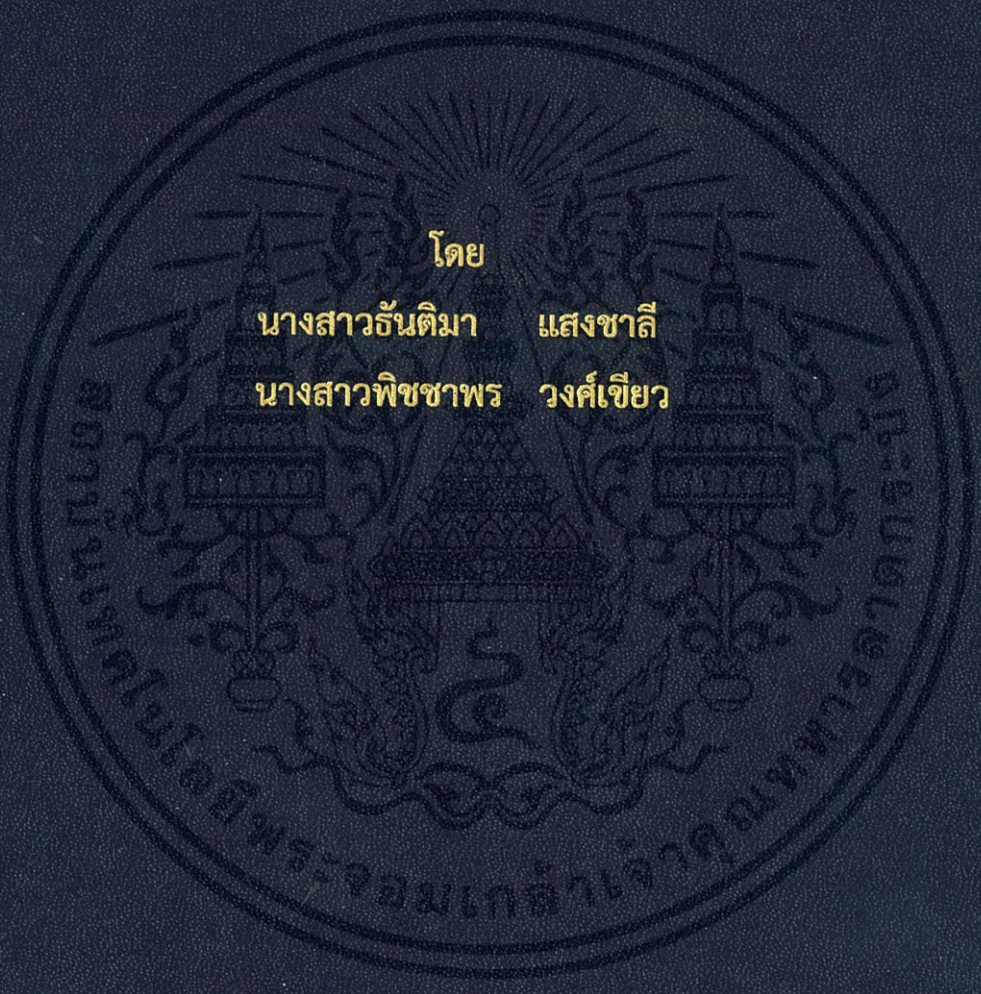
ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

AUTOMATIC ALERT SYSTEM AND GPS TRACKING FOR BICYCLE ACCIDENTS

โดย

นางสาวธันติมา แสงชาลี

นางสาวพิชชาพร วงศ์เขียว



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

AUTOMATIC ALERT SYSTEM AND GPS TRACKING FOR BICYCLE ACCIDENTS

โดย

นางสาวธันติมา แสงชาลี 58010578

นางสาวพิชชาพร วงศ์เขียว 58010875

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.พิชญ สุพรรณกูล

ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

8/05/62

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(.....)

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน

2/พ.ค./62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2561

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

AUTOMATIC ALERT SYSTEM AND GPS TRACKING FOR BICYCLE ACCIDENTS

ผู้จัดทำ

1. นางสาวธันติมา แสงชาลี 58010578
2. นางสาวพิชชาพร วงศ์เขียว 58010875

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.พิชญ สุพรรณกูล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่องระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติสำเร็จลุล่วง ได้ด้วยความช่วยเหลือของผศ.ดร.พิชญ สุพรรณกูล และผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย ที่ได้ให้คำปรึกษารวมทั้งคำแนะนำ และตรวจสอบ แก้ไข ข้อพกพร่องในทุกๆขั้นตอนของการจัดทำโครงงานในครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆพี่ๆ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้กาลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดคณะผู้จัดทำโครงงานหวังว่าโครงงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

นางสาวธันติมา แสงชาลี

นางสาวพิชชาพร วงศ์เขียว

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ
AUTOMATIC ALERT SYSTEM AND GPS TRACKING FOR BICYCLE ACCIDENTS

โดย นางสาวธันติมา แสงชาลี รหัสนักศึกษา 58010578
นางสาวพิชชาพร วงศ์เขียว รหัสนักศึกษา 58010875

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.พิชญ สุพรรณกูล
ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเรื่องของสุขภาพเป็นหัวข้อสำคัญที่ผู้คนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่นการออกกำลังกาย และการขี่จักรยาน แต่อย่างไรก็ตาม การขี่จักรยานมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ อีกทั้งยังเกิดปัญหาการขโมยจักรยาน ดังนั้น โครงงานฉบับนี้นำเสนอระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ เมื่อตรวจพบการล้มโดยใช้โมดูลไจโล ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนและตำแหน่งเกิดเหตุที่ได้จากโมดูล GPS ผ่านโมดูล GSM โดยใช้บริการส่งข้อความผ่าน Line Application ไปยังโทรศัพท์มือถือที่ได้ตั้งค่าไว้ล่วงหน้าแล้ว เพื่อให้สามารถช่วยผู้ประสบอุบัติเหตุทางจักรยานได้อย่างทันเวลา รวมทั้งระบบยังสามารถแสดงผลการติดตามจักรยานแบบเรียลไทม์บนเว็บไซต์ โดยจะแสดงค่าพิกัดลงบนกูเกิ้ลแมพ ซึ่งสามารถใช้แก้ปัญหาการขโมยจักรยาน

ABSTRACT

At present, the subject of health is important topic that people are very interested for example exercising and cycling. However, the cycling is risky to get an accident and the bicycle theft problem. Therefore, this project proposes automatic alert system and GPS tracking for bicycle accidents. When a collapse of the bicycle is detected by using Gyro module, system will send alert message and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the location of the accident obtained from GPS module via GSM module by using Line Application to initial setting mobile phone for helping people in a bicycle accident in time. In addition, the system can show real-time tracking for bicycle on website. The position will be displayed on Google Maps, which can be used to solve the problem of bicycle theft problem.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		I
บทคัดย่อ		II
สารบัญ		IV
สารบัญรูป		VI
สารบัญตาราง		IX
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	1
บทที่ 2	**ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง**	**2**
	2.1 จีพีเอส	2
	2.1.1 คำนิยามจีพีเอส	2
	2.1.2 การทำงานของจีพีเอส	2
	2.1.3 คลื่นสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส	3
	2.1.4 การสื่อสารแบบอนุกรม	3
	2.1.5 การอ่านค่าข้อมูลเครื่องรับจีพีเอสโดยใช้มาตรฐาน NMEA	4
	2.1.6 โมดูลจีพีเอส	8
	2.2 เซ็นเซอร์	9
	2.2.1 คำนิยามของเซ็นเซอร์	9
	2.2.2 ประเภทของเซ็นเซอร์	10
	2.2.3 โมดูลเซนต์เซอร์ 3 แกน	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 ฐานข้อมูล 12
2.3.1 คำนิยามฐานข้อมูล 12
2.3.2 ประเภทฐานข้อมูล 12
2.3.3 ข้อดีของฐานข้อมูล 13
2.3.4 ข้อเสียของฐานข้อมูล 14
2.4 ภาษา PHP 14
2.4.1 คำนิยามภาษา PHP 14
2.4.2 วิวัฒนาการภาษา PHP 14
2.4.3 โครงสร้างของภาษา PHP 15
2.4.4 ตัวแปรในภาษา PHP 19
2.4.5 ข้อมูลในภาษา PHP 20
2.5 กูเกิ้ลแมพ 22
2.5.1 คำนิยามกูเกิ้ลแมพ 22
2.5.2 กูเกิ้ลแมพเอพีไอ 22
2.5.3 ประโยชน์ของกูเกิ้ลแมพ 22

บทที่ 3 การออกแบบและการทำงาน 23

3.1 การออกแบบ 23
3.2 เครื่องมือที่ใช้ 25
3.3 การจัดเก็บการทำงาน 25
3.3.1 ส่วนการทำงานในการส่งสัญญาณจีพีเอส 25
3.3.2 ส่วนการทำงานประมวลผลรวม 26
3.3.3 ส่วนออกแบบการแสดงผล 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	**การทดลองและผลการทดลอง**	**33**
	4.1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลของ NODEMCU	33
	4.2 ผลการรับข้อมูลพิกัดจากโมดูลจีพีเอส รุ่น 6MV2 UBLOX	34
	4.3 ผลการทดลองโมดูลไจโลเซนเซอร์โมดูล รุ่น GY-521	34
	4.4 ผลการทดลองกำหนดเงื่อนไขการส่งข้อความแจ้งเตือนอุบัติเหตุทางจักรยานอัตโนมัติ	38
	4.5 ผลการทดลองส่งข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติ	42
	4.6 ผลการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล	44
	4.7 ผลการสร้างเว็บไซต์	46
	4.7.1 ส่วนหน้าหลักเว็บไซต์	46
	4.7.2 ส่วน CHAT	46
	4.7.3 หน้า TRACKING	47
	4.7.4 หน้า TRACKING ตำแหน่งปัจจุบัน	49
	4.7.5 หน้า CONTACT US	49
	4.8 ผลการสร้างชิ้นงานวงจรระบบแจ้งอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ	50
บทที่ 5	**สรุปผลการทดลอง**	**52**
	5.1 สรุปผลการทดลอง	52
	5.2 ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม		**53**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	การสื่อสารแบบอนุกรม	4
2.2	โมดูลจีพีเอสรุ่น GY-GPS6MV2	9
2.3	โมดูลเซ็นเซอร์ 3 แกนรุ่น GY521	11
2.4	การใช้ SIMPLE PROGRAM	16
2.5	การใช้ COMMENT	16
2.6	การใช้ SEMICOLON	17
2.7	การใช้ WHITE SPACE	17
2.8	การใช้งาน LITERALS	18
2.9	การใช้งาน EXPRESSIONS	18
2.10	การแสดงผลทางหน้าจอ	19
2.11	การประกาศตัวแปร	19
2.12	ฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวแปร	20
2.13	ผลลัพธ์ของโปรแกรมการฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวแปร	20
3.1	แผนผังการทำงานของระบบในส่วนของการการแจ้งเตือนผ่าน LINE APPLICATION	23
3.2	แผนผังการทำงานของระบบในส่วนของการติดตามจักรยาน	24
3.3	วงจรที่ใช้ในการรับและส่งสัญญาณจากโมดูลจีพีเอส	25
3.4	แผนผังการทำงานของโมดูลจีพีเอส	26
3.5	วงจรระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ	27
3.6	แผนผังลักษณะการทำงานในส่วนของแจ้งเตือนผ่าน LINE APPLICATION	28
3.7	แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของการติดตามจักรยาน	29
3.8	แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ	30
3.9	แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของหน้าแสดงผลประวัติการปั่นจักรยาน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.10	แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของหน้าแสดงผลประวัติการปั่นจักรยาน ณ ตำแหน่งปัจจุบัน	32
4.1	หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อ NODEMCU เชื่อมอินเทอร์เน็ต	33
4.2	หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลจีพีเอสรับสัญญาณ	34
4.3	โมดูลไจโลเซนเซอร์ตั้งอยู่ในสถานะปกติ	35
4.4	โมดูลไจโลเซนเซอร์ตั้งอยู่ในสถานะเอียงซ้าย	35
4.5	โมดูลไจโลเซนเซอร์ตั้งอยู่ในสถานะเอียงขวา	36
4.6	หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์ตัวจับความเร่งเชิงเส้น	36
4.7	หน้าจอมอนิเตอร์รูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา	37
4.8	หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์ตัวจับความเร่งเชิงมุม	37
4.9	หน้าจอมอนิเตอร์รูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงมุมที่สัมพันธ์กับเวลา	38
4.10	กราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา	39
4.11	กราฟค่าความเร่งเชิงมุมที่สัมพันธ์กับเวลา	39
4.12	หน้าจอมอนิเตอร์โมดูลจีพีเอสส่งสัญญาณระบุตำแหน่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้	40
4.13	หน้าจอ LINE APPLICATION เมื่อได้รับข้อความแจ้งอุบัติเหตุอัตโนมัติ	41
4.14	หน้าจอโทรศัพท์เมื่อเปิดลิงค์ที่พิกัดตำแหน่งลงในแผนที่ของกูเกิ้ล	41
4.15	ฐานข้อมูลใน PHPMYADMIN	42
4.16	ฐานข้อมูลใน PHPMYADMIN	42
4.17	การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล	43
4.18	ค่าที่เข้าสู่ฐานข้อมูล	43
4.19	หน้าหลักเว็บไซต์	44
4.20	หน้า CHAT	45
4.21	การล็อคอินเข้าสู่ระบบ	45
4.22	การล็อคอินเข้าสู่ระบบเสร็จสิ้น	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.23 การปักหมุดติดตามจักรยานลง GOOGLE MAP 46
4.24 แสดงตำแหน่งปัจจุบัน 47
4.25 หน้า CONTACT US 47
4.26 ลายวงจรเพื่อลงในแผ่นพีซีบี 48
4.27 ชิ้นงานระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1	การนำ GY-GPS6MV2 ประยุกต์ใช้กับ NODEMCU	9
2.2	การนำโมดูลเซ็นเซอร์ 3 แกน GY521 ประยุกต์ใช้กับ NODEMCU	11
4.1	การเก็บผลการทดลองความเร่งเชิงเส้นและความเร่งเชิงมุม	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีการใช้งานจักรยานอย่างแพร่หลาย มีทั้งนำมาใช้ในการออกกำลังกาย และใช้สำหรับในการเดินทางระยะใกล้ แต่อย่างไรก็ตามการใช้จักรยานย่อมมีความเสี่ยงที่จะประสบอุบัติเหตุและเสี่ยงต่อการถูกลักขโมย ดังนั้นโครงงานนี้จึงนำเสนอระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ โดยเมื่อตรวจพบการล้มของจักรยานระบบจะทำการแจ้งเตือนตำแหน่งที่ประสบอุบัติเหตุ ไปยัง LINE application รวมทั้งระบบยังสามารถแสดงผลการติดตามจักรยานแบบเรียลไทม์บนเว็บไซต์ โดยจะแสดงค่าพิกัดลงบนกูเกิ้ลแมพ เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาขโมยจักรยาน

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการใช้งานอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ของระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

2) เพื่อออกแบบและสร้างระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ โดยระบบได้แสดงตำแหน่งของจักรยานและแจ้งเตือนผ่านทาง LINE application เมื่อตรวจจับได้ว่าจักรยานประสบอุบัติเหตุ

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

ระบบจะแสดงตำแหน่งที่จักรยานประสบอุบัติเหตุ โดยแจ้งเตือนผ่านทาง LINE application รวมทั้งระบบจะแสดงผลการติดตามตำแหน่งของจักรยานแบบเรียลไทม์บนเว็บไซต์ โดยจะแสดงค่าพิกัดลงบนกูเกิ้ลแมพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 จีพีเอส

2.1.1 คำนิยามจีพีเอส

จีพีเอส คือ ระบบกำหนดค่าตำแหน่งบนโลก มีความสามารถในการบอกตำแหน่งพิกัด (X,Y,Z) บอกค่าเวลาและบอกค่าความเร็ว โดยมีแนวคิดมาจากนักวิทยาศาสตร์ของอเมริกาที่ติดตามการส่งดาวเทียมสปุตนิกของสหภาพโซเวียต แล้วพบปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากดาวเทียม จึงพบว่าถ้าทราบตำแหน่งที่ชัดเจนบนพื้นผิวโลกก็จะสามารถระบุตำแหน่งของดาวเทียมได้ และถ้าทราบตำแหน่งที่ชัดเจนของดาวเทียมก็จะทำให้สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นโลกได้

2.1.2 การทำงานของจีพีเอส

ดาวเทียม GPS ทุกดวงมีรหัสประจำตัว ทำให้เครื่องรับสัญญาณ GPS รู้ว่ากำลังรับสัญญาณจากดวงไหน เลขที่เห็นบน Satellite View ก็คือ เลขประจำตัวของดาวเทียมนั่นเอง หลักการของ GPS คือ การคำนวณระยะทางระหว่างอุปกรณ์รับ GPS กับดาวเทียม โดยจะต้องทราบตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวง ประกอบกับได้ระยะทางจากดาวเทียม 3 ดวงขึ้นไปแล้ว อุปกรณ์ GPS ก็จะสามารถคำนวณหาจุดตัดกันของผิวทรงกลมของระยะทางของดาวเทียม GPS แต่ละดวงได้ ดังนั้น ในทางทฤษฎีสิ่งที่อุปกรณ์ GPS จำเป็นต้องทราบในการคำนวณหาตำแหน่งแต่ละครั้ง คือ

1) ตำแหน่งดาวเทียม GPS ในอวกาศอย่างน้อย 3 ดวง คือ จะต้องมีข้อมูลด้วยกัน 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งข้อมูลวงโคจร และส่วนที่สองก็คือ ข้อมูลเวลาปัจจุบัน เมื่ออุปกรณ์ GPS ทราบเวลาปัจจุบันแล้วก็จะใช้เวลาปัจจุบันไปคำนวณหาตำแหน่งของดาวเทียม GPS จากข้อมูลวงโคจรได้ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์รับ GPS ทราบข้อมูลวงโคจรดาวเทียม GPS และเวลาปัจจุบันอุปกรณ์รับ GPS ก็จะทราบตำแหน่งดาวเทียมในอวกาศได้ ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะได้มาจากสัญญาณดาวเทียมที่อุปกรณ์รับ GPS ตัวนั้นรับได้

