บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

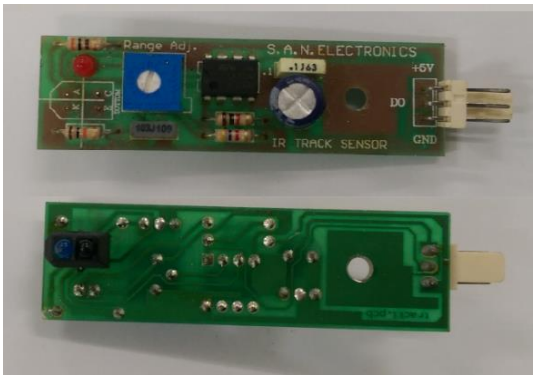
3.1 อุปกรณ์ในการวิจัย

ในการวิจัยจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่สำคัญด้านเครื่องกล ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และอื่นๆเป็นจำนวนมาก ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

เซนเซอร์

เซนเซอร์ชนิดใช้แสง (Optical sensor หรือ Photo sensor) โดยทั่วไปใช้ในงานการตรวจจับการเคลื่อนไหว การตรวจจับวัตถุ และการตรวจสอบขนาดรูปร่างของวัตถุ เซนเซอร์ชนิดนี้ทำงานโดยอาศัยหลักการส่งและรับแสง มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ ตัวส่งแสง (Emitter) และตัวรับแสง (Receiver) ลักษณะการตรวจจับเกิดจากการที่ลำแสงจากตัวส่งแสง ส่งไปสะท้อนกับวัตถุหรือถูกขวางกั้นด้วยวัตถุ ส่งผลให้ตัวรับแสงรู้สภาวะที่เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงสภาวะของสัญญาณทางด้านเอาต์พุตเพื่อนำไปใช้งานต่อไปอุปกรณ์ที่เป็นตัวรับแสงส่วนใหญ่นิยมใช้โฟโต้ไดโอด (Photo diode) หรือโฟโต้-ทรานซิสเตอร์ (Photo transistor) ส่วนตัวส่งแสงนั้นโดยทั่วไปใช้ LED (Light Emitting Diode) เนื่องจากการต่อใช้งานร่วมกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทำได้ง่าย สะดวกในการบำรุงรักษา ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ และไม่ได้รับผลกระทบจากสภาวะรอบข้างไม่ว่าจะเป็นสนามแม่เหล็ก ความถี่ ความร้อน ความชื้น หรือการสั่นสะเทือน เซนเซอร์ที่ใช้ในงานวิจัยแสดงดังภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.1 โฟโต้เซ็นเซอร์



ภาพที่ 3.2 โฟโต้เซ็นเซอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์

ในหุ่นยนต์ที่มีการควบคุมที่ซับซ้อนและมีเงื่อนไขการทำงานที่มีการปรับเปลี่ยนค่าหรือเงื่อนไขที่ซับซ้อน เราจำเป็นต้องมีการเขียนเงื่อนไขการทำงานลงไปในตัวหุ่นยนต์ซึ่งภาคควบคุมก็จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีชื่อว่า ไมโครคอลโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการควบคุมการทำงาน เพราะการควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานด้วยการเปลี่ยนโปรแกรม และ ยังสามารถทำงานในเงื่อนไขที่ซับซ้อนได้อีกด้วย ภาพที่ 3.3 แสดงการต่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาพที่ 3.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO

โครงสร้างโดยทั่วไป ของไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นสามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ

1 หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit)

2 หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คือ

ข้อมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยง อีกส่วนหนึ่งคือหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ใช้เป็นเหมือนกระดาษทดในการคำนวณของซีพียู และเป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม ซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Erasable Electrically Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงก็ตาม

3 ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุตเพื่อรับสัญญาณอาจจะด้วยการกดสวิตช์เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุตเพื่อแสดงผลเช่นการติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น

