

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจจับควันไฟป่าของอุปกรณ์เซนเซอร์ Comparison of forest smoke detection performance of sensor

เบญจภรณ์ ญาณกรกุล, สันญา พันธุ์แพง*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Emails: Benjaporn13564@gmail.com, sancha@cmru.ac.th*

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจจับควันไฟป่าของอุปกรณ์เซนเซอร์ โดยใช้เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ9 และ MQ135 ทดสอบส่วนประกอบของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ โดยใช้บอร์ด NodeMCU ESP8266 ในการเก็บค่าควันที่ได้จากเซนเซอร์เป็นค่าแรงดันไฟฟ้าและทำการส่งข้อมูล ค่าควันไปยังแอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งมีการหาค่าควันตามระยะห่างระหว่างวัสดุและเซนเซอร์คือ 10 , 15 และ 20 เซนติเมตร ผลของการทดสอบการเปรียบเทียบพบว่า อุปกรณ์เซนเซอร์ MQ2 สามารถตรวจจับค่าควันจากวัสดุชนิดใบไม้และกิ่งไม้ได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยวัสดุชนิดใบไม้ 531.25, 341.70 และ 209.55 ppm ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยวัสดุชนิดกิ่งไม้ 313.25, 246.50 และ 191.95 ppm ตามลำดับ ผลของการทดสอบการเปรียบเทียบพบว่า อุปกรณ์เซนเซอร์ MQ5 สามารถตรวจจับค่าควันจากวัสดุชนิดพลาสติกได้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ย 217.65, 187.35 และ 155.05 ppm ตามลำดับ โดย MQ135 MQ9 และ MQ7 สามารถตรวจจับค่าควันและมีค่าเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ

สรุปได้ว่า MQ2 สามารถตรวจจับควันจากวัสดุที่มีผลทำให้เกิดไฟป่าได้ดีที่สุด สามารถนำไปพัฒนาเพื่อไปใช้งานได้จริง เช่น การพัฒนาเป็นอุปกรณ์แจ้งเตือนการเกิดไฟป่า อุปกรณ์ตรวจจับปริมาณควันในอากาศ เป็นต้น

คำสำคัญ – การตรวจจับควันไฟป่า, เซนเซอร์, โหนดเอ็มซียู, ประสิทธิภาพ, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ABSTRACT

This project is intended to Comparison of forest smoke detection performance of sensor. Using sensors MQ2, MQ5, MQ7, MQ9 and MQ135, test the combustion gas components of different materials using the NodeMCU ESP8266 board to collect the sensor's smoke as voltage and perform data transmission. The smoke value to the Blynk application, which is based on the distance between the material and the sensor, is 10, 15 and 20 centimeters, with an average leaf material of 531.25, 341.70, and 209.55 ppm, respectively. Average twig materials 313.25, 246.50, and 191.95 ppm, respectively, MQ5 can detect the smoke from plastic materials at the highest, with an average of 217.65, MQ135 MQ9 and MQ7 can detect smoke and have a secondary average, respectively.

which concludes that MQ2 can best detect smoke from materials that cause wildfires. It can be developed to go to practical use. Such as the development of forest fire alarm device, smoke detector in the air, etc.

Keywords -- Forest Smoke Detection, Sensor, NodeMCU, Performance, Internet of Things

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาหมอกพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากหมอกควันในเกือบทุกภูมิภาค โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ซึ่งปัญหาหมอกพิษทางอากาศในภาคเหนือนี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมากโดยเฉพาะปัญหาหมอกควัน การสะสมของควันหรือฝุ่นในอากาศ โดยส่วนใหญ่เกิดจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและไฟฟ้าและมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี โดยเฉพาะจังหวัดแม่ฮ่องสอน จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวทุก ๆ ปี สาเหตุส่วนใหญ่พบว่าเกิดจากฝีมือมนุษย์ มากกว่าที่เกิดจากภัยทางธรรมชาติทั้งการเผาป่า ใบไม้และเศษหญ้าแห้ง เพื่อเตรียมพื้นที่ทำการเกษตรครั้งต่อไป ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ถึงแม้รัฐบาลจะมีประกาศขอความร่วมมือจากประชาชนและเกษตรกรให้งดการเผาหญ้าแล้วก็ตาม เนื่องจากก่อให้เกิดปัญหาหมอกควันและฝุ่นละอองกระจายคลุ้งไปทั่วบริเวณรอบ

ในยุค Thailand 4. เทคโนโลยีเซนเซอร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ 0 งานในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านการพัฒนาพลังงาน ความปลอดภัย สุขภาพ สิ่งแวดล้อม เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีการปรับปรุงเซนเซอร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และได้มาตรฐานมากขึ้น อีกทั้ง เซนเซอร์หลายชนิดได้ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง ราคาถูกลง

ด้วยเหตุนี้ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีเซนเซอร์มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจจับควัน โดยใช้เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ และ 9MQ ทดสอบส่วนประกอบ 135 ของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลการจำแนกควันแต่ละชนิดให้แม่นยำ สามารถเลือกไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจจับควันไฟฟ้าของอุปกรณ์เซนเซอร์
- 2) ทดสอบส่วนประกอบของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

โดยมีส่วนของ Software ที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย การเขียนคำสั่งโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ คือ Arduino IDE [1] ในส่วนของ Software Arduino ได้พัฒนาส่วนของระบบการเขียนโปรแกรม หรือที่เรียกว่า IDE (Integrated Development Environment) ซึ่งจะช่วยให้ฝังคำสั่งลงในบอร์ด Arduino ชนิดต่าง ๆ ได้ ซึ่งในส่วนของ software นี้ และยังสามารถดาวน์โหลด library เพิ่มได้จาก internet ซึ่งทำให้เขียนโปรแกรมกับ controller ชนิดอื่น ๆ ไม่จำกัดอยู่แค่ Arduino อีกด้วย และมีการแสดงค่าข้อมูลผ่านสมาร์ตโฟน โดยผ่านแอปพลิเคชัน Blynk [2] คือ Application สำเร็จรูปสำหรับงาน IOT มีการเขียนโปรแกรมที่ง่าย โดยไม่ต้องเขียน App เองสามารถใช้งานได้จริง Real time สามารถเชื่อมต่อ Device ต่าง ๆ เข้ากับ Internet ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น Arduino, ESP8266, ESP32, NodeMCU, Raspberry pi นำมาแสดงบน Application ได้ อย่างง่ายดาย โดย Application Blynk เปิดให้ใช้งานได้ฟรี และรองรับในระบบ IOS และ Android อีกด้วย

สำหรับ Hardware ที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย

1. MQ2 [3] เซ็นเซอร์โมดูล เหมาะสำหรับใช้ตรวจจับแก๊สจำพวก LPG, Propane, Hydrogen, Methane, Butane, Smoke สามารถตรวจจับระดับความเข้มข้นของแก๊สในช่วง 0 - 20,000 ppm MQ2 จะใช้ในการตรวจจับหรือตรวจสอบความเข้มข้นหรือการปรากฏตัวของก๊าซที่ติดไฟได้ในอากาศ นอกจากนี้ยังมีวงจรที่เรียบง่ายมั่นคงยาวนานตอบสนองอย่างรวดเร็วและกว้าง

2. MQ5 [3] เป็นโมดูลตรวจวัดแก๊ส ที่ไวต่อแก๊สไวไฟในกลุ่ม LPG, Methane, Natural Gas, Hydrogen จึงเป็นเซนเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่าง ๆ

3. MQ7 [3] เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดความหนาแน่นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ที่สามารถวัดได้ละเอียดในช่วง 20 ถึง 2,000 ppm

4. MQ9 [3] ตรวจจับแก๊ส Carbon Monoxide และแก๊สที่ติดไฟได้จะตรวจจับความเข้มข้นของ CO ในอากาศ ตั้งแต่ 10 ถึง 10,000 ppm และ ก๊าซที่ติดไฟได้ ตั้งแต่ 100 ถึง 10,000 ppm ซึ่งตัว sensor จะทำงานที่อุณหภูมิตั้งแต่ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส

5. MQ135 [3] เซ็นเซอร์ที่ใช้วัดคุณภาพของอากาศ ไม่ได้เป็น เซ็นเซอร์วัดเฉพาะแก๊สใดแก๊สหนึ่งเหมือนตัวอื่น โดย MQ-135 นั้นสามารถตรวจจับแก๊สต่าง ๆ คือ NH₃ (แอมโมเนีย), NO_x (ออกไซด์ของไนโตรเจน), CO (คาร์บอนมอนนอกไซด์) และยังสามารถตรวจจับควันได้อีกด้วย

ตาราง 1 คุณสมบัติ Sensor MQ Series

Sensor	คุณสมบัติ
MQ-2	เหมาะสำหรับใช้ตรวจจับแก๊สจำพวก LPG, Propane, Hydrogen, Methane carbon monoxide ,Smoke สามารถตรวจจับระดับความเข้มข้นของแก๊สในช่วง 0- 20, 000ppm
MQ-5	เป็นโมดูลตรวจวัดแก๊ส ที่ไวต่อแก๊สไวไฟในกลุ่ม LPG, Methane, Natural Gas, Hydrogen จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่าง ๆ
MQ-7	เป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัดความหนาแน่นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ที่สามารถวัดได้ละเอียดในช่วง 2 ถึง 20, 000ppm
MQ-9	ตรวจจับแก๊ส Carbon Monoxide และแก๊สที่ติดไฟได้จะตรวจจับความเข้มข้นของ CO ในอากาศ ตั้งแต่ 10 ถึง 10, 000ppm และ ก๊าซที่ติดไฟได้ ตั้งแต่ 10 ถึง 100, 000ppm ซึ่ง sensor จะทำงานที่อุณหภูมิตั้งแต่ -10 ถึง 50
MQ-135	เซ็นเซอร์ที่ใช้วัดคุณภาพของอากาศ ไม่ได้เป็น เซ็นเซอร์วัดเฉพาะแก๊สใดแก๊สหนึ่งเหมือนตัวอื่น โดย MQ-135 นั้นสามารถตรวจจับแก๊สต่าง ๆ 135 คือ NH ₃ , NO _x , CO และยังสามารถตรวจจับควันได้อีกด้วย

ตาราง 1 แสดงคุณสมบัติของเซ็นเซอร์ MQ ในประเภทต่างๆ โดยมีการตรวจจับแก๊สแต่ละชนิดและแสดงความสามารถตรวจจับระดับความเข้มข้นของแก๊สในช่วงของหน่วยวัด 1 ใน 1,000,000 ppm

ตาราง 2 คุณสมบัติการตรวจจับแก๊สของ MQ Series ชนิดต่าง ๆ

Sensor	Co	Co2	NOx	HC	Smoke
MQ-2	✓			✓	✓

MQ-5		✓		✓	
MQ-7	✓				
MQ-9	✓			✓	
MQ-135	✓		✓		✓

ตาราง 2 แสดงสรุปการตรวจจับแก๊สของเซ็นเซอร์ MQ ในชนิดต่างๆ โดยเซ็นเซอร์ MQ ส่วนใหญ่มีความสามารถในการตรวจจับแก๊ส Co มากที่สุดและ Hc รองลงมาลำดับ

6. NodeMCU [4] คือ บอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้, สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้เช่นเดียวกับ Arduino และบอร์ดมีราคาถูก เหมาะแก่ผู้ที่คิดจะเริ่มต้นศึกษา หรือทดลองใช้งานเกี่ยวกับ Arduino, IoT, อิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้แต่การนำไปใช้จริงในโปรเจกต์ต่าง ๆ

7. MCP3008 (Microchip) [5] เป็น Chip แปลงสัญญาณ Analog ให้เป็นสัญญาณ Digital ด้วยจำนวน 8 Channels 10 Bit ADC โดยต่อผ่าน SPI interface MCP3008 นี้สามารถต่อใช้งานร่วมกับบอร์ด microcontroller อาทิเช่น Raspberry Pi ซึ่งตัวบอร์ด Raspberry Pi สามารถรับได้แต่สัญญาณ Digital เท่านั้น แต่สัญญาณที่เข้ามาเป็น Analog จึงต้องใช้ MCP3008 แปลงสัญญาณให้ก่อน

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร [6] พบว่าการเกิดเหตุเพลิงไหม้มักจะเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนสังเกตเห็นหรือไม่มีคนอยู่ซึ่งกว่าจะรู้ตัวเพลิงก็ลุกลามจนไม่สามารถควบคุมได้ จึงจำเป็นต้องมีระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ติดตั้งไว้ภายในอาคารหรือภายในห้องต่าง ๆ จึงเกิดแนวคิดที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino มารับสัญญาณอุปกรณ์ตรวจจับควัน และการนำ NodeMCU มาประยุกต์ใช้งานกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารกันบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และการแจ้งเตือนข้อความไปยังสมาร์ตโฟนเพื่อเป็นอีกช่องทางในการแจ้งเตือนในกรณีที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตขาดหาย นอกจากนี้ยังสามารถสั่งให้กล้องทำการถ่ายภาพบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้เพื่อแจ้งเหตุให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบต่อไป

ในงานวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟด้วย อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง [7] พบว่าก๊าซไวไฟสามารถอยู่ในรูปของเหลวหรือก๊าซ ถูกเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่มิดชิด ปกติจะมีการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการประกอบอาหารในครัวเรือนทั่วไป สามารถติดไฟได้ง่ายเนื่องจากก๊าซไวไฟมีคุณสมบัติไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และเมื่อมีการระเหย ก็จะไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้นจะเป็นอันตรายอย่างมากหากเก็บใกล้กับจุดที่อาจจะเกิดประกายไฟ เช่น ปลั๊กไฟหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า งานวิจัยนี้จึงเสนอการใช้แอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟผ่านระบบ Internet of Things โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขนาดเล็ก ราคาประหยัดมาใช้ในการควบคุมและประมวลผล โดยทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซ (MQ2) และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชันในมือถือผ่านระบบคลาวด์ของ Internet of Things จากผลการทดลองพบว่าชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ออกแบบสามารถตรวจสอบก๊าซไวไฟได้หลายชนิด สามารถตรวจจับการรั่วไหลและส่งสัญญาณเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ทดแทนอุปกรณ์ที่มีขายในท้องตลาดได้

ในงานวิจัยเรื่อง Detection System for Cigarette Smoke [8] พบว่าควันบุหรี่สามารถลดคุณภาพอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ในการสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดบุหรี่สิ่งสำคัญคือต้องมีระบบที่สามารถใช้ตรวจจับก๊าซอันตรายในควันบุหรี่ได้ ในบทความนี้เราออกแบบและใช้ระบบตรวจจับควันบุหรี่แบบไร้สาย ฮาร์ดแวร์ใช้ Arduino และเซ็นเซอร์ก๊าซสี่ตัว ได้แก่ MQ135, MQ2, MQ7 และ MQ9 เพื่อตรวจจับรวบรวมและส่งข้อมูลแบบไร้สายไปยัง Raspberry Pi โดยใช้โมดูล Wi-Fi ESP8266 ในด้านซอฟต์แวร์เราพัฒนาสามโปรแกรม ได้แก่ สำหรับ Arduino, Raspberry Pi และเว็บเซิร์ฟเวอร์ เราแสดงให้เห็นในการทดลองจริงว่าระบบของเรารวบรวมการอ่านเซ็นเซอร์จากเซ็นเซอร์ก๊าซได้สำเร็จ

ในงานวิจัยเรื่อง ระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซอย่างง่าย โดยใช้ Arduino Uno [9] พบว่าการใช้ก๊าซในแง่มุมต่าง ๆ ของชีวิตมนุษย์ในปัจจุบันเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ตั้งแต่ความต้องการของครัวเรือนไปจนถึงอุตสาหกรรม จึงมีความจำเป็นที่จะเพิ่มการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงานเนื่องจากการรั่วไหลของก๊าซ การควบคุมการรั่วไหลของก๊าซ ดังนั้นบทความนี้จะกล่าวถึงการตอบสนองของเซ็นเซอร์ก๊าซ MQ2, MQ3 และ MQ5 ต่อก๊าซ

และควัน ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328 ใช้เซ็นเซอร์ก๊าซสามตัวพร้อมโมดูล Arduino Uno ถูกใช้เป็นตัวส่งสัญญาณเสียงและไฟ LED เป็นพื้นฐานสำหรับข้อมูลภาพที่เกี่ยวข้องกับก๊าซส่วนเกินที่ตรวจพบโดย MQ2, MQ3 และ MQ5 กลไกทางกายภาพคือเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซส่วนเกินสัญญาณเสียงจากเสียงกริ่งจะดังขึ้นเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้แรกของการรั่วไหลของก๊าซโดยทั่วไป เซ็นเซอร์ก๊าซ MQ2, MQ3 และ MQ5 ทำงานแตกต่างกันเล็กน้อยในการตอบสนองต่อการมีอยู่ของก๊าซและควัน จึงสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยนี้ไปออกแบบเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเลือกชนิดของเซ็นเซอร์วัดก๊าซตามความต้องการ

ในงานวิจัยเรื่อง Wireless Sensor Network for Forest Fire Detection พบว่าไฟป่าเป็นปัญหาหนึ่งที่คุกคามความยั่งยืนของป่า ระบบป้องกัน เพื่อป้องกันไฟป่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งขอบเขตของป่าเป็นหนึ่งในปัญหาที่พบในการตรวจสอบสภาพป่าเพื่อเอาชนะปัญหาขอบเขตป่าไม่ได้ออกแบบระบบตรวจจับไฟป่าโดยใช้ Wireless Sensor Network (WSN) โดยใช้โหนดเซ็นเซอร์หลายตัว โหนดเซ็นเซอร์แต่ละตัวมีไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวส่ง / ตัวรับและเซ็นเซอร์สามตัว วิธีการวัดทำได้โดยการวัดอุณหภูมิเปลวไฟระดับของมีเทนไฮโดรคาร์บอนและ CO2 ในพื้นที่ป่าบางส่วนและการเผาไหม้ของพืชในเครื่องจำลอง จากผลการวัดอุณหภูมิระดับของก๊าซมีเทน

ในงานวิจัยเรื่อง IoT based forest fire detection system จากการสำรวจพบว่า 80% ของความสูญเสียที่เกิดจากไฟไหม้จะถูกกันไว้ให้ห่างไกลจากการที่ไฟถูกระงับโดยทันที ตัวบ่งชี้การดับเพลิงและกรอบการสังเกตการณ์ที่ใช้ NodeMCU คือคำตอบสำหรับปัญหานี้ในงานนี้เราได้ประกอบเครื่องค้นหาไฟโดยใช้ NodeMCU ซึ่งเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์อุณหภูมิเซ็นเซอร์ควันและสัญญาณ เซ็นเซอร์อุณหภูมิจะตรวจจับความอบอุ่นและตัวตรวจจับควันและตรวจจับควันที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบริโภคหรือไฟไหม้ เสียงกริ่งที่เกี่ยวข้องกับ Arduino ทำให้เรามีสัญญาณเตือน ไม่ว่าจุดใดก็ตามที่เปิดใช้งานไฟจะเผาผลาญการประท้วงที่อยู่ติดกันและก่อให้เกิดควัน นอกจากนี้ยังสามารถเปิดใช้งานคำเตือนเรื่องอัคคีภัยเนื่องจากมีควันเล็กน้อยจากแสงเทียนหรือไฟน้ำมันที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งของครอบครัว ในทำนองเดียวกัน ณ จุดใดก็ตามที่มีแรงอุ่นสูงการแจ้งเตือนก็จะดำเนินต่อไป กระดิ่งหรือการแจ้งเตือนจะถูกฆ่าไม่ว่าอุณหภูมิจะเท่ากับ

อุณหภูมิห้องปกติและระดับควันจะลดลง เราได้เชื่อมต่อการแสดงผล LCD เพิ่มเติมไปยังบอร์ด NodeMCU ด้วยความช่วยเหลือของนวัตกรรม IoT การตรวจสอบไฟของ NodeMCU รองรับความต้องการทางกลและเพื่อเหตุผลสำหรับหน่วยครอบครัว ไม่ว่าจุดใดก็ตามที่รับรู้ว่ามีไฟหรือควันไฟระบบจะเตือนลูกค้าทันทีเกี่ยวกับไฟไหม้ผ่านโมดูลอีเธอร์เน็ต ด้วยเหตุนี้เราจึงใช้ ESP8266 ซึ่งมาจาก Arduino IDE ในทำนองเดียวกัน NodeMCU ที่เชื่อมต่อกับจอ LCD จะทำเพื่อแสดงสถานะของกระบวนการว่ามีการระบุควันและความร้อนสูงเกินไปหรือไม่ ยิ่งไปกว่านั้นการเชื่อมต่อ NodeMCU กับโมดูลอีเธอร์เน็ตยังทำให้ลูกค้าคุ้นเคยกับข้อความแจ้งเตือนที่โดดเด่นมากขึ้น เป็นการพูดแทรกลูกค้าเกี่ยวกับการระบุไฟ เฟรมเวิร์กนี้มีประโยชน์อย่างมากไม่ว่าจุดใดก็ตามที่ไคลเอนต์ไม่ได้อยู่ในระยะไฟใกล้เคียง ไม่ว่าจุดใดก็ตามที่เกิดไฟไหม้เฟรมเวิร์กจะแสดงและเตือนลูกค้าโดยการส่งสัญญาณเตือนไปยังแอปพลิเคชันที่แนะนำบนอุปกรณ์พกพา Android ของผู้ใช้หรือเปิดเพจผ่านเว็บ

และในงานวิจัยเรื่อง Cigarette Smoke Detectors for Non-Smoking Areas in the Building [10] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และออกแบบเครื่องตรวจจับควันบุหรี่สำหรับพื้นที่ปลอดบุหรี่ในอาคาร เพื่อที่จะใช้ในการตรวจจับควันในที่ต่าง ๆ การออกแบบเครื่องตรวจจับควันออกแบบโดย Gas Sensor (MQ-2) ตรวจจับควันและ NodeMCU V2 (ESP8266-12e) เพื่อเก็บค่าของเซ็นเซอร์เป็นแรงดันไฟฟ้า เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับควันจนเกินแรงดันไฟฟ้า NodeMCU V2 (ESP8266-12e) จะส่งข้อความไปยังผู้ดูแลระบบส่งการแจ้งเตือนผ่าน LINE API บนแอปพลิเคชัน LINE จากบทสรุปการทดลองเครื่องตรวจจับควันบุหรี่ในพื้นที่ที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นระบบที่สามารถตรวจจับควันได้ในพื้นที่ไม่เกิน 20 ตร.ม. (ตร.ม.) และห้องสูงไม่เกิน 3 เมตร (ม.) หากห้องกว้างและสูง อุปกรณ์สามารถตรวจจับควันได้ในเวลาอันสั้นและสามารถส่งข้อความเตือนพนักงานที่อาคารให้ระวังว่ามีคนสูบบุหรี่ในพื้นที่สูบบุหรี่

4. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1.1 ศึกษาอุปกรณ์เซ็นเซอร์

1.2 ศึกษา NodeMCU ESP8266

1.3 ศึกษาภาษาซี

1.4 ศึกษาการออกแบบและการทำงานของโปรแกรม Arduino

IDE และแอปพลิเคชัน Blynk

2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

2.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของระบบ

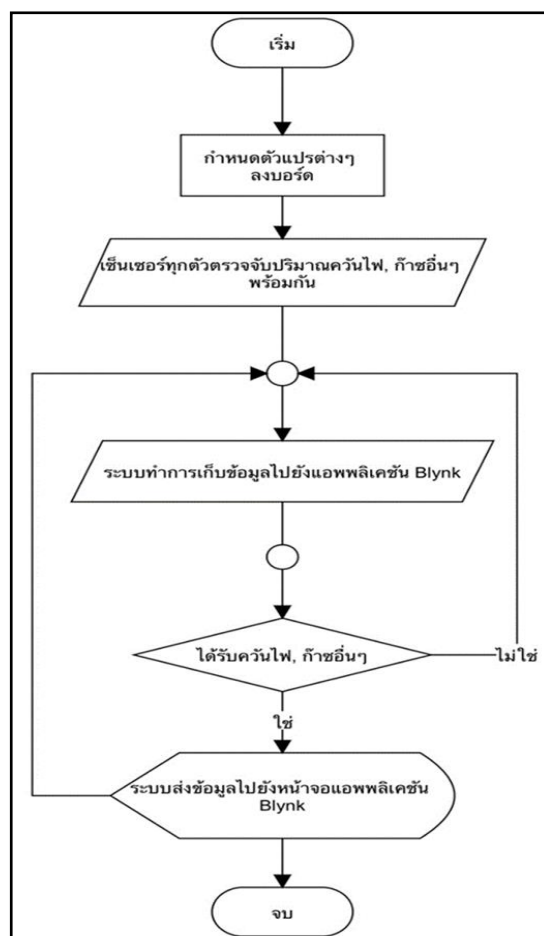
2.2 วางผังภาพรวมของระบบ

3. การติดตั้งและพัฒนาอุปกรณ์

4. ทดสอบระบบ

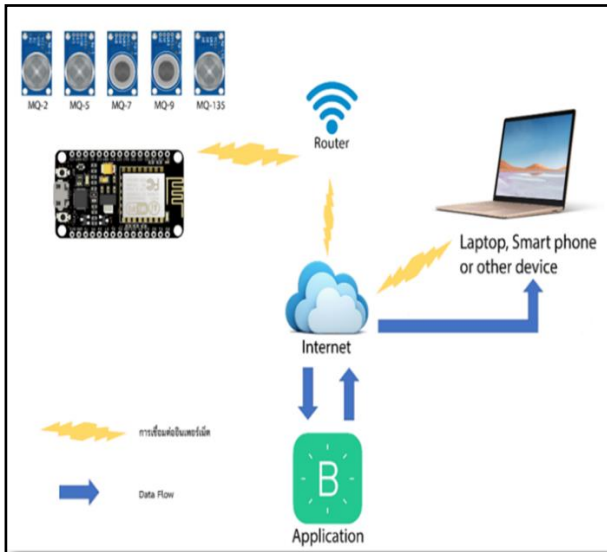
5. สรุปผลการทดลอง

6. จัดทำเอกสาร



ภาพ 1 แผนผังการทำงานของระบบ

จากภาพ 1 เป็นการทำแผนผังการทำงานของระบบโดยเริ่มจากการเขียนคำสั่งผ่านโปรแกรม Arduino ลงบอร์ด NodeMCU ESP8266 โดยทุกเซ็นเซอร์จะตรวจจับปริมาณควันไฟพร้อมกัน ทำการเก็บข้อมูลและแสดงค่าข้อมูลไปยังแอปพลิเคชัน Blynk หรือหากไม่สามารถตรวจพบค่าควันข้อมูลก็ยังสามารถแสดงผลไปยังแอปพลิเคชัน Blynk ได้

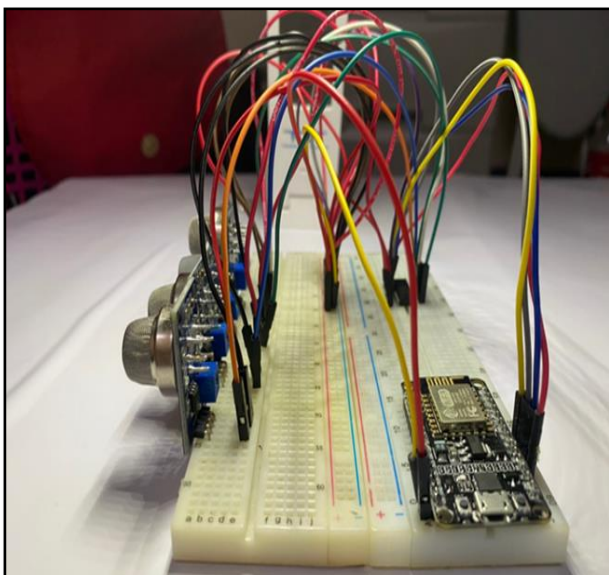


ภาพ 2 ภาพรวมของระบบ

จากภาพ 2 เป็นการวางแผนภาพรวมของระบบ โดยเมื่อ เซนเซอร์ตรวจจับควัน จะทำการแปลงค่าข้อมูลผ่านบอร์ด NodeMCU ESP8266 ซึ่งส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังอุปกรณ์ ที่เชื่อมต่อไว้ และแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

5. ผลการดำเนินงาน

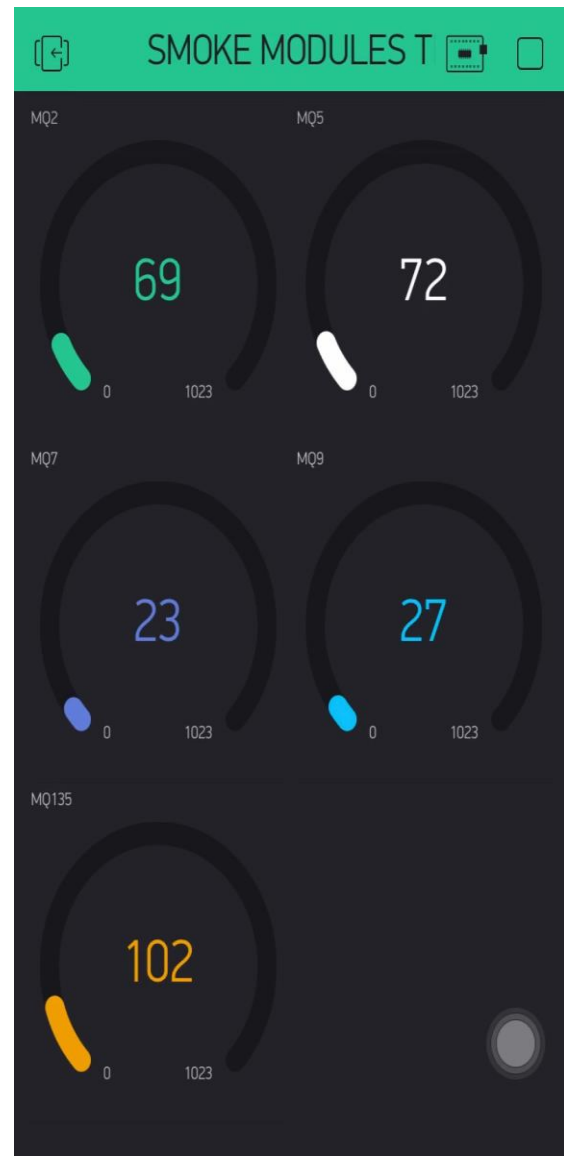
5.1 สร้างส่วนประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์



ภาพ 3 ต้นแบบของอุปกรณ์

จากภาพ 3 เป็นการต้นแบบของอุปกรณ์เซนเซอร์ในการ ตรวจจับควันไฟป่า

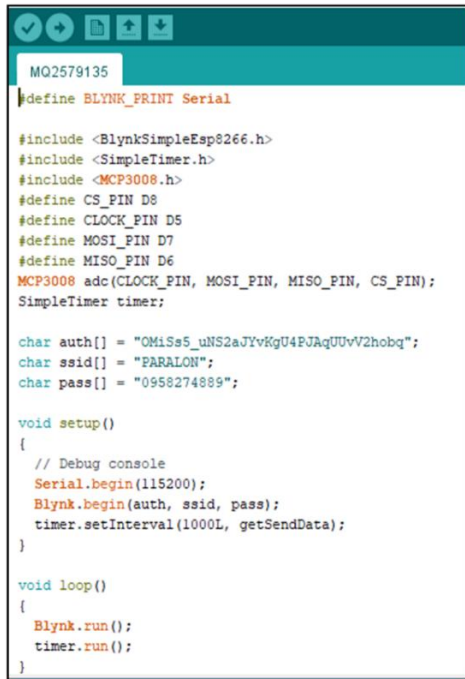
5.2 โครงสร้างของหน้าจอ



ภาพ 4 หน้าจอการแสดงผลของแอปพลิเคชัน Blynk

จากภาพ 4 เป็นหน้าจอการแสดงผลของแอปพลิเคชัน Blynk แสดงประสิทธิภาพในการตรวจจับควันไฟป่าของอุปกรณ์ เซนเซอร์แต่ละชนิด

5.3 การสร้างซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์



ภาพ 5 คำสั่งการเชื่อมต่อ WIFI และการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Blynk

จากภาพ 5 เป็นคำสั่งการเชื่อมต่อ WIFI และการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Blynk โดยกำหนด PIN Analog ของ MCP3008 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการขยายช่อง Analog เพื่อให้สามารถ Run ข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk



ภาพ 6 คำสั่งการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ9 และ MQ135 ให้แสดงผลบนแอปพลิเคชัน Blynk

จากภาพ 6 เป็นคำสั่งการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ9 และ MQ135 ให้แสดงผลบนแอปพลิเคชัน Blynk โดยกำหนดการแสดงผลตามลำดับ

ตาราง 3 ข้อกำหนดพื้นฐานการทดสอบ

ข้อกำหนดพื้นฐาน	รายละเอียด
วัสดุ 3 ชนิด	กิ่งไม้ ใบไม้ พลาสติก
จำนวนครั้งที่ทดสอบ	20 ครั้ง/วัสดุแต่ละชนิด
ระยะเวลาที่ทดสอบ	1 นาที/แต่ละชนิด
ระยะห่างระหว่างเซ็นเซอร์กับวัสดุทดลอง	10 cm., 15 cm. และ 20 cm.
ขนาดของวัสดุแต่ละชนิด	1 กองเล็ก/วัสดุแต่ละชนิด (สูงประมาณ 15 cm. กว้าง 30 cm./กอง)

ตาราง 3 แสดงตารางข้อกำหนดพื้นฐานการทดสอบ โดยมีข้อกำหนดในการใช้ ดังนี้ วัสดุ 3 ชนิด จำนวนครั้งที่ทดสอบ ระยะเวลาที่ทดสอบ ระยะห่างระหว่างเซ็นเซอร์กับวัสดุทดลอง และขนาดของวัสดุแต่ละชนิด

5.4 การทดสอบ

4.1 การทดสอบซอฟต์แวร์ ทดสอบชุดคำสั่งโดยการ compile ผ่านโปรแกรม Arduino IDE เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโค้ดโปรแกรม เพื่อให้สามารถแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์เซนเซอร์ โดยการตรวจจับค่าควีนของวัสดุ 3 ชนิด คือ ใบไม้, กิ่งไม้ และพลาสติก ซึ่งมีระยะห่างในการทดสอบระหว่างเซนเซอร์และวัสดุ คือ 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จำนวน 20 ครั้ง โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

5.5 ผลการทดสอบของระบบ

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยวัสดุชนิด ใบไม้

Sensor	10	15	20
MQ2	531.25	341.70	209.55
MQ5	443.20	319.65	200.60
MQ7	110.70	67.25	55.10
MQ9	137.65	80.70	67.10
MQ135	259.60	167.95	148.40

จากตาราง แสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบของอุปกรณ์ 4 เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ และ 9MQ ในระยะ 13510, 15 และ 20 เซนติเมตร ชนิดวัสดุ ใบไม้ จำนวน ครั้ง พบว่า 20 เซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าควันได้มากและรวดเร็วที่สุด คือ MQ 2 531.25 มีค่าเฉลี่ย, 341.70 และ 209.55 โดยเซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าควันได้ลำดับถัดมาคือ MQ5, MQ135, MQ และ 9 MQ ตามลำดับ 7

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยวัสดุชนิด กิ่งไม้

Sensor	10	15	20
MQ2	313.25	246.50	191.95
MQ5	288.60	234.15	159.15
MQ7	66.45	59.30	50.40
MQ9	90.25	76.25	68.15
MQ135	140.75	144.10	119.45

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบของอุปกรณ์ 4 เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ และ 9MQ ในระยะ 13510, 15 และ 20 เซนติเมตร ชนิดวัสดุ 20 กิ่งไม้ จำนวน ครั้ง พบว่า 20 เซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าควันได้มากและรวดเร็วที่สุด คือ MQ 2 313.25 มีค่าเฉลี่ย, 246.50 และ 191.95 โดยเซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าควันได้ลำดับถัดมาคือ MQ5, MQ135, MQ และ 9MQ 7 ตามลำดับ

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยวัสดุชนิด พลาสติก

Sensor	10	15	20
MQ2	208.25	180.10	135.40
MQ5	217.65	187.35	155.05
MQ7	46.20	41.85	40.60
MQ9	85.25	75.00	78.35
MQ135	118.65	108.85	100.80

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบของอุปกรณ์ เซนเซอร์ MQ2, MQ5, MQ7, MQ และ 9MQ ในระยะ 13510, 15 และ 20 เซนติเมตร ชนิดวัสดุ พลาสติก จำนวน ครั้ง 20 พบว่า เซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าควันได้มากและรวดเร็วที่สุด คือ MQ5 มีค่าเฉลี่ย 217.65, 187.35 และ 155.05 โดยเซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าควันได้ลำดับถัดมาคือ MQ2, MQ135, MQ และ 9 MQ ตามลำดับ 7

ผลการทดสอบพบว่า MQ2 สามารถตรวจจับค่าควันของวัสดุ ชนิดใบไม้และกิ่งไม้มากที่สุด ซึ่งมีการหาค่าควันตามระยะห่างระหว่างวัสดุและเซนเซอร์คือ 10, 15 และ 20 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยวัสดุชนิดใบไม้ 531.25, 341.70 , และ 209.55 ppm ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยวัสดุชนิดกิ่งไม้ 313.25, 246.50 , และ 191.95 ppm ตามลำดับ MQ5 สามารถตรวจจับค่าควันจากวัสดุชนิดพลาสติกได้มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 217.65, 187.35 และ 155.05 ppm ตามลำดับ โดย MQ135 MQ9 และ MQ7 สามารถตรวจจับค่าควันและมีค่าเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ

6. สรุปผล

โครงการการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจจับควันของอุปกรณ์เซนเซอร์จากผลการทดสอบพบว่า MQ2 สามารถตรวจจับค่าควันของวัสดุชนิดใบไม้และกิ่งไม้มากที่สุด ซึ่งมีการหาค่าควันตามระยะห่างระหว่างวัสดุและเซนเซอร์คือ 10, 15 และ 20 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยวัสดุชนิดใบไม้ 531.25, 341.70 และ 209.55 ppm ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยวัสดุชนิดกิ่งไม้ 313.25, 246.50 และ 191.95 ppm ตามลำดับ MQ5 สามารถตรวจจับค่าควันจากวัสดุชนิดพลาสติกได้มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 217.65, 187.35 และ 155.05 ppm ตามลำดับ โดย MQ135 MQ9 และ MQ7 สามารถตรวจจับค่าควันและมีค่าเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่หนึ่งในการ

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจจับควันของอุปกรณ์ เซนเซอร์ แต่ไม่สามารถทดสอบส่วนประกอบของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ข้อที่สองได้ เนื่องจากไม่สามารถแยกส่วนประกอบของก๊าซแต่ละชนิดในควันได้

สรุปได้ว่า MQ2 สามารถตรวจจับค่าควันจากวัสดุที่มีผลทำให้เกิดไฟฟ้าได้สูงและรวดเร็วที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องระบบตรวจจับควันบุหรี, แอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, การพัฒนาเบื้องต้นและทดสอบ MQ2 เซนเซอร์ก๊าซสำหรับการตรวจสอบคุณภาพอากาศในมหาวิทยาลัย, ระบบตรวจจับควันบุหรี, ระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซอย่างง่ายโดยใช้ Arduino Uno, และเครื่องตรวจจับควันบุหรีสำหรับพื้นที่ปลอดบุหรีในอาคาร ที่มีการนำเซนเซอร์ MQ2 มาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

สำหรับการพัฒนาต่อไปในอนาคตนั้นสามารถพัฒนาเป็นอุปกรณ์ในการแจ้งเตือนการเกิดไฟฟ้า หรือตรวจจับควันชนิดอื่น ๆ ที่มีก๊าซที่เซนเซอร์เหล่านี้สามารถตรวจจับได้

7. ข้อเสนอแนะ

1. การเลือกใช้ บอร์ด NodeMCU ESP8266 มี เพียง 1 PIN ทำให้การที่จะเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบนั้นไม่เพียงพอ ซึ่งสามารถใช้ MCP 3008 เพื่อเพิ่ม ANALOG I/O และสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์การใช้งานได้ หากไม่ต้องการเพิ่ม MCP 3008 ควรเลือกใช้บอร์ดที่มีช่อง ANALOG I/O เพียงพอกับอุปกรณ์ที่ต้องการใช้งาน
2. พัฒนาส่วนการทดสอบของการตรวจจับควันของอุปกรณ์ เซนเซอร์ ให้สามารถแยกส่วนประกอบของก๊าซแต่ละชนิดในควันได้
3. สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ ความชื้น หรือปริมาณควันในขณะนั้น จะมีผลทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าของเซนเซอร์ที่อ่านได้ มีการเปลี่ยนแปลงและมีความคลาดเคลื่อนได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Mindphp. “Arduino IDE อาศัยอิน โอตอี คืออะไร”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 20 มีนาคม 2563]. จาก <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/3702-arduino-ide-อาศัยอิน-โอตอี-คืออะไร.html>.
- [2] Thaieasyelec. “เริ่ม ต้น IoT App ด้วย Blynk”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563]. จาก <https://blog.thaieasyelec.com/getting-started-iot-with-blynk/>.
- [3] Thaieasyelec. “GAS Sensor Getting”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563]. จาก <https://blog.thaieasyelec.com/getting-started-gas-sensor/>.
- [4] PoundXI. “Node MCU คืออะไร”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 20 มีนาคม 2563]. จาก <https://poundxi.com/NodeMCU-คืออะไร/>.
- [5] Thaieasyelec. “MCP3008 8 Channel 10 Bit ADC With SPI Interface”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563]. จาก <https://www.thaieasyelec.com/product/142/mcp3008-8-channel-10-bit-adc-with-spi-interface>.
- [6] มุกระวี มะตะเรศ. “ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563]. จาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JIST/article/download/155540/117580/>.
- [7] ศิริพร เพชรชำนาญ และคณะ. “แอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563]. จาก <https://www.computing.psu.ac.th/profile/backend/upload/530862289.5988.pdf>.
- [8] J. B. Sanger, L. Sitanayah and V. D. Kumenap. “Detection System for Cigarette Smoke”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563]. https://www.researchgate.net/publication/338540740_Detection_System_for_Cigarette_Smoke

- [9] Nurul Hidayat Samsul Hidayat and Nugroho Adi Pramono, Ulfa Nadirah. “Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563].จาก https://www.researchgate.net/publication/343255_Sistem_Deteksi_KebocoranGas_Sederhana_Berbasis_Arduino_Uno?fbclid=IwAR3NlvjzKUOsfk75BfHctSmfUV6ld_7QEY2WtWDIX-LIX7MMuMFhV9_zsdE.
- [10] S. Panpaeng, P. Phanpeang and E. Metharak. “Cigarette Smoke Detectors for Non-Smoking Areas in the Building”. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้น วันที่ 30 เมษายน 2563] . จ า ก https://www.researchgate.net/publication/330367634_Cigarette_Smoke_Detectors_for_Non-Smoking_Areas_in_the_Building.