



ระบบแจ้งเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง

A notification and shutdown system for water pumps using
Internet of Things (IoT) technology

โดย

1. นายชยุต สรรพขาว
2. นายธรรมนิตย์ หนูยิ้มซ้าย

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช



ระบบแจ้งเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง

A notification and shutdown system for water pumps using
Internet of Things (IoT) technology

โดย

1. นายชยุต สรรพขาว
2. นายธรรมนิตย์ หนูยิ้มซ้าย

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

อยู่ระหว่างดำเนินการของโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

อยู่ระหว่างดำเนินการของโครงการ

สารบัญ

อยู่ระหว่างดำเนินการของโครงการ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปั๊มน้ำที่เราใช้กันทั่วไป ทั้งบ้านเรือน ภาคเกษตร หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าปั๊มน้ำมีความจำเป็นแทบจะต้องทำงานตลอดเวลา หลายครั้งจะพบว่า “ปั๊มน้ำทำงานแต่ไม่จ่ายน้ำ” หรือเรียกในทางเทคนิคว่า Dry Run ซึ่งมาจากหลายๆ สาเหตุ หากทราบปัญหาการทำงานที่ผิดปกติได้เร็วและได้แก้ไขในทันที จะช่วยลดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก แต่หากไม่รีบดำเนินการแก้ไข อาจทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมมาก บางครั้งอาจก่อให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรจนเกิดไฟไหม้ได้

ปัญหาปั๊มน้ำทำงานแบบ Dry Run พบได้บ่อยในหลายพื้นที่ สร้างความเสียหายต่อตัวปั๊มและสิ้นเปลืองพลังงาน จากประสบการณ์ส่วนตัวที่พบปัญหาดังกล่าวบ่อยครั้งในหมู่บ้าน กระตุ้นให้เกิดโครงการนี้ขึ้นเพื่อพัฒนาระบบตัดการทำงานของปั๊มน้ำเมื่อไม่มีน้ำไหลผ่านหรือปั๊มน้ำใช้พลังงานไฟฟ้าผิดปกติ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นทีมงานพัฒนาโครงการนี้จึงมีความคิดที่จะสร้างระบบที่ทำการแจ้งเตือนและสามารถตัดการทำงานของปั๊มน้ำโดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบสถานะ Dry Run หรือปั๊มน้ำกินกระแสไฟฟ้ามากกว่าปกติ รวมถึงระบบยังการบันทึกข้อมูลการทำงานของปั๊มน้ำและปริมาณการกินกระแสไฟฟ้าผิดปกติ คุณสมบัติของระบบเหล่านี้จะช่วยยืดอายุการใช้งานปั๊มลดการสูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงปั๊มน้ำประหยัดค่าไฟฟ้า อีกทั้งข้อมูลที่บันทึกไว้ยังสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหามาตรการในการลดค่าไฟฟ้าจากการทำของปั๊มน้ำ รวมถึงวิเคราะห์หาแนวโน้มการชำรุดของปั๊มน้ำได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนและป้องกันการการทำงานที่ผิดปกติของปั๊มน้ำ
- 1.2.2 เพื่อป้องกันปั๊มน้ำไม่ให้เกิดความเสียหาย
- 1.2.3 เพื่อรวบรวมข้อมูลการทำงานต่าง ๆ ของปั๊มน้ำ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 ปั๊มน้ำที่ศึกษาเป็นแบบหอยโข่งหรือปั๊มดูดบ่อบาดาล
- 1.3.2 ปั๊มน้ำมีขนาด 1 แรงขึ้นไปเพื่อที่จะมีกำลังหลักของน้ำพอที่จะให้ Flow Switch ทำงานได้
- 1.3.3 ท่อส่งน้ำของปั๊มน้ำมีขนาด 1 นิ้วขึ้นไปหากน้อยกว่านั้นจะไม่สามารถติดตั้ง Flow Switch ได้
- 1.3.4 ปั๊มน้ำที่ใช้เป็นปั๊มไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาดแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ทั้งแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส
- 1.3.5 การตรวจจับความผิดปกติของปั๊มน้ำจะตรวจจับจาก 2 ปัจจัยดังนี้
 - 1.3.5.1 ตรวจจับการไหลของน้ำโดยใช้ Flow Switch
 - 1.3.5.2 ตรวจจับการใช้พลังงานไฟฟ้าของปั๊มน้ำขณะทำงาน มีหน่วยวัดเป็นแอมป์
- 1.3.6 ใน 1 ระบบจะเผื่อการทำงานของปั๊มน้ำ 1 ตัว

- 1.3.7 บอร์ดประมวลผลกลางใช้บอร์ด Node MCU ESP8266
- 1.3.8 แอปพลิเคชันในการรับข้อมูลและควบคุมการทำงานของระบบจะใช้แอปพลิเคชัน Blynk Legacy
- 1.3.9 ที่แอปพลิเคชันจะมีการกำหนดค่าการหน่วงเวลาเพื่อตรวจจับการไม่ไหลของน้ำขณะที่ปั้มน้ำทำงานมีหน่วยเป็น วินาที
- 1.3.10 ที่แอปพลิเคชันจะมีการกำหนดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกินกำหนดเพื่อให้ระบบแจ้งเตือนหรือตัดการทำงานของปั้มน้ำมีหน่วยเป็นแอมป์
- 1.3.11 การแจ้งเตือนต่าง ๆ จากระบบไปยังผู้ใช้งานระบบจะแจ้งไปยัง แอปพลิเคชันไลน์แบบกลุ่ม
- 1.3.12 การเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานของปั้มน้ำและการใช้พลังงานไฟฟ้าจะเก็บลงใน google sheet

1.4 สมมติฐาน

ระบบจะเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำเมื่อปั้มน้ำทำงานแต่ไม่มีน้ำไหล หรือปั้มน้ำใช้พลังงานไฟฟ้าเกินกว่าที่กำหนด ซึ่งจะเป็นการป้องกันการเสียหายของปั้มน้ำได้

1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น	ระบบติดตามการทำงานของปั้มน้ำ
ตัวแปรตาม	ประสิทธิภาพการทำงานของปั้มน้ำ
ตัวแปรควบคุม	สภาพการใช้งานของปั้มน้ำ