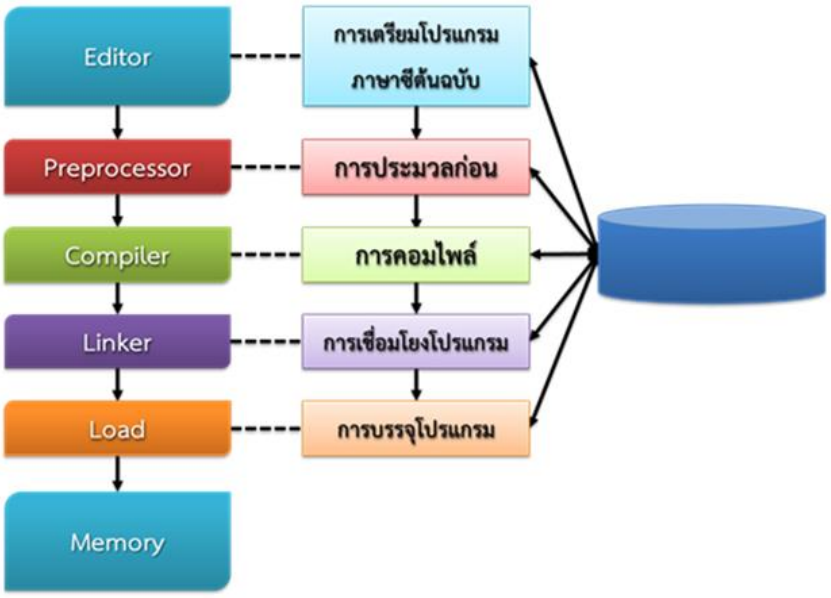
4 ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณจำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus) บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus)

5 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์จะขึ้นอยู่กับการกำหนดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกามีความถี่สูงจังหวะการทำงานก็จะสามารถทำได้ถี่ขึ้นส่งผลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนั้น มีความเร็วในการประมวลผลสูงตามไปด้วย

ซีโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมไม่ว่าจะเป็นภาษาใดก็ตามก็จะมีโครงสร้างของตัวภาษาอยู่ภาษาซีก็เช่นเดียวกัน โดยส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนหัว (Header) ส่วนประกาศตัวแปร (Declaration) และส่วนคำสั่ง (Body) แสดงดังภาพตัวอย่างที่ 3.4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 3.4 แสดงการประมวลผลส่วนต่างๆ

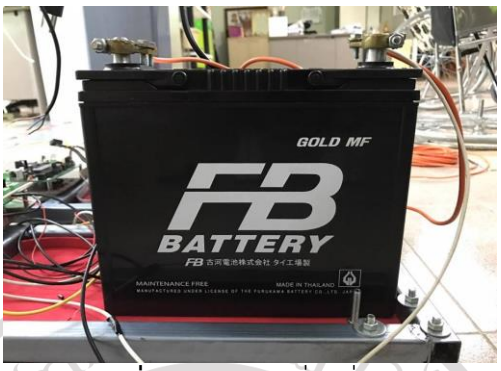
ที่มา (https://th.wikipedia.org)

แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด

แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด (Lead–acid Battery) สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1859 โดยนักฟิสิกส์ชาวฝรั่งเศส แกสตัน Planté. แบตเตอรี่ชนิดนี้แบบชาร์จไฟได้ชนิดที่เก่าแก่ที่สุด ซึ่งมีอัตราส่วนพลังงานต่อน้ำหนักที่ต่ำมาก และอัตราส่วนพลังงานต่อปริมาณที่ต่ำ แต่มีอัตราส่วนกำลังงานต่อน้ำหนักค่อนข้างสูง นั่นหมายถึงมีความสามารถในการจ่ายกระแสไฟกระชากที่สูง ด้วยคุณสมบัติข้างต้นรวมกับราคาที่ค่อนข้างถูก ทำให้เป็นที่น่าสนใจสำหรับการใช้งานในเครื่องยนต์ที่ต้องใช้กระแสสูงสำหรับการจุดเครื่องยนต์.

