



โครงการศึกษาแบบจำลองระบบ เปิด-ปิดน้ำโถปัสสาวะอัตโนมัติ
(Automatic Urinal flushing control system model)

จัดทำโดย

นรจ.รังสีมันต์	เปลื้องเจริญ
นรจ.โยธิน	ภิรมย์ไทย
นรจ.จิตรกร	อ่อนตาแสง
นรจ.ปรีวัตร	ด้วงช่อ
นรจ.วิศรุต	เสมละเมียด
นรจ.ฉัตรदनัย	น้อยหนองวัง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจำทหารเรือชั้นปีที่ ๒

พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์ปีการศึกษา ๒๕๖๒

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยากร กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

Automatic Urinal flushing control system model

By

NRS.Rangsiman Pluangcharoen

NRS.Yotin Piroomthai

NRS.Chittakon Ontasaeng

NRS.Pariwat Duangchor

NRS.Wisarut Semlamiad

NRS.Chatdanai Noinongwoong

Teacher of Project

lieutenant Parit Khoranee

Chief petty officer first class Pongsakorn Chauthao

Chief petty officer first class Jaruk Jamdee

Chief petty officer first class Kaisorn Runeory

This project is part of the course Naval Rating Students

SPECIAL CORPS. CIVIL ENGINEER.

Electronics School

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาแบบจำลอง เรื่อง ระบบเปิด-ปิดน้ำโถปัสสาวะอัตโนมัติ มีจุดมุ่งหมายคือ ห้องน้ำชายในโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ เกือบทุกแห่งมีกลิ่นเหม็นจากการ ที่มีผู้ปัสสาวะแล้วไม่ยอมชำระล้างปัสสาวะหลังการใช้ และมีคราบสกปรกเนื่องจาก นักเรียนจำ มาใช้งานไม่ยอมกดน้ำทำให้กลิ่นเหม็น และความสกปรกผู้จัดทำจึงคิดว่าจะทำโครงการนี้เพื่อที่จะมาช่วยลดและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว โดยนำเทคโนโลยีระบบเซ็นเซอร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยประดิษฐ์ที่ปัสสาวะชายแบบอัตโนมัติขึ้นมาตั้งค่าการทำงานของเซ็นเซอร์ให้ควบคุมการทำงานของตัวจ่ายน้ำด้วย Arduino 2560 สั่งให้ Sensor รับสัญญาณ และส่งกลับไปยัง Arduino 2560 ให้สั่งให้ให้น้ำไหลมาชำระล้างโถปัสสาวะเองก่อนและหลังใช้ในปริมาณที่เหมาะสมและประหยัด เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำลงและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากปัญหาดังกล่าว

เอกสารโครงการนี้มีทั้งหมด 28 หน้า

ครูที่ปรึกษา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความกรุณาของผู้บริหารโรงเรียนอัสสัมชัญ กอนวิทยาการ
กรมอัสสัมชัญทหารเรือและคณะครูที่ปรึกษาซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือต่างๆ ที่เป็น
ประโยชน์ จนกระทั่งโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของ โครงการ
และให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ทั้งให้กำลังใจ

ท้ายสุดนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและเป็น
ที่น่าสนใจสำหรับผู้สนใจต่อไป

คณะผู้จัดทำ

นรจ.รังสิมันต์	เปลื้องเจริญ
นรจ.โยธิน	ภิรมย์ไทย
นรจ.จิตรกร	อ่อนตาแสง
นรจ.ปรีวัตร	ด้วงช่อ
นรจ.วิศรุต	เสมละเมียด
นรจ.ฉัตรดนัย	น้อยหนองวุ้ง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-6
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7-12
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการ	13-17
บทที่ 4 ผลการทดลอง	18
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	19
ภาคผนวก ก.	20-21
ภาคผนวก ข.	22-24
ภาคผนวก ค.	25
ภาคผนวก ง.	26-27
บรรณานุกรม	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีอันทันสมัยต่างๆ ได้วิวัฒนาการก้าวหน้าไปมาก ทั้งทางด้านการคมนาคม การสื่อสาร การแพทย์ และการเกษตร รวมถึง การศึกษาซึ่งในยุคนี้วันก็ยิ่งจะทันสมัยรวดเร็วสร้างความ สะดวกสบายให้แก่มนุษย์มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการคิดค้นประดิษฐ์พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อ ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ในด้านต่างๆมากมายหลายด้าน ในการดำเนินชีวิตประจำวันทั้งในบ้านของ เราเองและในที่ทำงาน นอกจากจะตอบสนองทางด้านความสะดวกสบายแล้ว ยังช่วยในการประหยัดพลังงาน ประหยัดเวลาแล้ว แล้วบางอย่างยังสามารถช่วยให้เราปลอดภัยจากเชื้อโรคต่างๆ ในสถานที่ทำงานหรือที่ สาธารณะที่เราต้องเข้าไปทำกิจกรรม

ในปัจจุบัน รร.อล.กวก.อล.ทร. มีปัญหาเรื่องกลิ่นในห้องน้ำที่เกิดจากการปัสสาวะลงในโถแล้ว ผู้ใช้งานมักไม่กด น้ำล้างโถ อาจจะเนื่องจากละเลยไม่สนใจหรืออาจจะคิดว่าไม่ปลอดภัยจากการใช้มือสัมผัสกับปุ่มกดน้ำซึ่งอาจ มีความสกปรกมีเชื้อโรค ทางกลุ่มจึงคิดว่าควรสร้างระบบปิด-เปิดน้ำโถปัสสาวะอัตโนมัติเพื่อสามารถนำไป ประยุกต์ใช้งานติดตั้งกับโถปัสสาวะเก่าที่มีอยู่ โดยไม่ต้องรื้อถอนโถเก่าทิ้ง เป็นการประหยัดงบประมาณ มากกว่าการจัดซื้อโถปัสสาวะอัตโนมัติใหม่

1.2 วัตถุประสงค์

1. ประดิษฐ์ชุดควบคุมระบบเปิด-ปิดน้ำโถปัสสาวะอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์ตรวจจับอินฟราเรด
2. สร้างความความสะดวกสบายในการเข้าใช้โถปัสสาวะ เพื่อป้องกันเชื้อไวรัสต่างๆ ที่สามารถติดต่อได้ จากการสัมผัส
3. เรียนรู้การเขียนโปรแกรมที่ใช้กับบอร์ดในการประดิษฐ์ชุดควบคุมและการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ
4. ลดปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นในห้องน้ำ
5. นำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้งาน