1.6 นิยามเชิงปฏิบัติการ

ระบบแจ้งเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำ หมายถึง ระบบที่สามารถตรวจสอบการทำงานที่ผิดปกติของปั้มน้ำได้จากกรณีต่าง ๆ ได้แก่ ปั้มน้ำไม่สามารถดูดน้ำหรือส่งน้ำได้ ปั้มน้ำใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าปกติ และเมื่อตรวจสอบได้จะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลทราบและตัดการทำงานเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับปั้มน้ำเช่นปั้มน้ำไหม้

ประสิทธิภาพการทำงานของปั้มน้ำ หมายถึง ปั้มน้ำสามารถสูบและส่งน้ำได้ในปริมาณที่กำหนดเมื่อเทียบกับเวลา ยังคงใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปกติ โดยวัดจากปริมาณน้ำที่สูบได้ในระยะเวลาหนึ่ง

สภาพการใช้งานของปั้มน้ำ หมายถึง สภาพแวดล้อมที่ปั้มน้ำจะต้องทำงาน เช่น ทำงานที่อุณหภูมิห้อง

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่นำมาทำโครงการระบบแจ้งเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง สำหรับการสร้างระบบดังกล่าวนี้มีองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างที่ทีมงานจัดทำโครงการต้องศึกษาค้นคว้า เพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ในการทำโครงการเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยมีรายละเอียดที่ต้องศึกษาดังนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ตรวจจับการไหลของน้ำ (Flow Switch)
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับ NodeMCU ESP8266
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับจอแสดงผล LED
4. ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Relay 12 VDC 220 VAC 2 ช่องสัญญาณ
5. ทฤษฎีเกี่ยวกับปั้มน้ำ
6. ทฤษฎีโปรแกรมภาษา C สำหรับ Arduino
7. ทฤษฎีเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน Blynk
8. ทฤษฎีเกี่ยวกับเราเตอร์
9. ทฤษฎีเกี่ยวกับ Application Line
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ตรวจจับการไหลของน้ำ (Flow Switch)

เป็นสวิตช์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ปั้มน้ำ โดยอาศัยการไหลของน้ำหรือของเหลวมาพัดพาให้ใบพายที่เชื่อมต่อไปยังสวิตช์เคลื่อนที่ไปตามทิศทางการไหลซึ่งจะมีผลให้สวิตช์มีการตัดต่อและส่งจ่ายหรือตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้านั้น ๆ และยังสามารถปรับให้การตัดต่อสวิตช์เป็นไปตามอัตราการไหลมากน้อย ได้ตามต้องการและใบพายมีขนาดความยาวหลายขนาดให้เลือกใช้ แสดงได้ดังภาพที่ 2.1

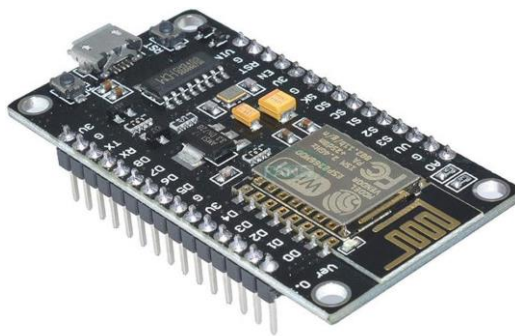


ภาพที่ 2.1 เซ็นเซอร์วัดการไหลของน้ำ (Flow Switch)

ที่มา <https://inwfile.com/s-cp/496sep.png>

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Node MCU ESP8266

Node MCU Development Kit V.1.0 เป็นตัวที่พัฒนามาจาก Node MCU Version 0.9 เดิมเป็นโมดูลที่ประกอบด้วย ESP8266-12 E มีเสาอากาศแบบ PCB Antenna เชื่อมต่อเสตเตอร์ สำหรับขาสัญญาณต่าง ๆ ได้แก่ GPIO , PWM , I2C , 1-wire , ADC และ มีSPI เพิ่มขึ้นมาจาก Version เดิม มีส่วนของ UBS - to-TTL และพอร์ต micro USB ซึ่งใช้ชิพ USB to Serial ของ Silicon Lab CP2102 เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาโปรแกรม สามารถติดตั้งเฟิร์มแวร์ Node MCU ได้ และยังมีขนาดของ PCB ที่เล็กลงสามารถใช้งานกับ breadboard ได้แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ลักษณะของ Node MCU ESP8266

ที่มา https://m.media-amazon.com/images/I/61UOyRccNOL._AC_UF1000,1000_OL80_.jpg

จากภาพที่ 2.2 ผู้ใช้สามารถเลือกพัฒนาด้วยสคริปต์ LUA โดยใช้เฟิร์มแวร์ NodeMCU หรือเป็นชุดพัฒนาด้วยโมดูล ESP8266 ก็ได้ซึ่งสามารถเขียนด้วย Arduino IDE ได้ โมดูลมี GPIO ให้ใช้ถึง 10 พอร์ตสามารถนำมาพัฒนาโปรเจกต์ทางด้าน Internet of Things (IOTs) เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ตามต้องการ

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับจอแสดงผล LCD

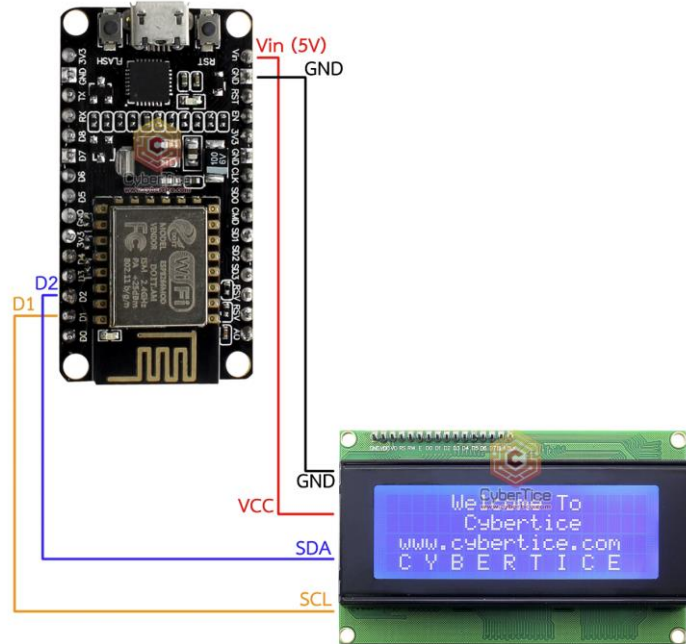
LCD ย่อมาจาก Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอแสดงผลแบบ (Digital) โดยภาพที่ปรากฏขึ้นเกิดจากแสงที่ถูกปล่อยออกมาจากหลอดไฟด้านหลังของจอภาพ (Back Light) ผ่านชั้นกรองแสง (Polarized filter) แล้ววิ่งไปยังคริสตัลเหลวที่เรียงตัวด้วยกัน 3 เซลล์คือ แสงสีแดง แสงสีเขียวและแสงสีน้ำเงิน กลายเป็นพิกเซล (Pixel) ที่สว่างสดใสเกิดขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 จอ LCD ขนาด 20x4

