หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

Automatic Mobile Alcohol Spraying Robot

จัดทำโดย

นรจ.ศิริโชค	ด้วงมั่ง
นรจ.จักรกริช	สุวรรณเสถียร
นรจ.พันธุ์พิทักษ์	ตั้งเจียมศรี
นรจ.สุชาครีย์	เดชทศพล
นรจ.พันธกานต์	เรือนเงิน
นรจ.ธิติพัฒน์	เหล่าอัน

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ 2

พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2564

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน **หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ**

ผู้จัดทำ	**นรจ.ศิริโชค**	**ด้วงมั่ง**	**หัวหน้ากลุ่ม**
	นรจ.จักรกริช	**สุวรรณเสถียร**	**รองหัวหน้ากลุ่ม**
	นรจ. พันธุ์พิทักษ์	**ตั้งเจียมศรี**	**สมาชิกกลุ่ม**
	นรจ. สุชาครีย์	**เดชทศพล**	**สมาชิกกลุ่ม**
	นรจ. พันธกานต์	**เรือนเงิน**	**สมาชิกกลุ่ม**
	นรจ.ธิติพัฒน์	**เหล่าอัน**	**สมาชิกกลุ่ม**
ครูที่ปรึกษา	**น.ต.เสถียร**	**ตั้งพรประเสริฐ**	
	ร.ท.ธวัชชัย	**ศรีมงคล**	
	พ.จ.อ.นเรศ	**แสงม่วง**	
	พ.จ.อ.จตุรงค์	**คอนมะลา**	

ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นโครงงานหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติมีส่วนประกอบคือ Arduino Mega 2560, Ultrasonic sensor, L298N, color sensor, Relay โดยมีหลักการคือใช้ Ultrasonic sensor ในการตรวจจับระยะและส่งค่าไปยัง Arduino Mega 2560 โดยมีการเขียนโปรแกรมให้เคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวาง จากนั้นโปรแกรมนี้จะส่งไปยัง L298N ในการสั่งมอเตอร์ให้หมุนตามคำสั่งโปรแกรมจากนั้นหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ตามโปรแกรมที่เขียนส่วนการพ่นแอลกอฮอล์จะใช้ Relay ควบคุมปั๊มน้ำในการพ่นแอลกอฮอล์

จากการทดลองพบว่า การทดสอบตรวจจับระยะของ Ultrasonic sensor ที่ระยะ 30 cm นั้นเป็นระยะที่สามารถส่งค่าให้ Arduino mega 2560 ทำการสั่งให้ L298N ไปทำการสั่งควบคุมมอเตอร์ให้หยุดก่อนชนสิ่งกีดขวางและระยะตรวจจับระยะไกลสุด 4 m ส่วนการทดลองใช้แรงดันกับ Relay นั้นต้องใช้ 9V ถึง Relay จะทำงานได้และการทดลองปั๊มน้ำครั้งแรกใช้แรงดันไฟฟ้าขนาด 9 V ทำให้ปั๊มน้ำสามารถพ่นออกไปได้แต่ระยะในการพ่นนั้นสั้นไปจึงเปลี่ยนมาใช้แรงดันไฟฟ้าที่ 12 V ปั๊มน้ำสามารถพ่นได้ระยะไกลได้จากระยะเดิม

ข้อเสนอแนะ สำหรับโครงงานนี้ ควรเลือกใช้ sensor ที่มีมาตรฐานสูงเพื่อลดค่าความผิดพลาดของ sensor และทำการปรับเทียบค่าต่างๆนั้นให้แม่นยำมากยิ่งขึ้นยังจะสามารถพัฒนาให้หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและโปรแกรม Arduino IDE นั้นมีความเข้าใจยากสำหรับผู้จัดทำที่มีพื้นฐานในการเขียนคำสั่งน้อยรวมไปถึงระยะเวลาที่จะศึกษาโปรแกรมให้เข้าใจลึกซึ้ง

น.ต.

(เสถียร ตั้งพรประเสริฐ)

ครูที่ปรึกษาโครงงาน

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากคุณครูที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้คำปรึกษาและความรู้จาก น.ต.เสถียร ตั้งพรประเสริฐ ร.ท.ธวัชชัย ศรีมงคล พ.จ.อ.นเรศ แสงม่วง และ พ.จ.อ.จตุรงค์ คอนมะลา ขอขอบพระคุณคุณครูกองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ ทุกท่านและครูโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับโครงงานนี้ที่คอยให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครูอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนจนทำให้คณะผู้จัดทำมีความเข้าใจและความรู้จึงส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

นรจ.ศิริโชค	ด้วงมั่ง
นรจ.จักรกริช	สุวรรณเสถียร
นรจ.พันธุ์พิทักษ์	ตั้งเจียมศรี
นรจ.สุชาครีย์	เดชทศพล
นรจ.พันธกานต์	เรือนเงิน
นรจ.ธิติพัฒน์	เหล่าอัน

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของโครงงาน	3
2.2 ภาษาคอมพิวเตอร์	5
2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์(Arduino Mega 2560)	6
2.4 Color sensor	6
2.5 เซนเซอร์ตรวจจับระยะ	7
2.6 วิธีการต่อ Arduino	9
2.7 Gear Motor	10
2.8 Relay	10
2.9 ปั๊มน้ำ	11
2.10 L298N (Drive motor	11
2.11 วิธีการต่อวงจรความต้านทาน	12
2.12 ค่ามาตรฐานแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ	13
2.13 ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแอลกอฮอล์	13
2.14 Conductivity หรือ การนำไฟฟ้า	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	14
3.1 วิธีการดำเนินงาน	14-15
3.2 วิธีการดำเนินงานของระบบ	16
3.3 บล็อกไดอะแกรม	17
3.4 วงจรการทำงาน	18
3.5 แผนการดำเนินงาน	19
บทที่ 4 ผลการทดลอง	20
4.1 ผลการทดลอง Ultrasonic sensor	20
4.2 ผลการทดลองแรงดันของปั๊มน้ำ	21
4.3 ทดลอง L298N Motor	22
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	23
5.1 สรุป	23

5.2 ปัญหา 23
5.3 ข้อเสนอแนะ 23

บรรณานุกรม 24
ภาคผนวก ก รายการวัสดุอุปกรณ์ 25-26
ภาคผนวก ข ภาพการดำเนินงาน 27-32
ภาคผนวก ค หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ 33-53
ประวัติผู้จัดทำ 54-56

สารบัญรูป

รูปที่ 2.1 การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า 3
รูปที่ 2.2 Arduino Mega 2560 6
รูปที่ 2.3 color sensor 6
รูปที่ 2.4 Ultrasonic sensor 7
รูปที่ 2.5 การต่อ Arduino Mega 2560 กับ HC-SR04 9
รูปที่ 2.6 การต่อ Arduino UNO กับ L298n DC Motor 9
รูปที่ 2.7 Gear Motor เกียร์มอเตอร์ 3V - 12V 10
รูปที่ 2.8 Relay 1 Channels Relay Module (High/Low Level Trigger) 10
รูปที่ 2.9 Pump Water DC ปั๊มน้ำ DC 6-12V 11
รูปที่ 2.10 L298N (Drive Motor) 11
รูปที่ 2.11 การต่อความต้านทานแบบอนุกรม 12
รูปที่ 2.12 การต่อความต้านทานแบบขนาน 12
รูปที่ 3.1 ขั้นตอการดำเนินงาน 14
รูปที่ 3.2 ผังการดำเนินงาน 15
รูปที่ 3.3 ผังการทำงานของระบบ 16
รูปที่ 3.4 Block Diagram ของระบบการทำงานหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ 17
รูปที่ 3.5 วงจรการทำงานของระบบ 18
รูปที่ 4.1 ผลการทดลอง Ultrasonic sensor 20
รูปที่ 4.2 ผลทดลองแรงดันของปั๊มน้ำ 21
รูปที่ 4.3 ผลการทดลองเคลื่อนที่ตามขอบเขต 22

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 มอเตอร์ที่ใช้ทำหุ่นยนต์ 4
ตารางที่ 2.2 ค่ามาตรฐานแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ 13
ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน 19
ตารางที่ 4.1 ผลการทดลอง Ultrasonic sensor 20
ตารางที่ 4.2 ผลทดลองแรงดันของปั๊มน้ำ 21
ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองเคลื่อนที่ตามขอบเขต 22
ตาราง วัสดุและอุปกรณ์ 25-26

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โควิด-19) ในปัจจุบัน ทั้งที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนรวมถึงสถานรักษาพยาบาลผู้ป่วยติดเชื้อกำลังประสบปัญหาอยู่ โดยหน่วยงานต่างๆนั้นจะกำหนดมาตรการต่างๆเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดที่เกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความอันตรายของโรคโควิด-19 ซึ่งอาจทำให้มีผู้ติดเชื้อเสียชีวิตได้ โดยปกติการฆ่าเชื้อมีอยู่ 2 แบบ คือการฆ่าเชื้อด้วยเจ้าหน้าที่และเครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ การฆ่าเชื้อโดยเจ้าหน้าที่จะทำให้เจ้าหน้าที่ได้รับความเสี่ยงจากเชื้ออาจทำให้ครอบครัวของเจ้าหน้าที่ได้รับความเสี่ยงจากการติดเชื้อไปด้วยดังนั้น การที่นำหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติมาเพื่อใช้อำนวยความสะดวกเพื่อฆ่าเชื้อโรคบนพื้น จึงเป็นทางเลือกในการช่วยลดอัตราการติดเชื้อ โควิด-19 อีกทั้งยังช่วยลดการสูญเสียและยังเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้กับบุคลากรทางการแพทย์หรือหน่วยงานต่างๆ ได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

1.2.2 เพื่อนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในห้องเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์

1.2.3 เพื่อเพื่อลดความเสี่ยงในการติดเชื้อโควิด–19 ของเจ้าหน้าที่ในการพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่และพ่นแอลกอฮอล์บนพื้นได้อัตโนมัติในห้องโล่ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

1.4.2 ได้ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในห้องเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์

1.4.3 เป็นต้นแบบแก่การพัฒนาต่อไป

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสร้างหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติด้วยโปรแกรม Arduino IDEมีส่วนประกอบไปด้วย Arduino Mega 2560, Ultrasonic sensor, L298N, Relay

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของโครงงาน

2.1.1 กฎของนิวตัน ผู้ค้นพบ เซอร์ไอแซค นิวตัน (Sir Isaac Newton)

กฎข้อที่ 1 $\Sigma F = 0$ หรือกฎของความเฉื่อย

วัตถุจะรักษาสภาพหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ในทิศทางเดิมก็ต่อเมื่อแรงลัพธ์ที่มากระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์

กฎข้อที่ 2 $\Sigma F = ma$ หรือกฎของความเร่ง

เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์มากระทำกับวัตถุ วัตถุจะมีความเร่งในทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์นั้น

2.1.2 กฎของโอห์ม ผู้คนพบ เกอร์ค ซีม็อน โอห์ม (Georg Simon Ohm)

$$V=IR$$

โดยที่ V = ความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวนำ

I = กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวนำ

R = ความต้านทาน ซึ่งเป็นค่าคงที่จากกฎของโอห์ม

ความต้านทาน (R) มีหน่วยคือ โอห์ม (Ω)

2.1.3 ทฤษฎีเสียง

คลื่นเสียง สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางได้ทุกสถานะ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซคลื่นเสียงนั้นมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับคลื่นอื่นๆ เช่น แอมพลิจูด (Amplitude)ความเร็ว (Velocity) หรือ ความถี่ (Frequency)

