วีลแชร์ไฟฟ้า

ELECTRIC WHEELCHAIR

ธราธิป พิสนาท

ภาณุลักษณ์ เกิดมีเจริญ

สิริรัตน์ แซ่โป่ว

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีลแชร์ไฟฟ้า

ELECTRIC WHEELCHAIR

ธราธิป พิสนาท
ภาณุลักษณ์ เกิดมีเจริญ
สิริรัตน์ แซ่โป่ว

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRIC WHEELCHAIR

THARATHIP PISSANART

PANULAK KARDMEECHAROEN

SIRIRAT SAEPOW

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	วีลแชร์ไฟฟ้า			
	ELECTRIC WHEELCHAIR			
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายธราธิป	พิสนาท	**รหัสนักศึกษา**	62015055
	นายภาณุลักษณ์	เกิดมีเจริญ	**รหัสนักศึกษา**	62015093
	นางสาวสิริรัตน์	แซ่โป่ว	**รหัสนักศึกษา**	62015119
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต			
สาขาวิชา	วิศวกรรมการวัดคุม			
ปีการศึกษา	2564			

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
รองศาสตราจารย์ ทรงชัย วีระทวีมาศ	(ลายมือชื่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	วีลแชร์ไฟฟ้า			
	ELECTRIC WHEELCHAIR			
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายธราธิป	พิสนาท	รหัสนักศึกษา	62015055
	นายภาณุลักษณ์	เกิดมีเจริญ	รหัสนักศึกษา	62015093
	นางสาวสิริรัตน์	แซ่โป่ว	รหัสนักศึกษา	62015119
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ทรงชัย วีระทวีมาศ			
ปีการศึกษา	2564			

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอวีลแชไฟฟ้าที่มีราคาประหยัดและมีดีไซน์ทันสมัย เหมาะกับการใช้งานโดยเลือกใช้วัสดุโครงสร้างเป็นสแตนเลส AISI 304 ได้พัฒนาชุดเพลา ล้อหลังมีมอเตอร์แกนยาวสองตัวไว้เพื่อควบคุมการเลี้ยวซ้ายและขวา ซึ่งปัจจุบันคนพิการและผู้สูงอายุมักจะใช้รถวีลแชร์ที่สะดวกในการใช้งานได้มีจำนวนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามคนพิการและผู้สูงอายุบางคนที่มีปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายในชีวิตประจำวันไม่สามารถบังคับให้รถวีลแชร์เคลื่อนที่ได้ตามต้องการด้วยเหตุผลเชิงกลดังกล่าว จึงเป็นแนวคิดของการวิจัยที่จะช่วยให้ผู้พิการและผู้สูงอายุเพิ่มความสะดวกในการใช้วีลแชร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบควบคุมกึ่งอัตโนมัติกับรถเข็นไฟฟ้า ผู้ควบคุมสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวผ่านจอยสติ๊ก ด้วยการออกแบบให้มีประสิทธิภาพและใช้การประมวลผลโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีเอาต์พุตใช้วิธีจุดศูนย์ถ่วงเพื่อควบคุมทิศทางและความเร็วของมอเตอร์เกียร์ชนิดลดเกียร์ไฟฟ้ากระแสตรงสามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทางด้วยความเร็วสูงสุด 20 เมตรต่อนาทีใช้งานได้ 29 กิโลเมตรและสามารถหมุนรอบตัวเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	ELECTRIC WHEELCHAIR
Student	Mr. Tharathip Pissanart Student ID. 62015055
	Mr. Panulak Kardmeecharoen Student ID. 62015093
	Ms. Sirirat Saepow Student ID. 62015119
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Songchai Weerathaweemas
Year	2021

ABSTRACT

This project presents a low-cost electric wheelchair with a modern design. Suitable for use by choosing the material of the structure is stainless steel AISI 304 has developed a set of shafts. The rear wheels are equipped with two long axis motors to control left and right turns. Currently, the number of people with disabilities and the elderly tend to use wheelchairs that are more convenient to use. However, some people with disabilities and the elderly who have mobility problems in everyday life cannot compel a wheelchair for such mechanical reasons. Therefore, it is a research idea that will help people with disabilities and the elderly increase the convenience of using wheelchairs. This research aims to apply semi-automatic control systems to electric wheelchairs. The operator can control the movement through the joystick. With an efficient design and processing by a microcontroller whose output uses the center of gravity method to control the direction and speed of the DC gear reduction motor, it can move in all directions with a maximum speed of 20 meters per minute, 29 kilometers of use. and can revolve around itself.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับคำปรึกษาและความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ทรงชัย วีระทวีมาศ อีกทั้งยังเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุมทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า อันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

และที่ลืมเสียไม่ได้คือ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ที่สนับสนุนและเป็นแรงบรรดาลใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VII
สารบัญรูป.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....2
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าน่าจะได้รับ.....2
1.5 ขั้นตอนการศึกษา.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....3
2.1 พัฒนาการของรถเข็นวีลแชร์.....3
2.1.1 รถเข็นแบบธรรมดา.....3
2.1.2 รถเข็นแบบไฟฟ้า.....4
2.2 ประเภทมอเตอร์สำหรับวีลแชร์ไฟฟ้า.....4
2.2.1 มอเตอร์กระแสตรง.....4
2.2.1.1 มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน.....5
2.3 ประเภทแบตเตอรี่สำหรับวีลแชร์ไฟฟ้า.....7
2.3.1 แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต.....7
2.3.2 เทคโนโลยีระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่.....8
2.4 ชุดควบคุม.....10
2.4.1 ก้านควบคุม.....10
2.4.1.1 หลักการของก้านควบคุม.....11
2.4.2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์.....12
2.4.2.1 ภาคจ่ายไฟ.....13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.2.2 หน่วยความจำ....14
2.4.2.3 พอร์ตอินพุต – เอาต์พุต....14
2.4.2.4 การสื่อสาร....15
2.4.3 ไจโรสโคป....15
2.4.3.1 หลักการทำงานของไจโรสโคป....16
2.5 โปรแกรม Arduino....16
2.6 ESP8226....18

บทที่ 3 การออกแบบและวิธีการดำเนินการ....19
3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ....19
3.2 ขั้นตอนการทำงานในส่วนของ Feture box....22
3.2.1 Microcontroller (ATMEGA)....22
3.2.2 VR Speed Adjust....22
3.2.3 WI-FI (ESP8266-07)....22
3.2.4 ADXL335....23
3.2.5 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ภายในกล่อง Feature Box....23
3.2.6 แอพพลิเคชัน Blynk....24
3.3 เขียนโปรแกรม....25

บทที่ 4 ผลการทดลอง....32
4.1 กล่าวนำการทดลองรถวีลแชร์ไฟฟ้า....32
4.2 ผลการทดลอง....32
4.2.1 ทิศทางการขับเคลื่อน....32
4.2.2 ระยะทางที่สามารถควบคุม....33
ผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยแอพพลิเคชันBlynk

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง....34
5.1 สรุปผล....34
5.2 ข้อเสนอแนะ....35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม..36

ภาคผนวก..37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ตารางแสดงผลการทดลองทิศทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุม...32
ด้วย Joystick

4.2 ตารางผลการทดลองทิศทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุม...33
ด้วยโทรศัพท์มือถือผ่านแอพพลิเคชัน Blynk

4.3 ตารางผลการทดลองระยะทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุม..34
ด้วยโทรศัพท์มือถือผ่านแอพพลิเคชัน Blynk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 รถเข็นแบบธรรมดา....3
2.2 รถเข็นแบบไฟฟ้า....4
2.3 โครงสร้างภายในของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน....5
2.4 กำลังสูญเสียทั้งหมด (Total Losses) ของมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน....6
2.5 แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต....8
2.6 ขั้นตอนการอัดประจุของแบตเตอรี่ชนิดลิเทียม....9
2.7 ก้านควบคุม (Joystick)....11
2.8 เซ็นเซอร์ตำแหน่งอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้กับดิจิทัลจอยสติ๊ก....12
2.9 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano....13
2.10 ไจโรสโคป....15
2.11 หลักการทำงานของไจโรสโคป....16
2.12 โปรแกรม Arduino....17
2.13 ESP8288 ESP-07....18
3.1 ไดอะแกรมภาพรวมของระบบ....19
3.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในกล่อง Feature Box....22
3.3 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ภายในกล่อง....23
3.4 แสดงหน้าจอการใช้งานของแอพพลิเคชัน Blynk....24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปริญญานิพนธ์

ปัจจุบันเป็นสังคมที่เริ่มเข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุ ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้มีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมที่ใช้ในบ้านเรือนหรือห้องสุขาเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ เทคโนโลยีการสื่อสารที่ช่วยให้ผู้สูงอายุใช้งานได้ง่ายขึ้น รถเข็นไฟฟ้าเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทางของผู้สูงอายุ รวมทั้งสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้พิการและผู้ที่มีปัญหาในการเดินอีกด้วย

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554 มีสาระสำคัญคือเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของคนทุกคนทั้งในด้าน ร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ให้มีสุขภาพพลานามัยแข็งแรงมีความรู้ความสามารถและทักษะในการประกอบอาชีพ และสามารถปรับตัว ให้ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้าน เศรษฐกิจ สังคมและการปกครอง ซึ่งถือว่าคนเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถอย่างไม่หยุดยั้ง ทั้งนี้เพราะคนเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน แต่ในทุกสังคมมิได้มีบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถเท่าเทียมกันทั้งหมด ยังมีบุคคลประเภทหนึ่งซึ่งมีความผิดปกติหรือความบกพร่องทางด้านร่างกาย ทางสติปัญญาหรือทางจิตใจ ทำให้เป็นอุปสรรคในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคม ซึ่งเราเรียกบุคคลเหล่านี้ว่าคนพิการ

คนพิการ หรือ บุคคลทุพพลภาพ หมายความว่า บุคคลซึ่งมีความสามารถถูกจำกัดให้ปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันและการมีส่วนร่วมทางสังคมได้โดยวิธีการทั่วไป เนื่องจากมีความบกพร่องทางการมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญาและการเรียนรู้ และมีความต้องการจำเป็นพิเศษด้านต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตและมีส่วนร่วมในสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไป

จากสรุปสาระสำคัญของคณะรัฐมนตรีรับทราบตามที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่องสถิติสำคัญผู้สูงอายุไทย 2550 โครงสร้างประชากรไทย พบว่า ประชากรวัยสูงอายุ 60 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยมีประชากรสูงอายุประมาณ 7.1 ล้านคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1.2.1 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสิ่งประดิษฐ์พื้นฐานในการใช้อุปกรณ์และการเขียนโปรแกรม

1.2.2 ออกแบบและสร้างรถเข็นที่เหมาะกับการใช้งานในทุกพื้นที่

1.2.3 เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว

1.2.4 เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระของผู้ใช้และผู้ดูแลระบบ

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

โครงงานนี้เป็นการสร้างรถวีลแชร์ไฟฟ้า ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาตั้งแต่ส่วนประกอบของอุปกรณ์รถวีลแชร์ไฟฟ้า มาตรฐานการชาร์จ ระบบขับเคลื่อน ระบบแบตเตอรี่ การใช้งานโปรแกรม Arduino รวมทั้งการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนที่ผ่านมามาประยุกต์ใช้ให้เกิดเป็นโครงงานดังกล่าว

1.3.1 ใช้มอเตอร์กระแสตรง 24V 350W

1.3.2 ใช้แบตเตอรี่ลิเธียมฟอสเฟสที่มีแรงดันขนาด 12 โวลต์ 24 แอมแปร์

1.3.3 ใช้ก้านควบคุม (Joy stick) ในการบังคับเคลื่อนที่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางให้กับผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในโรงพยาบาลได้

1.4.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลผู้สูงอายุและผู้พิการ

1.4.3 เมื่อผู้พิการ ผู้สูงอายุ และผู้ใช้รถเข็น ต้องการความช่วยเหลือสามารถส่งสัญญาณและข้อมูลเพื่อขอความช่วยเหลือได้

1.5 ขั้นตอนการศึกษา

1.5.1 ศึกษาส่วนประกอบของวีลแชร์ไฟฟ้า เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานในเบื้องต้น

1.5.2 ศึกษาชนิดของวีลแชร์ไฟฟ้า ชนิดของมอเตอร์ ชนิดของแบตเตอรี่ การคำนวณขนาดแบตเตอรี่กับรถวีลแชร์ เพื่อที่จะสามารถนำมาเชื่อมต่อได้อย่างถูกต้อง

1.5.3 ศึกษาโปรแกรมควบคุมไจโรสโคป

1.5.4 ประกอบชิ้นงาน ติดตั้งและทดสอบการทำงานโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 พัฒนาการของรถเข็นวีลแชร์

ปัจจุบันรถเข็นผู้พิการและผู้สูงอายุได้มีวิวัฒนาการไปอย่างมาก มีคุณภาพและอำนวยความสะดวกที่หลากหลาย รถเข็นผู้พิการและผู้สูงอายุที่มีราคาแพง เช่น Ultra-lightweight wheelchair จะมีโครงสร้างเป็นโลหะเบา อลูมิเนียมหรือไททาเนียม มีระบบการบังคับ การเอนพนัก ระบบความปลอดภัยและระบบล้อที่เคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว ผู้พิการและผู้สูงอายุจึงสามารถเรียนรู้และบังคับได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุที่จำเป็นต้องใช้ระยะยาว สำหรับรถเข็นผู้พิการและผู้สูงอายุที่มีราคาย่อมเยา ถึงจะไม่ได้ผลิตด้วยโลหะเบา แต่มีความทนทาน ใช้งานได้ง่าย มีระบบอำนวยความสะดวกพอสมควร จึงเหมาะสำหรับคนไข้ทั่ว ๆ ไป แตกต่างจากรถเข็นผู้พิการและผู้สูงอายุที่ราคาถูกมาก ๆ ที่ผลิตทั้งในและต่างประเทศ แต่ใช้วัสดุที่ไม่มีความคงทน มักโค้งงอ หักหรือบิดง่าย ที่สำคัญระบบการบังคับและระบบล้อไม่มีความคล่องตัว ซึ่งคนไข้จะมีปัญหากับการใช้งาน