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

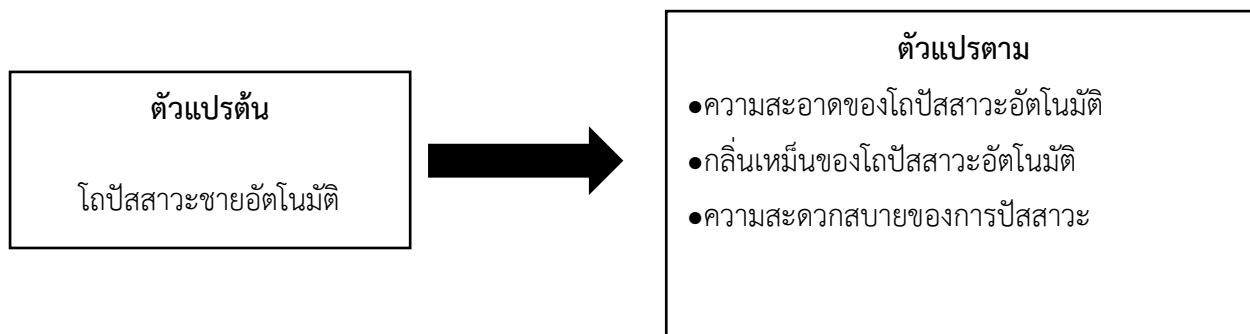
1. ที่ปัสสาวะชายอัตโนมัตินี้สามารถ เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งานมากขึ้น
2. การใช้โถปัสสาวะอัตโนมัติ สามารถลดกลิ่นเหม็นลงได้มากกว่าโถปัสสาวะแบบธรรมดา

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1. การสร้างแบบจำลองโถปัสสาวะอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์ตรวจจับอินฟราเรด
2. ศึกษาการออกแบบระบบ
3. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาประกอบ
4. เซนเซอร์ตรวจจับแค่ 15-20 ซม. ตามการเขียนโปรแกรม
5. โครงการนี้เป็นแค่แบบจำลอง

