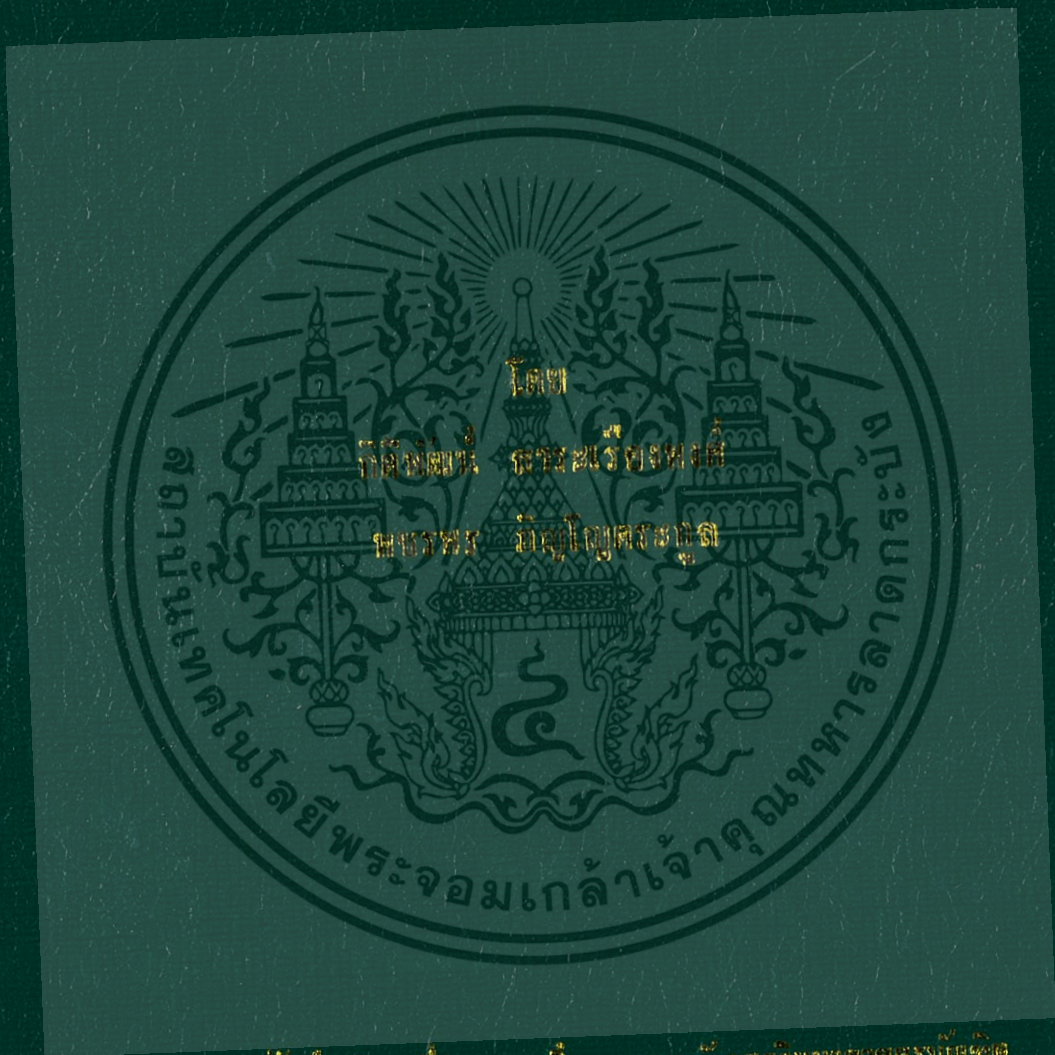


จักรยานเพื่อผู้สูงอายุ
BICYCLE FOR THE ELDERLY



ปริญญานิเทศน์ชั้นปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ
BICYCLE FOR THE ELDERLY



T144563

โดย

กิติพัฒน์ สารเรืองพงศ์
พชรพร ภิญโญตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ประภาวัต

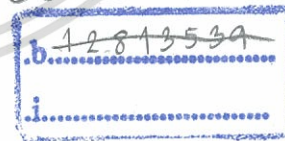
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานวิทย์ ชูระนุติ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

144563

2.5...พ.ย...2559

600268133



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ
BICYCLE FOR THE ELDERLY

โดย

กิติพัฒน์ สารเรืองพงศ์

KITTPAT SARARUENGPONG

พชรพร ภิญโญตระกูล

PACHARAPORN PINYOTRAKUN

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ประภาวัต

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานวิทย์ ชูระนุกติ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BICYCLE FOR THE ELDERLY



**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS OF THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2/2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2557
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ
BICYCLE FOR THE ELDERLY

ผู้จัดทำ

1. นายกิตติพัฒน์ สารเรืองพงศ์ รหัสประจำตัว 54070006
2. นางสาวเพชรพร ภิญโญตระกูล รหัสประจำตัว 54070056

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ประภาวัต)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานวิทย์ ฐะนุติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ
นักศึกษา	นายกิตติพัฒน์ สารเรืองพงษ์ รหัสนักศึกษา 54070006 นางสาวพรพร ภิญโญตระกูล รหัสนักศึกษา 54070056
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ประภาวัต
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานวิทย์ ฐะนุติ

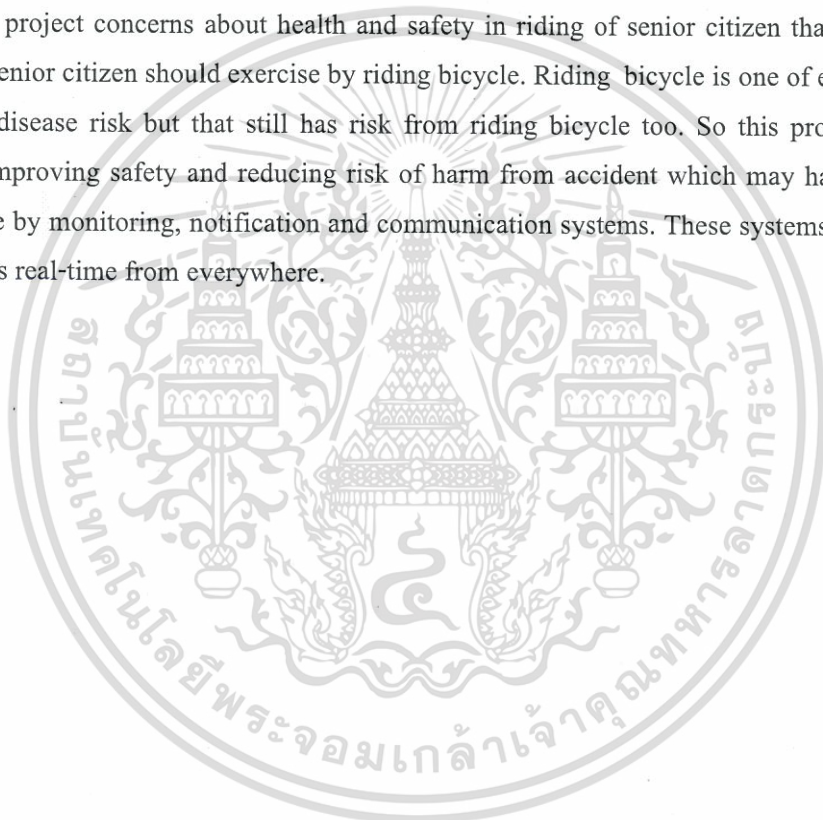
บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ตระหนักถึงสุขภาพ และความปลอดภัยในการขับขี่จักรยานของผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี และผู้สูงอายุเกือบทุกคนก็มีปัญหาด้านสุขภาพซึ่งควรจะออกกำลังกายด้วยการขับขี่จักรยานที่เป็นการออกกำลังกายที่มีความเสี่ยงต่อโรคภัยของผู้สูงอายุน้อยที่สุด แต่ก็ยังมีภัยที่เกิดจากการขับขี่จักรยานเองด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงได้จัดทำจักรยานสำหรับผู้สูงอายุขึ้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงของภัยอันตราย อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นขณะปั่นจักรยานโดยจะมีทั้งระบบตรวจสอบแจ้งเตือน และการติดต่อสื่อสาร เป็นระบบที่ทำงานแบบต่อเนื่องซึ่งสามารถใช้งานได้ในทุกที่ รวมถึงเกือบทุกสภาพอากาศและมีการส่งข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่าย

Project Title	Bicycle for the elderly		
Student	Mr. Kitipat Sararuengpong	Student ID	54070006
	Ms. Pacharaporn Pinyotrakun	Student ID	54070056
Degree	Bachelor of Science		
Program	Information Technology		
Academic Year	2014		
Advisor	Asst.Prof.Dr. Sumet Prabhavat		
Co-Advisor	Asst.Prof.Dr. Panwit Tuwanut		

ABSTRACT

This project concerns about health and safety in riding of senior citizen that increasing every year. Senior citizen should exercise by riding bicycle. Riding bicycle is one of exercise that has least of disease risk but that still has risk from riding bicycle too. So this project creates bicycle for improving safety and reducing risk of harm from accident which may happen while riding bicycle by monitoring, notification and communication systems. These systems can update status of users real-time from everywhere.



กิตติกรรมประกาศ

โครงการงานจักรยานเพื่อผู้สูงอายุฉบับนี้ บรรลุผลสำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือจาก อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ประภาวัต และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานวิทย์ ฐะนุติ ที่คอยแนะนำให้คำปรึกษารวมถึง ช่วยชี้แนะ และตอบข้อสงสัยต่างๆ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ในทุกๆ ขั้นตอนของการทำงาน

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้และคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงการให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของผู้จัดทำทุกท่านที่คอยให้กำลังใจ และคอยสนับสนุนในการทำโครงการให้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ ที่คอยอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ขอขอบคุณ พี่ น้อง ทุกคน รวมถึงคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย ที่คอยให้กำลังใจ และคอยช่วยเหลือให้โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

กิติพัฒน์ สาระเรืองพงศ์
พชรพร ภิญญูตระกูล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญ (ต่อ).....	V
สารบัญรูป	VI
สารบัญรูป (ต่อ)	VII
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 สมมติฐานของการศึกษา.....	2
1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการ.....	2
1.5 ขอบเขตโครงการ.....	3
1.6 ขั้นตอนของการศึกษา.....	3
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Hardware platform.....	4
2.2 เซ็นเซอร์.....	6
2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	11
3 การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ	
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	13
3.2 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ.....	13
3.3 ภาพรวมของระบบ.....	15
3.4 Use Case Diagram.....	16
3.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	17
4 ผลการทดลอง	
4.1 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ Ultrasonic.....	18
4.2 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ GPS.....	20
4.3 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการวัดชีพจร.....	21
4.4 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ Accelerometer.....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 ผลการแจ้งเตือนผ่านทาง E-mail.....	26
5 สรุปผล	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	28
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ	28
5.3 ปัญหาและอุปสรรคการทำงาน	28
5.4 ข้อจำกัดของระบบ	28
5.5 สิ่งที่จะดำเนินงานต่อ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	
ก Use case description	31
ข Activity Diagram.....	37
ค ชิ้นงานและวิธีการใช้งาน	41
ง คู่มือการใช้งานระบบ	44
ประวัติผู้เขียน.....	53

สารบัญรูป

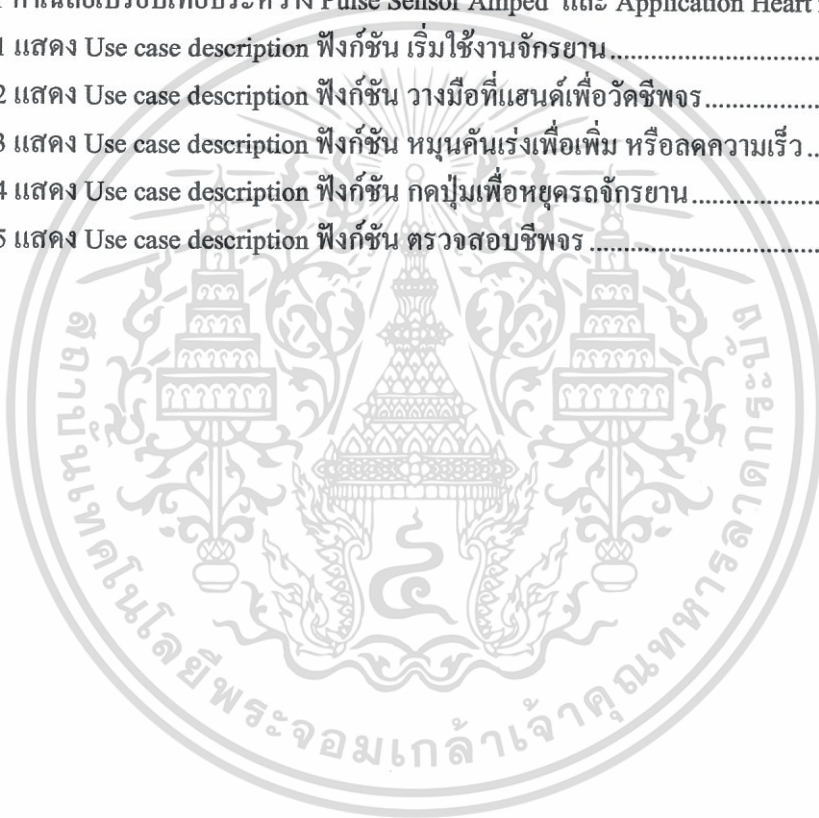
รูปที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบหลักของแผงวงจร Raspberry Pi B+	4
2.2 ส่วนประกอบหลักของแผงวงจร Arduino Uno R3	6
2.3 เซ็นเซอร์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ	7
2.4 รูปแสดงแผนผังของคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ	7
2.5 รูปแสดงแผนผังของคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ	8
2.6 ทิศทางของ Accelerometer	9
2.7 ทิศทางของ Accelerometer	10
2.8 ทิศทางของ Accelerometer	10
3.1 Block Diagram	16
3.2 Use Case Diagram	16
4.1 เชื่อมต่อ Ultrasonic sensor กับ Arduino board	18
4.2 ผลการทดลองที่ระยะ 1 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที	18
4.3 ผลการทดลองที่ระยะ 2 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที	19
4.4 ผลการทดลองที่ระยะ 3 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที	19
4.5 ผลการทดลองที่ระยะ 4 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที	20
4.6 ผลการทดลองที่ระยะ 5 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที	20
4.7 ผลการทดลองของ GPS Sensor	21
4.8 ผลการทดลองจาก Google Map	21
4.9 ผลการทดลองของ Pulse Sensor Amped	21
4.10 ผลการทดลองจาก Heart rate sensor	22
4.11 ผลที่ได้จากการวัดชีพจรใน Application Heart rate 1 ครั้ง	22
4.12 ผลที่ได้จากการวัดชีพจรใน Application Heart rate 3 ครั้ง	23
4.13 เคลื่อนที่ตามแกน X	24
4.14 เคลื่อนที่ตรงข้ามแกน X	24
4.15 เคลื่อนที่ตามแกน Y	25
4.16 เคลื่อนที่ตรงข้ามแกน Y	25
4.17 เคลื่อนที่ตามแกน Z	26
4.18 เคลื่อนที่ตรงข้ามแกน Z	26
4.19 E-mail แจ้งเตือนผู้ใช้งาน	27
ข.1 แสดง Activity Diagram การกดปุ่มเปิดระบบ และวัดระยะห่างวัตถุ	38
ข.2 แสดง Activity Diagram การวัดชีพจร และตรวจสอบชีพจร	39

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.3 แสดง Activity Diagram หมุนคันเร่งเพื่อเพิ่มหรือลดความเร็ว	40
ข.4 แสดง Activity Diagram กดปุ่มเบรกเพื่อหยุดรถจักรยาน	40
ค.1 จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ	42
ค.2 สวิตช์เปิดระบบ	42
ค.3 เซ็นเซอร์วัดชีพจร	43
ค.4 คันเร่งสำหรับเพิ่มหรือลดความเร็วและปุ่มเบรก	43
ง.1 หน้าต่าง Terminal พิมพ์คำสั่ง sudo apt-get update	45
ง.2 หน้าต่าง Terminal พิมพ์คำสั่ง sudo apt-get install python-geopy	45
ง.3 หน้าต่าง Terminal หลังจากติดตั้ง python-geopy เสร็จสิ้น	46
ง.4 เริ่มติดตั้ง file server	46
ง.5 หน้าต่าง Terminal ตรวจสอบ ip address	47
ง.6 พิมพ์คำสั่ง cd /destinationfolder/project/server/ nano /serverproject.py	47
ง.7 หน้าต่าง Terminal พิมพ์คำสั่ง nano serverproject.py	48
ง.8 หน้าต่าง Terminal การแก้ไขข้อมูล	48
ง.9 พิมพ์คำสั่ง cd /destinationfolder/project/server/ python serverproject.py	49
ง.10 UNO Pinout	50
ง.11 Model B+ Pinout	50
ง.12 พิมพ์คำสั่ง cd /destinationfolder/client/ nano uiproject.py	51
ง.13 หน้าต่าง Terminal แก้ไขข้อมูลในส่วนของ HOST	51
ง.14 หน้าต่าง Terminal แก้ไข crontrab crontab -e	52
ง.15 เพิ่มคำสั่งในบรรทัดสุดท้าย	52

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบด้าน Hardware ของ Raspberry Pi B+.....	5
2.2 องค์ประกอบด้าน Hardware ของ Arduino Uno R3.....	5
2.3 คุณสมบัติทั่วไปของ Adafruit Ultimate GPS Breakout.....	8
3.1 พจนานุกรมตาราง Bicycle แสดงข้อมูลของสมาชิก.....	17
3.2 พจนานุกรมตาราง Users แสดงข้อมูลของสมาชิก.....	17
4.1 ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระหว่าง Pulse Sensor Amped และ Application Heart rate.....	23
ก.1 แสดง Use case description ฟังก์ชัน เริ่มใช้งานจักรยาน.....	32
ก.2 แสดง Use case description ฟังก์ชัน วางมือที่แฮนด์เพื่อวัดชีพจร.....	33
ก.3 แสดง Use case description ฟังก์ชัน หมุนคันเร่งเพื่อเพิ่ม หรือลดความเร็ว.....	34
ก.4 แสดง Use case description ฟังก์ชัน กดปุ่มเพื่อหยุดรถจักรยาน.....	35
ก.5 แสดง Use case description ฟังก์ชัน ตรวจสอบชีพจร.....	36



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ผู้สูงอายุเป็นวัยที่ได้รับความสนใจมากในประเทศ เนื่องจากความเคารพ การให้เกียรติและความกตัญญู เป็นการปลูกฝังมาอย่างต่อเนื่องในสังคม โดยแนวโน้มของจำนวนผู้สูงอายุในปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆ ปี ซึ่งตรงข้ามกับคนในวัยทำงาน วัยรุ่น และวัยเด็กที่มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่ง การเพิ่มขึ้นของประชากรในช่วงปีพุทธศักราช 2548 – 2578 นั้น อัตราการเกิดของทารกไม่มีการเพิ่มขึ้น แต่จำนวนประชากรในประเทศก็ยังคงมี 65 ล้านคนเท่าเดิมโดยประมาณ

ผู้สูงอายุจำนวนร้อยละ 85 มีความสามารถที่จะดูแลช่วยเหลือตัวเองได้ ส่วนร้อยละ 15 ที่เหลือช่วยเหลือตนเองไม่ได้ เกี่ยวเนื่องจากปัญหาสุขภาพ โรคภัยต่างๆ ซึ่งโรคเรื้อรัง 4 อันดับที่พบบ่อยในผู้สูงอายุคือ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคอ้วน และโรคเกี่ยวกับกระดูกและข้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเกิดโรคต่างๆ ได้ด้วยการออกกำลังกายหลายๆ ประเภท

การออกกำลังกายของพ่อแม่ ปู่ย่า หรือตายายนั้น ควรจะเป็นการออกกำลังกายแบบสบายๆ มีอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรง เช่น การเดินและการขี่จักรยาน การว่ายน้ำ เป็นต้น โดยการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานนั้น จะช่วยให้สามารถลดการทำงานของกระดูกและข้อต่อได้ ทำให้การทำงานของกระดูกและข้อต่อต่างๆ ไม่ทำงานหนักมากเกินไป เนื่องจากผู้สูงอายุส่วนมากจะมีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกและข้อที่เสี่ยงต่อโรคไขข้อเสื่อม ซึ่งการปั่นจักรยานช่วยในเรื่องระบบหัวใจ การบริหารข้อและกระดูก ทำให้หัวใจแข็งแรง ระบบโลหิตดีขึ้น ช่วยในเรื่องของโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด และยังให้ผลดีต่อปอดและอวัยวะอื่นๆ และการปั่นจักรยานนั้นปลอดภัยมากกว่ากิจกรรมอื่นๆ อย่างเช่น การเล่นเทนนิส เตะฟุตบอล การว่ายน้ำ การขับรถยนต์ การตกปลา กีฬาประเภทต่างๆ ทั้งลู่วิ่งและลาน หรือแม้กระทั่งการเดิน

ซึ่งการปั่นจักรยานนั้น แม้จะมีประโยชน์มากมาย และดูเหมือนจะมีความปลอดภัยมากที่สุด แต่ก็ยังมีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุได้ตลอดเวลา ทั้งเกิดจากสภาพร่างกาย สภาพแวดล้อมต่างๆ และรวมถึงความประมาทด้วย ซึ่งภัยจากการใช้รถจักรยานที่เห็นได้ชัดคือ จักรยานล้ม อาจเกิดจากการที่ปั่นไปสักระยะเรารู้สึกเหนื่อยทำให้ชีพจรเกิดความคิดปกติหรือเกิดจากการช็อค เป็นลมก็ทำให้จักรยานล้มได้ รวมถึงการชนกับวัตถุด้านหน้าจักรยาน ก็ทำให้รถจักรยานล้มได้เช่นกัน

โดยจักรยานเพื่อผู้สูงอายุนั้น จะสามารถทราบได้ว่าจักรยานคันนี้เป็นของใคร เนื่องจากการระบุในตอนเริ่มแรกของการใช้งาน ตัวจักรยานจะมีระบบไฟฟ้าเพื่อช่วยในการปั่นได้ง่ายขึ้น และตัวจักรยานเพื่อผู้สูงอายุนั้นจะประกอบด้วย 3 ระบบคือ ระบบเซ็นเซอร์การตรวจวัดต่างๆ ได้แก่ การวัดชีพจร ระบุตำแหน่ง การตรวจสอบการล้มและ Ultrasonic ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกส่งไปเก็บยังฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบและเมื่อมีสิ่งผิดปกติ จะส่งข้อมูลไปยังอีกระบบเพื่อเริ่มทำงาน คือระบบช่วยเหลือ เช่น มีการชะลอความเร็ว เป็นต้น และในส่วนสุดท้ายจะเป็นการติดต่อสื่อสารเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแล้ว จะมีการส่งข้อมูลไปบอกกับลูกหลาน