2) ระยะความห่างจากดาวเทียม GPS ในแต่ละดวง คือ GPS นั้น จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ คือ (3×10^8)186,000 ไมล์ต่อ ดังนั้นถ้าอุปกรณ์รับ GPS รู้ระยะเวลา t ที่สัญญาณใช้ในการเดินทางจากดาวเทียม GPS มายังอุปกรณ์ รับ GPS ก็สามารถคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียม GPS กับ อุปกรณ์รับ GPS ได้โดยสูตรคือ “ระยะทาง = ความเร็ว × เวลาที่ใช้เดินทาง”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 คลื่นสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส

2.1.3.1 คลื่นสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส

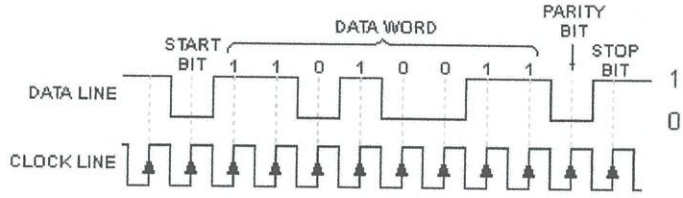
1) รหัสคลื่นพาหะ (Carrier Code) มีอยู่ 2 ความถี่คือ L1Code ซึ่งมีความถี่ 1575.42 MHz และ L2 Code ซึ่งมีความถี่ 1227.6 MHz

2) Pseudo Random Noise Code ประกอบด้วยอย่างแรกคือ C/A Code (Coarse / Acquisition Code) ซึ่ง C/A Code มีความถี่ 1.023 MHz และมีการมอดูเลตกับคลื่นพาหะ L1 รูปแบบของคลื่น (Pattern ของ 0,1) มีการซ้ำกันทุก 1023 bits รูปแบบของคลื่นจากดาวเทียมแต่ละดวงมีลักษณะเฉพาะตัวไม่ซ้ำกัน มักใช้ในกิจการของพลเรือน (Standard Positioning Service) อย่างที่สองคือ P Code (Precision Code) ซึ่งมีความถี่ 10.23 MHz มีการมอดูเลตกับคลื่นพาหะ L1 และ L2 มีการเข้ารหัสเป็นแบบ Y-code ใน Anti-Spoofing mode เครื่องรับจะต้องมีอุปกรณ์ในการถอดรหัส Y-code จึงจะสามารถถอดรหัสได้จะใช้ในกิจการทางทหาร (Precision Positioning Service: PPS) ผู้ที่ใช้จะต้องได้รับการอนุญาตจากรัฐบาลสหรัฐฯก่อน อย่างที่สามคือ Navigation Code ซึ่งมีความถี่ 50 Hz มีการมอดูเลตกับคลื่นพาหะ P-Code และ C/A Code มีข้อมูลวงโคจรของดาวเทียม (Ephemeris) การปรับแก้เวลา (Clock Correction) และข้อมูลอื่นๆของระบบ

2.1.4 การสื่อสารแบบอนุกรม

การสื่อสารแบบอนุกรมเป็นการส่งข้อมูล โดยใช้เทคนิคเลื่อนข้อมูล (Shift Bit) ส่งไปทีละบิตของสายสัญญาณเส้นเดียว ในการที่เราส่งข้อมูลแบบซีเรียลจะไม่มีการซิงค์สัญญาณนาฬิการะหว่างตัวส่งและตัวรับ แต่อาศัยวิธีตั้งค่าความเร็วในการรับและส่งสัญญาณให้เท่ากัน หรือ เรียกว่าการตั้งค่า baud rate และการส่งสัญญาณเริ่มต้น และ สิ้นสุด เพื่อบอกว่าเป็นส่วนต้นของข้อมูล (start bit) หรือ ส่วนท้ายของข้อมูล (Stop bit) ดังรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 การสื่อสารแบบอนุกรม

รูปแบบข้อมูลที่ส่งผ่านแบบอนุกรม จะมีการเพิ่ม Start bit และ Stop bit เข้าไปเพิ่มจากข้อมูลเดิม

1) บิตเริ่มต้น (Start bit) จะมีขนาด 1 บิต จะเป็นลอจิก LOW

2) บิตข้อมูล (Data bit) 8 บิต ข้อมูลที่จะส่ง

3) บิตภาวะคู่หรือคี่ (Parity bit) มีขนาด 1 บิต ใช้ตรวจสอบข้อมูล ถ้าข้อมูลที่ได้รับไม่สมบูรณ์ ก็จะนำค่าเข้ามา check กับ Parity bit จะได้ค่าไม่ตรงกัน

4) บิตหยุด (Stop bit) เป็นการระบุถึงขอบเขตของการสิ้นสุดข้อมูลจะเป็นลอจิก HIGH

2.1.5 การอ่านค่าข้อมูลเครื่องรับจีพีเอสโดยใช้มาตรฐาน NMEA

การอ่านค่าข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส (GPS Module Receiver) ผ่านพอร์ทอนุกรม (Serial Port) เราจะใช้มาตรฐานของ NMEA (The National Marine Electronics Association) เป็นมาตรฐานในการอ่านข้อมูล ซึ่ง NMEA เป็นมาตรฐานที่ยอมรับในการส่งข้อมูล Marine Electronics ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ข้อมูลที่เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ส่งมาจะประกอบด้วย PVT (Position, Velocity, Time) ซึ่งข้อมูลที่ส่งมาจะมีลักษณะเป็นไลน์เรียกว่า Sentence มาตรฐานของแต่ละ Sentence จะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์แต่ละรุ่นหรือบริษัทแต่จะมีลักษณะที่เป็นมาตรฐานของ NMEA และทุกๆ ประโยค NMEA จะต้องมีอักษรขึ้นต้น (Prefix) เป็นการกำหนดชนิดของประโยค NMEA สำหรับเครื่องรับจีพีเอส จะมีอักษรขึ้นต้นด้วย GP อื่นๆ คือ LC=Loran-C receiver, OM=Omega Navigation receiver, II=Integrated Instrumentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดของประโยค NMEA โดยทั่วไปมีดังนี้

1) ในแต่ละประโยค NMEA จะต้องขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย $ ก่อน prefix

2) แต่ละประโยค NMEA จะต้องมีความยาวไม่เกิน 80 อักขระ

3) รายการของข้อมูลจะถูกแยกด้วยเครื่องหมายคอมมา (,)

4) ข้อมูลจะมีลักษณะเป็นรหัส ASCII

5) ข้อมูลจะเปลี่ยนแปลงตามความเที่ยงตรงที่บรรจุอยู่ในข้อความ

6) มีการ Checksum ที่ท้าย Sentence

7) การ Checksum ประกอบด้วยเครื่องหมาย * และ อีก 2 ตัวเลขฐาน16 (HEX) แสดงการ Exclusive OR ของอักขระทั้งหมด

การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ของชุดอุปกรณ์ GPS จะเป็นการเชื่อมต่อแบบอนุกรม โดยใช้ RS-232 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ทั่วไปเราต้องการสายนำสัญญาณเพียง 2 เส้น คือเส้นที่ส่งข้อมูลออกจาก GPS และ Ground มีเพียงบางกรณีเท่านั้นที่จะใช้สายเส้นที่ 3 ในการรับข้อมูลจากอุปกรณ์อื่นๆ เข้าตัว GPS module ความเร็วในการส่งข้อมูลจะมีการปรับได้ตามมาตรฐาน โดยส่วนใหญ่ที่พบเห็นกันทั่วไปคือแบบ 0183 [4800 baud rate, 8 bits of data, no parity, และ 1 stop bit] ซึ่งจะทวนสัญญาณทุกๆ 1 วินาที เราสามารถใช้มาตรฐานอื่นๆ ก็ได้หากเราต้องการ อัตราการส่งข้อมูลที่สูงหรือต่ำกว่านี้ เช่น แบบ 0180 และ 0182 [1200 baud rate, 8 bits of data, no parity, และ 1 stop bit]

2.1.5.1 NMEA Sentence

คำขึ้นต้นของประโยค NMEA คือ ชนิดของข้อมูลเพื่อกำหนดส่วนอื่นของประโยค NMEA โดยแต่ละชนิดของข้อมูลจะถูกกำหนดโดยมาตรฐานของ NMEA เช่นประโยค GGA จะใช้ในการเจาะจงข้อมูลที่สำคัญ เช่นพิกัดของ GPS module ในประโยคอื่นๆ อาจจะมีการบอกข้อมูลในลักษณะคล้ายๆ กัน ชนิดข้อมูลของประโยค NMEA ใน GPS -module ที่สำคัญมีดังนี้

$GPGGA

ข้อมูลที่เป็นประโยค

$GPGGA,123519,4807.038,N,01131.000,E,1,08,

0.9,545.4,M,46.9,M,,*47

จะมีความหมาย ดังต่อไปนี้

GGA	Global Positioning System Fix Data
123519	Fix taken at 12:35:19 UTC
4807.038, N	ละติจูด 48 องศาเหนือ 07.038 ลิปดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

01131.000,E	ลองจิจูด 11 องศาตะวันออก 31.000' ลิปดา
1 = กำหนดคุณภาพ :	0 = ผิดพลาด
	1 = GPS fix (SPS)
	2 = DGPS fix
	3 = PPS fix
	4 = เวลาจริงของ Kinematics
	5 = ทศนิยม RTK
	6 = ประมาณการ (คำนวณสิ้นสุด)
	7 = ควบคุม input
	8 = Simulation
08	จำนวนของดาวเทียมที่มีการติดตาม
0.9	ความเที่ยงตรงของตำแหน่งในแนวดิ่ง
545.4, M	ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล (เมตร)
46.9, M	ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลทรงกลมของโลกแบบ WGS584 (เมตร)
*47	ตรวจผลรวมของข้อมูล (checksum data), ขึ้นต้นด้วย * เสมอ

$GPGSA

ข้อมูลที่เป็นประโยค

$GPGSA,A,A,3,04,05,,09,12,,,24,,,,,2.5,1.3,2.1*39

จะมีความหมาย ดังต่อไปนี้

GSA	ข้อมูลดาวเทียมทั้งหมด
A	เลือกโดยอัตโนมัติ 2D หรือ 3D fix
04, 05...	รหัส PRNs ของดาวเทียมถูกใช้เพื่อการกำหนด (fix) (ในอวกาศใช้ 12)
2.5	PDOP (ความเที่ยงตรง)
1.3	ความเที่ยงตรงในแนวราบ (HDOP)
2.1	ความเที่ยงตรงในแนวดิ่ง (VAOP)
*39	ตรวจผลรวมของข้อมูล (checksum data), ขึ้นต้นด้วย * เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$GPRMC

ข้อมูลที่เป็นประโยค $GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,
E,022.4,084.4,23394,003.1,W*6A

จะมีความหมายดังต่อไปนี้

RMC	บอกข้อมูลที่เล็กที่สุดของ GPS
123519	กำหนดการกระทำที่เวลา 12:35:19 UTC
A	สถานะ A= ทำงาน หรือ V= เฉย
4807.038, N	ละติจูด 48 องศาเหนือ 07.038 ลิปดา
01131.000, E	ลองจิจูด 11 องศาตะวันออก 31.000 ลิปดา
22.4	ความเร็วบนพื้นโลก (knots)
84.4	มุมของการติดตามดาวเทียมในหน่วยองศา
23394	วันที่ 23 เดือน 3 (มีนาคม ปี ค.ศ 1990)
003.1, W	การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก
*6A	ตรวจผลรวมของข้อมูล (checksum data), ขึ้นต้นด้วย * เสมอ

$GPGSV

ข้อมูลที่เป็นประโยค

$GGSV,2,1,08,01,40,083,46,02,17,308,41,12,
07,344,39,14,22,228,45*75

จะมีความหมาย ดังต่อไปนี้

GSV	ข้อมูลดาวเทียมซึ่งมีรายละเอียดมาก
2	จำนวนของประโยคสำหรับข้อมูลทั้งหมด
1	ประโยคที่ 1 ของ 2
08	จำนวนของดาวเทียมที่รับได้
01	จำนวนดาวเทียม PRN
40	มุมเงย (evaluation), องศา
083	มุมกวาด (azimuth), องศา
46	ค่า SRN – ยิ่งสูงยิ่งดีสำหรับ 4 ดาวเทียมขึ้นไป ต่อ 1 ประโยค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*75	ตรวจผลรวมของข้อมูล (checksum data), ขึ้นต้นด้วย * เสมอ

$GPGLL

ข้อมูลที่เป็นประโยค

$GPGLL,4916.45,N,12311.12,W,225444,A,*31

จะมีความหมายดังต่อไปนี้

GLL	ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์, ละติจูดและลองจิจูด
4916.45, N	ละติจูด 49 องศาเหนือ 16.45 ลิปดา
12311.12, W	ลองจิจูด 123 องศาตะวันตก 11.12 ลิปดา
225444	กำหนดค่าที่เวลา UTC 22:54:44
A	ข้อมูลทำงาน หรือ V (เฉยไม่ทำงาน)
*31	ตรวจผลรวมของข้อมูล (checksum data), ขึ้นต้นด้วย * เสมอ

$GPVTG

ข้อมูลที่เป็นประโยค

$GPVTG,054.7,T,034.4,M,005.5,N,010.2,K

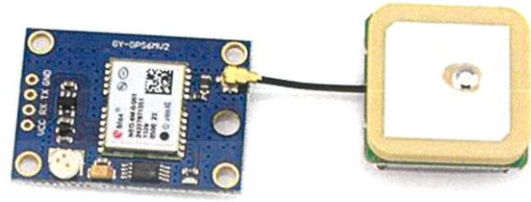
จะมีความหมายดังต่อไปนี้

VTG	การติดตามวงโคจรดาวเทียม และ ความเร็วบนพื้นโลก
054.7, T	ผลการติดตามวงโคจรดาวเทียม
034.4, M	ผลการติดตามวงโคจรดาวเทียมแบบแม่เหล็ก
005.5, N	ความเร็วบนพื้นโลก, หน่วยน็อต (knots)
010.2, K	ความเร็วบนพื้นโลก, กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.1.6 โมดูลจีพีเอส

โมดูลจีพีเอส จะทำหน้าที่รับสัญญาณตำแหน่งจากดาวเทียม ถ้าไมโครคอนโทรลเลอร์พิจารณาข้อมูลความเร่งว่าประสบอุบัติเหตุ อุปกรณ์จะทำการเก็บค่าตำแหน่งที่ได้จากจีพีเอสครั้งล่าสุด โมดูลจีพีเอสได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2 โดยได้แสดงการนำ GY-GPS6MV2 ประยุกต์ใช้กับ NODEMCU แสดงในตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 โมดูลจีพีเอสรุ่น GY-GPS6MV2

ตารางที่ 2.1 การนำ GY-GPS6MV2 ประยุกต์ใช้กับ NODEMCU

NODEMCU	GY-GPS6MV2
3V	VCC
GND	GND
D2	RX
D1	TX

2.2 เซนเซอร์

2.2.1 คำนิยามของเซนเซอร์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับสัญญาณรวมทั้งปริมาณต่างๆทางฟิสิกส์ เช่น อุณหภูมิ แสง เสียง ความดันบรรยากาศ อัตราการไหล และแรงทางกล จากนั้นก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นสัญญาณออกที่ได้จากการวัดในอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งสามารถนำไปประมวลผลต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ประเภทของเซนเซอร์

เซนเซอร์นั้นแบ่งออกเป็น 9 ชนิดดังนี้

1) Pressure Sensor คือ อุปกรณ์ตรวจวัดความดันของก๊าซหรือของเหลว เซนเซอร์จะส่งสัญญาณทางไฟฟ้าที่มีความสัมพันธ์กับความดัน เซนเซอร์ถูกสร้างให้มีเยื่อบางที่สามารถโค้งงอตามความดัน ซึ่งระดับความโค้งงอ สามารถวัดได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความต้านทาน การพัฒนาเซนเซอร์แรกเริ่มทำด้วยวิธีการประดิษฐ์โครงสร้างจุลภาคบนพื้นผิว (Surface Micromachining) สำหรับใช้งานในช่วงความดันต่างๆ เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และเซนเซอร์ตรวจวัดแรงดันในเส้นเลือด เป็นต้น

2) Ultrasonic Sensor คือ เซนเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่างๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลา ด้วยกลไกดังกล่าวทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมากมาย เช่น งานวัดระดับน้ำ งานตรวจจับชิ้นงาน งานตรวจจับความหนาของวัตถุ

3) Humidity Sensor คือ ใช้ในการวัดค่าความชื้น โดยความชื้นนี้มาจากความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity หรือ RH) ซึ่งความชื้นสัมพันธ์หมายถึง “อัตราส่วนของปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศต่อปริมาณไอน้ำที่จะทำให้อากาศอิ่มตัว ณ อุณหภูมิเดียวกัน” หรือ “อัตราส่วนของความดันไอน้ำที่มีอยู่จริงต่อความดันไอน้ำอิ่มตัว” ซึ่งค่าความชื้นสัมพัทธ์จะแสดงในรูปของร้อยละ (%) มีหน่วยเป็น %RH

4) Gas sensor เป็นอุปกรณ์ซึ่งตรวจจับแก๊สโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของสมบัติบางอย่างของวัสดุ

5) PIR motion sensor คือ ใช้ในการตรวจจับคลื่นรังสีอินฟาเรดจากวัตถุที่ผ่านอุปกรณ์รวมแสงมายังตัวไพโรอิเล็กทริค โดยจะเปลี่ยนพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟาเรดเป็นพลังงานไฟฟ้า

6) Acceleration sensor คือ เครื่องวัดความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุ พบได้ในสมาร์ทโฟนทั่วไป เช่น iPhone ตัวอย่างการใช้งาน เช่น การเขย่าเพื่อเปลี่ยนเพลง หรือการเขย่าตัวเครื่องเพื่อใช้ในการควบคุมการเล่นเกม

7) Displacement sensor คือ เซนเซอร์วัดระยะกระจัดที่สามารถแปลงระยะทาง การเคลื่อนที่ ค่าระยะกระจัดเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าได้