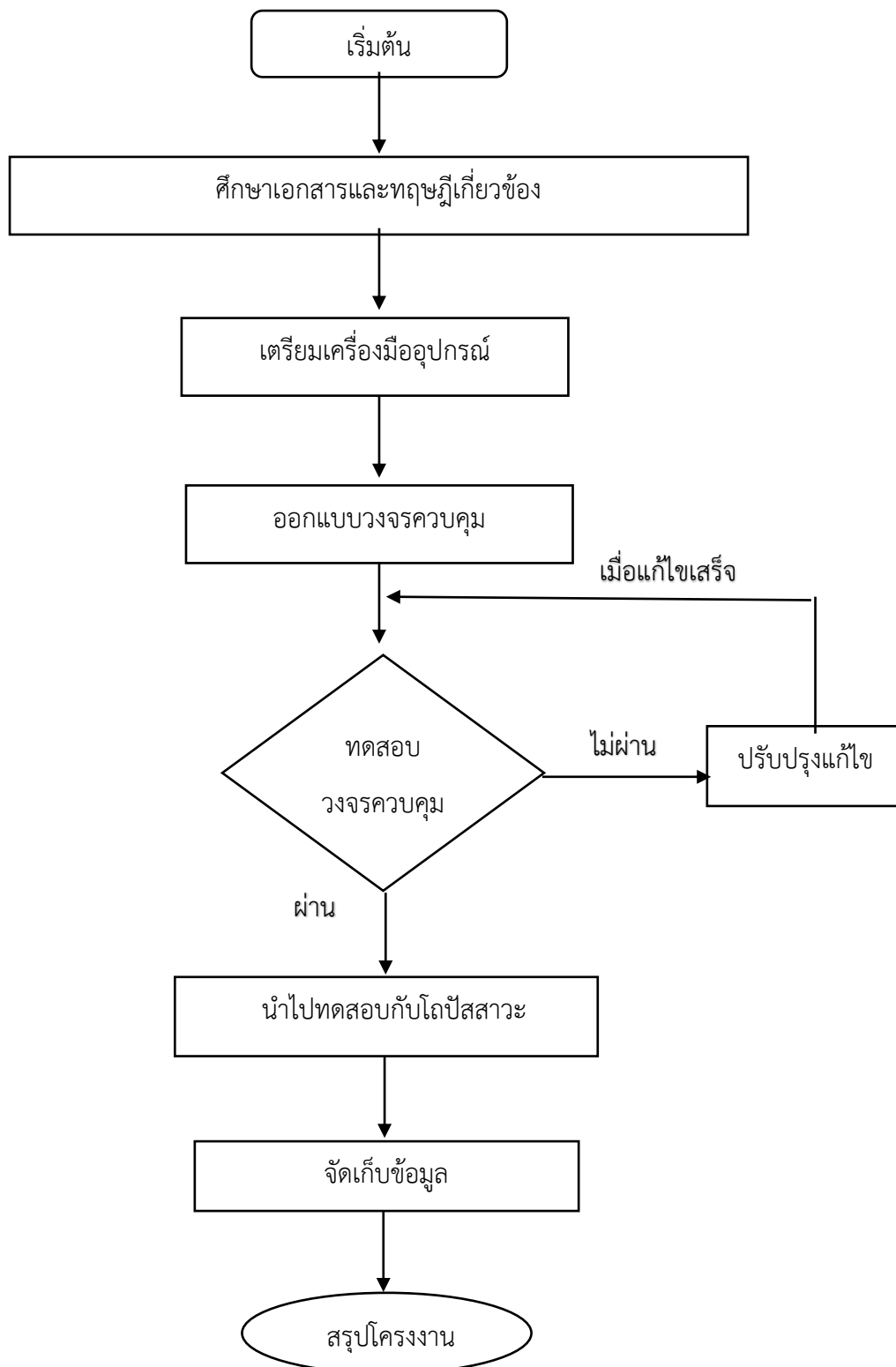
กรอบแนวคิด

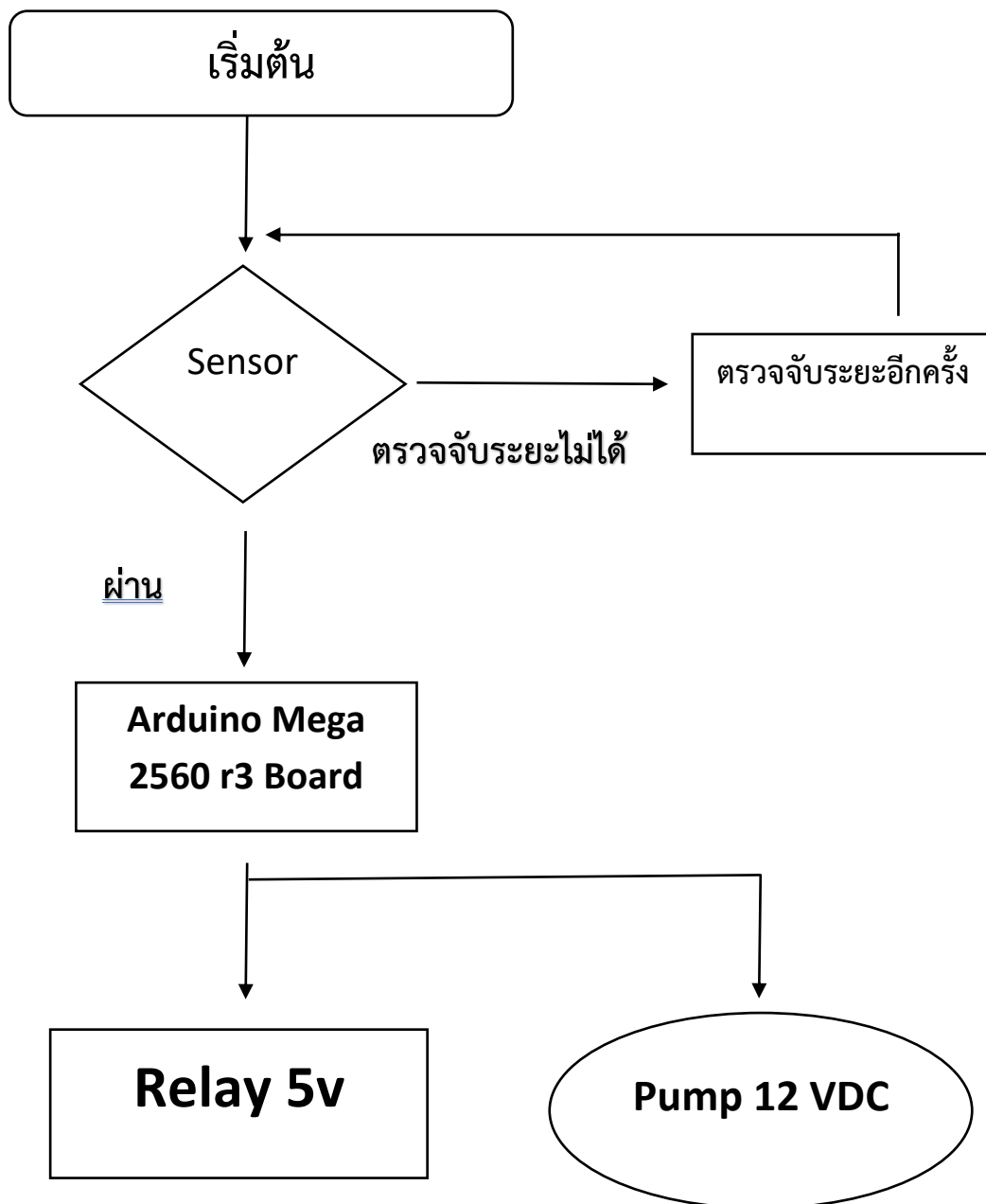
โถปัสสาวะชายอัตโนมัติ สร้างขึ้นมีกรอบแนวคิดดังนี้



แสดงแผนภาพโครงสร้างขั้นตอนการดำเนินงานของการสร้างแบบชุดจำลอง

ระบบเปิด-ปิดน้ำโส่สวาระอัตโนมัติ





1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.สามารถลดการสัมผัสกับสิ่งสกปรกหรือเชื้อโรคต่างๆ
- 2.สร้างความสะดวกสบายในการเข้าใช้โถปัสสาวะ
- 3.สามารถประดิษฐ์เครื่องอำนวยความสะดวกที่ทันสมัย
- 4.ลดกลิ่นเหม็นของห้องน้ำลงได้
- 5.ได้นำความรู้ที่เรียนมา มาใช้ให้เกิดประโยชน์
- 6.สร้างความสัมพันธ์ในการทำงานเป็นทีม

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงงานเรื่อง โถปัสสาวะอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์ Arduino สิ่งแรกที่จะต้องทำในการจัดทำโครงงาน ต้องรู้จักหลักการการทำงานของอุปกรณ์ การประกอบส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามวัตถุประสงค์ มีการวิเคราะห์และหาข้อมูลในส่วนนั้น เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการนำไปใช้ในการทำโครงงานและพัฒนาต่อยอดการศึกษา คณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมแนวคิดหลักการและทฤษฎีต่าง จากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักการ Arduino MEGA 2560
- 2.2 หลักการ เซ็นเซอร์ อินฟราเรด GP2Y0A21YK0F

2.1 หลักการ Arduino MEGA 2560



รูปที่ 2.1.1 Arduino MEGA 2560

Arduino Mega 2560 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานบนพื้นฐานของ ATmega 2560 ซึ่งประกอบด้วย

- 54 digital input/output pins (15 pin สามารถใช้เป็น PWM (Pulse Width Modulation) output ได้)
- 16 analog inputs
- 4 UARTs
- 16 MHz crystal oscillator (ใช้สำหรับรองความถี่ให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์)
- USB connection
- ช่องเสียบแหล่งจ่าย
- ICSP header: In-Circuit Serial Programming (ส่วนที่เป็น AVR ขนาดเล็กสำหรับการโปรแกรม Arduino ซึ่งประกอบด้วย MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC,GND)

-ปุ่มกด reset

โดยบอร์ด Arduino Leonardo นี้มีทุกสิ่งที่ไม่โครคอนโทรลเลอร์จำเป็นต้องใช้ อย่างการต่อไฟเลี้ยงสามารถทำได้ทั้งการเชื่อมต่อเข้ากับ USB cable หรือ จ่ายไฟด้วย AC-DC adapter หรือ การใช้แบตเตอรี่ ซึ่ง Mega เป็นบอร์ดที่เข้ากันได้กับ shield ที่ออกแบบมาเพื่อ Arduino Duemilanove หรือ Diecimila

Mega 2560 นี้มีความแตกต่างจากบอร์ดก่อนหน้าตรงที่ไม่ใช้ FTDI USB-to-serial driver chip แต่จะมี ATmega16U2 เข้ามาเป็นโปรแกรมแปลง USB-to-serial