แบตเตอรี่ แบบแห้งจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือประเภทที่ใช้เจลเป็นวัสดุดูดซับกรดเรียกว่า แบตเตอรี่ แบบเจล (Gel Battery or GelCell) และประเภทที่ใช้แผ่นซิลิกาไฟเบอร์เป็นตัวดูดซึมเรียกว่า แบตเตอรี่ แบบ AGM (AGM Battery)ซึ่งลักษณะการแบ่งประเภทแบบนี้เป็นการแบ่งตามลักษณะโครงสร้างทางกายภาพ ของ แบตเตอรี่ แต่การแบ่งประเภทของ แบตเตอรี่ ตะกั่วกรดยังแบ่งได้อีกลักษณะหนึ่งคือ การแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน โดยจะแบ่งเป็น แบตเตอรี่ แบบใช้งานทั่วไป หรือแบบที่ใช้สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ แบบคายประจุลึกและแบบลูกผสม ตัวอย่างแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด 12 VDC 75Amh แสดงดังภาพที่ 3.5

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรามเพชรบุรี



ภาพที่ 3.5 แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด

มอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล การทำงานปกติของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสองในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ฉุดลาก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วมอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกล และ การผลิตพลังงานไฟฟ้า(ในขณะเบรก)

มอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายเช่น พัดลมอุตสาหกรรม เครื่องเป่า ปั๊ม เครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน และดิสก์ไดรฟ์ มอเตอร์ไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนโดยแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC) เช่น จากแบตเตอรี่, ยานยนต์หรือวงจรเรียงกระแส หรือจากแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ (AC) เช่น จากไฟบ้าน อินเวอร์เตอร์ หรือ เครื่องปั่นไฟ มอเตอร์ขนาดเล็กอาจจะพบในนาฬิกาไฟฟ้า มอเตอร์ทั่วไปที่มีขนาดและคุณลักษณะมาตรฐานสูงจะให้พลังงานกลที่สะดวกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดใช้สำหรับการใช้งานลากจูงเรือ และ การบีบอัดท่อส่งน้ำมันและปั๊มสูบจัดเก็บน้ำมันซึ่งมีกำลังถึง 100 เมกะวัตต์ มอเตอร์ไฟฟ้าอาจจำแนกตามประเภทของแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าหรือตามโครงสร้างภายในหรือตามการใช้งานหรือตามการเคลื่อนไหวของเอาต์พุต และอื่น ๆ แสดงตัวอย่างเกียร์มอเตอร์แสดงดังภาพที่ 3.6

ภาพที่ 3.6 มอเตอร์กระแสตรง ZYTD775

อุปกรณ์แสดงผล

อุปกรณ์แสดงผล คือ อุปกรณ์ที่ใช้แสดงค่าสถานะต่างๆ ของหุ่นยนต์ให้มนุษย์ทราบ ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น จอภาพ ที่ใช้บอกสถานะด้วยภาพ ลำโพง ที่ใช้บอกสถานะด้วยเสียง หรือแม้กระทั่งหลอดไฟก็ใช้บอกสถานะของหุ่นยนต์ได้เช่นกัน

จอสัมผัส เป็นรูปแบบหนึ่งของอุปกรณ์แสดงผลและนำเข้าข้อมูลที่ผสมร่วมกัน เพื่อลดขนาดพื้นที่การใช้งาน โดยโปรแกรมจะแสดงผลภาพกราฟฟิคบนจอภาพ และผู้ใช้สามารถใช้นิ้วมือสัมผัสบนจอภาพ เพื่อเลือกรายการต่างๆทั้งที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพ หรือข้อความก็ได้ เพื่อสั่งงาน จอสัมผัสนิยมนำมาใช้ในลักษณะของงานที่ช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาการใช้อุปกรณ์นำเข้าแบบจับต้อง เช่น แป้นพิมพ์, เมาส์, เป็นต้น หน้าจอสัมผัสจะสามารถรู้ตำแหน่งที่เราสัมผัสได้นั้นจะต้องอาศัยระบบพื้นฐานซึ่งมี 3 ประเภท คือ