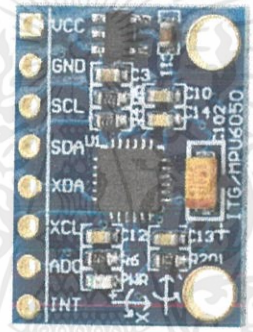
8) Colour sensor คือ โมดูลวัดค่าสี RGB Colour Sensor มีไว้เพื่อใช้ในการแยกสีหน้าเซนเซอร์ ส่วนค่าที่อ่านได้ออกมาจะเป็น R G B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) Gyro sensor คือ เซนเซอร์วัดความเร่งเชิงมุม เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดอัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วในแกน xyz 3 แกน (3-Axes) ที่มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงมุม ซึ่งเป็นการแก้ไขจุดบอดของเซนเซอร์วัดความเร่งเชิงเส้น

2.2.3 โมดูลเซนเซอร์ 3 แกน

ในส่วนของโมดูลเซนเซอร์ 3 แกน จะทำการรับค่าความเร่งทั้งสามแกน (x,y,z) รวมไปถึงวัดค่าความเร่งเชิงเส้นและความเร่งเชิงมุมเมื่อเทียบกับแรงโน้มถ่วงโลก และจะทำการส่งค่าข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าต่อไป โมดูลเซนเซอร์ 3 แกน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.3 โดยแสดงการนำโมดูลเซนเซอร์ 3 แกน GY521 ประยุกต์ใช้กับ NODEMCU แสดงในตารางที่ 2.2



รูปที่ 2.3 โมดูลเซนเซอร์ 3 แกนรุ่น GY521

ตารางที่ 2.2 การนำโมดูลเซนเซอร์ 3 แกน GY521 ประยุกต์ใช้กับ NODEMCU

NODEMCU	GY-GPS6MV2
3V	VCC
GND	GND
D4	SCL
D5	SDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ฐานข้อมูล

2.3.1 คำนิยามฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล หรือ ดาต้าเบส คือ ข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมไว้เป็นกลุ่ม โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยข้อมูลทั้งหมดนี้ไม่ได้ถูกบังคับว่าต้องแยกจัดเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล หรือจะต้องจัดเก็บในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน

ระบบฐานข้อมูล คือ ระบบที่มีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลชนิดต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันมารวมกัน ในระบบฐานข้อมูลนั้นจะประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลากหลายแฟ้มที่มีข้อมูลสัมพันธ์กันรวมไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานสามารถดูแลรักษาข้อมูลของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ data base management system : DBMS มีหน้าที่ช่วยเหลือให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานอาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องคำนึงเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

2.3.2 ประเภทของฐานข้อมูล

เราสามารถจัดแบ่งประเภทของฐานข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทหลักๆ คือ

1) Relational database ถูกคิดค้นขึ้นโดย E.F. Codd (IBM) ในปี ค.ศ.1970 เริ่มต้นสร้างขึ้นมาจากกลุ่มของ table ที่มีข้อมูลภายในโดยแบ่งออกเป็นตามประเภทที่ตั้งไว้ แต่ละ table จะมีอย่างน้อย 1 ชนิดของแต่ละหลักและแต่ละแถว จะมีข้อมูลตามที่ชนิดที่หลักได้กำหนดไว้

2) Distributed database เป็นฐานข้อมูลที่ถูกเก็บกระจายออกไปหลายๆที่ โดยอาศัยกระบวนการแจกจ่าย และสำรองข้อมูล ผ่านทางระบบ network

3) Cloud database เป็นฐานข้อมูลแบบใหม่ ที่ถูกปรับปรุงและสร้างขึ้นบนระบบ virtualized แบบเดียวกับ hybrid cloud, public cloud และ private cloud

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) NoSQL database ใช้ในรูปแบบที่เป็นการกระจายของข้อมูล จึงมีประสิทธิภาพสูงสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) เพราะ relational database ไม่ถูกออกมาให้รองรับข้อมูลขนาดใหญ่ จึงนิยมใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

2.3.3 ข้อดีของฐานข้อมูล

1) หลีกเลี่ยงหรือป้องกันความขัดแย้งของข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล โดยข้อมูลเรื่องเดียวกันอาจจะมีอยู่หลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูล (Inconsistency)

2) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน เมื่อผู้ใช้ต้องการข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลที่แตกต่างกันจะทำได้ง่าย

3) สามารถช่วยในการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

4) รักษาความถูกต้อง ในบางครั้งฐานข้อมูลอาจจะมีข้อผิดพลาด เช่น การกรอกข้อมูลผิด ซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลก็จะสามารถระบุกฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

5) สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันได้ เพราะในระบบฐานข้อมูลจะมีกลุ่มบุคคลที่คอยบริหารฐานข้อมูล กำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะเดียวกัน

6) กำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้ โดยผู้บริหารระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนให้แตกต่างกันตามหน้าที่ความรับผิดชอบได้ง่าย

7) ความเป็นอิสระของข้อมูลและโปรแกรม โปรแกรมที่ใช้ในแต่ละแฟ้มข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กับแฟ้มข้อมูลโดยตรงถ้าหากมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล ก็ทำการแก้ไขโปรแกรมนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ข้อเสียของฐานข้อมูล

1) ระบบฐานข้อมูลทำให้เกิดต้นทุนที่สูง เช่น ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล บุคลากร และต้นทุนในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2) ระบบฐานข้อมูลมีความซับซ้อนในการเริ่มใช้ ทำให้เกิดความซับซ้อน เช่น การจัดเก็บข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล และการเขียนโปรแกรม เป็นต้น

3) การเสี่ยงต่อการหยุดชะงักของระบบ เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บไว้ในลักษณะเป็นศูนย์รวม (Centralized Database System) ความล้มเหลวของการทำงานบางส่วนในระบบอาจทำให้ระบบฐานข้อมูลทั้งระบบหยุดชะงักได้

2.4 ภาษา PHP

2.4.1 คำนิยามภาษา PHP

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์ อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีนั้นสามารถนำมาใช้จัดทำเว็บไซต์ และสามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยภาษาดังกล่าวมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง เป้าหมายหลักของภาษา PHP คือสามารถให้นักพัฒนาเว็บไซต์มีความสามารถในการเขียน เว็บเพจ ที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

2.4.2 วิวัฒนาการภาษา PHP

PHP เกิดในปี 1994 โดย Rasmus Lerdorf โปรแกรมเมอร์ทางอเมริกันได้ช่วยกันคิดค้นและได้ทำการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนาเว็บส่วนตัวของเขา โดยใช้ข้อดีของภาษา C และ Perl เรียกว่า Personal Home Page และได้สร้างส่วนติดต่อกับฐานข้อมูลที่ชื่อว่า Form Interpreter (FI) รวมทั้งสองส่วน เรียกว่า PHP/FI ซึ่งก็เป็นจุดเริ่มต้นของ PHP มีคนที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ของเขาแล้วเกิดชอบจึงติดต่อขอเอาโค้ดไปใช้บ้าง และนำไปพัฒนาต่อในลักษณะของ Open Source ภายหลังมีความนิยมขึ้นเป็นอย่างมากภายใน 3 ปีมีเว็บไซต์ที่ใช้ PHP/FI ในติดต่อฐานข้อมูลและแสดงผลแบบไดนามิกและอื่นๆ อีกมากกว่า 50,000 ไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PHP2 (ในตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่างปีค.ศ. 1995-1997 Rasmus Lerdorf ได้มีผู้ที่มาช่วยพัฒนาอีก 2 คนคือ Zeev Suraski และ Andi Gutmans ชาวอิสราเอล ซึ่งปรับปรุงโค้ดของ Lerdorf ใหม่โดยใช้ C++ ให้มีความสามารถจัดการเกี่ยวกับแบบฟอร์มข้อมูลที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุนการติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล mSQL จึงทำให้ PHP เริ่มถูกใช้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีผู้สนับสนุนการใช้งาน PHP มากขึ้น โดยในปลายปี ค.ศ. 1996 PHP ถูกนำไปใช้ประมาณ 15,000 เว็บทั่วโลก และเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ ต่อมาก็มผู้เข้ามาช่วยพัฒนาอีก 3 คน คือ Stig Bakken รับผิดชอบความสามารถในการติดต่อ Oracle, Shane Caraveo รับผิดชอบดูแล PHP บน Window 9x/NT และ Jim Winstead รับผิดชอบการตรวจความบกพร่องต่างๆ และได้เปลี่ยนชื่อเป็น Professional Home Page ในเวอร์ชั่นที่ 2

PHP3 ออกมาในช่วงระหว่างเดือน มิถุนายน ค.ศ.1997 ถึง 1999 ได้ออกสู่สายตาของนักโปรแกรมเมอร์ มีคุณสมบัติเด่นคือสนับสนุนระบบปฏิบัติการทั้ง Window 95/98/ME/NT, Linux และเว็บเซร์ฟเวอร์ อย่าง IIS, PWS, Apache, OmniHTTPd สนับสนุน ระบบฐานข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น SQL Server, MySQL, mSQL, Oracle, Informix, ODBC

PHP4 ตั้งแต่ปีค.ศ. 1999 - 2007 ซึ่งได้เพิ่ม Functions การทำงานในด้านต่างๆให้มากและง่ายขึ้นโดย บริษัท Zend ซึ่งมี Zeev และ Andi Gutmans ได้ร่วมก่อตั้งขึ้น ในเวอร์ชั่นนี้จะเป็น compile script ซึ่งในเวอร์ชั่นหน้านี้จะเป็น embed script interpreter ในปัจจุบันมีคนได้ใช้ PHP สูงกว่า 5,100,000 ไซต์ แล้วทั่วโลก และ ผู้พัฒนาได้ตั้งชื่อของ PHP ใหม่ว่า PHP: Hypertext Preprocessor ซึ่งหมายถึงมีประสิทธิภาพระดับโปรเฟสเซอร์สำหรับไฮเปอร์เท็กซ์

PHP5 ตั้งแต่ปีค.ศ. 2007-ปัจจุบันได้เพิ่ม Functions การทำงานในด้านต่าง ๆ เช่น Object Oriented Model , การกำหนดสโคป public/private/protected,Exception handling , XML และ Web Service , MySQLi และ SQLite และ Zend Engine 2.0

2.4.3 โครงสร้างของภาษา PHP

2.4.3.1 Simple program

โปรแกรมแรกที่จะได้เห็นภาพในภาษา PHP จะเป็นโปรแกรมในการแสดงผลข้อความ *"Hello World!"* ออกทางหน้าจอ การใช้งาน Simple program แสดงดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```php
<?php

echo "Hello World!";

?>
```

รูปที่ 2.4 การใช้ Simple program

2.4.3.2 Comment

คอมเม้นต์ คือส่วนของ source code ที่ไม่มีผลต่อการทำงานของโปรแกรม ใช้สำหรับการอธิบายโปรแกรมเพื่อให้ผู้เขียนสามารถอ่านโค้ดในภายหลังได้ง่ายขึ้น การคอมเม้นต์โค้ดมีประโยชน์มากในการทำงานเป็นทีม การใช้งานคอมเม้นต์ แสดงในรูปที่ 2.5

```php
<?php

# This is my frist program in PHP
echo "Hello PHP language!\n";

# Displaying the site name and year
echo "Marcuscode.com\n";
echo "2016"

?>
```

รูปที่ 2.5 การใช้ Comment

ในส่วนของการคอมเม้นต์ของภาษา PHP ใช้เครื่องหมาย # แล้วตามด้วยข้อความที่ต้องการคอมเม้นต์ และคำสั่งคอมเม้นต์สิ้นสุดด้วยการขึ้นบรรทัดใหม่ และในภาษา PHP ยังสามารถคอมเม้นต์ในรูปแบบของภาษา C ได้

2.4.3.3 Semicolon

เราใช้เครื่องหมาย semicolon ; ในการจบคำสั่งการทำงานของแต่ละคำสั่ง เช่นเดียวกับกับภาษา C หรือ C++ การใช้งาน semicolon แสดงดังรูปที่ 2.6 จะเห็นว่าเราจะใส่ ; เมื่อสิ้นสุดคำสั่งแต่ละคำสั่ง ซึ่ง PHP interpreter นั้นจะตรวจสอบการสิ้นสุดคำสั่งด้วยเครื่องหมายดังกล่าว ดังนั้นเราสามารถเขียนคำสั่งหลายคำสั่งในบรรทัดเดียวกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```php
<?php

// Initializing variables
$a = 1;
$b = 2; $c = 3;

// Display the summation of these variables
echo "a + b + c = ", $a + $b + $c;

?>
```

รูปที่ 2.6 การใช้ Semicolon

2.4.3.4 While space

While space คือ ช่องว่างระหว่างคำสั่งที่แทรกระหว่างส่วนของโค้ดออกจากกันเพื่อให้เกิดเป็นจำสั่งขึ้น จำนวนของ White space ที่ต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมากนั้นไม่มีผลในภาษา PHP การใช้งาน White space แสดงดังรูปที่ 2.7

```php
<?php

$name = "PHP";
$name="PHP";
$name= "PHP" ;

?>
```

รูปที่ 2.7 การใช้ White space

2.4.3.5 Literals

Literals คือค่าคงที่ใดๆ ภายในโค้ดของโปรแกรม ซึ่งค่าเหล่านี้จะใช้สำหรับกำหนดให้กับตัวแปรหรือค่าคงที่ ในภาษา PHP นั้นมี Literals ประเภทต่างๆ เช่น ตัวเลข ตัวอักษร ข้อความ และ Boolean เป็นต้น ในตัวอย่างได้กำหนดค่า Literal ประเภทต่างๆ ให้กับตัวแปร โดย 1, 67.3 และ 10e3 เป็น Literal ของตัวเลข "December" เป็นของข้อความหรือสตริง และ true เป็นของ Boolean การใช้งาน Literals แสดงดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```php
$day = 1;
$month = "December";
$weight = 67.3;
$meter = 10e3;
$loaded = true;
```

รูปที่ 2.8 การใช้งาน Literals

2.4.3.6 Expressions

Expressions คือนิพจน์ของตัวดำเนินการ (operator) และตัวถูกดำเนินการ (operand) ที่กระทำกันต่อในรูปแบบของสมการและทำให้เกิดค่าใหม่ขึ้นมา ในการเขียนโปรแกรมตัวถูกดำเนินการก็คือตัวแปรที่เมื่อทำงานกับตัวดำเนินการประเภทต่างๆ แล้วจะได้ผลลัพธ์ใหม่เกิดขึ้น

ในการเขียนโปรแกรมนั้น Expression จะทำให้ได้ค่าใหม่เกิดขึ้นซึ่ง Operator และ Operand สามารถมีได้ตั้งแต่หนึ่งถึงหลายตัวในหนึ่ง Expression และซ้อนกันได้ ซึ่งในตัวอย่างทางด้านขวาของเครื่องหมายกำหนดค่า = คือ Expression ที่สร้างขึ้นซึ่งจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันขึ้นกับ Operator และค่าของ Operand ที่กระทำต่อกัน การใช้งาน Expressions แสดงดังรูปที่ 2.9

```php
<?php

$a = 2;
$b = 3 + 5;
$c = $a - $b;
$d = ($a * $a) + ($b * $b);
$e = !(1 == 1);
$f = (true && true);

?>
```

รูปที่ 2.9 การใช้งาน Expressions

2.4.3.7 การแสดงผลทางหน้าจอ

การแสดงผลในภาษา PHP นั้นมักจะใช้คำสั่ง echo และ print สำหรับจัดการและเชื่อมต่อกับ Output stream ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะเป็นจอภาพหรือ Console แสดงดังรูปที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<?php

echo "This text printed using echo.\n";
print "This text printed using print.\n";

?>
```

รูปที่ 2.10 การแสดงผลทางหน้าจอ

2.4.4 ตัวแปรในภาษา PHP

2.4.4.1 คำนิยามตัวแปร

ตัวแปร คือสิ่งที่ใช้เก็บค่าของข้อมูลในหน่วยความจำ ตัวแปรจะประกอบไปด้วย ชื่อของตัวแปร (identifier) ใช้เพื่ออ้างอิงหรือเข้าถึงค่าภายในตัวแปร ตัวแปรเก็บข้อมูลในหน่วยความจำ ดังนั้นเราสามารถเข้าถึงค่าของตัวแปรและอัพเดทค่าได้ตลอดเวลา

2.4.4.2 การประกาศตัวแปร

ในการประกาศตัวแปรในภาษา PHP ไม่ต้องกำหนดประเภทของตัวแปรเหมือนในภาษา C หรือภาษาอื่นๆ ที่เป็นภาษาประเภท typed language ซึ่งตัวแปรจะขึ้นต้นด้วยเครื่องหมายดอลล่าร์ $ และตามด้วยชื่อของตัวแปร รูปที่ 2.11 เป็นการประกาศตัวแปรในภาษา PHP ในบรรทัดแรกเป็นการประกาศตัวแปร $x และกำหนดค่าเป็น 1 ในบรรทัดทัดต่อมาเป็นการเปลี่ยนค่าของตัวแปร $x เป็น 2 เพราะว่าได้ประกาศตัวแปรนี้ไปแล้ว ถ้าเรายังไม่ประกาศโปรแกรมจะทำการสร้างตัวแปรมาใหม่ ต่อมาเราประกาศตัวแปร $y และกำหนดค่าให้กับมันคือค่าของ $x + 6 ดังนั้นมันจะมีค่าเท่ากับ 8

```
$x = 1;
$x = 2;

$y = $x + 6;
```

รูปที่ 2.11 การประกาศตัวแปร

2.4.4.3 ฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวแปร

PHP มีฟังก์ชันที่ใช้งานกับตัวแปรฟังก์ชัน var_dump () ในการตรวจสอบประเภทของตัวแปร และใช้ฟังก์ชัน isset() ในการตรวจสอบว่าตัวแปรถูกประกาศแล้วหรือไม่ และฟังก์ชัน unset() ใช้สำหรับยกเลิกการประกาศตัวแปรดังกล่าวและคืนค่าหน่วยความจำให้ระบบ ฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวแปรจะแสดงดังรูปที่ 2.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```php
<?php