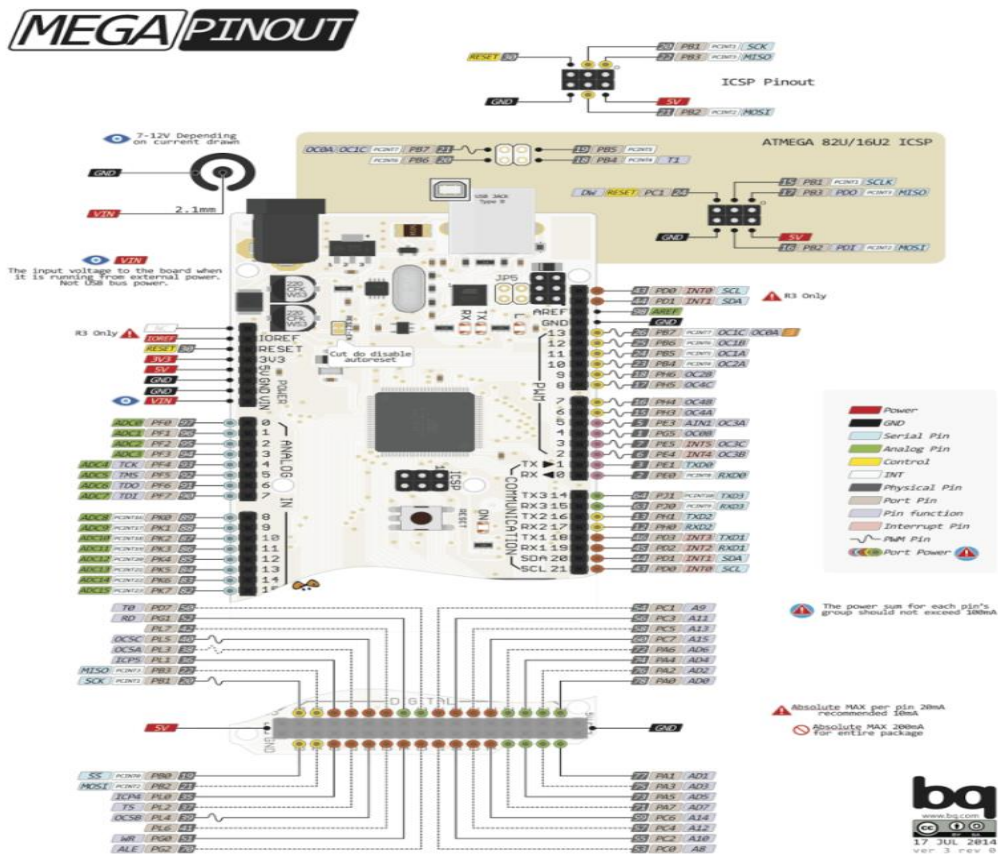
Arduino Mega2560 Revision 2 มี ATmega8U2 ทำให้อัพเดท firmware ผ่าน USB protocol ที่เรียกว่า DFU (device firmware update) ได้ง่ายขึ้น

2.1.1 Arduino Mega Revision 3 มี featureใหม่ๆเพิ่มขึ้นมาดังนี้

2.1.1.1 1.0 pinout: เพิ่ม SDA และ SCL (อยู่ใกล้กับ AREF pin) และอีกสอง pins ใหม่คือ IOREF เป็น pin ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ shields เพื่อแปลงเป็นแรงดันที่ได้จากบอร์ด ส่วนอีก 1 pin ที่เหลือมีไว้สำหรับใช้ร่วมกับ AVR ในอนาคต

2.1.1.2 วงจร Reset ที่ดีขึ้น

2.1.1.3 ใช้ ATmega 16U2 แทน 8U2



รูปที่ 2.1.2 อธิบายการใช้งานขาของ Arduino MEGA 2560 Power

Arduino Mega สามารถเชื่อมรับพลังงานโดยการเชื่อมต่อ micro USB connector หรือจาก power supply จากภายนอกได้ โดยแหล่งพลังงานจะถูกเลือกโดยอัตโนมัติ

แหล่งจ่ายจากภายนอกสามารถมาได้จาก AC-to-DC adapter หรือจากแบตเตอรี่ โดยต่อเข้ากับ 2.1mm center-positive plug ไปยังช่องเสียบแหล่งจ่าย และการต่อเข้ากับแบตเตอรี่สามารถทำได้ โดยการต่อเข้ากับ GND และ Vin pin header ของ power connector

บอร์ดสามารถทำงานได้ในช่วงแรงดัน 6 ถึง 20 volts DC ถ้า แหล่งจ่ายมีค่าต่ำกว่า 7 Vdc อาจส่งผลให้ 5 Vdc pin มีแรงดันที่ต่ำกว่า 5Vdc และ บอร์ดอาจจะไม่เสถียร แต่ถ้าหากแรงดันมีค่า สูงกว่า 12 Vdc อาจส่งผลให้บอร์ด Overheat และอาจทำให้บอร์ดเสียหายได้ ดังนั้นช่วงแรงดันที่เหมาะสมกับบอร์ดคือ 7 Vdc ถึง 12 Vdc

- VIN เป็น input voltage ของบอร์ด Arduino โดยใช้แหล่งจ่ายจากภายนอก
- 5Vdc เป็น output pin ที่ควบคุม 5 Vdc จากบอร์ด
- 3V3 เป็น 3.3 volt supply ที่สร้างขึ้นจาก regulator บนบอร์ด และให้กระแสได้สูงสุด 50 mA
- GND เป็น ground pin
- IOREF เป็น pin ที่ให้ voltage reference กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเลือกค่าแรงดันให้กับ shield ที่มาเชื่อมต่อกับบอร์ด

Memory

ATmega2560 มีหน่วยความจำ 256 KB (8 KB ใช้สำหรับ bootloader) นอกจากนี้ยังมีอีก 8 KB สำหรับ SRAM และ 4 KB สำหรับ EEPROM

Input and Output

ในแต่ละ digital pins ทั้ง 54 pins บนบอร์ด Arduino Uno สามารถเป็นได้ทั้ง input และ output โดยจะทำงานที่แรงดัน 5 V และให้กระแสสูงสุด 40 mA

ฟังก์ชันอื่นๆเพิ่มเติม

Serial: 0 (Rx) และ 1(Tx); Serial 1: 19(Rx) และ 18 (Tx); Serial 2: 17 (Rx) และ 16(Tx); Serial 3:15 (Rx) และ 14 (TX) ใช้สำหรับรับ (Rx) และส่ง(Tx) TTL serial data โดย pin 0 และ 1 จะถูกเชื่อมต่อไปยัง corresponding pins ของ ATmega16U2 USB-to-TTL serial chip

External Interrupts: 2 (interrupt 0) ,3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), 21 (interrupt 2). pins เหล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าที่เรียก interrupt ในค่าต่างๆ, ขอบขาขึ้นและลง หรือเปลี่ยนแปลงค่า