เสียง (Sound) คือ การถ่ายทอดพลังงานจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียงผ่านโมเลกุลของตัวกลางไปยังผู้รับ โดยที่หูของเรานั้น สามารถรับรู้ถึงการสั่นสะเทือนของโมเลกุลเหล่านี้ได้และได้ทำการแปลผลลัพธ์ออกมาในรูปของเสียงต่างๆ

ตัวกลาง (Medium) จึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญต่อการได้ยินเสียงเพราะคลื่นเสียงเคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงานเท่านั้นส่งผลให้ในภาวะสุญญากาศซึ่งเป็นพื้นที่ว่างที่ไม่มีอนุภาคตัวกลางใดๆ คลื่นเสียงจึงไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้

$$vt = 331 + 0.6t$$

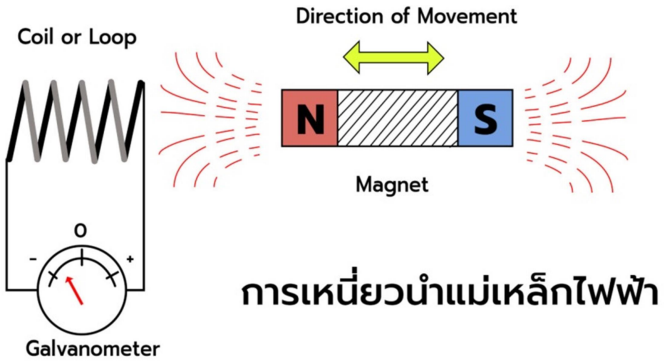
โดย vt คืออัตราเร็วเสียงในอากาศขณะอุณหภูมิ t องศาเซลเซียส (m/s)

T คืออุณหภูมิของอากาศในหน่วยเซลเซียส (C)

2.1.4 ภาษาซี (C) ผู้ค้นพบ เดนนิส แม็กคาลิสแตร์ ริตชี (Dennis MacAlistair Ritchie) เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไปภาษาซีเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรม มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างและอนุญาตให้มีขอบข่ายตัวแปร (scope) และการเรียกซ้ำ (recursion)

2.1.5 การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้ค้นพบ ไมเคิล ฟาราเดย์ (Michael Faraday)

กฎการเหนี่ยวนำของ ไมเคิล ฟาราเดย์ กล่าวว่า ขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำเป็นสัดส่วนกับอัตราการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็ก



รูปที่ 2.1 การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ที่มาจาก: http://www.neutron.rmutphysics.com/

ตารางที่ 2.1 มอเตอร์ที่ใช้ทำหุ่นยนต์

รุ่นมอเตอร์	ความยาว (cm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm)	ขนาดแกน (mm)	กระแส (mA)	ความเร็ว (rpm)	รับน้ำหนัก (kg)
Dc Gear Motor	3	2.2	1.5	150-200	90	2-3
Dc Gear Motor 2GA37 12 VDC	8	3.5	6	-	420	5-10
DC Gear Motor 2GA37F 12 VDC/24 VDC	9	3.5	6	-	450	20
Dc Gear Motor 2GA60F 12 VDC/24VDC	12.5	4.3	8	-	500	30

หมายเหตุ

- L298N (24 VDC) ความเร็วอยู่ที่ 200 rpm รับแรงดันได้สูงสุด 36 V
- น้ำหนัก Dc Gear Motor2GA37 12 VDC อยู่ที่ 500 กรัม

2.2 ภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ มี 3 แบบ

- ภาษาเครื่อง
- ภาษาระดับต่ำ
- ภาษาระดับสูง

2.2.1 ภาษาเครื่อง (Machine Language) เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับต่ำที่สุดซึ่งคอมพิวเตอร์เข้าใจได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านตัวแปลภาษาเพราะเขียนคำสั่งและแทนข้อมูลด้วยเลขฐานสอง (Binary Code) ทั้งหมด ซึ่งเป็นการเขียนคำสั่งด้วยเลข 0 หรือ 1 แทนลักษณะของการปิด (Off) และเปิด (On) และคำสั่งต่างๆ

2.2.2 ภาษาระดับต่ำ (Machine – Oriented Language) เป็นภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษาเครื่อง ได้แก่ ภาษาแอสแซมบลี เป็นภาษาที่ใช้คำในอักษรภาษาอังกฤษเป็นคำสั่งให้เครื่องทำงาน เช่น ADD หมายถึง บวก SUB หมายถึง ลบ

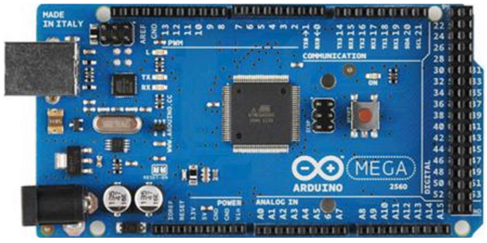
2.2.3 ภาษาระดับสูง เป็นภาษาที่พัฒนามาจากภาษาแอสแซมบลี โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ใช้งานและเรียนรู้คำสั่งได้ง่าย สะดวกต่อการเขียนโปรแกรมภาษา เช่น ภาษาซี (C) ภาษาซีเป็นภาษาที่รวมข้อมูลของภาษาระดับต่ำและภาษาข้อมูลระดับสูงเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่นิยมของนักเขียนโปรแกรม เพราะเป็นภาษาที่มีไวยากรณ์เข้าใจง่าย มีประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงานดีกว่า

ตัวอย่างภาษาซี

```
#include <stdio.h>
int main()
{
   char input[100];
   int sum;
   int i;
   printf(" Enter number (100 MAX): ");
   scanf("%s", &input);
   for(i=0; i<100; i++){
         if(input[i] == '\0')
            break;
         sum += input[i] - '0';
    }
  printf("Sum total is %d", sum);
  printf("\n\n\n");
  return 0;
}
```

2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino Mega 2560)

Arduino Mega 2560 คือ บอร์ดรุ่นใหญ่ในกลุ่มบอร์ดของ arduino ใช้ Atmega2560 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ด้วยความที่ใช้ Atmega เบอร์นี้ทำให้มี IO pin ให้ใช้ได้อย่างเหลือเฟือ อีกทั้งยังสามารถใช้ AC/DC adapter เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับบอร์ดได้



รูปที่ 2.2 Arduino Mega 2560
ที่มาจาก: https://www.gravitechthai.com

2.4 Color sensor

RGB Color Sensor (TCS230/TCS3200) Module Arduino ใช้สำหรับการอ่านค่าสี RGB ใช้สำหรับการอ่านค่าว่าเป็นสีอะไรโดยการแยกสีที่อยู่ต้อหน้า Sensor เป็นสีอะไรโดย Output ที่แสดงออกมาเป็นค่า RGB ใช้งานง่ายมีไฟ สีขาวเร่งแสงเพื่อให้มองเห็นชัดขึ้นมีความถูกต้องมากที่สุด สามารถนำไปใช้งานในที่มืดได้และยังมีกระบอกพลาสติกสีดำใช้กันไม่ให้แสงหรือสีอื่นๆเข้ามารบกวน

รูปที่ 2.3 TCS230
ที่มาจาก: https://www.cybertice.com/

2.5 เซนเซอร์ตรวจจับระยะ

เซนเซอร์ตรวจจับระยะ คือ เป็นโมดูลสำหรับใช้หาระยะห่างของวัตถุกับตัวเซนเซอร์อาศัยการทำงานของคลื่นเสียงที่ความถี่ 40 kHz ซึ่งจัดอยู่ในขบย่าน Ultrasonic

รูปที่ 2.4 Ultrasonic sensor
ที่มาจาก: https://www.omi.co.th

การใช้งาน Ultrasonic sensor

ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่างๆโดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียงและคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลาด้วยกลไกดังกล่าวทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบงานต่างๆได้อย่างมากมาย เช่น งานวัดระดับน้ำ,งานตรวจจับชิ้นงาน, งานตรวจจับความหนาของวัตถุ

โดยจะมี 4 ขา

-VCC (แดง) 5VDC

-TRIG

-ECCHO

-GROUND

ข้อควรระวัง

1.ไม่เหมาะกับวัตถุที่สามารถดูดซับเสียงหรือมีซึ่งจะทำให้การสะท้อนเกิดความผิดพลาด
2.การติดตั้งของUltrasonic Sensorด้านบนอาจทำให้การใช้งานเกิดความผิดพลาดถ้าหากอากาศมีความชื้น
3.ไม่สามารถใช้ในถังปิดหรือพื้นที่สุญญากาศได้
4.ใช้ในพื้นที่อุณหภูมิสูงมากไม่ได้
5.ใช้ในพื้นที่ที่มีความดันสูงไม่ได้ส่วนใหญ่ผู้ผลิตออกแบบให้ในความดันบรรยากาศและเต็มที่ไม่เกินได้เต็มที่ 2 bar
6.ไม่สามารถใช้ในพื้นที่หรือถังที่มีวัตถุที่ทำให้เกิดฝุ่นฟุ้งกระจายในถัง

คุณสมบัติ

1. การทำงานใช้แรงดันไฟฟ้า 5 V
2. เอาท์พุทจะเป็นสัญญาณอนาล็อก 0 - 10 VDC
3. Ultrasonic Sensor สามารถทำงานโดยไม่ต้องสัมผัสกับของเหลว
4. สามารถใช้วัดระดับของวัตถุในสถานะของเหลวและของแข็ง เช่น ฝุ่นผง เมล็ดพืช เม็ดพลาสติก

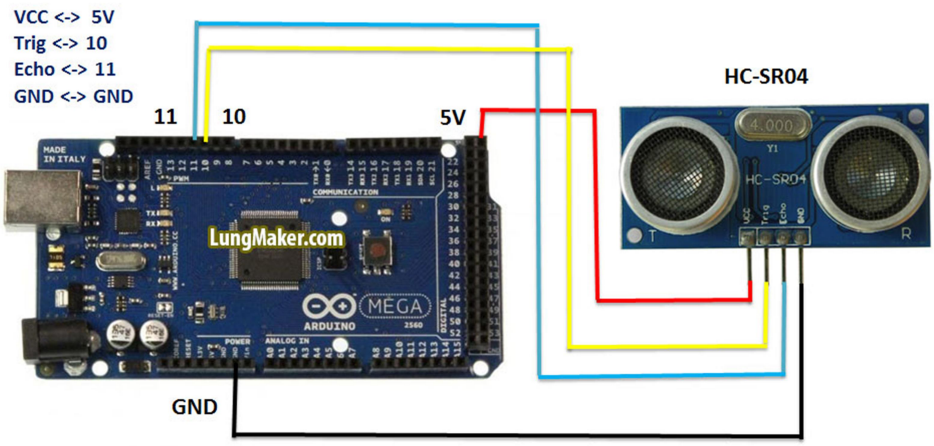
ข้อกำหนดทางเทคนิค

- แรงดันไฟฟ้าขาเข้า : 5 V
- สัญญาณขาออก : 0 - 10 VDC
- กระแสไฟฟ้าในการทำงาน : 15 mA
- ความถูกต้องของการวัด 2 - 400 Cm
- ขนาด : 2.1*4.5 Cm
- องศาในการวัด 15 องศา
- Trigger Input Signal 10 us TTL Pulse

