

เรื่อง ระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ

โดย 1. นางสาว ปริญัทร ทานะจันทร์
2. นางสาว อภิญญา ศรีอุดมสุวรรณ
3. นางสาว เสาวลักษณ์ บุญเมย
โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในงานเวทีวิชาการนวัตกรรมสะเต็มศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ ครั้งที่ 1 (ออนไลน์)

The 1st National Basic STEM Innovation E-Forum 2021

วันที่ 18 – 19 กันยายน พ.ศ. 2564

เรื่อง ระบบจ่ายเจลล์แอลกอฮอล์อัตโนมัติ

โดย 1. นางสาวปริญัตร์ ทานะพันธ์
2. นางสาวอภิญา ศรีอุดมสุวรรณ
3. นางสาวเสาวลักษณ์ บุญเมย

อาจารย์ที่ปรึกษา นายนิโรจน์ แก้วชนะเนตร

ชื่อโครงการ	ระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ
ชื่อนักเรียน	1. นางสาวปริญธร ทานะจันทร์ 2. นางสาวอภิษฎา ศรีอุดมสุวรรณ 3. นางสาวเสาวลักษณ์ บุญเมย
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	นายนิโรจน์ แก้วชนะนคร
โรงเรียน	ยุพราชวิทยาลัย
ที่อยู่	238 ถนนพระปกเกล้า ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ 053-418673-5 โทรสาร 053-241213
ระยะเวลาทำโครงการ	ตั้งแต่ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 - วันที่ 30 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง ระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและออกแบบเครื่องจ่ายเจลแอลกอฮอล์ เพื่อลดการสัมผัสจากเชื้อไวรัส Covid-19 ที่กำลังแพร่ระบาด ณ ขณะนี้

หลักการทำงานของเครื่องจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติโดยมีบอร์ด Arduino mega 2560 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม ซึ่งโปรแกรมที่ใช้เขียนเป็นโปรแกรม Arduino เป็นโปรแกรมที่กำหนดระยะเวลาทางและตัวแปรต่างๆ เช่น เซนเซอร์ในการตรวจจับวัตถุในระยะ 10 เซนติเมตรคือการตรวจจับจำนวนคนใช้งานเครื่องจ่ายเจล และเซนเซอร์การตรวจจับคนผ่านซึ่งหมายความว่าอาจจะรวมคนที่ใช้งานหรือไม่ใช้งาน , หลอดไฟ LED และ Buzzer ซึ่งทำงานประสานงานกับเซนเซอร์ นำมือไปวางใต้เครื่องจ่ายเจล เครื่องจ่ายเจลก็จะทำงานออกมาอัตโนมัติเมื่อที่มือเข้าใกล้เซนเซอร์ 10 เซนติเมตร หากมือห่างจากเครื่องจ่ายเจลเกิน 10 เซนติเมตร เครื่องจะไม่ทำงานและไม่สามารถจ่ายเจลเพราะเซอร์โวจะไม่ทำงานตามที่กำหนดไว้เบื้องต้น

จากการศึกษาพบว่าผลที่เกิดจากการเขียนโปรแกรม Arduino mega 2560 เมื่อใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ที่ออกแบบ ระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ โปรแกรมสามารถทำได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งประดิษฐ์ เรื่อง ระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้นั้น เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจาก ครูที่ปรึกษาโครงการและ ครูหัวหน้าโครงการห้องเรียนพิเศษ.(ผู้ความเป็นเลิศ) และเพื่อนในห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 ซึ่งได้ พยายามกระตุ้น แนะนำ ส่งเสริมและสนับสนุนคณะผู้จัดทำโครงการในทุกขั้นตอนของการทดลอง จนทำให้ผลงานประสบผลสำเร็จลงด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้มีรายชื่อ ดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. นายศรายุทธ วิริยะคุณานันท์ | หัวหน้าโครงการพิเศษพิเศษ.(ผู้ความเป็นเลิศ) |
| 2. นายนิโรจน์ แก้วชะเนตร | ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ |
| 3. นายณัฐวิทย์ อ่อนอุทัย | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 |
| 4. นายรชต ประทีป ณ ถลาง | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 |
| 5. นายธนวัชร ปานมณี | นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 |

คณะผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับจากท่านที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ อีกครั้งหนึ่ง

คณะผู้จัดทำโครงการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวคิดที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 วิธีการดำเนินการ.....	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	2
2.1 Arduino.....	2
2.2 Ultrasonic sensor.....	5
2.3 ภาษาซี.....	7
2.4 Servo motor.....	7
2.5 ลำโพงบี๊เซอร์.....	9
2.6 Led.....	10
2.7 ตัวต้านทาน.....	10
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ.....	12
3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ.....	12
3.2 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	13
4.1 ผลการดำเนินงาน.....	13
4.2 การนำไปใช้.....	13
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	14