PWM: 2 ถึง 13 และ 44 ถึง 46 ให้ output PWM output 8-bits

SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS) ใช้สำหรับรองรับการสื่อสารแบบ SPI โดยที่ ไม่เกี่ยวข้องกันกับ ICSP header ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Uno, Duemilanove และ Diecimila

LED 13: เป็น build-in LED ที่เชื่อมต่อกับ digital pin 13 เมื่อ pin มีค่าเป็น HIGH LED จะติด , แต่เมื่อ pin เป็น LOW LED จะดับ

TWI ; 20 (SDA) and 21 (SCL). รองรับการเชื่อมต่อแบบ TWI(I2C)
 บอร์ด Mega2560 มี 16 analog inputs แต่ละ pins ให้ความละเอียด 10 bits
 AREF. แรงดันอ้างอิง สำหรับ analog input

Reset ใช้ในการ reset ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทั่วไปจะใช้โดยการเพิ่มปุ่ม reset ไว้บน shield เพื่อป้องกันปุ่มที่อยู่บนบอร์ด

Communication

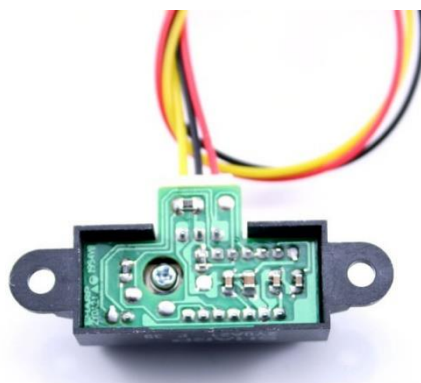
Arduino Uno สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ Arduino ตัวอื่นๆ หรือ microcontroller ได้ โดยที่ไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด คือ ATmega32U4 จะให้การสื่อสารแบบอนุกรม UART TTL (5 V) ซึ่งมีอยู่ใน pins 0 (Rx) และ 1 (Tx) นอกจากนี้ 32U4 สามารถใช้การสื่อสารแบบอนุกรมผ่าน USB และจะปรากฏเป็น COM port เสมือนไปยัง Software แต่อย่างไรก็ตามต้องใช้ ไฟล์ inf บนระบบปฏิบัติการ Windows แต่ OSX และ Linux สามารถ recognize ได้โดยอัตโนมัติ

Programming

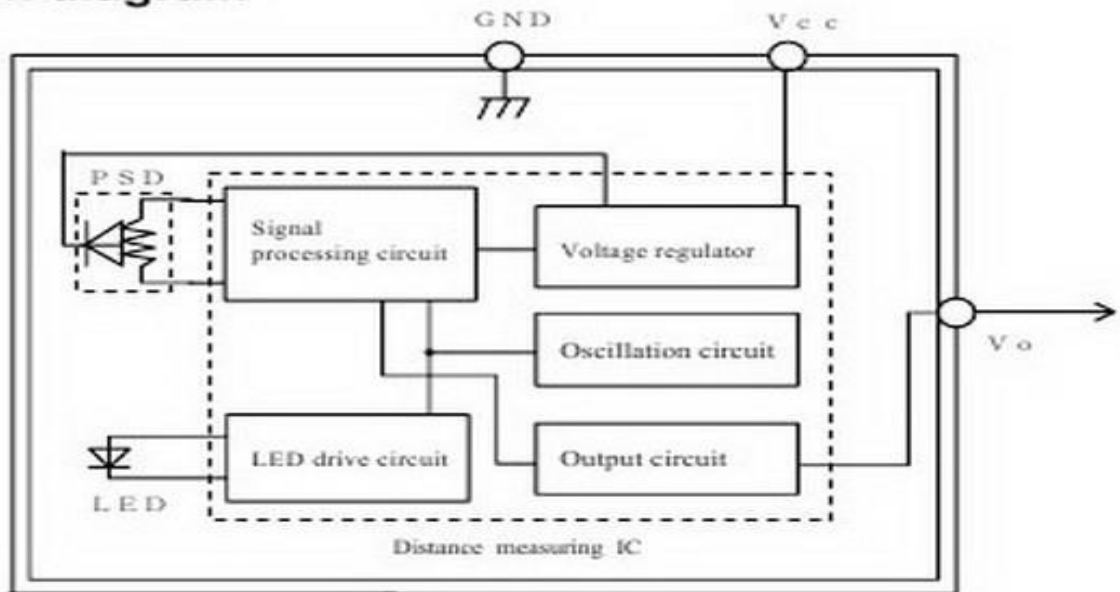
Arduino Uno สามารถรองรับการโปรแกรมด้วย Arduino Software โดยสามารถใช้ได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ Windows, Mac OS X และ Linux

2.2 หลักการ เซนเซอร์ วัดระยะทาง ด้วยแสงอินฟราเรด Sharp 2Y0A21

Sensor สำหรับ Arduino ใช้สำหรับการวัดระยะทางแบบ อินฟราเรด รุ่น Sharp GP2Y0A21 สามารถวัดระยะทางได้ 10-80cm แบบ analog หลักการทำงาน Sensor จะส่งลำแสงไปตกกระทบต่อวัตถุจากนั้นสะท้อนกลับมาถึง Sensor แล้ววัดเวลาในสะท้อนกลับ