ระบบที่จัดทำขึ้นมานี้จึงช่วยลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุ ที่สามารถเกิดจากการปั่นจักรยาน ช่วยให้ปลอดภัยและสบายใจในการใช้งานมากขึ้น ผู้ใช้งานจึงสามารถคลายความกังวล และทำให้ออกกำลังกายได้อย่างเต็มที่

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อหาแนวทางลดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ในการใช้งาน
- เพื่อศึกษาการส่งข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับ Raspberry pi และ Arduino
- เพื่อศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูล SQLite
- เพื่อศึกษาภาษา Python ใน Raspberry pi
- เพื่อศึกษาการรับส่งข้อมูล Analog เป็น Digital ในส่วนของ Arduino กับ Raspberry pi
- เพื่อให้เซ็นเซอร์แต่ละตัวทำงานได้เต็มความสามารถ

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

เนื่องจากสุขภาพและภัยจากการใช้งานจักรยาน เป็นสิ่งที่ไม่ควรจะมีมองข้ามสำหรับวัยของผู้สูงอายุ จึงได้จัดทำระบบที่จะช่วยผ่อนแรงในการใช้งานในส่วนของไฟฟ้าและช่วยลดการอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ที่มีทั้งระบบตรวจจับที่เป็นตัวเซ็นเซอร์ต่างๆ เช่น เซ็นเซอร์วัดชีพจร เซ็นเซอร์ตรวจจับการล้ม เซ็นเซอร์ระบุตำแหน่งที่อยู่ และ Ultrasonic sensor แล้วนำข้อมูลเก็บลง Database เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

ระบบการช่วยเหลือ เช่น การชะลอความเร็วและช่วยเหลือเมื่อจักรยานกำลังจะล้ม ในระบบส่วนสุดท้ายจะเป็นการแจ้งเตือนจากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อแจ้งเตือนไปยังลูกหลานหรือผู้ดูแล โดยเซ็นเซอร์ทั้งหมดต่อเข้ากับ Arduino เพื่อให้ระบบทำงานได้และสามารถลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการ

- ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ SQLite ซึ่งเหมาะกับการทำงานแบบ Front end เป็นไฟล์ข้อมูลแบบธรรมดา ติดตั้งและใช้งานง่าย เหมาะสำหรับฐานข้อมูลที่มีไม่เยอะ
- ทฤษฎีออกแบบระบบโดยใช้ Python Programming เพราะ Python สามารถใช้ได้กับทุกแพลตฟอร์ม และมีโครงสร้างภาษาที่เข้าใจง่าย
- ทฤษฎีการฉายแสงซึ่งนำมาใช้ในการวัดชีพจร เพราะการฉายแสงทำให้เส้นเลือดฝอยเกิดการบีบตัวและสามารถวัดชีพจรได้
- ทฤษฎีการวัดระยะห่างระหว่างวัตถุ ด้วยหลักการการสะท้อนของคลื่นเสียงเพื่อวัดระยะจากจักรยานถึงวัตถุ เพื่อป้องกันการชน
- ทฤษฎีว่าด้วยการระบุตำแหน่งของภาคพื้นโลก ด้วยการหาระยะห่างของดาวเทียมและรับสัญญาณจากดาวเทียม
- ทฤษฎีการส่งข้อมูลแบบสัญญาณ Digital ของคลื่นความถี่ในระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตโครงการ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอเกี่ยวกับจักรยานเพื่อผู้สูงอายุ ที่ใช้ลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น โดยจะนำเสนอผ่านการใช้ตัวเซ็นเซอร์ต่อเข้ากับ Arduino โดย Arduino ต่อเข้ากับ Raspberry pi และใช้ภาษา Python ในการเขียนเพื่อรับข้อมูล แล้วนำเข้าไปเก็บลงใน Database เพื่อนำค่าต่างๆ ที่ได้ไปวิเคราะห์ และคอยช่วยเหลือผู้ใช้งาน

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

- ศึกษาแนวโน้มของจำนวนประชากรในวัยสูงอายุ และปัญหาสุขภาพ
- ศึกษาหาข้อมูลภัยอุบัติเหตุ ที่เกิดจากการปั่นจักรยานและหาแนวทางแก้ไข
- ศึกษาการทำงานของฮาร์ดแวร์เพื่อเลือกเซ็นเซอร์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในระบบ
- ทดสอบอุปกรณ์
- ศึกษาวิธีการเชื่อมต่อระหว่าง เซ็นเซอร์กับ Arduino เพื่อรับส่งข้อมูล
- ศึกษาวิธีเชื่อมต่อระหว่าง Raspberry pi กับ Arduino
- ศึกษาการ Python Programming เพื่อนำค่าจากเซ็นเซอร์มาวิเคราะห์จัดเก็บ และนำไปใช้
- ศึกษา SQLite Database
- เชื่อมต่ออุปกรณ์ และเซ็นเซอร์
- จัดทำ Database
- รวมและทดสอบระบบ
- ทำเอกสารและคู่มือในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

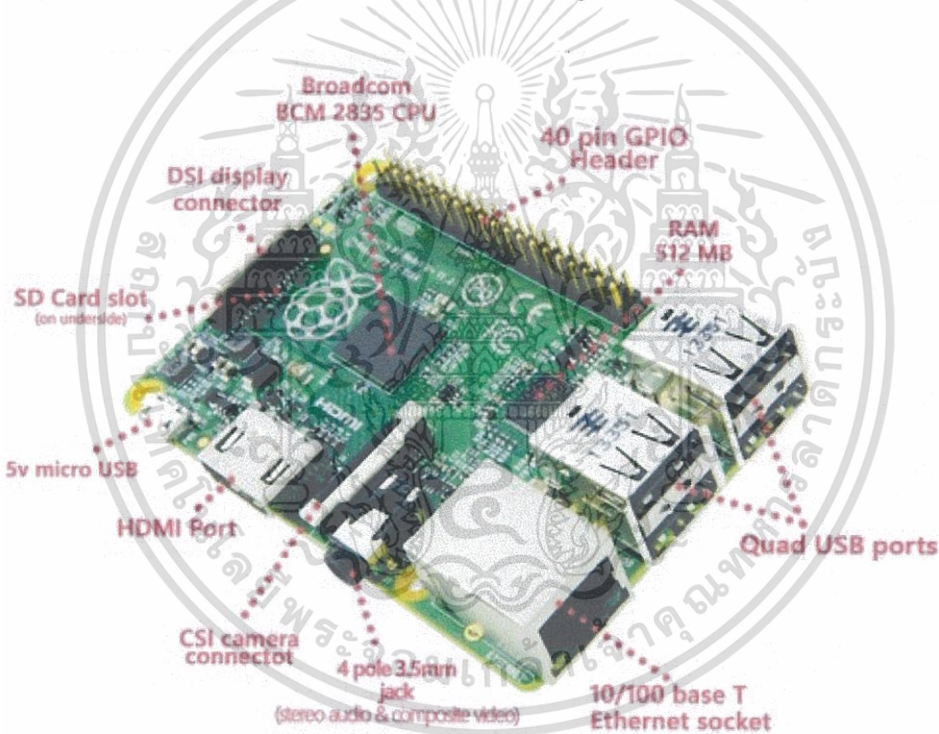
ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบและภาพรวมของระบบ รวมไปถึงเทคโนโลยีที่นำมาใช้เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน ภาษาที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบ และขั้นตอนทำงานของการพัฒนาระบบ

2.1 Hardware platform

2.1.1 Raspberry Pi B+

คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแต่มีสิ่งจำเป็นในการประมวลผลเหมือนคอมพิวเตอร์ แต่ความเร็วหรือกำลังสำหรับประมวลผลไม่สามารถเทียบกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทั่วไป ราคาถูก ใช้งานง่าย และมี GPIO ที่สำหรับการรับส่งข้อมูลคล้าย Microcontroller



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบแผงวงจร Raspberry Pi B+

ระบบปฏิบัติการ

Raspberry pi b+ ใช้ระบบปฏิบัติการแบบลินุกซ์ (Linux Oprating System) ได้หลายระบบ ตัวอย่างเช่น Raspbian เป็นระบบปฏิบัติการ Debian ถูกปรับแต่งสำหรับ Raspberry Pi และ Pidora ระบบปฏิบัติการ Fedora ตัวสุดท้ายก็คือ Arch Linux โดยจะติดตั้ง บน SD Card บน Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบด้าน Hardware ของ Raspberry Pi B+

Chip	Broadcom BCM2835 SoC
CPU	700 MHz Low Power ARM1176JZFS core
Memory	512 MB SDRAM
Memory Card Slot	SDIO
Power	Micro USB socket 5V, 2A
Port	HDMI (rev 1.3 & 1.4)
	Composite RCA (PAL and NTSC)
	4 x USB 2.0 Ports with up to 1.2 A output
Dimensions	85mm x 56mm x 17mm

ข้อดีของ Raspberry Pi

- มีขอบเขตการทำงานที่ค่อนข้างกว้าง
- ใช้งานเหมือน Computer ทั่วไป
- มี Software ให้ใช้งานค่อนข้างเยอะ
- ใช้งานค่อนข้างง่าย เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น

ข้อเสียของ Raspberry Pi

- มี port ที่สามารถใช้ในการทำงานน้อย

2.1.2 Arduino Uno R3

Microcontroller ที่สามารถใช้จัดการกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ใช้งานได้ตามที่ต้องการ ทำหน้าที่คิดคำนวณและรับค่าจากระบบวัดผลภายนอก เพื่อตอบสนองไปยังส่วนของอุปกรณ์อื่นๆ ที่เชื่อมต่ออยู่กับ Arduino โดยเชื่อมคอมพิวเตอร์กับ USB Port ใช้ไฟเลี้ยงจากสาย USB (+5V)

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบด้าน Hardware ของ Arduino Uno R3

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5 V (Recommended 7-12V, Limit 6-20V)
Flash Memory	32 KB (Atmega328) of which 0.5 KB
Clock Speed	16 MHZ
Analog Input Pins	6
Arduino Pins reserved	10 to 13 used for SPI
	4 used for SD card
	2 W5100 interrupt (when bridged)

การเริ่มใช้งานนั้นจะต้องทำการลงไดรฟ์เวอร์ก่อนซึ่งตัว Arduino Uno R3 นั้นมีเป็นของตัวเอง เป็นแบบ Open Source สะดวกและง่ายสำหรับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบแผงวงจร Arduino Uno R3

ข้อดีของ Arduino Platform

- มีบอร์ดให้เลือกใช้งานหลากหลาย
- ทนต่อปัญหาความร้อน
- ราคาไม่แพง
- ใช้งานได้ยืดหยุ่น
- Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมโดยไม่ต้องยึดติดกับ OS
- พัฒนาง่าย

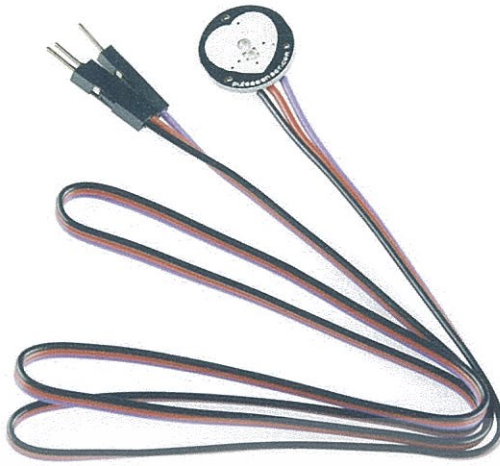
ข้อเสียของ Arduino Platform

- อุปกรณ์เสริมมีขนาดใหญ่
- อุปกรณ์บางชนิดต่อตรงไม่ได้

2.2 เซ็นเซอร์

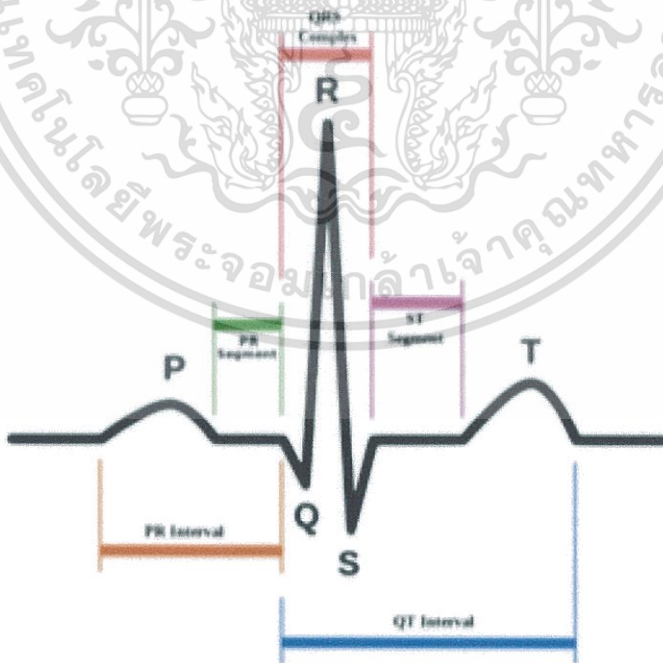
2.2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับชีพจร (Pulse Sensor Amped)

เซ็นเซอร์วัดชีพจรในรูปที่ 2.3 ตัวเซ็นเซอร์จะคอยจับการบีบตัวของเส้นเลือดในรูปของแสงแบบคลื่น ซึ่งตัวเซ็นเซอร์จะเป็นแบบ plug and play



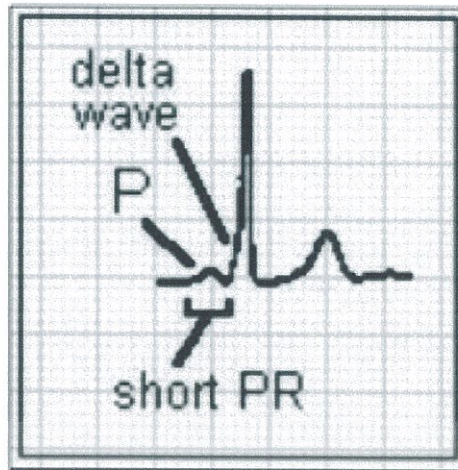
รูปที่ 2.3 เซ็นเซอร์วัดชีพจร

เราสามารถทราบข้อมูลได้จากเซ็นเซอร์วัดชีพจรที่ทำงานแบบ Real time และส่งข้อมูลไปยัง Database เพื่อเก็บข้อมูลและคอยตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับ โดยปกติชีพจรจะอยู่ที่ 60-100 ครั้ง/นาที แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละคน บางคนอาจอยู่ที่ 50 – 120 ครั้ง/นาที ลักษณะของชีพจร จะมีคลื่น P, Q, R, S, T ในตำแหน่งที่ปกติ และสม่ำเสมอ ดังรูปที่ 2.4 และเมื่อเกิดความผิดปกติของชีพจร ก็จะดูได้จากคลื่นหัวใจเช่นกัน ซึ่งจากที่มีคลื่น P, Q, R, S, T ตามตำแหน่ง เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นก็จะทำให้มีคลื่น P, Q, R, S, T อยู่ผิดที่ลักษณะของ PR interval < 0.12 sec เรียกว่ามี Short PR interval ส่งผลให้คลื่น P, Q, R, S, T มีลักษณะที่แคบผิดปกติ แสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.4 แผนผังของคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แผนผังของคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ

2.2.2 Adafruit Ultimate GPS Breakout

Adafruit Ultimate GPS Breakout ใช้การคิดคำนวณจากความถี่ของสัญญาณนาฬิกาที่ส่งจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลก ทำให้สามารถบอกพิกัดตำแหน่ง ณ ที่ที่สามารถรับสัญญาณได้ในทุกพื้นที่ ส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ในการกำหนดพิกัดที่อยู่สถานที่ใช้ในการนำทาง ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับทางทหาร วางแผนการใช้สอยที่ดิน การติดตามการค้าสารเสพติด รวมถึงการนำมาประกอบการบรรยายสถานที่ท่องเที่ยว

ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติของ Adafruit Ultimate GPS Breakout

Satellites	22 tracking, 66 searching
Patch Antenna Size	15mm x 15mm x 4mm
Update rate	1 to 10 Hz
Position Accuracy	1.8 meters
Velocity Accuracy	0.1 meters/s
Tracking sensitivity	-165 dBm
Weight	8.5 g
Dimensions	25.5mm x 35mm x 6.5mm

ข้อดีของ GPS

- มีความแม่นยำ
- สะดวก
- ทราบถึงรายละเอียดและทิศของเส้นทาง
- ค่าใช้จ่ายน้อย

ข้อเสียของ GPS

- ทนทานต่อสภาพอากาศได้น้อย
- ตัวรับสัญญาณมีราคาสูง
- อาจเกิดปัญหาจากดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ในตัวอาคารค่อนข้างลำบาก

2.2.3 Ultrasonic sensor

Ultrasonic sensor ใช้ในการวัดระยะห่างระหว่างตัว sensor กับตัววัตถุโดยการส่งสัญญาณเริ่มต้นยาว 10 ไมโครวินาที ส่งให้แหล่งกำเนิดเสียงทำงานจากนั้นจะส่งคลื่นเสียงความถี่ 40 kHz ออกไป 8 พัลส์ แล้วจับเวลารอเสียงที่สะท้อนกลับมา เพื่อคิดหาระยะทาง

ข้อดีของ Ultrasonic sensor

- การวัดระยะห่างค่อนข้างมีความแม่นยำ
- ตรวจจับวัตถุ ได้ทุกประเภท

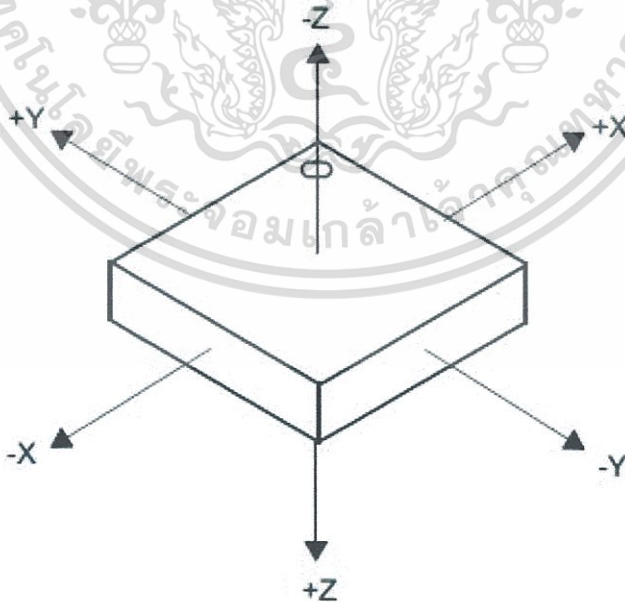
ข้อเสียของ Ultrasonic sensor

- ค่าที่วัดได้จะคาดเคลื่อนเล็กน้อยเนื่องจากสิ่งกระตุ้น เช่น อุณหภูมิ
- ใช้ไม่ได้กับวัสดุบางประเภท เช่น โฟม ผ้า
- มีระยะการตรวจจับที่ค่อนข้างสั้น

2.2.4 Accelerometer

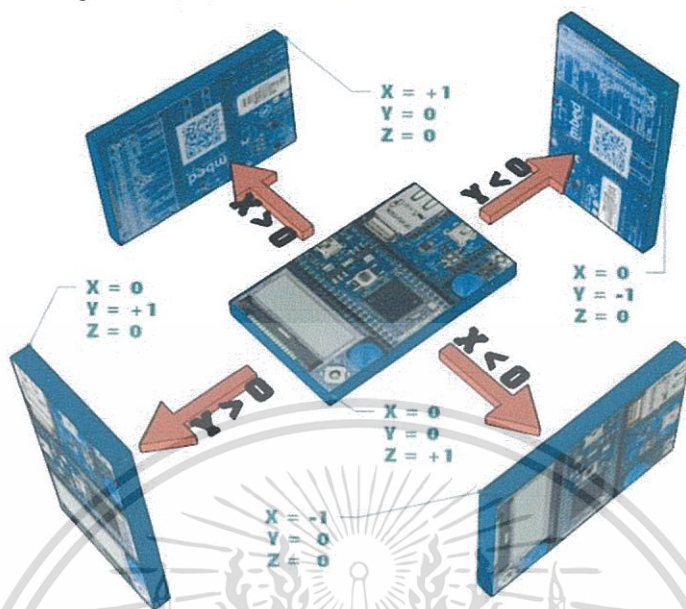
เซ็นเซอร์วัดความเร่งเพิ่มขึ้น หรือลดลง ซึ่งจะวัดตามแนวแกน X,Y และ Z ซึ่งโดยปกติตามอุดมคติ แกนทั้ง 3 จะมีค่าเท่ากับ 0 จะมีค่าแรงโน้มถ่วงของโลก คือค่า g นั่นเอง โดยค่า g มีค่าเท่ากับ 9.8 จึงทำให้ค่าของแกน X,Y และ Z มีค่า เท่ากับ 9.8 ด้วย

เมื่อมีการเอียงจะก็จะคงค้างสถานะนั้นไว้ แล้วส่งข้อมูลไปยัง Arduino เพื่อนำมาใช้คำนวณมุมได้โดย Accelerometer ไม่เพียงแต่วัดเมื่อเวลาที่อยู่นิ่งๆ แต่ยังวัดได้แบบ dynamic ด้วย ในรูป 2.6 จะแสดงทิศทางของ Accelerometer

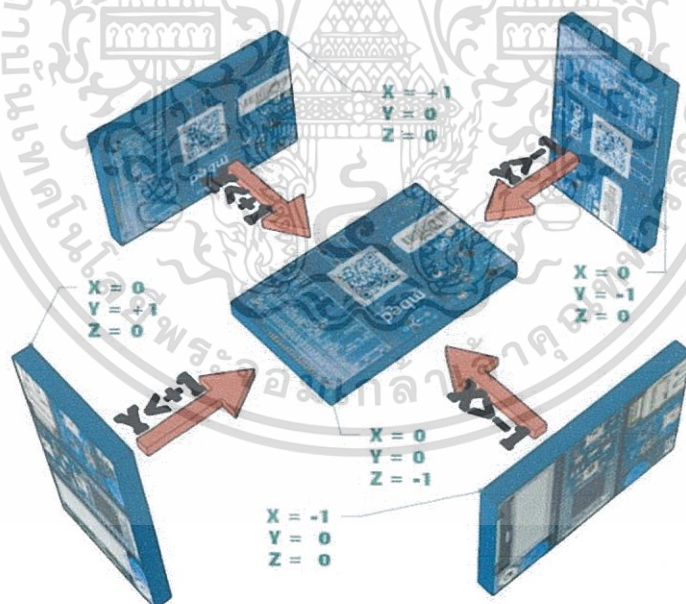


รูปที่ 2.6 ทิศทางของ Accelerometer

ในรูปที่ 2.7 และ 2.8 จะแสดงให้เห็นเมื่อมีการเคลื่อนของแต่ละแกน จะมีค่าของ X,Y, และ Z เปลี่ยนไปจากค่ามาตรฐานคือ X,Y, และ Z เท่ากับ 0