ภายในบรรจุภัณฑ์ประกอบด้วย

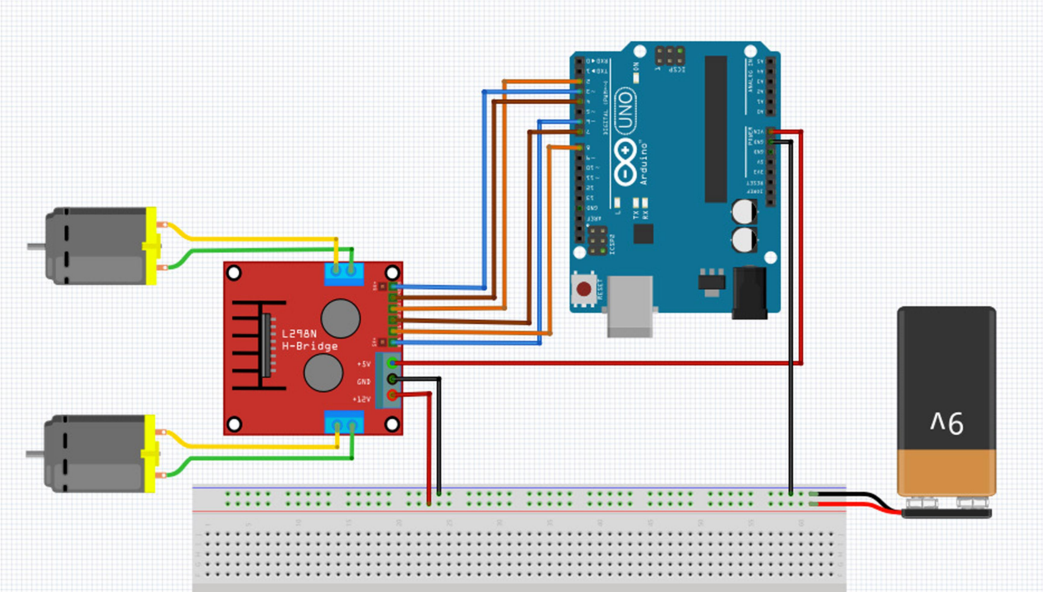
- พื้นผิวการแผ่รังสีอัลตราโซนิค
- เซรามิกเพียโซอิเล็กทริก
- ชั้นจับคู่อะคูสติก

2.6 วิธีการต่อ Arduino



รูปที่ 2.5 การต่อ Arduino Mega 2560 กับ HC-SR04

ที่มาจาก: https://www.cybertice.com/



รูปที่ 2.6 การต่อ Arduino UNO กับ L298n DC Motor
ที่มาจาก: http://fitrox.lnwshop.com

2.7 Gear Motor

รูปที่ 2.7 Gear Motor เกียร์มอเตอร์ 3V - 12V
ที่มาจาก: https://www.indiamart.com/

DC Gear Motor เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง โดยอาศัยหลักการทำงานจากมอเตอร์ในการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลเพื่อทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่และมีฟันเฟืองหรือเกียร์ทำหน้าที่ลดรอบความเร็วหรือทดรอบและเพิ่มแรงบิดเพื่อให้สามารถขับงานได้ตามที่ต้องการ

แรงดันไฟเข้า 3V - 12V
กระแสโหลด 150mA – 200mA
เฟือง 1:48 คู่
ความเร็วรอบ 90 rpm
ทอร์ก 0.4 kgf.cm

2.8 Relay

รูปที่ 2.8 Relay 1 Channels Relay Module (High/Low Level Trigger)
ที่มาจาก: https://www.thaieasyelec.com/

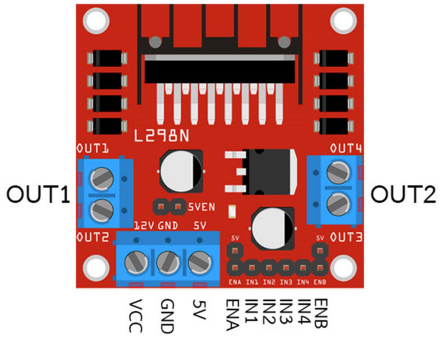
บอร์ดรีเลย์ขนาด 1 ช่อง มีเอาต์พุตคอนเน็คเตอร์ที่รีเลย์เป็น NO/COM/NC สามารถใช้กับโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC รับแรงดันสูงสุดถึง 10A โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL

2.9 ปั๊มน้ำ

รูปที่ 2.9 Pump Water DC ปั๊มน้ำ DC 6-12V
ที่มาจาก: https://www.ab.in.th/

Pump Water DC ปั๊มน้ำ DC 6-12V ชนิด ไดอะแฟรม เป็นปั๊มขนาดเล็กโครงสร้างแบบไดอะเฟรม สามารถนำไปใช้งาน รดน้ำต้นไม้ หรือพ่นหมอก ดูดน้ำออกจากตู้ปลา ได้อีกด้วยต่อวงจรง่ายไม่ต้องเสียงกับปั๊มน้ำตู้ปลาที่ใช้ไฟฟ้าแรงดัน AC ที่มีความอันตรายอาจจะเกิดไฟรั่วได้

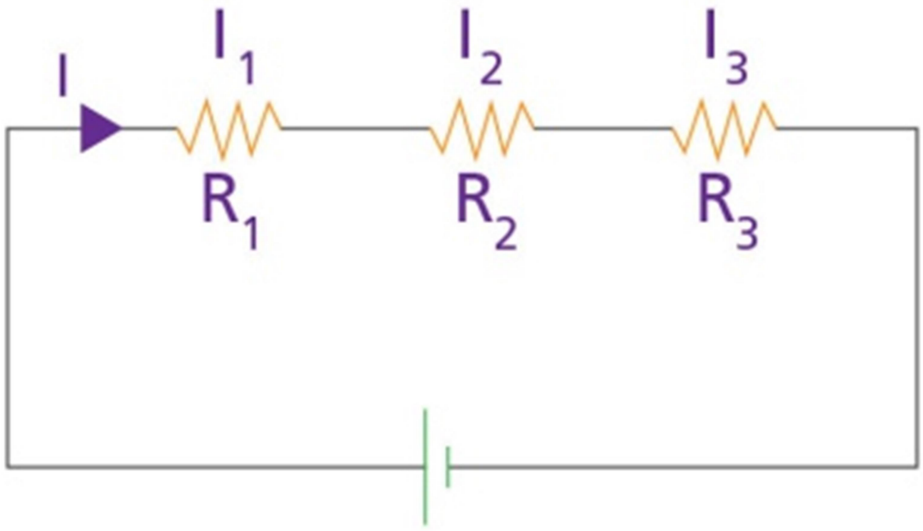
2.10 L298N (Drive motor)



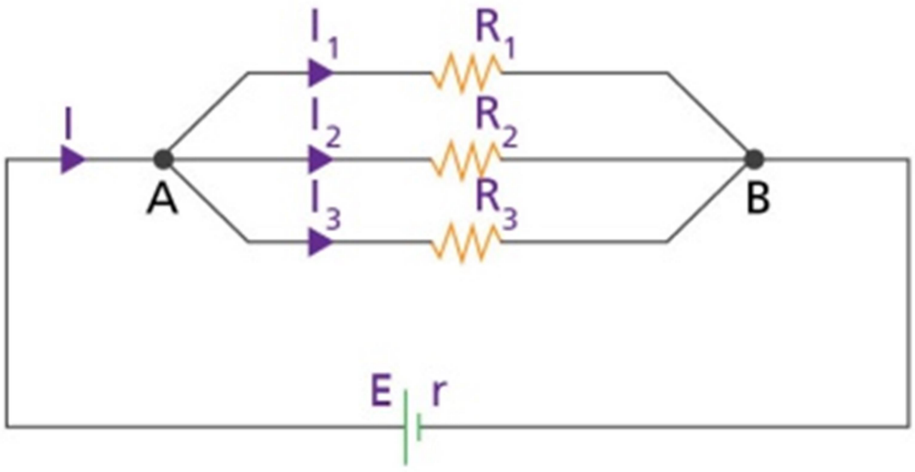
รูปที่ 2.10 L298N (Drive Motor)
ที่มาจาก: http://naringroup.blogspot.com/

L298N เป็นชุดขับมอเตอร์ชนิด H-Bridge ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการควบคุมทิศทาง และความเร็วของมอเตอร์ ซึ่งสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ทั้งหมด 2 Channel

2.11 วิธีการต่อวงจรความต้านทาน (Resistor circuit)



รูปที่ 2.11 การต่อความต้านทานแบบอนุกรม
ที่มาจาก: https://www.trueplookpanya.com/



รูปที่ 2.12 การต่อความต้านทานแบบขนาน
ที่มาจาก: https://www.trueplookpanya.com/

2.12 ค่ามาตรฐานแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ

ตารางที่ 2.2 ค่ามาตรฐานแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการฆ่าเชื่อ

รายการ	มาตรฐานคุณภาพแอลกอฮอล์	หน่วย
1.เอทิลแอลกอฮอล์	70 - 75	เปอร์เซ็นต์
2.การระเหยของแอลกอฮอล์	10 - 20	วินาที

แหล่งที่มา : มาตรฐานแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ – กรมควบคุมโรคwww.ddc.moph.go.th

2.13 ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์เข้มข้น 70-90%โดยปริมาตรในน้ำ (62.4- 85.8% โดยน้ำหนักในน้ำ) เป็นสารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยสูง ราคาไม่แพง ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่ตกค้างไม่ว่าจะเลือกใช้แอลกอฮอล์เจลหรือแอลกอฮอล์สเปรย์ควรระมัดระวังความถี่ในการใช้เพราะอาจจะทำให้ผิวแห้งและควรระวังในเรื่องการจัดเก็บให้พ้นแสงสว่างและความร้อน เพราะแอลกอฮอล์สามารถติดไฟได้อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน ผู้ผลิตอาจเติมสี แต่งกลิ่นในตำรับ เช่น เตรียมเป็นสารละลายใสหรือเจลสีฟ้านั้นเพื่อให้ผู้บริโภคตระหนักว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ภายนอกเท่านั้น ห้ามรับประทาน