ที่มา https://cu.lnwfile.com/_/cu/_webp_max/4096/4096/4w/mc/lu.webp

จากภาพที่ 2.3 แสดงจอ LCD ที่มีการเชื่อมต่อแบบ I2C หรือเรียกอีกอย่างว่าการเชื่อมต่อแบบอนุกรม จะเป็นจอ LCD ธรรมดาทั่วไปที่มาพร้อมกับบอร์ด I2C Bus ที่ทำให้การใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้นและยังมาพร้อมกับ VR สำหรับ ปรับความเข้มของจอ ในรูปแบบ I2C จะใช้ขาในกาเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพียง 4 ขา (แบบ Parallel ใช้ 16 ขา ซึ่งทำให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น สำหรับการเชื่อมต่อขาสัญญาณกับ บอร์ด ESP8266 แสดงได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณ

ที่มา https://cu.lnwfile.com/_/cu/_webp_max/4096/4096/4w/mc/lu.webp

จากรูปจะเห็นได้ว่าการเชื่อมต่อสายสัญญาณจะใช้เพียง 4 เส้นเท่านั้น โดยขาสัญญาณที่ใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลระหว่าง บอร์ด ESP8266 กับตัวจอ LCD คือขา SDA และ SCL โดยจะนำไปต่อเข้ากับบอร์ด ESP 8266 ที่ขา D2 และ D1 ส่วน Code ภาษาซีที่ใช้ในการควบคุมการทำงานเพื่อให้หน้าจอแสดงผลตามที่ต้องการแสดงดังภาพที่ 2.5



```
L0031_ESP8266 | Arduino 1.8.18
File Edit Sketch Tools Help

L0031_ESP8266

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Set the LCD address to 0x27 or 0x3F for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

void setup()
{
  // initialize the LCD
  lcd.begin();

  // Turn on the backlight and print a message.
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(5, 0); // โป้ที่ตัวอักษรที่ 0 แถวที่ 1
  lcd.print("Welcome To");

  lcd.setCursor(6, 1); // โป้ที่ตัวอักษรที่ 6 แถวที่ 2
  lcd.print("Cybertice");

  lcd.setCursor(1, 2); // โป้ที่ตัวอักษรที่ 0 แถวที่ 1
  lcd.print("www.cybertice.com");

  lcd.setCursor(1, 3); // โป้ที่ตัวอักษรที่ 2 แถวที่ 2
  lcd.print("C Y B E R T I C E");

}
void loop() {}
}
```

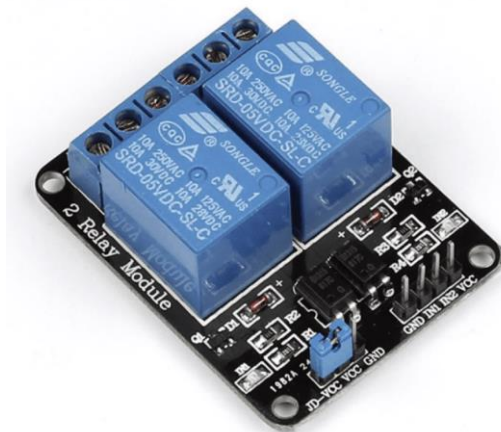
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่าง Code สำหรับบอร์ด ESP8266 แสดงผลที่จอ LCD

ที่มา https://cu.lnwfile.com/_/cu/_webp_max/4096/4096/xz/ti/2i.webp

จากภาพที่ 2.5 เป็นตัวอย่าง Code สำหรับบอร์ด ESP8266 ที่ให้แสดงข้อความ จำนวน 4 บรรทัด และมีการเรียกใช้ไลบรารี LiquidCrystal_I2C.h เพื่อให้ Code สามารถทำงานได้

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Relay 12 VDC 220 VAC 2 ช่องสัญญาณ

รีเลย์ที่ใช้ต่อกับเอาต์พุตของ PLC หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นทั้ง PNP หรือ NPN เพื่อนำ Contact Relay ไปใช้งาน ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย ซ่อมแซมได้ง่าย เคลื่อนย้ายได้สะดวก รูปทรงสวยงาม สามารถติดตั้งบนราง DIN RAIL ในตู้ไฟฟ้าได้ มี LED โชว์สภาวะการทำงานของ Relay ใช้กับสายขนาด 2.5mm*2.5mm สามารถทนอุณหภูมิการติดตั้งได้ 0-50 องศา แสดงได้ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ลักษณะของรีเลย์ 2 ช่อง

ที่มา <https://static.cytron.io/image/cache/catalog/products/BB-RELAY-5V-02/BB-RELAY-5V-02-800x800.png>

จากภาพที่ 2.6 เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับปั้มน้ำ

เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งมีใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการเกษตร คือ สูบน้ำได้ปริมาณมาก น้ำที่สูบไม่จำเป็นที่จะต้องสะอาด เนื่องจากสิ่งสกปรกที่ปะปนอยู่ในน้ำ ไม่ค่อยมีผลเสียต่อเครื่องสูบน้ำชนิดนี้นัก การใช้งานก็มีอยู่อย่างกว้างขวาง ทั้งในไร่นาสวนผักสวนผลไม้ หรือแม้แต่ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เครื่องสูบน้ำแบบนี้ เหมาะสำหรับสูบน้ำในแม่น้ำลำธาร บ่อน้ำคูคลอง หรืออ่างเก็บน้ำที่มีระดับต่ำกว่าระดับพื้นดินไม่เกิน 10 เมตร แสดงได้ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ปั้มน้ำหอยโข่ง

ที่มา https://powerpumptool.com/wp-content/uploads/2020/04/43639009_1277524145735645_5090484754927583232_n.png

จากรูปที่ 2.7 ปั้มน้ำแบบหอยโข่งสามารถสูบน้ำด้วยการทำงานของส่วนประกอบ 4 ส่วน

1. ใบพัด (Impeller): เป็นส่วนที่ทำให้เกิดแรงหนีศูนย์กลางต่อน้ำที่อยู่ภายในเรือน
2. เรือนสูบ (Casing): เป็นส่วนที่เปลี่ยนแรงหนีศูนย์กลางที่เกิดจากใบพัดให้เป็นแรงดันได้

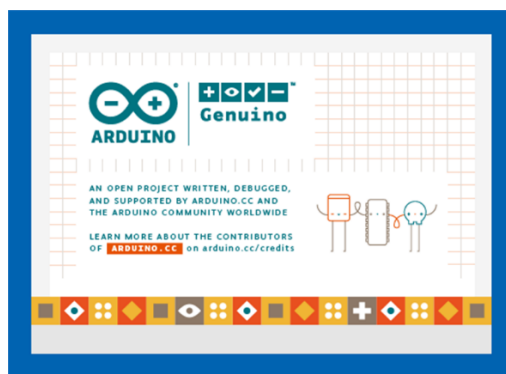
อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ช่องดูด (Suction): ทำหน้าที่เป็นท่อทางน้ำเข้าของปั้มน้ำ
4. ช่องดูด (Discharge): ทำหน้าที่เป็นท่อทางส่งน้ำออกของปั้มน้ำ

2.6 ทฤษฎีโปรแกรมภาษา C สำหรับ Arduino

ภาษา C เป็นการเขียนโปรแกรมพื้นฐานสามารถประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้มากมาย ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งเวลาใช้สามารถพิมพ์ชุดคำสั่งภาษาซีเพิ่มเข้าไปในโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์ ประมวลผลทางสัญญาณไฟฟ้าทางไฟฟ้าสื่อสารก็ได้ทำให้ประสิทธิภาพของงานที่ทำดียิ่งขึ้น ภาษา C เป็นภาษาที่บางคนเรียกว่าภาษาระดับกลาง คือไม่เป็นภาษาระดับต่ำแบบแอสเซมบลีหรือเป็นภาษาระดับสูงแบบ เบสิก โคบอล ฟอรัทเรน หรือ ปาสคาล เนื่องจากสามารถจะจัดการเกี่ยวกับเรื่องของพอยน์เตอร์ได้อย่างอิสระ และบางทีก็สามารถควบคุมฮาร์ดแวร์ผ่านทางภาษา C ได้ราวกับเขียนมันด้วยภาษาแอสเซมบลี

Arduino IDE คือ platform ที่ทำงานบนฝั่ง Hardware โดยมี IDE สำหรับพัฒนาและมี Hardware I/O สำหรับต่อ interface สำหรับการทำงานในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารที่คอมพิวเตอร์ทำได้ เช่น serial sd card usb wifi lang psghm หรือ module ต่าง ๆ ที่สามารถเพิ่มเข้าไปได้แสดงได้ดังรูปที่ 2.8

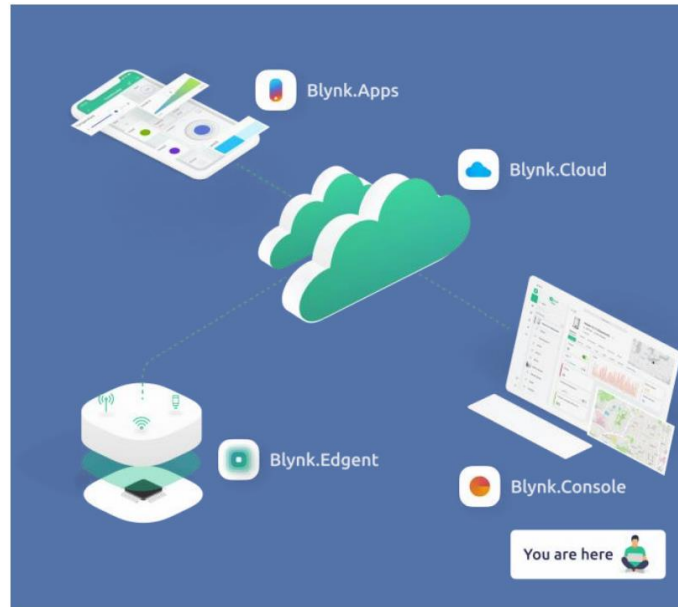


ภาพที่ 2.8 Arduino IDE

ที่มา <https://store-images.s-microsoft.com/image/apps.62706.13510798887551775.79995e90-34bc-4c9a-809c-e0a665258acc.df21e9c8-2407-406e-9ee2-3a361eea0ca7?h=576>

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน Blynk

Blynk Platform ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ Internet of Things ซึ่งมีคุณสมบัติในการควบคุมจากระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยังสามารถแสดงผลค่าจากเวลาต่าง ๆ ได้อีกด้วยแสดงดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.10 แอปพลิเคชัน Blynk

ที่มา https://doc.inex.co.th/wp-content/uploads/2022/05/intro_2.png

จากภาพที่ 2.10 Blynk คือ Application สำเร็จรูปสำหรับงาน IOT มีความน่าสนใจคือการเขียนโปรแกรมที่ง่าย ไม่ต้องเขียน App เองสามารถใช้งานได้อย่าง Real time สามารถเชื่อมต่อ Device ต่าง ๆ เข้ากับ Internet ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น Arduino Esp8266 Esp32 Nodemcu Raspberry pi นำมาแสดงบน Application ได้อย่างง่ายดาย แล้วที่สำคัญ Application Blynk ยังฟรี และ รองรับในระบบ IOS และ Android อีกด้วย

2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับเราเตอร์

เราเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายหรืออินเทอร์เน็ต หน้าหลักของ Router คือการหาเส้นทางในการส่งผ่านข้อมูลเป็นตัวกลางในการส่งต่อข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่น รวมถึงทำหน้าที่ในการแชร์อินเทอร์เน็ตให้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องลูกข่าย โดยลักษณะของเราเตอร์แสดงได้ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 เราเตอร์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายและกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต

ที่มา https://img.advice.co.th/images_nas/advice_activity/201910243190331481.jpg

จากรูปที่ 2.9 บนตัว Router จะมีช่องที่ใช้เสียบต่อสายสัญญาณเรียกว่า LAN Port (แลนพอร์ต) แบบ RJ-45 โดยทั่วไปมัก มี 4 พอร์ต (ความเร็ว 10/100Mbps) หรือมากกว่า และ Router จะมี Internet Port หรือ WAN Port แบบ RJ-45 สำหรับใช้เป็นพอร์ตต่อเข้ากับ ADSL Modem หรือ Fiber Media Converter เพื่อเชื่อม Router เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอีกที โดยปกติการเลือกซื้อ Router ควรจะเลือกซื้อที่มี LAN Port อยู่อย่างน้อย 4 พอร์ต เพื่อใช้เป็นพอร์ตสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่มีแลนพอร์ตอื่น ๆ เช่น เดสก์ท็อป พีซีหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ พรินเตอร์ที่เชื่อมต่อเน็ต

2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Application Line

โปรแกรม Application Line ที่มีความสามารถในการสนทนา เช่น การแชท การส่งข้อความ การแชร์ไฟล์ การสร้างกลุ่มพูดคุย หรือการสนทนาผ่านเสียง ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บนอุปกรณ์ประเภทพกพา (Mobile Devices) เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น นอกจากนี้ Line ยังสามารถติดตั้งและ ใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ด้วย แสดงได้ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 Application Line สำหรับแจ้งเตือนการทำงาน

ที่มา <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcOEtu9q2JfeMJG2DPNuIVR-u0ymilJeaGrTO&s>

จากรูปที่ 2.12 แสดงการใช้งาน Application Line การสื่อสารการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบถึงสถานะการทำงานของระบบโดยแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา มีการขัดข้องของอุปกรณ์ โดยแจ้งให้ผู้ดูแลทราบสถานะของระบบ

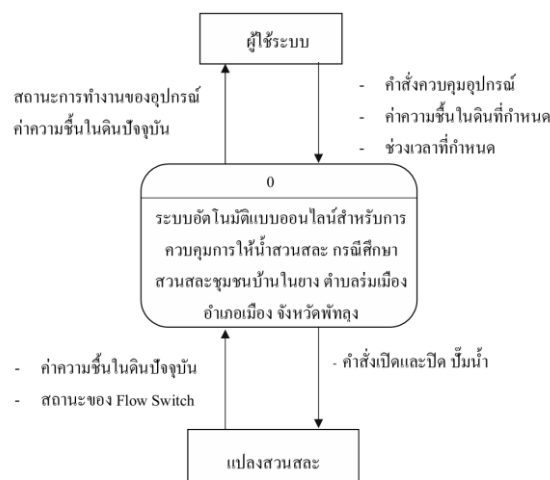
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยเรื่องระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับการควบคุมการให้น้ำสวนสละ

งานวิจัยนี้เป็นของนายนายวัชรินทร์ ไกรนรา และคณะ ซึ่งเป็นการสร้างระบบออนไลน์แบบอัตโนมัติสำหรับการควบคุมการให้น้ำในสวนสละ ระบบสามารถควบคุมได้ 2 ทางคือควบคุมที่หน้าตู้ระบบรับคำสั่งจากการกดแป้นคีย์แพด และควบคุมออนไลน์จากแอปพลิเคชัน Blynk การทำงานของระบบสามารถตั้งค่าการทำงานได้ 3 รูปแบบ คือ การรดน้ำแบบอัตโนมัติตามความชื้นในดิน การรดน้ำตามเวลา และการสั่งรดน้ำตามที่ผู้ใช้ควบคุมเองตามต้องการ ผู้วิจัยยังได้ออกแบบระบบเพื่อให้ปั้มน้ำทำงานตามการเปิดปิดของโซลินอยวาล์วโดยไม่ต้องส่งงานปั้มน้ำเพื่อความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงมีระบบป้องกันปั้มเสียหายของปั้มน้ำด้วย

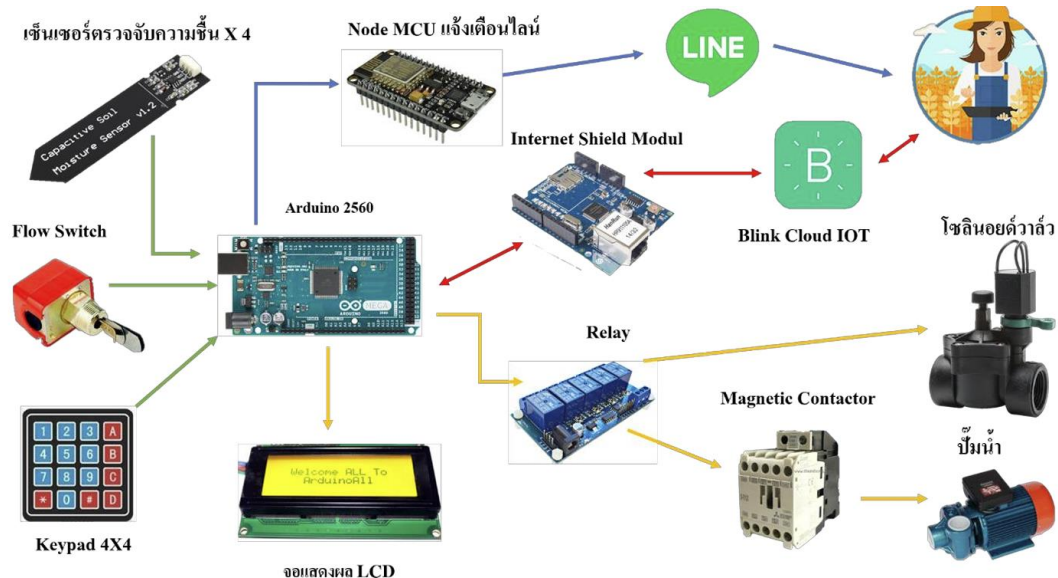
การออกแบบระบบของงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ Arduino รุ่น Mega 2560 เป็นตัวประมวลผลหลัก ใช้บอร์ด Ethernet Shield W5100 เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต สำหรับอินพุตที่สำคัญของระบบประกอบด้วย เซ็นเซอร์วัดความชื้นจำนวน 4 ตัว เซ็นเซอร์ตรวจจับการไหลของน้ำสำหรับเอาต์พุตที่สำคัญของระบบประกอบด้วย โซลินอยวาล์ว 4 ตัว และปั้มน้ำ

การทดลองระบบ ได้ติดตั้งตู้ระบบควบคุมบริเวณโรงเรือนเก็บปั้มน้ำภายในสวนสละและทำการติดตั้งโซลินอยวาล์วขนานกับวาล์วเดิมเพื่อใช้วาล์วเดิมเป็นระบบสำรอง ผลการทดลองปรากฏว่าระบบสามารถรับคำสั่งจากผู้ใช้ได้ทั้งจากการกดคีย์แพดหน้าตู้ควบคุมหรือจาก Blynk เมื่อได้รับคำสั่งแล้วระบบสามารถทำงานตามคำสั่งได้อย่างถูกต้อง สำหรับการทำงานในแต่ละรูปแบบระบบสามารถควบคุมการรดน้ำได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ รวมถึงสามารถหยุดการทำงานของปั้มน้ำกรณีปั้มน้ำมีปัญหาและทำการแจ้งข้อความเตือนไปยังผู้ใช้งานระบบผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ สำหรับแผนภาพการเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องของระบบกับผู้ใช้งานของงานวิจัยดังกล่าวแสดงได้ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แสดงแผนผังการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับแปลงสวนสละ

จากภาพที่ 2.13 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ระบบ กับระบบควบคุมที่สามารถควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำให้ทำงานตามที่ได้ตั้งเวลาไว้และทำงานตามความชื้นที่ตรวจวัดได้แบบเรียลไทม์ โดยงานวิจัยดังกล่าวมีโครงสร้างระบบดังภาพที่ 2.14

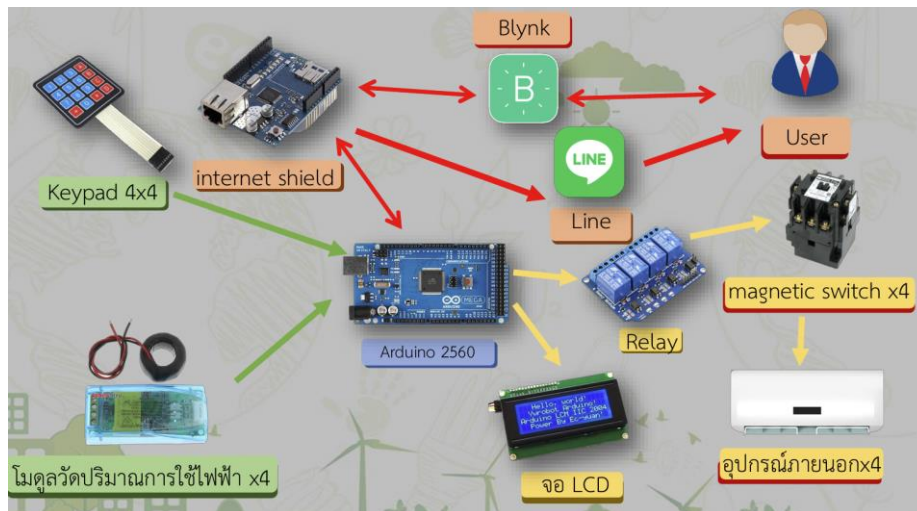


ภาพที่ 2.14 แสดงโครงสร้างระบบของระบบให้น้ำสวนสละ

2.10.2 งานวิจัยเรื่องระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อการประหยัดพลังงาน

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อการประหยัดระบบสามารถควบคุมได้ 2 ทาง คือ ควบคุมที่หน้าตู้ระบบรับคำสั่งจากการกดแป้นคีย์แพด และควบคุมออนไลน์จาก Application Blynk การทำงานของระบบสามารถตั้งค่าการทำงานได้ 2 รูปแบบ คือ 1. ระบบสามารถทำงานได้อัตโนมัติเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้เองตามความต้องการของผู้ใช้ 2. ระบบสามารถเปิดหรือปิดอุปกรณ์ด้วยมือตามความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ Arduino รุ่น ATmega2560 ร่วมกับบอร์ด Node MCU 8266 เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยมี แมคเนติกสวิตช์ในการควบคุมการเปิดหรือปิดของระบบ

ผลการทดลองพบว่าระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อการประหยัดพลังงาน สามารถช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าและช่วยในการตรวจสอบการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมถึงการควบคุมระบบการเปิดหรือปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ง่ายขึ้น งานวิจัยนี้มีรูปแบบโครงสร้างของระบบแสดงได้ดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 โครงสร้างระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบแจ้งเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งนั้น เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ทางทีมงานผู้จัดทำโครงงานจึงได้รวบรวมวิธีดำเนินการทดลองในส่วนต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างระบบ

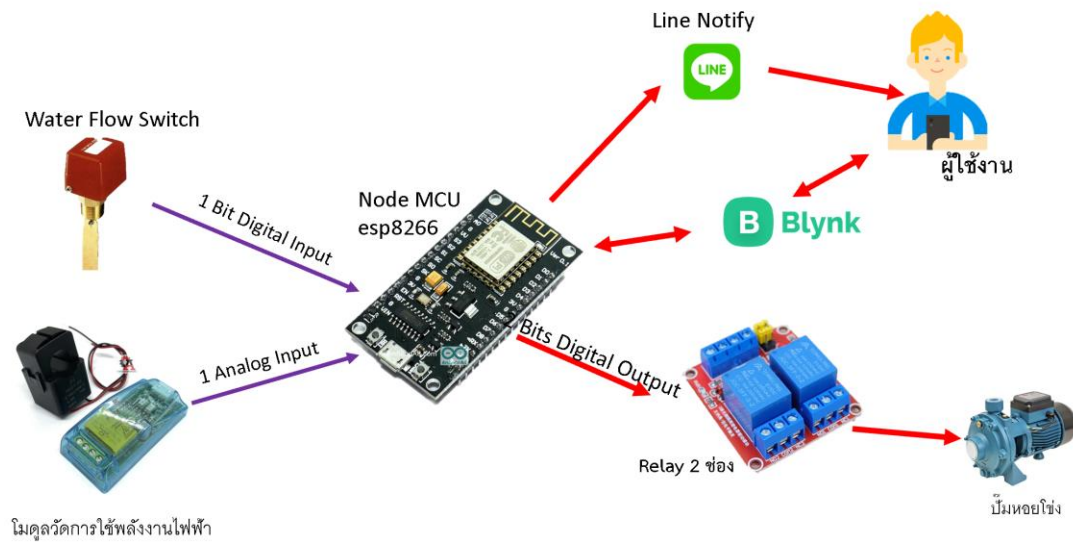
3.1.1	ปั้มน้ำหอยโข่งขนาด 1 แรง	จำนวน 1 เครื่อง
3.1.2	ถังน้ำพลาสติกขนาด 100 ลิตร เพื่อทำระบบน้ำหมุนเวียน	จำนวน 1 ถัง
3.1.3	บอร์ดประมวลผล ESP-8266	จำนวน 1 บอร์ด
3.1.4	ชอกเกตเสียบบอร์ด ESP-8266	จำนวน 1 บอร์ด
3.1.5	Flow Switch วัดการไหลของน้ำในท่อส่งน้ำ	จำนวน 1 ตัว
3.1.6	โมดูลวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ	จำนวน 1 ตัว
3.1.7	หน้าจอแสดงผลแบบ LCD ขนาด 20 x 4	จำนวน 1 ตัว
3.1.8	ไฮลิ้งค์สำหรับแปลงไฟ 220 Vac เป็น 5 Vdc	จำนวน 2 ตัว
3.1.9	โมดูลรีเลย์ 2 ช่อง	จำนวน 1 ตัว
3.1.10	เทอร์มินอล 8 ช่องสัญญาณ	จำนวน 1 ตัว
3.1.11	ไฟลัดแลมป์ไฟแสดงสถานะ	จำนวน 2 ตัว
3.1.12	สวิตช์ 2 จังหวะ	จำนวน 1 ตัว
3.1.13	กล่องพลาสติก	จำนวน 1 กล่อง
3.1.14	เราเตอร์โมเด็มแบบใส่ Sim เครือข่ายโทรศัพท์มือถือ	จำนวน 1 เครื่อง
3.1.15	Sim โทรศัพท์มือถือพร้อมสัญญาณอินเทอร์เน็ต	จำนวน 1 ซิม
3.1.16	อื่น ๆ เช่น ท่อ PVC สายไฟ สายสัญญาณ เข็มขัดรัดสายไฟ น็อต สกรู วาล์วน้ำ	

3.2 เครื่องมือสำหรับจัดทำโครงงาน

3.2.1	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนโปรแกรมและจัดทำเอกสาร	จำนวน 1 เครื่อง
3.2.2	อุปกรณ์แบบสมาร์ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	จำนวน 1 อุปกรณ์
3.2.3	โปรแกรมภาษาซีสำหรับบอร์ด Arduino	
3.2.4	แอปพลิเคชัน Blynk Legacy	
3.2.5	แอปพลิเคชันไลน์	
3.2.6	Google Sheet	
3.2.7	Google App Scrip	

3.3 โครงสร้างระบบทางด้านฮาร์ดแวร์

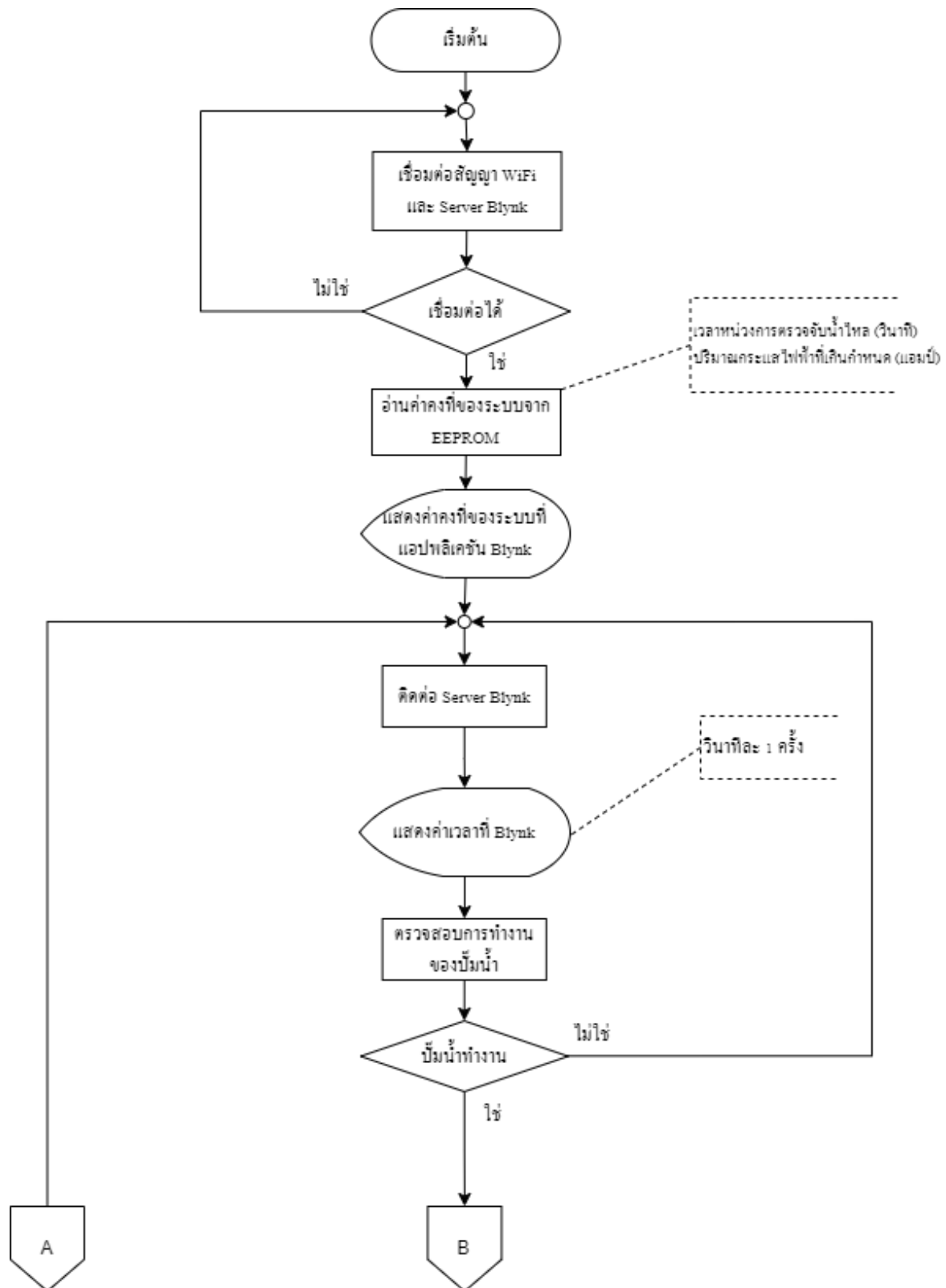
โครงสร้างระบบทางด้านฮาร์ดแวร์แสดงได้ดังภาพที่ 3.1



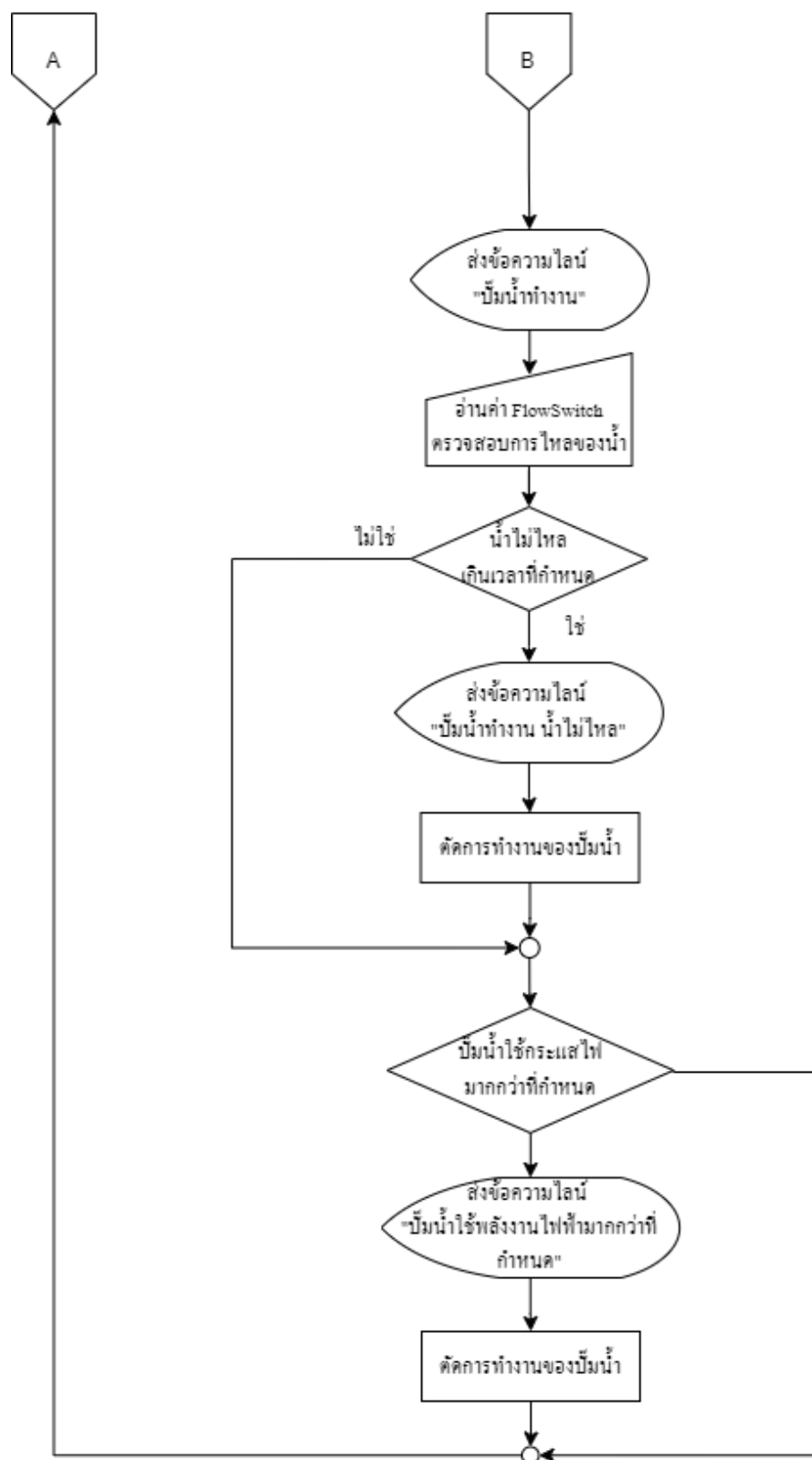
ภาพที่ 3.1 โครงสร้างระบบทางด้านฮาร์ดแวร์

3.4 ผังงานขั้นตอนการทำงานของระบบ

ผังงานขั้นตอนการทำงานของระบบแสดงได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ผังงานขั้นตอนการทำงานของระบบ



ภาพที่ 3.2(ต่อ) ฝั่งงานขั้นตอนการทำงานของระบบ(ต่อ)

3.5 การดำเนินงานและการทดลอง

- 3.5.1 ศึกษาและทดลองการใช้งานปั้มน้ำ
- 3.5.2 ติดตั้งโปรแกรมภาษาซีสำหรับบอร์ด Arduino
- 3.5.3 ทดลองเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมบอร์ด ESP 8266
- 3.5.4 ศึกษาและทดลองการทำงานของ Flow Switch
- 3.5.5 เขียนโปรแกรมให้บอร์ด ESP 8266 ตรวจสอบการทำงานของ Flow Switch
- 3.5.6 ศึกษาและทดลองโมดูลวัดพลังงานไฟฟ้า
- 3.5.7 เขียนโปรแกรมให้บอร์ด ESP 8266 ตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า
- 3.5.8 เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อบอร์ด ESP 8266 เข้ากับ แอปพลิเคชัน Blynk
- 3.5.9 เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อบอร์ด ESP 8266 เข้ากับ แอปพลิเคชันไลน์
- 3.5.10 เขียนโปรแกรมในส่วนของเงื่อนไขการแจ้งเตือนและตัดการทำงานของปั้มน้ำ
- 3.5.11 ทดสอบระบบในส่วนของการโปรแกรมในภาพรวมทั้งหมด
- 3.5.12 ประกอบอุปกรณ์ใส่ในตู้พลาสติก
- 3.5.13 ประกอบไฟลวดแลมป์และสวิตช์ที่หน้าตู้พลาสติก
- 3.5.14 ทดสอบระบบหลังประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าในตู้พลาสติก

3.6 การติดตั้งระบบ

- 3.6.1 ติดตั้ง Flow Switch เข้ากับท่อส่งของปั้มน้ำ
- 3.6.2 ติดตั้งตู้พลาสติกไว้บริเวณตู้ควบคุมสั่งงานปั้มน้ำ
- 3.6.3 เชื่อมต่อสายไฟเพื่อเลี้ยงระบบแจ้งเตือน
- 3.6.4 เชื่อมสายสัญญาณ Flow Switch เข้ากับเทอร์มินอลภายในตู้ระบบแจ้งเตือน
- 3.6.5 เชื่อมต่อสายไฟเพื่อเป็นสัญญาณสั่งตัดการทำงานของปั้มน้ำ
- 3.6.6 ตั้งค่าการรับสัญญาณ WiFi ให้กับระบบแจ้งเตือน