ตัวต้านทาน ประกอบด้วย ช่องกระจกเคลือบด้วยตัวนำและตัวต้านทานโดยทั้งสองชั้นนี้ไม่ได้อยู่ติดกัน โดยมีตัวกั้นและชั้นตัวต้านทานที่ปรับค่าได้อยู่บนสุด ในขณะที่หน้าจอกำลังทำงานจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทั้งสองชั้น เมื่อผู้ใช้สัมผัสหน้าจอ ทำให้ชั้นทั้งสองชั้นสัมผัสกันตรงตำแหน่งที่เราสัมผัส เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน และถูกบันทึกไว้และคำนวณหาตำแหน่งโดยทันที เมื่อรู้ว่าสัมผัสตรงส่วนใดแล้ว จะมีไดรเวอร์พิเศษที่ทำหน้าที่แปลการสัมผัสไปเป็นสัญญาณหรือรหัสส่งไปให้ระบบปฏิบัติการ

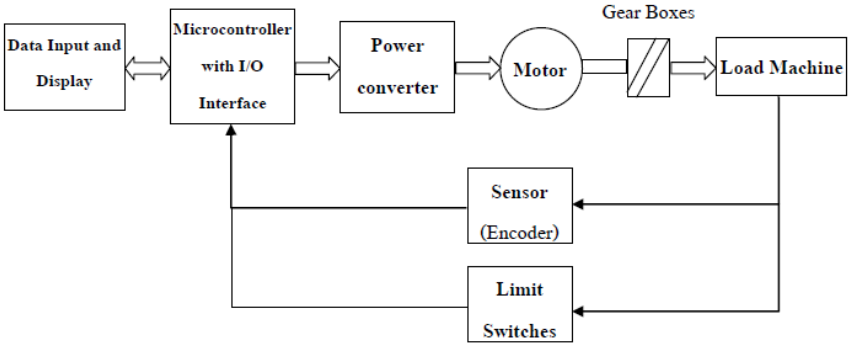
ตัวเก็บประจุ จะเป็นชั้นที่ไว้สำหรับเก็บประจุไฟฟ้าซึ่งจะวางอยู่บนช่องกระจกของหน้าจอ เมื่อผู้ใช้สัมผัสหน้าจอ ประจุไฟฟ้าบางส่วนจะถูกส่งไปยังตัวผู้ใช้ทำให้ประจุไฟฟ้าที่มีอยู่ในตัวเก็บประจุลดลง การลดลงนี้จะเป็นตัวบอกตำแหน่งของการสัมผัสซึ่งจะมีวงจรที่คอยตรวจสอบอยู่ที่มุมของหน้าจอทั้งสี่มุม ต่อจากนั้นคอมพิวเตอร์จะคำนวณ จากผลต่างของประจุไฟฟ้าในแต่ละมุม จนได้ตำแหน่งตรงที่ผู้ใช้สัมผัสแล้วจึงส่งไปให้ไดรเวอร์

คลื่นเสียงที่ผิวของหน้าจอ บนหน้าจอของระบบคลื่นเสียงที่ผิวหน้าจอจะมีตัวรับ และส่งสัญญาณอยู่ตลอดแนวตั้งและแนวนอน ของแผ่นกระจกของหน้าจอ และตัวตัวสะท้อน ซึ่งจะทำหน้าที่ส่งสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ที่มาจากตัวส่งสัญญาณไปยังตัวอื่น ตัวรับสัญญาณจะเป็นตัวบอกถ้าคลื่นถูกรบกวนโดยการสัมผัสของผู้ใช้ และจะสามารถระบุตำแหน่งที่สัมผัสได้ การใช้ระบบคลื่นทำให้หน้าจอสามารถแสดงภาพได้อย่างชัดเจนมากกว่าทั้งสองระบบข้างต้น แสดงตัวอย่างจอสัมผัสดังภาพที่ 3.7