รถเข็นมีความสำคัญในการใช้เดินทางอย่างมากสำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 ประเภท คือรถเข็นธรรมดาและรถเข็นไฟฟ้า

2.1.1 รถเข็นธรรมดา

รถเข็นธรรมดา ช่วยให้ผู้สูงอายุหรือผู้พิการสามารถเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการโดยการให้ผู้อื่นเข็นแต่ถ้าไม่มีคนเข็นให้ผู้สูงอายุหรือผู้พิการจะต้องออกแรงในการหมุนล้อเพื่อให้รถเข็นเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการซึ่งทำให้ต้องออกแรงอย่างมากในการเคลื่อนที่ แต่รถเข็นชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับผู้พิการเพราะช่วยเหลือตนเองได้ลำบากซึ่งรถเข็นมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก แต่มีราคาที่ค่อนข้างถูก ทนทาน ใช้งานง่าย หาซื้อได้ทั่วไป

รูปที่ 2.1 รถเข็นแบบธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รถเข็นแบบไฟฟ้า

รถเข็นไฟฟ้า ช่วยให้ผู้สูงอายุหรือผู้พิการสามารถเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้คนเข็น เพราะมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าในการเคลื่อนที่ผู้ใช้สามารถบังผ่านจาก Joystick ไม่ต้องออกแรงเหมือนกับรถเข็นธรรมดา แต่มีราคาสูงมาก

รูปที่ 2.2 รถเข็นแบบไฟฟ้า

สรุป

รถเข็นแบบธรรมดาผู้ใช้ต้องออกแรงอย่างมากเพื่อให้รถเข็นเคลื่อนที่และไม่เหมาะสมกับผู้พิการมากนัก แต่มีราคาถูก ส่วนรถเข็นไฟฟ้าผู้ใช้ควบคุมการเคลื่อนที่และทิศทางผ่าน Joystick แต่มีราคาสูง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการนำเอารถเข็นแบบธรรมดาซึ่งมีราคาถูกนำมาติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อให้ผู้สูงอายุและผู้พิการสามารถเคลื่อนที่ไปอย่างสะดวก

2.2 ประเภทมอเตอร์สำหรับวีลแชร์ไฟฟ้า

หากพิจารณาประเภทของมอเตอร์สำหรับวีลแชร์ไฟฟ้า พบว่า มีการใช้งานมอเตอร์ในรูปแบบ คือ มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดและประเภทย่อยของมอเตอร์ทดังนี้

2.2.1 มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

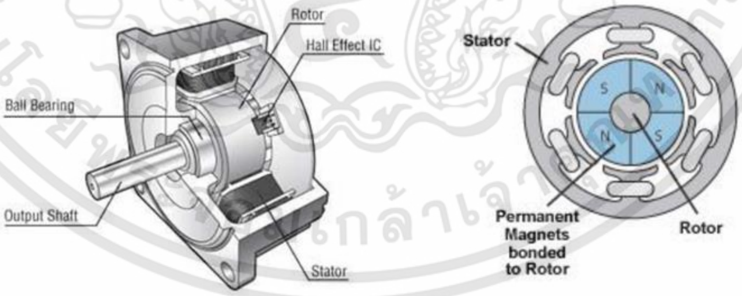
มอเตอร์กระแสตรงเป็นรูปแบบของมอเตอร์ที่มีความซับซ้อนในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าน้อย เนื่องจากมอเตอร์กระแสตรงสามารถรับไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย เช่น แบตเตอรี่ และสามารถทำงานได้โดย ไม่ต้องการระบบไฟฟ้ากำลังเพิ่มเติม โดยมอเตอร์กระแสตรงที่ได้รับความนิยมนำมาใช้สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.1 มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน (Brushless DC Motor)

ด้วยราคาของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ลดต่ำลง ส่งผลให้ราคาของมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านสูงกว่ามอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่านเล็กน้อย จึงทำให้มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านได้รับความนิยมนำมาใช้เพื่อขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีโครงสร้างสลับกับมอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน โดยมีแกนหมุน (Rotor) เป็นแม่เหล็กถาวร และมีขดลวดเหนี่ยวนำอยู่ที่สเตเตอร์ โดยขดลวดเหนี่ยวนำมีจำนวนไม่น้อยกว่าสามชุด มอเตอร์ชนิดนี้จึงสามารถทำงานได้โดยการจ่ายไฟฟ้าไปยังขดลวดแต่ละชุดเป็นเฟสสลับกันไปเรื่อย ๆ เพื่อให้เกิดสนามแม่เหล็กดึงและผลักแกนหมุนอย่างต่อเนื่อง โดยมีการตรวจจับตำแหน่งเพื่อเริ่มทำงานโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับสนามแม่เหล็ก (Hall Sensor) ดังแสดงในรูปที่ 2.3 มอเตอร์ชนิดนี้สามารถปรับแรงบิดได้โดยปรับการจ่ายกระแสไฟฟ้า และปรับความเร็วรอบได้โดยการปรับความถี่ในการสลับกระแสไฟฟ้าของขดลวด ซึ่งสามารถเรียกการทำงานของมอเตอร์ที่มีความเร็วในการหมุนตรงกับความเร็วของการหมุนของสนามแม่เหล็กว่าเป็นการทำงานแบบ Synchronous นั่นเอง ถึงแม้ว่ามอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านจะมีข้อดีคือมีประสิทธิภาพที่สูง และไม่ต้องมีแปรงถ่านซึ่งจะสึกหรอเมื่อใช้งานเป็นเวลานาน แต่อย่างไรก็มีข้อเสียคือต้องมีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อน สามารถทำงานในสภาวะการใช้งานต่าง ๆ ของยานยนต์ได้ เช่น สามารถกันน้ำ ทนต่อการสั่นสะเทือน และความร้อนได้ เป็นต้น นอกจากนี้สายไฟที่ต่อเข้ามอเตอร์และชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ยังมีหลายสาย ต่างกับมอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่านที่เพียงจ่ายไฟที่สายไฟทั้งสองด้านก็ทำงานได้ดังนั้นการติดตั้งสายไฟจึงต้องระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลัดวงจรขึ้น



รูปที่ 2.3 โครงสร้างภายในของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

ในการใช้งานมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน พบว่ามีลักษณะการสร้างแรงบิดและกำลังคล้ายกับมอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน และจากการที่แกนหมุนเป็นแม่เหล็กถาวร จึงทำให้เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าย้อนกลับเมื่อใช้งานมอเตอร์ที่ความเร็วสูง เมื่อพิจารณาตัวโรเตอร์ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลัก 4 ส่วนด้วยกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

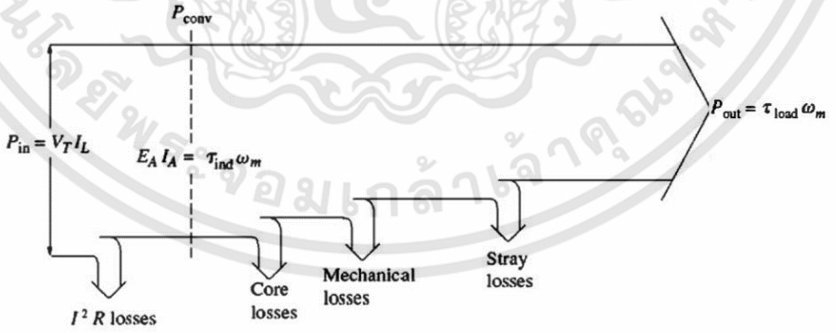
• แกนเพลา (Shaft) เป็นตัวสำหรับยึดคอมมิวเตเตอร์ และยึดแกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core) ประกอบเป็นตัวโรเตอร์แกนเพลาจะวางอยู่บนแบริ่งเพื่อบังคับให้หมุนอยู่ในแนวนิ่งไม่มีการสั่นสะเทือนได้

• แกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core) ทำด้วยแผ่นเหล็กบางอาบฉนวน (Laminated Sheet Steel) เป็นที่สำหรับพันขดลวดอาร์มาเจอร์ซึ่งสร้างแรงบิด (Torque)

• คอมมิวเตอร์ (Commutator) ทำด้วยทองแดงออกแบบเป็นซี่แต่ละซี่มีฉนวนไมก้า (mica) คั่นระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ส่วนหัวซี่ของคอมมิวเตเตอร์จะมีร่องสำหรับใส่ปลายสายของขดลวดอาร์มาเจอร์ตัวคอมมิวเตเตอร์นี้อัดแน่นติดกับแกนเพลาเป็นรูปกลมทรงกระบอกมีหน้าที่สัมผัสกับแปรงถ่าน (Carbon Brushes) เพื่อรับกระแสจากสายป้อนเข้าไปยังขดลวดอาร์มาเจอร์ เพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กอีกส่วนหนึ่งให้เกิดการหักล้างและเสริมกันกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกส่วนซึ่งเกิดจากขดลวดขั้วแม่เหล็กดังกล่าวมาแล้วเรียกว่า ปฏิกิริยามอเตอร์ (Motor action)

• ขอลวดอาร์มาเจอร์ (Armature Winding) เป็นขดลวดพันอยู่ในร่องสล็อต (Slot) ของแกนอาร์มาเจอร์ขนาดของลวดจะเล็กหรือใหญ่และจำนวนรอบจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการออกแบบของตัวโรเตอร์ ให้เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ในการใช้งานมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน พบว่ามีลักษณะการสร้างแรงบิด และกำลังคล้ายกับมอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน และจากการที่แกนหมุนเป็นแม่เหล็กถาวร จึงทำให้เกิดปัญหาแรงดันไฟฟ้าย้อนกลับเมื่อใช้งานมอเตอร์ที่ความเร็วสูง

หากพิจารณากำลังสูญเสียและประสิทธิภาพของมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน แสดงดังรูปที่ 2.4 พบว่ามีการสูญเสียกำลังจากการหมุนของมอเตอร์และแรงเสียดทานภายในมอเตอร์เป็นหลัก



รูปที่ 2.4 กำลังสูญเสียทั้งหมด (Total Losses) ของมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุป ข้อดีและข้อด้อยของมอเตอร์แบบไร้แปรงถ่าน มีดังต่อไปนี้

ข้อดี

- ใช้งานได้ในช่วงความเร็ว 0 – 100,000 รอบต่อนาที
- ให้แรงบิดดีที่ความเร็วสูง
- แรงบิดและขนาดดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน
- การกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน
- ประสิทธิภาพสูงเหมาะกับการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน

ข้อด้อย

- มีค่าใช้จ่ายจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สูงกว่า
- ชุดควบคุมการขับเคลื่อนยุ่งยากกว่า

2.3 ประเภทแบตเตอรี่สำหรับวีลแชร์ไฟฟ้า

แบตเตอรี่ถือเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่สำคัญชิ้นหนึ่งของวีลแชร์ไฟฟ้า เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิกิริยาทางเคมีไฟฟ้ากักเก็บพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อน โดยส่วนประกอบหลักของแบตเตอรี่ประกอบด้วยส่วนหลักสามส่วนคือ ขั้วบวก (แคโทด) ขั้วลบ (แอโนด) และสารละลายอิเล็กโตรไลต์ ซึ่งเมื่อแบตเตอรี่ถูกใช้งาน ขั้วลบหรือขั้วแอโนดเป็นขั้วที่เกิดปฏิกิริยาเคมีส่งผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (ปฏิกิริยาออกซิเดชั่น) และขั้วบวก หรือขั้วแคโทดเป็นขั้วที่เกิดปฏิกริยาเคมีที่รับอิเล็กตรอน (ปฏิกิริยารีดักชั่น) โดยอิเล็กตรอนที่ได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นจะวิ่งผ่านลวดโลหะก่อให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าขึ้น โดยอิเล็กโตรไลต์เป็นสารละลายที่ไม่นำอิเล็กตรอนแต่มีหน้าที่ส่งผ่านไอออนที่จำเป็นต่อการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวได้อย่างต่อเนื่องจนกว่าแบตเตอรี่จะหมด

2.3.1 แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต (LiFePO4 Battery)

แบตเตอรี่ LiFePO4 จะสามารถตอบโจทย์เรื่องความปลอดภัยได้ดีทีเดียว เนื่องจากแบตเตอรี่ประเภทนี้จะไม่ระเบิด อันเป็นผลจากคุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ และความเสถียรของตัววัสดุซึ่งทำให้มีความร้อนเกิดขึ้นต่ำกว่าลิเทียมชนิดอื่นมาก ด้วยคุณสมบัติด้านความปลอดภัยข้อนี้ในช่วงแรก แบตเตอรี่ชนิดนี้จึงถูกนำไปใช้งานในยานยนต์ไฟฟ้า และเริ่มมีความนิยมเพิ่มมากขึ้นในงานอื่นตามมา แบตเตอรี่กลุ่มนี้ จะเน้นไปในงานที่ต้องการความปลอดภัยสูง และสามารถจ่ายไฟได้แรง ชาร์จไว ต้องการความทนทาน สามารถทำได้ทุกขนาด ทุกแรงดัน ตามความต้องการของลูกค้า ตั้งแต่งานเล็ก ๆ เช่น ใช้ในอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก หรืออุปกรณ์ไร้สายต่าง ๆ สว่าน เครื่องมือวัด เครื่องมือแพทย์ โดรน สกู๊ดเตอร์ไฟฟ้า Robot ไปถึงระดับแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ระบบสำรองไฟโซลาร์เซลล์ ระบบจ่ายไฟ/สำรองไฟขนาดใหญ่สำหรับเครื่องจักร อาคาร/โรงงาน ระบบสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5 แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต

2.3.2 เทคโนโลยีระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่

ในการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย จำเป็นต้องอาศัยการจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบ โดยอุปกรณ์หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการพลังงานเรียกว่า “ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ หรือ Battery Management System (BMS)” ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมีหน้าที่ในการจัดการ ให้มีการใช้พลังงานที่กักเก็บภายในแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและลดความเสี่ยงที่แบตเตอรี่จะเกิดความเสียหายจากการใช้งานให้มากที่สุดผ่านกระบวนการตรวจสอบและควบคุมกระบวนการอัดและคายประจุของแบตเตอรี่ ทั้งนี้กระบวนการตรวจสอบและควบคุมการใช้งานแบตเตอรี่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ควบคุมการอัดประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการอัดประจุมากเกินไป (Overcharging) เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่
- ตรวจสอบการจ่ายประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับแบตเตอรี่ โดยตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ประจุไฟฟ้าในแบตเตอรี่หมด
- ตรวจสอบค่า SOC ของแบตเตอรี่เพื่อควบคุมการอัดและจ่ายประจุไฟฟ้า
- ให้กำลังไฟฟ้าโดยใช้แรงดันต่ำสุด ผ่านอุปกรณ์แปลงผันพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC/DC conversion) เพื่อยืดอายุการใช้งาน

ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จะมีความซับซ้อนมากกว่าระบบเดียวกันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้ามีจำนวนเซลล์แบตเตอรี่มากกว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ มาก อีกทั้งแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้าจะถูกใช้งานที่สภาวะกระแสและแรงดันสูงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้กำลังไฟฟ้าเพียงพอต่อการขับเคลื่อน ดังนั้นระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่จะต้องมีหน้าที่หลัก 3 ส่วน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Cell monitoring คือการแสดงผลค่าสถานะต่าง ๆ ของแบตเตอรี่ เช่น แรงดัน อุณหภูมิ และ State of Charge (SOC) เป็นต้น

2. Cell protection คือการตัดการทำงานของแบตเตอรี่ เมื่ออยู่ในสภาวะอันตราย เช่น แรงดันเกิน (Over- voltage) กระแสเกิน (Over-current) อุณหภูมิสูงเกิน (Over-temperature) และ แรงดันต่ำ (Undervoltage) เป็นต้น

3. Cell balancing คือการปรับให้เซลล์แต่ละเซลล์มีพลังงานเท่าๆ กันระหว่างการอัด และคายประจุไฟฟ้า

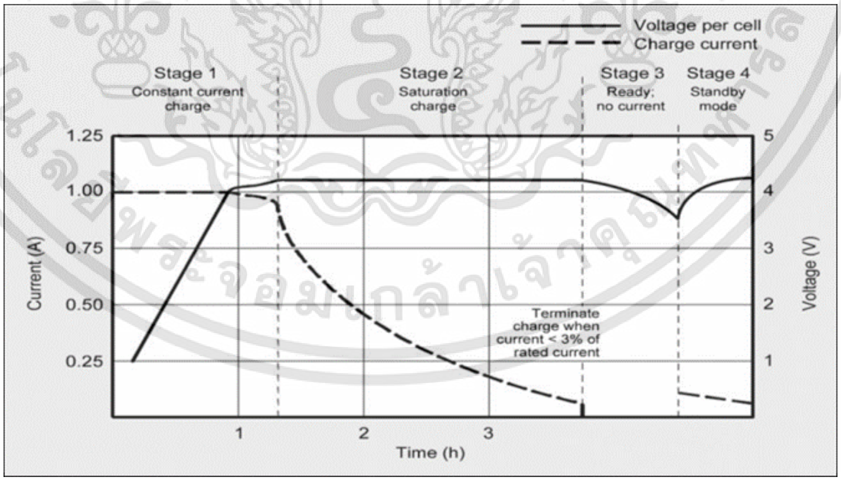
ในการใช้งานแบตเตอรี่ประเภทลิเทียมไอออน ซึ่งเป็นประเภทแบตเตอรี่ที่นิยมใช้ในยานยนต์ไฟฟ้าจะต้องมีการอัดประจุไฟฟ้าตามวัฏจักร ดังแสดงในรูปที่ 2.6 ซึ่งแบ่งการอัดประจุไฟฟ้าออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 Constant current charge คือ การอัดประจุไฟฟ้าด้วยกระแสคงที่จนกว่าแรงดันจะเข้าสู่ค่าที่กำหนด

ระยะที่ 2 Saturation charge เมื่อแรงดันเข้าสู่ค่าที่กำหนด แรงดันจะคงที่จนกระทั่งอัดประจุได้เต็ม ในขณะเดียวกันนั้น กระแสจะลดลงไปเรื่อย ๆ

ระยะที่ 3 Ready; no current เมื่ออัดประจุจนเต็มแล้ว กระบวนการอัดประจุจะหยุด

ระยะที่ 4 Standby mode เมื่ออัดประจุเรียบร้อยแล้ว และแบตเตอรี่ยังไม่ได้ถูกใช้งาน แรงดันจะลงลง จึงมีระยะนี้ไว้เพื่ออัดประจุกลับไปให้เต็มอีกครั้ง



รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการอัดประจุของแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่จะทำหน้าที่ควบคุมการอัดประจุตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นและจะแสดงผลสถานะของแบตเตอรี่ (Cell monitoring) โดยอ่านค่าแรงดันของแต่ละเซลล์และอ่านค่าอุณหภูมิของแบตเตอรี่ก่อนส่งผ่านข้อมูลดังกล่าวไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อแสดงผลให้ผู้ขับขี่ ต่อไปสำหรับขั้นตอนการปรับสมดุลของแต่ละเซลล์ จะเริ่มจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำการตรวจสอบค่าแรงดันของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์และเมื่อต้องการที่จะปรับความสมดุลของแต่ละเซลล์ BMS จะตรวจสอบว่าเซลล์ใดที่มีค่าแรงดันมากกว่าเซลล์อื่น และเซลล์นั้นจะถูกปรับลดแรงดันลงให้มีค่าแรงดันเท่าเซลล์อื่น ๆ และสำหรับหน้าที่การป้องกันความเสียหายของเซลล์แบตเตอรี่ (Cell protecting) ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่จะอ่านค่าแรงดันของแบตเตอรี่ ซึ่งเมื่อค่าแรงดันของแบตเตอรี่ที่อ่านได้มีค่าต่ำเกินกว่ากำหนด หรืออุณหภูมิที่วัดได้สูงเกิน กว่ากำหนด จะมีสัญญาณเตือนดังขึ้น และหากในขณะที่อัดประจุไฟฟ้า ถ้าแบตเตอรี่เกิดการอัดประจุเกิน (Overcharge) ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่จะส่งสัญญาณไปที่สวิตซ์รีเลย์เพื่อตัดวงจรการอัดประจุให้หยุดทำงาน โดยสรุป ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่มีความสำคัญต่อการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย เนื่องจากระบบดังกล่าวจะทำหน้าที่ตรวจสอบสถานะของเซลล์แบตเตอรี่ปรับความสมดุลของเซลล์แต่ละเซลล์ และตัดการทำงานของแบตเตอรี่หากตรวจพบการทำงานที่ผิดปกติ

2.4 ชุดควบคุม

2.4.1 ก้านควบคุม (Joystick)

เป็นอุปกรณ์นำข้อมูลเข้ารูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นคันโยกบนฐานใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวชี้ หรือ pointer บนจอภาพ

โปรแกรมบางประเภท การใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์ อาจไม่เหมาะสม เช่น โปรแกรมประเภทเกม ด้วยแหตุนี้นี่เอง จึงได้มีการผลิตก้านควบคุม หรือ joystick ขึ้น ซึ่งสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นและทำให้การเล่นเกมสมจริงมากขึ้น ถ้าคุณกำลังเล่นเกมขับเครื่องบิน ถ้าคุณต้องการให้เครื่องบินไปทางซ้ายคุณก็โยกคันบังคับไปทางซ้าย

ตลอดเวลาที่ผ่านมา เกมคอนโทรลเลอร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มแรก เป็นเพียงกล่องเล็ก มีปุ่มบังคับไม่กี่ปุ่ม จนในปัจจุบันมีการพัฒนาเกมคอนโทรลเลอร์ที่เฉพาะเจาะจงกับเกมบางประเภทมากขึ้น เช่น พวงมาลัยขับรถสำหรับเกมขับรถ เป็นต้น ก้านควบคุมบางอันอาจมีปุ่มเพิ่มเติมเพื่อใช้สั่งงานอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 ก้านควบคุม (Joystick)

2.4.1.1 หลักการทำงานของก้านควบคุม

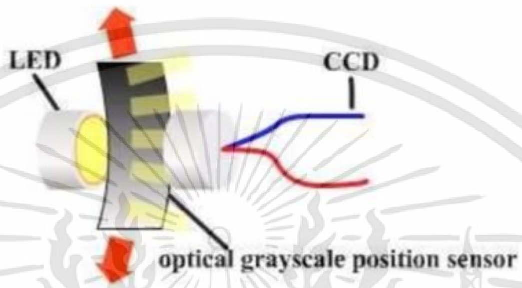
ก้านควบคุมหรือจอยสติ๊ก ออกแบบมาเพื่อบอกคอมพิวเตอร์จะจัดการตำแหน่งของวัตถุในเวลาหนึ่ง ๆ ได้อย่างไรวิธีการก็คือ จอยสติ๊กจะส่งตำแหน่งพิกัดในแนวราบหรือในแนวตั้งหรือตำแหน่งพิกัดใน แกน X-Y ไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลต่อไปยังโปรแกรมที่กำลังใช้อยู่ด้านล่างของคันบังคับเป็นไปอิสระ แกนคอนโทรลเลอร์อื่น ๆ เช่น พวงมาลัย หรือ เกมแพดอาจจะมีลักษณะแตกต่างจากจอยสติ๊ก แต่หลักการกำเนิดสัญญาณจะคล้าย ๆ กันกับจอยสติ๊ก สวิตซ์ หรือปุ่มต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับบังคับ เมื่อมีการกดปุ่ม ก็จะมีการส่งสัญญาณไปยังการ์ดอแดปเตอร์ เพื่อสร้างข้อมูล เช่น ถ้ากดปุ่ม ก็จะเปลี่ยนค่าข้อมูลเป็น 1 ถ้าไม่ได้กด ก็จะมีค่าเป็น 0 เป็นต้น การสร้างข้อมูลเหล่านี้ขึ้นอยู่กับแต่ละเกม

ตัวเซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งจะเชื่อมติดกับแต่ละแกนของจอยสติ๊กเพื่อตอบสนองกับพิกัด X-Y และส่งสัญญาณไปที่การ์ดอะแดปเตอร์ของเกม ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่จะนำข้อมูลสัญญาณที่ได้มาเปลี่ยนให้เป็นตำแหน่งของเกมคอนโทรลเลอร์ตัวเซนเซอร์ในจอยสติ๊ก ส่วนใหญ่จะทำจากตัวเก็บประจุ และ potentiometer หรือ POT ซึ่งประกอบด้วยตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ซึ่งควบคุมด้วยการเคลื่อนที่ทั้งสองทิศทางของจอยสติ๊ก กระแสฟ้าจะไหลผ่านจาก POT ไปยังตัวเก็บประจุ เมื่อประจุเพิ่มขึ้นจนเกิดศักย์ไฟฟ้าถึง 5 โวลต์ ตัวเก็บประจุจะคายประจุ

เมื่อจอยสติ๊กถูกดันไปในทิศทางหนึ่ง ความต้านทานจะเพิ่มขึ้น ทำให้ตัวเก็บประจุใช้เวลานานขึ้นในการชาร์จประจุเข้าไปและคลายประจุ เมื่อถูกดันไปในทิศทางอื่น ๆ ค่าความต้านทานจะลดลงกระแสไฟฟ้าจะไหลไปที่ตัวเก็บประจุได้มากขึ้น ทำให้การชาร์จและคลายประจุทำได้เร็วขึ้น อแดปเตอร์จะจับเวลาในหน่วยมิลลิวินาทีสำหรับการชาร์จและคลายประจุ จากนั้นจะคำนวณตำแหน่งของจอยสติ๊กทั้งสองแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Optical grayscale position sensor จะใช้ LED (Light-Emitting Diode) และ CCD (Charge Coupled Device) ที่เปลี่ยนแสงจาก LED เป็นกระแสไฟฟ้า ระหว่าง LED กับCCD เป็นฟิล์มที่มีการไล่สีจากสว่างไปมืด จากปลายด้านหนึ่ง เมื่อจอยสติ๊กมีการเคลื่อนไหวฟิล์ม จะเคลื่อนไหวด้วยปริมาณของแสงที่ผ่านฟิล์มได้จะเปลี่ยนแปลงด้วย ซึ่งสามารถตรวจจับได้โดย CCD



รูปที่ 2.8 เซ็นเซอร์ตำแหน่งอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้กับดิจิทัลจอยสติ๊ก

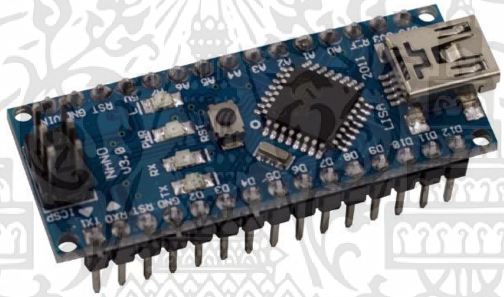
2.4.2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano

Arduino Nano เป็นบอร์ดขนาดเล็กที่เข้ากันได้กับแผ่นขัดซึ่งเข้ากันได้กับ AT Mega 328 มีประโยชน์เทียบเท่ากับ Arduino Nano แต่เมื่อมาถึงแพคเกจ DIP โมดูลจะทำงานร่วมกับการเชื่อมต่อ Mini-B USB บอร์ดโคลน Arduino นี้สามารถทำงานร่วมกับ Arduino IDE และกรณีต่าง ๆ ได้ดีเยี่ยม ซอฟต์แวร์ Arduino (IDE) ใช้สำหรับโปรแกรม Arduino Nano ซอฟต์แวร์ Arduino เป็นสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบบูรณาการที่ใช้ร่วมกันกับบอร์ด Arduino ทั้งหมดและทำงานทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ ข้อกำหนดรายละเอียดของบอร์ด Arduino Nano มีดังต่อไปนี้:

1. เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กยืดหยุ่นและใช้งานง่าย
2. ขึ้นอยู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ Atmel AT mega 328p หรือ MCU ในเวอร์ชัน 3.x และใน AT mega 168 ในเวอร์ชันก่อนหน้า ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม จะทำงานที่ความถี่ 16 MHz
3. หน่วยความจำประกอบด้วยแฟลช 16 KB หรือ 32 KB ขึ้นอยู่กับเวอร์ชัน (2KB ที่ใช้สำหรับ bootloader) โดยมีหน่วยความจำ SRAM 1 หรือ 2 KB และ EEPROM 512 ไบต์หรือ 1 KB ขึ้นอยู่กับ MCU
4. มีแรงดันไฟฟ้า 5v แต่แรงดันไฟฟ้าขาเข้าอาจแตกต่างกันไปตั้งแต่ 7 ถึง 12v

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มีพินดิจิตอล 14 พินอนาล็อก 8 พิน 2 พินรีเซ็ตและ 6 พินเพาเวอร์ (Vcc และ GND) สำหรับพินอนาล็อกและดิจิทัลพวกเขาได้รับการกำหนดฟังก์ชันพิเศษหลายอย่าง เช่น pinMode () และ digitalWrite () และ analogRead () สำหรับแอนะล็อก ในกรณีของแอนะล็อกพวกเขาอนุญาตให้มีความละเอียด 10 บิตตั้งแต่ 0 ถึง 5v บนดิจิทัล 22 สามารถใช้เป็นเอาท์พุตได้ PWM.
6. ไม่รวมซ็อกเก็ตไฟฟ้ากระแสตรง
7. ใช้ miniUSB มาตรฐานสำหรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อตั้งโปรแกรมหรือเปิดเครื่อง
8. การใช้พลังงานคือ 19 mA
9. PCB ขนาด 18x45 มม. น้ำหนักเพียง 7 กรัม



รูปที่ 2.9 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano

2.4.2.1 ภาคจ่ายไฟ

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าจากพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์ หรือแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากภายนอกโดยบอร์ดสามารถเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้โดยอัตโนมัติ ในส่วนของแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากภายนอก สามารถใช้ได้ทั้งแบบไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรงจากอะแดปเตอร์ หรือจากแบตเตอรี่โดยมีขั้วไฟฟ้าของอะแดปเตอร์สามารถเชื่อมต่อด้วยการเสียบปลักขนาด 2.1 มม. เข้ากับแจ็คพาวเวอร์ของบอร์ด ช่วงแรงดันของแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่แนะนำควรมีค่าอยู่ในช่วง 7 - 12 โวลต์ แต่ถ้าใช้แรงดันไฟฟ้ามากกว่า 12 โวลต์ส่งผลให้ไอซีควบคุมแรงดันไฟฟ้าร้อนมากเกินไปและเกิดความเสียหายต่อบอร์ดได้ ขาพาวเวอร์ซัพลาย
มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Vin เป็นขารับแรงดันไฟฟ้าเลียงบอร์ด Arduino จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายนอก
- 5V เป็นขาจ่ายแรงดันไฟฟ้า 5V ที่ได้จากแรงดันจาก Vin ผ่านวงจรเร็กกูเลเตอร์ภายในบอร์ด หรือจากแรงดันไฟฟ้าที่พอร์ต USB
- 3.3V เป็นขาจ่ายแรงดันไฟฟ้า 3.3V ที่สร้างขึ้นโดยวงจรเร็กกูเลเตอร์ภายในบอร์ดจ่ายกระแสสูงสุดคือ 50 มิลลิแอมป์ GND เป็นขากราวนด์

2.4.2.2 หน่วยความจำ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ AT mega 328 มีหน่วยความจำแบบแฟลชสำหรับการจัดเก็บโปรแกรม ขนาด 16 หรือ 32 กิโลไบต์ (มีหน่วยความจำใช้สำหรับการบูต ขนาด 0.5 กิโลไบต์) มีหน่วยความจำชั่วคราวแบบสแตติกแรม (SRAM) ขนาด 2 กิโลไบต์ และมีหน่วยความจำถาวรแบบอีพร็อม (EEPROM) ขนาด 0.5 กิโลไบต์

2.4.2.3 พอร์ตอินพุต – เอาต์พุต

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano มีพอร์ตดิจิตอลทั้งหมด 14 ขา สามารถเป็นได้ทั้งพอร์ตอินพุตหรือเอาต์พุต (แต่ละขาทำงานที่แรงดัน 5 โวลต์ สามารถจ่ายหรือรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด 40 มิลลิแอมป์ และมียังมีหน้าที่พิเศษ ดังนี้ ตัวต้านทานต่อแบบพูลอัปอยู่ภายในมีค่าความต้านทาน 20 – 50 กิโลโอห์ม นอกจากนี้แล้ว บางพอร์ต

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลผ่านSerial
- **External Interrupts: 2 และ 3** ใช้รับสัญญาณ Interrupt โดยอาจใช้ Arduino รับค่าจาก Encoder หรืออุปกรณ์อื่น ๆ
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, และ 11.** สามารถส่ง 8-bit PWM output ออกไปได้ สามารถใช้ควบคุมองศาของ Servo หรือควบคุมความเร็วของ Motor
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** ใช้สำหรับการสื่อสารแบบ PSI (4สาย) อาจเป็น Sensor วัดความเอียงหรือเข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์
- **LED: 13.** ขาที่ 13 นี้จะเชื่อมต่ออยู่กับหลอด LED บนบอร์ด โดยหากเราสั่งให้ขา 13 ทำงาน ไฟ LED บนบอร์ดจะติดสว่าง

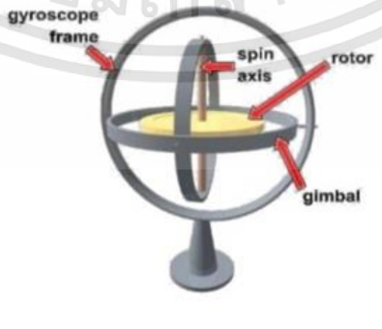
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.4 การสื่อสาร

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano มีพอร์ตสื่อสารเพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือบอร์ด Arduino อื่น ๆ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่น ๆ หลายรูปแบบ ตามความสามารถของไมโครคอนโทรลเลอร์ AT mega 328 ที่มีพอร์ตสื่อสารอนุกรมแบบ UART ที่พอร์ตดิจิตอล ขา 0 (R และพอร์ตดิจิตอล ขา 1 (TX) ช่องทางการสื่อสารแบบอนุกรมยังเชื่อมโยงผ่านพอร์ต USB และยัง ปรากฏเป็นพอร์ต COM เสมือนซอฟต์แวร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยซอฟต์แวร์ 8U2 คอมพิวเตอร์ สามารถเชื่อมต่อได้โดยใช้ไดร์เวอร์ USB มาตรฐาน และไม่ต้องใช้ไดร์เวอร์ภายนอกแต่อย่างไร ซอฟต์แวร์ Arduino แสดงผลการสื่อสารผ่านพอร์ตแบบอนุกรมทางพอร์ต USB ระหว่างบอร์ด Arduino กับคอมพิวเตอร์ผ่านขา RX และ TX ซึ่งทำให้ไฟ LED กะพริบเมื่อข้อมูลถูกส่งผ่านทางพอร์ต US8 ประจุให้หยุดทำงาน โดยสรุป ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่มีความสำคัญต่อการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย เนื่องจากระบบดังกล่าวจะทำหน้าที่ตรวจสอบสถานะของเซลล์แบตเตอรี่ ปรับความสมดุลของเซลล์แต่ละเซลล์ และตัดการทำงานของแบตเตอรี่ หากตรวจพบการทำงานที่ผิดปกติ

2.4.3 ไจโรสโคป

ไจโรสโคป เป็นอุปกรณ์ที่อาศัยแรงเฉื่อยของล้อหมุน เพื่อช่วยรักษาระดับทิศทางของแกนหมุน ประกอบด้วยล้อหมุนเร็วบรรจุอยู่ในกรอบอีกทีหนึ่ง ทำให้เอียงในทิศทางต่าง ๆ ได้โดยอิสระ นั่นคือหมุนในแกนใด ๆ ก็ได้ โมเมนตัมเชิงมุมของล้อดังกล่าวทำให้มันคงรักษาตำแหน่งของมันไว้แม้กรอบล้อจะเอียง จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้สามารถนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ มากมาย เช่น เข็มทิศ และนักบินอัตโนมัติของเครื่องบิน เรือ กลไกบังคับหางเสือของตอร์ปิโด อุปกรณ์ป้องกันการกลิ้งบนเรือใหญ่ และระบบนำร่องเฉื่อย (inertial guidance) รวมถึงระบบในยานอวกาศ และสถานีอวกาศ ความสามารถในการรักษาทิศทางของไจโรสโคปนี้

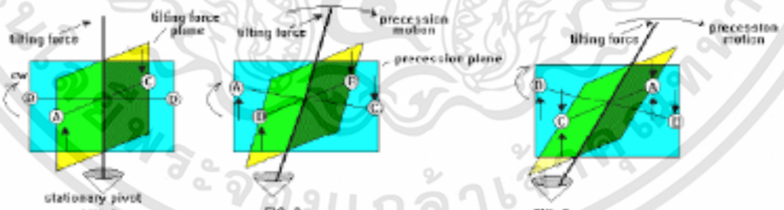


รูปที่ 2.10 ไจโรสโคป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.1 หลักการทำงานของไจโรสโคป

จากรูปที่ 2.11 เราจะแทนที่ขอบด้วย A , B , C , D ทั้งแถบ ในการดูว่า Gyroscope ทำงานอย่างไร จุดล่างสุดเป็นแกนคงที่แต่สามารถหมุนได้รอบทิศทาง เมื่อแรงกระทำ (tilting force) ที่ส่วนบนของแกน Gyroscope จุด A จะเคลื่อนที่ ขึ้นตามแนวตั้ง จุด C เลื่อนลงตามแนวนอนพร้อมกัน A และ B หมุนไป 90องศา เช่นเดียวกับที่เกิดกับ C และ D โดยที่ A นั้นยังคงเลื่อนขึ้นในตำแหน่ง 90องศา และ C เลื่อนลง ผลของการเลื่อนของ A และ C ทำให้แกนของ Gyro หมุนตามการกระทำของ precession plane เรียกการเกิดขึ้นของลักษณะนี้ว่า precession แกนของ Gyro จะหมุนไปทางมุมขวาเนื่องจากการหมุน ถ้า Gyro ถูกทำให้หมุนทวนเข็มนาฬิกามันก็จะไปทางมุมซ้ายหมายความว่าแรงกระทำตอนต้นเป็นการดึง เมื่อ Gyro หมุนไปอีก 90องศา ตาม Fig.3 จุด C จะมาแทนจุด A ในจุดที่แรงกระทำไปแล้วครั้งแรก การเคลื่อนที่ลงของจุด C จะถูกต้านโดย tilting force ทำให้แกนของ Gyro ไม่เปลี่ยนแปลง ยิ่งมีแรง tilting กระทำมากขึ้นแกนของ Gyro ก็จะมีแรงดีดกลับมามากเมื่อขอบของ precession plane อยู่ที่ 180องศา จากข้างต้นทำให้ทราบว่าการหมุนของแกน Gyro เนื่องจากแรงจุด A และ C เคลื่อนที่ขึ้นลงฉะนั้นเมื่อหมุน Gyro ในทิศทางตรงกันข้ามกับข้างต้นจะเกิดแรงเคลื่อนที่ขึ้นลงมากขึ้น บางครั้งการเกิดขึ้นของ precession เป็นสิ่งที่ไม่ต้องการจึงมักมีการสร้าง Gyro แบบมีแกนที่เรียกว่า Gimbaled Gyroscope ดังรูปที่ 2.11 ซึ่งเป็น Gyro พื้นฐานถูกติดตั้งไว้ในระนาบที่ตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อหมุนขอบไปทางระนาบ Gimbal พลังงานจะถ่ายเทไปยังขอบโดยtilting force เพื่อหยุดการกระทำนั้น ขอบก็จะหมุนกลับในทิศทางระนาบของแรง tilting แต่ละครั้งที่ Gyro ถูกกระตุ้นแกนจะหมุนไปตามส่วนโค้งในระนาบของแรง tilting โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนความเร็วรอบการหมุนของขอบรอบ ๆ แกน



รูปที่ 2.11 หลักการทำงานของไจโรสโคป

2.5 โปรแกรม Arduino

สื่อเรียนรู้นี้ เราเลือกใช้โปรแกรม Sketch ของ Arduino (Arduino IDE) ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino Board เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C และความที่เป็น Open Source ทำให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมสูง จึงทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บบอร์ดหรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตอีกมากมาย และในส่วนของบอร์ด Arduino Board เองนั้น เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตที่มากพอในการนำไปใช้งานจริงสามารถต่อกับเซนเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานโดยที่เราจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด Arduino Board สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานแบบ IoT เราสามารถควบคุมบอร์ดผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยต่อบอร์ดเสริม Arduino Ethernet Shield เข้ากับบอร์ดหลัก เนื่องจากบอร์ด Arduino Board มีราคาไม่สูงมาก จึงเป็นการช่วยประหยัดต้นทุนวัสดุอุปกรณ์ หากผู้ศึกษาต้องการนำบอร์ดไปพัฒนาต่อให้เป็นอุปกรณ์หรือแอพพลิเคชั่น IoT

รูปที่ 2.12 โปรแกรม Arduino

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ESP8266 ESP-07 รับสัญญาณ Wi-Fi

ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน Wi-Fi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส

ESP8266 ESP-07 เพิ่มแผ่นเหล็กครอบชิฟ ESP8266 ไว้เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน มีขาทั้งหมด 16 ขา โดยมีขา GPIO ให้เราใช้งาน 11 ขาและขา Analog Read อีก 1 ขา

รูปที่ 2.13 ESP8266 ESP-07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและวิธีการดำเนินการ

เนื้อหาส่วนนี้จะประกอบไปด้วยส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบภาพรวมของวีลแชร์ไฟฟ้าซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ(System Overview)