$site = "MarcusCode";
$year = 2016;
$pi = 3.14;

echo var_dump($site);
echo var_dump($year);
echo var_dump($pi);

echo isset($site), "\n";
unset($site);
echo isset($site), "\n";

?>
```

รูปที่ 2.12 ฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวแปร

รูปที่ 2.13 เป็นผลลัพธ์ของโปรแกรม ในบรรทัดสุดท้ายจะเห็นบรรทัดว่างเปล่าซึ่งความจริงคือ ค่าของ false ที่ไม่สามารถแสดงผลได้บน Console

```
string(10) "MarcusCode"
int(2016)
float(3.14)
1
```

รูปที่ 2.13 ผลลัพธ์ของโปรแกรมการฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวแปร

2.4.5 ข้อมูลในภาษา PHP

2.4.5.1 คำนิยามของข้อมูล

ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ เช่น คน สัตว์ สิ่งของสถานที่ ฯลฯ โดยอยู่ในรูปแบบที่ เหมาะสมต่อการสื่อสาร การแปลความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.2 ประเภทของข้อมูล

ในการเขียนโปรแกรมนั้นจะมีข้อมูลหลากหลายแบบ โดยภาษา PHP จะมีการข้อมูลเป็น 8 ประเภท ดังนี้

1) Boolean

Boolean คือ ประเภทของข้อมูลที่มีค่าที่เป็นไปได้เพียงแค่สองค่าเท่านั้น คือ true หรือ false เราใช้ตัวแปร Boolean ในการเก็บค่าที่เป็นไปได้เพียงสองอย่าง เช่น กลางวันหรือกลางคืน เพศชายหรือเพศหญิง จำนวนคู่หรือจำนวนคี่ เป็นต้น

2) Integer

Integer คือ ประเภทข้อมูลแบบจำนวนเต็ม (จำนวนที่ไม่มีทศนิยม) เป็นได้จำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ โดยใช้สำหรับการเก็บข้อมูลที่สามารถนับจำนวนได้ เช่น จำนวนของมะม่วงในตระกร้า คะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3) Float

Floating คือ ประเภทข้อมูลที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของจำนวนจริง โดยส่วนใหญ่ใช้ในการเก็บตัวเลขที่มีค่าและความละเอียดมาก เช่น ข้อมูลการคำนวณทางวิทยาศาสตร์หรือตัวเลขที่มีจุดทศนิยม

4) String

String คือ ประเภทข้อมูลประเภทข้อความหรือการนำตัวอักษรหลายๆตัวมาต่อกัน ในภาษา PHP นั้น สามารถเก็บตัวอักษรได้ทุกแบบ เช่น UTF-8

5) Array

อาเรย์ คือประเภทข้อมูลแบบชุดซึ่งมีการเก็บของข้อมูลเป็นลำดับโดยมี Index ในการอ้างถึงค่าของสมาชิกในอาเรย์ ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการเก็บรายชื่อของพนักงานจำนวน 10 คน คุณจะต้องใช้อาเรย์ในการเก็บข้อมูล ซึ่งจะทำให้สะดวกในการจัดการกับข้อมูลมากจากอาเรย์มักจะใช้กับคำสั่งวนลูปเช่น คำสั่ง For และ Foreach เพื่อวนอ่านค่าในอาเรย์

6) Object

ออบเจ็ค คือประเภทข้อมูลแบบ Reference type ซึ่งข้อมูลประเภทนี้อ้างถึงที่อยู่ของออบเจ็คในหน่วยความจำ หรือเรียกว่าตัวแปรพ้อยเตอร์ของข้อมูลที่อ้างไปยังตำแหน่งที่อยู่ในหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) Resource

Resource คือประเภทข้อมูลพิเศษที่เก็บข้อมูลจากภายนอก โดยข้อมูลของตัวแปรประเภทนี้มักจะสร้างจากฟังก์ชันพิเศษ เช่น การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือการอ่านข้อมูลของรูปภาพ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในตัวแปร Resource ในรูปแบบของ Binary

8) Null

NULL เป็นข้อมูลชนิดพิเศษในการบ่งบอกถึงว่าตัวแปรไม่ได้ถูกกำหนดหรือสร้างขึ้น ซึ่ง NULL เป็นประเภทข้อมูลของมันเอง ตัวแปรจะมีค่าเป็น NULL ถ้าหากมันถูกกำหนดโดย NULL หรือยังไม่ได้กำหนดค่า หรือการใช้ฟังก์ชัน unset() เพื่อยกเลิกตัวแปร

2.5 กูเกิ้ลแมพ

2.5.1 คำนิยามกูเกิ้ลแมพ

กูเกิ้ลแมพ คือ บริการแผนที่ของกูเกิ้ล ซึ่งให้บริการที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ทั้งหมด โดยในปัจจุบัน แผนที่ของกูเกิ้ลนั้นมีอยู่หลากหลายประเภทมาก อาทิเช่นที่เราใช้บริการแผนที่บนเว็บไซต์ หรือ App บน Smartphone และทางช่องทางอื่นๆ อีกมากมายนับไม่ถ้วน โดยบริการเหล่านี้เราสามารถเรียกใช้งานได้ฟรี ในกรณีที่ผ่าน Application ทั่วๆ ไป แต่ถ้าในกรณีที่เราจะมีการเรียกใช้งานในเว็บไซต์หรือ App ที่พัฒนาขึ้นเองกูเกิ้ลแมพ ก็จะมี API ให้ใช้งานได้

2.5.2 กูเกิ้ลแมพเอพีไอ

กูเกิ้ลแมพเอพีไอเป็นชุด API ของ Google มีไว้สำหรับพัฒนา web application ต่างๆ และ mobile application (Android, iOS) ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด service ต่างๆ ของ Google เพื่อพัฒนา Application

2.5.3 ประโยชน์ของกูเกิ้ลแมพ

1) สามารถดูแผนที่ที่เราสนใจได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2) ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกก่อนการเดินทางออกไปข้างนอก

3) ใช้เพื่อเช็คสภาพพื้นที่ที่เราจะเดินทาง

4) สามารถเช็คสภาพการจราจรได้ว่าสถานที่ที่อยากไปมีการจราจรเป็นอย่างไร

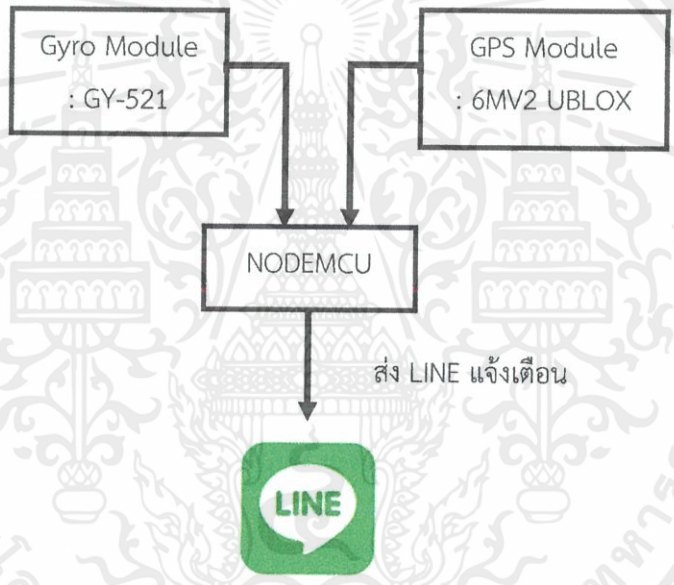
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการทำงาน

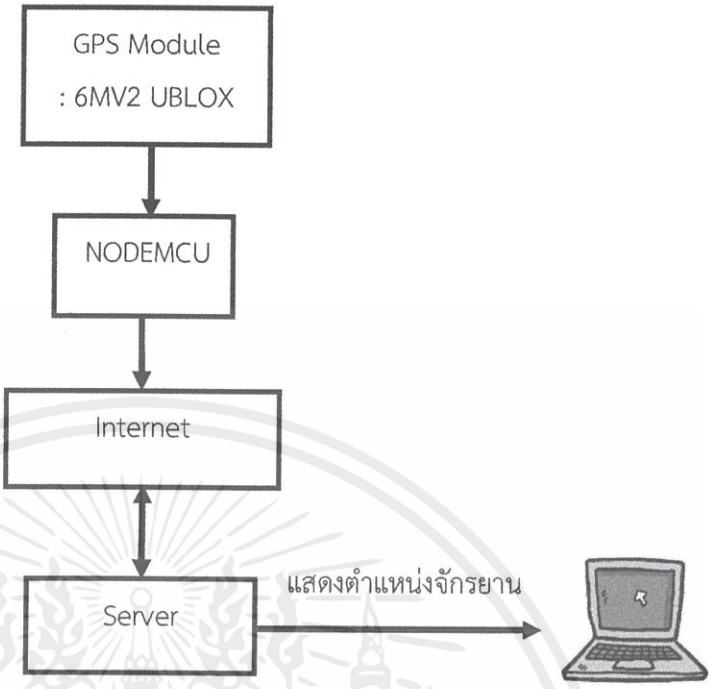
การออกแบบระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ ประกอบไปด้วยส่วนของฮาร์ดแวร์และส่วนของโปรแกรมควบคุมโดยรายละเอียดการออกแบบฮาร์ดแวร์และโปรแกรมการทำงานดังนี้

3.1 การออกแบบ



รูปที่ 3.1 แผนผังการทำงานของระบบในส่วนของการแจ้งเตือนผ่าน LINE application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของระบบในส่วนของการติดตามจักรยาน

จากบล็อกไดอะแกรมด้านบนที่แสดงในรูปที่ 3.1 และ 3.2การทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกคือ การแจ้งเตือนอุบัติเหตุผ่านทาง LINE application เริ่มจากโมดูลไจโรเซ็นเซอร์จะทำหน้าที่วัดค่าความเร่งแกน x,y,z และส่งค่าความเร่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ หากจักรยานประสบอุบัติเหตุความเร่งก็จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะพิจารณาค่าความเร่ง ถ้าหากว่าประสบอุบัติเหตุ ก็จะร้องขอพิกัดตำแหน่งจุดเกิดเหตุขณะนั้นจากโมดูลจีพีเอส พิกัดที่ได้จะแสดงลงในกูเกิ้ลแมพและทำการส่ง LINE ไปยังบุคคลที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า ส่วนที่สองคือการแสดงผลการติดตามตำแหน่งของจักรยาน เริ่มจากการรับค่าละติจูด, ค่าลองติจูด, วันที่, เวลาจากโมดูลจีพีเอส จากนั้นทำการส่งต่อไปยังฐานข้อมูล เมื่อทำการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วก็จะแสดงผลข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ โดยจะแสดงค่าพิกัดลงบนกูเกิ้ลแมพ เพื่อทำการติดตามรถจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้

1) โทรศัพท์มือถือ

2) Gyro Module : GY-521

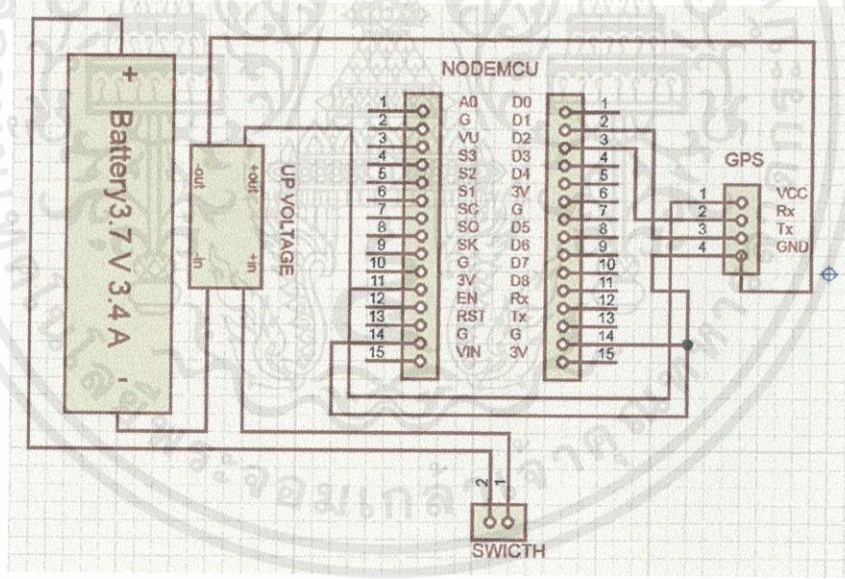
3) GPS Module : 6MV2 UBLOX

4) Microcontroller : NODEMCU