ภาพที่ 3.7 แสดงลักษณะจอสัมผัส

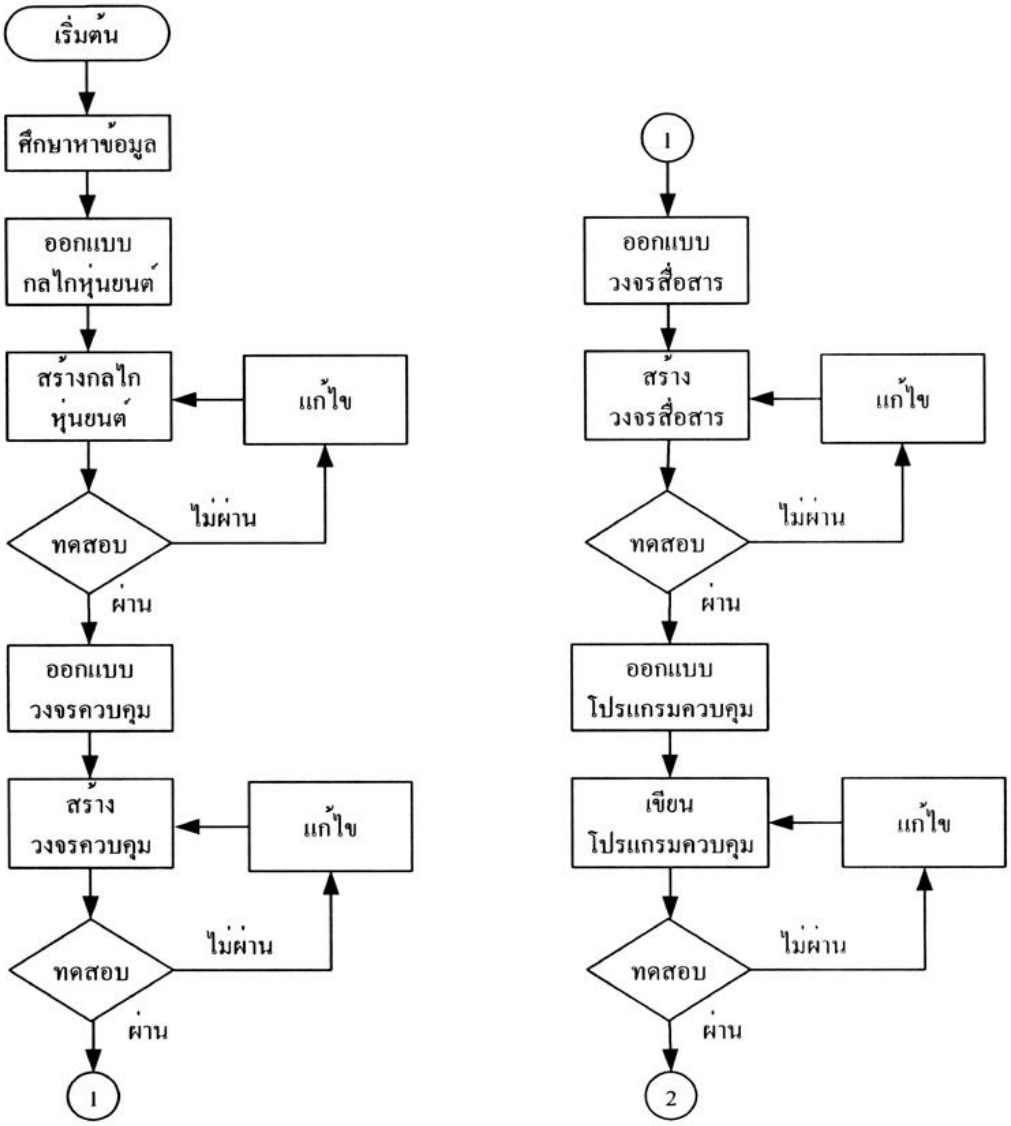
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาออกแบบหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์ โดยมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อสร้างระบบวงจงควบคุมหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์ เพื่อใช้ในงานการประชาสัมพันธ์ต่างๆ โดยการควบคุมการหมุนของมอเตอร์ดังภาพที่ 3.8 แผนผังการดำเนินงานออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ดังภาพที่ 3.9 และแผนการดำเนินงานดังภาพที่ 3.10