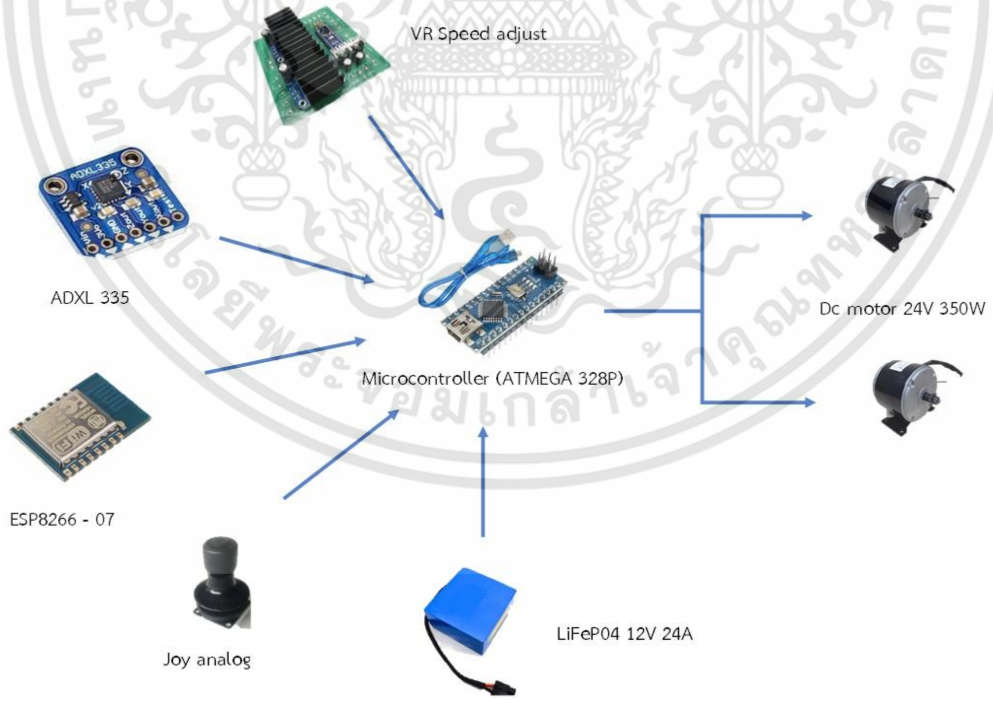
3.2 การออกแบบระบบไจโรสโคป

3.3 การออกแบบระบบรถวีลแชร์

3.4 การออกแบบระบบ Application

3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ (System Overview)

รูปแสดงภาพรวมของระบบควบคุมรถวีลแชร์ไฟฟ้าสำหรับช่วยเหลือผู้พิการและผู้สูงอายุซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ Application รถวีลแชร์ และ ไจโรสโคป แต่ละส่วนแสดงไว้ดังรูปที่ 3.1

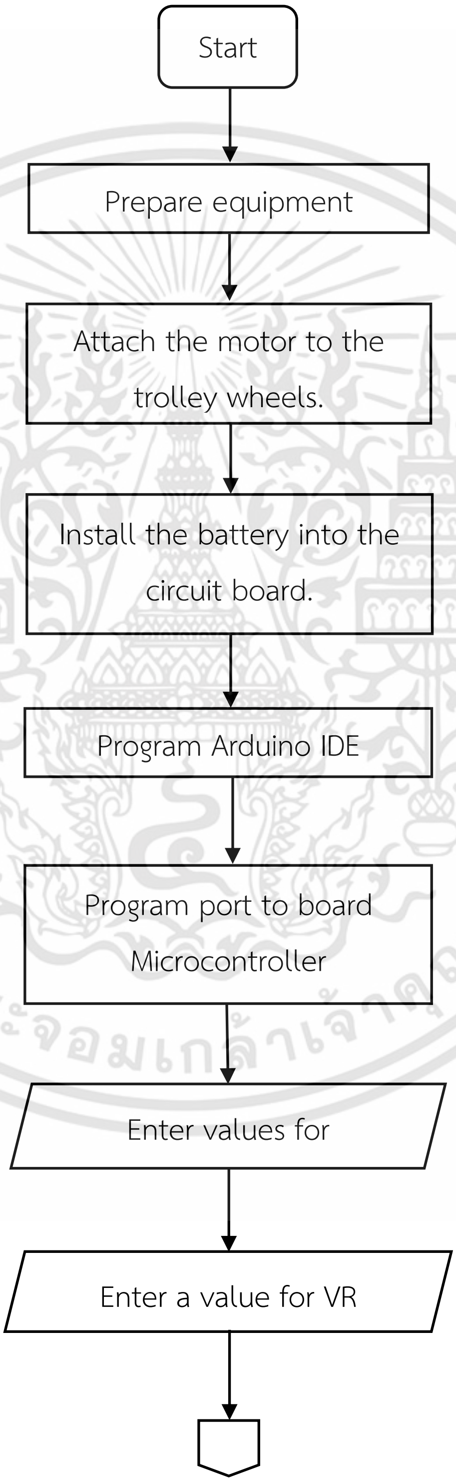


รูปที่ 3.1 ไดอะแกรมภาพรวมของระบบ

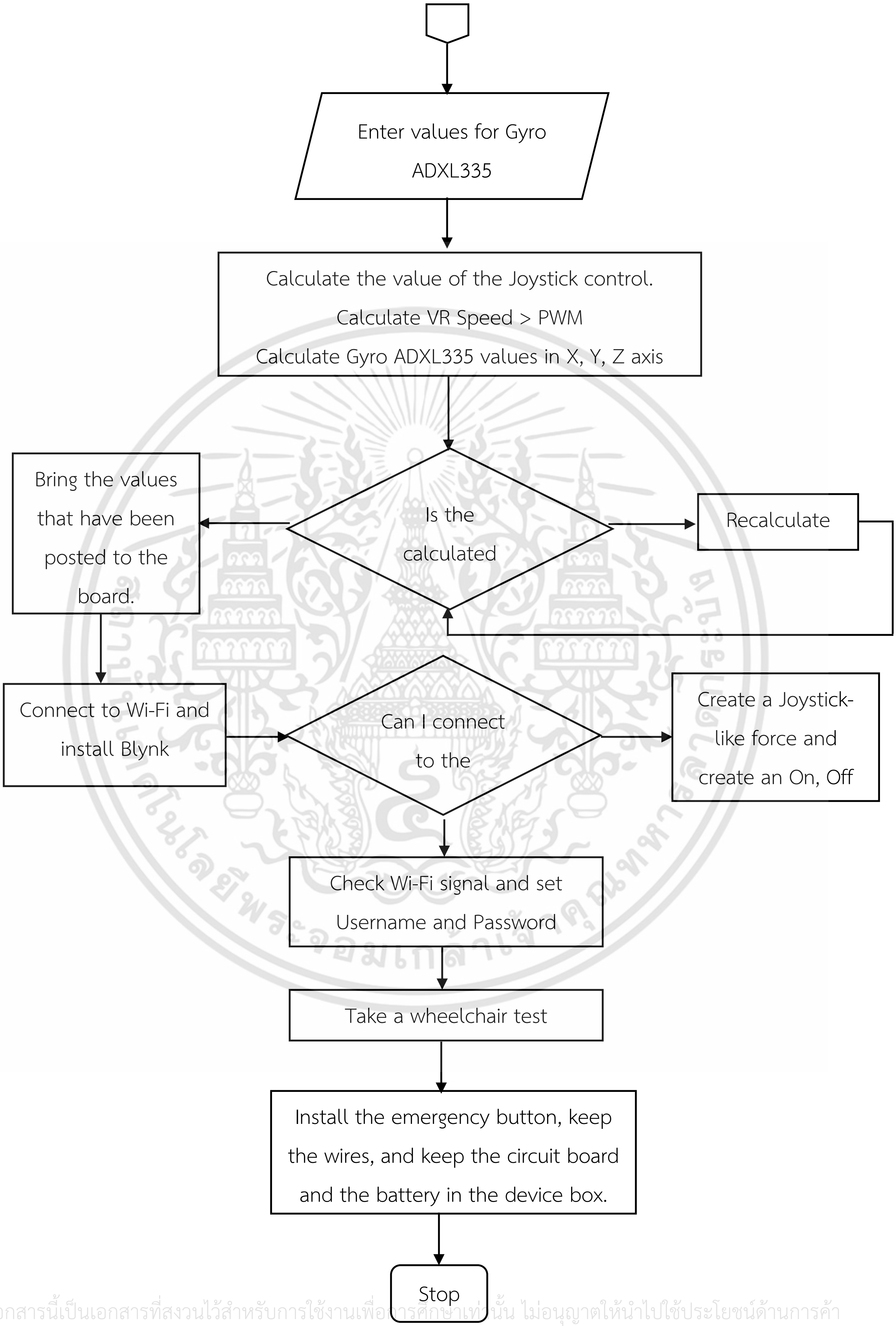
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนรถวีลแชร์ : หัวใจหลักของส่วนนี้ก็คือตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ (ATMEGA 328P) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการควบคุมคำสั่งการให้มอเตอร์เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยงซ้าย หรือเลี้ยวขวา รวมทั้งรับและส่งค่าตัว Sensor ต่างๆ เช่นรับค่าจากตัว ESP8266-07 เข้ามาแล้วทำการสั่งการให้มอเตอร์หมุน เป็นต้น

ขั้นตอนการทำงาน



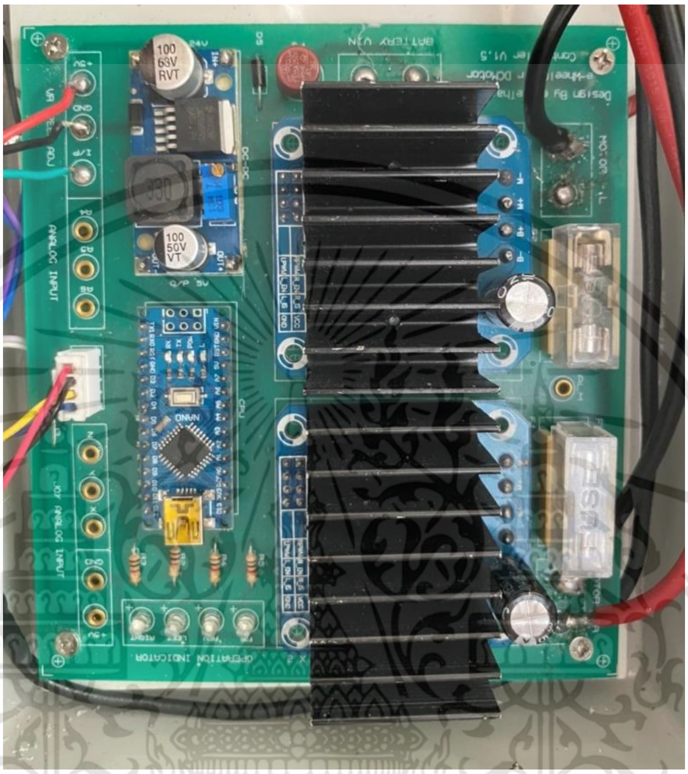
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนการทำงานในส่วนของ Feature box

โดยในส่วนของ Feature box ออกแบบเพื่อทำการรับค่าจากตัวโปรแกรม ๆ ของวงจรเพื่อนำไปควบคุมวงจร เพื่อทำให้ล้อหมุน และ จากตัวรถผ่านสายสัญญาณที่อยู่ในรถ มีเพียงกล่องขนาดเล็กที่ติดตั้งเพิ่มไว้ในตัวรถ โดยภายในกล่องมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังแสดงในรูป 3.2



รูปที่ 3.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในกล่อง Feature box

3.2.1 Microcontroller (ATMEGA 328P)

เป็นหัวใจหลักของระบบสื่อสารในการเชื่อมต่อระหว่างเซนเซอร์กับโปรแกรม Arduino โดยทำหน้าที่ในการเขียนค่าต่าง ๆ เพื่อส่งให้ตัวเซนเซอร์ไจโรสโคปเพื่อปรับองศาของตัวรถ

3.2.2 VR Speed Adjust

ตัว VR Speed Adjust มีความสำคัญอย่างมากในการปรับค่าตั้งแต่ 0-255 เพื่อจะได้รู้ค่าในการปรับ Speed ตัวรถ

3.2.3 Wi-Fi (ESP 8266-07)

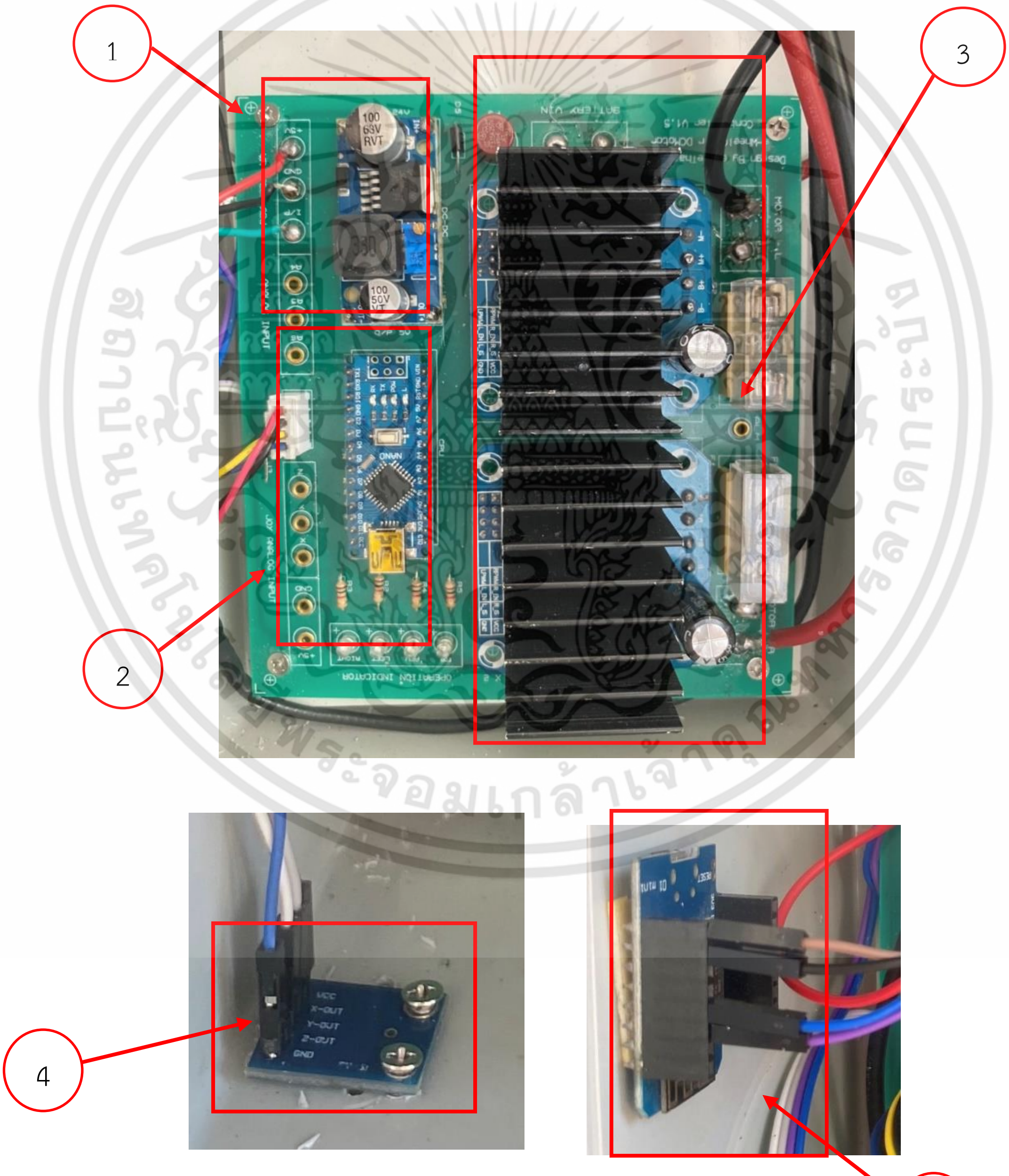
ซึ่งตัว Wi-Fi จะเป็นตัวรับส่งข้อมูลจากโทรศัพท์มือถือไปยังตัวรถวีลแชร์ในการเดินหน้าถอยหลังเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ADXL 335