3.3 การจัดเก็บการทำงาน

3.3.1 ส่วนการทำงานในการส่งสัญญาณจีพีเอส

ลักษณะการต่อวงจรที่ใช้ในการรับและส่งสัญญาณจากโมดูลจีพีเอสแสดงดังรูปที่ 3.3 ซึ่งประกอบไปด้วย NODEMCU เป็นอุปกรณ์ประมวลผลกลาง ต่อเข้ากับโมดูลจีพีเอส 6MV2 UBLOX โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 3.7 โวลต์ 3400 มิลลิแอมป์ เป็นแหล่งจ่ายไฟให้แก่ระบบจึงจำเป็นต้องใช้ตัวแปลงไฟให้เป็น 5 โวลต์ 2 แอมป์

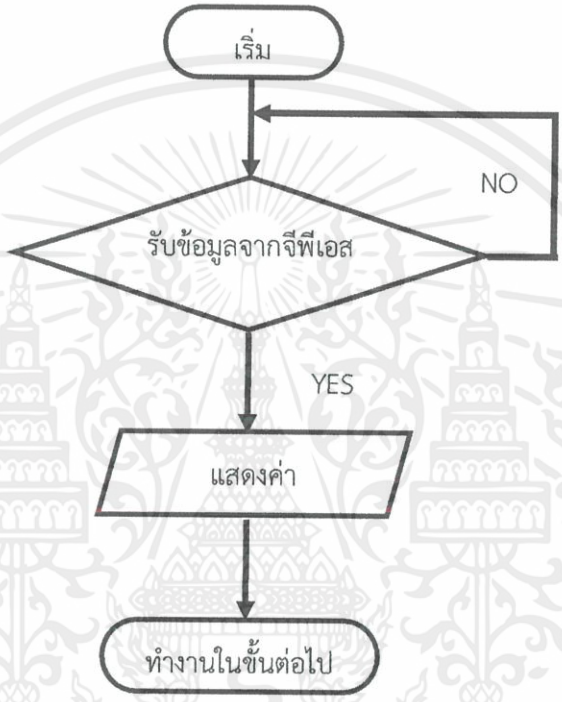


รูปที่ 3.3 วงจรที่ใช้ในการรับและส่งสัญญาณจากโมดูลจีพีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมดูลจีพีเอส 6MV2 UBLOX มีลักษณะการเชื่อมต่อเข้ากับ NODEMCU โดยใช้ขา TX ต่อกับขาที่ D1 ของ NODEMCU และขา RX ต่อเข้ากับขา D2 ของ NODEMCU

แผนผังการทำงานของโปรแกรมเชื่อมต่อของ NODEMCU กับ โมดูลจีพีเอส แสดงดังรูปที่ 3.4 โดยเริ่มจากการรับค่าพิกัดละติจูด, ลองติจูด, วันที่ และเวลา ถ้ารับข้อมูลจากโมดูลจีพีเอสได้ก็ให้แสดงผล แต่ถ้ารับข้อมูลไม่ได้ก็ให้กลับไปเริ่มต้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง

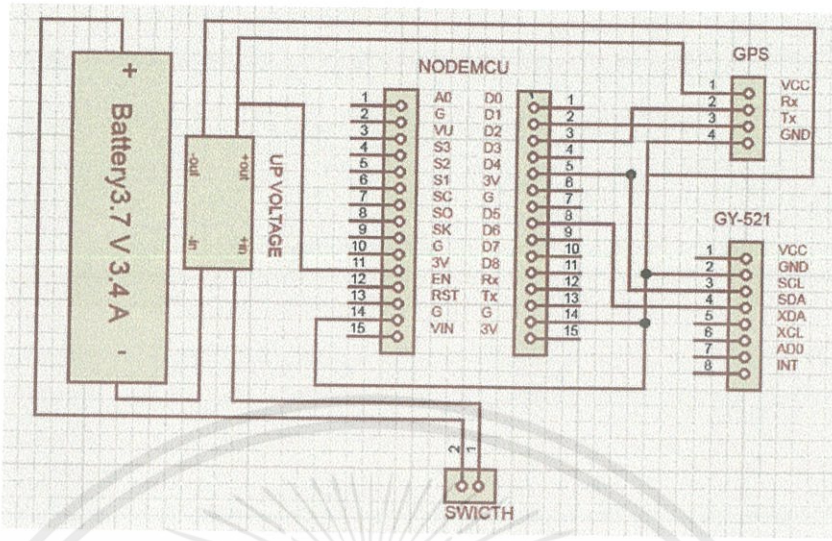


รูปที่ 3.4 แผนผังการทำงานของโมดูลจีพีเอส

3.3.2 ส่วนการทำงานประมวลผลรวม

ลักษณะการต่อวงจรระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ ใช้แบตเตอรี่ขนาด 3.7 โวลต์ 3400 มิลลิแอมป์ เป็นแหล่งพลังจ่ายไฟของระบบ จึงจำเป็นต้องใช้ตัวแปลงไฟให้เป็น 5 โวลต์ 2 แอมป์ ส่วนโมดูล ไจโลเซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจเก็บค่าความเร่งใช้โมดูลรุ่น GY-521 ลักษณะการต่อเข้าวงจรรวมนั้นทำโดยใช้ขา SCL ต่อเข้ากับขา A4 ของ NODEMCU และขา SDA ต่อเข้าขา A5 ของ NODEMCU แสดงดังรูปที่ 3.5

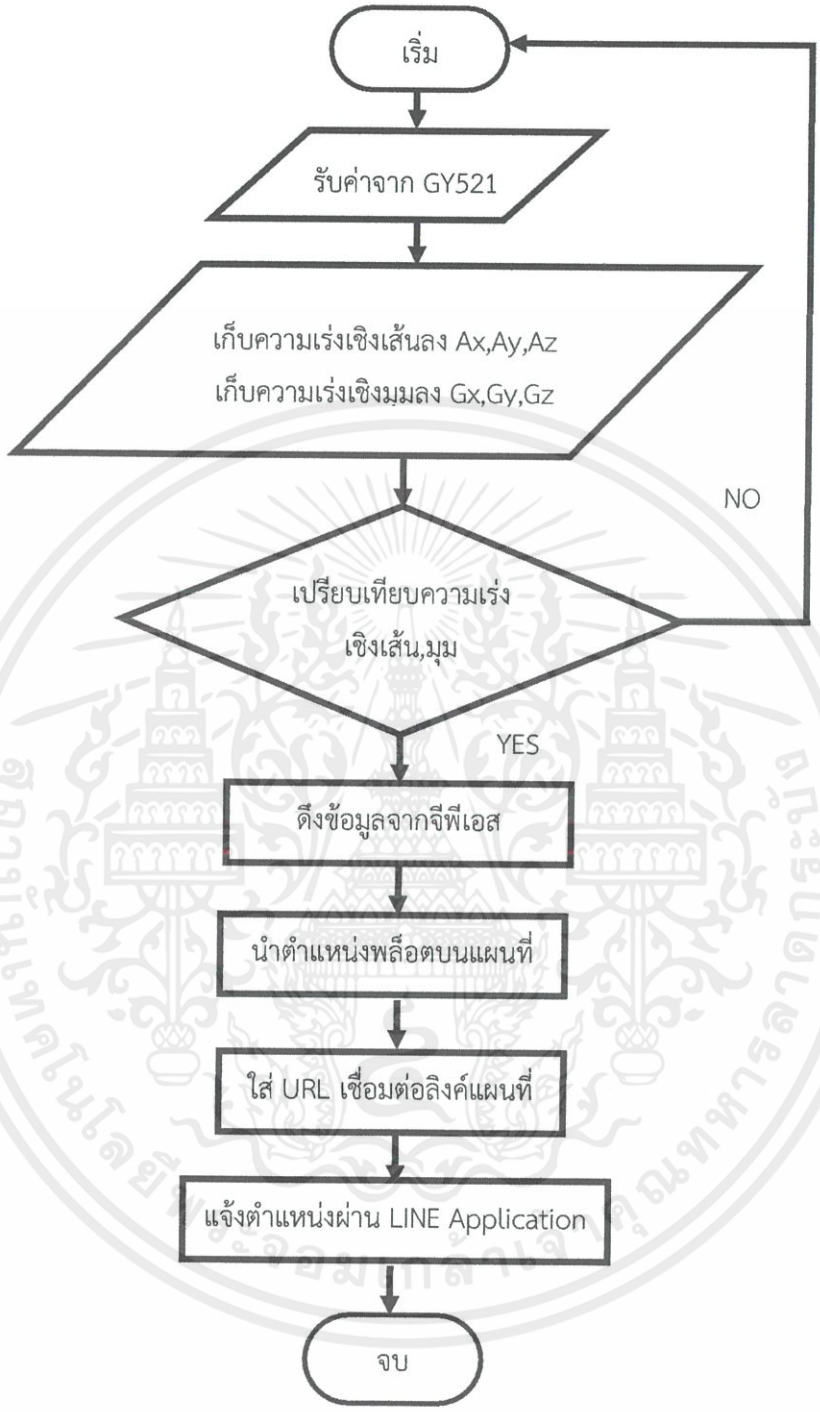
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 วงจรระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

หลักการทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกคือการแจ้งเตือนอุบัติเหตุผ่านทาง LINE Application โดยเริ่มต้นจากการรับค่าจากโมดูลไจโรเซนเซอร์ ค่าจากการตรวจวัดค่าความเร่งเชิงเส้นจะถูกเก็บในตัวแปร Ax,Ay,Az สำหรับความเร่งเชิงเส้นในแกน x,y,z ตามลำดับ ส่วนความเร่งเชิงมุมจะถูกเก็บลงในตัวแปร Gx,Gy,Gz ในแกน x,y,z ตามลำดับ โดยจะมีการเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่กำหนด หากไม่ตรงเงื่อนไขของการประสบอุบัติเหตุก็จะทำการวนลูปตรวจวัดค่าความเร่งอยู่ตลอดเวลา เมื่อค่าความเร่งทั้งสองตรงเงื่อนไขของการประสบอุบัติเหตุ ต่อมาไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็จะร้องขอพิกัดตำแหน่งจุดเกิดเหตุขณะนั้นจากโมดูลจีพีเอส พิกัดที่ได้จะแสดงลงในกูเกิ้ลแมพและทำการแจ้งเตือนผ่าน LINE application ไปยังบุคคลที่ได้ตั้งค่าไว้ล่วงหน้าทันที โปรแกรมควบคุมการทำงานข้างต้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.6

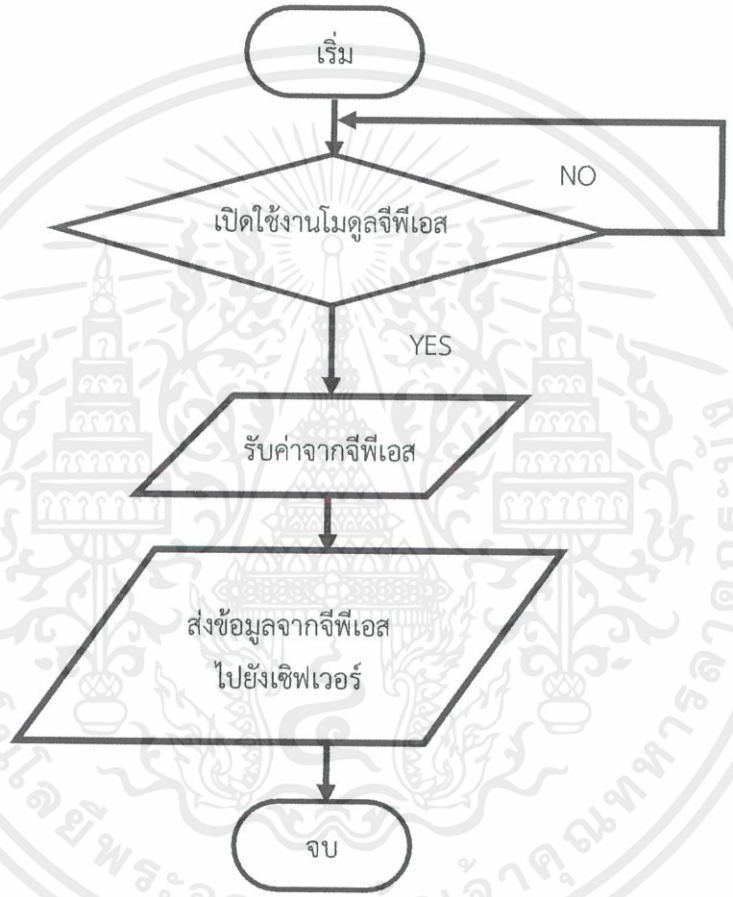
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แผนผังลักษณะการทำงานในส่วนของแจ้งเตือนผ่าน LINE application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่สองคือการแสดงผลการติดตามตำแหน่งของจักรยาน เริ่มจากการรับค่าละติจูด, ค่าลองติจูด, วันที่, เวลาจากโมดูลจีพีเอส จากนั้นทำการส่งต่อค่าทั้งหมดไปยัง NODEMCU เพื่อที่จะทำการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วก็จะแสดงผลข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ โดยจะแสดงค่าพิกัดลงบนกูเกิ้ลแมพ เพื่อทำการติดตามรถจักรยานโปรแกรมควบคุมการทำงานข้างต้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของการติดตามจักรยาน

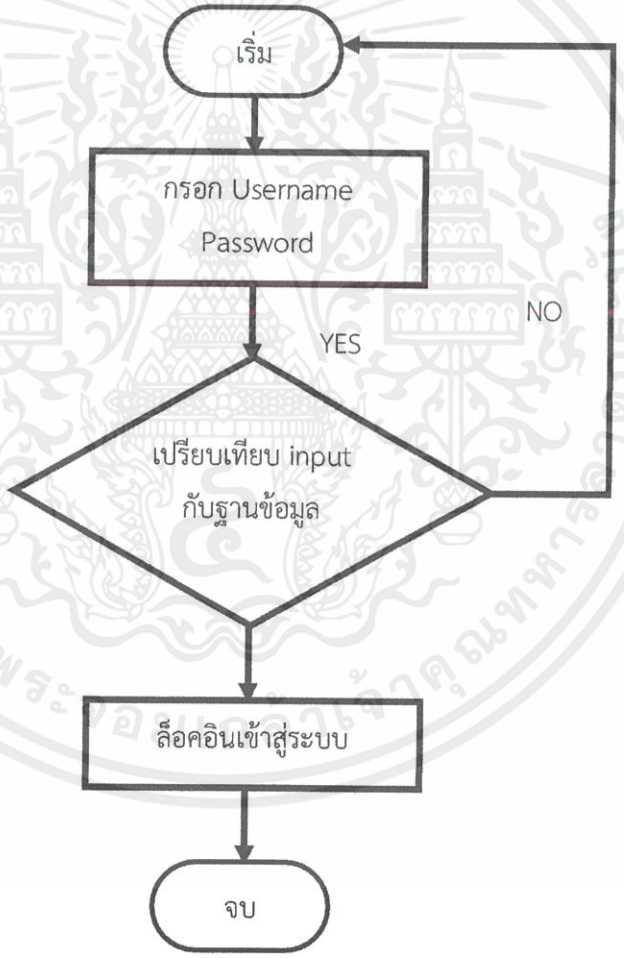
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 ส่วนออกแบบการแสดงผล

ในส่วนของการแสดงผลระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ เลือกรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบเว็บไซต์ ซึ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรมหลักๆมีดังนี้

3.3.3.1 หน้าล็อกอิน

หน้าล็อกอินเว็บไซต์ของระบบใช้ภาษา php ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งหน้าล็อกอิน จะมีให้กรอก Username และ Password เพื่อเข้าใช้งานเว็บไซต์ เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จ ค่าที่ได้รับมานั้นจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่สร้างไว้ในฐานข้อมูล หากผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ตรงกับฐานข้อมูลก็จะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ โปรแกรมควบคุมการทำงานข้างต้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.8

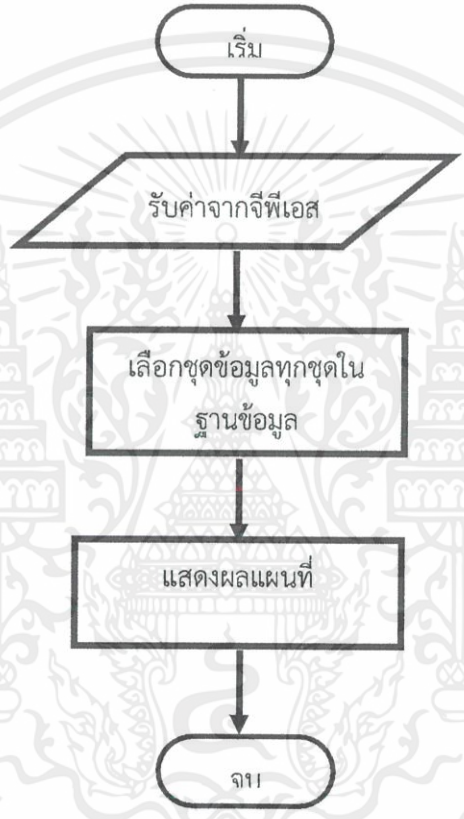


รูปที่ 3.8 แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 หน้าแสดงผลประวัติการปั่นจักรยาน

หน้านี้จะเป็นหน้าที่แสดงตำแหน่งของการปั่นจักรยานย้อนหลัง โดยจะเรียกใช้ข้อมูลทุกชุดข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล ซึ่งก็คือ ละติจูด, ลองติจูด, วันที่ และเวลา จากนั้นก็จะนำค่าละติจูดและลองติจูดมาแสดงตำแหน่งบนแผนที่ของกูเกิ้ล ส่วนวันที่ และเวลาก็สามารถดูได้จากตำแหน่ง Marker ที่ปรากฏบนแผนที่นั่นเอง โปรแกรมควบคุมการทำงานข้างต้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.9

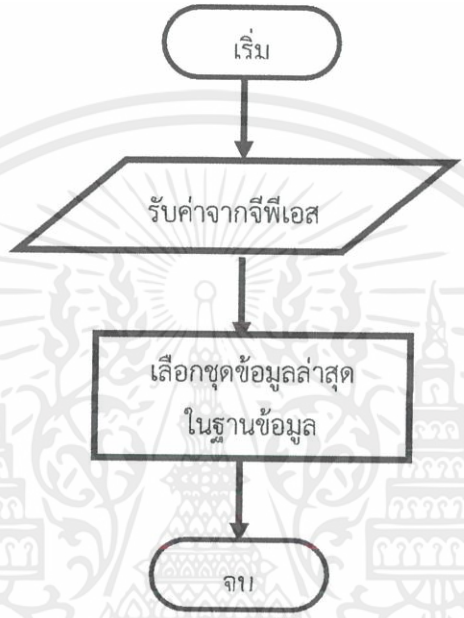


รูปที่ 3.9 แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของ
หน้าแสดงผลประวัติการปั่นจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.3 หน้าแสดงผลประวัติการปั่นจักรยาน ณ ตำแหน่งปัจจุบัน

หน้านี้จะเป็นหน้าที่แสดงตำแหน่งของการปั่นจักรยาน ณ ตำแหน่งปัจจุบัน โดยจะแจ้งละติจูด ลองติจูด, วันที่ และเวลา ของตำแหน่งปัจจุบัน โดยเริ่มจากการใช้ชุดข้อมูลทุกชุดของมูล ของฐานข้อมูลมาทำการประมวลผล โดยนำข้อมูลสุดท้ายมาแสดงบนเว็บไซต์ ซึ่งโปรแกรมควบคุมการทำงานข้างต้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แผนผังลักษณะการทำงานของโปรแกรมในส่วนของหน้าแสดงผลประวัติการปั่นจักรยาน ณ ตำแหน่งปัจจุบัน

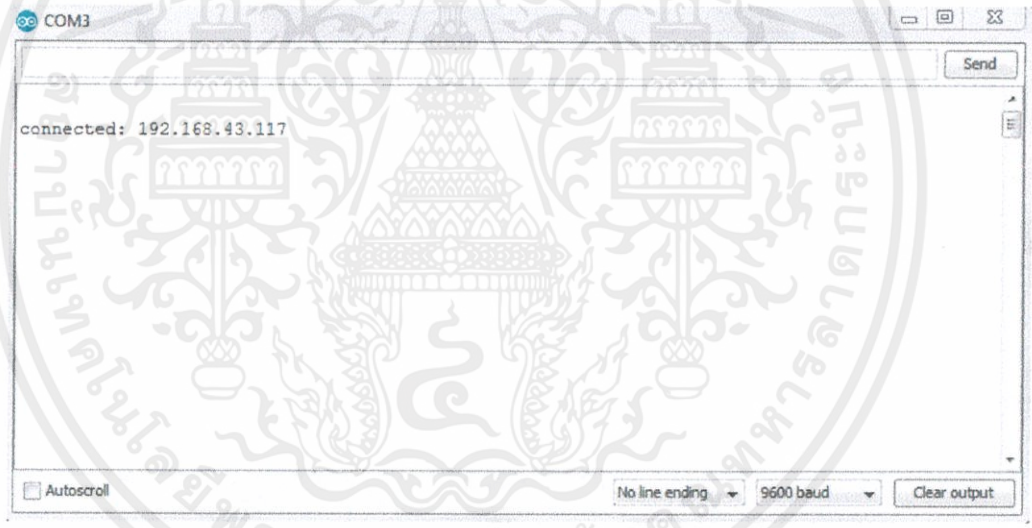
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองเพื่อออกแบบและสร้างระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียดของผลการทดลอง ทดสอบการเชื่อมต่อ และการทำงานของอุปกรณ์ของระบบแจ้งอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลของ NODEMCU