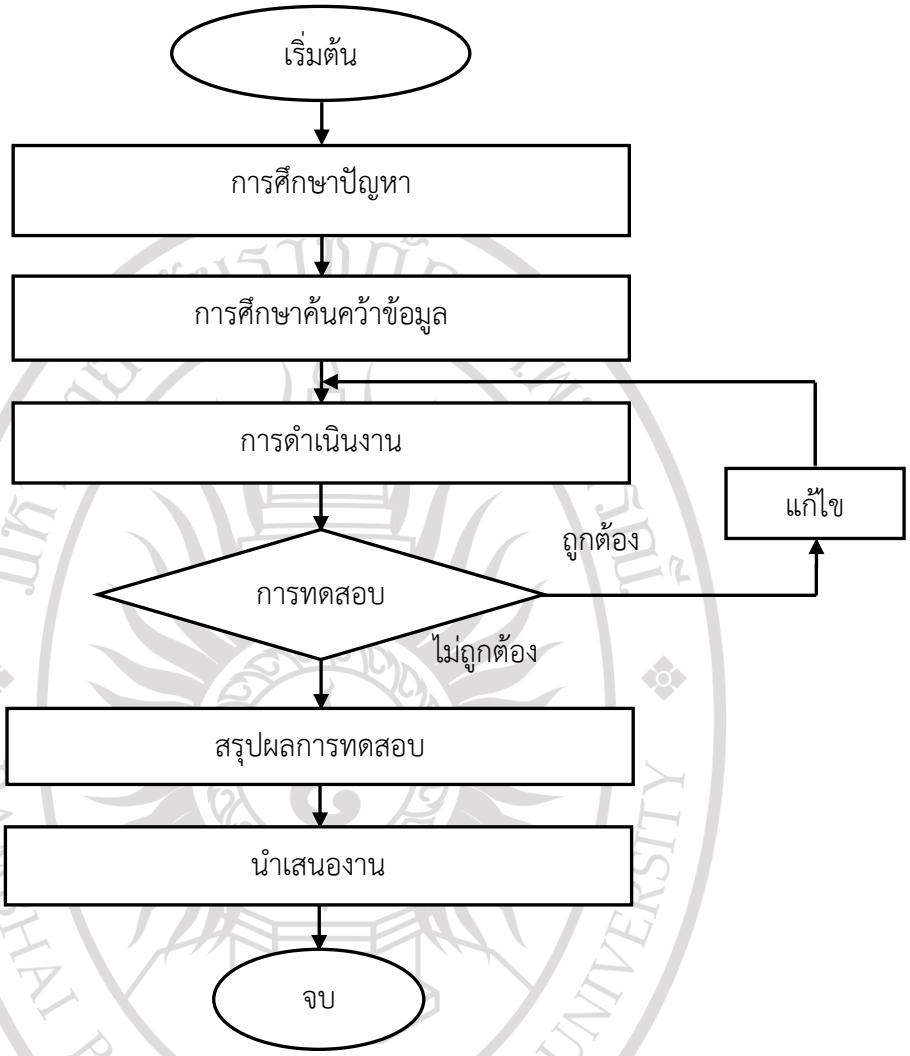
ภาพที่ 3.8 บล็อกไดอะแกรมการควบคุมการหมุนของมอเตอร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 3.9 แผนผังการดำเนินงานออกแบบและสร้างหุ่นยนต์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