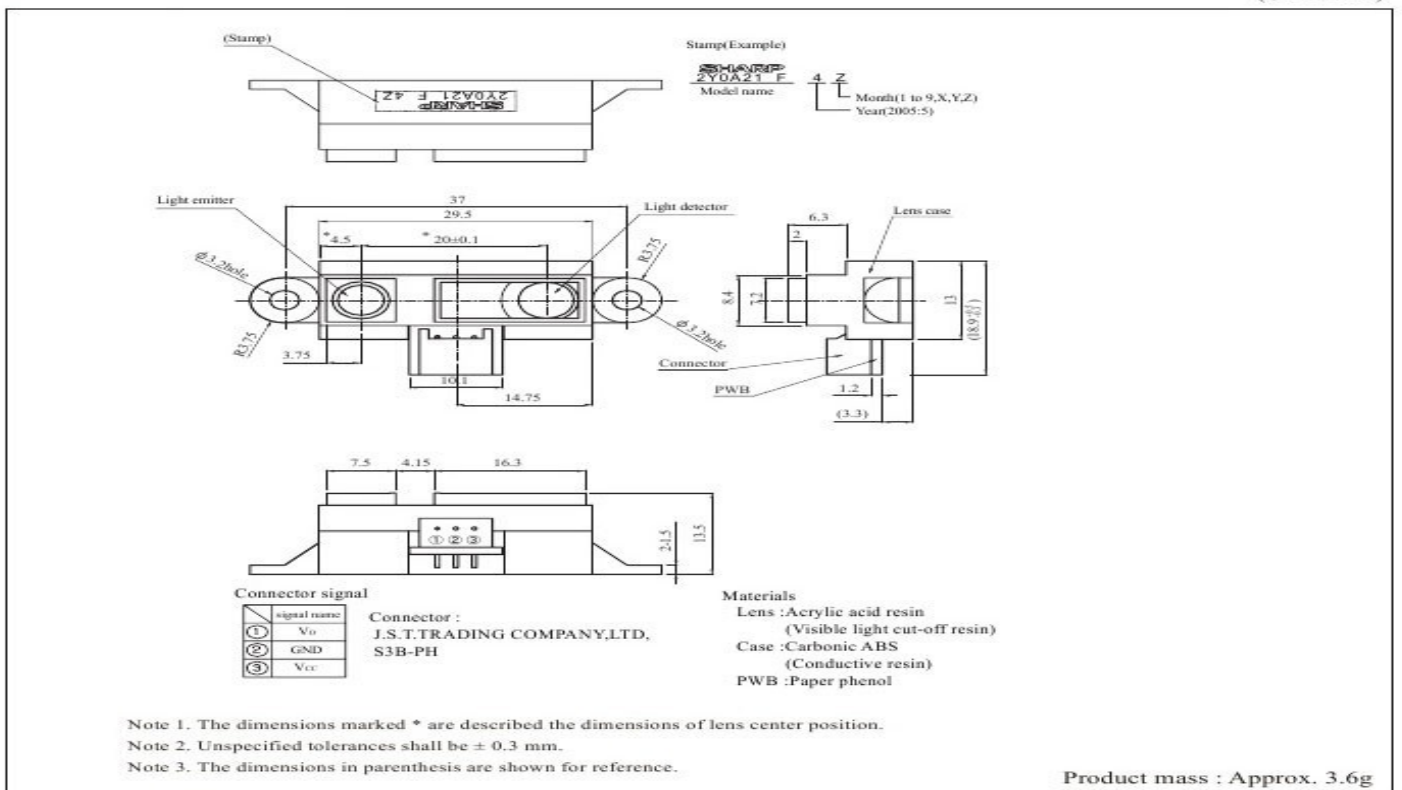


■ Block diagram



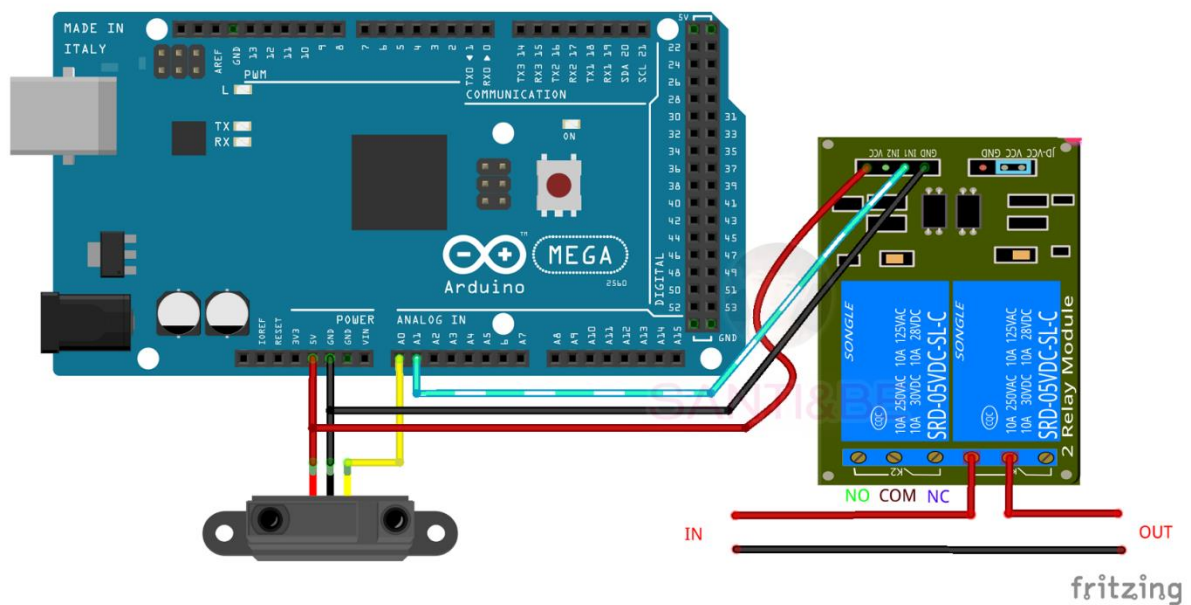
■ Outline Dimensions

(Unit : mm)



ข้อดีของ Sensor ค่าผิดพลาดค่อนข้างต่ำเพราะการวัดจะเป็นแนวเส้นตรง การวัดจะดีกว่าพวก

Sensor Ultrasonic เนื่องจาก Ultrasonic จะส่งสัญญาณเป็นคลื่นเสียง ซึ่งแสงมีความเร็วกว่าเสียงและ มุมของ Ultrasonic ค่อนข้างป้านทำให้ความแม่นยำลดลง และ หากใช้ Sensor HC-SR04 ห้องหลายตัวมักจะมีปัญหาสัญญาณสะท้อนตีกันเอง