จากการทดสอบการทำงานของ NODEMCU ในการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้แน่ชัดว่าสามารถนำ NODEMCU มาทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ และสามารถนำข้อมูลที่ต้องการนั้นไปประมวลผลในขั้นตอนต่อไปได้ โดยเมื่อทำการเชื่อมต่อสำเร็จจะแสดงข้อความว่า “Connected” พร้อมระบุ IP ดังรูปที่ 4.1

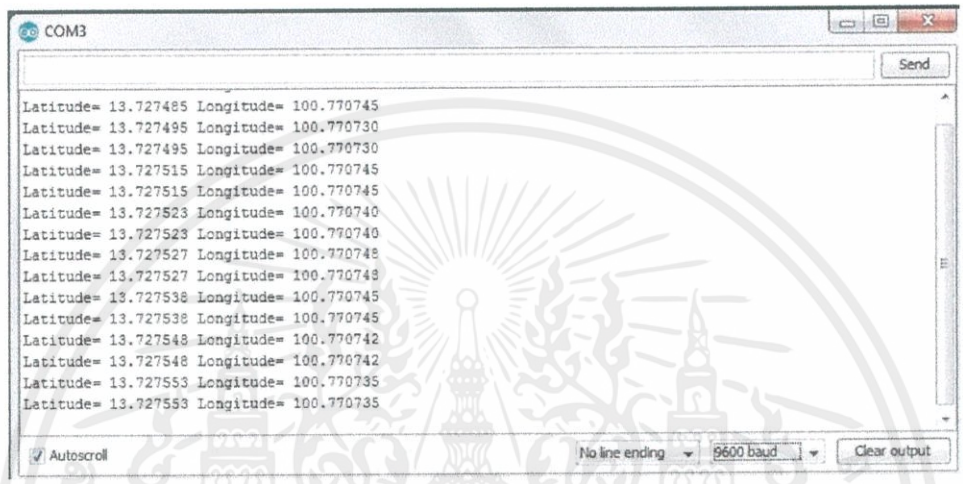


รูปที่ 4.1 หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อ NODEMCU เชื่อมอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการรับข้อมูลพิกัดจากโมดูลจีพีเอส รุ่น 6MV2 UBLOX

จากการทดลองรับและส่งสัญญาณของโมดูลจีพีเอส โดยค่าพื้นฐานที่ได้จากจีพีเอสได้ คือ พิกัดแลตติจูด และลองจิจูด ของตำแหน่งในเวลาขณะนั้น แสดงดังรูปที่ 4.2 แสดงรูปหน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลจีพีเอสรับสัญญาณ



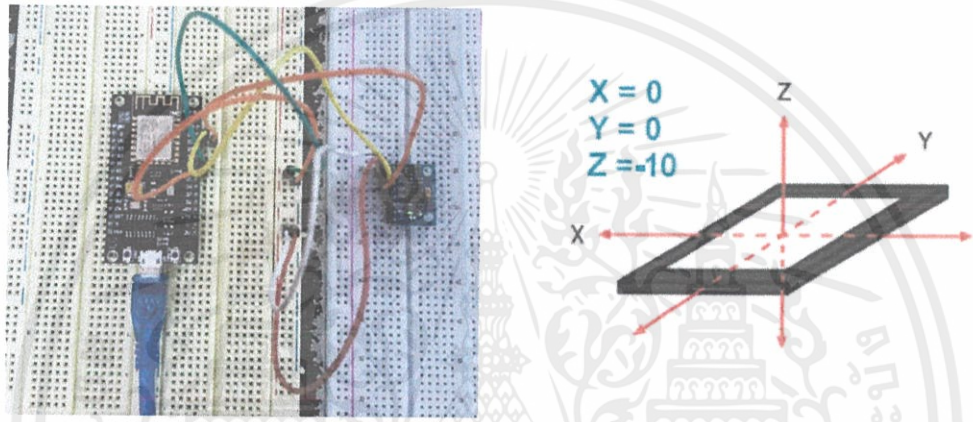
รูปที่ 4.2 หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลจีพีเอสรับสัญญาณ

4.3 ผลการทดลองโมดูลไจโลเซนเซอร์โมดูล รุ่น GY-521

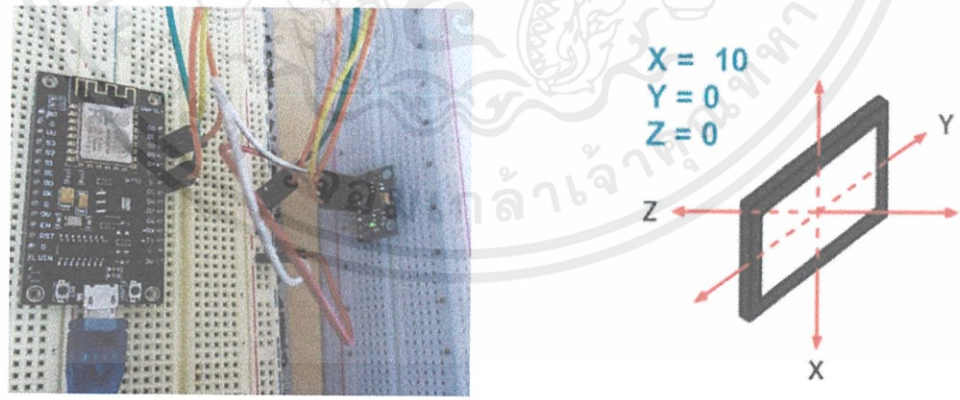
การทดลองโมดูลไจโลเซนเซอร์เพื่อหาค่าเริ่มต้น (Default) โดยการทดลองตรวจวัดความเร่งเชิงเส้น ในกรณีไม่เคลื่อนที่หรืออยู่นิ่งปกติ พบว่าสามารถตรวจจับความเร่งเชิงเส้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก จึงใช้ความเร่งที่มีผลเนื่องมาจากแรงโน้มถ่วงโลกเป็นเกณฑ์กำหนดค่าเริ่มต้น เมื่อมีการพลิกแกนโมดูลไจโลเซนเซอร์แล้วหยุดนิ่ง พบว่าค่าความเร่งเชิงเส้นที่วัดได้จะถูกอ่านค่าได้จากอีกแกนหนึ่งไปยังอีกแกนหนึ่ง แสดงดังรูปที่ 4.3 ตั้งอยู่ในแกนปกติ รูปที่ 4.4 ตั้งอยู่ในสถานะเอียงซ้าย และรูปที่ 4.5 ตั้งอยู่ในสถานะเอียงขวา ซึ่งจอมอนิเตอร์จะแสดงค่าความเร่งเชิงเส้นในรูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา ดังรูปที่ 4.6 รูปหน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์ตรวจจับความเร่งเชิงเส้น และรูปที่ 4.7 หน้าจอมอนิเตอร์รูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองเพื่อหาค่าเริ่มต้น (Default) โดยการทดลองใช้โมดูลไจโลเซนเซอร์ตรวจวัดความเร่งเชิงเส้นที่กล่าวมาข้างต้น จึงนำค่าที่ได้กำหนดในตัวแปรในการใช้โมดูลไจโลเซนเซอร์ตรวจวัดความเร่งเชิงมุม ในกรณีไม่เคลื่อนที่หรืออยู่นิ่งปกติ พบว่าจะไม่สามารถตรวจจับความเร่งเชิงมุมได้เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนที่ และเมื่อทำการพลิกแกนแล้วหยุดนิ่งพบว่าจะสามารถอ่านค่าความเร่งเชิงมุมค่าหนึ่งแล้วกลับมาคงตัวที่ค่าศูนย์ ดังรูปที่ 4.8 หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์ตัวจับความเร่งเชิงมุม และรูปที่ 4.9 รูปหน้าจอมอนิเตอร์รูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงมุมที่สัมพันธ์กับเวลา จะเห็นได้ว่าค่าเริ่มต้นในแกน Z มีค่าติดลบแต่ใกล้เคียงศูนย์

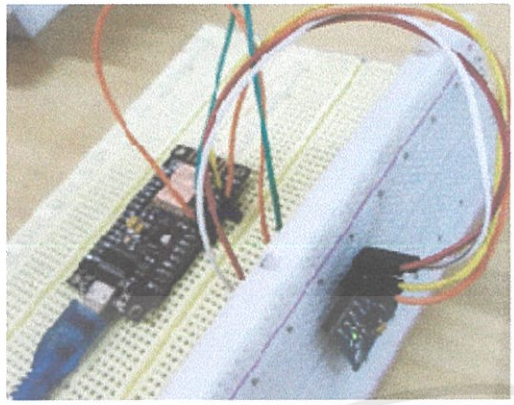


รูปที่ 4.3 โมดูลไจโลเซนเซอร์ตั้งอยู่ในสถานะปกติ

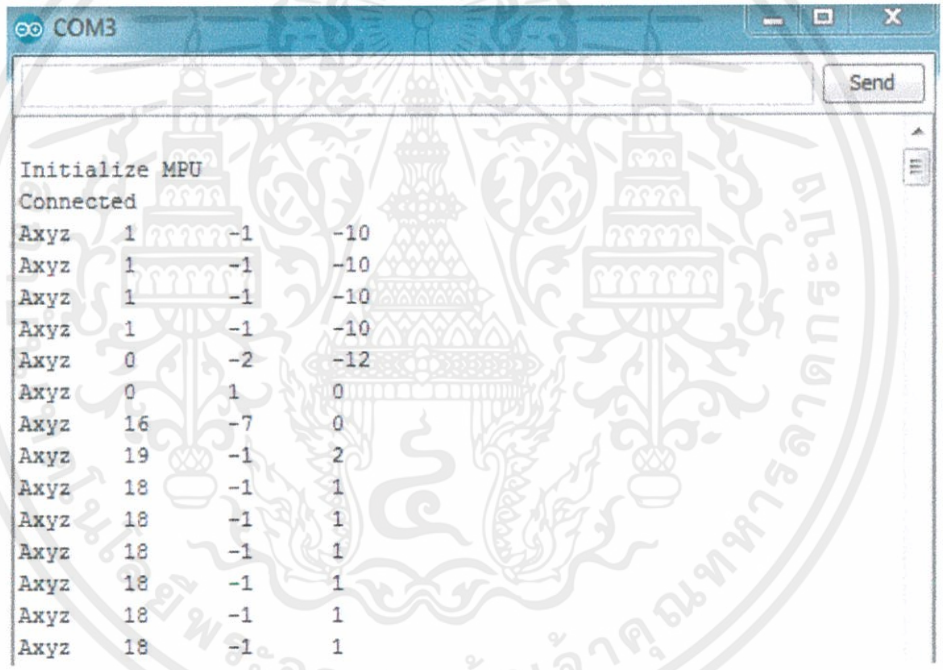


รูปที่ 4.4 โมดูลไจโลเซนเซอร์ตั้งอยู่ในสถานะเอียงซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

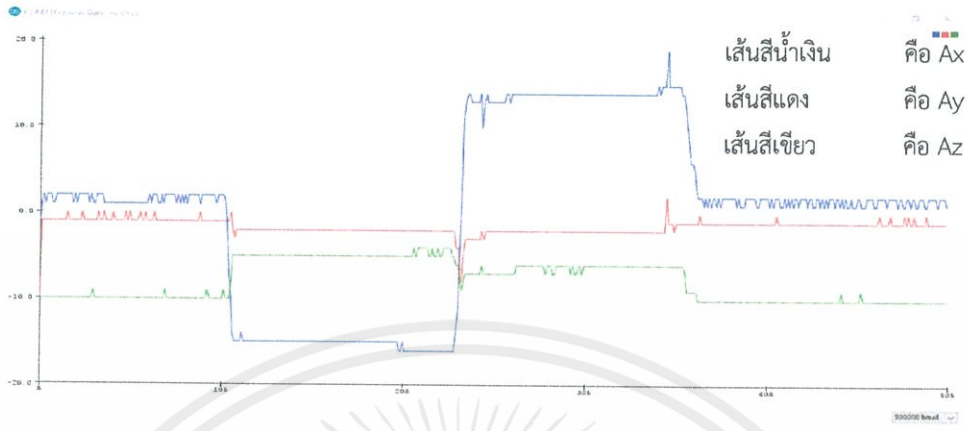


รูปที่ 4.5 โมดูลไจโลเซนเซอร์ตั้งอยู่ในสถานะเอียงขวา

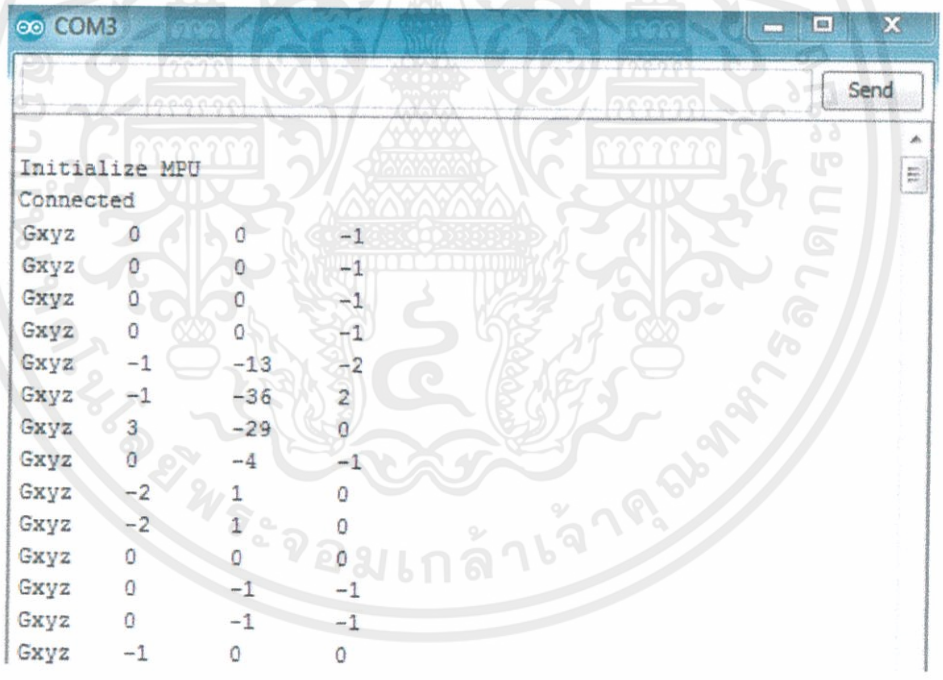


รูปที่ 4.6 หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์ตัวจับความเร่งเชิงเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

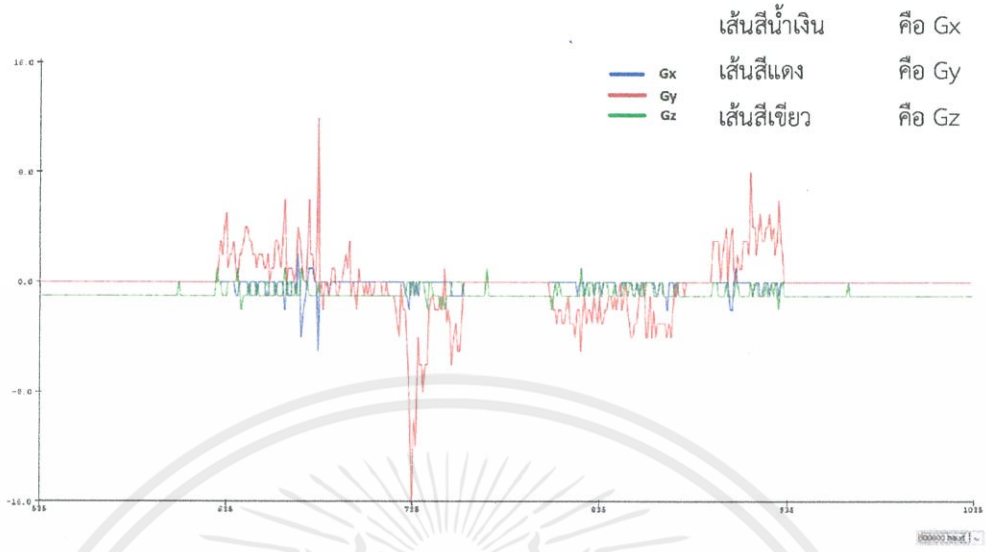


รูปที่ 4.7 หน้าจอมอนิเตอร์รูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา



รูปที่ 4.8 หน้าจอมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์ตัวจับความเร่งเชิงมุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 หน้าจอมอนิเตอร์รูปแบบกราฟค่าความเร่งเชิงมุมที่สัมพันธ์กับเวลา

4.4 ผลการทดลองกำหนดเงื่อนไขการส่งข้อความแจ้งเตือนอุบัติเหตุทางจักรยานอัตโนมัติ

จากการทดลองโดยจำลองเหตุการณ์ว่าประสบอุบัติเหตุ เพื่อหาค่าความเร่งที่เปลี่ยนแปลงเทียบกับเวลาที่มากพอในการตัดสินใจส่งข้อความสั้นแจ้งเตือนพร้อมระบุพิกัดจักรยาน ซึ่งการจำลองเหตุการณ์จักรยานล้มจะเก็บค่าความเร่งทั้งเชิงเส้นและเชิงมุมจากโมดูลไจโลเซนเซอร์ไว้ในการ์ดหน่วยความจำ ซึ่งจะได้ว่าค่าความเร่งเชิงเส้นที่เปลี่ยนแปลงไปเทียบเวลา หรือค่าความชันของกราฟความสัมพันธ์ความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา พบว่าหากเลี้ยวโค้งหรือขึ้นเนินค่าความชันจะไม่มาก และค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลกจะกลับมาคงอยู่ในแกน Z เสมอ แต่หากเมื่อจักรยานล้มหรือโดนชนด้วยความแรง ค่าความชันของกราฟจะมากและค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลกจะสลับแกนไปทิศทางที่จักรยานล้มลง เช่นเดียวกันเมื่อจักรยานล้ม โมดูลไจโลเซนเซอร์ตรวจจับค่าความเร่งเชิงมุมได้ที่มีแอมพิจูดสูงขึ้นอย่างชัดเจน ก่อนจะลดค่ากลับไปที่ศูนย์ ดังรูปที่ 4.10 กราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา และรูปที่ 4.11 กราฟค่าความเร่งเชิงมุมที่สัมพันธ์กับเวลา จากผลการทดลองการเก็บค่าความเร่งเชิงเส้น (Ax,Ay,Az) และค่าความเร่งเชิงมุม (Gx,Gy,Gz) ดังแสดงในตารางที่ 4.1 เมื่อไจโลโมดูลตั้งอยู่ในลักษณะเอียงจะทำให้ได้ค่าการตรวจจับความเร่งเชิงเส้น Ax = 0.54, Ay = 0.00 และ Az = 0.87 และค่าการตรวจจับความเร่งเชิงมุม Gx = -5.60, Gy = 193.76 และ Gz = 2.79 เมื่อไจโลโมดูลเกิดการพลิกคว่ำจะทำให้ได้ค่าการตรวจจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร่งเชิงเส้น Ax = 1.90, Ay = 0.29 และ Az = 1.25 และค่าการตรวจจับความเร่งเชิงมุม Gx = -1.95, Gy = 8.42 และ Gz = 4.00

ตารางที่ 4.1 การเก็บผลการทดลองความเร่งเชิงเส้นและความเร่งเชิงมุม

Ax	Ay	Az	Gx	Gy	Gz
0.34	-0.13	1.11	75.67	-134.83	-25.43
0.56	0.04	0.99	68.08	-160.65	-16.64
0.64	0.17	0.79	79.81	-223.79	-3.31
0.88	0.24	0.50	111.47	-250.14	-22.58
0.79	0.17	-0.17	184.49	-205.72	59.07
1.31	-0.05	-1.02	-1.53	19.37	93.15
0.88	-0.01	-0.33	1.62	14.15	19.09
1.00	-0.02	-0.47	2.62	-6.18	-0.84
1.00	-0.01	-0.43	-9.85	43.53	-1.57
0.54	0.00	0.87	-5.60	193.76	2.79
-0.15	0.02	0.31	18.85	-250.14	-26.58
-0.00	-0.02	1.11	-2.25	0.83	-0.66
-0.02	-0.02	1.12	-2.31	-0.80	-0.82
-0.06	-0.03	1.11	-1.68	-2.59	-0.95
-0.07	0.04	1.10	1.81	-3.79	85.40
-0.02	0.02	1.10	-2.21	-31.60	-20.24