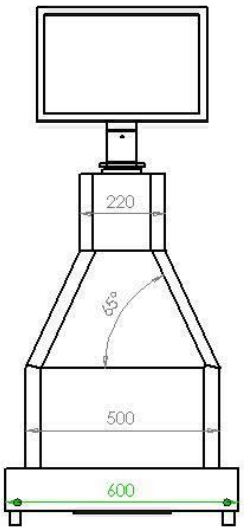


ภาพที่ 3.10 แผนการดำเนินงาน

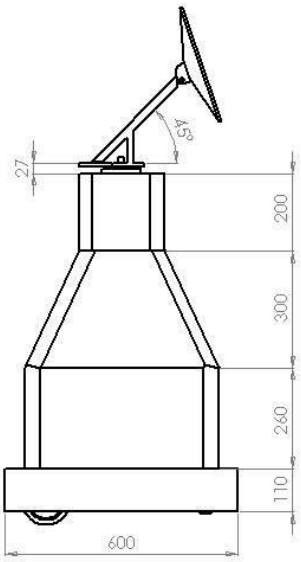
3.3 ออกแบบชิ้นส่วนต่างๆของหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์

ออกแบบโครงสร้างและชิ้นส่วนหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์โดยการเขียนด้วยโปรแกรม Solid Works และพิจารณาตามความเป็นไปได้ แสดงดังภาพที่ 3.11 – ภาพที่ 3.13 โดยหน่วยที่ใช้สเกลเป็นมิลลิเมตร

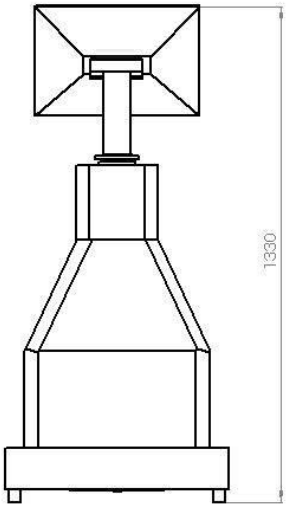
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 3.11 ภาพด้านหน้าหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์หน่วยมิลลิเมตร



ภาพที่ 3.12 ภาพด้านหลังของหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์หน่วยมิลลิเมตร



ภาพที่ 3.13 ภาพด้านข้างของหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์หน่วยมิลลิเมตร

3.4 ดำเนินการสร้างชิ้นส่วนต่างๆของหุ่นยนต์ตามที่ออกแบบ

3.3.1 สร้างตัวฐานของหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์

1. นำเหล็กกล่องขนาด 1x1 นิ้ว วัดขนาดยาว 50cm กว้าง 50cm ตัดจำนวน 6 ชิ้น และขนาด 20 cm จำนวน 2 ชิ้น

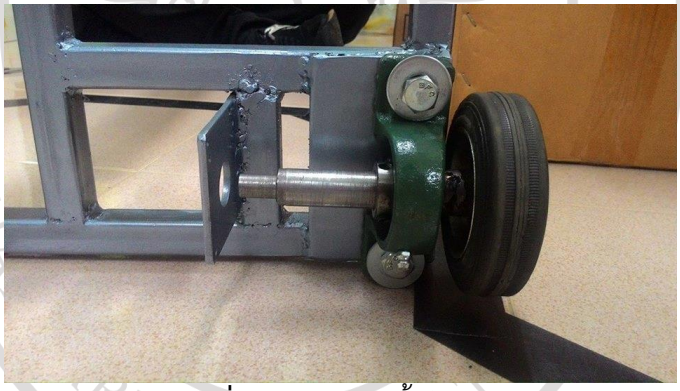
2. นำเหล็กกล่องเชื่อมติดกันตามแบบที่ออกแบบไว้

3.3.2 การสร้างชุดขับเคลื่อนหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์

ภาพที่ 3.14 ชุดล้อด้านซ้าย

ภาพที่ 3.15 ชุดล้อด้านขวา

1. เหล็กเพลาขนาด 25 มิลลิเมตรกลึงลดขนาดเหลือ 18 มิลลิเมตร โดยมีความยาว 120 มิลิเมตร ขนาดลูกปืนล้อ รหัส UCP 204-12 ขนาดล้อ 4 นิ้ว Cupping เข้า 8 มิลลิเมตร ออก 12 มิลลิเมตร มีความยาวทั้งหมด 40 มิลลิเมตร ขนาดแบรริ่งเบอร์ 12 (UCP 204-12) แสดงดังภาพที่ 3.14 – ภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 การติดตั้งล้อขวา