สารบัญรูปภาพ

ชื่อภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 Model Arduino UNO.....	4
ภาพที่ 2 Ultrasonic Sensor.....	5
ภาพที่ 3 อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์วัดระยะทางได้อย่างไร.....	6
ภาพที่ 4 เซอร์โวมอเตอร์.....	8
ภาพที่ 5 ลำโพงบีซเซอร์แบบพาสซีฟ.....	9

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องในสถานการณ์ปัจจุบัน มีโรคระบาดเกิดขึ้นซึ่งก็คือ COVID-19 ที่แพร่เชื้อมาจากประเทศจีน ทำให้ช่วงเวลานั้นทุกคนจะต้องดูแลรักษาตนเองให้ปลอดภัยโดยวิธีการสวมใส่หน้ากากอนามัย หรือการล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์ เพื่อเป็นการป้องกันเบื้องต้นสำหรับโรคไวรัสที่กำลังแพร่ระบาด แต่ถ้าจะให้ทุกคนเจลแอลกอฮอล์ไปไหนมาไหนด้วยนั้น อาจจะไม่สะดวกสำหรับบางคน

จากเหตุผลดังกล่าว พวกเราจึงมีความสนใจที่จะประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีที่สามารถให้ทุกคนได้ล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์อย่างสะดวกและปลอดภัยไม่จำเป็นต้องพกติดตัวตลอดเวลา เราสามารถใช้สิ่งประดิษฐ์ที่พวกเราประดิษฐ์คิดค้นขึ้นได้เลย

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อต้องการให้เราป้องกันเชื้อโรคด้วยวิธีการที่สะดวกและง่ายขึ้น
- 2.2 สามารถใช้งานตามสถานที่ต่างๆได้ ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย
- 2.3 เพื่อต้องการสร้างเครื่องจ่ายเจลแอลกอฮอล์แบบอัตโนมัติ
- 2.4 เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อจากการสัมผัสขวดเจลแอลกอฮอล์

3. ขอบเขตของโครงการ

- 3.1 จ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ
 - 3.1.1 เครื่องตรวจจับวัตถุตรวจจับว่ามีวัตถุอยู่
 - 3.1.2 จ่ายเจลแอลกอฮอล์ภายในระยะ 10 เซนติเมตร หยุดจ่ายเจลแอลกอฮอล์เมื่อพ้นระยะ 10 เซนติเมตร และเครื่องหยุดทำงานในระยะ 120 เซนติเมตร

4. ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

4.1 สามารถใช้งานได้ง่าย มีการตรวจวัดอุณหภูมิอย่างแม่นยำ

4.2 ลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากการสัมผัส

5. วิธีการดำเนินโครงการ

5.1 สืบค้นข้อมูล และออกแบบอุปกรณ์เพื่อใช้ในการศึกษา

5.2 จัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อศึกษา

5.3 ออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมเพื่อให้ไมโครคอนโทรลเลอร์อาร์ดูโนสามารถควบคุมการทำงานของระบบ

5.4 แก้ไข ปรับปรุง ประสิทธิภาพ และแก้ไขความผิดพลาดของอุปกรณ์และโปรแกรมควบคุม

5.5 เก็บบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอุปกรณ์

5.6 สรุปผล และอภิปรายผลการศึกษา

6. นิยามศัพท์

6.1 เจลแอลกอฮอล์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol หรือ ethanol) และ/หรือไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol หรือ isopropanol) ตั้งแต่หรือมากกว่าร้อยละ 70 โดยปริมาตร (volume by volume) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความสะอาดมือโดยไม่ใช้น้ำ และอยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น โลชั่น สारละลาย, ครีม , เจล , โฟม

6.2 โปรแกรม Arduino หมายถึง โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไวยากรณ์ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง

6.3 อัปเดต หมายถึง เป็นไปได้ในตัวเอง ทำหน้าที่ได้ในตัวเอง มีกลไกทำหน้าที่ได้เอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงงานเรื่อง ระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ ผู้จัดทำรวบรวมแนวคิดต่างๆ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

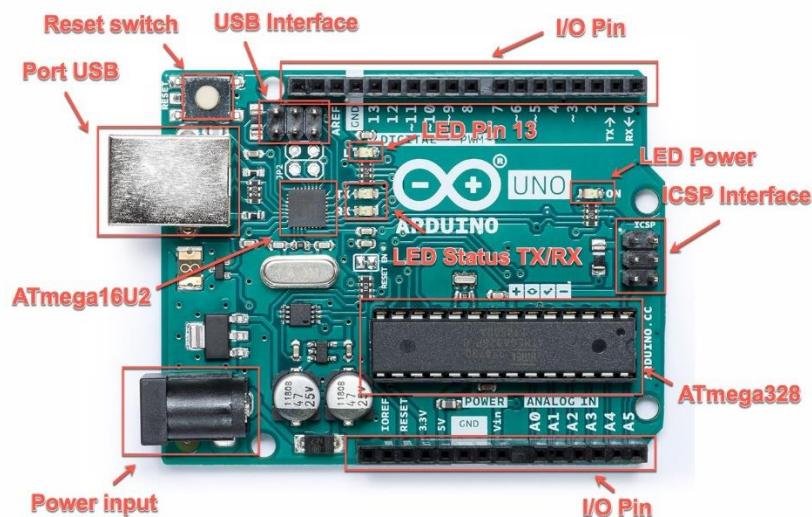
2.1 Arduino

Arduino อ่านว่า (อา-คู-อิ-โน้ หรือ อาคุยโน้) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือ มีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือ โปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มา เสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย

จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

- ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
- มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแกร่ง
- Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน
- ราคาไม่แพง
- Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้



รูปที่1. Model Arduino UNO

(ที่มา : <https://thiti.dev/blog/7/>)

- Reset switch คือปุ่ม Reset สำหรับ Reset Arduino Board
- Port USB เป็น Port สำหรับเชื่อมต่อ Arduino Board เข้ากับคอมพิวเตอร์
- I/O Pin เป็น Input และ Output ของ Arduino Board (Digital I/O, PWM, Analog Input, Serial Port)
- LED Pin13 เป็น LED ที่เชื่อมต่อกับ I/O Pin 13 ของ Arduino Board
- LED Status TX/RX เป็น LED Status ของ Port serial ที่เชื่อมต่อกับ Port USB
- LED Power เป็น LED แสดงสถานะว่า Arduino Board กำลังทำงานอยู่
- ICSP Interface เป็น Interface สำหรับ โปรแกรม Bootloader
- ATmega16U2 เป็น Microcontroller รุ่น ATmega16U2 มีไว้เพื่อควบคุมการแปลงข้อมูล Serial เป็น USB Port
- ATmega328 เป็น Microcontroller (ATmega328) ที่ใช้บน Arduino Board UNO ซึ่งเมื่อเราเขียนเขียนโปรแกรมลงไป จะถูกบันทึกและทำงานภายใน Microcontroller ตัวนี้
- Power Input เป็น Port สำหรับเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟภายนอก

2.2 Ultrasonic sensor

Ultrasonic sensor (อ่านว่า: อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์) คือ อุปกรณ์สำหรับวัดระดับหรือระยะทางชนิดหนึ่ง โดยใช้คลื่น Ultrasonic ซึ่งอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่สูง Ultrasonic โดยอุปกรณ์จะปล่อยคลื่น Ultrasonic ให้กระทบกับวัตถุ จากนั้นรอกคลื่น Ultrasonic สะท้อนกลับมาที่เซ็นเซอร์เพื่อคำนวณหาระยะทางที่วัดได้ นอกเหนือจาก Ultrasonic sensor แล้ว ยังมีเซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆอีกที่ใช้ในการวัดระยะ ได้แก่ Radar sensor, Hydrostatic sensor เป็นต้น

เซ็นเซอร์ตรวจจับด้วยพลังงานเสียง (Ultrasonic Sensors)



รูปที่2. Ultrasonic Sensor

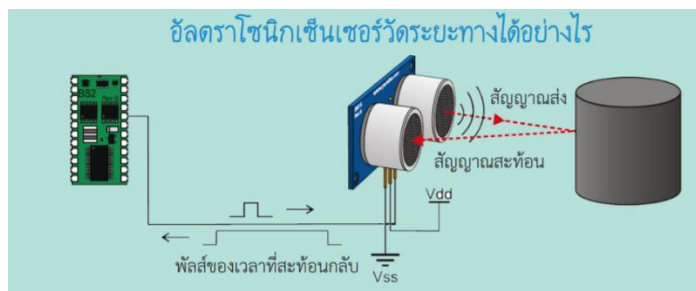
(ที่มา : <https://1th.me/wuQgG>)

อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์ส่งสัญญาณพัลส์ของพลังงานซึ่งเป็นการเดินทางของความเร็วเสียง การลดทอนของพลังงานที่ถูกสะท้อนกลับมาจากวัตถุเสียงนี้เป็นการสะท้อนกลับจากวัตถุแล้วเดินทางกลับไปยังเซ็นเซอร์โดยการตรวจจับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปกลับของเสียงเมื่อมีการตกกระทบจากวัตถุแล้วนำมาคำนวณเป็นระยะทาง

อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์หน้าที่และการทำงาน

เซ็นเซอร์วัดระดับ (Level sensor) ประเภท Ultrasonic หรือ Ultrasonic sensor เป็นเซ็นเซอร์ที่ต้องอาศัยหลักการของการสะท้อนคลื่นความถี่ Ultrasonic ในการตรวจจับวัตถุต่าง ๆ Ultrasonic sensor นั้นจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเดินทาง เช่น อากาศ แก๊ส หรือของเหลว จึงทำให้ Ultrasonic sensor สามารถใช้งานตรวจจับ

วัตถุได้หลากหลายชนิด ซึ่งวัตถุที่มีสถานะของเหลวโดยที่เป็นสารเคมีหรือมีความหนืดก็สามารถใช้ Ultrasonic sensor ในการตรวจจับได้ และ Ultrasonic sensor มีความถี่ไปตั้งแต่ 20000Hz ขึ้นไปซึ่งเป็นความถี่ที่สูงเกินกว่ามนุษย์จะสามารถรับรู้ได้ โดยการคำนวณหาระยะของคลื่น Ultrasonic จะเป็นไปตามสูตรการเคลื่อนที่แนวราบ ดังนี้



รูปที่3. อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์วัดระยะทางได้อย่างไร

(ที่มา : หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) หน้า 97)

ผลกระทบของอุณหภูมิ(Temperature Effect)

ความไวของเสียงขึ้นอยู่กับแรงดัน และอุณหภูมิของก๊าซที่เสียงเดินทางผ่าน ในการประยุกต์ใช้อัลตราโซนิก ส่วนใหญ่องค์ประกอบอื่นๆ และแรงดันของก๊าซจะถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์กัน ในขณะที่อุณหภูมิไม่ได้ถูกกำหนดไว้ โดยความไวของเสียงจะเพิ่มขึ้น 1 % ต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 10° F (6° C)

มุมของวัตถุ(Target Angle)

วัตถุที่มีลักษณะแบนที่ตั้งกับแกนของลำแสงจะสะท้อนพลังงานเสียงไปยังเซ็นเซอร์ได้มากที่สุด ดังนั้นถ้ามุมของวัตถุเพิ่มมากขึ้น พลังงานโดยรวมจะส่งกลับไปยังเซ็นเซอร์ได้น้อยลง สำหรับอัลตราโซนิกส่วนใหญ่มุมของวัตถุควรจะน้อยกว่า หรือเท่ากับ 10 องศา กระแสอากาศที่เนื่องมาจากลม, พัดลม, อุปกรณ์นิวแมติกหรือแหล่งอื่นๆสามารถรบกวนเส้นทางของพลังงานเสียงได้ ดังนั้นเซ็นเซอร์อาจไม่สามารถตรวจจับวัตถุในสภาพแวดล้อมแบบนี้ได้

2.3 ภาษาซี

ภาษาซีเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1972 ผู้คิดค้นคือ Dennis Ritchie โดยพัฒนามาจากภาษา B และภาษา BCPL แต่ยังไม่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางนัก ในปี ค.ศ. 1978 Brian Kernighan ได้ร่วมกับ Dennis Ritchie มาพัฒนามาตรฐานของภาษาซี เรียกว่า K&R ทำให้มีผู้สนใจเกี่ยวกับภาษาซีมากขึ้น จึงเกิดภาษาซีอีกหลายรูปแบบเพราะยังไม่มีกำหนดรูปแบบภาษาซีที่เป็นมาตรฐาน และในปี 1988 Ritchie จึงได้กำหนดมาตรฐานของภาษาซีเรียกว่า ANSI C เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดมาตรฐานในการสร้างภาษาซีรุ่นต่อไป ภาษาซีเป็นภาษาระดับกลางเหมาะสมสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง เป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นมากคือใช้งานได้กับเครื่องต่างๆ ได้และปัจจุบันภาษาซีเป็นภาษาพื้นฐานของภาษาโปรแกรมรุ่นใหม่ ๆ เช่น C++

2.4 Servo motor

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เป็นการรวมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) เข้ากับวงจรควบคุม โดยความแตกต่างที่สำคัญของเซอร์โวมอเตอร์กับมอเตอร์แบบอื่น ๆ คือ เซอร์โวมอเตอร์จะรู้ตำแหน่งที่ตัวเองอยู่ และสั่งเปลี่ยนตำแหน่งโดยการเปลี่ยนองศาได้ นิยมใช้งานในเครื่องบินบังคับ เรือบังคับ โดยใช้กำหนดทิศทางของหางเสือเป็นองศา

หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์

เซอร์โวมอเตอร์ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก คือ มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ชุดเฟืองทดรอบ (Gear system) วาล์ว (Potentiometer หรือ VR) และวงจรควบคุม (Control Electronics)

หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์เริ่มที่วงจรควบคุม เมื่อวงจรควบคุมได้รับข้อมูลองศาที่ต้องการมาแล้ว วงจรควบคุมจะคำนวณว่ามอเตอร์จะต้องหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา หรือทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้ไปสู่องศาที่ต้องการได้ เมื่อมอเตอร์เริ่มหมุน ตัววาล์วที่ติดอยู่กับชุดเฟืองมอเตอร์จะตรวจสอบตำแหน่งที่มอเตอร์หมุนไป โดยหากวาล์วตรวจพบว่าตำแหน่งที่มอเตอร์หมุนเริ่มใกล้กับองศาที่ผู้ใช้กำหนด วงจรส่วนควบคุมจะเริ่มสั่งให้มอเตอร์หมุนช้าลงเพื่อให้หมุนเข้าใกล้องศาที่กำหนดได้มากที่สุด เมื่อมอเตอร์หมุนได้ตำแหน่งองศาที่ถูกต้องแล้ว วงจรส่วนควบคุมจะตรวจสอบตำแหน่งของมอเตอร์เป็นระยะ ๆ โดยอ่านค่าจากวาล์ว หากตรวจพบว่าตำแหน่งผิดเพี้ยนไปจากค่าที่ตั้งไว้ (อันอาจเกิดจากผู้ใช้อำมือไปหมุนเล่น หรือภาระส่งผลให้ตำแหน่งเคลื่อน) วงจรควบคุมก็จะสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับมาให้ได้ตำแหน่งเป็นระยะ ๆ

ชนิดของเซอร์โวมอเตอร์

เซอร์โวมอเตอร์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. เซอร์โวมอเตอร์ 180 องศา เป็นเซอร์โวมอเตอร์ที่นิยมใช้งานทั่วไป มีหลายรุ่น หลายขนาด และหลายราคา สามารถควบคุมให้หมุนได้ตามองศาที่ต้องการ โดยหมุนได้ 0 ถึง 180 องศา (ในบางรุ่นหมุนได้สุดที่ประมาณ 200 องศา)
2. เซอร์โวมอเตอร์ 360 องศา เป็นเซอร์โวมอเตอร์ที่ส่วนใหญ่ดัดแปลงมาจากแบบ 180 องศา โดยดัดแปลงวงจรควบคุม และตัดแกนหรือนำเอาวาล์วออกมา เพื่อให้เซอร์โวมอเตอร์สามารถหมุนได้ครบรอบ เซอร์โวมอเตอร์ชนิดนี้ไม่สามารถควบคุมองศาได้ ควบคุมได้แค่ความเร็ว และทิศทางการหมุนเท่านั้น นิยมนำมาใช้เป็นมอเตอร์สำหรับรถบังคับ รถวิ่งตามเส้น เพราะอาศัยชุดเฟืองที่เซอร์โวมอเตอร์มีอยู่แล้ว ทำให้ได้แรงบิดที่มากกว่ามอเตอร์กระแสตรงปกติ รวมทั้งการควบคุมยังไม่ต้องใช้วงจรขับมอเตอร์แยก ทำให้ลดความยุ่งยากในการต่อวงจรไปได้มาก รวมทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายด้วย เซอร์โวมอเตอร์ชื่อรุ่นเดียวกัน แต่อาจจะมีทั้งชนิด 180 องศา และ 360 องศา จำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมากในการเลือกซื้อ

การใช้งานเซอร์โวมอเตอร์

เซอร์โวมอเตอร์มีสาย 3 เส้น ประกอบด้วย

1. Signal (สีส้ม หรือ สีขาว) - สายสัญญาณควบคุมการหมุนแบบ PWM
2. VCC (สีแดง) - สายสำหรับจ่ายไฟบวก 5V
3. GND (สีน้ำตาล หรือ สีดำ) - สายสำหรับจ่ายไฟลบ หรือกราวด์ (GND)



รูปที่ 4. เซอร์โวมอเตอร์

(ที่มา : <https://1th.me/rA0bE>)

การควบคุมการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์จะทำที่สาย Signal โดยป้อนสัญญาณ PWM ความถี่ 50Hz เข้าไป โดยมีความกว้างพัลส์บวกที่ 0.5 ms (ค่าต่ำสุด) ถึง 2.5 ms (ค่าสูงสุด) หรือ 1 ms (ค่าต่ำสุด) ถึง 2 ms (ค่าสูงสุด) ตามแต่รุ่นของเซอร์โวมอเตอร์ โดยหากป้อนสัญญาณ PWM ที่มีความกว้างช่วงบวกเข้าไปเท่าค่าต่ำสุด เซอร์โวมอเตอร์จะหมุนไปที่ 0 องศา หากป้อนสัญญาณ PWM เข้าไปเท่าค่าสูงสุด เซอร์โวมอเตอร์จะหมุนไปที่ 180 องศา

2.5 ลำโพงบี๊ซเซอร์ (Buzzer)

ลำโพงบี๊ซเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้กำเนิดเสียงทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้อยู่ในรูปสัญญาณเสียง ลำโพงบี๊ซเซอร์มีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบแอคทีฟ (Active Buzzer) ลำโพงชนิดนี้มีวงจรกำเนิดความถี่อยู่ภายใน สามารถสร้าง สัญญาณเสียงเตือนได้ทันทีเพียงแค่จ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าไป

2. แบบพาสซีฟ (Passive Buzzer) ลำโพงชนิดนี้ทำงานเหมือนลำโพงขนาดเล็ก คือ ถ้าป้อน แรงดันไฟฟ้า กระแสตรงเข้าไปไม่มีเสียงถ้าต้องการให้มีสัญญาณเสียงต้องทำการป้อนสัญญาณความถี่ เข้าไป ลำโพงชนิดนี้สามารถกำเนิดเสียงที่มีความแตกต่างกันตามความถี่ที่ป้อนเข้ามา



รูปที่ 5. ลำโพงบี๊ซเซอร์แบบพาสซีฟ

(ที่มา : <https://1th.me/OpM8t>)

ในหน่วยนี้เป็นการใช้งาน Arduino กับลำโพงบี๊ซเซอร์แบบพาสซีฟ ดังนั้นการใช้งานต้องทำการ เขียนโปรแกรมเพื่อส่งความถี่จาก Arduino เข้าไปยังลำโพงบี๊ซเซอร์ ปัจจุบันเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยทั่วไปมีลำโพงบี๊ซเซอร์ติดตั้งอยู่ภายในด้วย เช่น ในคอมพิวเตอร์ใช้ลำโพงบี๊ซเซอร์เพื่อส่งสัญญาณให้ทราบว่าสถานะของ

คอมพิวเตอร์มีปัญหาอะไร หรือในเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ เครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการกดปุ่มบนเครื่อง หรือรีโมตคอนโทรลจะได้ยินเสียงปิ่นดังขึ้นมาด้วยเพื่อบอกให้รู้ว่าขณะนี้ทำการกดสวิตช์แล้ว

2.6 Led

LED คือไดโอดเปล่งแสง ย่อมาจากคำว่า(Light-Emitting Diode) ซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและ เฟสต่อเนื่องกัน ซึ่งต่างกับแสงธรรมชาติที่ตามองเห็น โดย หลอดLED สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างก็ยังดีกว่าหลอดไฟขนาดเล็กทั่วไป LED โดยทั่วไปมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือLED ชนิดที่ตามองเห็นได้ กับชนิดที่ตามองไม่เห็นต้องใช้ทรานซิสเตอร์มาเป็นตัวรับแสงแทนตาคน

2.7 ตัวต้านทาน

ตัวต้านทาน (Resistor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า นิยมนำมาประกอบในวงจรทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป ตัวอย่างเช่นวงจรเครื่องรับวิทยุ, โทรทัศน์,เครื่องขยายเสียง ฯลฯ เป็นต้น ตัวต้านทานที่ต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้า ทำหน้าที่ลดแรงดัน และจำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร ตัวต้านทานมีรูปแบบและขนาดแตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งาน นอกจากนี้ยังแบ่งออกเป็นชนิดค่าคงที่และชนิดปรับค่าได้ตัวต้านทานที่ผลิตออกมาในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด ในกรณีที่แบ่งโดยยึดเอาค่าความต้านทานเป็นหลักจะแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. ตัวต้านทานแบบค่าคงที่ (Fixed Resistor)
2. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ (Adjustable Resistor)
3. ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ (Variable Resistor)

ตัวต้านทานแบบค่าคงที่ (Fixed Resistor) ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่มีหลายประเภท ในที่นี้จะขอกล่าวประเภทที่มีความนิยม ในการนำมาประกอบใช้ในวงจร ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไป ดังนี้

1. ตัวต้านทานชนิดคาร์บอนผสม (Carbon Composition)
2. ตัวต้านทานแบบฟิล์มโลหะ (Metal Film)
3. ตัวต้านทานแบบฟิล์มคาร์บอน (Carbon Film)
4. ตัวต้านทานแบบไวร์ววด์ (Wire Wound)
5. ตัวต้านทานแบบแผ่นฟิล์มหนา (Thick Film Network)
6. ตัวต้านทานแบบแผ่นฟิล์มบาง (Thin Film Network)

ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ โครงสร้างของตัวต้านทานแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับแบบไวร์วาวด์ แต่โดยส่วนใหญ่บริเวณลวดตัวนำ จะไม่เคลือบด้วยสารเซรามิกและมีช่องว่างทำให้มองเห็นเส้นลวดตัวนำ เพื่อทำการัดเข็มขัดค่อมตัวต้านทาน โดยจะมีขาปรับให้สัมผัสเข้ากับจุดใดจุดหนึ่ง บนเส้นลวดของความต้านทาน ตัวต้านทานแบบนี้ส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานต่ำ แต่อัตราทนกำลังวัตต์สูง การปรับค่าความต้านทานค่าใดค่าหนึ่งสามารถกระทำได้ในช่วงของความต้านทานตัวนั้นๆ เหมาะกับงานที่ต้องการเปลี่ยนแปลงความต้านทานเสมอ ๆ

ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ (Variable Resistor) โครงสร้างภายในทำมาจากคาร์บอน เซรามิก หรือพลาสติกตัวนำ ใช้ในงานที่ต้องการเปลี่ยนค่าความต้านทานบ่อย ๆ เช่น ในเครื่องรับวิทยุ, โทรทัศน์ เพื่อปรับลดหรือเพิ่มเสียง, ปรับลดหรือเพิ่มแสงในวงจรรีโมท มีอยู่หลายแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทำงาน เช่น โพเทนชิโอมิเตอร์ (Potentiometer) หรือพอด (Pot) สำหรับชนิด ที่มีแกนเลื่อนค่าความต้านทาน หรือแบบที่มีแกนหมุนเปลี่ยนค่าความต้านทานคือ โวลุ่ม (Volume) เพิ่มหรือลดเสียงมีหลายแบบให้เลือกคือ 1 ชั้น, 2 ชั้น และ 3 ชั้น เป็นต้น ส่วนอีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ไม่มีแกนปรับโดยทั่วไปจะเรียกว่า โวลุ่มเกือกม้า หรือทิมพอด (Trimpot)

ตัวต้านทานชนิดพิเศษ เป็นตัวต้านทานที่มีคุณสมบัติและการใช้งานที่แตกต่างจากตัวต้านทานทั่ว ๆ ไป เช่น ใช้ในการควบคุมอุณหภูมิ ใช้เป็นสวิตช์เปิดปิดไฟด้วยแสง ฯลฯ เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

3.1.1 โปรแกรม Arduino

3.1.2 สายไฟ

3.1.3 ตัวต้านทาน

3.1.4 หลอดไฟ LED

3.1.5 Servo Motor

3.1.6 Ultrasonic sensor

3.1.7 Buzzer

3.2 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

3.2.1 เมื่อเรานำมือไปวางตรงที่เจลแอลกอฮอล์ Sensor จะตรวจจับวัตถุ (มือ)

3.2.2 เมื่อ Sensor ตรวจจับวัตถุจะส่งสัญญาณแจ้งเตือน

3.2.3 หลอดไฟสว่างขึ้น

3.2.4 หลังจากนั้น ตัว Arduino จะทำการสั่งการ ให้ Servo motor กดตรงหัวปั้มลง

3.2.5 เจลแอลกอฮอล์ก็จะหยดตรงมือของเรา

3.2.6 อีก 3 วินาทีต่อมา ถ้าวัตถุยังอยู่เจลจะบีบอีกครั้ง แต่ถ้าไม่มีวัตถุแล้ว เครื่องบีบเจลจะหยุดทำงาน

3.2.7 หลอดไฟดับลง

3.2.8 หยุดส่งสัญญาณแจ้งเตือน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการดำเนินงาน

ในระยะทาง 10 เซนติเมตร เมื่อบุคคลเดินเข้าใกล้เครื่องจะเริ่มทำงาน (1. มีไฟสีแดงเกิดขึ้นที่หลอดLed 2. เกิดเสียงแจ้งเตือนจากลำโพง 3. Servo ทำงาน) แล้วจ่ายเจลแอลกอฮอล์ และในระยะทางที่ 120 เซนติเมตร เครื่องจะเก็บข้อมูลว่าพบบุคคลเดินผ่านแต่จะไม่ทำงาน และถ้าระยะทางของบุคคลห่างจากตัวเครื่องเกิน 120 เซนติเมตรขึ้นไปนั้นเครื่องจะไม่ทำงานและไม่เก็บข้อมูล

ผลการทดสอบระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติ

กรณีที่	เงื่อนไข	ผลลัพธ์ที่ได้
1	เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ ≤ 10 cm	เซอร์โวทำงานโดยหมุนไปตำแหน่ง 180 องศา และจะหมุนกลับมาที่ตำแหน่ง 0 องศาเป็นค่าเริ่มต้น หลอดไฟLED สว่าง Buzzer ส่งเสียงแจ้งเตือน
2	เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ > 10 cm	เซอร์โวไม่ทำงาน หลอดไฟ LEDดับ Buzzer ไม่มีการส่งเสียงแจ้งเตือน
3	เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ 11-119 cm	เซ็นเซอร์ตรวจจับ และบันทึกจำนวนบุคคลที่เดินผ่าน
4	เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ > 120 cm	ระบบหยุดการทำงาน

4.2 การนำไปใช้

ในบริเวณที่อาจเกิดเชื้อโรคซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตา เราไม่ยากสัมผัสสิ่งของที่ต้องใช้ร่วมกับผู้อื่นหลายๆคน ดังนั้นเราสามารถนำเครื่องจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัตินี้ไปใช้ได้ตามจุดต่างๆในโรงเรียนเพื่อลดการสัมผัสเชื้อโรค เช่น ห้องเรียน หน้าประตูทางเข้า-ออกของโรงเรียน เป็นต้น

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

การทำงานของบอร์ด Arduino จะรับค่าจากเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุตัวที่ 1 ที่ใช้สำหรับวัดระยะทาง และเซนเซอร์ตัวที่ 2 ที่ใช้วัดสำหรับบุคคลที่เดินผ่าน (1) ถ้าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุที่เข้าใกล้ในระยะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร เซอร์โวลจะทำงาน หลอดไฟ LED จะสว่าง และ Buzzer จะส่งเสียงแจ้งเตือน แต่ถ้ามากกว่า 10 เซนติเมตร เซอร์โวลจะไม่ทำงาน หลอดไฟ LED จะไม่สว่าง และ Buzzer จะไม่สามารถส่งเสียงแจ้งเตือน (2) ในระยะที่เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุที่ 2 ตั้งแต่ 11 เซนติเมตร ถึง 119 เซนติเมตร จะบันทึกค่าของบุคคลที่เดินผ่าน แต่ไม่ใช่เป็นค่าที่บุคคลใช้งานเครื่องจ่ายเจลแอลกอฮอล์ (3) เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุที่ 1 เมื่อมีวัตถุที่อยู่ในระยะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร เซอร์โวลจะหมุนไปที่ตำแหน่ง 180 องศา แล้วกดเจลแอลกอฮอล์ แต่ถ้ามากกว่า 10 เซนติเมตร เซอร์โวลจะหมุนไปที่ 0 องศา นั่นคือที่ตำแหน่งเริ่มต้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

บอร์ด Arduino เมื่อใช้เป็นเวลานาน เครื่องจะร้อน เซอร์โวลไม่เสถียรในบางครั้ง และเกิดปัญหาบางครั้งที่เราไม่ได้ศึกษาการใช้โปรแกรม Arduino อย่างครอบคลุม จึงทำให้การทำงานเกิดความล่าช้า

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

5.3.1 ศึกษาการเขียนโปรแกรม Arduino เพื่อสั่งงานอุปกรณ์และการต่อวงจรเพิ่มขึ้นด้วย หรืออาจเปลี่ยนใช้บอร์ด Arduino Wi-fi เพื่อสามารถควบคุมการทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น

5.3.2 สามารถเพิ่มการทำงานของระบบจ่ายเจลแอลกอฮอล์อัตโนมัติได้อีก

บรรณานุกรม

กฤษฎา ใจเย็น. (2559). หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <http://doc.inex.co.th/ds3109-mg-360-degree-digital-servo-motor-review/>
(สืบค้นเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2564).

วัฒนา วัฒนสุกุล. (2563). ภาษาซีเบื้องต้น. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <https://sites.google.com/a/banraiwitthaya.ac.th/kruwattana/kar-kheyn-porkaerm/bth-thi-1-phasasi-beuxngtn>. (วันที่สืบค้นข้อมูล 24 กุมภาพันธ์ 2564).

สุริยา ศรีวิเศษ. (2562). ลำโพงบี๊เซอร์(Buzzer). [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr1/la-pho-ngbas-sexr-buzzer>
(สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2564).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สอนใช้งาน Arduino พูดี้ตอบได้ เล่นไฟล์เสียงจาก SD Card. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <https://www.myarduino.net/article/122/> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2564).

Kritsada Jaiyen. (2562). หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์แบบมาตรฐาน. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <http://doc.inex.co.th/ds3109-mg-360-degree-digital-servo-motor-review/>
(สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2564).

ภาคผนวก