2.14 Conductivity หรือ การนำไฟฟ้า

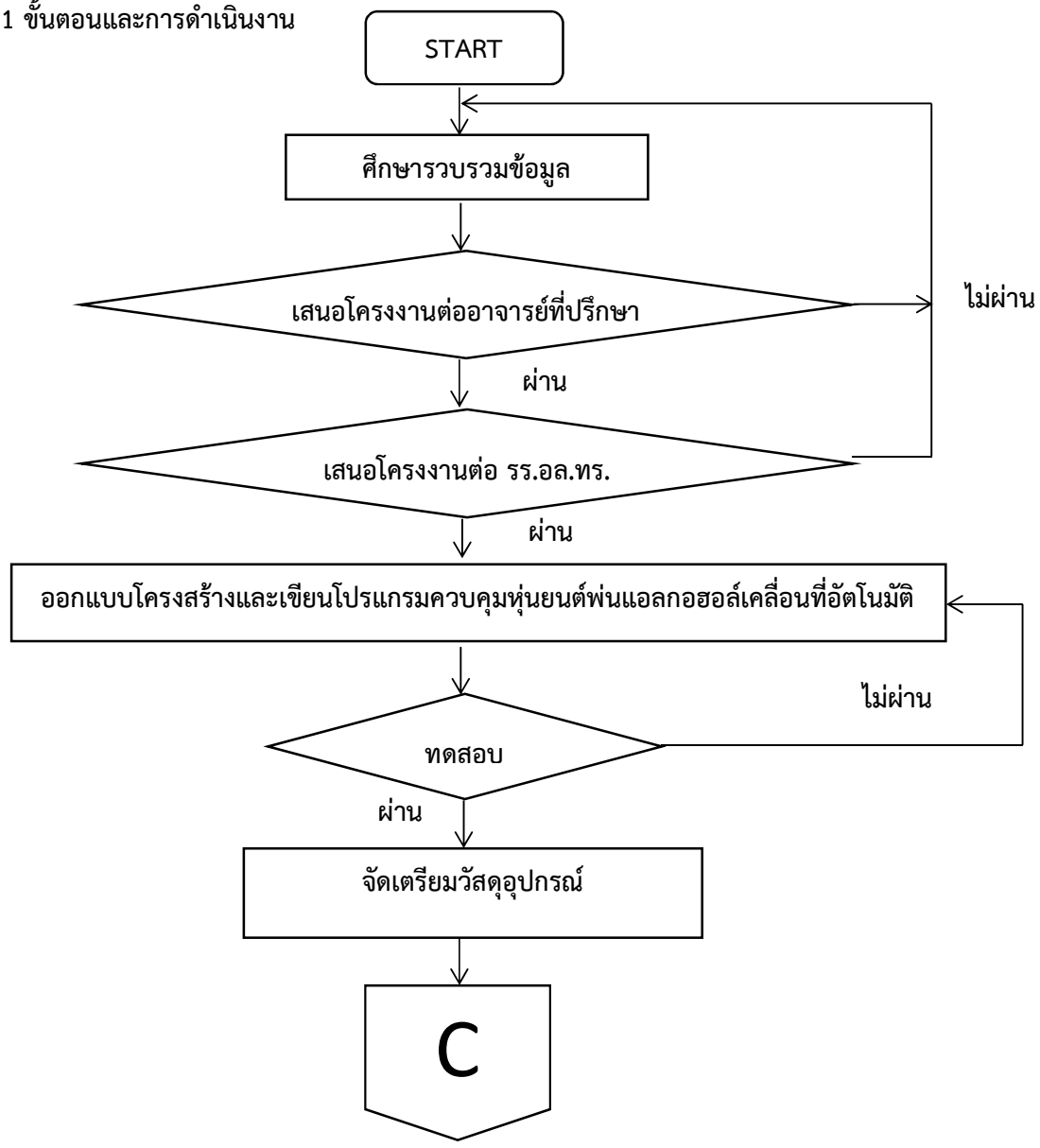
การวัดค่าการนำไฟฟ้าทำได้โดยการใช้หัววัด (probe) และเครื่องวัด (meter) โดยการใส่แรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้วไฟฟ้าสองขั้วในหัววัดซึ่งจุ่มลงไปในน้ำการลดลงของแรงดันไฟฟ้าซึ่งเกิดจากการต้านของน้ำจะนำไปใช้คำนวณค่าการนำไฟฟ้าต่อเซนติเมตรเครื่องวัดจะแปลงค่าเป็นไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร และจะแสดงผลให้ผู้ตรวจวัดทราบเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าบางชนิดสามารถใช้ตรวจวัดปริมาณของแข็งละลายน้ำ (Total dissolved solids; TDS) และความเค็ม (Salinity) ได้โดยใช้ TDS จะวัดได้เป็นมิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) และสามารถคำนวณได้จากการนำค่าการนำไฟฟ้าคูณด้วยค่าคงที่ระหว่าง 0.55 ถึง 0.9 ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการทดลอง

บทที่ 3

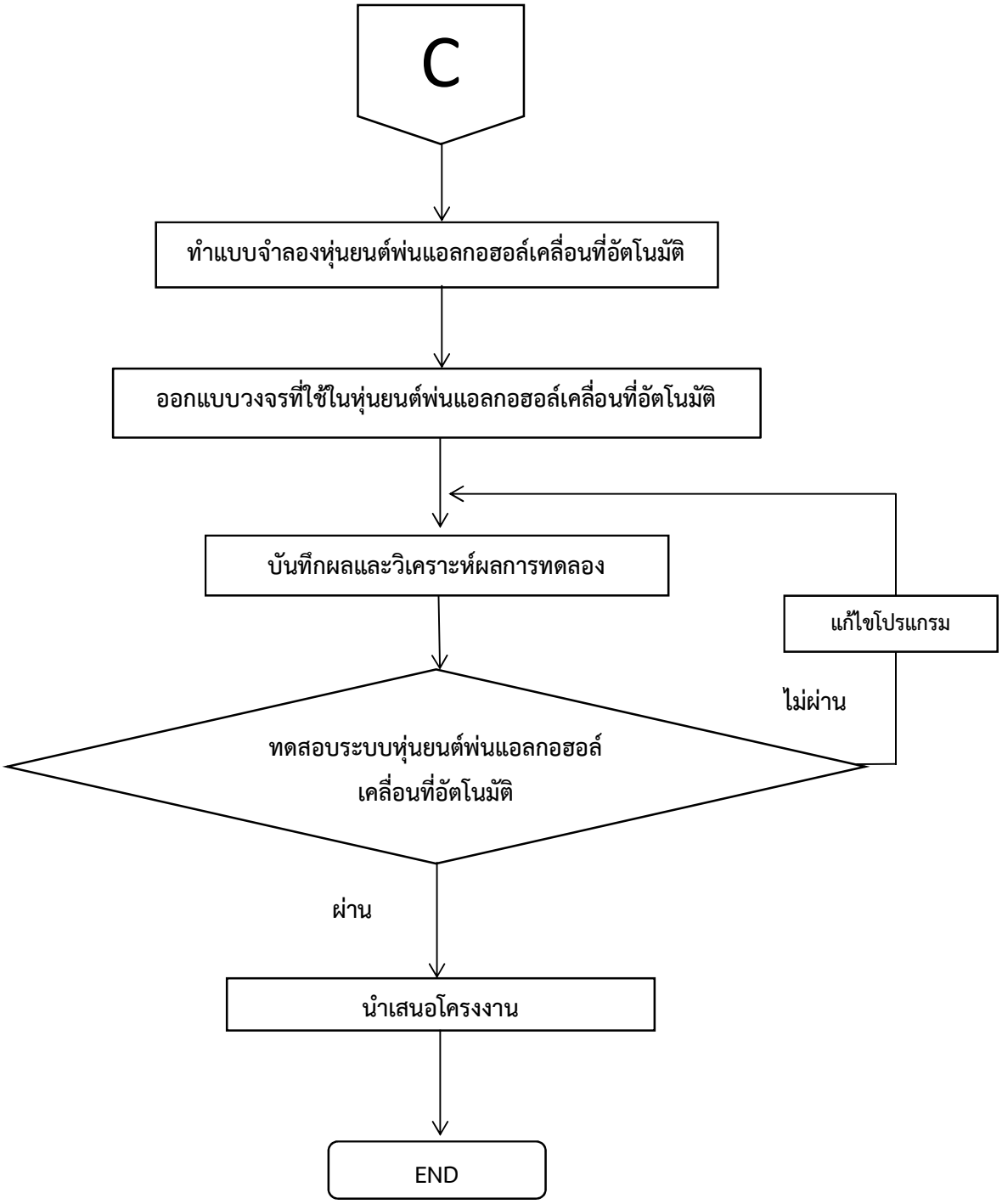
วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้ได้อธิบายในวิธีการดำเนินงานของแต่ละส่วนที่จะใช้ในโครงงานนี้ซึ่งจะประกอบไปด้วย วิธีการดำเนินงานโครงงาน วิธีดำเนินงานของระบบ บล็อกไดอะแกรม วงจรการทำงาน แผนการดำเนินงาน สำหรับรายละเอียดโปรแกรมควบคุมระบบ

3.1 ขั้นตอนและการดำเนินงาน

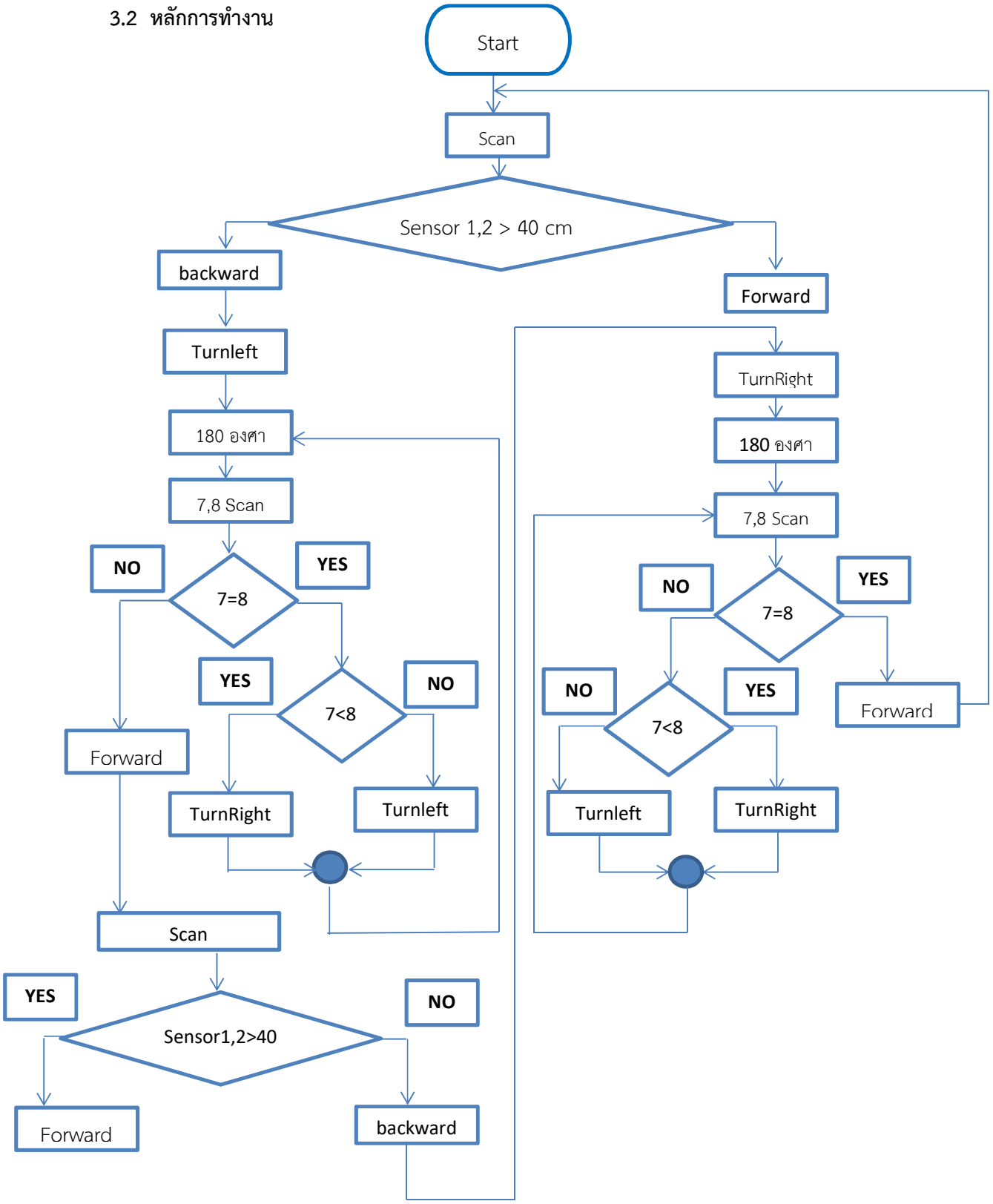


รูปที่ 3.1 ผังการดำเนินงาน



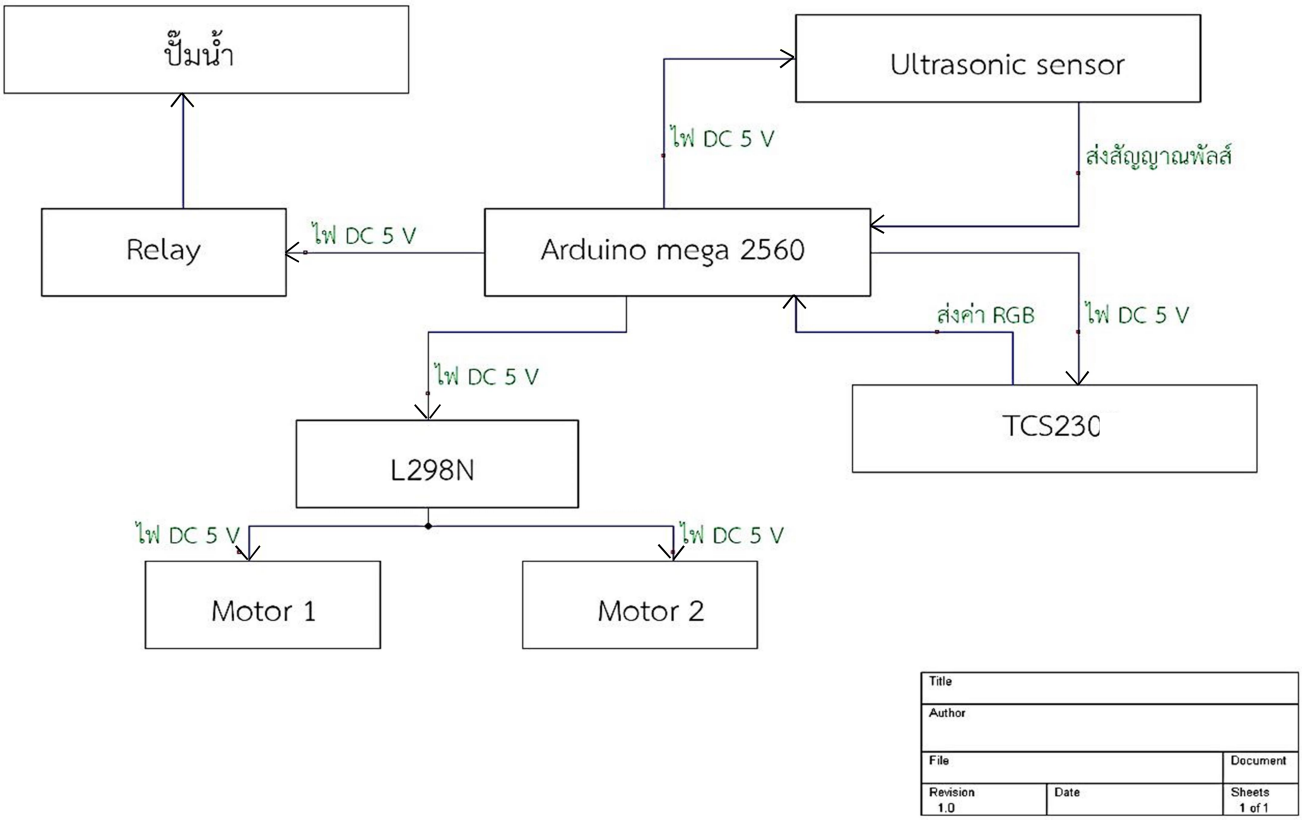
รูปที่ 3.2 ผังการดำเนินงาน

3.2 หลักการทำงาน



รูปที่ 3.3 ผังการทำงานของของระบบ

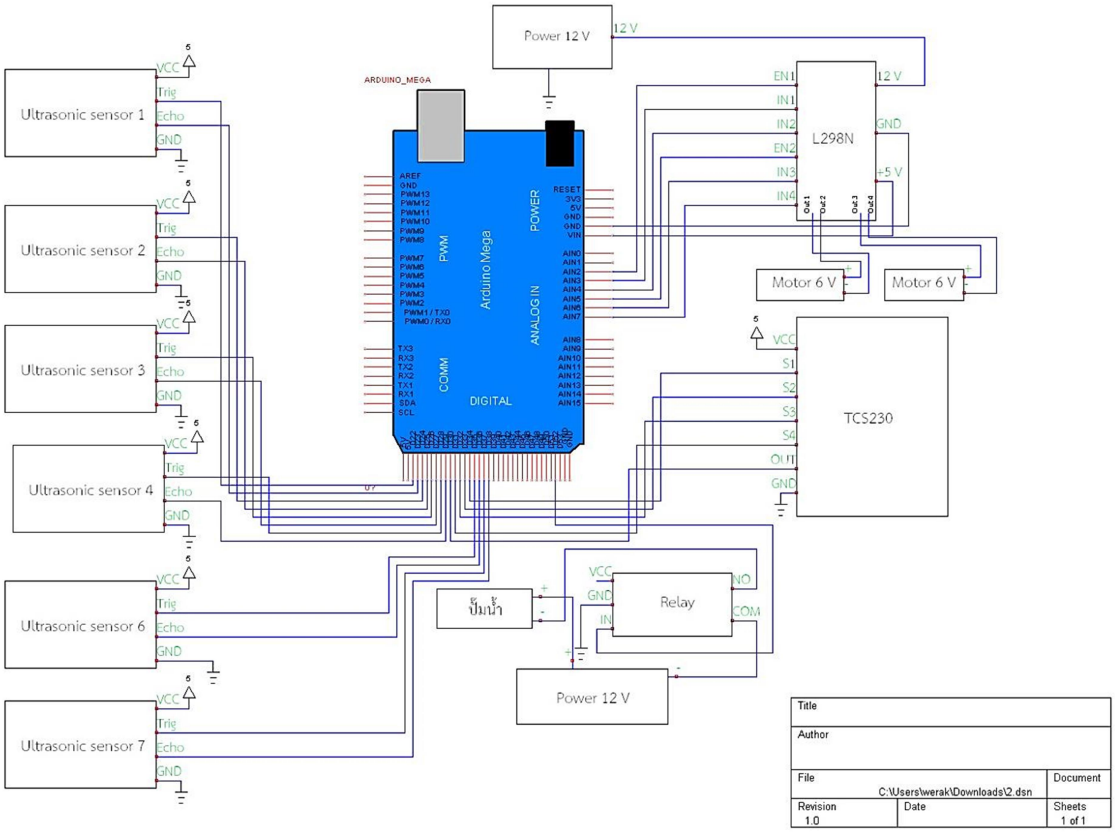
3.3 บล็อกไดอะแกรมหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ



รูปที่ 3.4 Block Diagram ของระบบการทำงานหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

จากรูปที่ 3.4 บล็อกไดอะแกรมของระบบเมื่อเริ่มทำงานจะทำการพ่นแอลกอฮอล์อัตโนมัติเป็นระยะๆ โดยใช้เป็นรีเลย์เป็นตัวควบคุมและ Ultrasonic sensor จะเริ่มสแกนไปด้านหน้าเมื่อไม่พบสิ่งกีดขวางจะส่งสัญญาณพัลส์ไฟ 5V ไปเข้า L298N เพื่อทำการควบคุมมอเตอร์ให้เคลื่อนที่ไปด้านหน้าและเมื่อ Ultrasonic sensor นั้นตรวจพบสิ่งกีดขวางในระยะ 30 cm Ultrasonic sensor จะทำการส่งค่าสัญญาณพัลส์ไปขา Arduino จากนั้น Arduino จะส่งค่าไปหา L298N เพื่อส่งให้มอเตอร์หยุดจากนั้น Arduino จะส่งให้ทำการเลี้ยวขวาหรือซ้ายเป็นเวลา 3 วินาที จากนั้นเมื่อ Ultrasonic sensor ไม่ตรวจพบสิ่งกีดขวางจะส่งค่าพัลส์ไปหา Arduino จากนั้น Arduino จะส่งไฟ 5V ไปเข้า L298N เพื่อให้ควบคุมมอเตอร์ให้เคลื่อนที่ไปด้านหน้าต่อ

3.4 วงจรการทำงาน



รูปที่ 3.5 วงจรการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.5 เมื่อสัญญาณดิจิตอลจาก Arduino ส่งไปยัง Ultrasonic และ Ultrasonic จะทำการเปลี่ยนสัญญาณดิจิตอลเป็นคลื่นเสียงส่งไปกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนกลับมาเข้าที่ Ultrasonic เปลี่ยนสัญญาณดิจิตอลที่ส่งกลับมาไปยัง Arduino จะคำนวณระยะทางระหว่าง Ultrasonic กับ วัตถุ หากระยะทางมากกว่า 40 cm จะส่งสัญญาณดิจิตอลจาก Arduino เข้า L298N เพื่อควบคุม OUT1, OUT2, OUT3, OUT4 ควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ให้เคลื่อนที่เดินหน้า เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา ถอยหลังและสัญญาณอนาลอกเข้า ENA และ ENB เพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์โดยใช้ Power 12 V ในการเลี้ยงมอเตอร์และเมื่อรถเดินหน้าจะทำให้ Arduino ส่งสัญญาณ Digital ไปยัง IN1 ของ Relay ทำให้ Relay เปลี่ยนสัญญาณ Digital เป็นสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดจึงทำให้หน้าสัมผัสของวงจรปั๊มน้ำ 12 V เป็นวงจรปิดจึงพ่นแอลกอฮอล์ออกมาเมื่อ TCS2300 วัดค่า RGB โดยรับสัญญาณ Digital จาก Arduino ไปยัง S1,S2,S3,S4 เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าเป็น LED แสงส่งไปกระทบกับสีและใช้การหักเหของสีสเปกตรัมหากสีไหนใกล้เคียงกับโฟโต้ไดโอดจะรับสีที่ตรงกับโฟโต้ไดโอดเปลี่ยนเป็นคลื่นความถี่ส่งค่าคลื่นความถี่กลับไปยัง Arduino โดยทาง Output ของ TCS2300 เมื่อค่าความถี่สีตรงกับที่กำหนด เช่น สีดำจะสั่งไปArduinoหยุดทำงานส่งสัญญาณดิจิตอลให้กับ Ultrasonic, Relay, L298N เป็นการจบการทำงาน

3.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

ก	รายการปฏิบัติ	พ.ย.64				ธ.ค. 64				ม.ค. 65				ก.พ. 65				มี.ค. 65				กำหนด
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและประชุมวางแผน																					
2	เสนอหัวข้อโครงงานต่อครูที่ปรึกษา																					
3	เสนอหัวข้อโครงงานต่อ รร.อล.																					
4	นักเรียนจัดทำเอกสารเสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน																					
5	เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน																					
6	ประชุมครู																					
7	ดำเนินการจัดทำโครงงาน																					
	7.1 พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอแนะนำ																					
	7.2 กำหนดหัวข้อโครงงาน																					
	7.3 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง																					
	7.4 เตรียมวัสดุอุปกรณ์																					
	7.5 ทำการวัดและคำนวณ																					
	7.6 แก้ไขปรับปรุง																					
	7.7 พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้า																					
	7.8 ศึกษาการจัดเก็บข้อมูลออกแบบ																					
	7.9 เขียนโปรแกรมแสดงผล																					
	7.10 ทดลองเครื่องวัดและคำนวณ																					
8	ติดตามความการหน้า																					
9	ฝึกนำเสนอโครงงาน																					
10	ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน																					
11	สอบโครงงาน																					
12	จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน																					
13	สรุปผลคะแนนส่งฝ่ายศึกษา																					
14	จัดนิทรรศการโครงงาน																					

บทที่ 4

ผลการทดลอง

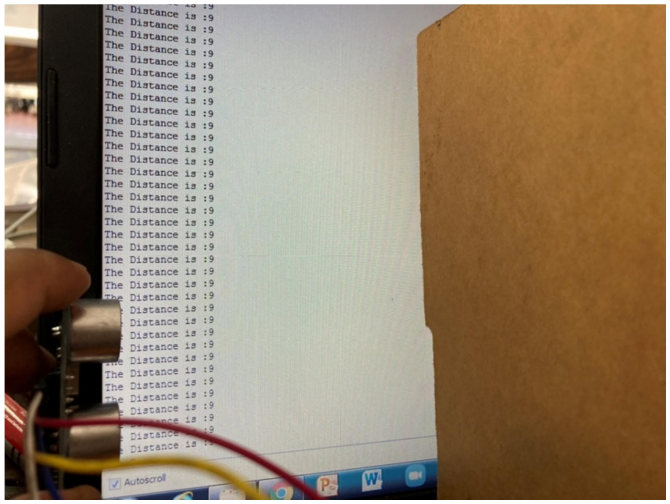
ผลการทดลองของหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติประกอบไปด้วยผลการทดลอง Ultrasonic sensor ผลการทดลองใช้งาน Bluetooth ผลการทดลอง L298N

4.1 การทดลอง Ultrasonic sensor

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลอง Ultrasonic sensor

จำนวน Ultrasonic	ระยะที่กำหนดให้ตรวจจับระยะได้ (Cm)			
	9	10	15	25
Ultrasonic 1 ตัวต่อขา Trig Echo	9	10	15	25
Ultrasonic 2 ตัวต่อขา Trig Echo	9	10	15	25
Ultrasonic 2 ตัว ตัวแรกต่อขาTrig ตัวสองต่อขา Echo	0	0	0	0

จากการทดลองพบว่า คลื่นเสียงที่ส่งจาก Ultrasonic จะไม่กระทบกัน



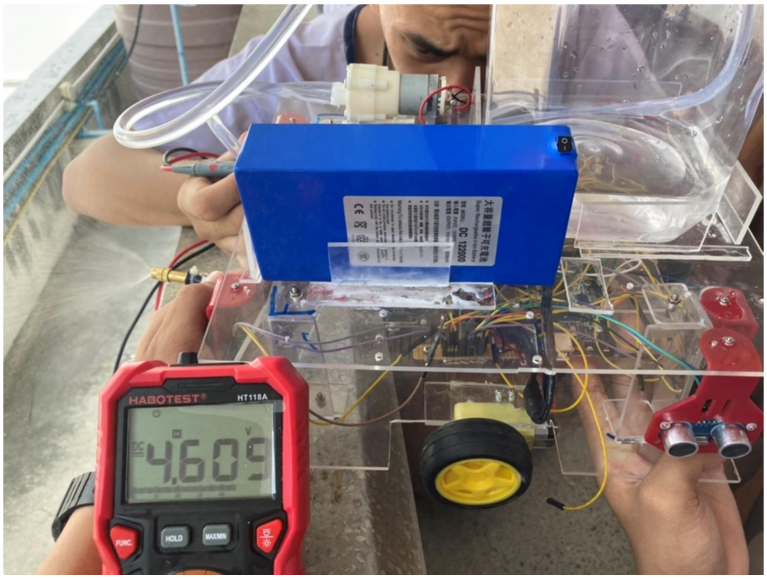
รูปที่ 4.1 การทดลอง Ultrasonic sensor แสดงผลบนจอ Monitor

4.2 การทดลองระยะทางการพ่นน้ำของปั๊มน้ำ

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองระยะทางการพ่นน้ำของปั๊มน้ำ

แรงดันไฟฟ้า (V)	1	3	4.6	7	12
ระยะทางที่น้ำพ่นได้ (inch)	1.5	3	5	6.5	8.5

จากการทดลองพบว่า เมื่อแรงดันไฟฟ้าปั๊มน้ำสูงขึ้นระยะทางที่น้ำพ่นออกไปจะไกลขึ้นตามขนาดแรงดันไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น



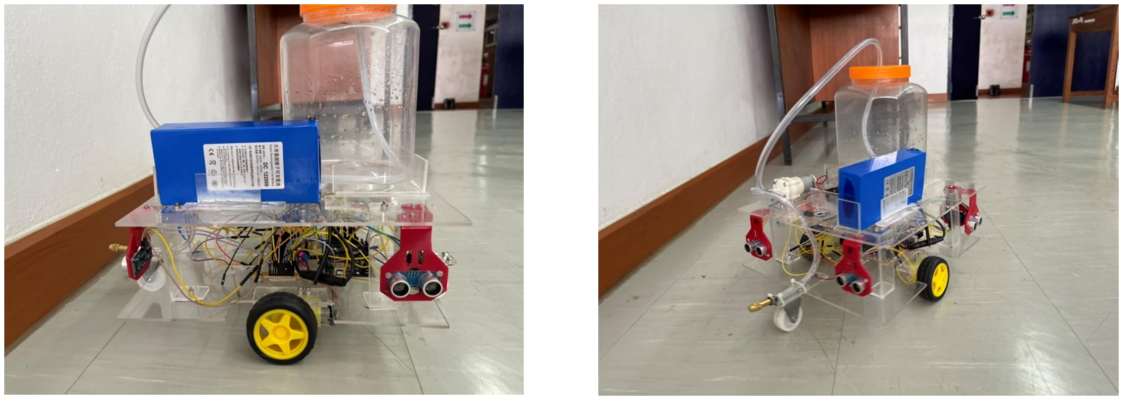
รูปที่ 4.2 การตรวจวัดแรงดันของปั๊มน้ำ

4.3 การทดลองเคลื่อนที่ตามขอบเขต

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองเคลื่อนที่ตามขอบเขต

ขา	แรงดัน (V)	เวลา (S)	การเคลื่อนที่	ล้อสัมผัสพื้น
เดินหน้า	6.4	-	ได้	พื้นห้องเรียน
ถอยหลัง	3.4	0.8	ได้	พื้นห้องเรียน
เลี้ยวซ้าย	6.4	0.06	ได้	พื้นห้องเรียน
เลี้ยวขวา	6.4	0.06	ได้	พื้นห้องเรียน
เลี้ยวซ้ายล้อเดียว	6.4	1	ได้	พื้นห้องเรียน
เลี้ยวขวาล้อเดียว	6.4	1	ได้	พื้นห้องเรียน
รถหยุดจ่ายไฟ	0	4	ไม่ได้	พื้นห้องเรียน
รถหยุดไม่จ่ายไฟ	0	1	ไม่ได้	พื้นห้องเรียน

จากผลการทดลองพบว่า การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์สามารถเคลื่อนที่บนพื้นห้อง



รูปที่ 4.3 ผลการทดลองเคลื่อนที่ตามขอบเขต

บทที่ 5
สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 **สรุป**

หุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติสามารถพ่นแอลกอฮอล์และเคลื่อนที่อัตโนมัติโดยใช้ Ultrasonic sensor เป็นตัวตรวจจับสิ่งกีดขวางกับใช้ L298N ในการควบคุมมอเตอร์ในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์โดยกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่เป็นรูปตัว S เช่น เมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปด้านหน้าแล้วถึงสิ่งกีดขวางในระยะทางที่กำหนดในรอบแรกทำการเลี้ยวซ้าย 180 องศา แล้วเคลื่อนที่ไปด้านหน้าอีกครั้ง เมื่อมาถึงสิ่งกีดขวางในระยะทางที่กำหนดอีกครั้งหนึ่งจะทำการเลี้ยวขวา 180 องศา แล้วเคลื่อนที่ไปด้านหน้าเป็นแบบนี้ไปเรื่อยๆและระยะของการพ่นแอลกอฮอล์ผ่านปั๊มน้ำเป็นแบบละอองฝอยด้วย Relay โดยผ่านการควบคุมของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Mega 2560

5.2 **ปัญหา**

5.2.1 การเลี้ยว ตั้งเวลา น้ำหนักของน้ำและแรงของมอเตอร์ไม่สัมพันธ์กันจึงทำให้หุ่นยนต์เลี้ยว 180 องศามีความคลาดเคลื่อนเป็นอย่างมาก

5.2.2 การตรวจจับของ TCS 230 มีความถี่ที่ส่งมายังบอร์ด Arduino Mega 2560 ที่ไม่เสถียร คือ ค่าที่ส่งมีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

5.2.3 เนื่องจากความเสียหายของล้อทำให้การทดลองการเลี้ยวของหุ่นยนต์เกิดความล่าช้าในการทำโครงงาน

5.3 **ข้อเสนอแนะ**

เนื่องจากมอเตอร์มีขนาดเล็กและแรงขับเคลื่อนที่น้อยเกินไปทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้อย่าง ไม่เต็มประสิทธิภาพถ้าหากใช้มอเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีแรงขับเคลื่อนที่มากขึ้นจะทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและทำที่พ่นแอลกอฮอล์เพิ่มออกมาพ่นได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเพื่อเพิ่มการพ่นแอลกอฮอล์ได้ทั่วถึงมากขึ้นส่วนการเลี้ยวควรเพิ่ม Compass Sensor HMC 5883L กับ Gyro Sensor GP-521 ในการเลี้ยวจะช่วยในการลดเซนเซอร์ด้านหลังและลดปัญหาในการเลี้ยวไม่ตรง

บรรณานุกรม

NatinBag./2559./Arduino IDE./สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2564./จาก/https://www.netinbag.com

Omega./2564./Ultrasonic sensor./สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2564./ https://www.omi.co.th

Compack./2560./Arduino Mega 2560./สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564./
https://www.gravitechthai.com

Fitroxelec./2563./L298N Dc Motor./สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2564./
http://fitrox.lnwshop.com

PRC Technologies Corporation Ltd../Color sensor./2564./สืบค้นเมื่อ13 มกราคม 2564./
http://www.prctechth.com/

Cybertice./2563./HC-06./สืบค้นเมื่อ15 มกราคม 2564./ https://www.cybertice.com/

Misumi./2560./Jumper line./สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2564./ https://th.misumi-ec.com/

ภาคผนวก ก

ลำดับ	รายการที่สั่งซื้อ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม(บาท)
1.	เสาขนาด 3.5 mm	2	ต้น	5	10

วัสดุและอุปกรณ์

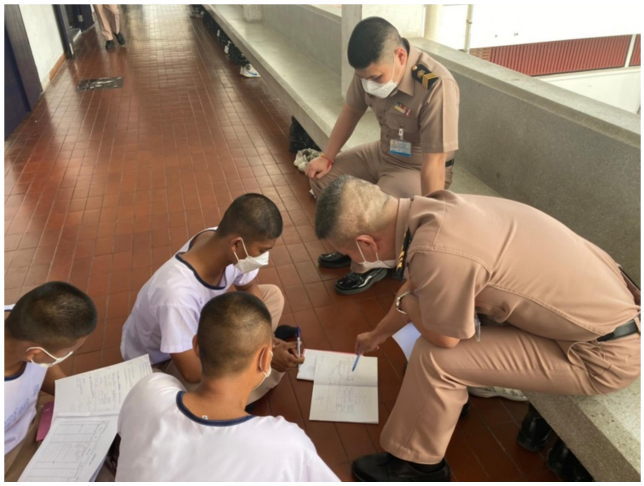
2.	HC-06	1	ตัว	128	128
3.	Ultrasonic Module H-SR 04	8	ตัว	15	120
4.	มอเตอร์ 12V Dc Motor	2	ตัว	60	120
5.	สายยาง สำหรับปั๊มขนาดเล็ก 1 เมตร	1	สาย	25	25
6.	ล้อลากขนาดเล็ก N20 Smart car	2	ล้อ	20	80
7.	ปั๊มน้ำ 12VDC	1	ตัว	90	90
8.	สายจัมเปอร์ 50 เส้น	1	ชุด	100	100
9.	โมดูลวัดเซนเซอร์วัดค่าสี	1	ตัว	270	270
10.	ล้อขนาดเล็ก	2	ล้อ	15	30
11.	พลาสติกยึดตัว Ultrasonic sensor	8	ตัว	15	120
12.	แบตเตอรี่ 20000 mAh	1	ก้อน	1040	1040
13.	หัวพ่นแอลกอฮอล์	1	ตัว	15	15
	รวมเงินทั้งสิ้น 2028 บาท				

ตาราง วัสดุและอุปกรณ์

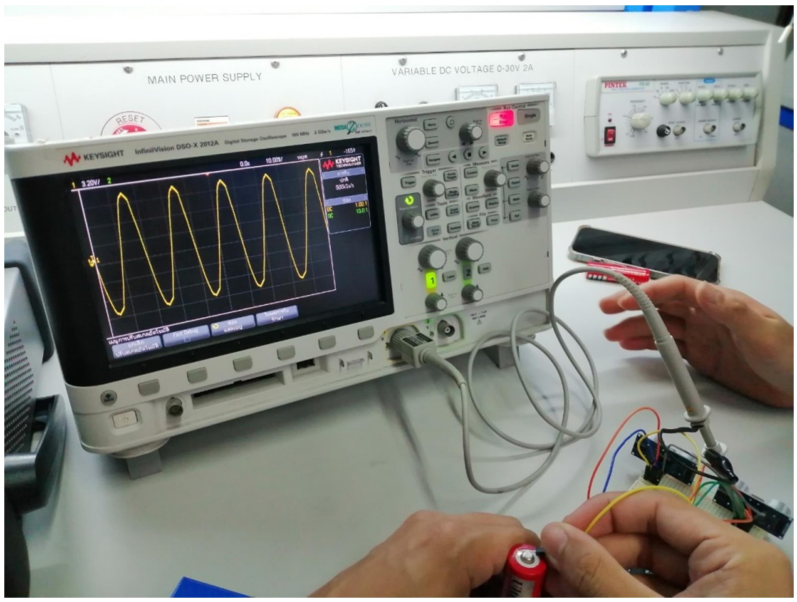
ลำดับ	รายการที่เบิกจากห้องทดลอง	จำนวน	หน่วย
1.	L298N	3	ตัว
2.	สายจัมเปอร์	80	เส้น
3.	แผ่นอคิลิค	5	แผ่น
4.	สายไฟดำ-แดง อย่างละ 1 เมตร	2	เส้น
5.	เทปดำพันสายไฟ	1	ม้วน
6.	Arduino Mega 2560	2	ตัว
7.	ปั๊มน้ำ 12VDC	1	ตัว
8.	น็อตกับแหวนรองน็อต	8	ตัว
9.	ไขควง	1	อัน
10.	Servo Motor S6-90	1	ตัว
11.	Arduino UNO	1	ตัว
12.	Relay 12 V	2	ตัว
13.	กระดาษทราย	1	แผ่น
14.	USB for Arduino Mega 2560	2	เส้น
15.	I2C ของจอ LCD 2004	1	ตัว
16.	กระเป๋าเครื่องมือ	1	ชุด

ภาคผนวก ข

ภาพการดำเนินงาน



ปรึกษาครูที่ปรึกษาเพื่อศึกษา Arduino



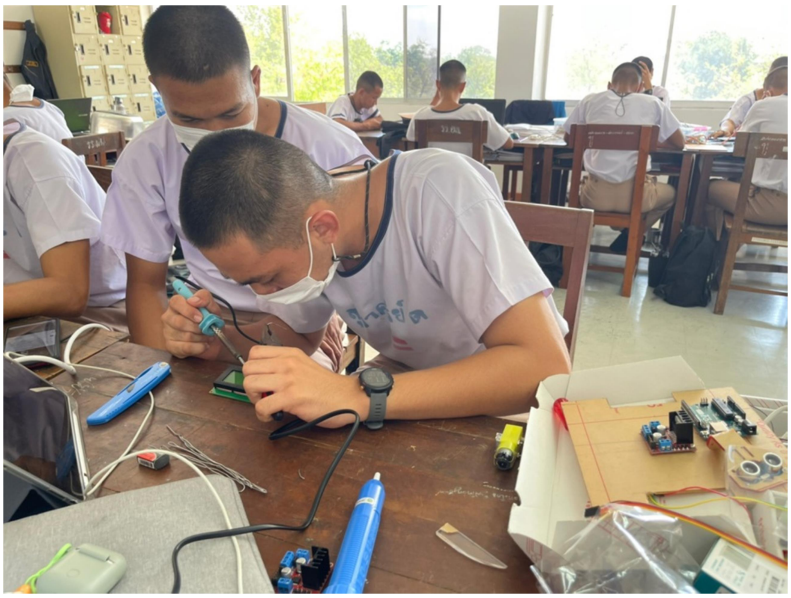
วัดสัญญาณของ Ultra sonic โดยใช้ Oscilloscope

วัดแรงดันไฟเข้าของ Ultrasonic

วัดค่าสีที่จับได้ของ Color seneor

วัดค่าความต้านทานของ LCD

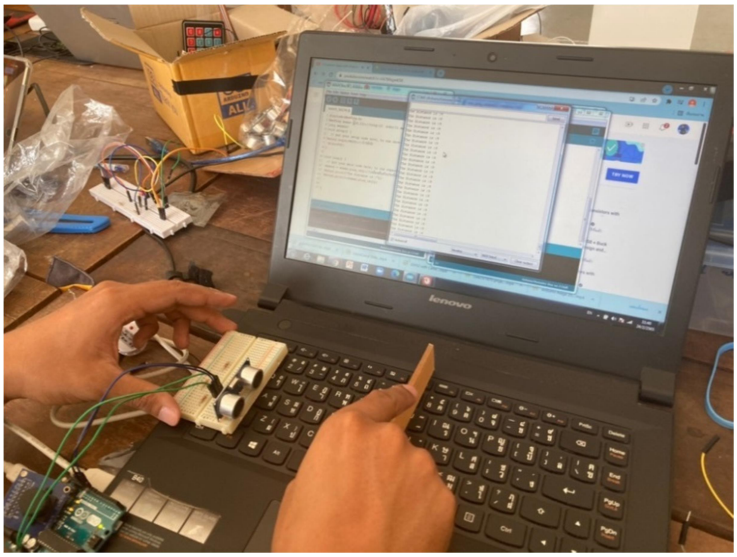
ติดตั้งสายไฟในวงจร



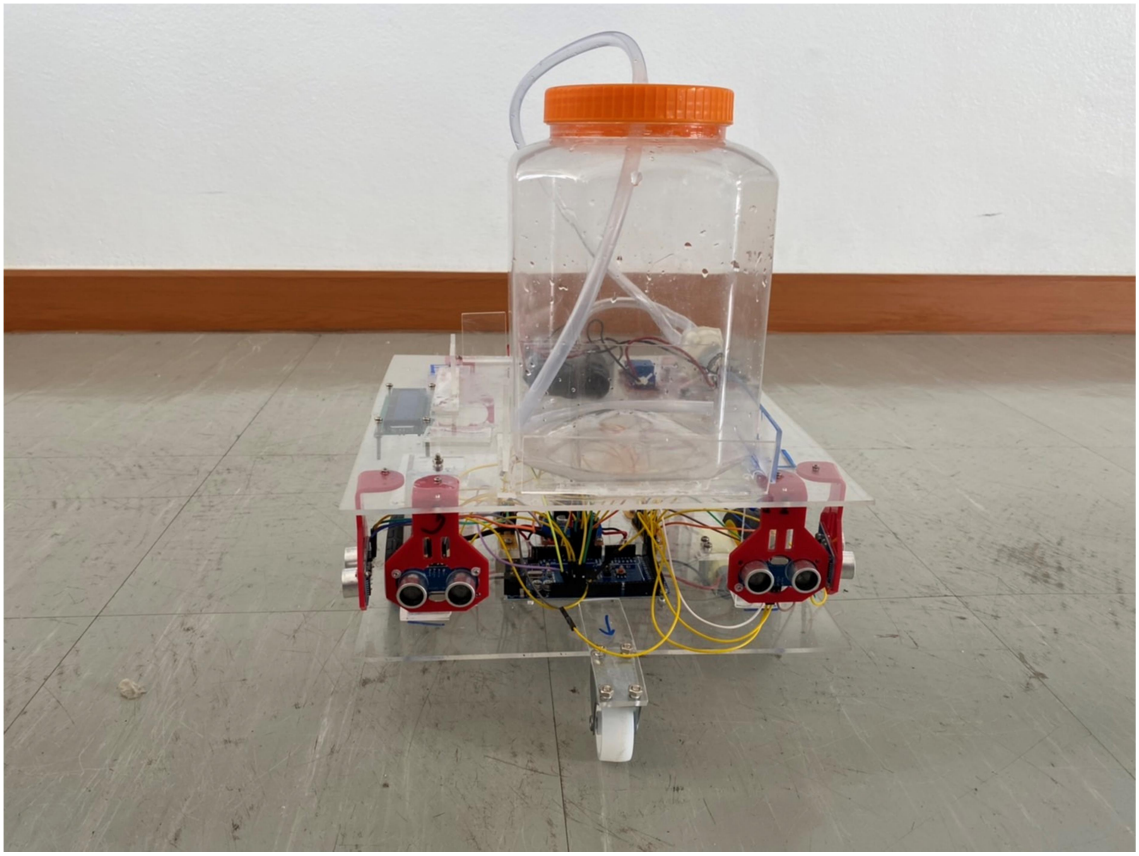
บัดกรีขาของ LCD

อัพโค้ดลงใน Arduino Mega 2560

ทดสอบความแรงของน้ำที่พ่นออกมา



ทดลองการตรวจจับระยะของ Ultrasonic Sensor



ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

ภาคผนวก ค

โปรแกรมของหุ่นยนต์พ่นแอลกอฮอล์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

```
#include <NewPing.h>

NewPing sonar1 (24,25);//trig:24  echo:25/////front

NewPing sonar2 (40,41);//trig:26  echo:27

NewPing sonar3 (28,29);//trig:28  echo:29

NewPing sonar4 (30,31);//trig:30  echo:31

NewPing sonar7 (32,33);//trig:28  echo:29

NewPing sonar8 (34,35);//trig:30  echo:31

long sensor_1;

long sensor_2;

long sensor_3;

long sensor_4;

long sensor_7;

long sensor_8;

int changState = 0;

int turnState = LOW;

int lastState;

int cerrentState;

int enA = 2;

int IN1 = 3;
```

```
int IN2 = 4;

//  motor right

int enB = 5;

int IN3 = 6;

int IN4= 7;

int Delay = 52;

void setup() {

Serial.begin(115200);

pinMode(Delay,OUTPUT);

pinMode(IN1,OUTPUT);//a

pinMode(IN2,OUTPUT);//b

pinMode(IN3,OUTPUT);//c

pinMode(IN4,OUTPUT);//d

pinMode(enA,OUTPUT);//

pinMode(enB,OUTPUT);//

delay(2000);

}

void loop() {

sensor_2 = sonar2.ping_cm();

Serial.print("s2 :");

Serial.println(sonar2.ping_cm());

sensor_3 = sonar3.ping_cm();
```

```
Serial.print("s3 :");

Serial.println(sonar3.ping_cm());

sensor_4 = sonar4.ping_cm();

Serial.print("s4 :");

Serial.println(sonar4.ping_cm());

boolean changTurn;

int c;

int x;

int z;

lastState = cerrentState;

cerrentState = changTurn;

Serial.println(" ");

if(sensor_2 > 30)

{

c=HIGH;

}

else{

c=LOW;

}

if(sensor_3 > 20)

{

x=HIGH;

}

else{
```

```
x=LOW;
}

if(sensor_4 > 20)
{
z=HIGH;
}
else{
z=LOW;
}
if(c==LOW){ //  1 && 2  < 25
changTurn=1;
}
else{  // c = HIGH // forward
changTurn=0;
}
if(changTurn == 1 && cerrentState == 0)
{  //
changState = ! changState;
Serial.println(changState);
}
 if(c==HIGH){
forward();
Serial.println("forward");
digitalWrite(Delay,HIGH);
```

```
}
else {
digitalWrite(Delay,LOW);
}
if(c == LOW && changState == 0)
{
brake();
delay(3000);
Serial.println("turnRight");
backward();
delay(800);
brake2();
delay(800);
turnRight();
delay(900);
brake();
delay(3000);
cas1:
sensor_7 = sonar7.ping_cm();
Serial.print("s7 :");
Serial.println(sonar7.ping_cm());
sensor_8 = sonar8.ping_cm();
Serial.print(" s8 :");
```

```
Serial.println(sonar8.ping_cm());

delay(1);

if((sensor_7) != (sensor_8))

{

 if((sensor_7) > (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 > 8")

 //    brake2();

//    delay(1000);

turnLeft2();

delay(60);

brake();

delay(1000);

goto cas1;

}

 if((sensor_7) < (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 < 8");

 //  brake();

//  delay(1000);

turnRight2();

delay(60);
```

```
brake2();
delay(1000);
goto cas1;
}
else{
goto cas1;
}
}
 else{
 forward();
delay(1000);
 }
 }
 if (c == LOW && changState == 1)
{
brake();
delay(4000);
Serial.println("turnLeft");
backward();
delay(800);
brake2();
delay(800);
turnLeft();
```

```
delay(1000)

brake();

delay(4000);

//  check your backgronud//1

cas:

sensor_7 = sonar7.ping_cm();

Serial.print("s7 :");

Serial.println(sonar7.ping_cm());

sensor_8 = sonar8.ping_cm();

Serial.print(" s8 :");

Serial.println(sonar8.ping_cm());

if((sensor_7) != (sensor_8))

{

if((sensor_7) > (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 > 8");

//    brake2();

//  delay(1000)

 turnLeft2();

delay(60);

brake();

delay(1000);
```

```
goto cas;
}
if((sensor_7) < (sensor_8))
{
Serial.println(" 7 < 8");
 // brake2();
 // delay(1000);
turnRight2();
delay(60);
brake2();
 delay(1000);
goto cas;
}
else{
 goto cas;
}
}
else{
forward();
delay(1000);
}
}
if(c == LOW && changState == 1 && x==LOW && z==HIGH){
```

```
brake();

delay(4000);

turnRight();

delay(1000);

cas5:

sensor_7 = sonar7.ping_cm();

Serial.print("s7 :");

Serial.println(sonar7.ping_cm());sensor_8 = sonar8.ping_cm();

Serial.print(" s8 :");

Serial.println(sonar8.ping_cm());

if((sensor_7) != (sensor_8))

{

if((sensor_7) > (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 > 8");

 //    brake2();

 //  delay(1000);

turnLeft2();

delay(60);

brake();

 delay(1000);

goto cas5;
```

```
}
if((sensor_7) < (sensor_8))
{
Serial.println(" 7 < 8");
// brake2();
// delay(1000);
turnRight2();
delay(60);
brake2();
delay(1000);
goto cas5;
}
 else{
goto cas5;
}
}
else{
forward();
delay(1000);
}
}
if(c == LOW && changState == 0 && x==HIGH && z==LOW){
brake();
```

```
delay(4000);

turnLeft();

delay(1000);

cas4:

sensor_7 = sonar7.ping_cm();

Serial.print("s7 :");

Serial.println(sonar7.ping_cm());

sensor_8 = sonar8.ping_cm();

Serial.print(" s8 :");

Serial.println(sonar8.ping_cm());

if((sensor_7) != (sensor_8))

{

if((sensor_7) > (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 > 8");

//    brake2();

//  delay(1000);

turnLeft2();

delay(60);

brake();

delay(1000);
```

```
goto cas4;

}

if((sensor_7) < (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 < 8");

// brake2();

// delay(1000);

turnRight2();

delay(60);

brake2();

delay(1000);

goto cas4;

}

else{

goto cas4;

}

}

else{

forward();

delay(1000);

}

}

if(c == LOW && changState == 1 && x==LOW && z==LOW){
```

```
brake();

delay(4000);

backward();

 delay(1000);

cas3:

sensor_7 = sonar7.ping_cm();

Serial.print("s7 :");

Serial.println(sonar7.ping_cm());

sensor_8 = sonar8.ping_cm();

 Serial.print(" s8 :");

Serial.println(sonar8.ping_cm());

if((sensor_7) != (sensor_8))

{

if((sensor_7) > (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 > 8");

//    brake2();

//  delay(1000);

turnLeft2();

delay(60);

brake();

delay(1000);
```

```
goto cas3;

}

if((sensor_7) < (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 < 8");

// brake2();

// delay(1000);

turnRight2();

delay(60);

brake2();

delay(1000);

goto cas3;

}

else{

goto cas3;

}

}

else{

forward();

delay(1000);

}

}

if(c == LOW && changState == 0 && x==LOW && z==LOW){
```

```
brake();
delay(4000);
backward();
delay(1000);
cas2:
sensor_7 = sonar7.ping_cm();
Serial.print("s7 :");
Serial.println(sonar7.ping_cm());
sensor_8 = sonar8.ping_cm();
Serial.print(" s8 :");
Serial.println(sonar8.ping_cm());
if((sensor_7) != (sensor_8))
{
if((sensor_7) > (sensor_8))
Serial.println(" 7 > 8");
 //    brake2()
 //  delay(1000);
turnLeft2();
delay(60);
brake();
delay(1000);
```

```
goto cas2;

}

if((sensor_7) < (sensor_8))

{

Serial.println(" 7 < 8");

 // brake2();

// delay(1000);

turnRight2();

delay(60);

brake2();

delay(1000);

goto cas2;

}

else{

goto cas2;

}

}

else{

forward();

delay(1000);

}

}

}
```

```
//////////forward // 16/03/2565
void forward(){
digitalWrite(IN1,LOW);
digitalWrite(IN2,HIGH);
digitalWrite(IN3,HIGH);
digitalWrite(IN4,LOW);
digitalWrite(enA,HIGH);
digitalWrite(enB,HIGH);
analogWrite(enA,70);
analogWrite(enB,70);
}
void backward(){//////////backward
digitalWrite(IN1,HIGH);
digitalWrite(IN2,LOW);
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,HIGH);
digitalWrite(enA,HIGH);
digitalWrite(enB,HIGH);
analogWrite(enA,100);
analogWrite(enB,100);
}
void turnLeft(){/////////turnLeft
```

```
digitalWrite(IN1,LOW);

digitalWrite(IN2,HIGH);

 digitalWrite(IN3,LOW);

digitalWrite(IN4,LOW);

digitalWrite(enA,HIGH);

digitalWrite(enB,LOW);

analogWrite(enA,200);

analogWrite(enB,0);

}

void turnRight(){/////////turnRight

digitalWrite(IN1,LOW);

digitalWrite(IN2,LOW);

digitalWrite(IN3,HIGH);

digitalWrite(IN4,LOW);

digitalWrite(enA,LOW);

digitalWrite(enB,HIGH);

analogWrite(enA,0);

analogWrite(enB,200);

}

void brake()

{

digitalWrite(IN1,LOW);
```

```
digitalWrite(IN2,LOW);
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,LOW);
digitalWrite(enA,LOW);
digitalWrite(enB,LOW);
}
void brake2()
{
digitalWrite(IN1,HIGH);
digitalWrite(IN2,HIGH);
digitalWrite(IN3,HIGH);
digitalWrite(IN4,HIGH);
digitalWrite(enA,HIGH);
digitalWrite(enB,HIGH);
analogWrite(enA,100);
analogWrite(enB,100);
}
void turnRight2()
{/////////turnRight
digitalWrite(IN1,HIGH);
digitalWrite(IN2,LOW);
digitalWrite(IN3,HIGH);
```

```
digitalWrite(IN4,LOW);
 digitalWrite(enA,HIGH);
digitalWrite(enB,HIGH);
analogWrite(enA,80);
analogWrite(enB,80);
}
void turnLeft2()
{/////////turnLeft
digitalWrite(IN1,LOW);
digitalWrite(IN2,HIGH);
digitalWrite(IN3,LOW);
digitalWrite(IN4,HIGH);
digitalWrite(enA,HIGH);
digitalWrite(enB,HIGH);
analogWrite(enA,80);
analogWrite(enB,80);
}
```

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล : นรจ.ศิริโชค ด้วงมั่ง

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 63 ม.2 ต.แคราย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110

เบอร์โทรศัพท์ : 094-947-916

ประวัติการศึกษา ; มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม จ.กรุงเทพฯ

ชื่อ-สกุล : นรจ.จักรกริช สุวรรณเสถียร

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 18 ม.2 ต.บางตะบูนออก อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี 76110

เบอร์โทรศัพท์ : 095-048-1678

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนคงคารามฯ จ.เพชรบุรี

ชื่อ-สกุล : นรจ.พันธุ์พิทักษ์ ตั้งเจียมศรี

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 140/224 ม.8 ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

เบอร์โทรศัพท์ : 090-003-4182

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์สมุทร จ.ชลบุรี

ชื่อ-สกุล : นรจ.สุชาครีย์ เดชทศพล

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 85/97 ม.6 ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20180

เบอร์โทรศัพท์ : 092-971-3927

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์สมุทร จ.ชลบุรี

ชื่อ-สกุล : นรจ.พันธกานต์ เรือนเงิน

ที่อยู่ : 126 ม.1 ต.มะตูม อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก 65150

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์

เบอร์โทรศัพท์ : 093-278-8582

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จ.พิษณุโลก

ชื่อ-สกุล : นรจ.ธิติพัฒน์ เหล่าอัน

ที่อยู่ : 22/75 ม.1 ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20180

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์ (สำนักงานตำรวจแห่งชาติ)

เบอร์โทรศัพท์ : 098-765-4321

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์สมุทร จ.ชลบุรี