รูปที่ 2.2.1 หลักการวัดระยะด้วยเซนเซอร์ วัดระยะทาง ด้วยแสงอินฟราเรด

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

3.1 ไม้อัด



3.2. สายยาง



3.3 โถปัสสาวะชาย



3.4 น็อต



3.5 ปั้มน้ำ 12vdc



h

3.6 .สายจัมพ์



3.7 Relay 5v



3.8 สายไฟ



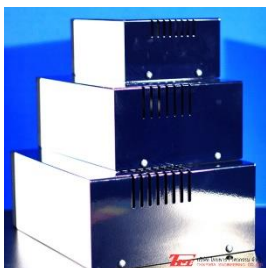
3.9 Arduino Mega 2560 R3



3.10 power supply 12VDC 10A



3.11 กล่องเหล็ก

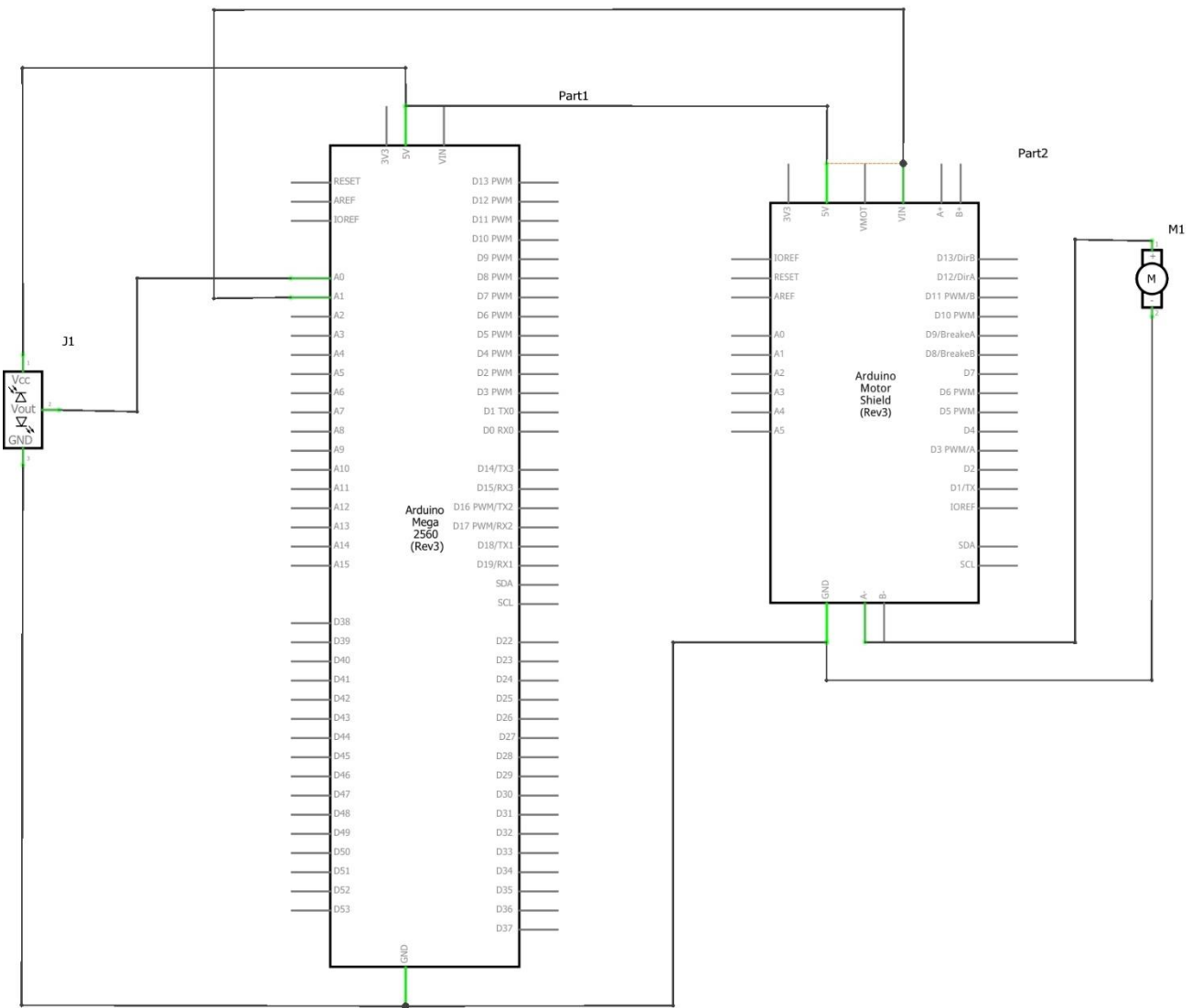


3.12 sharp sensor infared



3.13 เหล็ก





บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในบทนี้อธิบายเกี่ยวกับการทดสอบระบบและการทดสอบการทำงาน โดยการทดลองตรวจจับของ sensor ว่า sensor สามารถตรวจจับ แล้วสั่งการทำงานไปที่บอร์ด แล้วส่งไปที่ปั้มน้ำ ให้น้ำไหลอัตโนมัติ



บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

1.สรุปผลการทดลอง

ผลทดสอบประสิทธิภาพที่ปั๊สสาวะชายอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ดีในด้านต่างๆดังนี้

- 1.1 ด้านความสะดวกสบาย โภปัสสาวะอัตโนมัติมีความสะดวกสบาย เพราะ ไม่ต้องกอดน้ำเองเหมือนที่ปั๊สสาวะชายแบบธรรมดา ที่ต้องกอดน้ำเองหรือผู้ใช้อาจ ไม่ได้กอดน้ำเพราะ เร่งรีบเกินไป
- 1.2 ด้านการประหยัดน้ำ สามารถประหยัดน้ำได้ถึงกว่าเท่าตัว หรือ 1ลิตร ต่อการปั๊สสาวะแต่ละครั้ง เพราะ ก่อนเข้าใช้ที่โภปัสสาวะชายอัตโนมัติจะติดสัญญาณ 1ครั้ง ทำให้ปั๊มทำงาน น้ำจะไหล 1ครั้ง 0.5 ลิตร และหลังให้เซ็นเซอร์จะตัดอีกครั้งน้ำจะไหลอีก0.5ลิตร เปรียบเทียบกับที่ปั๊สสาวะชายแบบธรรมดา ปกติน้ำจะไหล1ครั้ง ปริมาณ 1-1.5ลิตร ถ้ากอดก่อนใช้และหลังใช้ จะใช้น้ำปริมาณ 2-3ลิตร

2.อภิปรายการทดลอง

การทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ครั้งนี้ ได้ทำการประดิษฐ์โภปัสสาวะอัตโนมัติขึ้น ซึ่งมีรูปแบบที่น่าสนใจมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้จริง ประสิทธิภาพของที่ปั๊สสาวะชายอัตโนมัตินี้มีความสะอาด เพราะ น้ำจะไหลออกมาก่อนใช้งาน และ หลังใช้งานทำให้ไม่เหลือคราบสกปรกอยู่ และปัญหาเรื่องกลิ่นของปั๊สสาวะลดลง เนื่องจากไม่มีปั๊สสาวะตกค้าง ทั้งยังเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้ เพราะยุคนี้เป็นยุคที่ ผลิตสิ่งอำนวยความสะดวกที่ทำให้มนุษย์ มีความรวดเร็วในการทำกิจกรรมต่างๆ และ ประหยัดปริมาณน้ำเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้การใช้น้ำลดลง เพราะ เราสามารถปรับตั้งค่าปริมาณน้ำที่ไหลจากโภปัสสาวะอัตโนมัติได้ แต่อาจจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการติดตั้งตัวเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ จำนวนผู้ใช้ไม่มีผลต่อตัวเซ็นเซอร์ถ้าคนเข้าจำนวนมากตัวเซ็นเซอร์จะตัดการทำงานอย่างอัตโนมัติและจะทำงานต่อเมื่อปรับสภาพได้ประมาณ5-10นาที ต่อมาจึงกล่าวได้ว่า โภปัสสาวะชายอัตโนมัติก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่สะดวก สะอาด และ ประหยัดน้ำได้เมื่อเปรียบเทียบกับโภปัสสาวะชายแบบธรรมดา

ภาคผนวก ก.