0.07	-0.10	1.20	-0.42	-88.70	-5.97
0.23	-0.04	1.10	8.36	-150.30	-9.29
0.37	-0.01	1.10	-13.43	-62.40	-47.60
0.68	-0.04	0.95	-10.63	-91.10	-18.98
0.74	-0.05	0.86	14.89	-41.74	9.01
0.80	-0.00	0.87	19.24	-28.28	-7.96
1.90	0.29	1.25	-1.95	8.42	4.00
0.86	0.03	0.79	4.21	-19.18	4.79
0.85	-0.01	0.82	-0.21	14.00	1.79

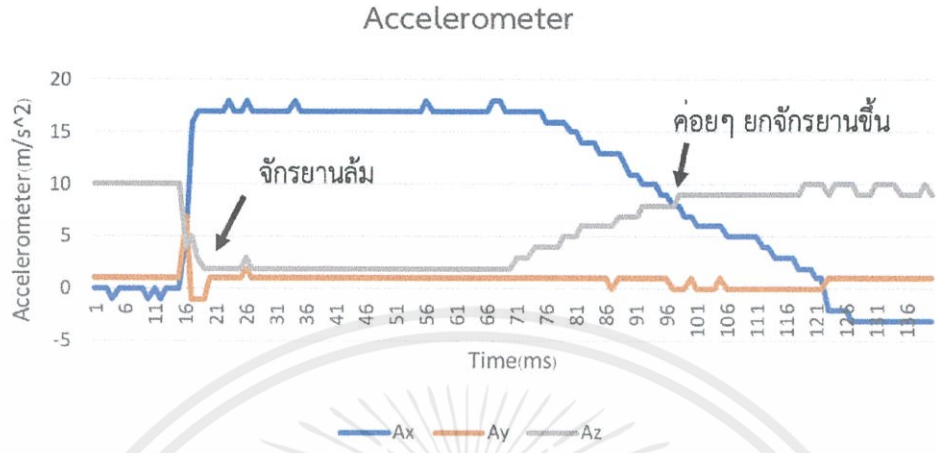
เส้นสีน้ำเงิน คือ ไจโลโมดูล ตั้งอยู่ในลักษณะเอียง

เส้นสีแดง คือ ไจโลโมดูลเกิดการพลิกคว่ำ

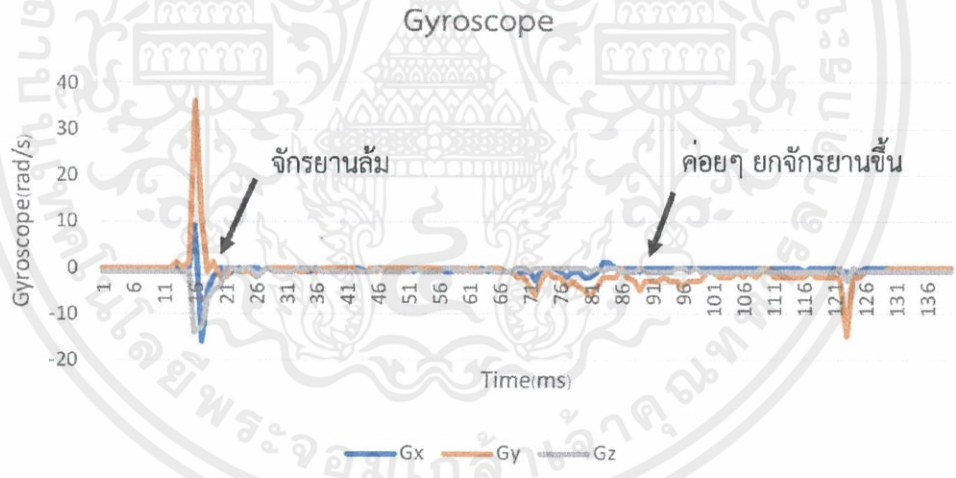
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ax	Ay	Az	Gx	Gy	Gz
0.90	0.01	0.72	-2.44	-16.63	-1.63
0.91	0.01	0.73	-4.87	13.97	-2.38
0.90	0.02	0.76	-4.37	5.82	-2.02
0.90	0.02	0.75	-2.23	7.03	-0.55
0.89	0.02	0.74	-2.12	-0.17	-0.72
0.89	0.01	0.76	-2.01	-0.05	-0.79
0.88	0.01	0.76	-1.95	-8.46	-0.98
0.91	-0.00	0.75	7.45	-67.76	4.31
1.11	0.02	-0.03	-1.76	-15.88	-0.82
1.11	0.04	-0.09	-2.29	8.47	-0.66
1.10	0.03	-0.05	-2.28	4.70	-0.84
1.11	0.03	-0.12	-1.85	-7.60	-0.66
1.12	0.07	-0.06	-64.91	250.13	7.65
0.88	-0.07	0.51	-43.08	250.13	-16.76
0.56	-0.06	1.13	4.22	-7.83	32.09
0.56	-0.10	1.11	-26.28	-57.92	5.09
0.54	-0.19	-0.00	154.72	-250.14	37.47
0.92	-0.08	-0.75	-90.24	250.13	-57.33
1.12	0.08	-0.42	52.40	-121.49	-21.70
1.01	0.04	-14.36	-14.36	45.79	4.92
1.04	0.03	-0.27	3.22	24.63	-0.34
1.05	0.03	-0.20	-8.78	15.87	-0.11
1.03	0.04	-0.16	-1.08	-16.96	-1.31
1.06	0.04	-0.25	1.80	-8.98	-2.16
1.06	0.03	-0.26	-3.13	0.60	-0.47
1.06	0.03	-0.26	-2.31	-0.34	-0.82
1.06	0.04	-0.26	-3.72	6.95	-0.22
1.15	0.06	-0.20	-28.47	62.02	7.97
0.87	-0.10	0.12	-130.79	250.13	27.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 กราฟค่าความเร่งเชิงเส้นที่สัมพันธ์กับเวลา

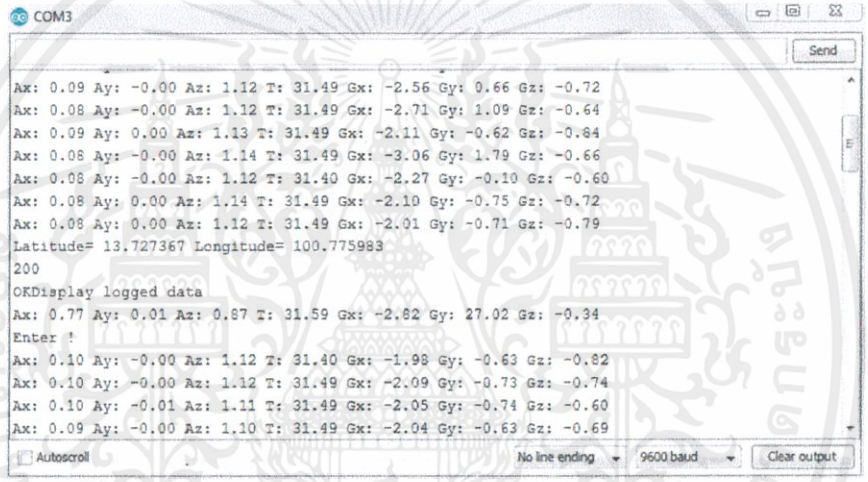


รูปที่ 4.11 กราฟค่าความเร่งเชิงมุมที่สัมพันธ์กับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

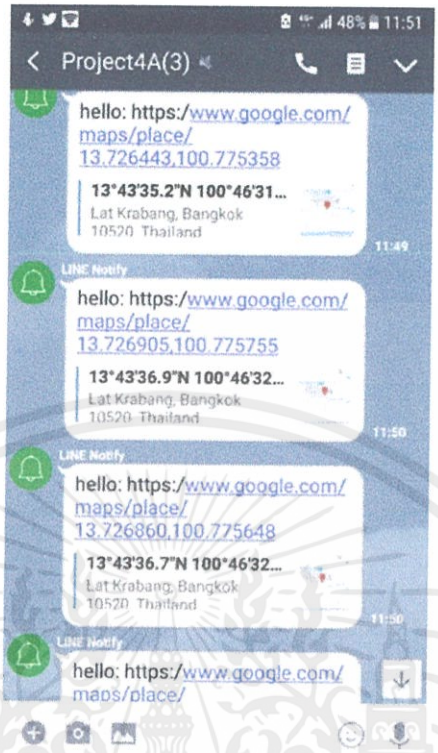
4.5 ผลการทดลองส่งข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติ

โมดูลไจโลเซนเซอร์จะตรวจจับค่าความเร่งทั้งเชิงเส้นและเชิงมุมอยู่ตลอดเวลาการใช้งาน เมื่อจักรยานประสบอุบัติเหตุจะทำให้ค่าความเร่งเชิงเส้นและเชิงมุมเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตรงตามเงื่อนไขของโปรแกรมข้อความแจ้งเตือนอุบัติเหตุ ซึ่งจะสั่งการให้โมดูลจีพีเอสส่งสัญญาณระบุตำแหน่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ แสดงดังรูปที่ 4.12 และประมวลผลส่งไปพร้อมข้อความแบบสั้นแจ้งเตือนไปยัง LINE application ที่ได้ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า เพื่อแสดงข้อความพร้อมลิงค์เว็บไซต์พิกัดตำแหน่งในแผนที่กูเกิ้ล แสดงดังรูปที่ 4.13 หน้าจอ LINE application เมื่อได้รับข้อความแจ้งอุบัติเหตุอัตโนมัติ ซึ่งประกอบไปด้วยเว็บลิงค์พิกัดตำแหน่งจุดที่ประสบอุบัติเหตุ แสดงดังรูปที่ 4.14

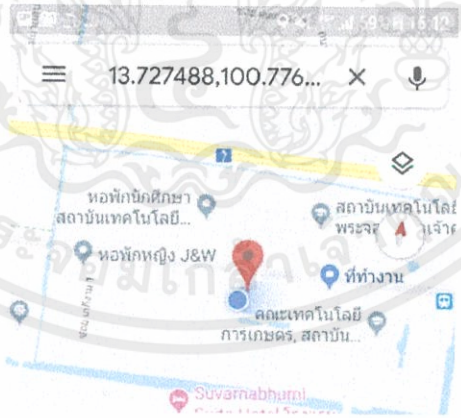


รูปที่ 4.12 หน้าจอมอนิเตอร์โมดูลจีพีเอสส่งสัญญาณระบุตำแหน่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 หน้าจอ LINE application เมื่อได้รับข้อความแจ้งอุบัติเหตุอัตโนมัติ

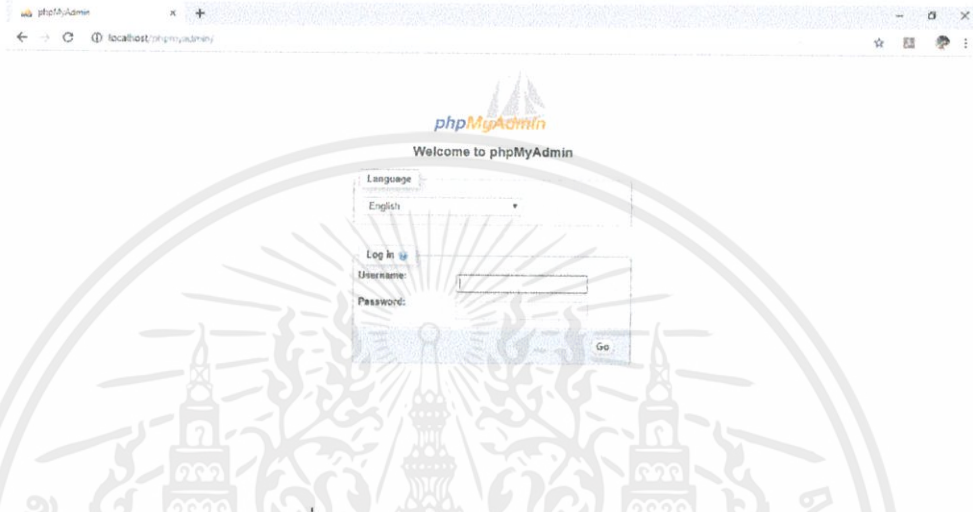


รูปที่ 4.14 หน้าจอโทรศัพท์เมื่อเปิดลิงค์ที่พิกัดตำแหน่งลงในแผนที่ของกูเกิ้ล

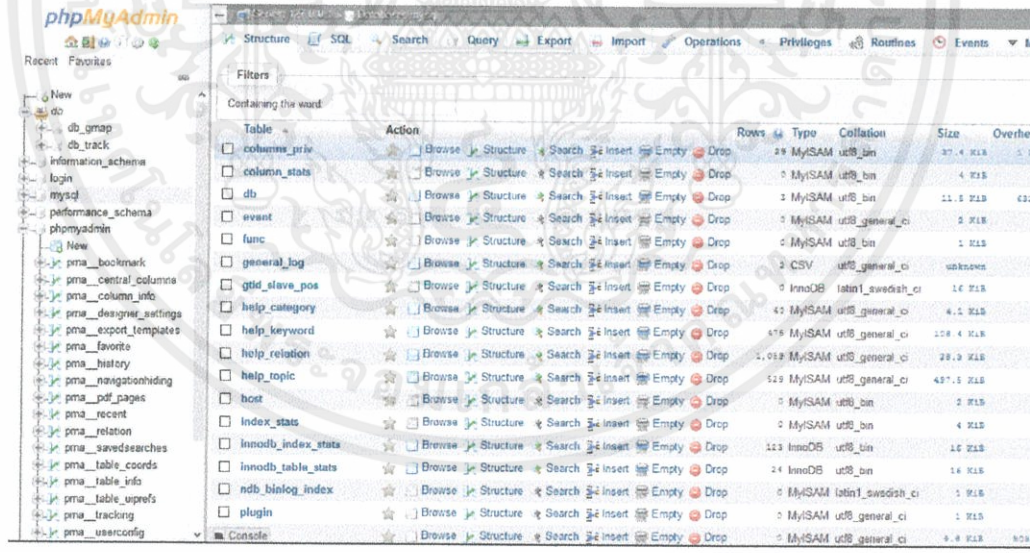
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ทำการสร้างฐานข้อมูลใน phpMyAdmin เพื่อสร้างตารางเก็บค่าข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ 4.15 และ รูปที่ 4.16 และใช้ภาษา php เชื่อมต่อกับจีเอสเอ็มโมดูล และ จีพีเอสโมดูลในการส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.17 และ รูปที่ 4.18

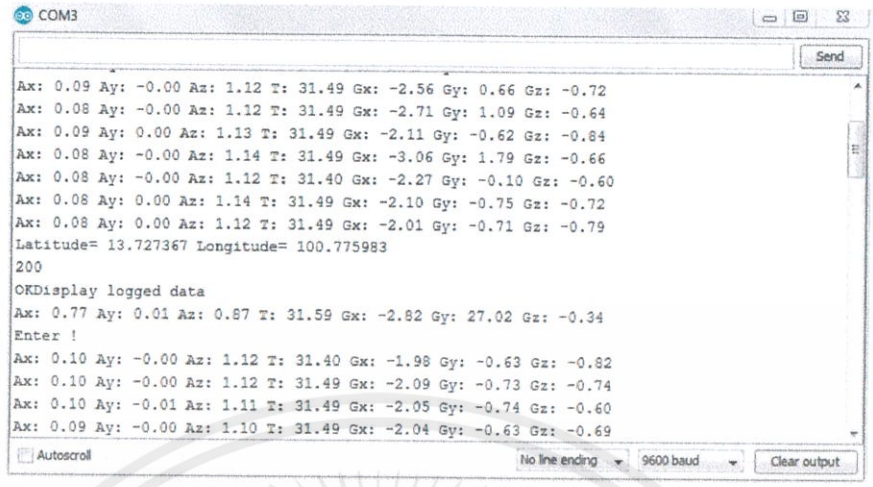


รูปที่ 4.15 ฐานข้อมูลใน phpMyAdmin



รูปที่ 4.16 ฐานข้อมูลใน phpMyAdmin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 การส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

	id	la	lon	remark	Date	Time	TimeStamp
Edit Copy Delete	1	13.727473	100.775963	NULL	2019-01-25	10:08:06	2019-01-25 11:38:06
Edit Copy Delete	2	13.727457	100.775930	NULL	2019-01-25	10:08:12	2019-01-25 11:38:12
Edit Copy Delete	3	13.727435	100.775922	NULL	2019-01-25	10:08:18	2019-01-25 11:38:18
Edit Copy Delete	4	13.727420	100.775937	NULL	2019-01-25	10:08:24	2019-01-25 11:38:24
Edit Copy Delete	5	13.727418	100.775940	NULL	2019-01-25	10:08:30	2019-01-25 11:38:30
Edit Copy Delete	6	13.727422	100.775940	NULL	2019-01-25	10:08:36	2019-01-25 11:38:36
Edit Copy Delete	7	13.727412	100.775903	NULL	2019-01-25	10:08:42	2019-01-25 11:38:42
Edit Copy Delete	8	13.727413	100.775897	NULL	2019-01-25	10:08:49	2019-01-25 11:38:49
Edit Copy Delete	9	13.727412	100.775910	NULL	2019-01-25	10:08:54	2019-01-25 11:38:54
Edit Copy Delete	10	13.727392	100.775930	NULL	2019-01-25	10:09:00	2019-01-25 11:39:00
Edit Copy Delete	11	13.727370	100.775945	NULL	2019-01-25	10:09:06	2019-01-25 11:39:06
Edit Copy Delete	12	13.727377	100.775935	NULL	2019-01-25	10:09:12	2019-01-25 11:39:12
Edit Copy Delete	13	13.727392	100.775927	NULL	2019-01-25	10:09:18	2019-01-25 11:39:18
Edit Copy Delete	14	13.727392	100.775928	NULL	2019-01-25	10:09:24	2019-01-25 11:39:25

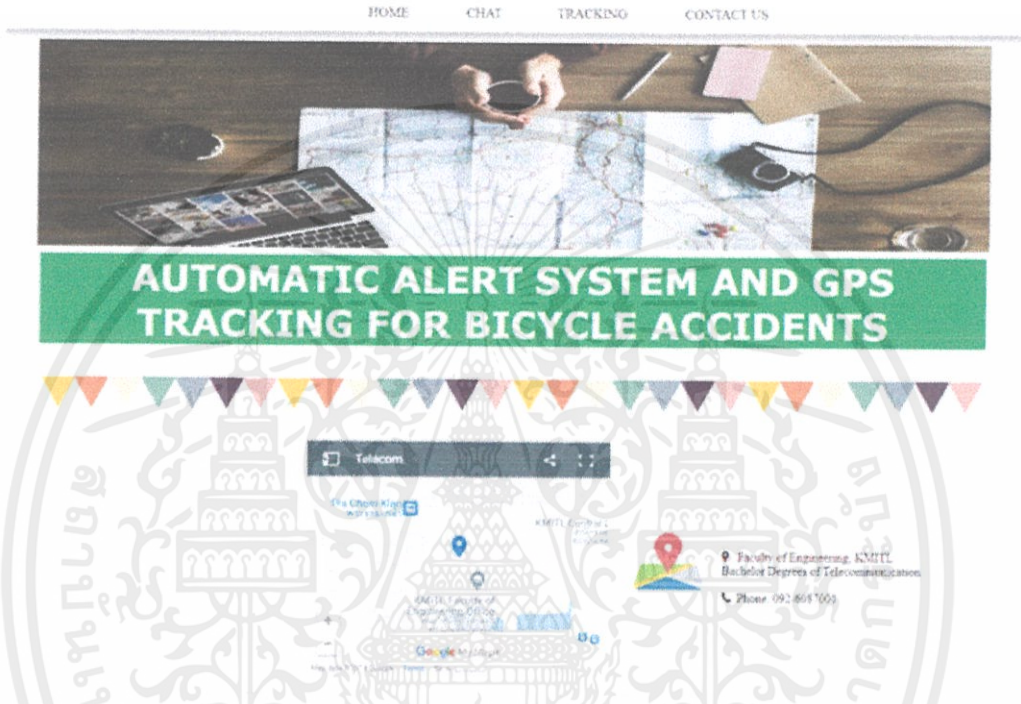
รูปที่ 4.18 ค่าที่เข้าสู่ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ผลการสร้างเว็บไซต์

4.7.1 ส่วนหน้าหลักเว็บไซต์

หน้าหลักของเว็บไซต์ก็จะมีให้กดลิงค์ไปที่หน้าต่างๆของเว็บไซต์ เช่น CHAT, TRACKING และ CONTACT US ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 หน้าหลักเว็บไซต์

4.7.2 ส่วน CHAT

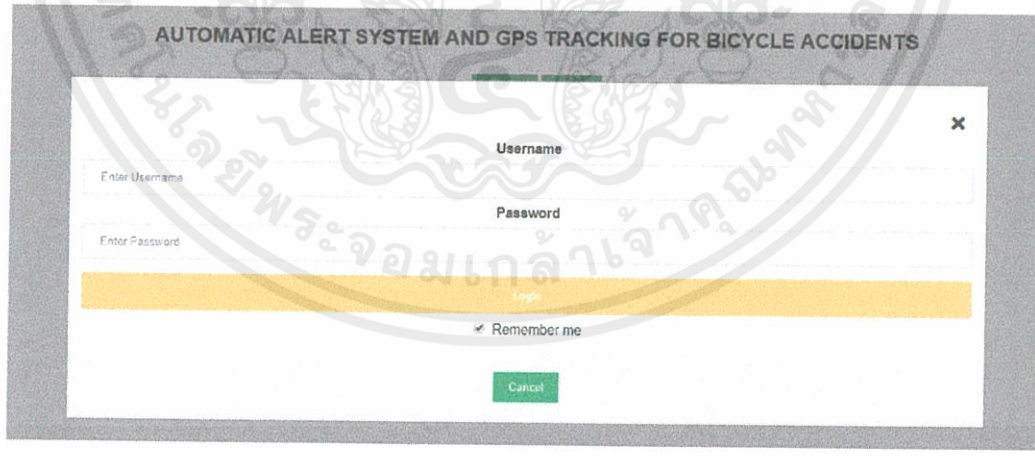
ในส่วนนี้มีไว้เพื่อให้ผู้ใช้งาน หรือผู้ซื้ออุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ ได้มีการพูดคุยกัน หรือถามไถ่เมื่อเวลาอุปกรณ์มีปัญหา ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.20 หน้า CHAT

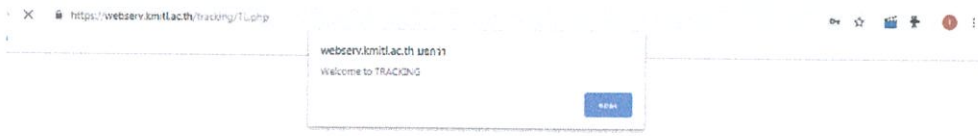
4.7.3 หน้า TRACKING