รูปที่ 2.7 ทิศทางของ Accelerometer



รูปที่ 2.8 ทิศทางของ Accelerometer

ข้อดีของ Accelerometer

- ไวต่อการตอบสนองแกนต่างๆ
- ติดตั้งได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.3.1 Python Programming

Python Programming เป็นภาษาแบบอินเทอร์พรีเตอร์ ที่เป็นภาษาสคริปต์ ทำให้ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้เวลาสำหรับการเขียนและการคอมไพล์น้อยเหมาะสำหรับงานในการดูแลระบบเป็นอย่างยิ่ง มีการสนับสนุนภาษาไพธอนเป็นส่วนหนึ่งของระบบ Unix, Linux และมีการติดตั้งให้ทำงานเป็นภาษาสคริปต์ของวินโดวส์ ผ่านระบบ Windows Script Host ได้ ไพธอนสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในส่วน Client Side และ Server Side ทำให้มีความยืดหยุ่น และภาษาไพธอน ยังมี Library ให้เลือกใช้งาน

ข้อดีของภาษา Python

- โค้ดที่เขียนด้วยภาษา Python นำไปใช้ได้กับหลายระบบปฏิบัติการ
- ใช้งานง่าย และง่ายสำหรับผู้เริ่มศึกษา
- ภาษา Python เป็น Dynamic typing เปลี่ยนชนิดของข้อมูลได้ง่าย
- ภาษา Python มีฟังก์ชันสนับสนุนฐานข้อมูลอย่างเช่น SQLite 3

ข้อเสียของภาษา Python

- เนื่องจากเป็น Scripting language ต้องใช้ Interpreter เป็นตัวแปลคำสั่งในแต่ละบรรทัดของโปรแกรมให้เป็น machine code ระหว่างทำงาน จึงทำให้การทำงานช้ากว่า ภาษา C/C++
- ไม่สามารถตรวจความถูกต้องในการเรียกใช้ตัวแปร ดังนั้นผู้ใช้งานต้องระมัดระวังในขณะที่ทำการพัฒนา จึงสามารถมีโอกาสเกิด Runtime Error ได้มากจากการเรียกตัวแปรที่ไม่ได้ใช้งาน หรือเรียกใช้งานตัวแปรผิดประเภท ได้ง่าย

2.3.2 C++ Programming

ภาษา C++ ซึ่งเป็นภาษาแบบผสมระหว่าง Procedural Programming กับ Object Oriented Programming โดยภาษา C++ มีพื้นฐานส่วนใหญ่มาจากภาษา C และได้เพิ่มการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ทำให้โปรแกรมภาษา C++ สามารถใช้งานเชิงวัตถุการสืบทอดด้วย ซึ่งภาษา C++ เป็นภาษาที่มีแนวคิดเป็นวัตถุและไม่จำกัดแพลตฟอร์มทำให้ภาษา C++ เป็นที่นิยมใช้ในงานกับระบบขนาดใหญ่

ข้อดีของภาษา C++

- เป็นภาษาที่ไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม ทำให้ตัวโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาทำงานบนหลายแพลตฟอร์มได้
- ใช้งานในระดับต่ำได้
- มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่นส่งผลให้มีรูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษา C++ หลากหลาย

ข้อเสียของภาษา C++

- ภาษา C++ มีพื้นฐานมาจากภาษาระดับต่ำทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งานกับโปรแกรมบางชนิด
- การตรวจสอบทำได้ยากเพราะมีโครงสร้างรูปแบบการเขียนที่ยืดหยุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 SQLite

ฐานข้อมูลเล็กๆ คล้ายกับ Access และ SQL ฟรี ติดตั้งง่าย ใช้ได้กับทุกระบบอย่างเช่น Window, Mac, และ Linux มีโครงสร้างการใช้งานที่ง่ายสำหรับการจัดเก็บ และง่ายต่อการนำไปใช้ อีกทั้ง SQLite มีการจัดการคล้ายคลึงกับ SQL ในการสร้าง การเรียกใช้และการเก็บข้อมูล

ลักษณะเด่น

ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีคนใช้งานน้อยและเนื่องจากความเล็กไม่ต้องคอยจัดการ ทั้งยังใช้ได้ดีใน devices หรือการบริการที่ไร้คนควบคุม

ข้อดีของ SQLite

- มีขนาดเล็กซึ่งเหมาะกับการทำงานในที่มีสภาพทรัพยากรจำกัด
- ใช้งานง่ายเพราะมีรูปแบบคำสั่งคล้ายกับ SQL

ข้อเสียของ SQLite

- ไม่นิยมใช้กับ high-volume website



บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Requirement Analysis)

3.1.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่ของระบบ (Functional Requirement)

- ระบบจะต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สายได้
- ระบบส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไปยัง Server ได้
- ระบบจะต้องรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ได้
- ระบบจะต้องเชื่อมต่อกัน และจัดเก็บข้อมูลได้
- ระบบจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าเข้ามาและส่งต่อไปใช้งานได้
- ระบบจะต้องมีการช่วยเหลือผู้ใช้ได้รวดเร็ว และทันเวลา

3.1.2 ความต้องการของระบบที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement)

- ระบบจะต้องมีประสิทธิภาพ ประมวลผลได้เร็ว
- พร้อมใช้งานตลอดเวลา
- ระบบมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ง่ายต่อการดูแลรักษา
- ใช้งานสะดวก และเข้าใจได้ง่าย

3.2 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ

3.2.1 จุดประสงค์ของระบบ

เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุขึ้นเมื่อผู้ใช้ใช้งานจักรยาน เพื่อให้มีการใช้ที่ปลอดภัย ใช้งานง่าย สะดวก และเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน หรือเมื่ออุบัติเหตุเกิดขึ้นก็สามารถให้ความช่วยเหลือ และทราบที่อยู่ของผู้ใช้งานได้

3.2.2 การออกแบบระบบ

ระบบภายในจักรยานสำหรับผู้สูงอายุ

แบ่งได้เป็นระบบงานใหญ่ๆ ที่แบ่งหน้าที่การทำงานชัดเจนได้ 3 ระบบ คือ ระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบ ระบบช่วยเหลือและตอบสนอง และระบบการติดต่อสื่อสาร

- ระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบ

ระบบนี้ประกอบด้วยเซ็นเซอร์ต่างๆ ที่คอยทำหน้าที่ตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นในการใช้งาน เช่น เซ็นเซอร์วัดชีพจร เซ็นเซอร์วัดระยะของวัตถุ และเซ็นเซอร์วัดความเอียงของจักรยาน

- ระบบช่วยเหลือและตอบสนอง

จะเป็นระบบที่คอยทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ เมื่อระบบแรก คือ ระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบ ตรวจพบสิ่งผิดปกติ ระบบนี้จะทำการช่วยเหลือ เมื่อจักรยานเกิดการเอียง ซึ่งสามารถทำให้จักรยานล้มได้หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีความเร็วที่มากเกินไป จะมีการลดความเร็วลง และเมื่อผู้ใช้มีชีพจรผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดได้จากโรคประจำตัวของตัวผู้ใช้เอง เหนื่อยหอบก็จะมี การแจ้งเตือนโดยผ่านระบบการแจ้งเตือนและติดต่อสื่อสาร

- ระบบการแจ้งเตือนและติดต่อสื่อสาร

เมื่อระบบแรก คือระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบพบสิ่งที่ผิดปกติ และระบบช่วยเหลือและตอบสนอง ก็ได้ให้การช่วยเหลือผู้ใช้แล้วแต่ยังช่วยไม่ได้จึงทำให้เกิดอุบัติเหตุ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น Server จะทำการส่ง e-mail แจ้งไปยังผู้ที่เชื่อมต่ออยู่กับระบบ เช่น ลูก หลาน เพื่อให้ การช่วยเหลือ

ฟังก์ชันการทำงาน

ในหนึ่งฟังก์ชันการทำงานนั้นจะมีทั้งระบบตรวจสอบ และระบบการช่วยเหลือ แต่ในบางระบบจะมีแค่ระบบที่เป็นการตรวจสอบเท่านั้น และจะทำงานร่วมกับระบบการแจ้งเตือนติดต่อสื่อสารด้วย

- ตรวจสอบการเอียง การล้มของจักรยาน

ใช้ Accelerometer เพื่อใช้ตรวจสอบความเอียงของตัวรถจักรยาน เพื่อให้รู้ว่าเมื่อใดจักรยานอยู่ในมุมหรือองศาที่ผิดปกติ

- ตรวจสอบการชน ระยะจากวัตถุ

ใช้ Ultrasonic Sensor ตรวจสอบระยะห่างจากด้านหน้าของรถจักรยานกับระยะห่างจากวัตถุ เมื่อระยะของวัตถุอยู่ในระดับที่สามารถทำให้เกิดอุบัติเหตุ ระยะจะทำการลดความเร็วของจักรยานให้ระยะห่างกลับสู่ระยะที่ปลอดภัยอีกครั้ง

- จำกัดความเร็ว

เมื่อความเร็วที่ผู้ใช้งานขับขี่จักรยานนั้นอยู่ในระดับที่มีความเสี่ยง จะมีระบบที่ช่วยในการลดความเร็ว เพื่อให้ความเร็วอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

- วัดชีพจร

ใช้การวัดชีพจร เซ็นเซอร์จะคอยจับการบีบตัวของเส้นเลือดโดยจะส่งข้อมูลไปที่ Server แบบ Real-Time เมื่อ Server ได้รับข้อมูล ระบบจะตรวจสอบว่าชีพจรที่ได้รับนั้นผิดปกติหรือไม่ ถ้าผิดปกติจะมีการส่งข้อมูลไปยังผู้ดูแลผู้ใช้งาน เพื่อบอกตำแหน่งที่อยู่ทันที

- ระบุตำแหน่งที่อยู่

การระบุตำแหน่ง อยู่ในส่วนการให้ความช่วยเหลือและการติดต่อ เมื่อเกิดความผิดปกติ และระบบให้ความช่วยเหลือในเบื้องต้นแล้วแต่ยังช่วยเหลือไม่ได้และมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นไม่ว่าจะหนักหรือเบา ระบบจะแจ้งไปที่ผู้ดูแล เพื่อแจ้งให้ทราบถึงเวลาและพิกัด ที่ผู้ใช้งานอยู่ในขณะนั้น

อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในระบบ

- **Raspberry Pi**

Raspberry Pi มีขนาดเล็กแต่การใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูกและเพิ่มหน่วยความจำรอง (SD Card) สำหรับเก็บข้อมูลได้ โดยนำมาต่อกับ Arduino Board ผ่าน Serial Port เพราะ Raspberry Pi ทำงานได้หลากหลาย พัฒนาง่าย และมีการส่งข้อมูลแบบ serial ส่งข้อมูลเป็นชุดๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ทำให้ประมวลผลข้อมูลและส่งข้อมูลง่าย

- **Arduino**

Microcontroller ขนาดเล็ก Arduino Platform จะทำหน้าที่รวมเซ็นเซอร์ไว้ เพราะว่ามีลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมมีรูปแบบการทำงานแบบวนลูป ซึ่งตรงกับความต้องการ ที่จะให้ส่งข้อมูลเข้าฝั่ง Server เป็นชุดๆ

- **Wireless USB**

เนื่องจาก Raspberry Pi มีช่องให้สามารถใช้งานพอร์ต USB ได้ ทำให้ใช้ Wireless USB ได้ ซึ่งมีราคาถูกและใช้งานง่ายกว่า Wifi Module ที่ให้ผลลัพธ์เหมือนกัน

เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำงาน

- **Python**

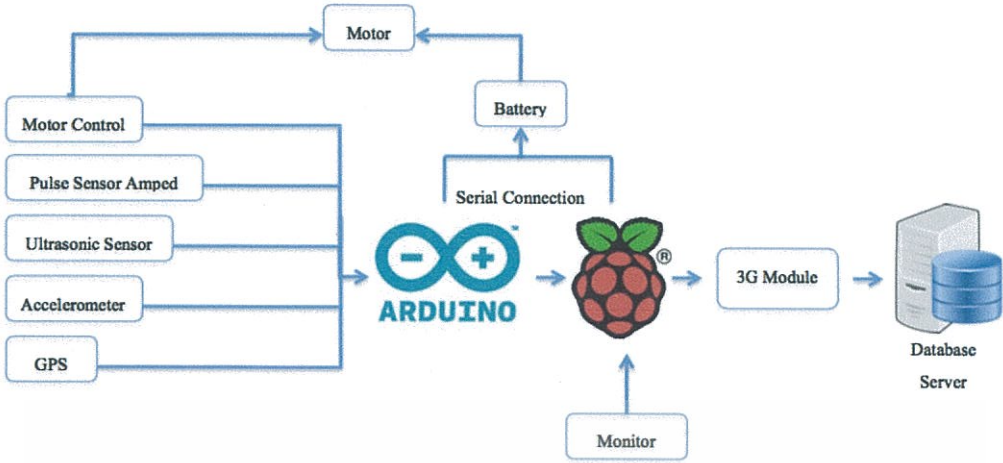
ภาษา Python มีการใช้งานในระบบปฏิบัติการ Linux ซึ่งเรียกใช้ได้ทาง Terminal ของตัว Linux เองและยังมี Library ที่ทำงานร่วมกับการส่งข้อมูลผ่าน Port ได้ จึงใช้งานกับ Raspberry Pi ดีกว่าเมื่อเทียบกับภาษาอื่น

- **SQLite**

เนื่องจาก SQLite เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ได้ดีกับชุดข้อมูลที่มีข้อมูลน้อย กินเนื้อที่ไม่มาก ไม่ต้องคอยดูแลตลอดเวลา โดย SQLite ใช้พื้นที่จัดเก็บไม่มาก และภาษา Python ยังมี Buildin Library ของ SQLite อยู่ด้วย

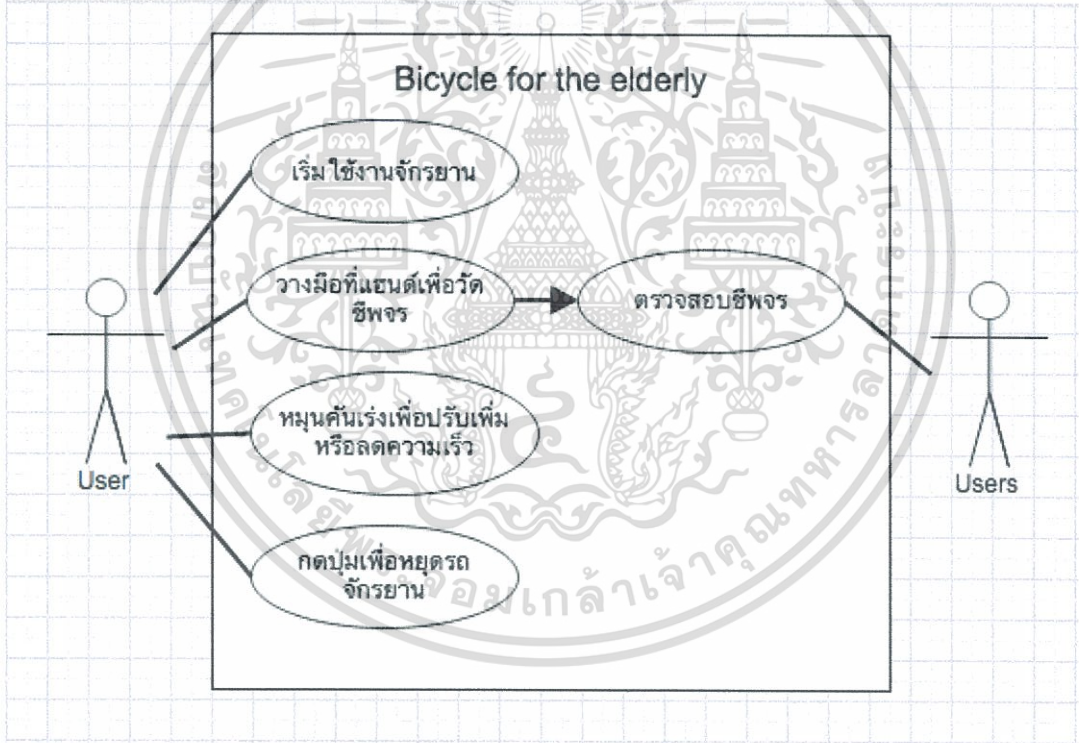
3.3 ภาพรวมของระบบ

ในส่วนของ Block Diagram จะมีส่วนประกอบดังรูปที่ 3.1 โดยเซ็นเซอร์ต่างๆ จะส่งค่าเข้าเครื่อง Arduino Board เพื่อให้ Arduino ส่งค่าต่อไปยัง Raspberry Pi และส่งต่อข้อมูลไปยัง Server เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมา แล้วเก็บนั้นไว้ในฐานข้อมูล เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลและส่งไปให้ผู้ดูแลผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.1 Block Diagram

3.4 Use Case Diagram



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design)

ตารางที่ 3.1 พจนานุกรมตาราง Bicycle แสดงข้อมูลของสมาชิก

Attribute Name	Description
Bicycle ID	จัดเก็บ รหัสของจักรยาน
BicycleStatus	จัดเก็บสถานะของจักรยาน
Latitude	จัดเก็บพิกัดที่อยู่เป็น Latitude
Longitude	จัดเก็บพิกัดที่อยู่เป็น Longitude
LastDateOfUse	จัดเก็บวันที่ใช้งานล่าสุด
LastTimeOfUse	จัดเก็บเวลาที่ใช้งานล่าสุด

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมตาราง Users แสดงข้อมูลของสมาชิก

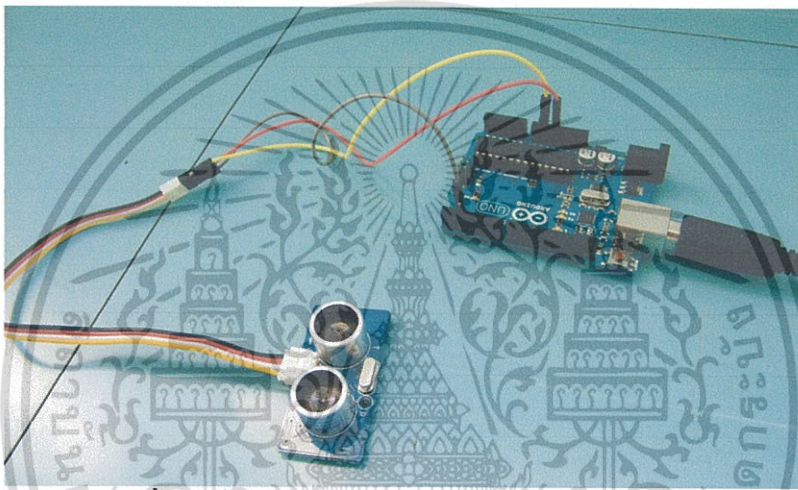
Attribute Name	Description
UsersID	จัดเก็บ รหัสของผู้ใช้งาน
FirstName	จัดเก็บชื่อของผู้ใช้งาน
LastName	จัดเก็บนามสกุลของผู้ใช้งาน
Contract	E-mail ของผู้ดูแล

บทที่ 4

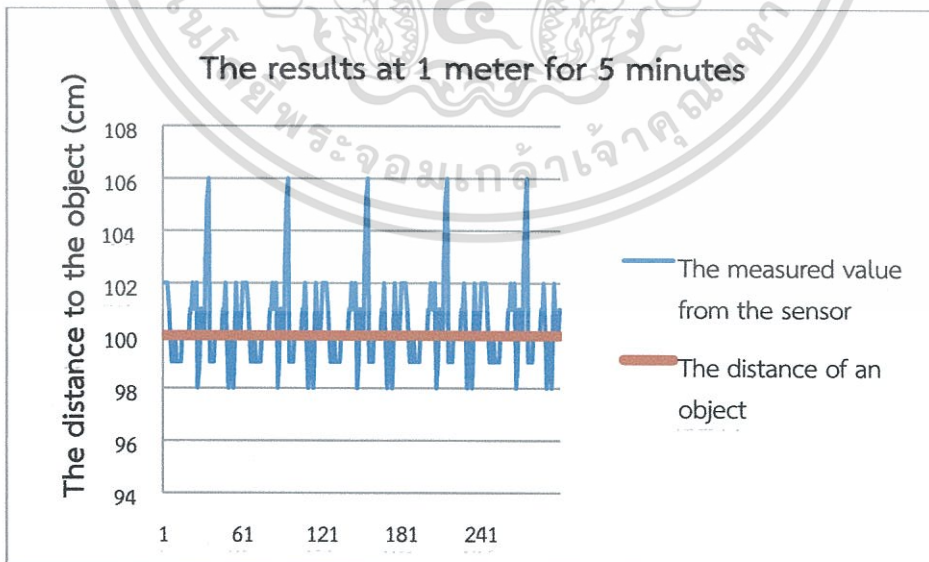
ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ Ultrasonic

ทำการทดลองโดย นำเซ็นเซอร์เชื่อมต่อกับบอร์ด Arduino และต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะใช้โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา C++ ในการทดสอบ โดยจะทดสอบที่ระยะ 1,2,3,4 และ 5 เมตร โดยแต่ละครั้งจะใช้เวลาทดสอบ 5 นาทีและจะส่งข้อมูล 1 ครั้งต่อวินาที ให้คลื่นเสียงสะท้อนกับวัตถุ ในครั้งนี้วัตถุคือ กำแพง ผลการทดลองจะแสดงในรูปที่ 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 และ 4.6