โปรแกรมระบบเปิด-ปิดน้ำโถปัสสาวะอัตโนมัติ

```
int sensorPin = A0;

#define Pin_relay A1

//select the input pin for sensorint

float sensorValue = 0;

// variable to store the value coming from the sensor

void setup(){

  Serial.begin(9600);

  pinMode(Pin_relay, OUTPUT);

}

void loop()

{

  // read the value from the sensor :

  sensorValue = analogRead(sensorPin);

  delay(1000);

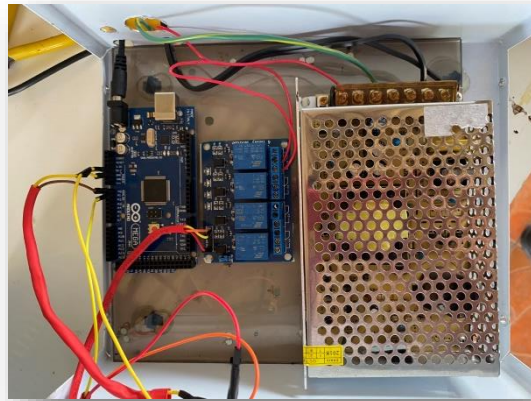
  digitalWrite(Pin_relay,HIGH);
```

```
Serial.print("sensor = " );  
  
Serial.println(sensorValue);  
  
if (sensorValue >= 95 && sensorValue <=120)  
  
{  
  
    Serial.println(sensorValue); // print the distance  
  
    digitalWrite(Pin_relay,HIGH);  
  
    delay(5000);  
  
    digitalWrite(Pin_relay,LOW);  
  
    delay(10000);  
  
}  
  
}
```

ภาคผนวก ข.

วิธีการประกอบ แบบจำลองระบบเปิด-ปิดน้ำโดยอัตโนมัติ

ชิ้นส่วนสำหรับประกอบ



เขียนโปรแกรมลง Arduino

```

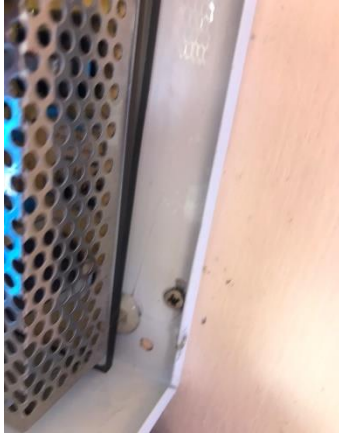
sketch_46028a | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
sketch_46028a
int sensorPin = A0;
#define Pin_relay A1
//select the input pin for sensorint
float sensorValue = 0;
// variable to store the value coming from the sensor
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(Pin_relay, OUTPUT);
}
void loop()
{
  // read the value from the sensor :
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  delay(1000);
  digitalWrite(Pin_relay,HIGH);
  Serial.print("sensor = ");
  Serial.println(sensorValue);
  if (sensorValue >= 95 && sensorValue <=120)
  {
    Serial.println(sensorValue); // print the distance
    digitalWrite(Pin_relay,HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(Pin_relay,LOW);
    delay(10000);
  }
}
}

Invalid library found in D:\arduino\libraries\Arduino-master: D:\arduino\libraries\Arduino-master
Invalid library found in D:\arduino\libraries\Ultrasonic-HC-SR04-master: D:\arduino\libraries\Ultrasonic-HC-SR04-master
Updates available for some of your libraries
Arduino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM4
16:11
4/3/2563

```

คู่มือการใช้งาน

ประกอบเข้าที่ตามแผน



การใช้งาน



ใช้ไฟ 12VDC



ใช้ไฟ 220VAC

ภาคผนวก ค.

ปัญหาในการทำโครงการ

- ขาดความสนใจเอาใจใส่ ในการที่จะค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตัวเอง
- ขาดทักษะในการเขียนโปรแกรมควบคุมใน Arduino
- ไม่มีความเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในระยะเวลาเริ่มแรกของการ

ดำเนินโครงการ อย่างละเอียด

- ระยะเวลาในการดำเนินงานมีน้อย
- วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือไม่เพียงพอต่อการใช้งานพร้อมกัน

ภาคผนวก ง.
ประวัติคณะผู้จัดทำโครงการ



1. นรจ.รังสิมันต์ เปลื้องเจริญ เหล่าอเล็กทรอนิกส์ (หัวหน้ากลุ่ม)
ที่อยู่ 73/64 ม.5 ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20180
จบจาก รร.สิงห์สมุทร



2. นรจ.โยธิน ภิรมย์ไทย เหล่าอเล็กทรอนิกส์ (รองหัวหน้ากลุ่ม)
ที่อยู่ 55/88 ม.6 ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี 20180
จบจาก รร.สิงห์สมุทร



3. นรจ.จิตรกร อ่อนตาแสง เหล่าอเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ 10 ม.3 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม 48000
จบจาก รร.เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร



4. นรจ.ปริวัตร ด้วงช่อ เหล่าอเล็กทรอนิกส์
 ที่อยู่ 73/14 ม.9 ต.สำโรง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
 จบจาก รร.มัธยมวัดด่านสำโรง



5. นรจ.วิศรุต เสมละเมียด เหล่าอเล็กทรอนิกส์
 ที่อยู่ 47 ม.10 ต.ลำดวน อ.ลำดวน จ.สุรินทร์ 32220
 จบจาก รร.สุรพิณฑ์พิทยา



6. นรจ.ฉัตรดนัย น้อยหนองวุ้ง เหล่าอเล็กทรอนิกส์
 ที่อยู่ 92/3 ม.1 ต.สังคม อ.สังคม จ.หนองคาย 43160
 จบจาก รร.สังคมวิทยา

บรรณานุกรม

https://www.dropbox.com/s/8wpwzvw2g4dzaow/GP2Y0A41SK_Sharp_Infrared_Sensor.txt?dl=0

<http://invent.module143.com/sharp-ir-sensor-how-to-use-it/>

<http://mbeddedweekly.blogspot.com/2014/08/arduino-mega2560.html>

<https://www.dropbox.com/s/uij84yoe7kyldu0/IRD.png?dl=0>

<http://www.robotwinner.com/product/71/gp2y0a21-10-80cm-infrared-proximity-distance-sensor>