ในส่วนของหน้า TRACKING นั้นการที่จะเข้าไปดูประวัติการปั่นจักรยานจะต้องทำการล็อคอินเข้าสู่ระบบ โดยการกรอก Username และ Password ก่อน ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.21 และรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.21 การล็อคอินเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 การล็อคอินเข้าสู่ระบบเสร็จสิ้น

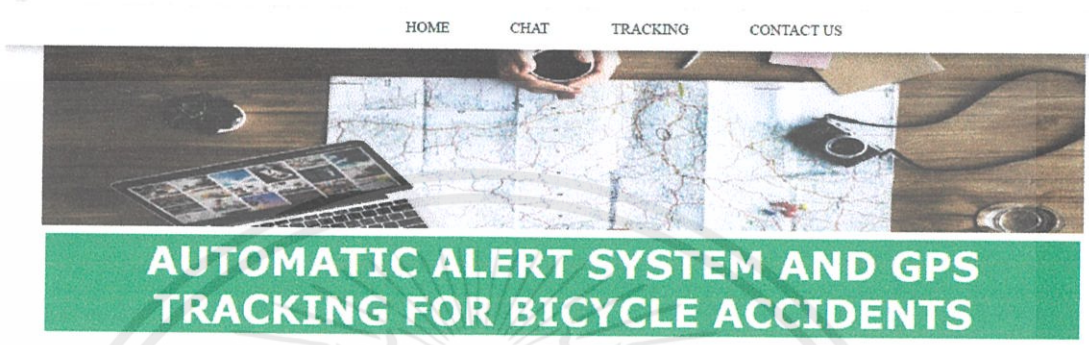
หลังจากที่ทำการล็อคอินเข้าสู่ระบบแล้วเว็บไซต์จะทำการเปิดหน้า TRACKING เพื่อทำการติดตามจักรยาน โดยในการติดตามนั้นจะเป็นการปักหมุดละติจูด และลองติจูดลงบนแผนที่ของกูเกิ้ล รวมทั้งจะแสดงเวลา และวันที่ ในขณะที่ทำการปั่นจักรยาน ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.23

รูปที่ 4.23 การปักหมุดติดตามจักรยานลงบนแผนที่ของกูเกิ้ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.4 หน้า Tracking ตำแหน่งปัจจุบัน

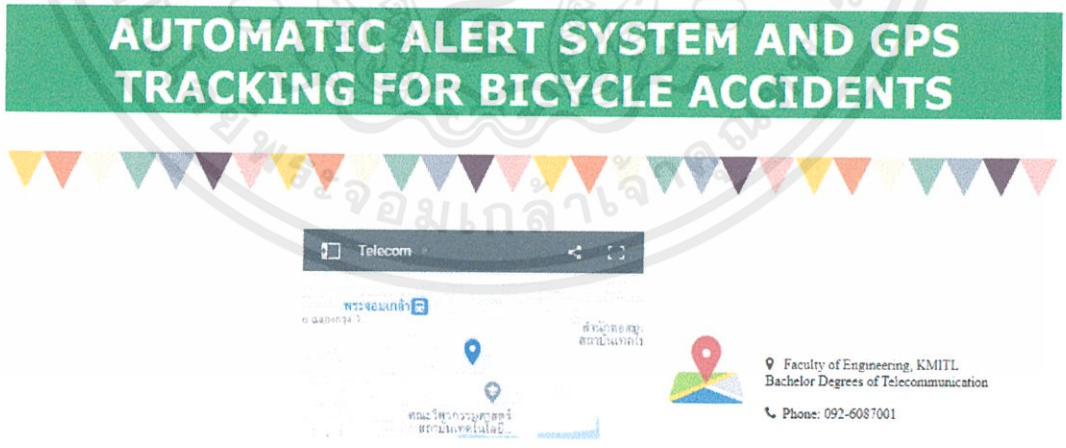
แสดงตำแหน่งปัจจุบันของการติดตาม จะแสดงเวลา และวันที่ในตำแหน่งปัจจุบันซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แสดงตำแหน่งปัจจุบัน

4.7.5 หน้า CONTACT US

เป็นส่วนที่มีไว้เพื่อติดต่อเจ้าของเว็บไซต์ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.25

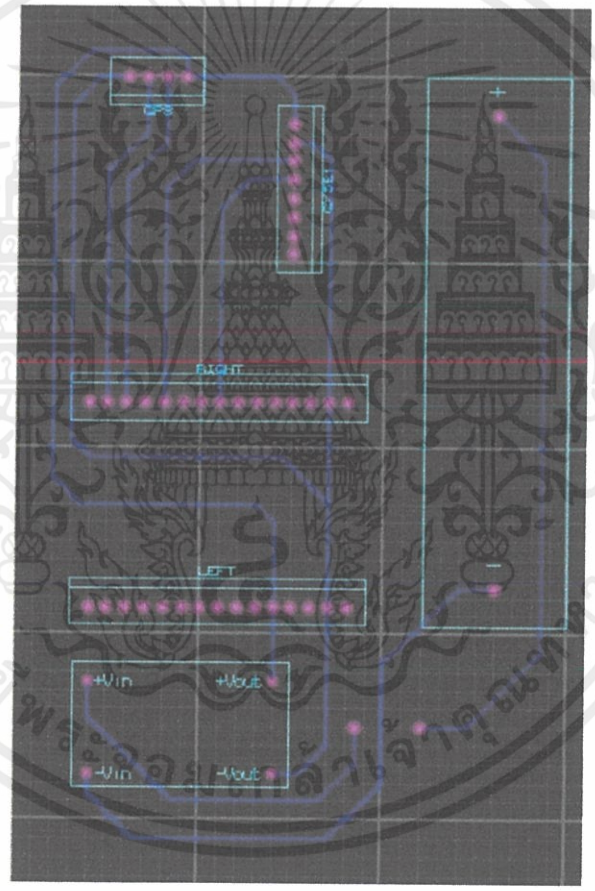


รูปที่ 4.25 หน้า CONTACT US

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

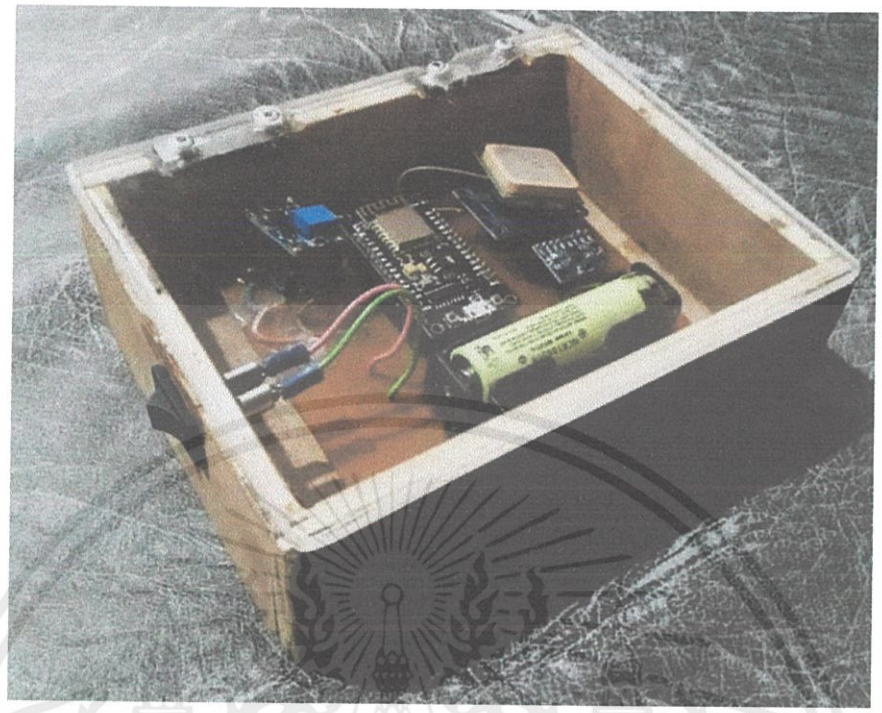
4.8 ผลการสร้างชิ้นงานวงจรระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

การออกแบบวงจรโดยมีโมดูลไมโครคอลโทเลอร์ โมดูลจีพีเอส โมดูลจีเอสเอ็ม และโมดูลไจโลเซนเซอร์ของวงจรระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ ได้ทำการออกแบบลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ลาย มีลักษณะวงจรดังรูปที่ 4.26 รูปลายวงจรเพื่อลงในแผ่นวงจรพิมพ์ ที่มีขนาด 3.5 × 4.8 นิ้ว จากนั้นบรรจุวงจรลงในกล่องเพื่อป้องกันวงจรระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.27 ชิ้นงานระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ โดยมีสวิตช์เปิดปิด



รูปที่ 4.26 ลายวงจรเพื่อลงในแผ่นพีซีบี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 ชิ้นงานระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการอภิปรายผลการทดลอง สรุปได้ว่าระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติ สามารถติดตามและตรวจจับอุบัติเหตุทางจักรยานได้ จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเร่งเชิงเส้นและความเร่งเชิงมุมเทียบกับเวลา โดยใช้โมดูลไจโลเซนเซอร์ทำการตรวจวัดความเร่งดังกล่าว หากว่าโมดูลไจโลเซนเซอร์อยู่ในกรณีไม่เคลื่อนที่หรืออยู่นิ่งปกติ ค่าของความเร่งเชิงเส้นจะมีค่าเท่ากับค่าความเร่งแรงโน้มถ่วงโลก ส่วนค่าความเร่งเชิงมุมจะไม่สามารถวัดค่าได้ ในกรณีเลี้ยวโค้งหรือขึ้นเนินค่าความชันจะไม่มาก ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลกจะอยู่ในแกน Z แต่เมื่อโมดูลไจโลเซนเซอร์เกิดการพลิกคว่ำ ค่าความชันจะมากขึ้น ทำให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลกสลับแกนไปยังทิศทางที่จักรยานล้ม และสามารถระบุพิกัดตำแหน่งจุดเกิดเหตุได้โดยใช้โมดูลจีพีเอสระบุละติจูด ลองจิจูดพล็อตลงในแผนที่ของกูเกิ้ล สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนอุบัติเหตุได้ทันที พร้อมกับลิงค์เว็บไซต์แผนที่กูเกิ้ลดังกล่าวไปยัง LINE application ที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้าได้ และสามารถทราบตำแหน่งพิกัดในการติดตามจักรยานโดยใช้โมดูลจีพีเอสทำงานร่วมกันกับ NODEMCU รวมไปถึงการทราบข้อมูลต่างๆผ่านการติดตามในเว็บไซต์ โดยองค์ประกอบของเว็บไซต์ประกอบไปด้วยหน้า HOME CHAT TRACKING ซึ่งหน้านี้จะเป็นหน้าจอแสดงผลเป็นการติดตามผ่านทางแผนที่ของกูเกิ้ลแมพโดยแสดงตำแหน่งที่อยู่ เวลา และวันที่ และส่วนสุดท้ายคือ CONTACT US เป็นช่องทาง การติดต่อโดยสามารถติดตามได้ในเว็บไซต์ของระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและติดตามจักรยานอัตโนมัติผ่านคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ระบบยังคงมีข้อจำกัดของโมดูลจีพีเอสที่ไม่สามารถใช้งานภายในอาคารได้

2. ขนาดของตัวอุปกรณ์อาจจะสามารถทำให้เล็กลงได้ แต่ก็จะรับความสามารถในการทนทานต่อแรงกระแทกได้น้อยลง จึงต้องพัฒนาต่อไป

3. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์เป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะส่งผลต่อการใช้งานและการคำนวณของเซนเซอร์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] กิตติยา ท่าห้อง; และ ยิ่งยศ สงวนพวก. *"เครื่องต้นแบบสำหรับสำรวจหาตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียมประกอบการค้นหาสสารจากระยะไกลด้วยเครื่อง GT-200."* หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2553.

[2] ชัยพร เขมะภาตะพันธ์. *"ระบบติดตามตรวจสอบตำแหน่งและเส้นทางรถยนต์ด้วยสัญญาณดาวเทียม."* สาขาวิศวกรรมเว็บ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2555.

[3] ณัฐพล ธีระเดชอุปถัมภ์. *"การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการการทดสอบทางวิชาการและแจ้งเตือนผ่าน SMS."* สาขาวิศวกรรมเว็บ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ,มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2556.

[4] ทรงกลด ธีระกุล; และคนอื่นๆ. *"ระบบควบคุมการใช้งานรถไฟฟ้า 2 ล้อแบบสมดุลด้วยแอนดรอยด์ผ่านอินเทอร์เน็ต."* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2556.

[5] Agus Kurniawan. *NodeMCU Development Workshop*. Indonesia, Depok, 2015.

[6] A JAY V DESHMUKH. *Microcontroller Theory and Appications*. 6th ed. New Delhi : The Tata McGraw-Hill Publising company Limited, 2007.

[7] Ejaz Qayyum, Zeeshan Mohsin And Junaid Malik. *Real-time Vehicle Tracking System Using GPS & GSM*. Lap Lambert Academic Publishing GmbH KG, 2013.

[8] Guochang, Xu. *GPS Theory Algorithms and Applications*. 2nd ed. Potsdam: Krips bv Meppel, 2003.

[9] Miguel, Botto-Tobar. *Technology Trends*. Gewerbestrasse: Springer Nature, 2017.

[10] Satheesh, Gopi. *Global Positioning System*. New Delhi: Sai Printo Pack Pvt.Ltd, 2005.

[11] Timo, Halonen. *GSM GPRS AND EDGE PERFORMANCE*. 2nd ed. British: TJ International, 2003.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้