เป็นบอร์ดฝ่าวงล้อมที่เรียบง่ายที่ช่วยให้ประเมินประสิทธิภาพของตัวตรวจวัดความเร่ง ADXL335 ได้อย่างรวดเร็ว ADXL335 เป็นมาตรความเร่งแบบแอนาล็อกเอาท์พุต 3 แกนที่มีช่วงการวัด ±3 ก. บอร์ดฝ่าวงล้อมขนาดเล็ก (1" x 1") ทำให้ง่ายต่อการติดตั้งมาตรวัดความเร่งกับระบบที่มีอยู่โดยไม่ต้องใช้ฮาร์ดแวร์เพิ่มเติมและมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบและมาตรวัดความเร่งเพียงเล็กน้อย

3.2.5 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ภายในกล่อง Feature Box



รูปที่3.3 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ภายในกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบระบบวงจรภายในตัวรถวีลแชร์ไฟฟ้าเป็นการออกแบบอุปกรณ์ที่ทำให้รถวีลแชร์ไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นโดนตัวรถยังคงสถานะภาพเดิมแต่เพียงเพิ่มตัววงจร และ กล่องเพื่อเก็บอุปกรณ์แล้วนำไปติดตั้งไว้ในตัวรถโดยมีการจัดวางอุปกรณ์ภายในกล่องดังนี้

หมายเลข 1 คือ DC-DC Module Step down LM2596

หมายเลข 2 คือ Microcontroller ATMEGA 328P

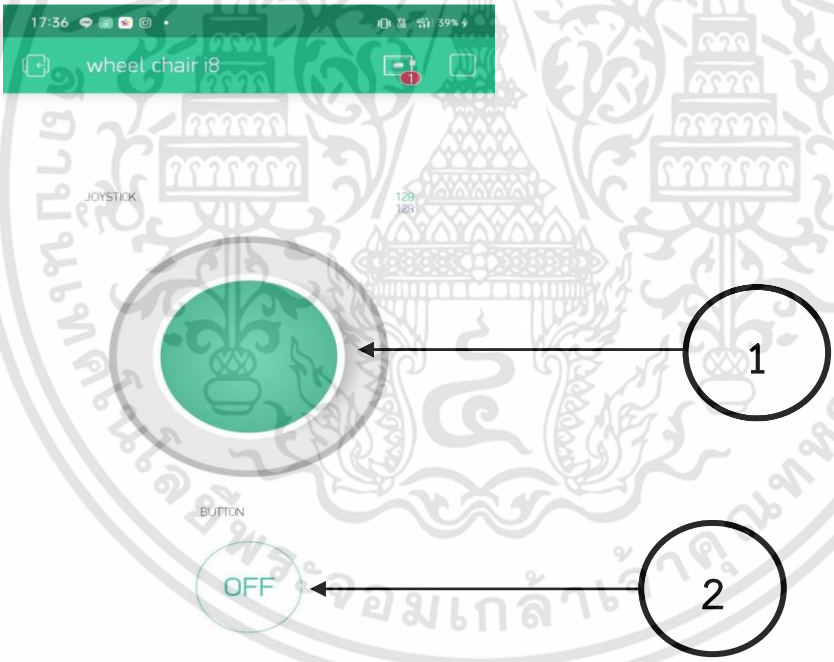
หมายเลข 3 คือ Heatsink

หมายเลข 4 คือ ADXL 335

หมายเลข 5 คือ Node MCU ESP8266 – 07

3.2.6 แอพพลิเคชั่น Blynk

เป็นการตั้งค่าหน้าจอการใช้งาน เพื่อแสดงรีโมทคอนโทรล ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk โดยมีหน้าจอการใช้งาน ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอการใช้งานของแอพพลิเคชั่น Blynk

จากรูปที่ 3.4 สามารถบังคับตัวรถวีลแชร์จากหน้าจอนี้ได้เลย

หมายเลข 1 Joystick บังคับทิศทาง

หมายเลข 2 สวิตซ์เปิด-ปิด Joystick

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เขียนโปรแกรม

เขียนโปรแกรมคำสั่ง ได้แก่ โปรแกรมการควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ โปรแกรมไจโรสโคป และโปรแกรม VR SPEED