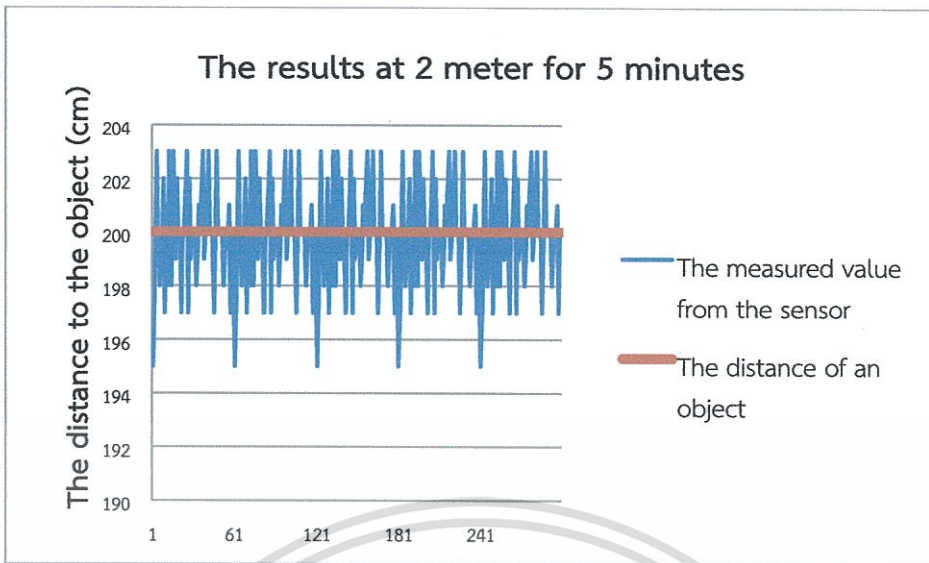


รูปที่ 4.1 เชื่อมต่อ Ultrasonic sensor กับ Arduino board

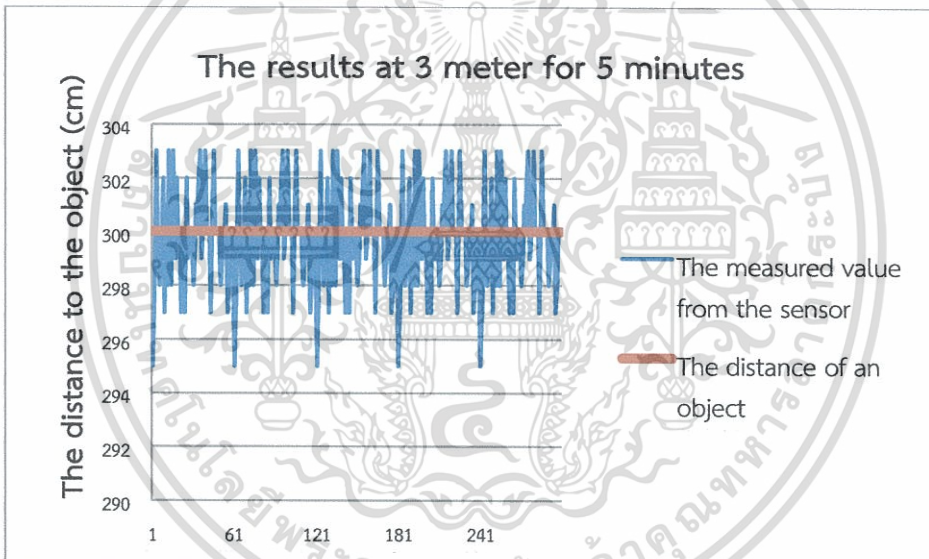


รูปที่ 4.2 ทดลองที่ระยะทาง 1 เมตร เป็นเวลา 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

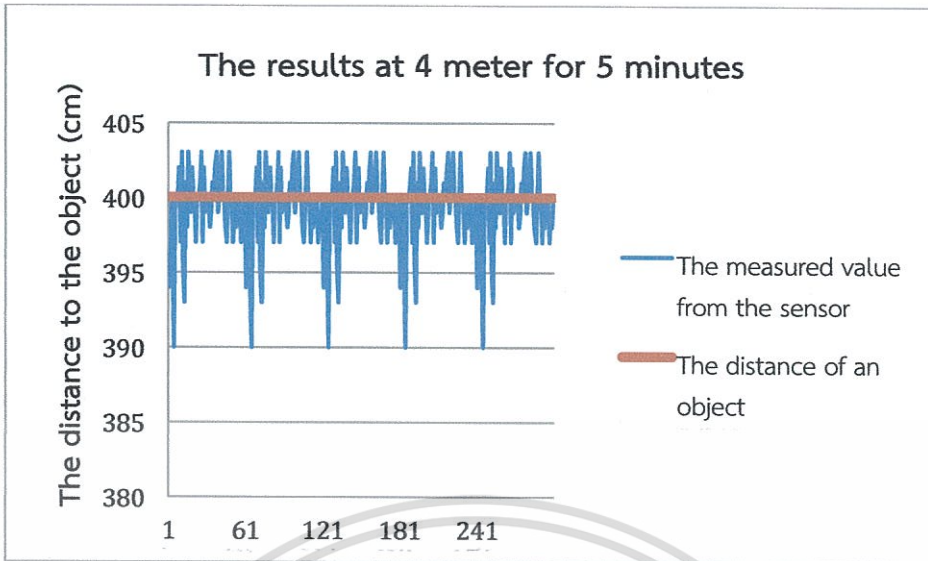


รูปที่ 4.3 ทดลองที่ระยะทาง 2 เมตร เป็นเวลา 5 นาที

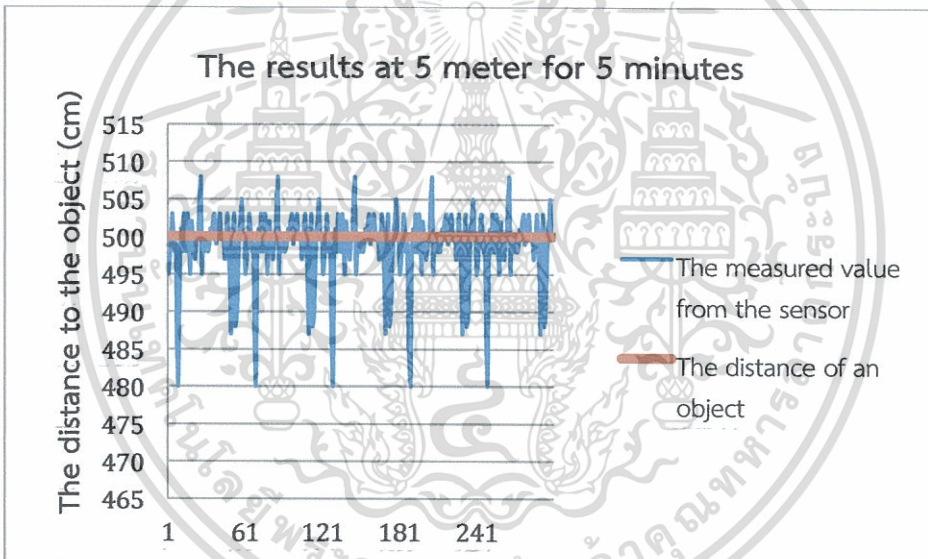


รูปที่ 4.4 ทดลองที่ระยะทาง 3 เมตร เป็นเวลา 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 ทดลองที่ระยะทาง 4 เมตร เป็นเวลา 5 นาที



รูปที่ 4.6 ทดลองที่ระยะทาง 5 เมตร เป็นเวลา 5 นาที

โดยทำการทดลองเพื่อดูการทำงานของเซ็นเซอร์ว่ามีประสิทธิภาพมากแค่ไหน ในแต่ละช่วงระยะและตัดสิ่งรบกวนที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาใช้จริงในระบบ เมื่อระยะห่างของจักรยานกับวัตถุนั้นมีค่าน้อยกว่า 3.5 เมตร ระบบเบรกจะเริ่มทำงานเพิ่มให้ระยะห่างนั้นกลับสู่ระยะที่ปลอดภัยเช่นเดิม

4.2 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ GPS

ทดสอบเซ็นเซอร์ GPS โดยทำการเปรียบเทียบระหว่าง GPS Sensor กับ GPS ในระบบของ Google Map เทียบตำแหน่งพิกัดที่ได้เป็นละติจูดและลองจิจูด เพื่อดูว่าค่าที่ได้จาก Sensor นั้นเหมือนใน Google Map หรือไม่ ผลการทดลองจะเป็นดังรูปที่ 4.7 และ รูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Time: 6:34:50.0
Date: 14/12/2014
Fix: 1 quality: 1
Location: 1343.8624N, 10046.8847E
Location (in degrees, works with Google Maps): 13.7310, 100.7814
Speed (knots): 0.89
Angle: 347.60
Altitude: 46.30
Satellites: 4
$GPGGA,063451.000,1343.8627,N,10046.8848,E,1,04,4.62,46.2,M,-27.2,M,,*76
$GPRMC,063451.000,A,1343.8627,N,10046.8848,E,1.04,348.00,141214,,,A*63
$GPGGA,063452.000,1343.8628,N,10046.8846,E,1,04,4.62,46.2,M,-27.2,M,,*74
$GPRMC,063452.000,A,1343.8628,N,10046.8846,E,0.91,345.22,141214,,,A*61
$GPGGA,063453.000,1343.8631,N,10046.8845,E,1,04,4.63,46.1,M,-27.2,M,,*7C
$GPRMC,063453.000,A,1343.8631,N,10046.8845,E,0.80,352.31,141214,,,A*6F

```

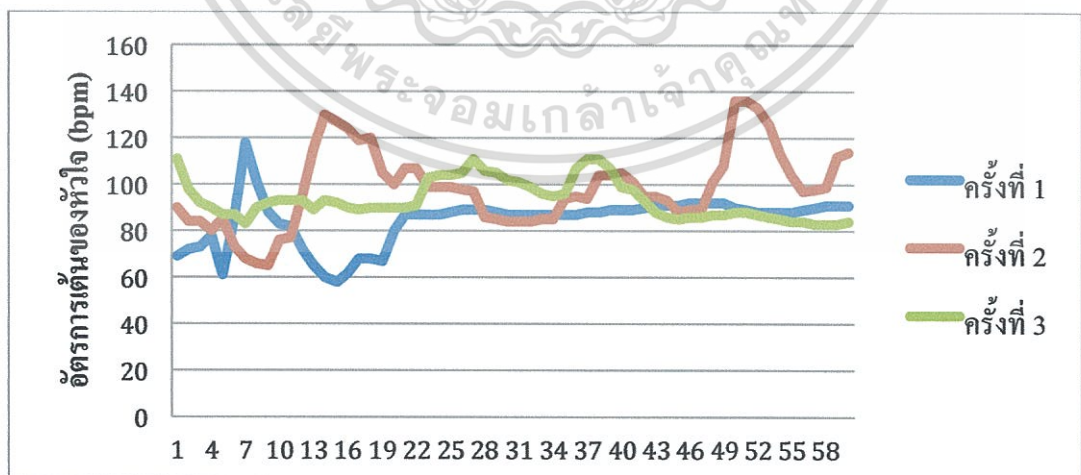
รูปที่ 4.7 ผลการทดลองของ GPS Sensor

<https://www.google.co.th/maps/@13.7245995,100.6331106,11z?hl=th>

รูปที่ 4.8 ผลการทดลองจาก Google Map

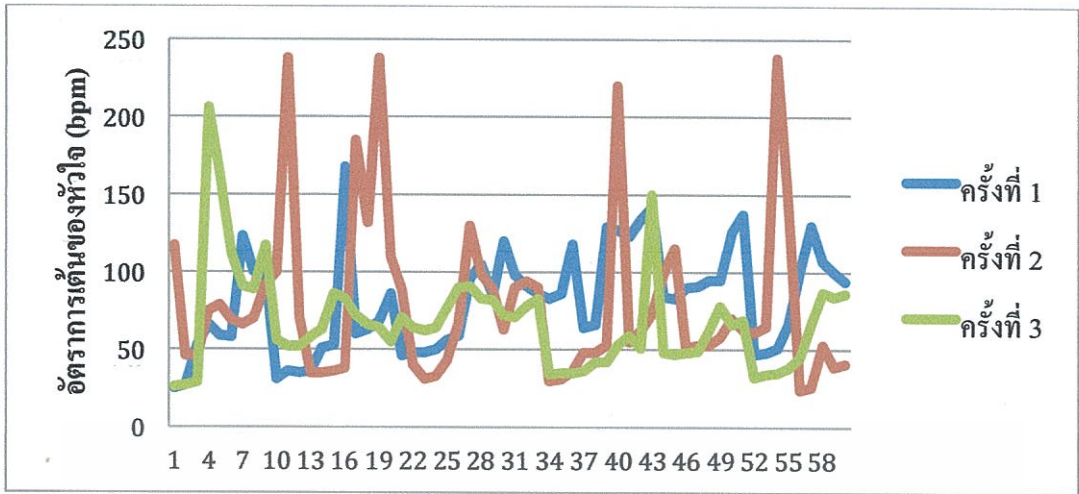
4.3 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการวัดชีพจร

ทำการทดลอง Sensor 2 ชนิดด้วยกัน คือ Pulse Sensor Amped และ Heart rate sensor ที่ต่อวงจรด้วยตัวเอง ซึ่งทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที โดยที่จะมีข้อมูลส่งออกมา 1 ครั้งต่อวินาที ซึ่งผลการทดลองของ Pulse Sensor Amped จะเป็นดังรูป 4.9 และผลการทดลองของ Heart rate sensor ที่ต่อวงจรด้วยตัวเอง จะเป็นดังรูป 4.10



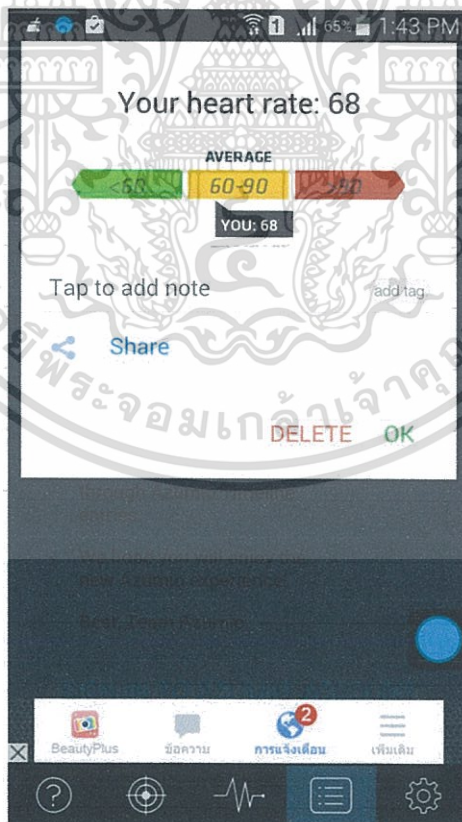
รูปที่ 4.9 ผลการทดลองของ Pulse Sensor Amped

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



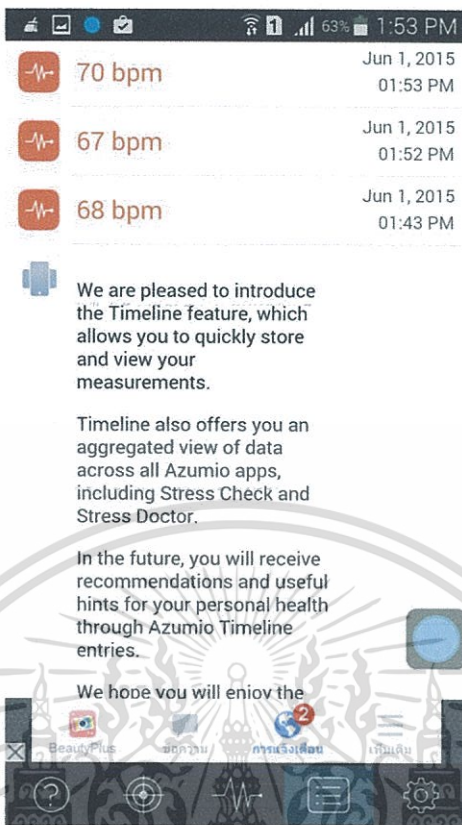
รูปที่ 4.10 ผลการทดลองจาก Heart rate sensor

จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้เห็นความไม่เสถียรของอุปกรณ์ทั้ง 2 ชนิด ซึ่งค่าที่ได้ไม่คงที่เท่าที่ควร แต่ตัวอุปกรณ์ Pulse Sensor Amped จะมีค่าที่ค่อนข้างเสถียรมากกว่า โดยจะทำค่าจาก Pulse Sensor Amped มาหาค่าเฉลี่ย และเทียบกับค่าที่ได้จะใน Application Heart rate ใน Smart phone ดังรูปที่ 4.11 และรูปที่ 4.12 และผลการเทียบจากข้อมูล 2 ที่จะเป็นดังตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.11 ผลที่ได้จากการวัดชีพจรใน Application Heart rate 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 ผลที่ได้จากการวัดชีพจรใน Application Heart rate 3 ครั้ง

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระหว่าง Pulse Sensor Amped และ Application Heart rate

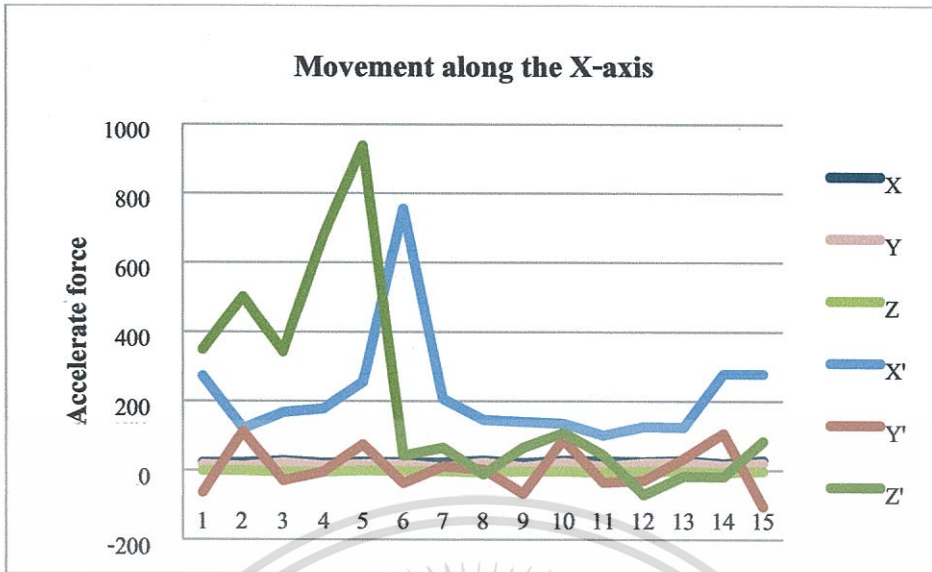
ครั้งที่	Pulse Sensor Amped	Application Heart rate
1	82	68
2	98	67
3	92	70

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำค่าเฉลี่ยจากอุปกรณ์ทั้งสองชนิดมาเปรียบเทียบกัน จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้ นั้นคลาดเคลื่อนกันมากพอสมควร ทำให้คาดการณ์ได้ว่าค่าที่ได้จาก Sensor นั้นยังไม่สามารถเชื่อถือได้ 100 %

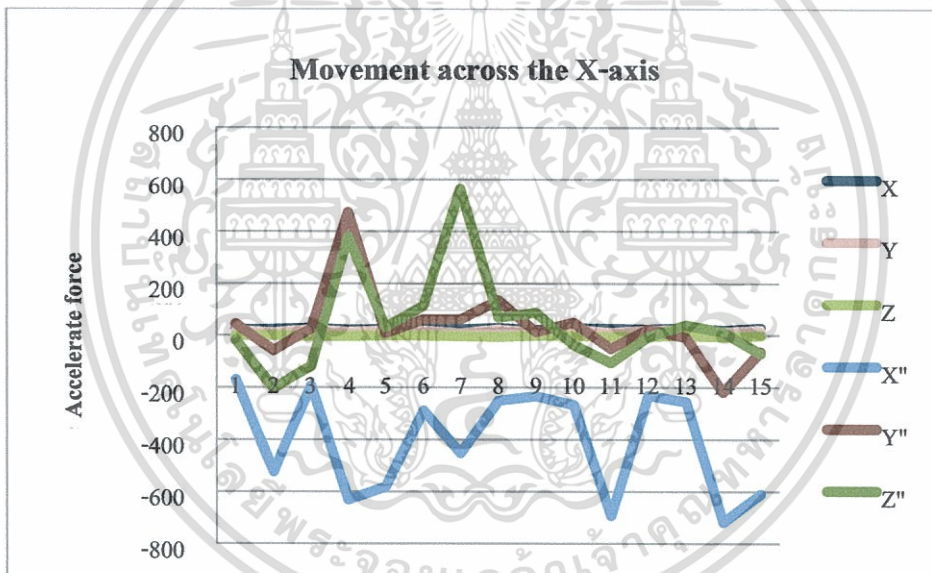
4.4 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ Accelerometer

ทำการทดสอบ Accelerometer โดยการนำ Sensor เคลื่อนที่ไปตามและตรงข้ามแกน X,Y และ Z เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของค่า X, Y, Z ว่าเมื่อมีการเคลื่อนที่ไปแล้ว ค่าเหล่านั้นจะเป็นอย่างไร

ทำการทดลองเพื่อดูค่าที่ได้จากการเคลื่อนที่ตามแนวแกน X จะได้ค่าดังรูปที่ 4.13 และในรูปที่ 4.14 จะเป็นการเคลื่อนที่ตรงข้ามแกน X โดยค่าที่ได้จากการ เคลื่อนที่ตามและตรงข้ามแกน X นั้นจะทำให้ค่าของ X เปลี่ยนไปมากที่สุด

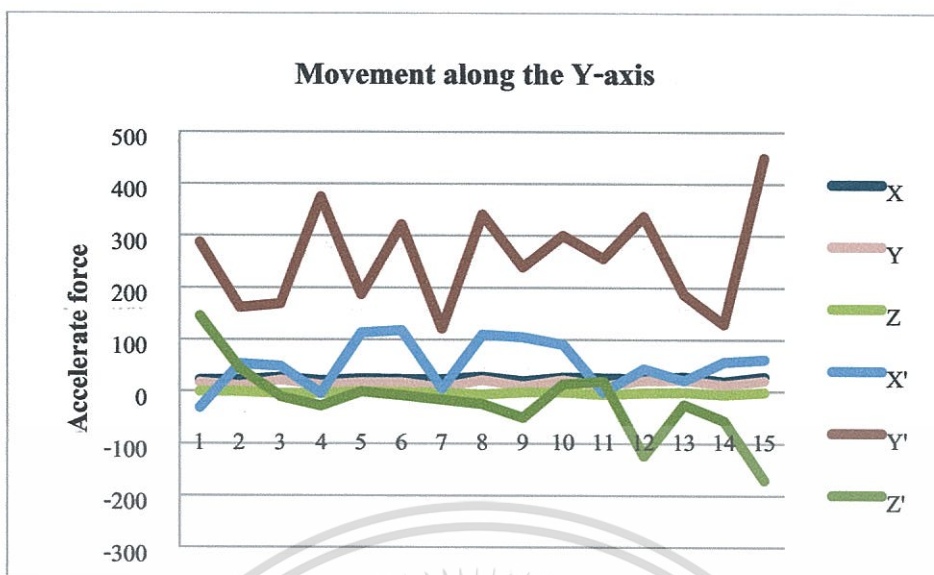


รูปที่ 4.13 เคลื่อนที่ตามแกน X

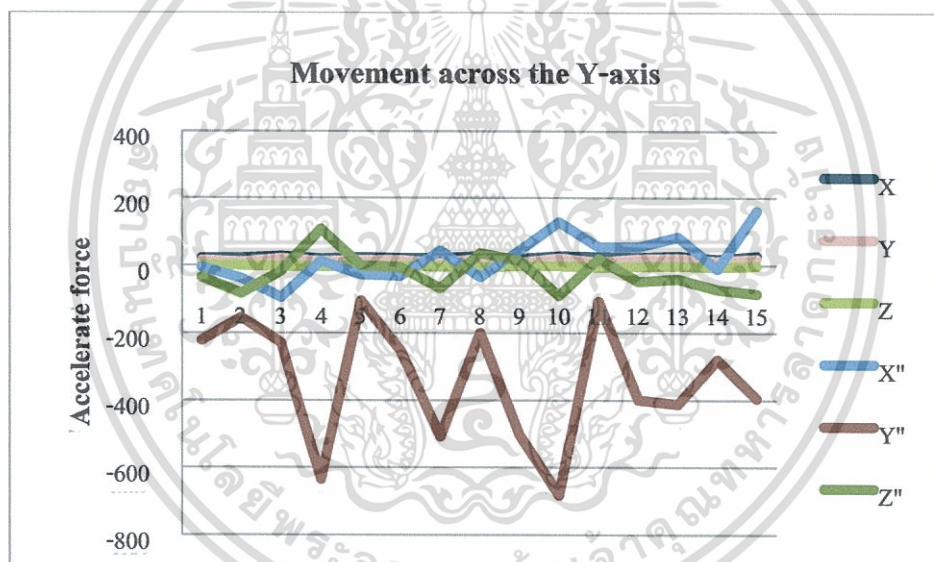


รูปที่ 4.14 เคลื่อนที่ตรงข้ามแกน X

และเมื่อทำลักษณะเดียวกันในแกน Y และแกน Z ค่าที่ได้เมื่อเคลื่อนที่ตามแกน Y (รูปที่ 4.15) ตรงข้ามแกน Y (รูปที่ 4.16) ค่าของแกน Y จะเปลี่ยนแปลงไปมากที่สุดจากค่าพื้นฐานคือ Y เท่ากับ 0

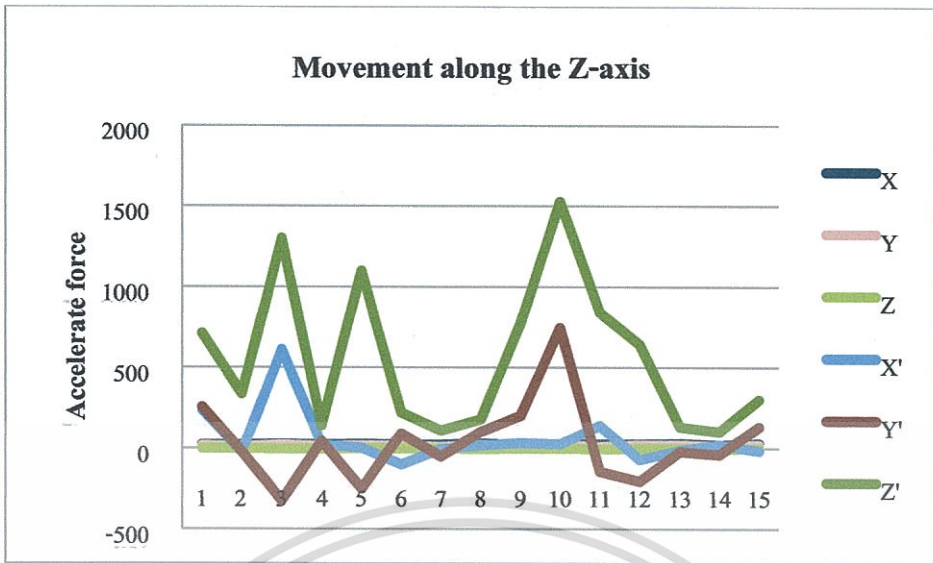


รูปที่ 4.15 เคลื่อนที่ตามแกน Y

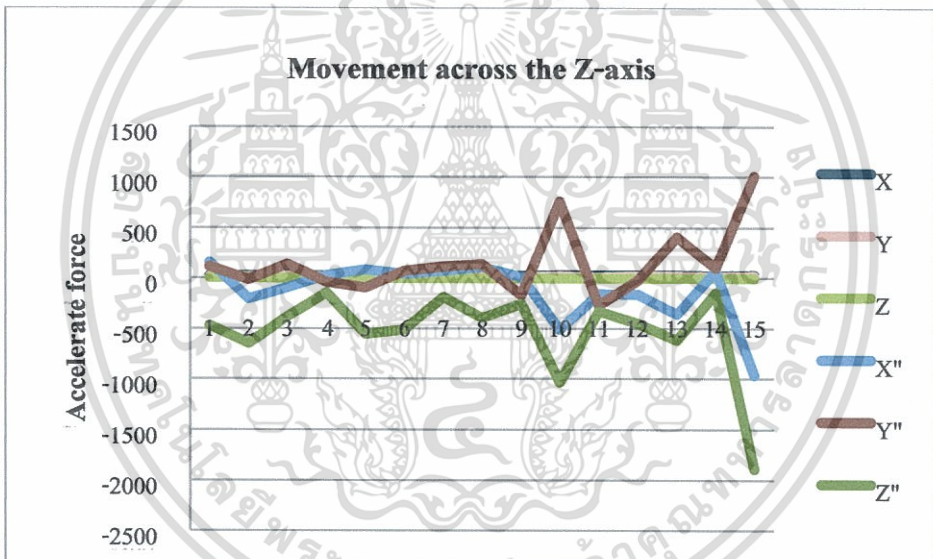


รูปที่ 4.16 เคลื่อนที่ตรงข้ามแกน Y

ในรูปที่ 4.17 และรูปที่ 4.18 จะเป็นการเคลื่อนที่ตามและตรงข้ามแกน Z ตามลำดับ เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงค่า Z ที่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าพื้นฐานคือ Z เท่ากับ 0 นั่นเอง



รูปที่ 4.17 เคลื่อนที่ตามแกน Z



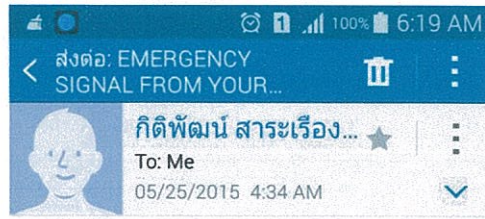
รูปที่ 4.18 เคลื่อนที่ตรงข้ามแกน Z

ทดสอบเพื่อดูการทำงาน และค่าต่างๆ ของเซ็นเซอร์ เพื่อนำมาใช้งานในการพัฒนาระบบให้ดีขึ้นต่อไป

4.5 ผลการแจ้งเตือนผ่านทาง E-mail

โดยจะมีการส่ง e-mail แจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อ เซ็นเซอร์วัดชีพจร ตรวจวัดชีพจรแล้วมีค่าที่ต่างไปจากเดิม หรือผิดปกติ โดย e-mail จะประกอบไปด้วย ชื่อของผู้ใช้และตำแหน่งที่อยู่ที่เกิดเหตุ เป็นละติจูดและลองจิจูด ดังรูปที่ 4.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ในวันที่ วันจันทร์ที่, 25 พ.ค. 2015 4:21,
 "sandland150@gmail.com"
 <sandland150@gmail.com> เขียน:

There is emergency situation with your
 senior relativesKITIPAT
 SARARUENGPONGat(u"King Mongkut's
 Institute of Technology,Ladkrabang, 3
 Thanon Chalong Krung, Khwaeng Lam
 Prathew, Khet Lat Krabang, Krung Thep
 Maha Nakhon 10520, Thailand",
 (13.7293078, 100.7828408))

Loading...

รูปที่ 4.19 E-mail แจ้งเตือนผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นการออกแบบ และประยุกต์อุปกรณ์ เพื่อเฝ้าระวังสนับสนุนช่วยเหลือผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานต้องการปั่นจักรยานเพื่อออกกำลังกาย หรืออื่นๆ โดยมีเซ็นเซอร์ที่จำเป็นในการเฝ้าระวังขณะใช้งาน ซึ่งจะใช้งานผ่านบอร์ด Arduino ซึ่งเป็น Microcontroller Board ขนาดเล็ก และมีใช้งานได้หลากหลาย เมื่อบอร์ดได้รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ Arduino Board จะทำการประมวลผล และตัดสินใจเพื่อตอบสนอง ช่วยเหลือต่อผู้ใช้งานในเบื้องต้น และทำการส่งข้อมูลที่ ได้รับให้กับ Raspberry Pi ซึ่งเป็น Microcontroller Board ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพสูง และให้ Raspberry Pi ทำการส่งข้อมูลให้ Server ทำการบันทึกและตัดสินใจแจ้งเตือนผู้ที่รับผิดชอบ ดูแลผู้ใช้งานต่อไป

โดยผู้ใช้งานจะเริ่มทำงานจากการกดปุ่มเริ่มใช้งาน ปรับระดับความเร็ว เบรก และวัดชีพจร ซึ่งระบบจะประกอบด้วยกัน 5 ฟังก์ชัน ได้แก่

1. ตรวจสอบการเอียง การล้มของจักรยาน
2. ตรวจสอบการชน ระยะจากวัตถุ
3. จำกัดความเร็ว
4. วัดชีพจร
5. ระบุตำแหน่งที่อยู่

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการส่งข้อมูลระหว่าง Client กับ Server
2. ได้ศึกษาข้อมูลแล้ววิธีการใช้อุปกรณ์ Sensor ต่างๆ เช่น GPS Accelerometer
3. ได้ศึกษาการออกแบบจักรยานให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
4. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

5.3 ปัญหาและอุปสรรคการทำงาน

ค่าต่างๆ ที่วัดได้จากเซ็นเซอร์แต่ละตัว ก่อนข้างมีสัญญาณรบกวนเยอะ ค่าที่ได้จึงไม่เสถียร ไม่แน่นอน และไม่ถูกต้องในบางช่วง ซึ่งมีผลในการช่วยเหลือผู้ใช้งานแต่ค่าที่คาดเคลื่อนนั้นเป็นแค่เพียงเสี้ยววินาที แต่ก็ไม่อาจวางใจได้เพราะอันตรายสามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา และการส่งค่าที่ได้จาก Sensor แต่ละตัวไปยัง Server จะต้องผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งถ้าระบบเครือข่ายใช้งานไม่ได้ ข้อมูลจาก Sensor แต่ละตัวก็จะไม่ถูกนำไปตรวจสอบ และไม่สามารถทำงานได้ตามที่ตั้งไว้

5.4 ข้อจำกัดของระบบ

1. จักรยานและ Server จะต้องเชื่อมต่อเครือข่ายตลอดเวลา
2. ไม่สามารถใช้งานได้ในอาคาร หรือที่ร่ม
3. การติดต่อสื่อสารถูกจำกัดอยู่ในรูปแบบของ E-mail เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. ออกแบบสองล้อด้านหน้าของจักรยานให้เป็นอิสระต่อกัน เพื่อให้ทรงตัวง่าย ขับเคลื่อนง่ายและมีความปลอดภัย
2. พัฒนาระบบการทรงตัว ช่วยป้องกันการล้ม
3. พัฒนา Sensor แต่ละตัวให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. พัฒนาการติดต่อสื่อสารในรูปแบบของ SMS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] ashstar01. (2008, April 28). “Sensor Report – Reflective Optical Sensor TCRT1000”. [Online] Available: <https://hrsensord.wordpress.com/2008/04/28/sensor-report-reflective-optical-sensor-tcrt1000/>
- [2] Nick Normal. (2013, Sep 30). “Visualize Your Heartbeat With This Homemade Pulse Sensor”. [Online] Available: <http://makezine.com/video/visualize-your-heartbeat-with-this-homemade-pulse-sensor/>
- [3] มูลนิธิไทยโรดส์. “อัตราการบาดเจ็บของคนเดินเท้าและขี่จักรยาน”. [Online] Available: <http://trso.thairoads.org/statistic/watch/detail/171>
- [4] กวิน ชุตินา. (2013, Sep 6). “วิธีหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดระหว่างรยนต์กับจักรยาน.” [Online] Available: <http://www.thaicyclingclub.org/content/general/article/detail/1881>
- [5] ทิพยวรรณ งานงวุฒิโรจน์ และธนัส มณีบุตร. “ระบบवेशะเบียนอิเล็กทรอนิกส์และตรวจเฝ้าระวังสุขภาพแบบพกพา” : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2014.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1 รายละเอียดการทำงานของแต่ละ Use Case (Use case description)

ตารางที่ ก.1 แสดง Use case description ฟังก์ชัน เริ่มใช้งานจักรยาน

Use Case ID:	01	
Use Case Name:	เริ่มใช้งานจักรยาน	
Actor:	User	
Description:	ผู้ใช้งานกดปุ่มทางด้านหลังของจักรยานเพื่อเปิดระบบ	
Preconditions:	-	
Post Conditions:	Sensor ทุกตัวทำงาน เริ่มใช้งานจักรยานได้ปกติ	
Normal Flow	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานสวิตช์เปิดระบบ 2. ใช้งานจักรยานและ Sensor ต่างๆ ได้	1.1 ระบบไฟฟ้าเริ่มทำงาน 1.2 ระบบเริ่มทำงาน
Exceptions Conditions:	<ul style="list-style-type: none"> - ในกรณีที่แบตเตอรี่หมดจะไม่สามารถเปิดระบบได้ - ในกรณีที่แบตเตอรี่หมดจักรยานก็ยังสามารถใช้แรงปั่นของผู้ใช้งานได้ปกติแต่ Sensor ต่างๆ ไม่สามารถใช้งานได้ 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 แสดง Use case description ฟังก์ชัน วางมือที่แฮนด์เพื่อวัดชีพจร

Use Case ID:	02	
Use Case Name:	วางมือที่แฮนด์เพื่อวัดชีพจร	
Actor:	User	
Description:	ผู้ใช้งานวางมือลงบนแฮนด์จักรยานเพื่อเริ่มวัดชีพจร	
Preconditions:	ผู้ใช้งานเปิดระบบ	
Post Conditions:	มีค่าชีพจรเข้ามาที่ระบบ พร้อมกับตรวจสอบหาความผิดปกติของชีพจร	
Normal Flow	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานวางมือที่แฮนด์ 2. ใช้งานจักรยานและ Sensor ต่างๆ ได้	1.1 เริ่มวัดชีพจร 1.2 นำค่าที่ได้ไปประมวลผล 1.3 เมื่อเกิดความผิดปกติจะทำการแจ้งเตือนไปยัง Users
Exceptions Conditions:	- ในกรณีที่มือไม่ได้จับที่แฮนด์ของจักรยาน จะทำให้ไม่สามารถวัดชีพจรได้ - ในกรณีที่มือจับที่แฮนด์ของจักรยาน แต่ปลายนิ้วไม่ได้สัมผัสกับ Semsor ค่าชีพจรที่ได้ อาจจะมีคลาดเคลื่อน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 แสดง Use case description ฟังก์ชัน หมุนคันเร่งเพื่อเพิ่ม หรือลดความเร็ว

Use Case ID:	03	
Use Case Name:	หมุนคันเร่งเพื่อเพิ่ม หรือลดความเร็ว	
Actor:	User	
Description:	ผู้ใช้งานหมุนคันเร่งเพื่อปรับเพิ่ม หรือลดความเร็วของจักรยาน	
Preconditions:	ผู้ใช้งานเปิดระบบ	
Post Conditions:	ความเร็วของจักรยานจะเพิ่มขึ้น หรือลดลง ช่วยเพิ่มหรือลดความหนืดในการออกตัวของจักรยาน	
Normal Flow	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานหมุนคันเร่งเพิ่มความเร็ว 2. ผู้ใช้งานหมุนคันเร่งลดความเร็ว	1.1 ภายใน 1 นาทิมอเตอร์จะหมุนด้วยรอบที่มากขึ้น 2.1 ภายใน 1 นาทิมอเตอร์จะหมุนด้วยรอบที่ลดลง
Exceptions Conditions:	- ในกรณีที่รับลดความเร็วจนสุด ผู้ใช้จะต้องออกแรงมากในการใช้งาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 แสดง Use case description ฟังก์ชัน กดปุ่มเพื่อหยุดรถจักรยาน

Use Case ID:	04	
Use Case Name:	กดปุ่มเพื่อหยุดรถจักรยาน	
Actor:	User	
Description:	ผู้ใช้งานกดปุ่มบริเวณแฮนด์ด้านขวามือ เพื่อเบรกหรือหยุด	
Preconditions:	ผู้ใช้งานเปิดระบบ	
Post Conditions:	ระบบเบรกจะทำงาน ทำให้ก้ามปูด้านหลังหนีบล้อรถจักรยานไว้ ทำให้ไม่สามารถปั่นต่อไปได้	
Normal Flow	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานปุ่มเบรก	1.1 มอเตอร์จะดึงสายเบรกเพื่อหยุดรถจักรยาน
Exceptions Conditions:	- ในกรณีที่กดเบรก จะไม่สามารถปั่นต่อไปได้ ไม่ว่าจะออกแรงมากแค่ไหนก็ตาม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 แสดง Use case description ฟังก์ชัน ตรวจสอบชีพจร

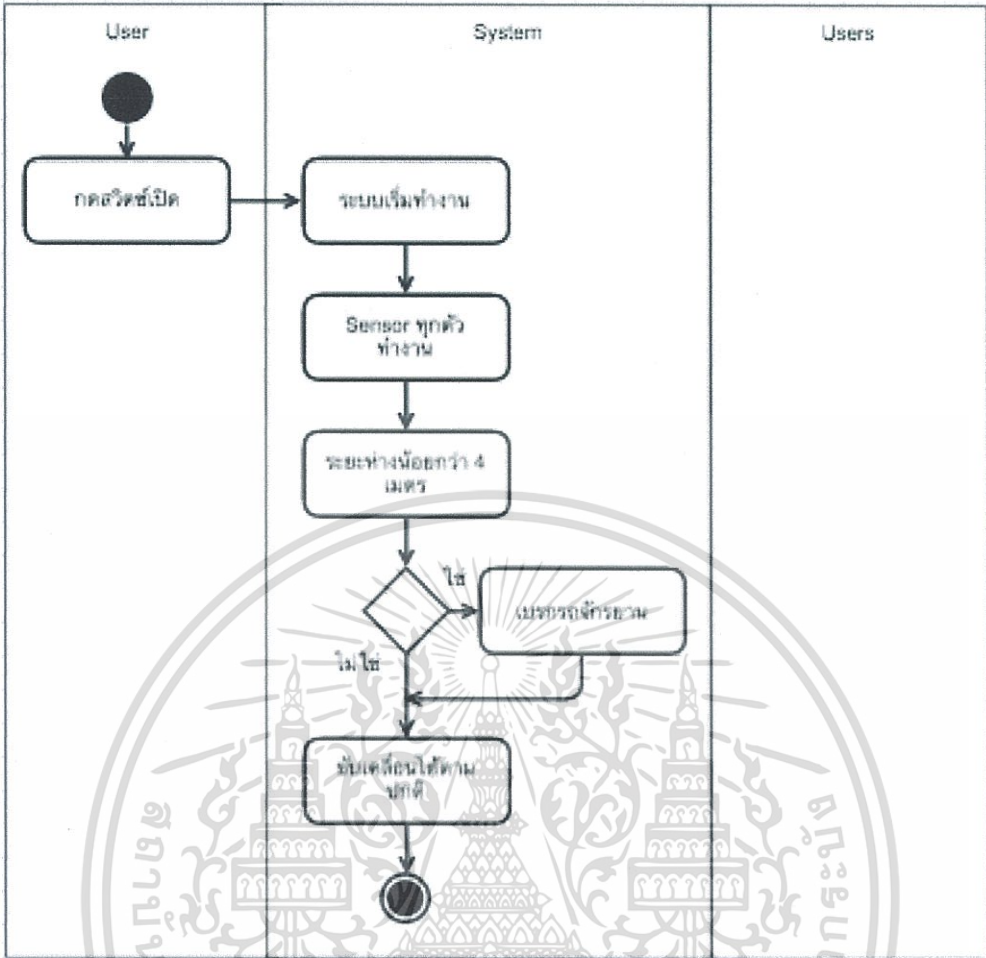
Use Case ID:	05	
Use Case Name:	ตรวจสอบชีพจร	
Actor:	Users	
Description:	เมื่อระบบตรวจพบความผิดปกติของชีพจร จะมีการส่ง E-mail แจ้งเตือนไปยัง Users เพื่อแจ้งสถานที่ล่าสุดที่จักรยานอยู่	
Preconditions:	ชีพจรมีความผิดปกติเกิดขึ้น	
Post Conditions:	Users ได้รับข้อความแจ้งสถานที่ของจักรยาน ว่าอยู่ ณ ละติจูดลองจิจูดเท่าใด เพื่อให้ทราบตำแหน่งที่อยู่ และสามารถช่วยเหลือผู้ใช้งานได้	
Normal Flow	Actor	System
	1. ผู้ติดต่อกับระบบได้รับ E-mail	0.1 ตรวจพบความผิดปกติของชีพจร 0.2 ส่ง E-mail แจ้งสถานที่ของ ผู้ใช้งาน
Exceptions Conditions:	- ในกรณีที่ระบบเครือข่ายไม่สามารถใช้งานได้ ก็จะไม่สามารถส่ง E-mail แจ้งไปยังผู้ติดต่อได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



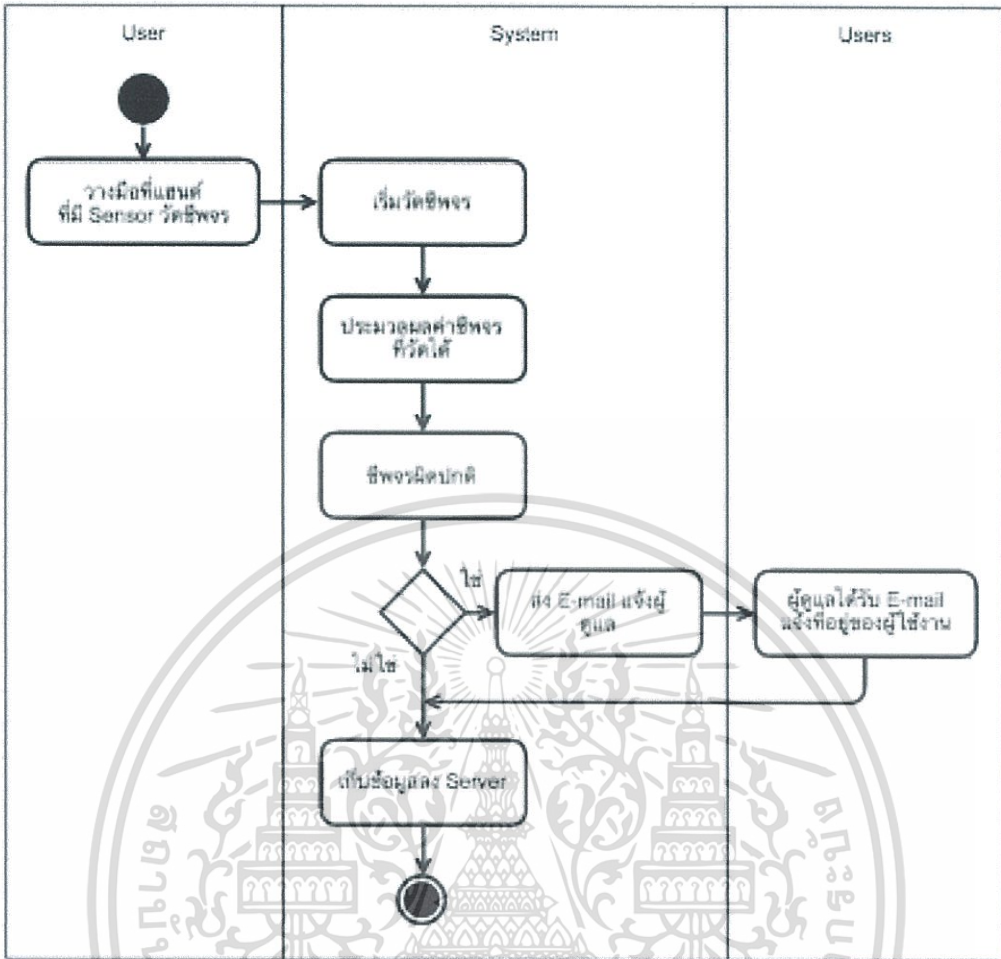
ภาคผนวก ข
Activity Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



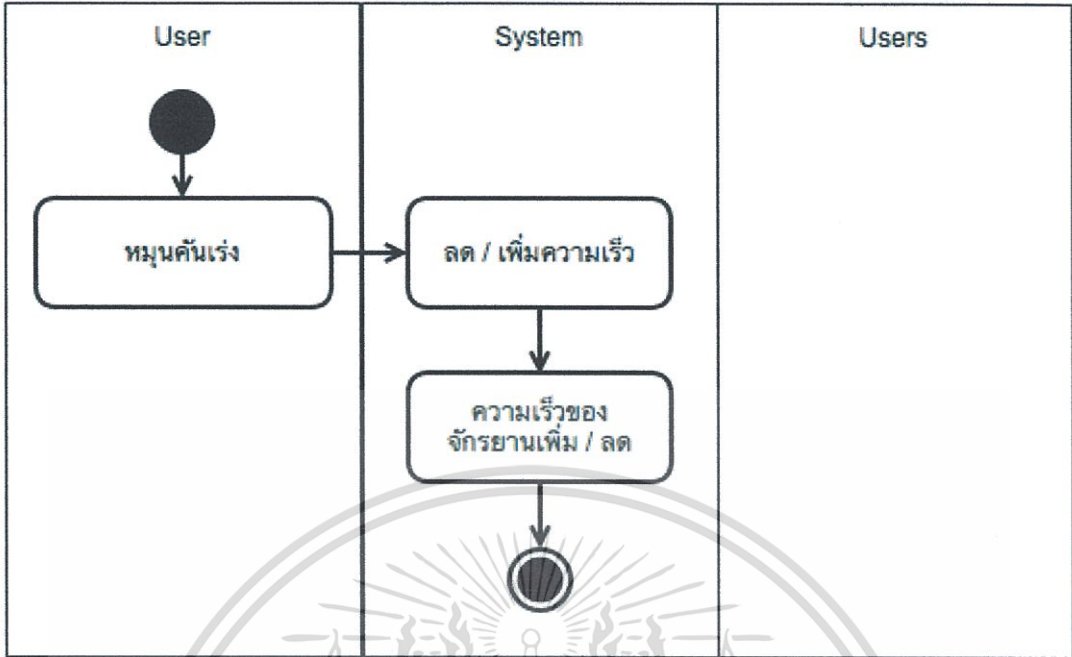
รูปที่ ข.1 แสดง Activity Diagram การกดปุ่มเปิดระบบ และวัดระยะห่างวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

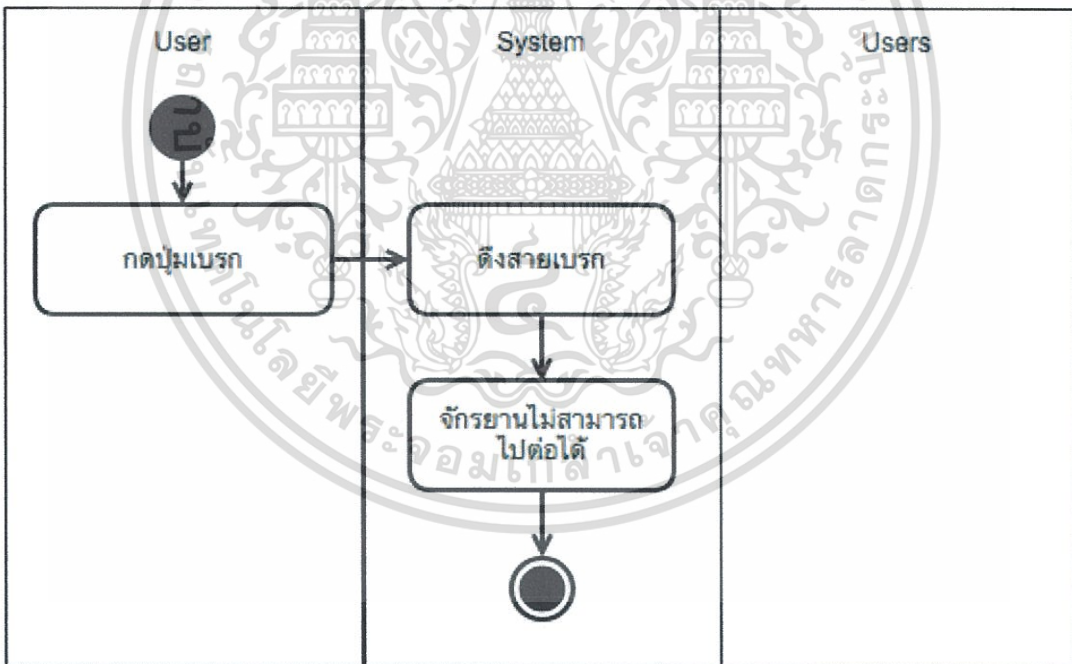


รูปที่ ข.2 แสดง Activity Diagram การวัดชีพจร และตรวจสอบชีพจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.3 แสดง Activity Diagram หมุนคันเร่งเพื่อเพิ่มหรือลดความเร็ว



รูปที่ ข.4 แสดง Activity Diagram กดปุ่มเบรกเพื่อหยุดรถจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ



รูปที่ ค.1 จักรยานสำหรับผู้สูงอายุ

วิธีการใช้งาน

1. ผู้ใช้ กดสวิทช์เปิดที่กล่องด้านท้ายจักรยานเพื่อเริ่มใช้งาน



รูปที่ ค.2 สวิทช์เปิดระบบ

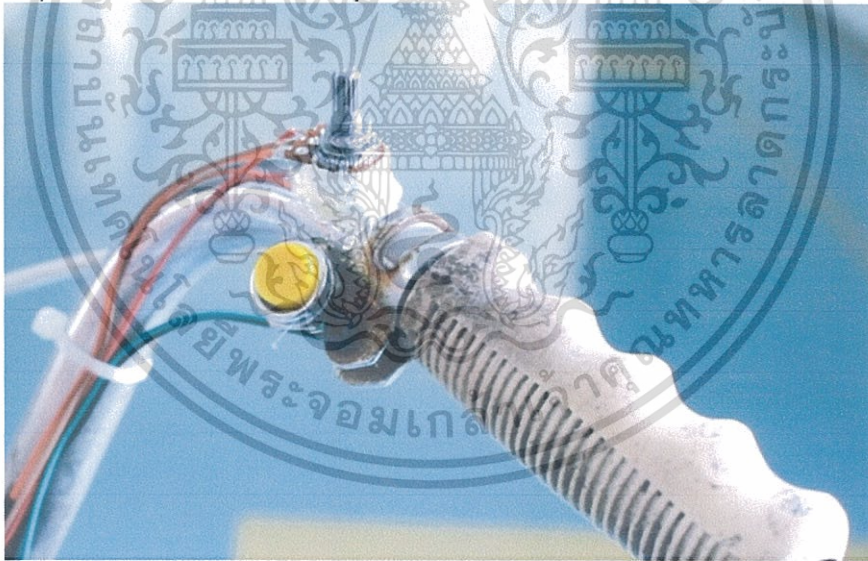
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วางมือลงบนแฮนด์จักรยาน เพื่อวัดชีพจร



รูปที่ ค.3 เซ็นเซอร์วัดชีพจร

3. หมุนคันเร่งเพื่อลด หรือเพิ่มความเร็วได้ตามต้องการ
4. กดปุ่มเพื่อลดความเร็วหรือเพื่อหยุดรถจักรยาน



รูปที่ ค.4 คันเร่งสำหรับเพิ่มหรือลดความเร็วและปุ่มเบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก
คู่มือการใช้งานระบบ

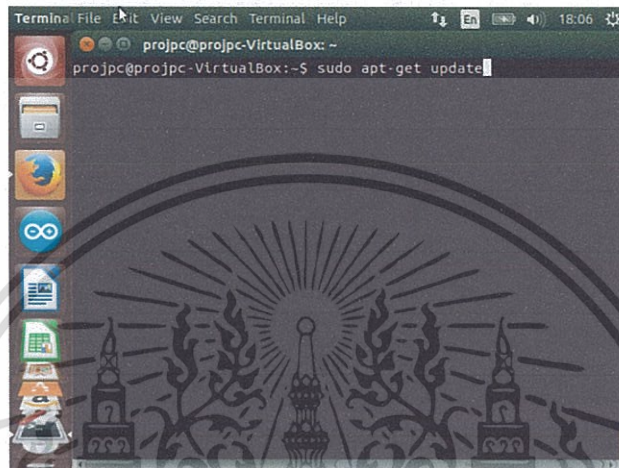
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานระบบ

1. การติดตั้งโปรแกรมฝั่ง Server

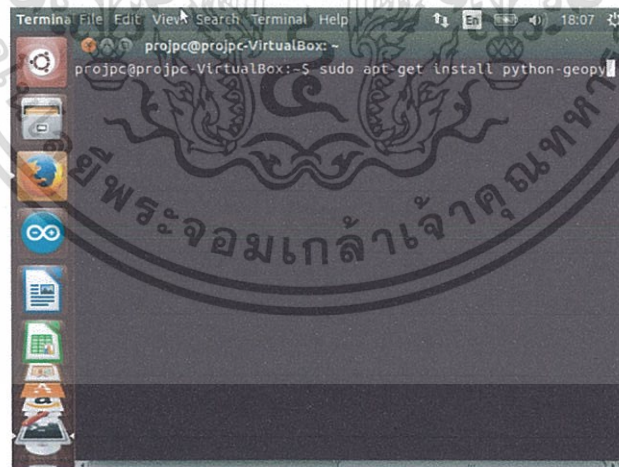
1.1. การติดตั้ง geopy library บน server

- เปิด terminal พิมพ์ sudo apt-get update



รูปที่ ง.1 หน้าต่าง Terminal พิมพ์คำสั่ง sudo apt-get update

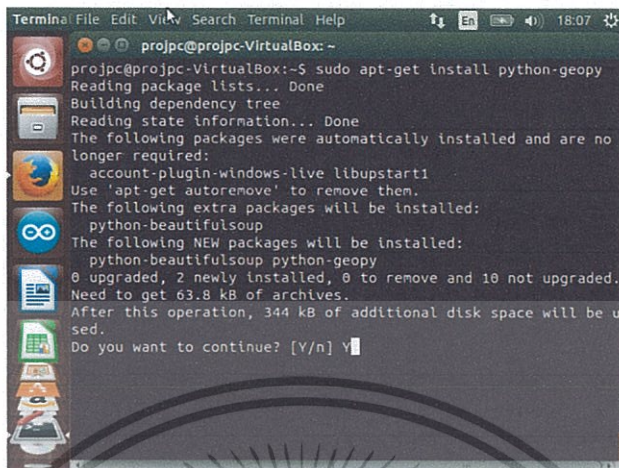
- พิมพ์ sudo apt-get install python-geopy



รูปที่ ง.2 หน้าต่าง Terminal พิมพ์คำสั่ง sudo apt-get install python-geopy

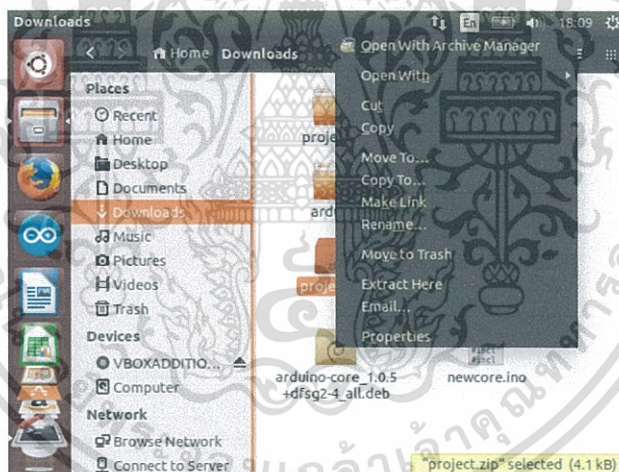
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิมพ์ Y หลังจากทำการ ติดตั้ง python-geopy เสร็จสิ้น



รูปที่ ๓.3 หน้าต่าง Terminal หลังจากติดตั้ง python-geopy เสร็จสิ้น

1.2 การติดตั้ง file server



รูปที่ ๓.4 เริ่มติดตั้ง file server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เปิด terminal เพื่อตรวจสอบ ip address ของ server พิมพ์คำสั่ง ifconfig

```

projpc@projpc-VirtualBox: ~
Unpacking sqlite3 (3.8.2-1ubuntu2) ...
Processing triggers for man-db (2.6.7.1-1ubuntu1) ...
Setting up sqlite3 (3.8.2-1ubuntu2) ...
projpc@projpc-VirtualBox:~$ clear

projpc@projpc-VirtualBox:~$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:db:6e:61
          55.0
          inet addr:10.0.2.15  Bcast:10.0.2.255  Mask:255.255.2
          inet6 addr: fe80::a0:27ff:fedb:6e61/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:11809 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:
          TX packets:8868 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:
          :0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:8066127 (8.0 MB)  TX bytes:1518666 (1.5 MB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:872 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
  
```

รูปที่ ๓.5 หน้าต่าง Terminal ตรวจสอบ ip address

- พิมพ์คำสั่งลงบน Terminal cd /destinationfolder/project/server/ nano /serverproject.py

```

projpc@projpc-VirtualBox: ~/Downloads/project/server
projpc@projpc-VirtualBox:~/Downloads/project/server$ nano serverproject.py
  
```

รูปที่ ๓.6 พิมพ์คำสั่ง cd /destinationfolder/project/server/ nano /serverproject.py

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลังจากพิมพ์คำสั่ง `cd /destinationfolder/project/server/ nano /serverproject.py` จะปรากฏคำสั่งใน nano serverproject.py

```

GNU nano 2.2.6 File: serverproject.py
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
#
# serverpy.py
#
# Copyright 2015 BOZZIT <BOZZIT@BOZZIT-PC>
#
# This program is free software; you can redistribute it and/or
# it under the terms of the GNU General Public License as published by
# the Free Software Foundation; either version 2 of the License
# (at your option) any later version.
#
# This program is distributed in the hope that it will be useful,
# but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
# MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
# GNU General Public License for more details.
#
# You should have received a copy of the GNU General Public License
# along with this program; if not, write to the Free Software
# Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston,
# MA 02110-1301, USA.
Read 195 lines (Converted from DOS format)
Get Help Write Out Read File Prev Page Cut Text Cur Pos
Exit Justify Where In Next Page UnCut TAB To Spell

```

รูปที่ ๓.7 หน้าต่าง Terminal ที่มีคำสั่ง nano serverproject.py

- แก้ไขข้อมูลในส่วน of `if __name__ == "__main__": host = '[ip address ของ server]'`

```

GNU nano 2.2.6 File: serverproject.py
sql.close()
sock.close()
if __name__ == "__main__":
    try:
        print ('-----Server-----')
        # Defining server address and port
        host = 'localhost' # 'localhost' or '127.0.0.1'
        port = 3475 # Use port > 1024, below it all are reserved
        # Creating socket object
        sock = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
        sock.setsockopt(SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR, 1)
        print("socket set")
        # Binding socket to a address. bind() takes tuple
        sock.bind((host, port))
        # Listening at the address
        sock.listen(32) # 8 denotes the number of client connections
        while True:
            # Accepting incoming connections
            conn, addr = sock.accept()

```

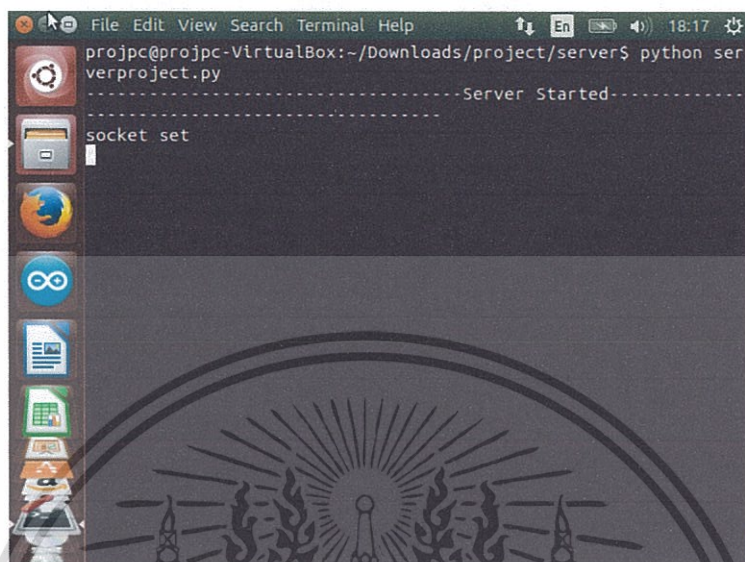
รูปที่ ๓.8 หน้าต่าง Terminal การแก้ไขข้อมูล

- ทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงใน program server โดยการกด `Ctrl+O` และกด `y` เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การใช้งานfile server

- เปิด terminal พิมพ์คำสั่ง `cd /destinationfolder/project/server/ python serverproject.py`



```
File Edit View Search Terminal Help
projpc@projpc-VirtualBox:~/Downloads/project/server$ python serverproject.py
-----Server Started-----
socket set
```

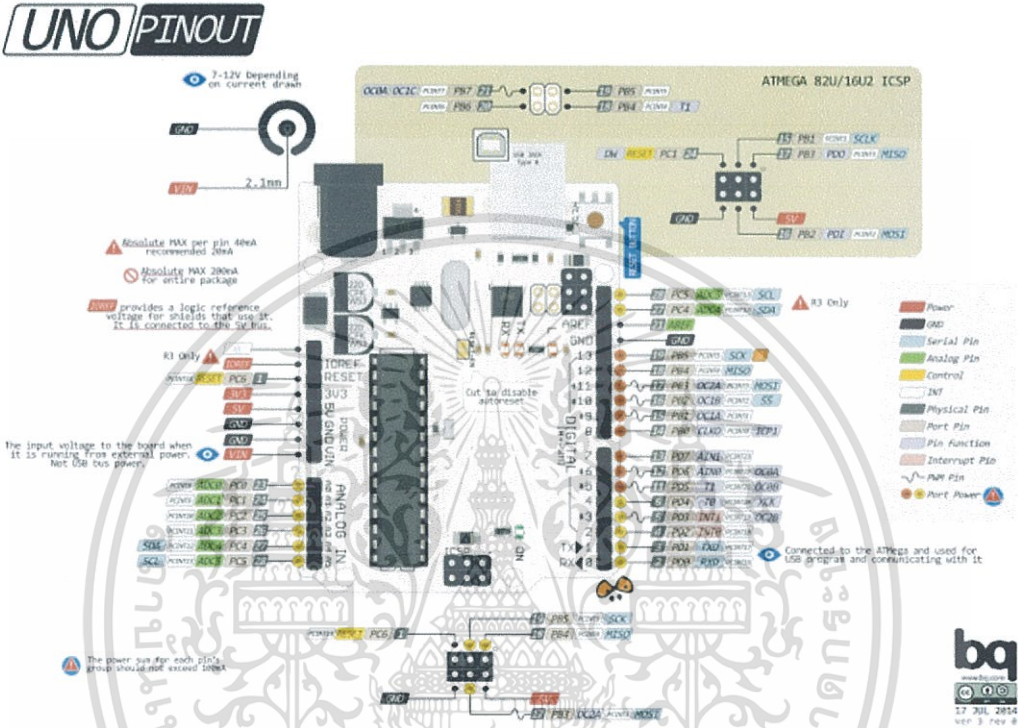
รูปที่ 9.9 พิมพ์คำสั่ง `cd /destinationfolder/project/server/ python serverproject.py`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

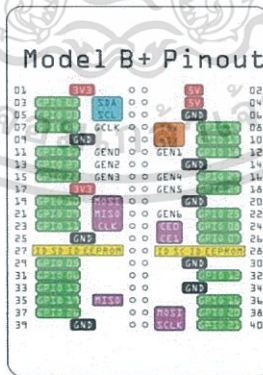
2. การติดตั้ง hardware

2.1 การเชื่อมต่อกันระหว่าง Arduino กับ Raspberry Pi ทำการเสียบสายสัญญาณของ serial port ทั้ง 2 ตัวแบบไขว้ดังนี้

Arduino RX ==> Raspberry Pi TX Arduino TX ==> Raspberry Pi RX



รูปที่ 3.10 UNO Pinout



รูปที่ 3.11 Model B+ Pinout

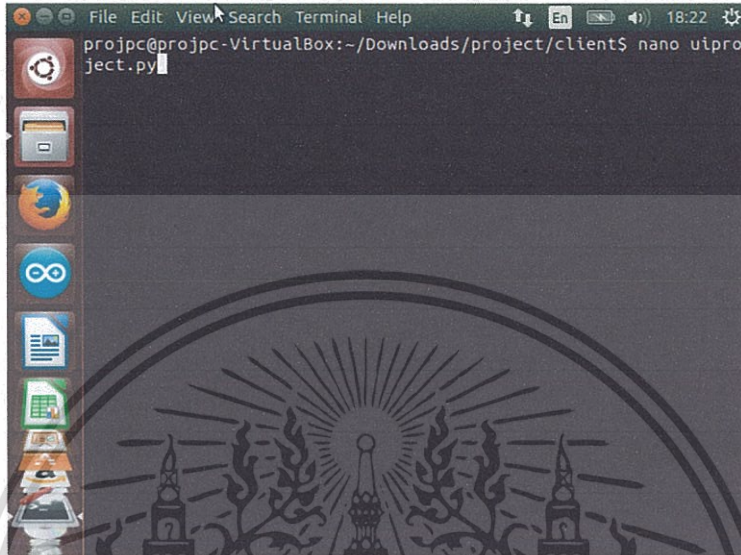
2.2 ทำการเสียบสายไฟ ขนาด 5v เพื่อเริ่มการทำงานของ Raspberry Pi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การติดตั้ง program ฟัง client

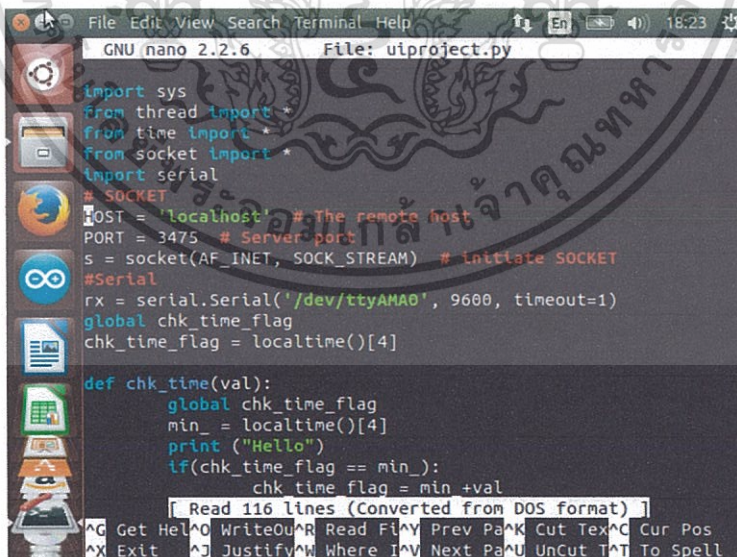
3.1 การกำหนด ip ของ server ใน program ฟัง client

- พิมพ์คำสั่ง ลงบน terminal `cd /destinationfolder/client/ nano uiproject.py`



รูปที่ 3.12 พิมพ์คำสั่ง `cd /destinationfolder/client/ nano uiproject.py`

- แก้ไขข้อมูลในส่วนของ HOST จาก `HOST = 'localhost'` โดยทำการเปลี่ยนส่วนของข้อความ ตรง `localhost` เป็น ip address ของ server

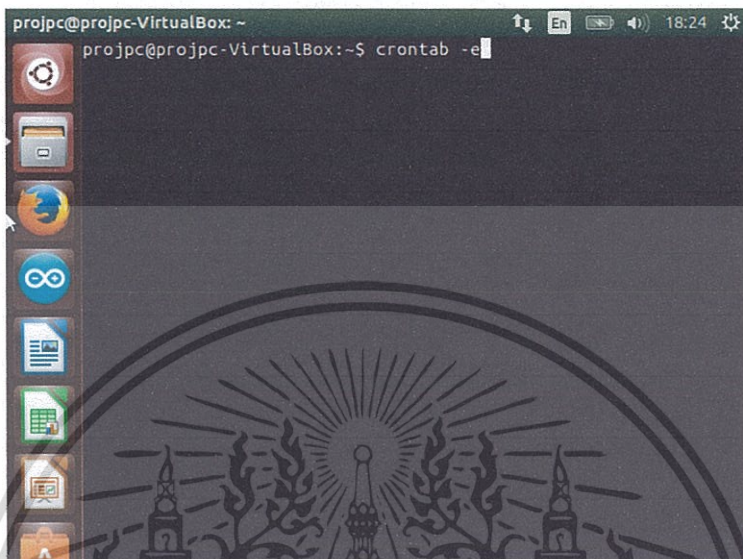


รูปที่ 3.13 หน้าต่าง Terminal แก้ไขข้อมูลในส่วนของ HOST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

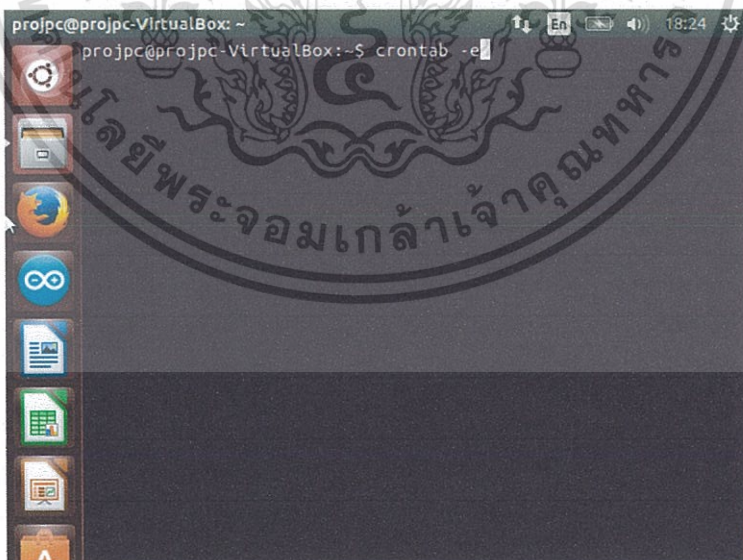
3.2 การตัดแปลงให้เครื่อง Raspberry pi ทำการรันโปรแกรมส่วน Client โดยอัตโนมัติหลังจากเปิดเครื่อง Raspberry Pi

- พิมพ์คำสั่ง แก้ไข `crontab crontab -e`



รูปที่ 3.14 หน้าต่าง Terminal แก้ไข `crontab crontab -e`

- เพิ่มคำสั่งในการรัน โปรแกรมส่วน client ในบรรทัดสุดท้าย `@reboot python /destination folder/client/ uiproject.py` และทำการ reboot Raspberry Pi



รูปที่ 3.15 เพิ่มคำสั่งในบรรทัดสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายกิติพัฒน์ สาระเรืองพงศ์
 วัน เดือน ปีเกิด 12 พฤศจิกายน 2535
 ที่อยู่ เลขที่ 123/1 ถนนสุขุมวิท ตำบลปากน้ำ อำเภอเมืองสมุทรปราการ 10270
 ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 เบอร์โทรศัพท์ 084 - 145 - 2862

ชื่อ นางสาวพรพร ภิญโญตระกูล
 วัน เดือน ปีเกิด 17 พฤษภาคม 2536
 ที่อยู่ เลขที่ 160/625 หมู่ 2 ตำบลบางสมัคร อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
 รหัสไปรษณีย์ 24130
 ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 เบอร์โทรศัพท์ 095 - 593 - 7403

จักรยานเพื่อผู้สูงอายุ

กิติพัฒน์ สารระเรื่องพงศ์¹ และ พชรพร ภิญญิตระกุล²

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Emails: Sandland15@yahoo.co.th¹, Pacharapom.pytk@gmail.com²

บทคัดย่อ

แนวโน้มจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นในทุกปีโดยวัยของผู้สูงอายุควรที่จะตระหนักเกี่ยวกับปัญหาด้านสุขภาพและผู้สูงอายุเกือบทุกคนก็มีปัญหาด้านสุขภาพซึ่งควรจะทำอย่างจริงจังด้วยการปั่นจักรยาน ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีความเสี่ยงของผู้สูงอายุที่น้อยที่สุดแต่ก็ยังมีภัยที่เกิดจากการปั่นจักรยานเองด้วยเช่นกัน ดังนั้นจักรยานเพื่อผู้สูงอายุขึ้นทำเพื่อความปลอดภัยและลดความเสี่ยงของภัยอันตรายจากการปั่นจักรยานโดยจะมีทั้งระบบตรวจจับแจ้งเตือนและติดต่อสื่อสาร เป็นระบบที่ทำงานต่อเนื่อง และสามารถใช้งานได้ทุกที่ ใช้ได้เกือบทุกสภาพอากาศและรวมถึงมีการส่งข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่าย

คำสำคัญ - จักรยานไฟฟ้า, อาคูอิโนราส เบอริ์พาย, ผู้สูงอายุ

1. บทนำ

ผู้สูงอายุเป็นวัยที่ได้รับความสนใจมาก ในไทย ผู้สูงอายุจำนวนร้อยละ 85 มีความสามารถที่จะดูแลช่วยเหลือตัวเองได้ ส่วนร้อยละ 15 ที่เหลือช่วยเหลือตนเองไม่ได้ เกี่ยวเนื่องมาจากปัญหาสุขภาพโรคร้ายต่างๆ ซึ่งโรคเรื้อรัง 4 อันดับที่พบมากคือ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคอ้วน และโรคเกี่ยวกับข้อกระดูก เป็นต้น ซึ่งป้องกันหรือ ยับยั้งการเกิดโรคได้ด้วยการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายของพ่อแม่ ปู่ย่า หรือตายาย ควรจะเป็นการออกกำลังกายแบบสบาย ๆ มีอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรง เช่น การเดินและการขี่จักรยาน การว่ายน้ำ โดยการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานนั้นจะ ช่วยลดการทำงานของกระดูกและข้อได้ ทำให้การทำงานของกระดูกและข้อต่าง ๆ ไม่ทำงานหนักมากเกินไป เนื่องจากผู้สูงอายุส่วนมากจะมีปัญหาเกี่ยวกับกระดูก และข้อที่เสี่ยงต่อโรคไขข้อเสื่อม ซึ่งการปั่นจักรยานช่วยในเรื่องระบบหัวใจ การบริหารข้อกระดูก ทำให้หัวใจแข็งแรงระบบโลหิตดีขึ้น ช่วยในเรื่องของโรค ไขมันอุดตันในเส้นเลือด และยังให้ผล

ดีต่ออวัยวะต่าง และการปั่นจักรยานนั้นมีความปลอดภัยสูงเมื่อเทียบกับเล่นเทนนิส เตะฟุตบอล ว่ายน้ำ

ซึ่งการปั่นจักรยานนั้น แม้จะมีประโยชน์และดู จะมีความปลอดภัยมากที่สุด แต่ก็มีโอกาสที่ จะเกิดเหตุที่ไม่คาดคิดได้ ทั้งเกิดจากสภาพร่างกาย สิ่งแวดล้อมและรวมถึงความประมาทด้วย ซึ่งภัยจากการใช้รถจักรยานที่เห็นได้ชัดคือ จักรยานล้ม อาจเกิดจากการที่ปั่นไปสั๊กพิก เรารู้สึกเหนื่อยทำให้ชีพจรเกิด ความผิดปกติหรือเกิดจากการช็อค เป็นลมก็ทำให้ล้มได้ รวมถึงการชนกับวัตถุด้านหน้าจักรยาน ก็ทำให้รถล้มได้เช่นกัน

โดยจักรยานเพื่อผู้สูงอายุนั้น จะสามารถทราบได้ว่าจักรยานคันนี้เป็นของใคร เนื่องจากการระบุในตอนเริ่มแรกของการใช้งาน ตัวจักรยานจะมีระบบไฟฟ้าเพื่อช่วยในการปั่นได้ง่ายขึ้น และตัว จักรยานเพื่อผู้สูงอายุนั้น จะประกอบด้วย 3 ระบบคือ ระบบเซ็นเซอร์การตรวจวัดต่างๆ ได้แก่ การวัดชีพจร ระบุตำแหน่ง การตรวจสอบการล้มและ Ultrasonic ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกส่งไปเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบและเมื่อมีสิ่งผิดปกติ จะส่งไปยังอีกระบบเพื่อเริ่มทำงาน คือระบบช่วยเหลือ เช่น มีการชะลอความเร็ว เป็นต้น และในส่วนสุดท้ายจะ เป็นการติดต่อสื่อสารเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแล้ว จะมีการส่งข้อมูลไปบอกลูกหลาน

ระบบที่จัดทำขึ้นมาจึงช่วยลดความเสี่ยง ของอุบัติเหตุที่สามารถเกิดจากการปั่นจักรยาน พลอดภัยและสบายใจในการใช้งาน ผู้ใช้งานจึงสามารถคลายความกังวล และสามารถออกกำลังกายได้เต็มที่

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1. Hardware platform

2.1.1. Raspberry Pi B+

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก และมีการประมวลผลเหมือนคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่ความเร็วช้ากว่า ถูกใช้งานง่าย และมี GPIO ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลได้เหมือนกับ Microcontroller

ระบบปฏิบัติการ

Raspberry pi b+ รองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ได้หลากหลายระบบ เช่น Raspbian Debian, Pidora และ Arch Linux เป็นต้น โดยจะ ติดตั้ง บน SD Card ของ Raspberry Pi

2.1.2. Arduino Uno R3

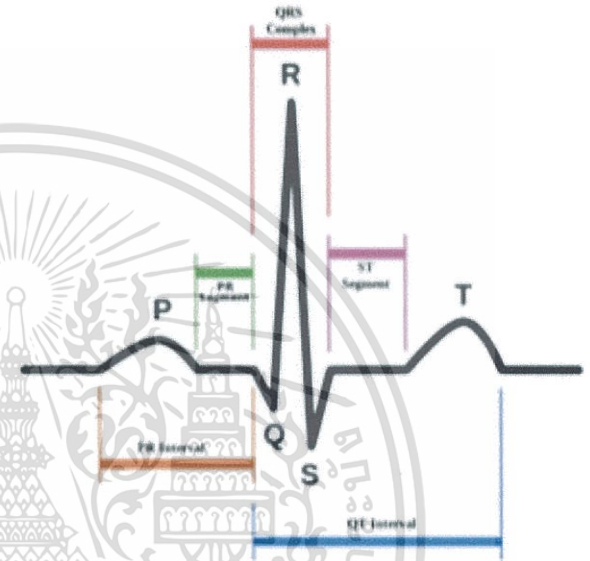
Microcontroller ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ ตามที่เราต้องการ ทำหน้าที่คิดคำนวณและรับ ค่าจากระบบวัดผลภายนอก เพื่อตอบสนองไป ยังส่วนของอุปกรณ์อื่นๆ ที่เชื่อมอยู่กับ Arduino สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่าน USB Port ใช้ไฟเลี้ยง จากสาย USB (+5V)

2.2. เซ็นเซอร์

2.2.1. เซ็นเซอร์วัดชีพของหัวใจ

เราจะสามารถรู้ข้อมูลได้จาก การใช้เซ็นเซอร์วัดชีพจรแบบ Realtime และส่งข้อมูลไปยัง ฐานข้อมูล

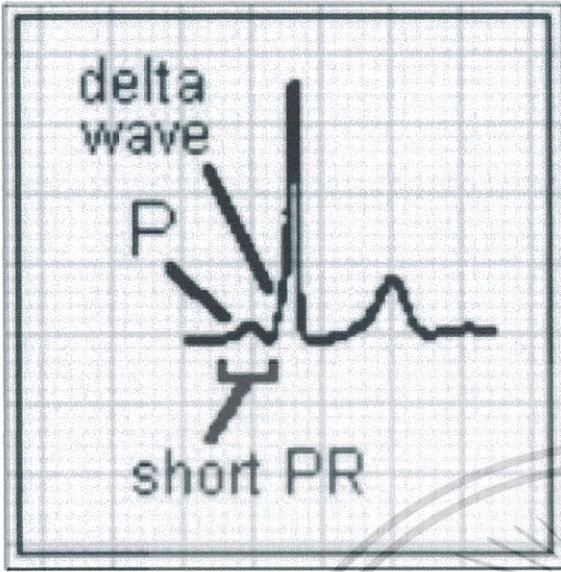
เพื่อจัดเก็บข้อมูล และคอยตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับมาโดยปกติอัตราการเต้นของหัวใจนั้นจะอยู่ 60-100 ครั้ง/นาที แต่ก็ขึ้นกับลักษณะของแต่ละคนด้วย บางคน อาจอยู่ที่ 50 - 120 ครั้ง ต่อนาที ลักษณะของชีพจร จะมี คลื่น P, Q, R, S, T ในตำแหน่งที่ปกติ และ สม่่าเสมอกัน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. แสดงแผนผังของคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ

และเมื่อเกิดความผิดปกติของหัวใจนั้น ก็จะดูได้จากคลื่นหัวใจเช่นกัน ซึ่งจาก ที่มีคลื่น P, Q, R, S, T ตามตำแหน่ง เมื่อเกิด ความผิดปกติขึ้น ก็จะทำให้มีคลื่น P, Q, R, S, T อยู่ผิดตำแหน่งไป มีลักษณะของ PR interval < 0.12 sec เรียกว่ามี Short PR interval ซึ่งส่งผล ให้คลื่น P, Q, R, S, T มีลักษณะที่แคบผิดปกติ ดังรูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2. แสดงผังของคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ

2.2.2. GPS Breakout

ระบบบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลกโดยอาศัยการคำนวณจากความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ส่งจากดาวเทียม ที่โคจรอยู่รอบโลกซึ่งทราบตำแหน่ง ทำให้ระบบนี้สามารถบอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลกจะนำมาใช้กับการกำหนดพิกัดของสถานที่ใช้ในการนำทาง การติดตามบุคคล ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับทางทหาร

2.2.3. Ultrasonic sensor

Ultrasonic sensor เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวัดระยะห่างระหว่างตัว sensor กับ ตัววัตถุโดยการส่งสัญญาณเริ่มต้นยาว 10 Microsec ไปสั่งให้แหล่งกำเนิดเสียงทำงานจากนั้น จะส่งคลื่นเสียงความถี่ 40 kHz ออกไป 8 พัลส์ แล้วจับเวลารอเสียงที่สะท้อนกลับมาเพื่อใช้ในการคำนวณระยะทาง

2.2.4. Accelerometer

เซนเซอร์วัดความเร่งเพิ่มขึ้น หรือลดลง ซึ่งจะวัดตามแนวแกน X,Y และ Z ซึ่งโดยปกติตามอุดมคติแกนทั้ง 3 จะมีค่าเท่ากับ 0 แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่สามารถเป็น 0 ได้ เนื่องจากโลกมีแรงโน้มถ่วงคือ ค่า g ที่มีค่าเท่ากับ 9.8 ทำให้ค่าของ X, Y และ Z มีค่า 9.8 เมื่อมีการเอียงก็จะคงค้างสถานะการเอียง แล้วส่งข้อมูลออกมาเพื่อ

นำข้อมูลมาคำนวณมุมได้ โดยไม่เพียงแต่วัดเมื่ออยู่นิ่ง ๆ แต่ยังวัดแบบ dynamic อีกด้วย

2.3. SQLite

ฐานข้อมูลเล็กๆ คล้ายกับ Access และ SQL ฟรี ติดตั้งง่าย และสามารถใช้งานได้กับทุก ระบบปฏิบัติการ ทั้ง Window Mac หรือ Linux สะดวกในการจัดเก็บ และง่ายต่อการนำไปใช้อีก ทั้ง SQLite ยังมีรูปแบบการจัดการคล้ายกับ SQL ในการสร้าง เรียกใช้ และจัดเก็บข้อมูล

3. การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ

3.1. จุดประสงค์ของระบบ

เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุขึ้น เมื่อผู้สูงอายุขับขี่จักรยาน เพื่อให้ผู้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย ใช้งานได้สะดวกคลายความกังวล และเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ป่วยหรือเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น สามารถให้ความช่วยเหลือ และสามารถทราบที่อยู่ของผู้ใช้งานได้

3.2. การออกแบบระบบ

ระบบภายในจักรยานเพื่อผู้สูงอายุสามารถแบ่งออกเป็นระบบงานใหญ่ๆ แบ่งแยกหน้าที่การทำงานอย่างชัดเจนได้ 3 ระบบ คือ ระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบระบบการช่วยเหลือและตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น และระบบการแจ้งเตือนติดต่อสื่อสาร

- ระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบ

ระบบนี้ประกอบด้วยเซ็นเซอร์ต่างๆ ที่คอยทำหน้าที่ตรวจสอบเหตุการณ์ผิดปกติ ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ใช้งาน เช่น เซ็นเซอร์วัดชีพจร เซ็นเซอร์วัดความเอียงของจักรยาน และเซ็นเซอร์วัดระยะของวัตถุ

- ระบบการช่วยเหลือ ตอบสนองต่อเหตุการณ์

จะเป็นระบบที่คอยทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือเมื่อระบบแรก คือ ระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบ เมื่อพบความผิดปกติขึ้นระบบนี้จะเริ่มทำการช่วยเหลือ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อจักรยานเกิดการเอียง ซึ่งสามารถทำให้ตัวรถจักรยานสามารถล้มได้ หรือเมื่อมีความเร็วที่มากเกินไป ก็จะมีการชะลอ ความเร็วลงและเมื่อผู้ใช้มีอัตราการเดินทางของหัวใจที่ผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดได้จากโรคประจำตัวของตัวผู้ใช้เอง เนื้อเยื่อหอบก็จะมีการแจ้งเตือน

- ระบบการแจ้งเตือนติดต่อสื่อสาร

เมื่อระบบเซ็นเซอร์และการตรวจสอบตรวจพบความผิดปกติ และระบบการช่วยเหลือและตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้ให้การช่วยเหลือผู้ใช้แล้ว แต่ก็ยังไม่สามารถช่วยเหลือได้นั้น เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น Server จะทำการแจ้งไปยังผู้ที่เชื่อมต่อกับระบบ

ฟังก์ชันการทำงาน

ในหนึ่งฟังก์ชันการทำงานนั้น จะมีทั้งระบบตรวจสอบและระบบการช่วยเหลือ แต่ในบางระบบจะมีแค่ระบบที่เป็นการตรวจสอบเท่านั้น และจะทำงานร่วมกับระบบการแจ้งเตือนติดต่อสื่อสารด้วย

- ตรวจจับการเอียงการล้มของจักรยาน

ใช้ Accelerometer เพื่อใช้ในการตรวจสอบ

ความเอียงของจักรยาน

- ตรวจจับการชน ระยะจากวัตถุ

ใช้ Ultrasonic Sensor ในการตรวจสอบระยะ

ห่างจากหน้าของ รถจักรยานกับระยะห่างจากวัตถุ เมื่อมีระยะห่างจากวัตถุ อยู่ในระดับที่ทำให้เกิดความเสียหายที่จะเกิดการชนเกิดขึ้น จักรยานจะทำการลดความเร็วลง

- จำกัดความเร็ว

เมื่อความเร็วที่ผู้ใช้งานขับขี่จักรยานนั้น อยู่ในระดับที่มีความเสี่ยงจะมีระบบที่ช่วยในการชะลอความเร็วเพื่อลดความเร็วในขณะนั้นลง

- วัดอัตราการเต้นของหัวใจ

ใช้การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เซ็นเซอร์จะคอยจับการบีบตัวของเส้นเลือดโดยจะมีการส่งข้อมูลไปยัง Server แบบ Real-Time เมื่อได้รับข้อมูลระบบจะตรวจว่าอัตราการเต้นของหัวใจที่ได้รับนั้นอยู่ในช่วงที่ผิดปกติ

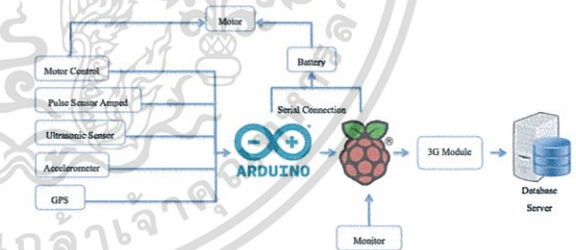
หรือไม่ ถ้ามีความผิดปกติเกิดขึ้นจะมีการส่งข้อมูลไปยังผู้ที่เชื่อมต่อกับระบบ เพื่อบอกตำแหน่งที่อยู่ทันที

- ระบุตำแหน่งที่อยู่

การระบุตำแหน่งนั้น อยู่ในส่วนของงานให้การช่วยเหลือและติดต่อสื่อสาร เมื่อมีความผิดปกติและระบบได้ให้ความช่วยเหลือแล้วนั้น แต่ก็ยังไม่สามารถช่วยเหลือได้ และมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นไม่ว่าจะเบา หรือนัก ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เชื่อมต่อกับระบบ เช่น ลูก หลาน เพื่อแจ้งให้ทราบถึงเวลา และพิกัดที่ผู้ใช้งานอยู่

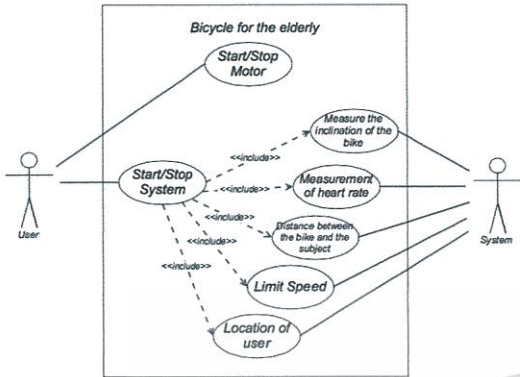
4. บล็อกไดอะแกรมแสดงภาพรวมของระบบ

ส่วนของบล็อกไดอะแกรม จะมีส่วนประกอบต่างๆ ดังรูปที่ 3.1 โดยเซ็นเซอร์ต่างๆ จะส่งค่าเข้าเครื่อง Raspberry Pi เพื่อให้ Raspberry Pi ส่งค่าต่อไปยัง Arduino และส่งต่อไปยัง Server เพื่อประมวลผลข้อมูล และเก็บลงยังฐานข้อมูลเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะสามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและส่งไปให้ผู้ที่ถูกเชื่อมต่อกับผู้ใช้ได้



รูปที่ 3. Block Diagram

5. Use Case Diagram

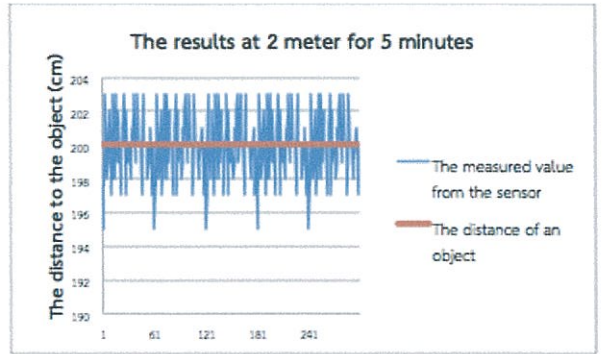


รูปที่ 4. Use Case Diagram

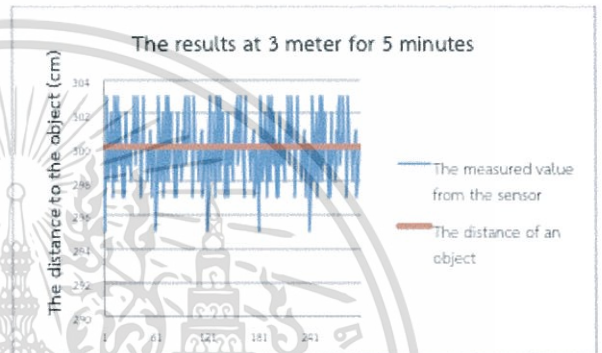
6. ผลการทดลอง

6.1 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ Ultrasonic

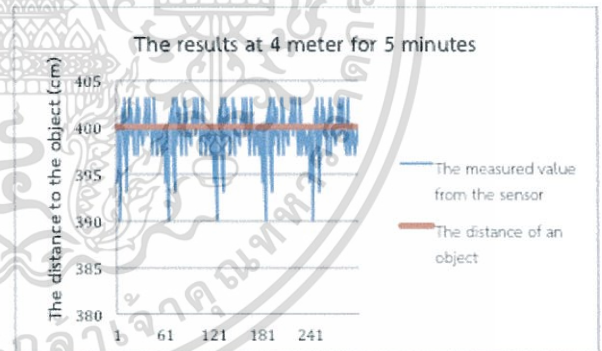
ทำการทดลองโดยการนำเซ็นเซอร์เชื่อมต่อ กับบอร์ด Arduino และต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเขียนด้วยภาษา C++ Programming ในการทดสอบ โดยจะทดสอบที่ระยะ 1,2,3,4 และ 5 เมตร แต่ละครั้งจะใช้เวลาการทดสอบทั้งหมด 5 นาที และตัวโปรแกรมมีระยะเวลาในการส่งข้อมูล เท่ากับ 1 ครั้งต่อวินาที คลื่นเสียงสะท้อนกับวัตถุ ในครั้งนี้วัตถุคือ กำแพง ผลการทดลองจะเป็นดังรูปที่ 5,6,7,8 และ 9



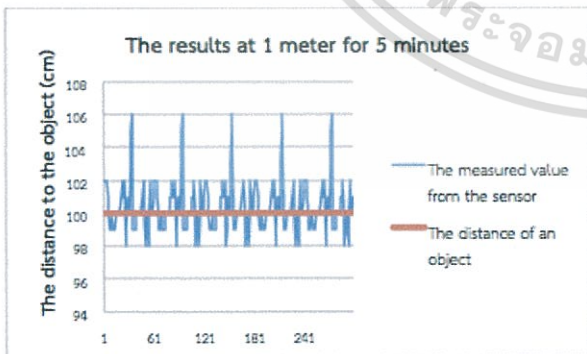
รูปที่ 6. ทดลองที่ระยะ 2 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที



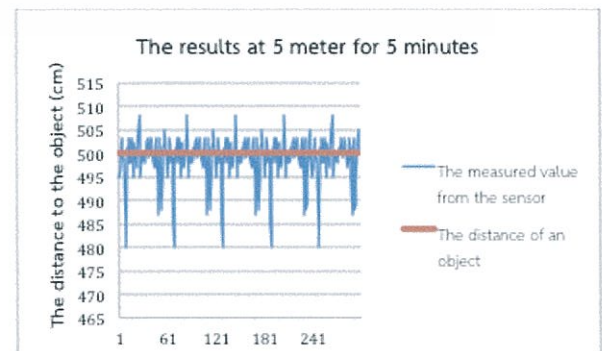
รูปที่ 7. ทดลองที่ระยะ 3 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที



รูปที่ 8. ทดลองที่ระยะ 4 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที



รูปที่ 5. ทดลองที่ระยะ 1 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที



รูปที่ 9. ทดลองที่ระยะ 5 เมตร เป็นระยะเวลา 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ผลการทดสอบเซ็นเซอร์ GPS

ทดสอบเซ็นเซอร์ GPS โดยการเทียบระหว่าง GPS Sensor กับ GPS ในระบบของ Google Map เทียบตำแหน่งพิกัดที่ได้เป็นละติจูด และลองจิจูด เพื่อดูว่าค่าที่ได้จาก Sensor นั้นใกล้เคียงกับ Google Map มากน้อยเพียงใด ผลการทดลองเทียบระหว่าง รูปที่ 10 และรูปที่ 11

```
Time: 6:34:50.0
Date: 14/12/2014
Fix: 1 quality: 1
Location: 1343.8624N, 10046.8847E
Location (in degrees, works with Google Maps): 13.7310, 100.7814
Speed (knots): 0.89
Angle: 347.60
Altitude: 46.30
Satellites: 4
#GPFGA,063451.000,1343.8627,N,10046.8848,E,1.04,4.62,46.2,M,-27.2,M,,*76
#GPRMC,063451.000,A,1343.8627,N,10046.8848,E,1.04,345.00,141214,,,A*68
#GPFGA,063452.000,1343.8628,N,10046.8846,E,1.04,4.62,46.2,M,-27.2,M,,*74
#GPRMC,063452.000,A,1343.8628,N,10046.8846,E,0.91,345.22,141214,,,A*61
#GPFGA,063453.000,1343.8631,N,10046.8845,E,1.04,4.63,46.1,M,-27.2,M,,*7C
#GPRMC,063453.000,A,1343.8631,N,10046.8845,E,0.80,352.31,141214,,,A*6F
```

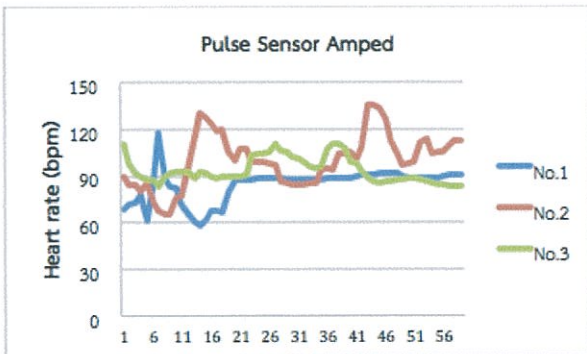
รูปที่ 10. ผลการทดลองของ GPS Sensor

```
https://www.google.co.th/maps/@13.7245995,100.6831106,11z?hl=th
```

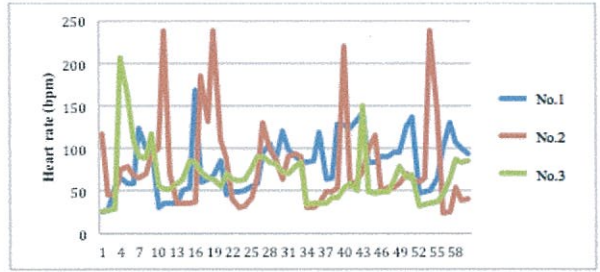
รูปที่ 11. ผลการทดลองจาก Google Map

6.3 การทดสอบเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการวัดชีพจร

ทำการทดลอง Sensor 2 ชนิดด้วยกัน คือ Pulse Sensor Amped และ Heart rate sensor ที่ต่อวงจรด้วยตัวเอง ซึ่งทำการวัดชีพจรทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที โดยที่จะมีข้อมูลส่งออกมา 1 ครั้งต่อวินาที ซึ่งผลการทดลองของ Pulse Sensor Amped จะเป็นดังรูป 12 และผลการทดลองของ Heart rate sensor ที่ต่อวงจรด้วยตัวเองเป็นดังรูป 13



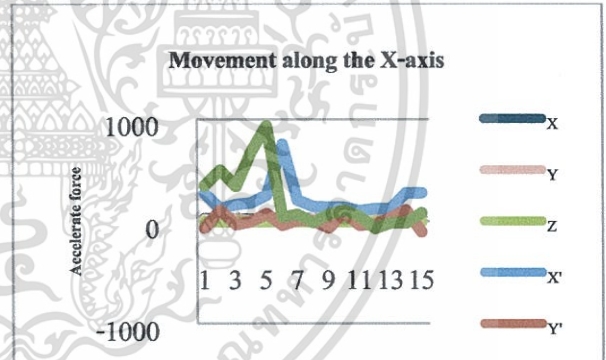
รูปที่ 12. ผลการทดลองของ Pulse Sensor Amped



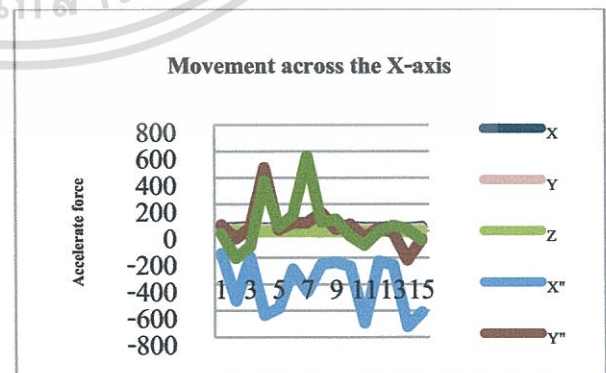
รูปที่ 13. อุปกรณ์ Heart rate sensor ที่ต่อวงจรด้วยตนเอง

6.4 การทดสอบ Accelerometer

เมื่อนำ Sensor เคลื่อนที่ไปตามแกน X ด้วยความเร็วค่าหนึ่ง ซึ่งเป็นผลให้ค่าของแต่ละแกนมีค่าต่างไปจากเดิม โดยที่ค่าของแกน X จะเปลี่ยนแปลงมากที่สุดในช่วงค่าบวกดังรูปที่ 14 และเมื่อเคลื่อนที่ตรงข้ามแกน X ค่าของแกน X จะเปลี่ยนแปลงมากที่สุดในช่วงค่าลบดังรูปที่ 15



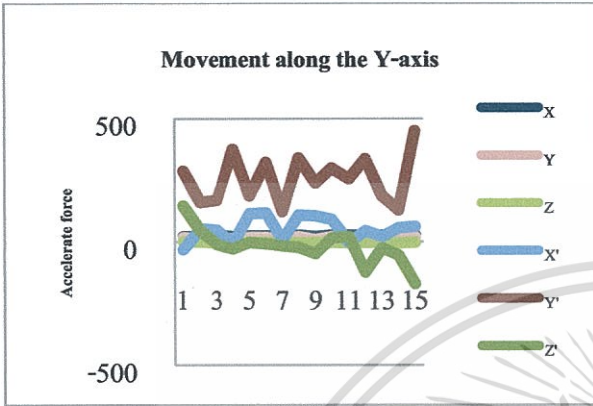
รูปที่ 14. เมื่อมีการเคลื่อนที่ไปตามแกน X



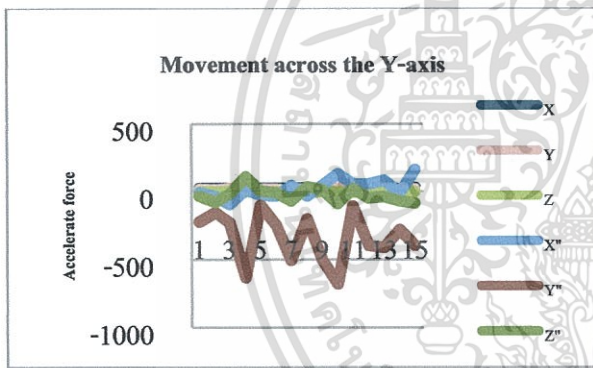
รูปที่ 15. เมื่อมีการเคลื่อนที่ตรงข้ามตามแกน X

ในรูปที่ 16 เมื่อนำเซ็นเซอร์เคลื่อนไปตามแกน Y ด้วยความเร็วค่าหนึ่ง ซึ่งเป็นผลให้ค่าของแต่ละแกนมี

ค่าต่างไปจากเดิม โดยที่ค่าของแกน Y จะเปลี่ยนไปมากที่สุดและเมื่อเคลื่อนที่ตรงข้ามแกน Y ค่าของ แกน Y จะเปลี่ยนไปมากที่สุดในค่าลบดังรูปที่ 17

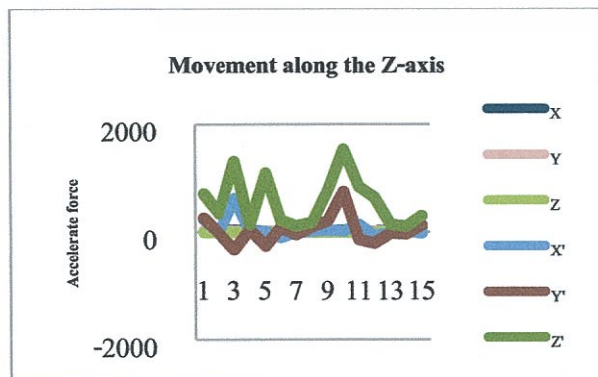


รูปที่ 16. เมื่อมีการเคลื่อนที่ไปตามแกน Y

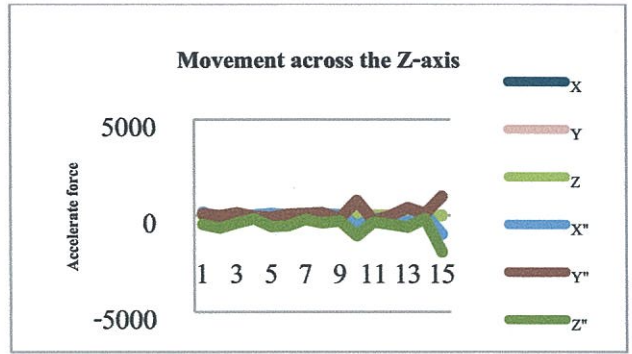


รูปที่ 17. เมื่อมีการเคลื่อนที่ตรงข้ามตามแกน Y

รูปที่ 18 และรูปที่ 19 เมื่อนำเซ็นเซอร์เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วค่าหนึ่งทั้งตามแกน Z และตรงข้ามแกน Z ค่าของแกน Z จะเปลี่ยนไปมากที่สุด



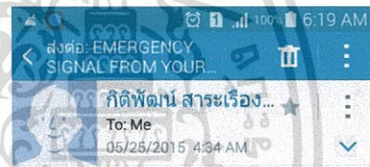
รูปที่ 18. เมื่อมีการเคลื่อนที่ไปตามแกน Z



รูปที่ 19. เมื่อมีการเคลื่อนที่ตรงข้ามตามแกน Z

6.5 ผลการแจ้งเตือนผ่านทาง e-mail

โดยจะมีการส่ง e-mail แจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อเซ็นเซอร์วัดชีพจร ตรวจวัดชีพจรแล้วมีค่าที่ต่างไปจากเดิมหรือผิดปกติ โดย e-mail จะประกอบไปด้วย ชื่อของผู้ใช้และตำแหน่งที่อยู่ที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นละติจูดและลองจิจูด



ในวันที่ วันจันทร์, 25 พ.ค. 2015 4:21
["sandland150@gmail.com"](mailto:sandland150@gmail.com)
["sandland150@gmail.com"](mailto:sandland150@gmail.com) เขียน:

There is emergency situation with your senior relatives KITIPAT SARARUENGPONG at (u"King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, 3 Thanon Chalong Krung, Khwaeng Lam Prathew, Khet Lat Krabang, Krung Thep Maha Nakhon 10520, Thailand", (13.7293078, 100.7828408))



รูปที่ 20. E-mail แจ้งเตือนผู้ใช้งาน

7. สรุปผลการดำเนินงาน

ในโครงการนี้เป็นการออกแบบ และประยุกต์อุปกรณ์ เพื่อเฝ้าระวังสนับสนุน ช่วย เหลือผู้สูงอายุเมื่อต้องการใช้งานจักรยานในการออกกำลังกาย หรืออื่นๆ โดยมีเซ็นเซอร์ต่างๆ ที่จำเป็นในการเฝ้าระวัง ซึ่งใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านบอร์ด Arduino ซึ่งเป็นบอร์ด Microcontroller ขนาดเล็ก มี การใช้งานที่หลากหลายหลังจากที่บอร์ดได้ รับข้อมูลจากตัวเซ็นเซอร์ ตัวบอร์ด Arduino จะทำการ ประมวลผลเพื่อตัดสินใจในการตอบสนอง ช่วยเหลือต่อ ผู้ ใช้งานในเบื้องต้น และทำการส่งข้อมูลที่ ได้รับให้บอร์ด Raspberry Pi ซึ่งเป็น Microcontroller ที่มีคุณภาพใน การทำงานสูง เพื่อให้บอร์ด Raspberry Pi ทำการส่ง ข้อมูลให้ Server ทำการบันทึกและตัดสินใจแจ้งเตือนผู้ ที่รับผิดชอบดูแลผู้สูงอายุ

8. ปัญหาและอุปสรรคการทำงาน

ค่าที่วัดได้จากเซ็นเซอร์แต่ละตัวนั้น ค่อนข้างมี สัญญาณรบกวนเยอะ ค่าที่ได้จึงไม่ค่อยคงที่และไม่ถูกต้อง ในบางช่วง ซึ่งมีผลในการช่วยเหลือผู้ใช้งาน แต่ค่าที่ผิดไป เป็นแค่เพียงเสี้ยววินาทีแต่ก็ไม่อาจวางใจได้ เพราะอันตราย สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งการส่งข้อมูลเข้าไป ใน Server นั้นจะต้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเมื่อวันนั้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่สามารถใช้งานได้ ข้อมูลก็จะไม่ถูก นำไปตรวจสอบ และไม่สามารถทำงานได้ตามเป้าหมายที่ ได้ตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ashstar01. (2008, April 28). “**Sensor Report – Reflective Optical Sensor TCRT1000**”. [Online] Available: <https://hrsensor.wordpress.com/2008/04/28/sensor-report-reflective-optical-sensor-tcrt1000/>
- [2] Nick Normal. (2013, Sep 30). “**Visualize Your Heartbeat With This Homemade Pulse Sensor**”. [Online] Available: <http://makezine.com/video/visualize->

your-heartbeat-with-this-homemade-pulse-sensor/

- [3] มูลนิธิไทยโรดส์. “**อัตราการบาดเจ็บของคนเดินเท้า และขี่จักรยาน**”. [Online] Available: <http://trso.thairoads.org/statistic/watch/detail/171>
- [4] กวิน ชุตินา. (2013, Sep 6). “**วิธีหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุ ที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดระหว่างรถยนต์กับจักรยาน**.” [Online] Available: <http://www.thaicyclingclub.org/content/general/article/detail/1881>

- [5] ทิพย์วรรณ จ่านงวุฒิโรจน์ และธนัส มณีบุตร. “**ระบบ เวย์ระบบอิเล็กทรอนิกส์และตรวจ เฝ้าระวังสุขภาพแบบพกพา**” : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2014.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้