส่ Smartwatch เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่อันตรายขึ้น จะทำการแจ้งเตือนผ่านข้อความโทรศัพท์และโทรฉุกเฉินทันที และพัฒนามุ่งเน้นไปที่การช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว แต่งานวิจัยชิ้นนี้ยังขาดความสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งยังจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมคือ Smartwatch เพื่อใช้ตรวจจับพฤติกรรมส่งผลให้เกิดความลำบากในการใช้งานและต้องลงทุนในด้านอุปกรณ์ค่อนข้างสูง ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและพัฒนาแอพพลิเคชั่นดังหัวข้อโครงสร้างงานวิจัยและการพัฒนา

3. โครงสร้างงานวิจัยและการออกแบบ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

งานวิจัยนี้ใช้อุปกรณ์ 2 ชนิด คือ Smartphone ระบบปฏิบัติการ Android และอุปกรณ์ติดตั้ง Smartphone เข้ากับตัวจักรยานเพื่อให้เกิดความเสถียรภายในการประมวลผลวิเคราะห์อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้จักรยาน

[A] [B]

รูปที่ 1 [A] Smartphone ที่ใช้ในการพัฒนา และ [B] อุปกรณ์ติดตั้ง

สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ยึดติด Smartphone เข้ากับจักรยานให้ติดตั้งโดยทำมุมเงย 45 องศาเข้าหาตัวผู้ปั่น และให้อยู่กึ่งกลางของแฮน

[A] [B]

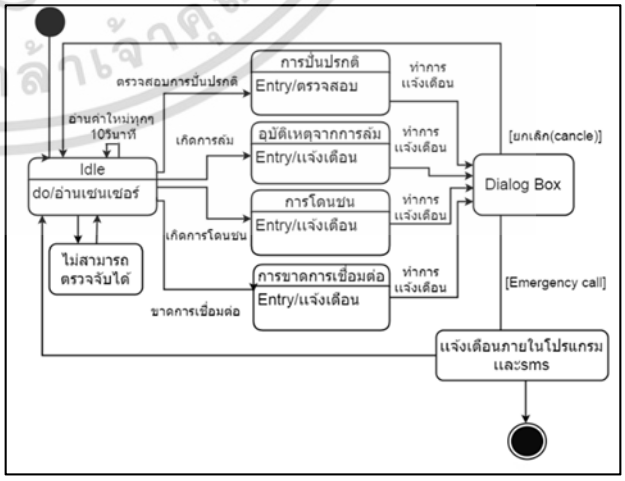
รูปที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์ยึดติด Smartphone เข้ากับจักรยาน [A] และ[B]

3.2 การจำแนกรูปแบบการเฝ้าระวังอุบัติเหตุทางจักรยาน

ผู้พัฒนาออกแบบการตรวจจับอุบัติเหตุทางจักรยาน โดยจำแนกเป็น 2 รูปแบบในแต่ละรูปแบบจะประกอบด้วย 4 หมวดดังรูปที่ 2

รูปที่ 3 สถานะการทำงานของโปรแกรม

การทำงานของแต่ละหมวดจะมีลักษณะที่คล้ายกันคือสามารถตรวจจับการเกิดอุบัติเหตุทางจักรยานแล้วทำการแจ้งเตือน โดยในแต่ละหมวดจะมีการตรวจจับที่แตกต่างกัน หมวด ปั่นแบบบุคคล จะตรวจจับอุบัติเหตุในรูปแบบปั่นส่วนบุคคลซึ่งแบ่งย่อยเป็น 4 ส่วนคือ การปั่นปรกติ อุบัติเหตุจากการล้ม การโดนชน และขาดการเชื่อมต่อ



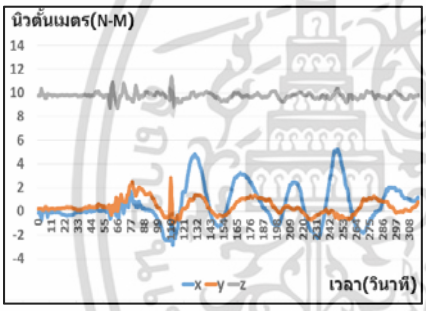
รูปที่ 4 State diagram ของหมวดปั่นแบบบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

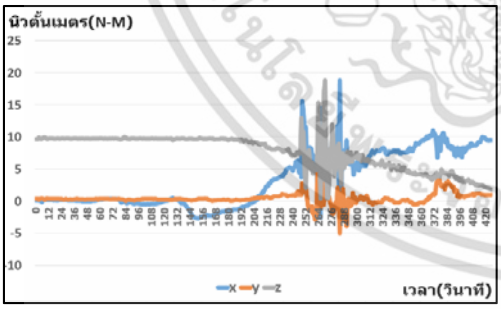
การตรวจจับรูปแบบอุบัติเหตุของโปรแกรมสำหรับผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือโดยใช้ Smartphone จะทำการจำแนกรูปแบบโดยใช้การตรวจสอบเงื่อนไข โดยในแต่ละหมวดจะมีทั้งหมด 3 หมวดเงื่อนไข เช่น ในหมวด ปั่นแบบบุคคล เมื่อโปรแกรมรับค่าความเร่งจะทำการตรวจเงื่อนไขแรก คือ การขาดการเชื่อมต่อ เงื่อนไขที่สอง คือ อุบัติเหตุจากการล้ม เงื่อนไขที่สาม คือ อุบัติเหตุจากการชน เมื่อตรวจสอบแล้วไม่เข้าสู่เงื่อนไขใดๆ จะทำการกลับไปรับค่ามาตรวจอีกครั้ง หากเข้าสู่เงื่อนไขจะทำการแจ้งเตือนว่าเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบเงื่อนไขที่ตั้งไว้

3.3 รูปแบบอุบัติเหตุ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บค่าแกน X, Y และ Z ที่ได้รับจาก Accelerometer sensor ในช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุต่างๆ ทางจักรยาน โดยทดลองในแต่รูปแบบจำนวน 50 ครั้ง แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ยกตัวอย่าง เช่น เหตุการณ์การปั่นปรกติ อุบัติเหตุการล้ม และ อุบัติเหตุจากการชน ดังรูปที่ 5, 6 และรูปที่ 7 ตามลำดับ

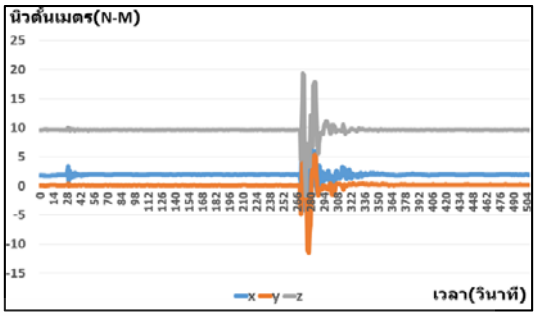


รูปที่ 5 ค่าแกน X, Y และ Z ที่วัดได้ในกรณีปั่นปรกติ



รูปที่ 5 ค่าแกน X, Y และ Z ที่วัดได้ในกรณีปั่นปรกติ

จากกราฟจะแสดงให้เห็นว่าค่ามีการผันแปรจากอุบัติเหตุที่ทำเกิดขึ้น โดยค่า X, Y และ Z จะมีการการเปลี่ยนแปลงไปในระดับที่เกินกว่าการปั่นปรกติ เพราะเกิดจากจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเมื่อเกิดการล้ม จะทำให้ค่าความเร่งที่แต่เดิมเกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อวัตถุเกิดการตกลงจะเกิดแรงขึ้นในทิศทางตรงข้ามทำให้ค่าที่ได้เกิดการติดลบ จึงได้ใช้รูปแบบนี้ในการกำหนดอุบัติเหตุการล้มทางจักรยาน โดยการสร้างเงื่อนไขขึ้น เมื่อค่า X, Y และ Z ได้ลดลงและเพิ่มขึ้นอย่างกระทันหัน



รูปที่ 5 ค่าแกน X, Y และ Z ที่วัดได้ในกรณีปั่นปรกติ

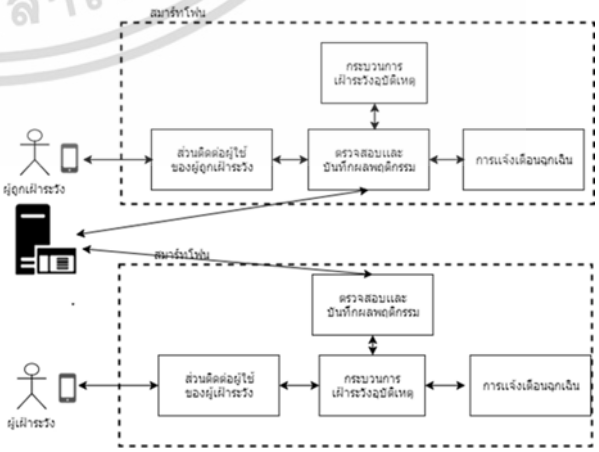
กราฟแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้มีการตั้งฉากเนื่องจากเกิดการชนกับวัตถุทำให้ทุกค่าของ X , Y และ Z เกิดการตั้งตรง

3.4 โครงสร้างโปรแกรม

การแสดงผลการทำงานของโปรแกรมแสดงออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลการทำงานที่แสดงผลบนคอมพิวเตอร์และผลการแจ้งเตือนที่ส่งไปยัง Smartphone

รูปที่ 8 เงื่อนไขการทำงานที่ใช้ในโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ออกแบบเงื่อนไขต้นไม้ตัดสินใจโดยแบ่งออกเป็น 4 เงื่อนไขคือ ปั่นปรกติ ล้ม โดนชน และขาดการเชื่อมต่อ ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุโดยใช้ Smartphone ไว้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 โครงสร้างโปรแกรม

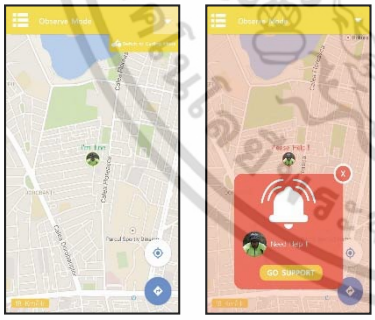
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของ Smartphone (ผู้ถูกเฝ้าระวัง) และส่วนของ Smartphone (ผู้เฝ้าระวัง) เริ่มจากส่วนของ Smartphone (ผู้เฝ้าระวัง) โดยโมดูล ส่วนติดต่อของผู้ใช้ จะทำการรับค่า Sensor จากโมดูลแล้วส่งต่อไปยัง โมดูลกระบวนการเฝ้าระวังอุบัติเหตุ แล้วผ่านเข้าสู่โมดูลตรวจสอบและบันทึกผลพฤติกรรม แล้วเมื่อเกิดอุบัติเหตุจะทำการแจ้งเตือนผ่าน โมดูล การแจ้งเตือนฉุกเฉิน

3.5 หน้าจอโปรแกรม

หน้าจอเมนูหลักของโปรแกรมสำหรับผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือใน Smartphone ประกอบด้วย 2 เมนู 1) การปั่นแบบบุคคล 2) การปั่นแบบหมู่คณะอีกทั้งยังมีหน้าแสดงพิกัด ณ ปัจจุบันที่ผู้ปั่นปั่นอยู่และมีหน้าจอแสดงการแจ้งเตือนเมื่อเมื่อเกิดอุบัติเหตุจะแจ้งเตือนไปที่ Smartphone ของผู้ปั่นเองและผู้เฝ้าระวังดังรูปที่ 10 และ 11

รูปที่ 10 แสดงหน้าจอการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 11 แสดงหน้าจอการทำงานของโปรแกรม

4. ผลการทดสอบ

การทดสอบโปรแกรมสำหรับผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือความถูกต้องในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ และเวลาในการส่งข้อมูล

ส่วนที่ 1 การทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและเวลาในการส่งข้อมูล โดยมีจำนวนครั้งที่ทดสอบ คือ 30 ครั้งต่อ 1 รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ และให้ผู้ทดสอบรับการแจ้งเตือนทั้งหมด 5 คน ทดสอบด้วยการจำลองเหตุการณ์เมื่อเกิดอุบัติเหตุต่างๆ และจับเวลาในการรับส่งข้อมูล ได้นำมาสรุปเป็นค่าเฉลี่ยแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เป็นผลการทดสอบว่าโปรแกรม

รูปแบบการเกิดอุบัติเหตุ	ความถูกต้อง (เปอร์เซ็นต์)	เวลาในการส่งข้อมูลแบบกลุ่ม 5 คน (วินาที)
ปั่นปรกติ	89.05%	6.54
ล้ม	72.10%	5.14
โดนชน	69.75%	15.6
ขาดการเชื่อมต่อ	86.20	2.01

ตารางที่ 1 เป็นผลการทดสอบว่าโปรแกรมสามารถทำงานหรือแจ้งเตือนอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้องและแสดงเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลของแต่ละรูปแบบ โดยให้ผู้ใช้งานติดตั้ง Smartphone กับอุปกรณ์ยึดติดจักรยาน แล้วทดสอบรูปแบบต่างๆจำนวน 30 ครั้ง จากนั้นนำผลการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูล จากการทดสอบในพฤติกรรมการโดนชนนั้นมีความถูกต้องน้อยที่สุดเป็นเพราะรูปแบบการชนของจักรยานมีหลากหลายรูปแบบทำให้โปรแกรมตรวจจับพฤติกกรรมที่ทำการวิจัยมาได้เพียงเท่านั้น และเวลาในการส่งข้อมูลมีความแตกต่างกันเป็นเพราะการคำนวนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในโปรแกรมมีลักษณะที่แตกต่างกัน ทำให้พฤติกรรมที่ต้องใช้การคำนวนสูง เกิดความล่าช้าในการแจ้งเตือนไปยังโปรแกรม

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาโปรแกรมแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมสำหรับผู้ขับขี่จักรยานผ่านแอพพลิเคชั่นมือถือใน Smartphone สามารถใช้งานควบคู่กับการปั่นจักรยานและเป็นประโยชน์ในการช่วยเหลือผู้ปั่นที่ประสบอุบัติเหตุ

เอกสารอ้างอิง

[1] Wikipedia, 2010. Accelerometer [Online] Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer [Mar 20, 2016].

[2] A. Y. Jeon , J. H. Kim , I. C. Kim , J. H. Jung , S. Y. Ye , J. H. Ro, S. H. Yoon , J. M. Son , B. C. Kim, B. J. Shin, G. R. Jeon, "Implementation of the Personal Emergency Response System using a 3-axial Accelerometer", 6th International Special Topic Conference on ITAB, 2007, Tokyo, page 223-226. 2008.

[3] Do-Un Jeong, Se-Jin Kim, Wan-Young Chung, "Classification of Posture and Movement Using a 3-axis Accelerometer", 2007 International Conference on Convergence Information Technology, page 837-844. 2007.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้