โปรแกรมการควบคุมรถวีลแชร์ทั้งหมด

```
#include <Wire.h>

unsigned long time1sec = 1000; // เวลาวินาที

unsigned long last_time = 0;

unsigned char F_motor_L , F_motor_R , R_motor_L , R_motor_R;

int Gyro_X , Gyro_Y , Gyro_Max;

int mathF_motor_L , mathF_motor_R , mathR_motor_L , mathR_motor_R;

unsigned int VR_speed,Map_Speed,Cout_Speed;

int Speed;

#define PWM_F_motor_L 9

#define PWM_F_motor_R 11

#define PWM_R_motor_L 10

#define PWM_R_motor_R  3

#define Enable_motor_R  5

#define Enable_motor_L  6

#define For_light  8

#define Rev_light  7

#define Left_light  4

#define Right_light  12
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
int joystick_X , joystick_Y , xPosition , yPosition , joystick_Y_positive ,
joystick_Y_negative;
byte joystick_X_W , joystick_Y_W , Swicht_D1;
void setup() {
  Wire.begin(1);
  Wire.onReceive(receiveEvent);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Enable_motor_R, OUTPUT);
  pinMode(Enable_motor_L, OUTPUT);
  pinMode(PWM_F_motor_L,OUTPUT);
  pinMode(PWM_F_motor_R,OUTPUT);
  pinMode(PWM_R_motor_L,OUTPUT);
  pinMode(PWM_R_motor_R,OUTPUT);
  pinMode(For_light, OUTPUT);
  pinMode(Rev_light, OUTPUT);
  pinMode(Left_light, OUTPUT);
  pinMode(Right_light, OUTPUT);
  TCCR1B = (TCCR1B & 0b11111000) | 0x01;
  TCCR2B = (TCCR2B & 0b11111000) | 0x01;
}
void loop() {
  if(Swicht_D1 == 0){joystick_anlog();}
  if(Swicht_D1 == 1){joystick_WIFI();}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 if(joystick_X > 20){forwerd();digitalWrite(For_light, HIGH);Cout_Speed = 1;}
 else {digitalWrite(For_light, LOW);}
 if(joystick_X < -20){revwerd();digitalWrite(Rev_light, HIGH);Cout_Speed = 1;}
 else {digitalWrite(Rev_light, LOW);}
if(joystick_Y > 20 && joystick_X < 19 && joystick_X > -19){Left();digitalWrite(Left_light,
HIGH);Cout_Speed = 1;}
else {digitalWrite(Left_light, LOW);}
if(joystick_Y < -20 && joystick_X < 19 && joystick_X > -
19){Right();digitalWrite(Right_light, HIGH);Cout_Speed = 1;}
else {digitalWrite(Right_light, LOW);}
if(joystick_X < 19 && joystick_X > -19 && joystick_Y < 19 && joystick_Y > -19){
   Cout_Speed = 0;
   Speed = 0;
   if (mathF_motor_L > 0) {mathF_motor_L = mathF_motor_L-29;}
   else {mathF_motor_L = 0;}
   if (mathF_motor_R > 0) {mathF_motor_R = mathF_motor_R-29;}
   else {mathF_motor_R = 0;}
   if (mathR_motor_L > 0) {mathR_motor_L = mathR_motor_L-29;}
   else {mathR_motor_L = 0;}
   if (mathR_motor_R > 0) {mathR_motor_R = mathR_motor_R-29;}
   else {mathR_motor_R = 0;}
  }
  Gyro_X = analogRead(A3);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Gyro_Y = analogRead(A6);
if( millis() - last_time > time1sec) {
if (Gyro_X < 325 || Gyro_Y < 330 || Gyro_Y > 341){Gyro_Max = 100;last_time =
millis();}
if (Gyro_X > 339){Gyro_Max = 50;last_time = millis();}
if (Gyro_Max != 100 && Gyro_Max != 50){Gyro_Max = 0;last_time = millis();}}
VR_speed = analogRead(A2);
if (Gyro_Max == 100){Map_Speed = 100;}
if (Gyro_Max == 50){Map_Speed = 240;}
if (Gyro_Max != 100 && Gyro_Max != 50){Map_Speed =
map(VR_speed,0,1023,0,254);}
if (Cout_Speed == 1 && Map_Speed > Speed && Speed < 245){Speed = Speed+21;}
if (Cout_Speed == 1){digitalWrite(Enable_motor_R,
HIGH);digitalWrite(Enable_motor_L, HIGH);}
else {digitalWrite(Enable_motor_R, LOW);digitalWrite(Enable_motor_L, LOW);}
if(joystick_Y > 0){joystick_Y_positive = joystick_Y;}
else {joystick_Y_positive = 0;}
if(joystick_Y < 0){joystick_Y_negative = joystick_Y;}
else {joystick_Y_negative = 0;}
if (mathF_motor_L > 0){F_motor_L = mathF_motor_L;}
else {F_motor_L = 0;}
if (mathF_motor_R > 0){F_motor_R = mathF_motor_R;}
else {F_motor_R = 0;}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  if (mathR_motor_L > 0){R_motor_L = mathR_motor_L;}
  else {R_motor_L = 0;}
  if (mathR_motor_R > 0){R_motor_R = mathR_motor_R;}
  else {R_motor_R = 0;}
      analogWrite(PWM_F_motor_L,F_motor_L);
      analogWrite(PWM_F_motor_R,F_motor_R);
      analogWrite(PWM_R_motor_L,R_motor_L);
      analogWrite(PWM_R_motor_R,R_motor_R);
      Serial.print("Gyro_X = ");Serial.print(Gyro_X);Serial.print(",");
      Serial.print("Gyro_Y = ");Serial.print(Gyro_Y);Serial.print(",");
      Serial.print("Gyro_Max = ");Serial.print(Gyro_Max);Serial.print(",");
      Serial.print("F_motor_L = ");Serial.print(F_motor_L);Serial.print(",");
      Serial.print("F_motor_R = ");Serial.print(F_motor_R);Serial.print(",");
      Serial.print("R_motor_L = ");Serial.print(R_motor_L);Serial.print(",");
      Serial.print("R_motor_R = ");Serial.print(R_motor_R);Serial.print(",");
      Serial.print("joystick_X = ");Serial.print(joystick_X);Serial.print(",");
      Serial.print("joystick_Y = ");Serial.print(joystick_Y);Serial.print(",");
      Serial.print("Cout_Speed = ");Serial.print(Cout_Speed);Serial.print(",");
      Serial.print("Speed = ");Serial.print(Speed);Serial.println(",");
}
void joystick_anlog(){
   xPosition = analogRead(A0);
   yPosition = analogRead(A1);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
   joystick_X = map(xPosition,0,1023,-100,100);
   joystick_Y = map(yPosition,0,1023,-200,200);
}
  void joystick_WIFI(){
  xPosition = joystick_X_W;
  yPosition = joystick_Y_W;
  joystick_X = map(xPosition,0,255,-100,100);
  joystick_Y = map(yPosition,0,255,-200,200);
}
void forwerd(){
  mathF_motor_L = Speed-joystick_Y_positive;
  mathF_motor_R = Speed+joystick_Y_negative;
  mathR_motor_L = 0;
  mathR_motor_R = 0;
}
void revwerd(){
  mathF_motor_L = 0;
  mathF_motor_R = 0;
  mathR_motor_L = Speed-joystick_Y_positive;
  mathR_motor_R = Speed+joystick_Y_negative;
}
void Left(){
  mathF_motor_L = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  mathF_motor_R = Speed;
  mathR_motor_L = 0;
  mathR_motor_R = 0;
}
void Right(){
  mathF_motor_L = Speed;
  mathF_motor_R = 0;
  mathR_motor_L = 0;
  mathR_motor_R = 0;
}
void receiveEvent()
{
    while(1 < Wire.available())
  {
    joystick_X_W = Wire.read();
    joystick_Y_W = Wire.read();
  }
    Swicht_D1 = Wire.read();
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 กล่าวนำการทดลองรถวีลแชร์ไฟฟ้า

การทดลองรถวีลแชร์ ประกอบด้วยการทดลองระบบควบคุม ได้แก่ ทิศทางการขับเคลื่อน เมื่อขับเคลื่อนด้วย Joystick และโทรศัพท์มือถือผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ร่วมกับระยะทางที่โทรศัพท์มือถือควบคุมได้ การทดลองได้แก่ ไจโรสโคป เมื่อลงทางลาดชัน จะมีการชะลอรถเองโดยอัตโนมัติ

4.2 ผลการทดลอง

4.2.1 ทิศทางการขับเคลื่อน

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลองทิศทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุมด้วย Joystick

ครั้งที่	ทิศทางการควบคุม	ผลการทดลอง	
		ทิศทางการเคลื่อนไหว	การแสดงผล
1	เลี้ยวซ้าย	เลี้ยวซ้าย	แสดงผลถูกต้อง
2	เลี้ยวขวา	เลี้ยวขวา	แสดงผลถูกต้อง
3	เดินหน้า	เดินหน้า	แสดงผลถูกต้อง
4	ถอยหลัง	ถอยหลัง	แสดงผลถูกต้อง

จากตารางที่ 4.1 การทดลองทิศทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุมด้วย Joystick ผลการทดลอง สามารถแสดงผลถูกต้องตามทิศทางการเคลื่อนไหลที่ควบด้วย Joystick ผลการทดลองสามารถแสดงผลถูกต้องตามทิศทางการเคลื่อนไหวที่ควบคุมครบทุกด้าน ได้แก่ ด้านซ้าย ด้านขวา เดินหน้า และถอยหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการทดลองทิศทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุมด้วยโทรศัพท์มือถือผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk

ครั้งที่	**ทิศทางการควบคุม**	**ผลการทดลอง**	
		ทิศทางการเคลื่อนไหว	**การแสดงผล**
1	เลี้ยวซ้าย	เลี้ยวซ้าย	แสดงผลถูกต้อง
2	เลี้ยวขวา	เลี้ยวขวา	แสดงผลถูกต้อง
3	เดินหน้า	เดินหน้า	แสดงผลถูกต้อง
4	ถอยหลัง	ถอยหลัง	แสดงผลถูกต้อง

จากตารางที่ 4.2 การทดลองทิศทางการขับเคลื่อนไหวเมื่อควบคุมด้วยโทรศัพท์มือถือผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ผลการทดลอง สามารถแสดงผลถูกต้องตามทิศทางการเคลื่อนไหวที่ควบคุมทุกด้าน ได้แก่ เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เดินหน้า และถอยหลัง

4.2.2 ระยะทางที่สามารถควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยแอพพลิเคชั่น Blynk ได้

ตารางที่ 4.3 ตารางผลการทดลองระยะทางที่สามารถควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยแอพพลิเคชั่น Blynk ได้

ระยะทาง	**ผลการทดลอง**	
	ความสามารถในการควบคุม	**การแสดงผล**
5 เมตร	สามารถควบคุมได้	แสดงผลถูกต้อง
10 เมตร	สามารถควบคุมได้	แสดงผลถูกต้อง
15 เมตร	สามารถควบคุมได้	แสดงผลถูกต้อง
20 เมตร	สามารถควบคุมได้	แสดงผลถูกต้อง
25 เมตร	สามารถควบคุมได้	แสดงผลถูกต้อง
30 เมตร	ไม่สามารถควบคุมได้	ไม่สามารถแสดงผลได้

จากตารางที่ 4.3 การทดลองระยะทางที่สามารถควบคุมรถผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยแอพพลิเคชั่น Blynk ได้ผลการทดลองสามารถควบคุมได้ในระยะไม่เกิน 30 เมตร ซึ่งอยู่ห่างไกลมากกว่า 30 เมตร ขึ้นไปไม่สามารถควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยแอพพลิเคชั่น Blynk ได้จริงต้องควบคุมด้วย Joystick ที่ติดอยู่กับตัวรถแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผล

จากการทดลองเป็นการหาค่าจากการบังคับของตัว Joystick การตั้งเอียงของ Gyro ADXL335 การปรับค่าของ VR speed โดยการเขียนโปรแกรมและดูค่า โดยการบังคับ joystick เป็นแกน X และ Y แทนการเดินหน้า - ถอยหลัง และการเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา ผ่านการปรับค่าของตัว VR Speed เป็นค่าของ PWM 0-255 โดยตั้งการโยกให้เริ่มนับค่าที่ 20 และมีการเพิ่มน้ำหนักของตัวผู้ใช้มอเตอร์จึงเริ่มหมุนที่ 60 เพื่อเพิ่มการเคลื่อนที่ให้รถมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งการเดินหน้าถอยหลังเลี้ยวซ้ายเลี้ยวขวา และมีการ เพิ่มแบตเตอรี่ 12V 24ah ใช้ในการจ่ายไฟให้แผงวงจร พร้อมมีมอเตอร์ L และ R ใช้ในการเคลื่อนที่ของล้อรถวีลแชร์ มีค่า 24V 350W ต่อเข้ากับแผงวงจร หรือตัวบอร์ด Microcontroller ATMEGA 328P และมีตัวบอร์ด Microcontroller ESP 8266-07 เป็นตัวควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตสัญญาณ WI-FI ผ่านหน้าแอพพลิเคชั่น Blynk เพื่อควบคุมรถวีลแชร์ผ่านหน้าจอแทนการควบคุมผ่านJoystick

ในขั้นตอนแรกจำเป็นจะต้องประกอบล้อเข้ากับตัวมอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง และเขียนโปรแกรมด้วยตัวโปรแกรม Arduino IDE ซึ่งตัวโปรแกรมต้องเขียนโดยใช้ภาษา C ในการป้อนคำสั่งให้ Joystick Gyro ADXL 335 และบอร์ด Microcontroller ESP 8266-07 โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE โปรแกรมเดียวกัน ซึ่งจะต้องทราบค่า PMW ของค่า VR Speed เพื่อกำหนดค่ารอบของมอเตอร์ทั้งซ้ายและขวาที่จะใช้ และจากนั้นทำการนำค่าของ Gyro ADXL 335 โดยจะกำหนดเป็นแกน X Y และ Z ตามแกน โดยให้แกน X มีค่าไม่เกิน 339 แกน Y มีค่าไม่เกิน 341 และแกน Z มีค่าไม่เกิน 100 ซึ่งเป็นค่า Gyro MAX ลำดับต่อมาทำการต่อแบตเตอรี่เข้าแผงวงจรและติดตั้งตัวแสดงค่าแบตเตอรี่ออกมาเป็น V เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของระดับ V ของแบตเตอรี่ถ้าค่าของแบตเตอรี่ลดลง 12.8 จะถือว่าแบตเตอรี่มีการปล่อยค่า V ออกมาน้อยกว่า ให้ทำการชาร์จ โดย สายชาร์จจะทำการบอกระดับแบตเตอรี่เป็น เปอร์เซ็นต์ 0-100% เพื่อให้ผู้ใช้ได้เข้าใจว่าแบตเตอรี่ที่ชาร์จอยู่นั้นถึงระดับใดแล้ว

ต่อมาในส่วนของแอพลิเคชั่น Blynk จะแสดงตัวบังคับเหมือน Joystick เพื่อให้เข้าใจง่ายต่อการบังคับและจะมีตัว สวิตซ์ในการกด ON และ OFF โดยขั้นตอนการใช้งานผู้ใช้ต้องเปิด WIFI หรือแชร์สัญญาณ HOT SPOT และตั้งค่าให้ตรงกับตามที่เขียนโปรแกรมของตัว ESP 8266-07 โดยผู้ใช้ในตอนนี้ตั้งค่า USERNAME : i8 และ PASSWORD : 123456789 เพื่อเริ่มการทดลองในการบังคับผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk และดูการเคลื่อนที่ของรถเข็นวีลแชร์ที่ทำการติดตั้งกับมอเตอร์พร้อมเสียบแบตเตอรี่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลอง จุดประสงค์หลักคือ การเคลื่อนที่ผ่านการบังคับ Joystick และ บังคับผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ดูว่ามีการเคลื่อนตามที่บังคับไว้หรือไม่และการขึ้นลงของถนนที่มีความลาดเอียงตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ ซึ่งการทดลองเป็นตามจุดประสงค์และผลลัพธ์ได้ตามที่ต้องการ ผู้ใช้งานยังให้ความสำคัญกับการเคลื่อนที่ของรถวีลแชร์โดยคำนึงถึงหลักการใช้งานจริงและคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานจริง โครงการนี้ได้นำความรู้ในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาในสาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม หลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่ที่เน้นทางด้านยานยนต์ฟ้าและอีกมากมายมประยุกต์ใช้ในการทำโครงการนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

โครงการนี่ยังสามารถต่อยอดและยังมีสิ่งที่สามารถปรับปรุงได้อีกหลายสิ่ง เช่น การติดเซนเซอร์ GPS เพื่อระบุตำแหน่งของตัวรถวีลแชร์ขณะใช้งาน หรือ การแจ้งเตือนการล้มหรือเอียงของรถเข็นวีลแชร์ของผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มความปลอดภัย หรือการ เพิ่มใส่ค่าต่างๆไว้ใน แอพพลิเคชั่น Blynk เพื่อแสดงตามค่าที่ต้องการของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณาณุกรม

ยุทธนา ปิติธีรภาพ. (2555). ชุดขับเคลื่อนไฟฟ้า สำหรับรถเข็น Engineering Conference Thai Biomedical ครั้งที่ 4. เตชะธัชบูรณะอัศวกุล. (2555). Bright Brain มหาวิทยาลัยไฮเทค. มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีปราจีนพลังสันติกุล (2549).

ณัฐพลวงศ์ สันติชัย (2547). เรียนรู้และการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A บริษัท อินโนเวชั่นเอ็กซิบิชั่น จำกัด

พรจิต ประทุมสุวรรณ. (2541). เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม :เซนเซอร์และทรานดิวเซอร์. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.

ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตวิไล. (2538). คู่มือนักอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

เวคิน ปิยรัตน์. (2542). เครื่องจักรกลไฟฟ้า 1. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒองครักษ์.

ประจิน พลังสันตกุล. (2549). เรียนรู้และใช้งาน CCS Cคอมไพเลอร์. หนังสือชุดปฏิบัติการ ไมโครคอนโทรลเลอร์บริษัทอินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด.

ชมพูนุท พรหมภักดิ. (2556) การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย. สำนักวิชาการ สำนักงาน เลขาธิการวุฒิสภา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ไมโครคอนโทรลเลอร์

ก.1 คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ได้รับความนิยมอีกบอร์ดหนึ่ง เนื่องจากมีราคาไม่แพง ซึ่งส่วนใหญ่โปรเจคและไลบรารีต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมาถูกอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก เพราะเป็นขนาดที่เหมาะกับการเริ่มต้นการเรียนรู้ Arduino ซึ่งบอร์ด Arduino Uno ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา ตั้งแต่ R2,R3 และมีรุ่นชิปไอซีเป็นแบบ SMD ในการเรียนรู้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เล่มนี้ใช้ เป็นบอร์ดรุ่น Arduino Uno R3

ก.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

คุณสมบัติของ Arduino Uno R3

1. ใช้ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328
2. ใช้แรงดันไฟฟ้าเลี้ยงไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328 มีค่า 5 โวลต์
3. แรงดันไฟฟ้าป้อนที่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ อยู่ในช่วง 7 - 12 โวลต์
4. มีพอร์ตดิจิตอลอินพุต/เอาต์พุต (Digital VO) จำนวน 14 พอร์ต (มี PWM output จำนวน 6 พอร์ต)
5. มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต (Analog Input) จำนวน 6 พอร์ต
6. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า แต่ละพอร์ตได้ 40 มิลลิแอมป์ (mA)
7. สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าในพอร์ต 3.3 V จ่ายได้ 50 มิลลิแอมป์ (mA)
8. มีพื้นที่หน่วยความจำโปรแกรม 32 กิโลไบต์ (KB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 การติดตั้งบอร์ด Uno R3 ลงบนโปรแกรม Arduino IDE

โดยการเริ่มใช้งานจำเป็นต้องทำการติดตั้งบอร์ด Uno R3 ลงบนโปรแกรม Arduino IDE โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino IDE ฟได้ที่ https://www.arduino.cc/en/Main/Software

ก.2 โปรแกรม Arduino IDE

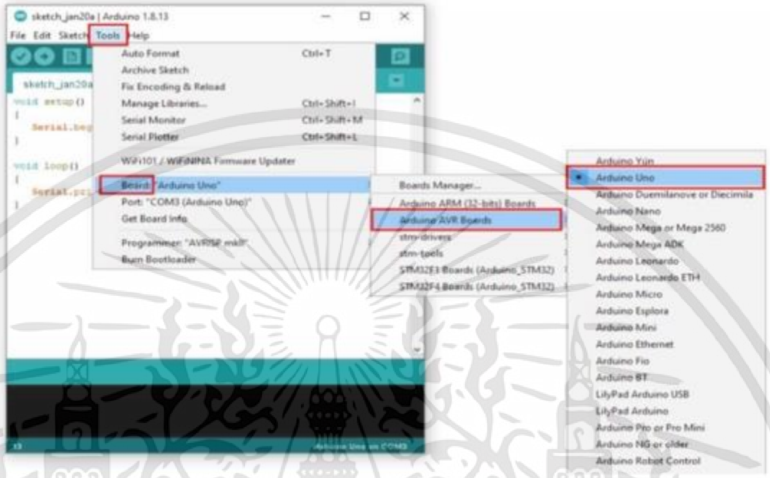
ทำการติดตั้ง Arduino

1) เชื่อมต่อสาย USB จากคอมพิวเตอร์ไปที่บอร์ด Arduino R3

ก.3 เชื่อมต่อสาย USB จากคอมพิวเตอร์ไปที่บอร์ด Arduino R3

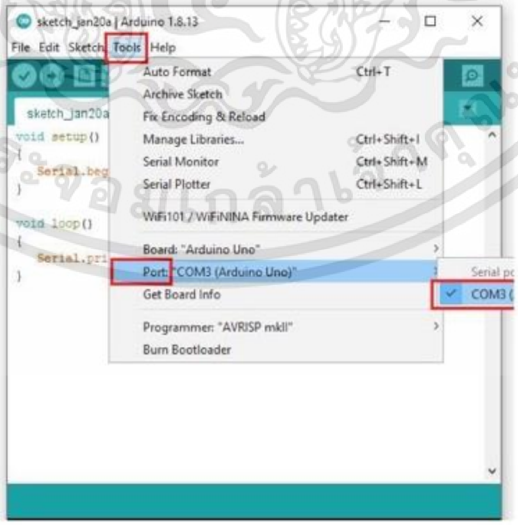
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ไปที่ Tools -> Board -> Arduino AVR Boards -> แล้วเลือกให้ตรงกับบอร์ดที่ใช้งานสำหรับ Arduino Uno R3



ก.4 การเลือกบอร์ดที่ใช้งาน

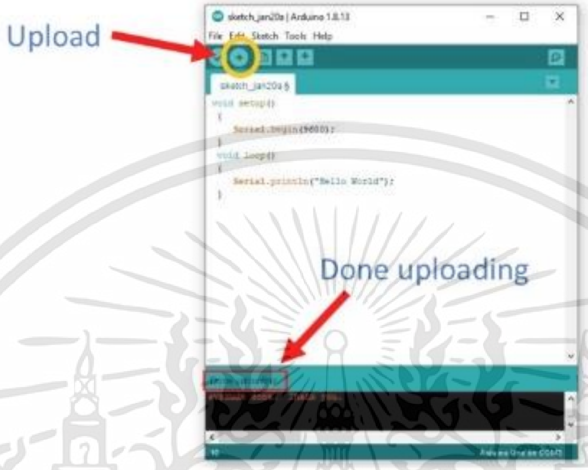
3) เลือก Port โดยไปที่ Tools -> Port -> COM3 (Arduino Uno) (โดย COM3 แต่ละเครื่องจะไม่เหมือนกัน ให้เลือกตามที่ปรากฏ)



ก.5 การเลือก Port

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) คลิกที่ Upload และรอจนกระทั่งขึ้น Done uploading. ที่แถบด้านล่าง แสดงว่าเราอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ดสำเร็จแล้ว



ก.6 Upload โปรแกรม

5) เปิดหน้าต่าง Serial Monition โดยไปที่ Tools -> Serial Monition เพื่อแสดงผล เป็นอันเสร็จเรียบร้อย

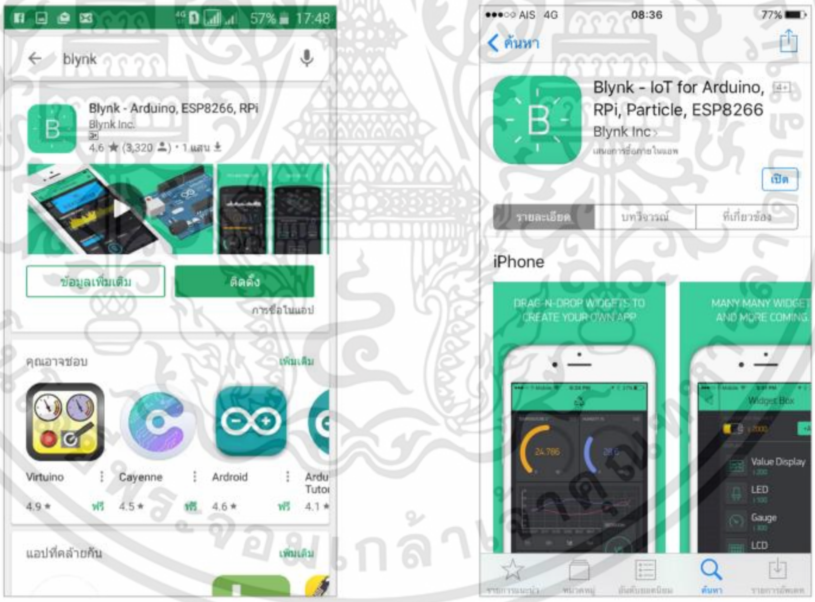
ก.7 แสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แอพพลิเคชั่น Blynk

แอพพลิเคชั่น Blynk คือแอปพลิเคชันสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับงาน IOT หรือ internet of things ซึ่งเป็นแผงควบคุมระบบดิจิตอลที่ผู้ใช้สามารถสร้างส่วนต่อประสานกราฟิกสำหรับโครงการของผู้ใช้โดยการลากและวางเครื่องมือ (widgets) ที่มีให้เลือกอยู่หลากหลาย เป็นเรื่องที่ง่ายมากในการตั้งค่าทุกอย่าง อีกทั้งแอพพลิเคชั่นนี้ยังสามารถใช้งานได้อย่าง Real time ได้แล้ว เพียงเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับอินเทอร์เน็ตได้ ไม่ว่าจะเป็นพวกบอร์ด Arduino, Esp8266, Esp32, NodeMCU, หรือ Raspberry Pi เป็นต้น ซึ่งจะนำค่าต่าง ๆ มาแสดงบนแอพพลิเคชั่น และที่สำคัญแอพพลิเคชั่น Blynk สามารถดาวน์โหลดฟรีได้ทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และ Android โดยการค้นหาให้พิมพ์คำว่า “Blynk” ใน App Store หรือ Play Store



Android OS　　　　　　　　IOS

ข.1 แอพพลิเคชั่น Blynk

ข.1 วิธีการใช้งานแอพพลิเคชั่น Blynk

การทำงานจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วนดังนี้

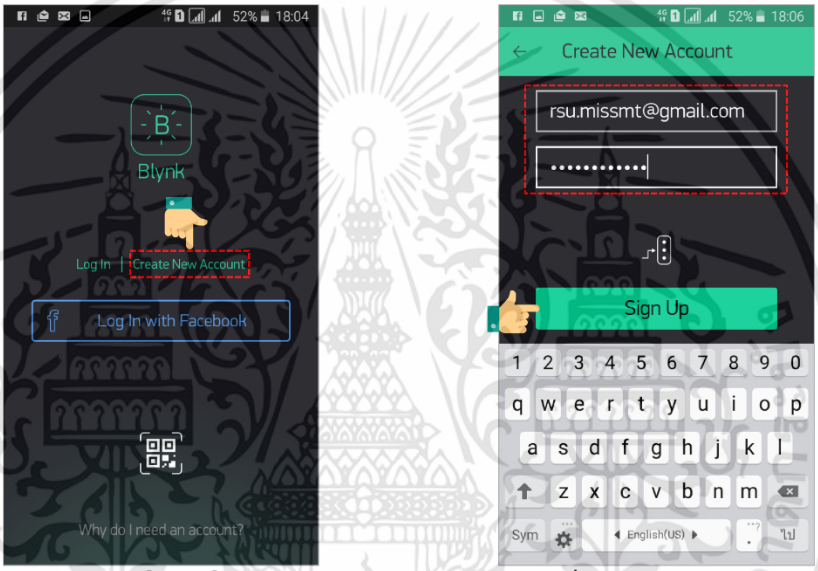
Blynk App คือแอพพลิเคชั่นที่สามารถติดตั้งในมือถือของเราเองเพื่อสร้าง Interface ในการควบคุมหรือแสดงผลค่าจากอุปกรณ์ Internet of Things

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Blynk Server ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างแอพพลิเคชั่นกับอุปกรณ์ Internet of Things (ในส่วนนี้ทางเราได้ให้บริการฟรี)

Blynk Libraries ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ Internet of Things ต่าง ๆ ให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลังจากทำการดาวน์โหลด Blynk Application และติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเปิด Application ขึ้นมา และคลิกที่ Create New Account แล้วใส่อีเมล์และรหัสผ่านที่ต้องการ โดยอีเมล์ที่กรอก “ต้องใช้งานได้จริง” เพราะระบบจะส่งรหัส Token ไปให้ตามอีเมล์

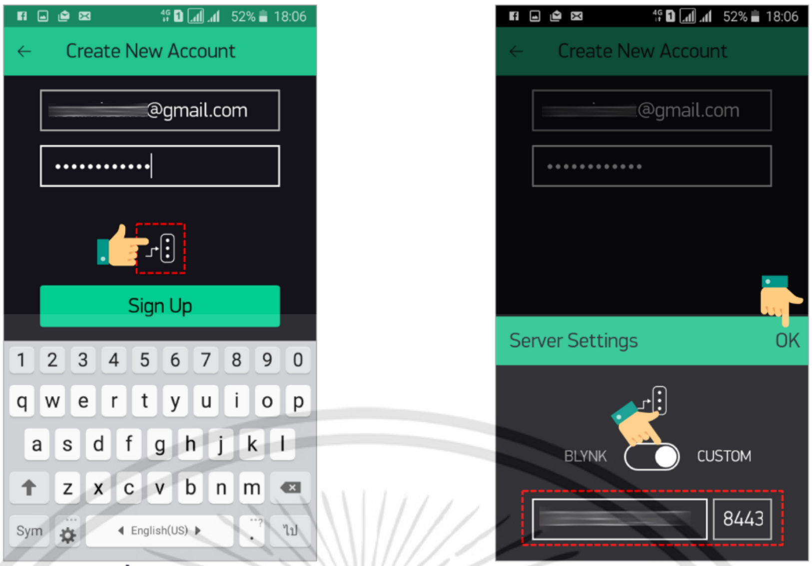


สร้างผู้ใช้งานใหม่ ระบุที่อยู่อีเมล์และรหัสผ่าน

ข.2 รูปแสดงการสร้างผู้ใช้งานใหม่

ถ้าใครใช้ Server ของ Blynk ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป แต่ถ้าท่านตั้ง Blynk Server เอง จะต้องเพิ่มขั้นตอนขึ้นมาอีกเล็กน้อย ท่านต้องเข้าไปที่ Server Setting เพื่อไประบุ Ip ของ Server ที่ท่านติดตั้งเอง และกำหนดพอร์ตเป็น 8443 หรือ 9443 ขึ้นอยู่กับเวอร์ชั่นของ Server ที่ติดตั้งไว้ ถ้าเป็นเวอร์ชั่นใหม่ๆ จะใช้พอร์ตเป็น 9443 หลังจากกำหนดค่า Server แล้ว ก็ให้คลิกที่ปุ่ม Sign Up ก็จะพบกับหน้าสร้างโครงการใหม่ “New Project”

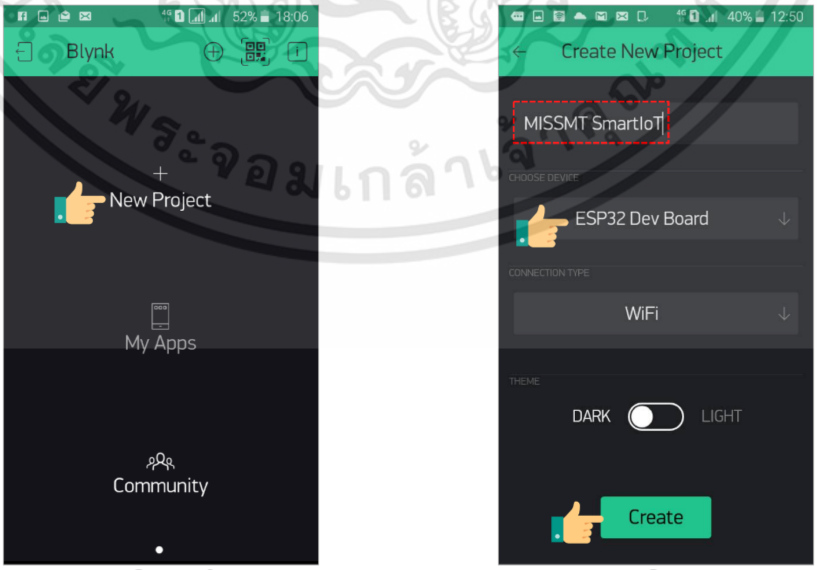
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เลือกตั้งค่า Server ระบุ IP Server และพอร์ต

ข.3 รูปแสดงการตั้งค่า Server ที่จะเชื่อมต่อ

ขั้นตอนต่อจะเป็นการสร้างโปรเจคใหม่ ให้คลิกที่ “New Project” แล้วใส่ชื่อโครงการให้เรียบร้อยจากตัวอย่างจะตั้งชื่อโครงการเป็น “MISSMT SmartIoT” แล้วเลือกประเภทของบอร์ดพัฒนา ผู้เขียนใช้บอร์ด ESP32 จึงเลือกเป็น “ESP32 Dev Board” ถ้าใครใช้บอร์ด NodeMCU หรือ ESP8266 ก็เลือกบอร์ดให้ถูกรุ่นด้วยนะครับ เพราะจะทำให้ Blynk ทำงานผิดพลาดได้ถ้าเลือกบอร์ดผิดรุ่น บอร์ดแต่ละรุ่นวางตำแหน่งขา GPIO ไม่เหมือนกันนะครับ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “Create” จะเป็นสร้างโปรเจค



สร้างโปรเจคใหม่ สร้างโปรเจค

ข.4 รูปแสดงการสร้างโปรเจคใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่สร้างโปรเจคเสร็จเรียบร้อย เราจะได้รับรหัส Token ที่ Blynk Server ส่งมาให้ รหัสนี้ก็คือตัวแทนของบอร์ดพัฒนานั่นเอง Blynk Server จะรู้จักบอร์ดเราได้และรู้ว่าตัวไหนอยู่ที่ไหน ก็อาศัยรหัส Token เป็นตัวอ้างอิง

หลังจากทำการติดตั้ง Blynk Application ใน Smart Phone และทำการสร้างบัญชีการใช้งานใน Local Blynk Server (ใช้งานได้ฟรี) ของทางเราเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการดาวน์โหลดและติดตั้ง Blynk Library ลงในโปรแกรม Arduino IDE เพื่อเริ่มใช้งานระบบต่อไป

ข.2 การตั้งค่าในแอพพลิเคชั่น Blynk

การสร้าง Server ที่เป็น local จะทำให้เราได้รับ Energy ที่มากที่สุด ซึ่งปัจจุบันมีการปล่อย Server ให้ใช้กันฟรี ๆ มากขึ้น ทำให้ไม่ต้องซื้อคอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์มาสร้าง Server เอง ทำให้ลดค่าจ่ายส่วนนี้ลงได้มาก (รายชื่อ Server Blynk ฟรี สามารถหาได้ที่ https://gist.github.com/TridentTD/636066a9ba76ce860e2c62bff258036a)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้