2. เจาะรูขนาด 12 มิลลิเมตร เพื่อติดตุ๊กตาแบรริ่งเข้ากับฐานทางด้านซ้ายและขวา โดยมีน็อต M 17 ยึดแบรริ่ง และประกอบล้อส่วนหน้าของหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. เจาะรูขนาด 6 มิลลิเมตร 2 รูเพื่อยึดติดล้อด้านหลังโดยมีน็อต M10 ยึดติดกับฐาน

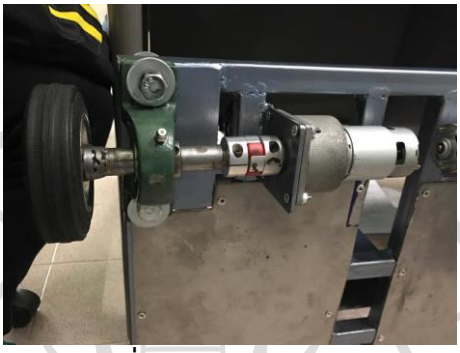
ภาพที่ 3.17 โครงสร้างหุ่นยนต์

ภาพที่ 3.18 โครงสร้างฝาครอบหุ่นยนต์ประชาสัมพันธ์

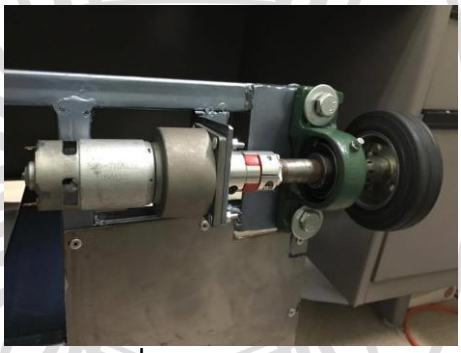
ภาพที่ 3.19 ฝาครอบด้านที่ไม่สามารถเปิดได้

ลิขสิทธิ์ของม พรรณี

4. ติดตั้งคัปปิ้งเข้ากับเพลามอเตอร์และทำการติดตั้งสายไฟ ขั้ว บวก และ ขั้วลบ ตามคำสั่งที่เขียนลงบนไมโครคอลโทรนเลอร์ แสดงดังภาพที่ 3.20 และภาพที่ 3.21

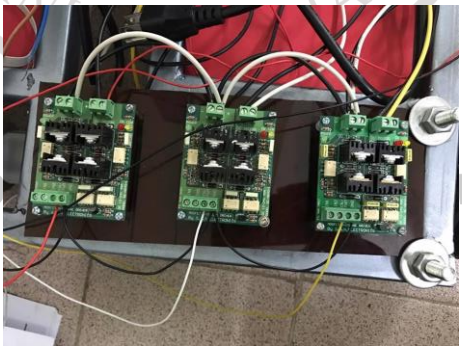


ภาพที่ 3.20 ชุดขับด้านซ้าย



ภาพที่ 3.21 ชุดขับด้านขวา

5. ติดตั้งสายไฟเข้ากับบอร์ดขับดีซีมอเตอร์รุ่น SE-HB-40-A



ภาพที่ 3.22 แสดงการต่อสายไปเข้ากับบอร์ดขับดีซีมอเตอร์

ลิขสิทธิ์ของ พรรณี

6. ติดตั้งสายไฟเข้ากับไมโครคอนโทรนเลอร์

ภาพที่ 3.23 แสดงการต่อสายไฟเข้ากับไมโครคอนโทรนเลอร์

7. ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับแสงติดเข้ากับฐานและติดตั้งสายไฟจากเซนเซอร์เข้าบรอด์ Pic pin a1 และ a4 แสดงดังภาพที่ 3.24

ภาพที่ 3.24 แสดงการต่อเซนเซอร์ตรวจจับแสง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี