ระบบเตือนระดับน้ำทะเล

(Sea Level Warning System)

จัดทำโดย

นรจ.ปิยรัฐ ผ่องใส

นรจ.เจษฎากร สุดาบุตร

นรจ.ไชยภพ จันทะนาม

นรจ.อภิรักษ์ เรือนนวล

นรจ.อัครพล คงสุวรรณรัตน์

นรจ.วิษณุ หมื่นอินทร์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือ ชั้นปีที่ ๒

พรรค พิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา ๒๕๖๔

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์

สารบัญ

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทที่ 1 1

1.1 บทนำ 1

1.2 ที่มาและความสำคัญ 1

1.3 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน 1

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 3

2.1 NB-IOT 3

2.2 Arduino Uno R3 5

2.3 Ultrasonic sensor module HC-SR04 6

2.4 แผงโซล่าเซลล์ MONO 7

2.5 Node-RED 8

บทที่ 3 9

3.1 วิธีการดำเนินงาน 9

3.2 หลักการทำงานของระบบ 11

3.3 วงจรการทำงาน 12

3.4 การทำงานของ Node-RED 14

3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์ 15

3.6 แผนการดำเนินงาน 16

บทที่ 4 18

ผลการทดลองการแจ้งเตือนน้ำท่วมของอุปกรณ์ 18

บทที่ 5 20

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 20

ภาคผนวก 21

ภาคผนวก ก. 22

ภาคผนวก ข. 23

ภาคผนวก ค. 28

บรรณานุกรม 40

หัวข้อโครงงาน ระบบเตือนระดับน้ำทะเล

ผู้จัดทำ **นรจ. ปิยรัฐ ผ่องใส**
นรจ. เจษฎากร สุดาบุตร
นรจ. ไชยภพ จันทะนาม
นรจ. อภิรักษ์ เรือนนวล
นรจ. อัครพล คงสุวรรณรัตน์
นรจ. วิษณุ หมื่นอินทร์

ครูที่ปรึกษา **น.ต. สุชิน มุขศรี**
ร.ท. ชัยวัฒน์ ภู่แจ้ง
พ.จ.อ. พิภัช กงแก้ว

ปีการศึกษา ๒๕๖๔

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นโครงงานระบบเตือนระดับน้ำทะเล โดยมีหลักการคือใช้ sensor ในการวัดระดับน้ำทะเลโดยมีส่วนประกอบดังนี้ Arduino UNO R3, DEVIO NB-Shield I, แผงโซลาร์เซลล์ MONO, Ultrasonic Sensor HC-SR04

โดยมีหลักการ คือ เมื่อน้ำดันโฟมขึ้นมาที่ 50 ซม. ทางเซิร์ฟเวอร์ Node-Red จะส่งข้อมูลเข้ามาที่ App Line เพื่อแจ้งเตือนน้ำท่วม และยังส่งข้อมูลของURL Link ของระดับน้ำปัจจุบัน และระดับของกรมอุทกศาสตร์ด้วย

ผลการทดลอง

เมื่อระดับน้ำถึง 50 ซม. จะมีการแจ้งเตือนผ่าน Line “น้ำท่วมถนน” เมื่อระดับน้ำลดถึง 10 ซม. จะมีข้อความแจ้งเตือนผ่าน Line “น้ำลดสามารถสัญจร” และยังมีข้อความแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานของเครื่องส่งถึงผู้ดูแลผ่านทางระบบ Line สามารถดูระดับน้ำปัจจุบันของเครื่องผ่าน URL ในข้อความทาง Line ได้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากครูที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้คำปรึกษาและความรู้จาก น.ต.สุชิน มุขศรี ร.ท.ชัยวัฒน์ ภู่แจ้ง และ พ.จ.อ.พิภัช กงแก้ว ขอขอบพระคุณคุณครูแผนกวิทยาการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำเกี่ยวกับโครงงานนี้ที่ตลอดให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน จนทำให้คณะผู้จัดทำมีความเข้าใจและความรู้ จึงส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

นรจ.ปิยรัฐ ผ่องใส
นรจ.เจษฎากร สุดาบุตร
นรจ.ไชยภพ จันทะนาม
นรจ.อภิรักษ์ เรือนนวล
นรจ.อัครพล คงสุวรรณรัตน์
นรจ.วิษณุ หมื่นอินทร์

บทที่ 1

บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากวิกฤตการณ์น้ำทะเลหนุนสูงเฉียบพลัน เมื่อเดือนพฤษจิกายน ปี พ.ศ.2564 ในพื้นที่ป้อมพระจุลฯ ที่ผ่านมาทำให้เส้นทางการจราจรมีน้ำท่วมขังส่งผลให้การสัญจรไปมาเกิดการล่าช้าและในขณะเดียวกันน้ำทะเลดังกล่าวก็ได้ล้นเข้าห้าง ร้านค้า รวมไปถึงสถานที่ราชการ ส่งผลให้เกิดความเสียหายภายในบริเวณนั้นและบริเวณโดยรอบทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้คิดค้นอุปกรณ์ ระบบเตือนระดับน้ำทะเล ทำหน้าที่แจ้งเตือนระดับน้ำทะเลล่วงหน้า เพื่อป้องกันวิกฤตการณ์นี้

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.1 เพื่อสร้างระบบเตือนระดับน้ำในพื้นที่ป้อมพระจุลฯ

2.2 เพื่อทราบระดับน้ำในเวลาปัจจุบัน (Real Time)

3. ขอบเขตโครงงาน

มีการแจ้งเตือนระดับน้ำได้จากระยะไกลผ่านทางระบบต่างๆดังนี้

3.1 แอพพลิเคชั่น Line

3.2 IP เว็บไซต์

3.2.1 ดูระดับน้ำแบบ Real Time

3.2.2 ดูกราฟระดับแม่น้ำเจ้าพระยา อ้างอิงจากกรมอุทกศาสตร์

4. ระยะเวลา

ตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 11 มีนาคม 2565

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในปัจจุบัน

5.2 สามารถคาดการณ์เหตุการณ์และจัดเตรียมแผนการในการป้องกันน้ำน้ำทะเลหนุนสูงบริเวณโดยรอบ

5.3 สามารถประกอบการตัดสินใจในการเดินทางมายังพื้นที่ป้อมพระจุลฯ

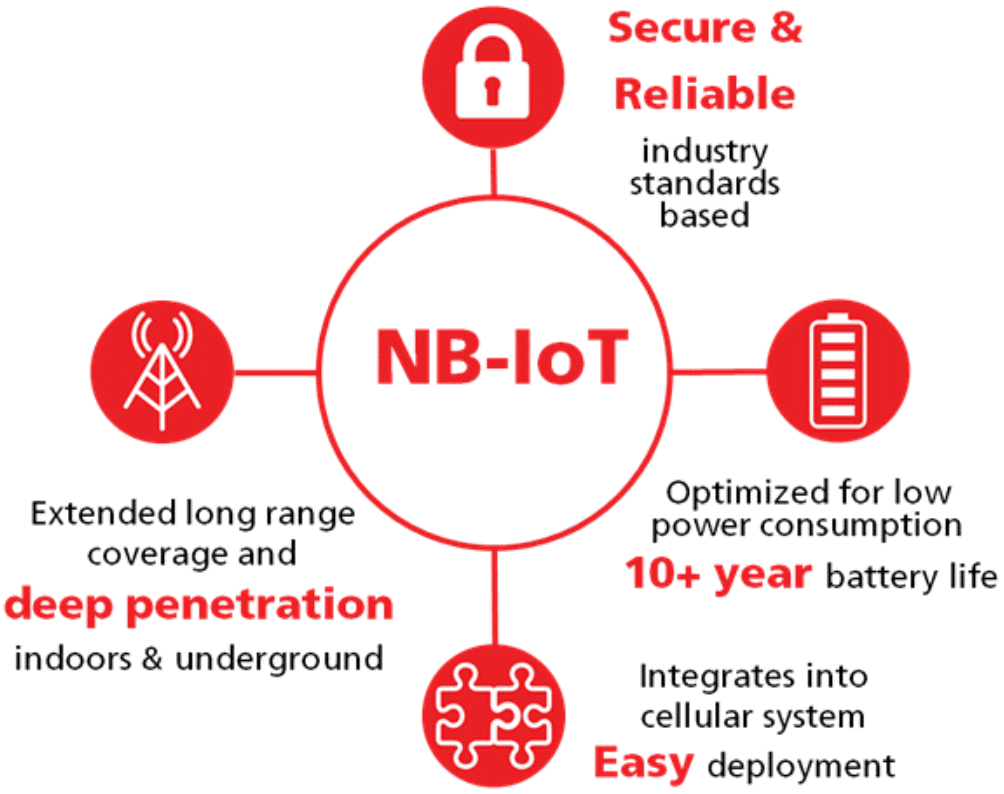
5.4 สามารถเป็นต้นแบบในการนำไปพัฒนาต่อยอดในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานเรื่อง ระบบเตือนระดับน้ำทะเล ผู้จัดทำได้รวบรวมแนวคิดต่างๆจากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

2.1 NB-IoT ย่อมาจาก Narrowband IoT (NB-IoT) เป็นมาตรฐานระบบโครงข่ายที่ใช้พลังงานต่ำ(Low Power Wide Area Network (LPWAN) ที่ถูกพัฒนามาเพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ สามารถเชื่อมต่อเข้าหากันได้โดยผ่านโครงข่ายของสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 2.1 คุณสมบัติ NB-IoT

ที่มา https://th.locogreenbiz.org/software/390-what-is-node-red-doing-for-the-internet-of-things-concept.html

ข้อดีของ NB-IoT คือ

- ใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำ ส่งข้อมูล uplink ในขนาดที่เหมาะสม จึงช่วยทำให้อายุการใช้งานแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ IoT อยู่ได้นาน

- รัศมีครอบคลุมของเครือข่ายต่อสถานีฐาน กระจายได้มากกว่า 10 ก.ม. รวมถึงในตัวอาคารก็ยังรับสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

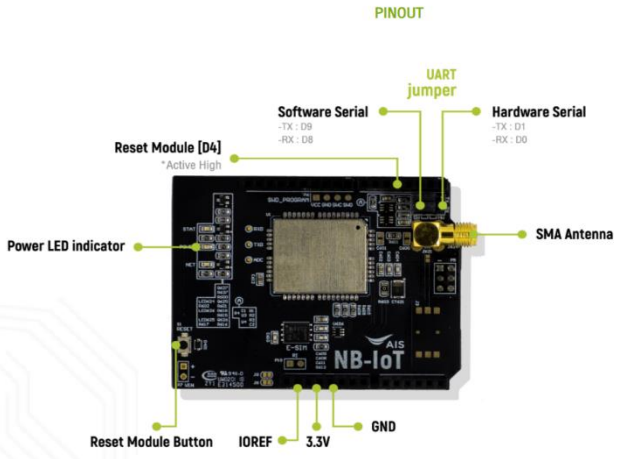
- สามารถพัฒนาเครือข่ายให้เปิดบริการ IoT ได้อย่างรวดเร็ว เพราะออกแบบอุปกรณ์ให้ใช้ร่วมกับ โครงข่าย4G ในปัจจุบันได้

- ใช้ความเร็วอินเทอร์เน็ตน้อย ทำให้ประหยัด Bandwidth

สามารถใช้ได้ทั้งในอาคาร และ นอกอาคาร

DEVIO NB-Shield I

บอร์ด DEVIO NB-Shield I ไม่ใช่แค่บอร์ดอย่างเดียว แต่มาพร้อมกับ eSIM ในตัว เลยไม่จำเป็นต้องใช้ wi-fi ในการเชื่อมต่อสัญญาณอินเตอร์เน็ต จึงตอบโจทย์การใช้งานกับระบบเตือนระดับน้ำทะเลเพราะจำเป็นต้องนำไปติดตั้งนอกสถานที่มากกว่าการเลือกใช้ ESP8266 เนื่องจาก ESP8266 จะต้องรับสัญญาณ wi-fi จากที่ที่มีสัญญาณ wi-fi เท่านั้น

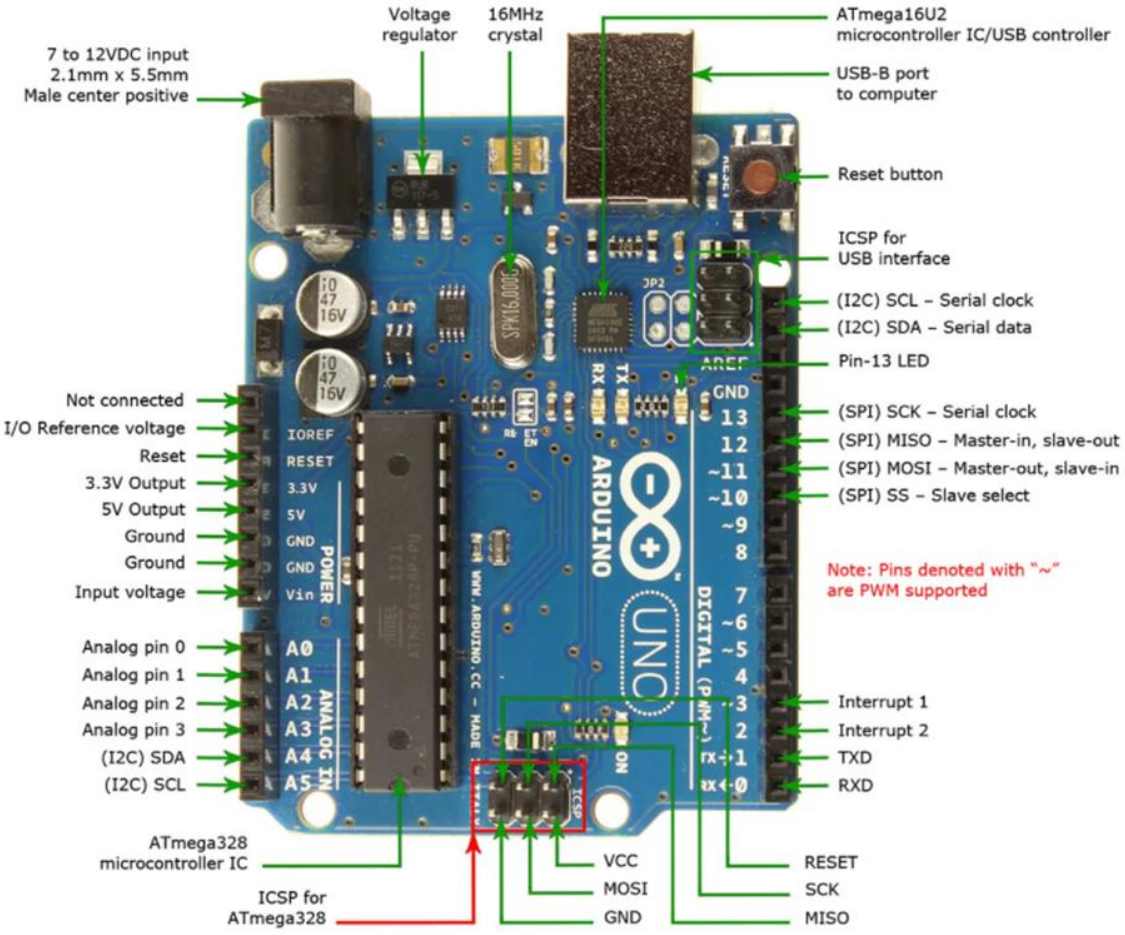


รูปที่ 2.1 บอร์ด DEVIO NB-Shield I ของค่าย (AIS)

ที่มา https://aiap.ais.co.th/iotdevcenter/IoTDevice/DevioNBShield

2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino Uno R3)

Arduino Uno R3 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ ATmega328P มีพินอินพุตและเอาท์พุตดิจิตอล 14 พิน (สำมำรถใช้เป็นเอาต์พุต PWM ได้ 6 พิน) อินพุตอะนำล็อก 6 พิน เรโซเนเตอร์เซรามิก 16 MHz สามารถเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB หรือจ่ายไฟด้วยอะแดปเตอร์ AC-to-DC หรือแบตเตอรี่เพื่อเริ่มต้นใช้งาน ใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE ที่ใช้ภาษาซี C/C++ สำหรับการพัฒนาโปรแกรม



รูปที่2.2 Arduino Uno R3

ที่มา https://www.allnewstep.com

2.3 Ultrasonic Sensor Module HC-SR04

โมดูลอัลตร้าโซนิคนี้เป็นอุปกรณ์ใช้วัดระยะทางโดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับตำแหน่งที่ต้องการวัด วัดได้ตั้งแต่ 0 cm ถึง 400 cm โดยส่งสัญญาณอัลตร้าโซนิคความถี่ 40 kHz ไปที่วัตถุที่ต้องการวัดและรับสัญญาณที่สะท้อนกลับมา พร้อมทั้งจับเวลาเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณระยะทาง

ใช้งานทำได้โดยต่อ PIN ดังนี้

PIN ที่ 1 -- VCC Pulse 5V ของ Arduino

PIN ที่ 2 – Trigger Pulse Input ของ Arduino

PIN ที่ 3 – Echo Pulse Output ของ Arduino

PIN ที่ 4 – GND Pulse ของ Arduino

Trigger เป็นตัวรับคลื่นที่สะท้อนจากวัตถุกลับมา

Echo ทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปที่วัตถุแรงสะท้อนกลับมา

รูปที่ 2.3 Ultrasonic Sensor Module HC-SR04

ที่มาจาก https://www.allnewstep.com

2.4 แผงโซล่าเซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ (Mono Crystalline)

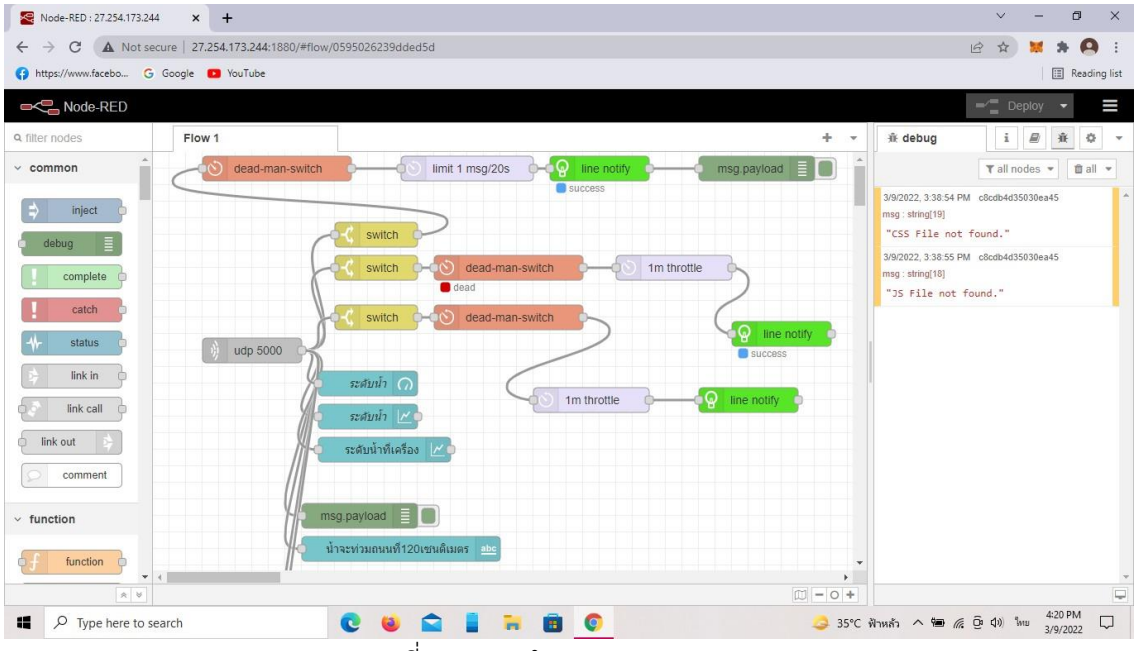
แผงโซล่าเซลล์ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันจะแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ๆ คือ 1.โมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells) 2.โพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline Silicon Solar Cells) ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้จะทำมาจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน Mono จะแตกต่างจาก Poly ระบบโซลาร์เซลล์ติดตั้งแผงน้อยใช้พื้นที่น้อยแต่ได้วัตต์เพิ่มขึ้นส่วนการผลิตไฟฟ้าไวกว่าชนิด poly เมื่ออยู่ในสถานะแสงน้อย หรือแดดไม่จ้ามากเกินนั่นเอง จึงเหมาะกับงานที่ใช้ไฟเป็นเวลานาน

คุณสมบัติของ Solar cells MONO ที่ใช้คือ 20w 18v ขนาด 350*950 ม.ม.

รูปที่ 2.4 แผงโซล่าเซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ (Mono Crystalline) 20w 18v

2.5 Node-RED

Node-RED เป็นเครื่องมือจัดการและจัดการเหตุการณ์ขึ้นอยู่กับ Node.js แอปพลิเคชั่น Node-RED มักทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และผู้ใช้สามารถปรับแต่งและจัดการการเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์ต่างๆและสร้างขั้นตอนการทำงานจากเบราว์เซอร์ของคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ ไม่มีซอฟต์แวร์ที่มีราคาแพงหรือทำให้หน่วยความจำเปลี่ยน แต่เป็นเรื่องง่ายและทำงานในเว็บเบราว์เซอร์ แอปพลิเคชั่นดังกล่าวนอกจากจะสามารถใช้งานร่วมกับบอร์ด Arduino ได้แล้วยังสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์คอนโทรลเลอร์อื่นๆ ได้อีก เช่น บอร์ด Raspberry Pi เป็นต้น



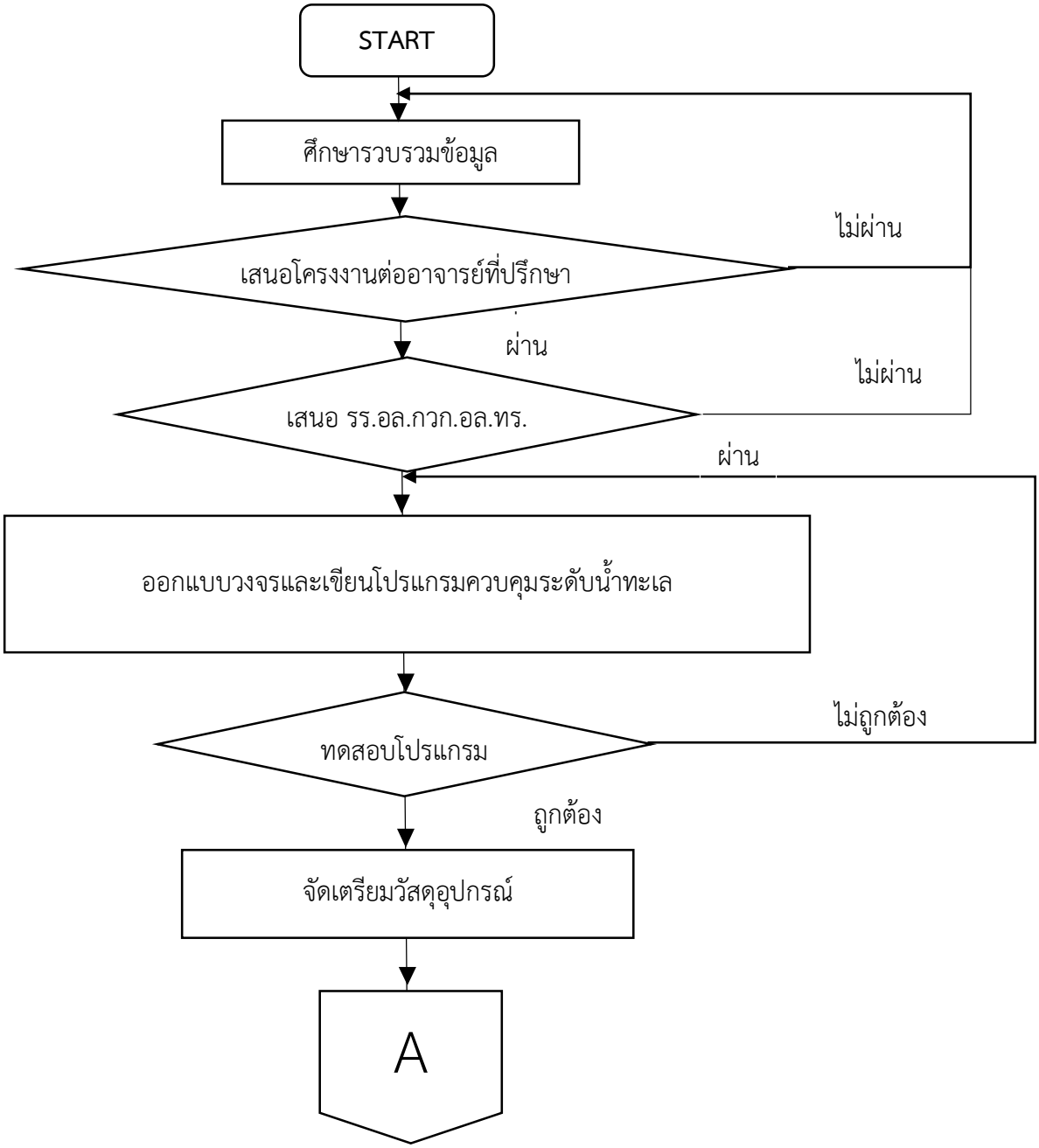
รูปที่ 2.5 การทำงานของNode-RED

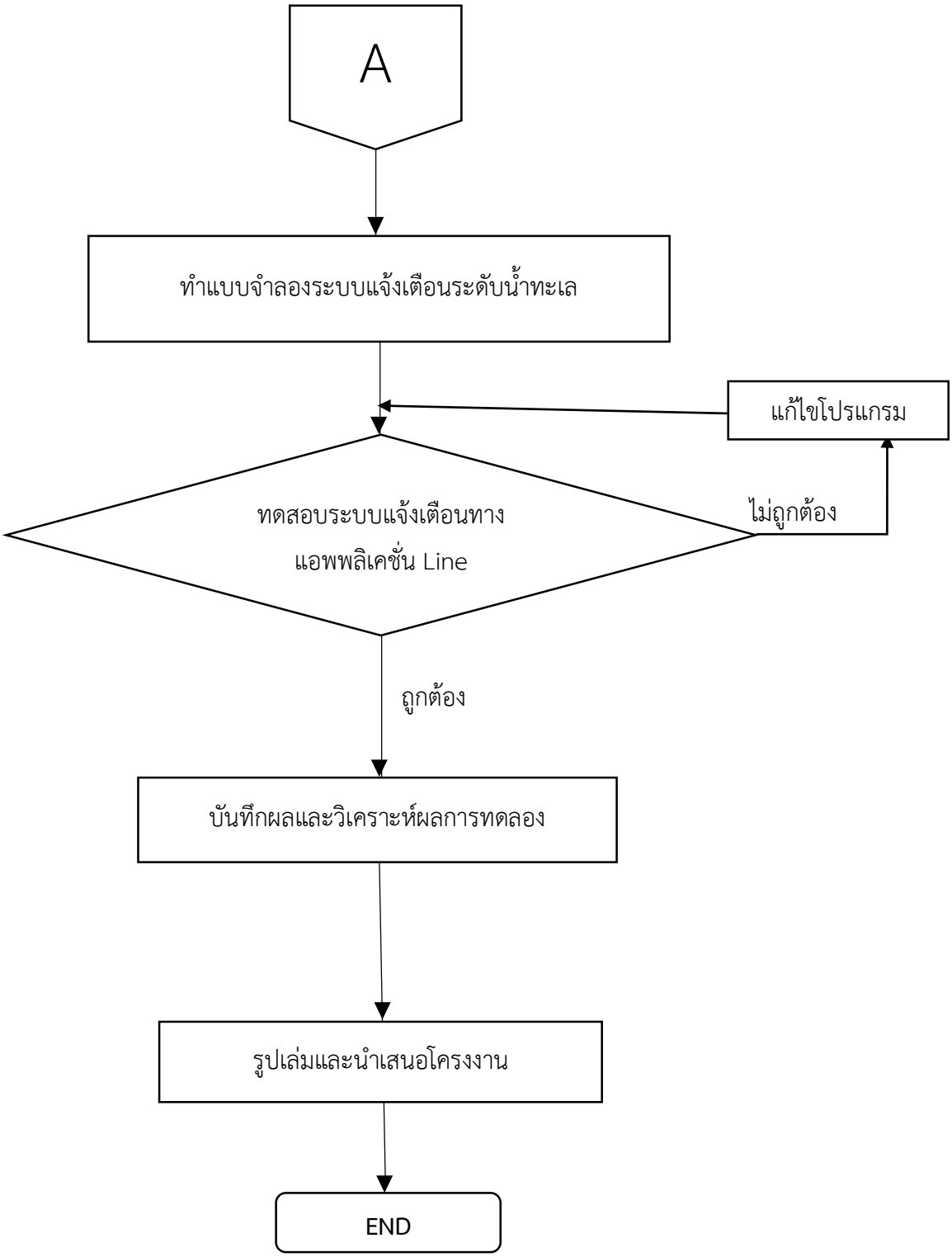
หลักการทำงานของตัว Node-RED

Node-RED เป็นตัวเซิร์ฟเวอร์ไว้รองรับข้อมูลต่างๆจาก Sensor, Arduino หรือ input ที่เราป้อนเข้ามาใน Node-RED และนำข้อมูลเหล่านั้นมาเขียนใหม่ในเบบของเราเอง หรือ นำข้อมูลเหล่านั้นมาแสดงผลบนเว็บไซต์

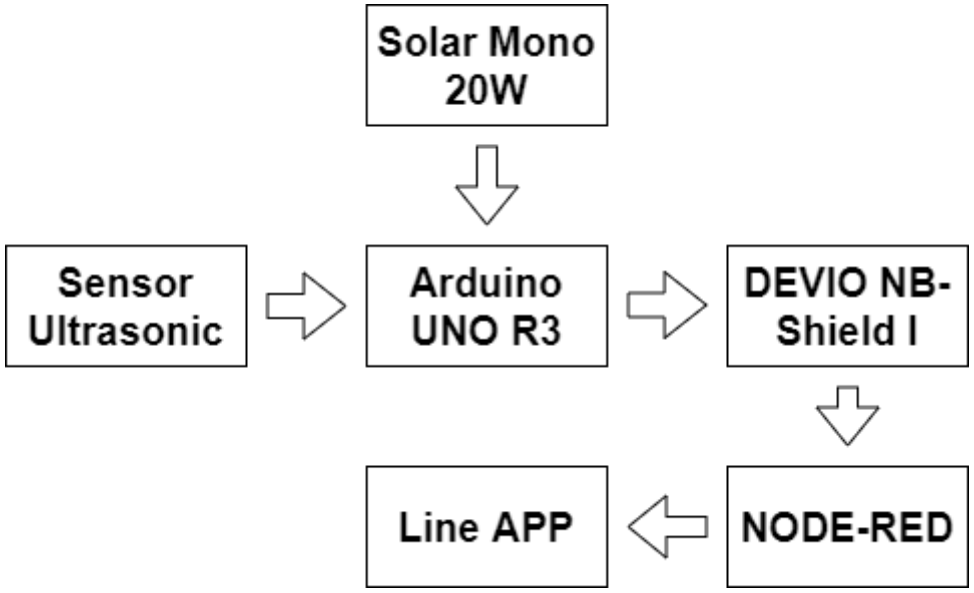
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน




A
ทำแบบจำลองระบบแจ้งเตือนระดับน้ำทะเล
แก้ไขโปรแกรม
ทดสอบระบบแจ้งเตือนทาง
แอพพลิเคชั่น Line
ไม่ถูกต้อง
ถูกต้อง
บันทึกผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง
รูปเล่มและนำเสนอโครงงาน
END

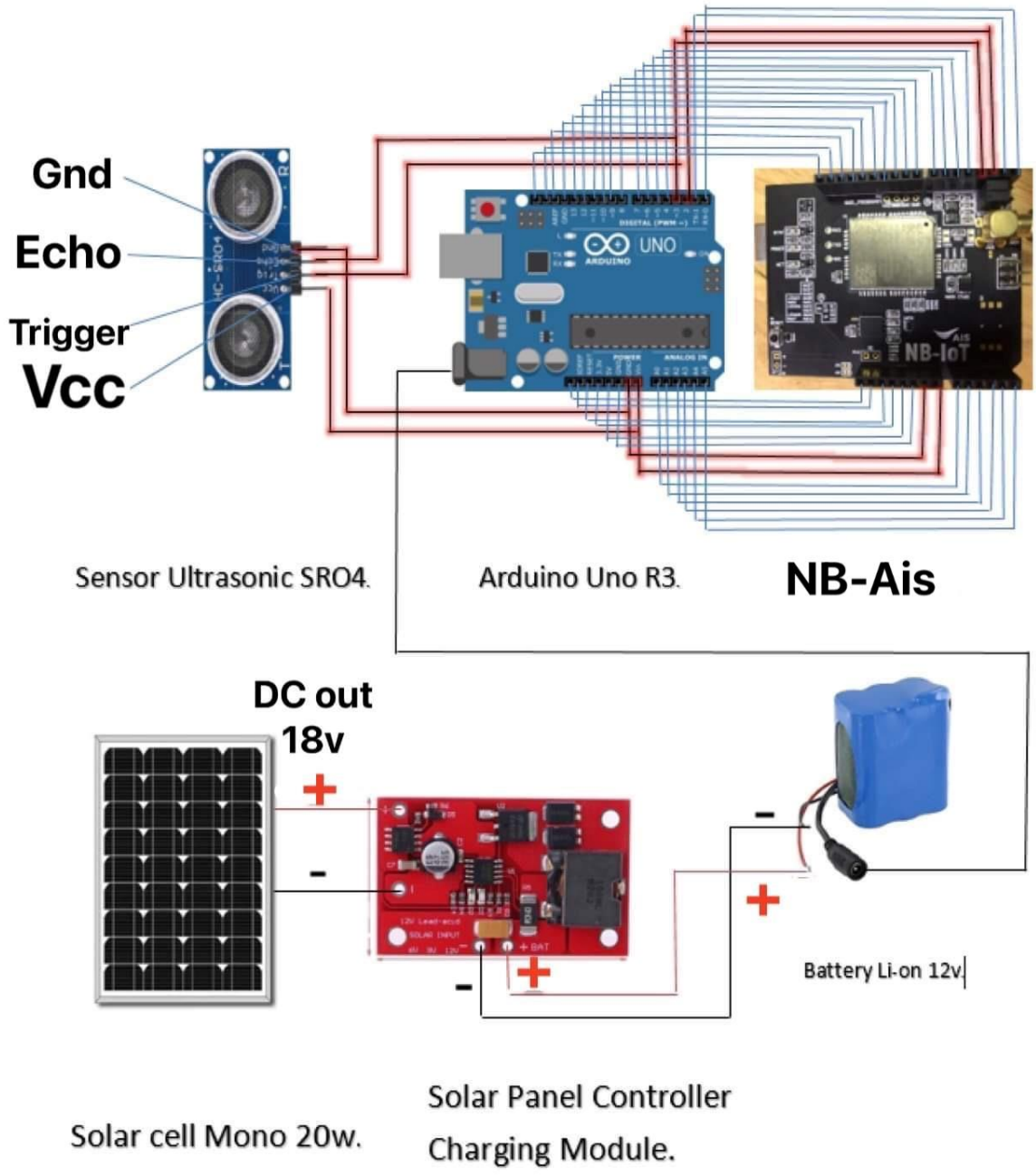
3.2 หลักการทำงานระบบ



รูปที่ 3.2 Block Diagram

โซล่าเซลล์ผลิตกระแสไฟฟ้าไปยัง Arduino เพื่อจ่ายไฟไปยัง Sensor และ NB-shield I Sensor จะส่งคลื่น Echo ไปยังวัตถุ แล้วสะท้อนกลับมาที่ขา Trigger ของ Sensor ส่งข้อมูลไปยัง Arduino ที่เชื่อมต่อกับ NB-shield I จากนั้น NB-sheild I จะส่งข้อมูลไปยัง Node-Red ทำการส่งต่อไปยังแอพพลิเคชั่น Line เพื่อแสดงผลลัพธ์บนอุปกรณ์ต่างๆ

3.3 วงจรการทำงาน

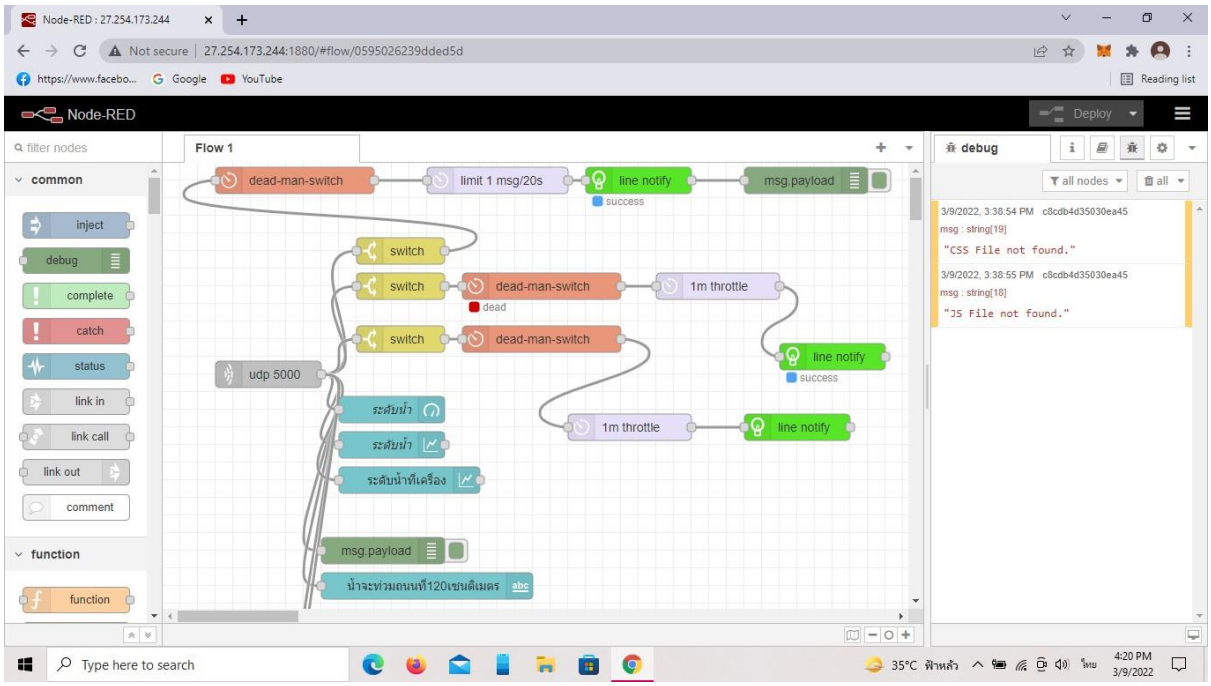


รูปที่ 3.3 วงจรการทำงาน

การต่อขา Arduino Uno R3 เข้ากับ NB-AIS

Arduino Uno R3 ต่อกับ NB-AIS (ด้านบน)	Arduino Uno R3 ต่อกับ NB-AIS (ด้านล่าง)	Sensor Ultrasonic HC-SR04
ขาที่ 1 ต่อกับ ขาที่ 1	ขาที่ 1 ต่อกับ ขาที่ 1	-
ขาที่ 2 ต่อกับ ขาที่ 2	ขาที่ 2 ต่อกับ ขาที่ 2	-
ขาที่ 3 ต่อกับ ขาที่ 3	ขาที่ 3 ต่อกับ ขาที่ 3	Trig (ด้านบน)
ขาที่ 4 ต่อกับ ขาที่ 4	ขาที่ 4 ต่อกับ ขาที่ 4	Echo (ด้านบน)
ขาที่ 5 ต่อกับ ขาที่ 5	ขาที่ 5 ต่อกับ ขาที่ 5	-
ขาที่ 6 ต่อกับ ขาที่ 6	ขาที่ 6 ต่อกับ ขาที่ 6	-
ขาที่ 7 ต่อกับ ขาที่ 7	ขาที่ 7 ต่อกับ ขาที่ 7	-
ขาที่ 8 ต่อกับ ขาที่ 8	ขาที่ 8 ต่อกับ ขาที่ 8	-
ขาที่ 9 ต่อกับ ขาที่ 9	ขาที่ 9 ต่อกับ ขาที่ 9	Gnd (ด้านล่าง)
ขาที่ 10 ต่อกับ ขาที่ 10	ขาที่ 10 ต่อกับ ขาที่ 10	5v (ด้านล่าง)
ขาที่ 11 ต่อกับ ขาที่ 11	ขาที่ 11 ต่อกับ ขาที่ 11	-
ขาที่ 12 ต่อกับ ขาที่ 12	ขาที่ 12 ต่อกับ ขาที่ 12	-
ขาที่ 13 ต่อกับ ขาที่ 13	ขาที่ 13 ต่อกับ ขาที่ 13	-
ขาที่ 14 ต่อกับ ขาที่ 14	ขาที่ 14 ต่อกับ ขาที่ 14	-
ขาที่ 15 ต่อกับ ขาที่ 15	-	-
ขาที่ 16 ต่อกับ ขาที่ 16	-	-
ขาที่ 17 ต่อกับ ขาที่ 17	-	-
ขาที่ 18 ต่อกับ ขาที่ 18	-	-

3.4 การเขียนโปรแกรม Node-RED



รูปที่ 3.4 การเขียนโปรแกรม Node-RED

การเขียนโปรแกรม Node-RED มีหลักการ 5 ส่วนหลักคือ

1. Line Notify ตัวส่งข้อความไปทางไลน์ผ่าน token ของไลน์ที่เราต้องการแสดง

2. delay ทำหน้าที่ตั้งเวลาในการส่งข้อความ

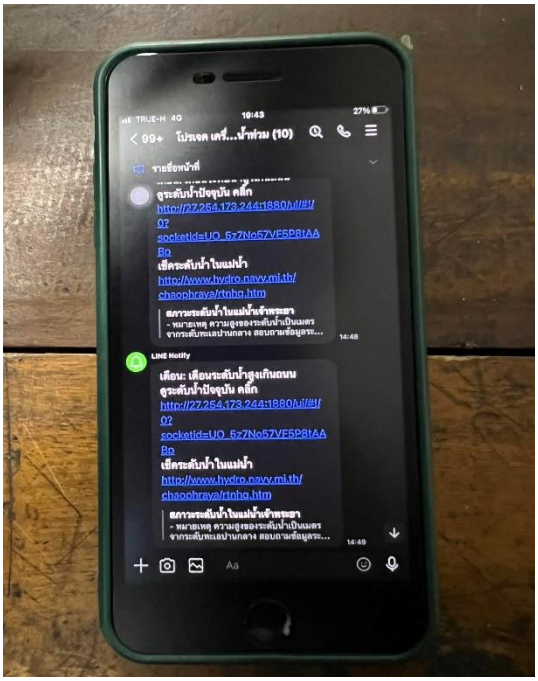
3. UDP เป็นตัวรับข้อมูลจากตัว NB-IOT แบบสติง ซึ่งตั้งค่า port และเขียนโค้ด ip sever ของ Node-red ลงใน Arduino

4. Switch ตัวตั้งค่าต่างๆให้ทำตามคำสั่งเปรียบเสมือนตัว if ใน Arduino

5. Dead-man-switch เป็นตัวที่คอยบล็อกข้อความเพื่อให้ข้อความไหลผ่านในเวลาที่กำหนด

3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

รูปที่ 3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 3.6 การแจ้งเตือนในแอพพลิเคชั่น LINE

3.6 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	รายการปฏิบัติ	พ.ย.62				ธ.ค.62				ม.ค.63				ก.พ.63				มี.ค.63				กำหนด
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	นักเรียนเสนอชื่อโครงงาน																					
2	กลั่นกรองโครงงาน																					
3	เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา																					
4	ค้นคว้าข้อมูล																					
5	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 1																					
6	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 2																					
7	เสนอรร.อล.ขออนุมัติจัดทำโครงงาน																					
8	ประชุมครู																					
9	ดำเนินการจัดทำโครงงาน																					
	9.1. พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ																					
	9.2. พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้า																					
	9.3. กำหนดหัวข้อโครงงาน																					
	9.4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล																					
	9.5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์																					
	9.6. สร้างเครื่องวัดและคำนวณ																					
	9.7.แก้ไขปรับปรุง																					
	9.8.ศึกษาการจัดเก็บข้อมูลออกแบบ																					

	9.9.เขียนโปรแกรมแสดงผล 9.10ทดลองเครื่อง วัดและคำนวณ																				
10	ติดตามความก้าวหน้า																				
11	ฝึกนำเสนอโครงงาน																				
12	ส่งชิ้นงาน และเอกสารโครงงาน																				
13	สอบโครงงาน																				
14	จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน																				
15	สรุปผลคะแนนส่งฝ่ายศึกษา																				

บทที่ 4

ผลการทดลอง

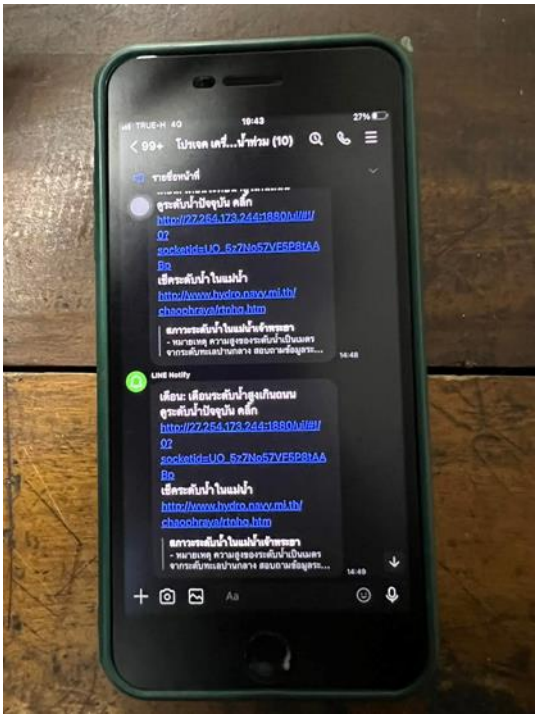
ผลการทดลองประกอบด้วย

4.1) ผลการทดลอง

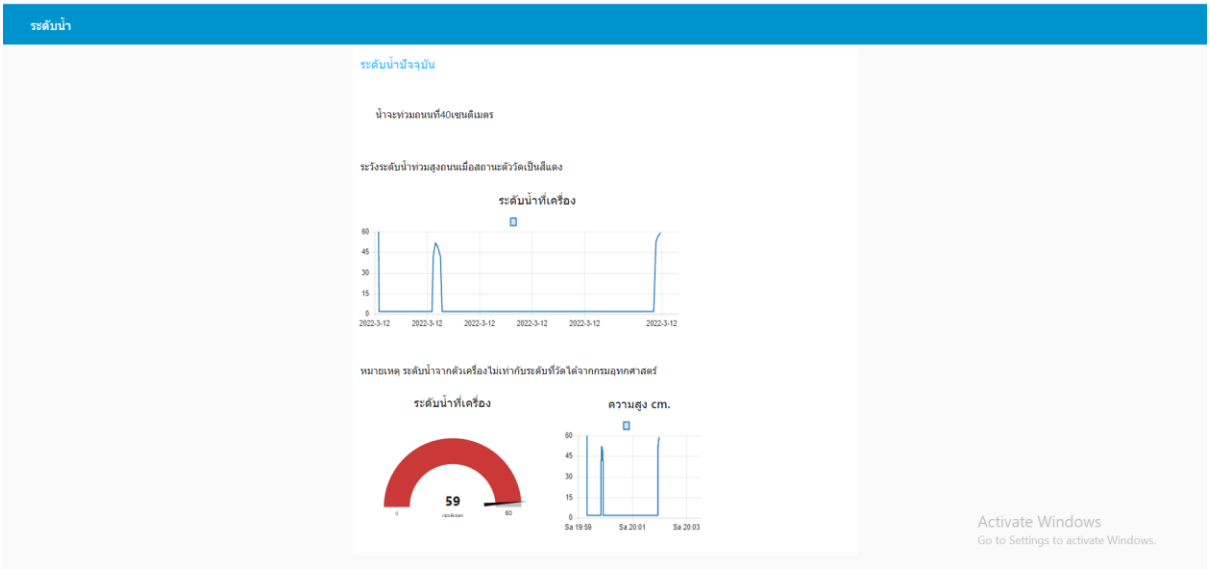
ครั้งที่	ระดับน้ำ 0 (ซม.)	การแจ้งเตือน (Line)		แจ้งเตือนระบบผู้ดูแล (Line)	ดูระดับน้ำผ่าน URL
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน		
1	10	✓		✓	✓
2	20		✓	✓	✓
3	30		✓	✓	✓
4	40		✓	✓	✓
5	50	✓		✓	✓
6	60		✓	✓	✓

อธิบายผลการทดลอง

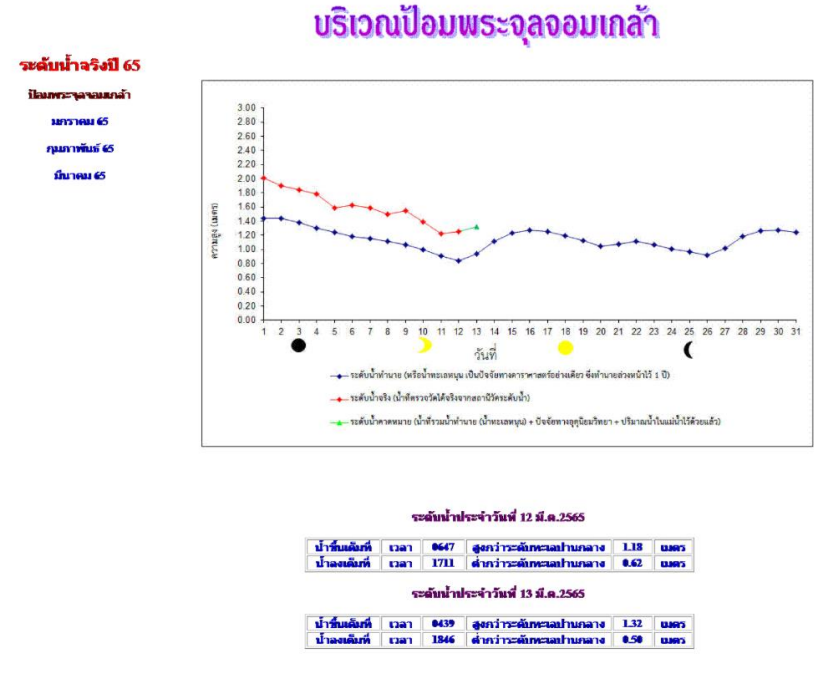
เมื่อระดับน้ำถึง 50 ซม. จะมีการแจ้งเตือนผ่าน Line “น้ำท่วมถนน” เมื่อระดับน้ำลดถึง 10 ซม. จะมีข้อความแจ้งเตือนผ่าน Line “น้ำลดสามารถสัญจร” และยังมีข้อความแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานเครื่องส่งถึงผู้ดูแลผ่านทางระบบ Line สามารถดูระดับน้ำปัจจุบันของเครื่องผ่าน URL ในข้อความทาง Line ได้



รูปที่ 4.1 การแจ้งเตือนในแอพพลิเคชั่น LINE



รูปที่ 4.2 ระดับน้ำผ่านเว็บไซต์บนมือถือ



รูปที่ 4.3 กราฟระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่ได้

อ้างอิงมาจากเว็บกรมอุทกศาสตร์

บทที่ 4

ผลการทดลอง

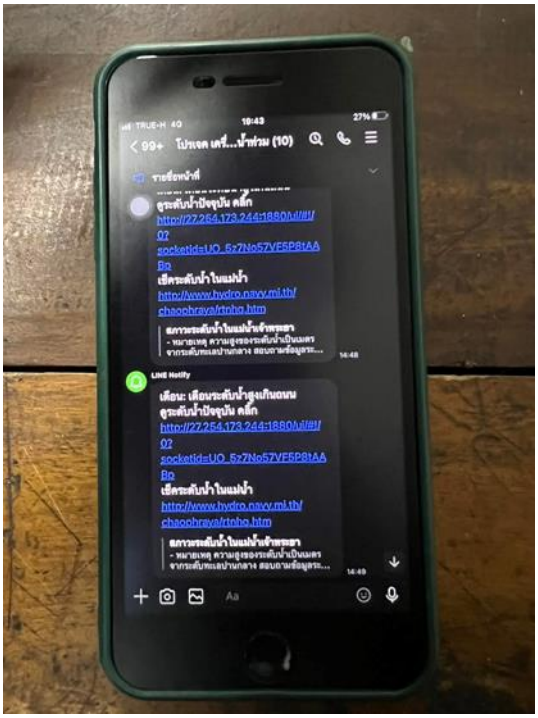
ผลการทดลองประกอบด้วย

4.1) ผลการทดลอง

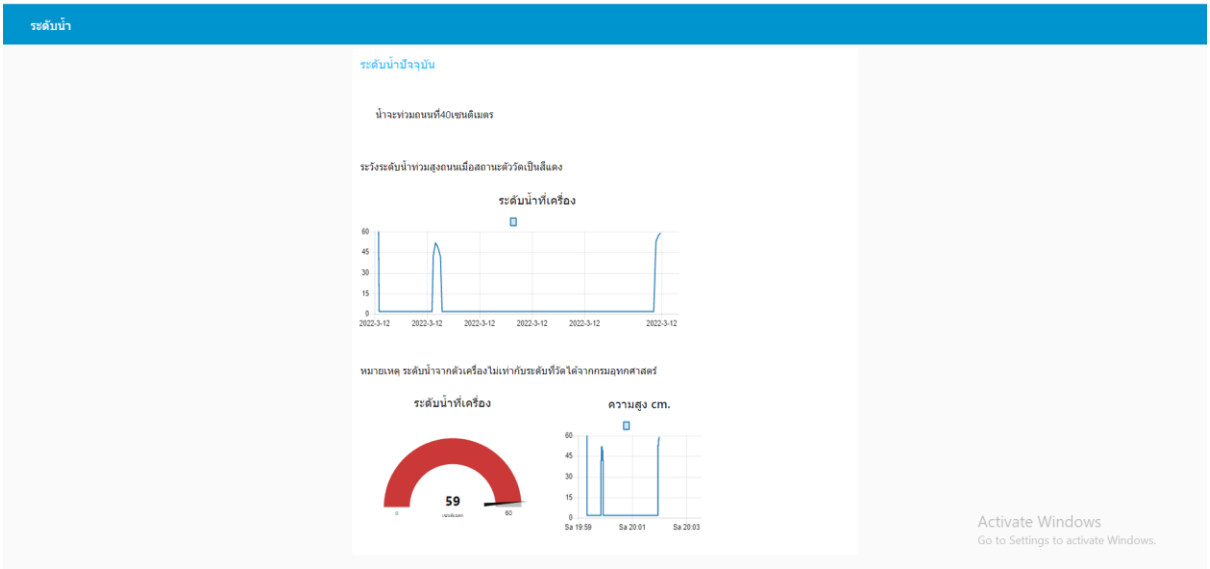
ครั้งที่	ระดับน้ำ 0 (ซม.)	การแจ้งเตือน (Line)		แจ้งเตือนระบบผู้ดูแล (Line)	ดูระดับน้ำผ่าน URL
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน		
1	10	✓		✓	✓
2	20		✓	✓	✓
3	30		✓	✓	✓
4	40		✓	✓	✓
5	50	✓		✓	✓
6	60	✓		✓	✓

อธิบายผลการทดลอง

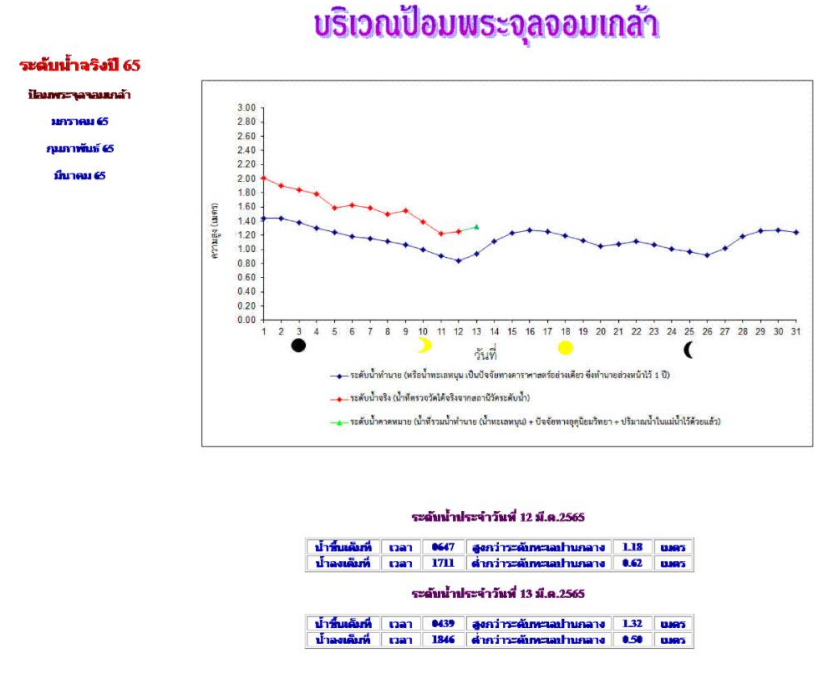
จากการทดลองบริเวณสระน้ำหน้ากราบ 1 ที่มีระดับความลึกประมาณ 1 เมตร และได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ลงในสระ เมื่อระดับน้ำถึง 50 ซม. จะมีการแจ้งเตือนเป็นข้อความผ่าน Line “น้ำท่วมถนน” เมื่อระดับน้ำลดถึง 10 ซม. จะมีข้อความแจ้งเตือนผ่าน Line “น้ำลดสามารถสัญจร” และยังมีข้อความแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานเครื่องส่งถึงผู้ดูแลผ่านทางระบบ Line สามารถดูระดับน้ำปัจจุบันของเครื่องผ่าน URL ในข้อความทาง Line ได้



รูปที่ 4.1 การแจ้งเตือนในแอพพลิเคชั่น LINE



รูปที่ 4.2 ระดับน้ำผ่านเว็บไซต์บนมือถือ



รูปที่ 4.3 กราฟระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่ได้

อ้างอิงมาจากเว็บกรมอุทกศาสตร์

บทที่ 5
สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำโครงงาน

จากผลการดำเนินโครงงานสิ่งประดิษฐ์เรื่อง ระบบเตือนระดับน้ำทะเล พบว่าตัวชิ้นงานระบบแจ้งเตือนระดับน้ำทะเล สามารถส่งข้อมูลของระดับน้ำทะเลได้จากทางแอพพลิเคชั่น Line สามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันและโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นเหมาะที่จะนำมาติดตั้งและใช้งานภายในบริเวณพื้นที่ป้อมพระจุลฯและพื้นที่ที่มีน้ำท่วมบ่อยครั้งเพื่อแจ้งเตือนให้แก่บุคคลในพื้นที่บริเวณป้อมพระจุลฯและบริเวณที่เกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง เพื่อแจ้งเตือนให้แก่บุคคลในพื้นที่บริเวณป้อมพระจุลฯและบริเวณที่เกิดน้ำท่วมรู้เท่าทันเหตุการณ์ล่วงหน้าผ่านแอพพลิเคชั่น Line เป็นต้น ทั้งนี้โครงงานสัมฤทธิ์ผลได้จากการทำงานเป็นหมู่คณะ ตลอดจนการร่วมกันคิดแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องและพัฒนาต่อยอดจนสำเร็จ

5.2 ข้อเสนอแนะ

สิ่งที่ควรจะนำไปพัฒนาและต่อยอด

1.ทำให้โซล่าเซลล์สามารถขยับทิศทางตามแสงอาทิตย์ได้

2. มีจอแสดงค่าแบตเตอรี่

3. กันน้ำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์

ภาคผนวก

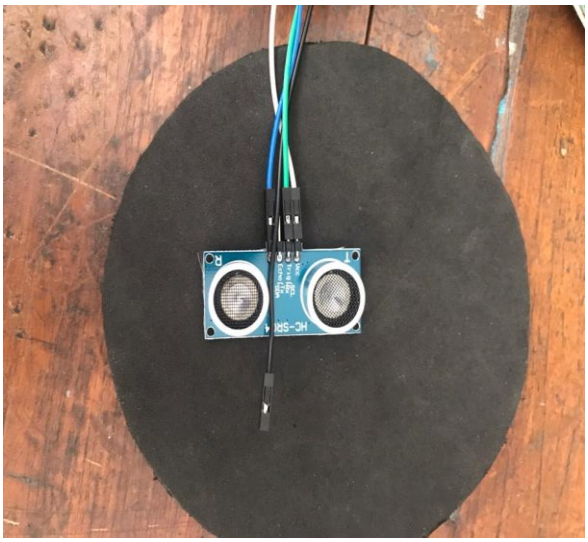
วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม(บาท)
1.	Ultrasonic Sensor Module (HC-SR04)	1	ตัว	50	50
2.	DEVIO NB-Shield I	1	ตัว	1,190	1,240
3.	บอร์ด Arduino UNO R3	1	แผง	150	1,390
4.	ท่อPVC 5นิ้ว	1	เส้น	180	1,470
5.	โฟม	1	ลูก	43	1,513
6.	Solar cell mono 20w 12v	1	แผง	500	2,013
7.	กล่องพลาสติกใส่อุปกรณ์	2	กล่อง	142	2,155
8.	ฝาครอบท่อ	1	ชิ้น	80	2,235
9.	สีสเปรย์	2	กระป๋อง	80	2,315
10.	Solar Panel Controller Charging Module	1	บอร์ด	225	2,540
11.	Battery 12v	1	ก้อน	460	3,000
12.	เหล็ก1.5นิ้ว	1	เส้น	160	3,160
13.	ค่าเซิร์ฟเวอร์ รายเดือน	1	เดือน	267	3,427
14.	ค่าเซิร์ฟเวอร์ ของNB-AISรายปี	1	ปี	350	3,777
	รวมทั้งสิ้น 3,777 บาท				

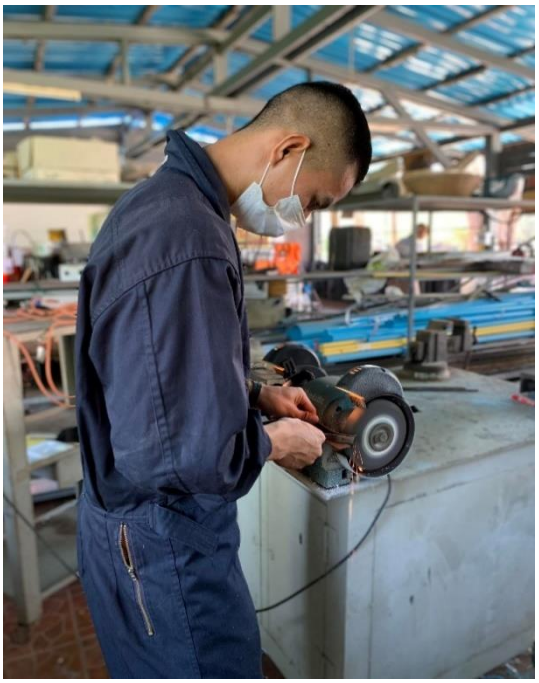
ภาคผนวก ข.

ภาพการดำเนินงาน

ปรึกษาครูที่ปรึกษาเพื่อศึกษาโปรแกรม



เซ็นเซอร์ Ultrasonic Sensor



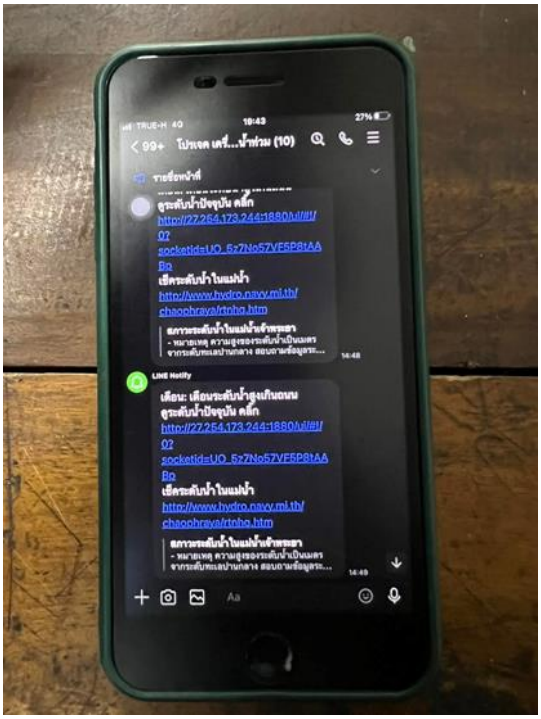
จัดทำอุปกรณ์

ติดตั้งอุปกรณ์

ติดตั้งโปรแกรม

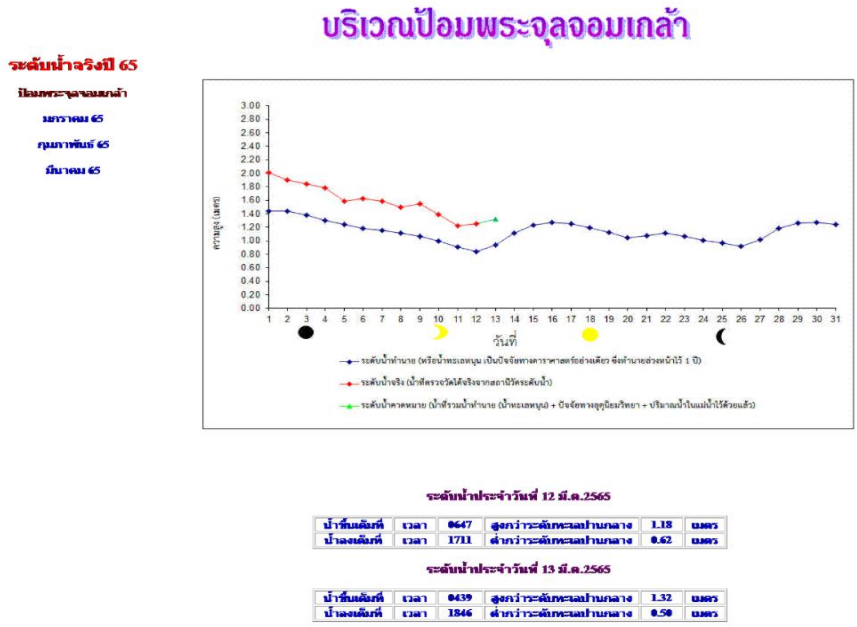
ประกอบวัสดุอุปกรณ์

ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์



ภาพการแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่น Line

เช็คระดับน้ำผ่านเว็บไซต์



กราฟระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่ได้

อ้างอิงมาจากเว็บกรมอุทกศาสตร์

ภาคผนวก ค.

โปรแกรมของระบบ

การเขียนโปรแกรม Arduino

```
#include "AIS_NB_BC95.h"

String apnName = "devkit.nb";

String serverIP = "27.254.173.244"; // Your Server IP

String serverPort = "5000"; // Your Server Port

String udpData = "HelloWorld";

AIS_NB_BC95 AISnb;

const long intervall = 1000;  //millisecond

unsigned long previousMillisl = 0;

const long interval = 1000;  //millisecond

unsigned long previousMillis = 0;

long cnt = 0;

long duration,distance;

int sea_Level;

int Trig=2;

int Echo=3;

void setup()

{

  AISnb.debug = true;
```

```
Serial.begin(9600);
  AISnb.setupDevice(serverPort);
  String ip1 = AISnb.getDeviceIP();
delay(1000);
  pingRESP pingR = AISnb.pingIP(serverIP);
  previousMillis = millis();
  pinMode(Trig,OUTPUT);
  pinMode(Echo,INPUT_PULLUP);
}
void loop()
{
    unsigned long currentMillisl = millis();
  if (currentMillisl - previousMillisl >= intervall)
    {
     digitalWrite(Trig,0);
  delay(2);
  digitalWrite(Trig,1);
  delay(10);
  digitalWrite(Trig,0);
  duration=pulseIn(Echo,HIGH);
  distance= duration*0.01657;//duration/29/2  0.01657
```

```
 sea_Level= 149-distance;
  Serial.println(sea_Level);
  Serial.println(distance);
  delay(200);
}
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis >= interval)
    {
      // Send data in String
      UDPSend udp = AISnb.sendUDPmsgStr(serverIP, serverPort,String(sea_Level));
      //Send data in HexString
      //udpDataHEX = AISnb.str2HexStr(udpData);
      //UDPSend udp = AISnb.sendUDPmsg(serverIP, serverPort, udpDataHEX);
      previousMillis = currentMillis;
    }
  UDPReceive resp = AISnb.waitResponse();
}
```

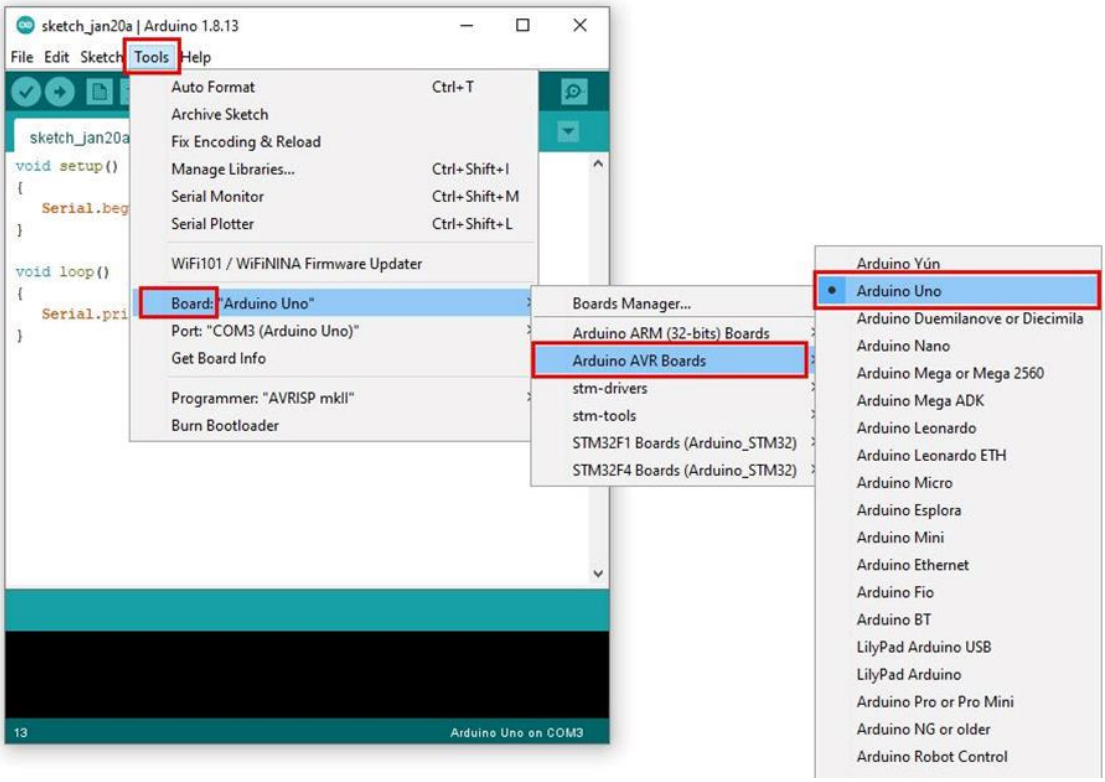
การใช้งานบอร์ด Arduino Uno R3

ขั้นตอนที่ 1

เปิดโปรแกรม Arduino IDE เขียนโปรแกรม หรือ Sketch โค้ด

ขั้นตอนที่ 2

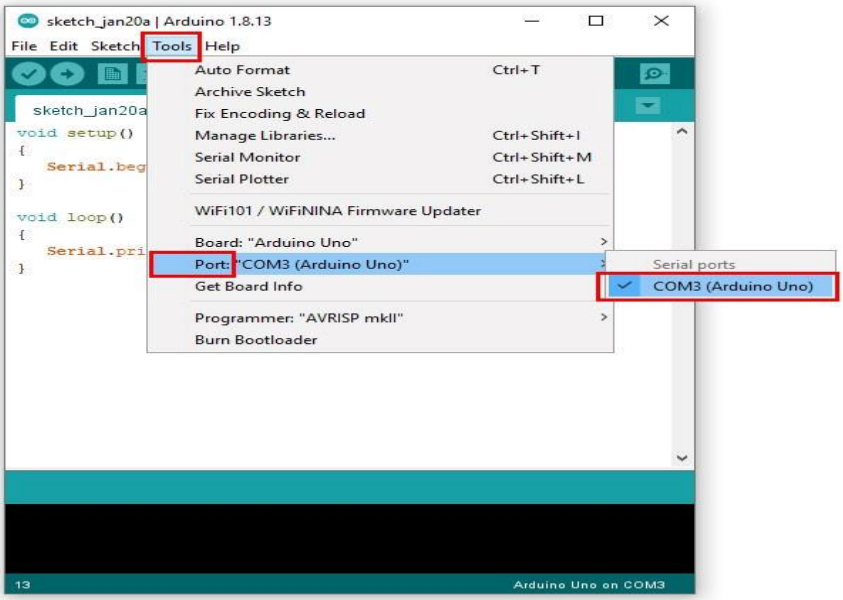
ไปที่ Tools -> Board -> Arduino AVR Boards -> แล้วเลือกให้ตรงกับบอร์ดที่ใช้งาน สำหรับ Arduino UNO ให้เลือกบอร์ด Arduino Uno

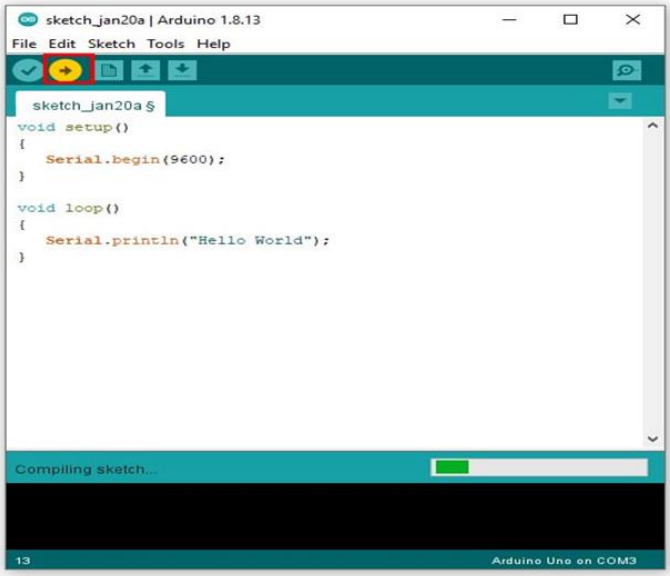


ขั้นตอนที่ 3

เลือก Port โดยไปที่ Tools -> Port -> COM3 (Arduino Uno)

(โดย COM3 แต่ละเครื่องจะไม่เหมือนกัน ให้เลือกตามที่ปรากฏ)





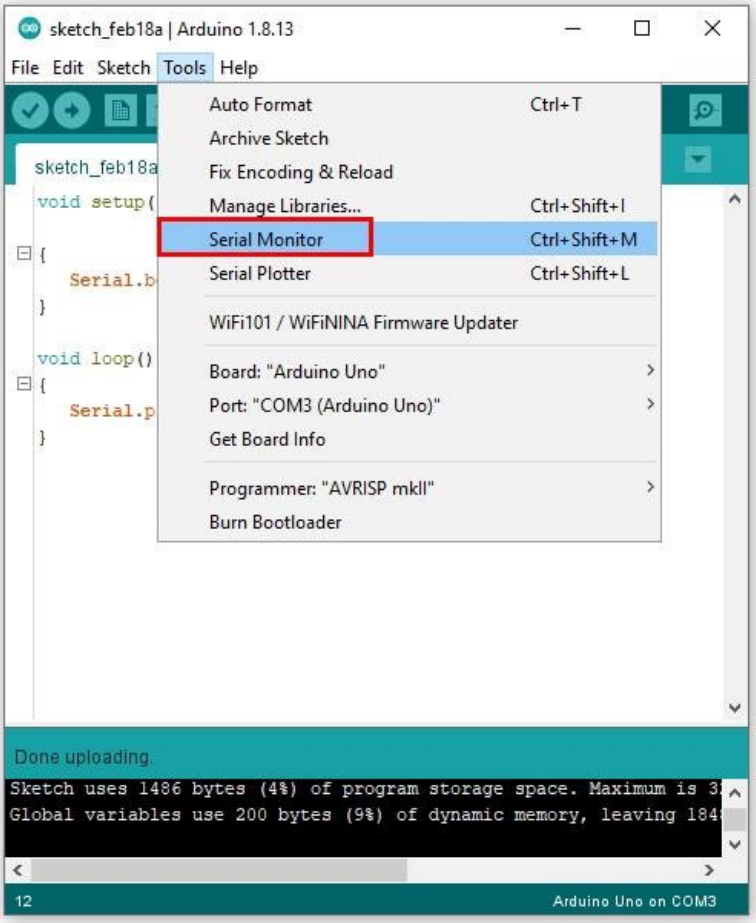
คลิ๊กอัพโหลด

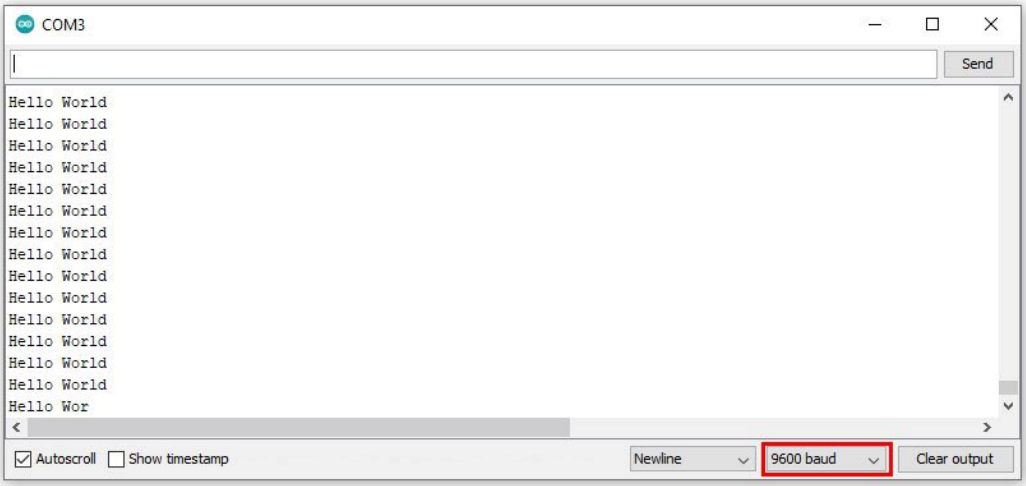
รอจนกระทั่งขึ้น Done uploading. ที่แถบด้านล่าง แสดงว่าเราอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ดได้สำเร็จแล้ว

ขั้นตอนที่ 4

ผลลัพธ์การทำงาน

เปิดหน้าต่าง Serial Monitor โดยไปที่ Tools -> Serial Monitor





ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นรจ.ปิยรัฐ ผ่องใส

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 91/61 หมู่บ้านสวนวิวเขา ม.3ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

เบอร์โทรศัพท์ : 099-2817523

E-mail : gtt2310@gmail.com

ประวัติการศึกษา : ปวส.ไฟฟ้า วิทยาเทคนิคประจวบ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ชื่อ-นามสกุล : นรจ.เจษฎากร สุดาบุตร

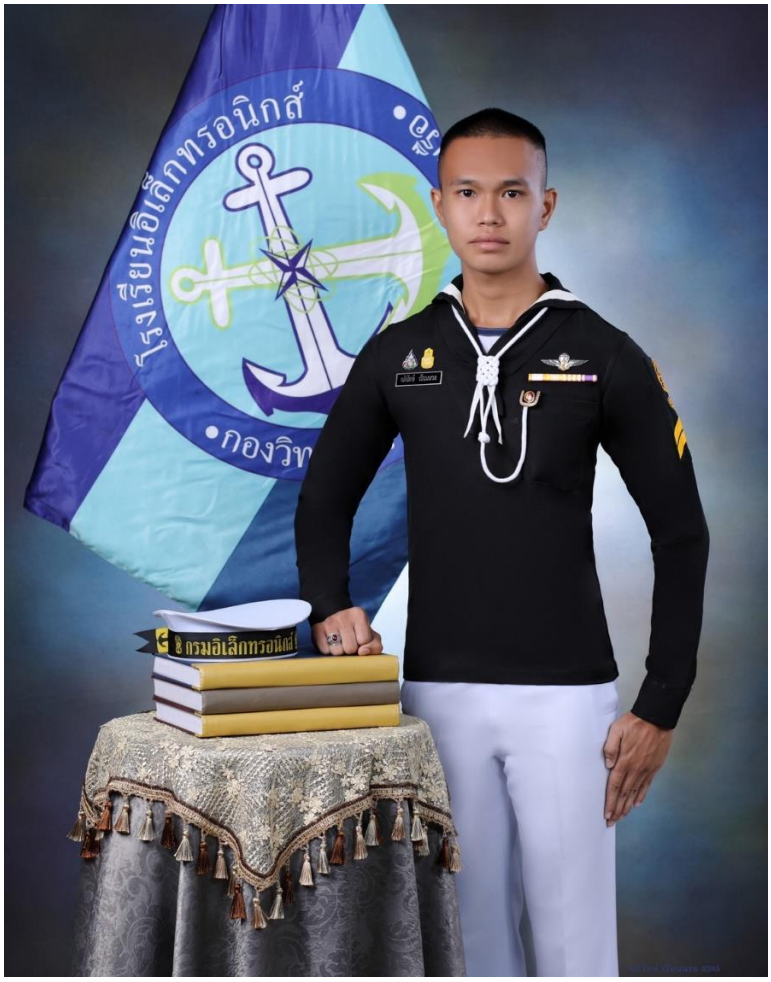
พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : ที่อยู่ 46หมู่1 ต.โชคชัย อ.นิคมคำสร้อย จ.มุกดาหาร 49130

เบอร์โทรศัพท์ : 096-8269117

E-mail : jetbanpa133@gmail.com

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่6 โรงเรียนคำสร้อยพิทยาสรรค์ จังหวัดมุกดาหาร



ชื่อ-นามสกุล : นรจ.อภิรักษ์ เรือนนวล

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 11 หมู่1 ต.กลางดง อ.ทุ่งเสลี่ยม จ.สุโขทัย 64150

เบอร์โทรศัพท์ : 092-7081511

E-mail : aphirakruannaun@gmail.com

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่6 โรงเรียนทุ่งเสลี่ยมชนูปถัมภ์ จังหวัดสุโขทัย

ชื่อ-นามสกุล : นรจ.ไชยภพ จันทะนาม

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 96/2 ต.ชานุมาน อ.ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ 37210

เบอร์โทรศัพท์ : 064-8973553

E-mail : Chaiypob1323@gmail.com

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชานุมานวิทยาคม จังหวัดอำนาจเจริญ

ชื่อ-นามสกุล : นรจ.อัครพล คงสุวรรณรัตน์

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ : 48หมู่9 ต.หนองหมื่นถ่าน อ.อาจสามารถ จ.ร้อยเอ็ด 45160

เบอร์โทรศัพท์ : 098-8326102

E-mail : faceflukeza2@gmail.com

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่6 โรงเรียนหนองหมื่นถ่านวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด

ชื่อ-นามสกุล : นรจ.วิษณุ หมื่นอินทร์

พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธอิเล็กทรอนิกส์ (ต.ร.)

ที่อยู่ : 1015/1 ม.1 ต.วังกระแจะ อ.เมือง จ.ตราด 23000

เบอร์โทรศัพท์ : 098-4180027

E-mail : boomvisnu1234@gmail.com

ประวัติการศึกษา : ปวช.อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคตราด จังหวัดตราด

บรรณานุกรม

โปรแกรม Arduino https://www.arduitronics.com/article/6/เริ่มต้นใช้งาน-arduino

Arduino uno r3 https://www.gravitechthai.com/guru2.php?p=215

ultrasonic sensor hc-sr04 https://www.arduinoall.com/

Solar Panel Controller Charging Module https://www.arduinoall.com/

DEVIO NB-Shield I https://store.ais.co.th/th/iot-devices/devio-nb-shield-i.html

แผงโซลาร์เซลล์ MONO https://www.solarbesttech.com/th/products/444054-%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%87%E0%B9%82%E0%B8%8B%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%A5%E0%B8%A5%E0%B9%8C-mono-solar-panel-%E0%B8%A3%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%99-gspv20m-20w-5bb

Node-Red https://nodered.org/