



สวทช.
NSTDA



โครงการ สัญญาณเตือนไฟไหม้อัจฉริยะ

Intelligent fire alarm

จัดทำโดย

นายวิศักดิ์ รักพูนแก้ว

นายศุกลวัฒน์ ชูพร้อม

นายพงศ์กร จิตเพ่ง

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นางสาวนารีรัตน์ สุวรรณฤกษ์

นางสาวเบญจพร ช่วยศรีนวล

โรงเรียนสำหรับคนพิการทางร่างกายและการเคลื่อนไหวของจังหวัดนครศรีธรรมราช

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
บทที่ 1 บทนำ	1
- ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
- วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
- สมมติฐานของการวิจัย2	1
- ขอบเขตของการศึกษา	2
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	4
บทที่ 4 ผลการวิจัย	5
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	6
เอกสารอ้างอิง	

หัวข้อโครงการ โครงการ สัญญาณเตือนไฟไหม้อัจฉริยะ

ผู้จัดทำ เด็กชายทวีศักดิ์ รักพูนแก้ว

นายศุกลวัฒน์ ชูพร้อม

นายพงศ์กร จิตเพ่ง

ระดับชั้น ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูที่ปรึกษา นางสาวนาริรัตน์ สุวรรณฤกษ์

นางสาวเบญจพร ช่วยศรีนวล

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนไฟไหม้ที่สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือ เพื่อช่วยให้ผู้พิการและผู้อื่นได้รับทราบเหตุฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มโอกาสในการเอาตัวรอดของผู้พิการทางการเคลื่อนไหวที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายตนเองในกรณีไฟไหม้และเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการช่วยเหลือในสถานการณ์ฉุกเฉินเนื่องจากเหตุเพลิงไหม้สามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่คาดคิด และส่งผลกระทบอย่างรุนแรง โดยเฉพาะต่อผู้ที่มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวหรือการรับรู้สัญญาณเตือนภัยระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 2 บอร์ด ทำงานร่วมกันผ่านการสื่อสารแบบไร้สายด้วยเทคโนโลยี ESP-NOW โดยบอร์ดตัวส่งทำหน้าที่ตรวจจับไฟ ควัน และแก๊สจากเซนเซอร์ เมื่อค่าที่ตรวจจับได้เกินระดับที่กำหนด จะส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังบอร์ดตัวรับ ซึ่งทำหน้าที่แจ้งเตือนผู้ใช้งานด้วยเสียง และเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน WiFi เพื่อส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งานหรือผู้ดูแล

ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถตรวจจับไฟ ควัน และแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสื่อสารข้อมูลผ่าน ESP-NOW มีความรวดเร็วและเสถียรโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เหมาะสมต่อการใช้งานในสถานการณ์ฉุกเฉิน ระบบแจ้งเตือนด้วยเสียงช่วยให้ผู้ใช้งานรับรู้เหตุการณ์ได้ทันที และการแจ้งเตือนผ่าน Telegram ช่วยให้ผู้สามารถรับทราบเหตุการณ์ได้แม้ไม่ได้อยู่ใกล้พื้นที่เกิดเหตุ

สรุปได้ว่า ระบบแจ้งเตือนไฟไหม้และแก๊สที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงจากเหตุฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบุคคลทั่วไปได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ

ระบบแจ้งเตือนไฟไหม้อัจฉริยะ Smart Fire Alarm System

การสื่อสารแบบ ESP-NOW ESP-NOW Communication

Detection การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram Telegram Notification

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยเหลือผู้พิการ ผู้สูงอายุและบุคคลทั่วไป ในกรณีที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยมุ่งเน้นการเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือการสูญเสียชีวิตในสถานการณ์ฉุกเฉิน ปัจจุบันเหตุเพลิงไหม้สามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่คาดคิด และมักก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง โดยเฉพาะผู้ที่มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวหรือการรับรู้สัญญาณเตือนภัย ซึ่งอาจไม่สามารถอพยพออกจากพื้นที่อันตรายได้อย่างทันท่วงที

ดังนั้น โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางและอุปกรณ์ที่ช่วยในการตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ รวมถึงการแจ้งเตือนและอำนวยความสะดวกในการอพยพออกจากพื้นที่เสี่ยงได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้สถานการณ์ฉุกเฉิน สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การลดความสูญเสียทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน

การทำงานของระบบจะอาศัยเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างความปลอดภัย โดยใช้บอร์ดควบคุมจำนวน 2 ตัว ซึ่งบอร์ดควบคุมตัวที่ 1 ทำหน้าที่ตรวจจับควัน ไฟ หรือแก๊ส เมื่อมีการตรวจพบสิ่งผิดปกติ ระบบจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังบอร์ดควบคุมตัวที่ 2 จากนั้นบอร์ดควบคุมตัวที่ 2 จะทำการส่งเสียงแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้งานรับทราบสถานการณ์ นอกจากนี้ ระบบยังมีการแจ้งเตือนผ่านข้อความโดยใช้แอปพลิเคชัน Telegram เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารและช่วยให้ผู้ดูแลหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถรับรู้เหตุการณ์ได้อย่างทันท่วงที โครงการนี้จึงเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อยกระดับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน และช่วยลดความเสี่ยงจากเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนไฟไหม้ที่สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือ เพื่อช่วยให้ผู้พิการและผู้อื่นได้รับทราบเหตุฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว
2. เพื่อช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มโอกาสในการเอาตัวรอดของผู้พิการทางการเคลื่อนไหวที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายตนเองในกรณีไฟไหม้
3. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการช่วยเหลือในสถานการณ์ฉุกเฉิน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

การใช้ระบบแจ้งเตือนไฟไหม้และแก๊สรั่วที่พัฒนาโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ส่งผลให้ความสามารถในการตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุฉุกเฉินมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนไฟไหม้และแก๊สรั่วโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 2 บอร์ด ทำงานร่วมกันผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย ESP-NOW เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงจากเหตุฉุกเฉิน โดยเฉพาะกลุ่มผู้พิการ ผู้สูงอายุ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบุคคลทั่วไปได้ โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาและพัฒนาระบบตรวจจับไฟ ควีน และแก๊ส โดยใช้เซนเซอร์ที่เหมาะสมร่วมกับบอร์ด ESP32 ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ตรวจจับ (ตัวส่ง)
2. ศึกษาการสื่อสารข้อมูลระหว่างบอร์ด ESP32 ด้วยเทคโนโลยี ESP-NOW เพื่อส่งข้อมูลการแจ้งเตือนจากตัวส่งไปยังอุปกรณ์แจ้งเตือน (ตัวรับ) โดยไม่ต้องพึ่งพาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. พัฒนาระบบแจ้งเตือนฝั่งตัวรับ ซึ่งออกแบบให้ใช้งานง่าย เหมาะสมกับผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป โดยใช้การแจ้งเตือนด้วยเสียง พร้อมทั้งเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน WiFi เพื่อส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1. ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป โดยสามารถตรวจจับเหตุไฟไหม้และแก๊สรั่วได้อย่างรวดเร็ว
2. ช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือการสูญเสียชีวิตในสถานการณ์ฉุกเฉิน ด้วยระบบแจ้งเตือนที่มีทั้งเสียงและข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram
3. อำนวยความสะดวกในการรับรู้เหตุฉุกเฉินสำหรับผู้ที่มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวหรือการรับรู้สัญญาณเตือนภัย
4. เพิ่มโอกาสในการอพยพออกจากพื้นที่อันตรายได้อย่างทันท่วงที ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
5. สามารถนำไปพัฒนา ต่อยอด หรือประยุกต์ใช้ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาคารเรียน หอพัก หรือสถานที่สาธารณะได้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การเกิดเหตุเพลิงไหม้และแก๊สรั่วถือเป็นภัยอันตรายที่สามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่คาดคิด และมักส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อผู้พิการ ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวหรือการรับรู้สัญญาณเตือนภัย งานวิจัยและโครงการที่เกี่ยวข้องในอดีตได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุฉุกเฉิน เพื่อช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน

จากการศึกษางานที่เกี่ยวข้อง พบว่าระบบแจ้งเตือนไฟไหม้โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับไฟ ควัน และแก๊สร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นแนวทางที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถตรวจจับความผิดปกติได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการประมวลผลสูง และรองรับการสื่อสารแบบไร้สายผ่าน WiFi และ Bluetooth ทำให้เหมาะสมกับการพัฒนาระบบแจ้งเตือนในยุคปัจจุบัน

นอกจากนี้ การสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายระหว่างอุปกรณ์มีบทบาทสำคัญต่อความเร็วและความเสถียรของระบบแจ้งเตือน เทคโนโลยี ESP-NOW เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ช่วยให้บอร์ด ESP32 สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งช่วยลดความล่าช้าและเพิ่มความเหมาะสมในการใช้งานในสถานการณ์ฉุกเฉินในด้านการแจ้งเตือนผู้ใช้งาน งานที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นว่าการแจ้งเตือนด้วยเสียงเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับผู้พิการหรือผู้สูงอายุ การเพิ่มช่องทางการแจ้งเตือนผ่านข้อความบนโทรศัพท์มือถือ เช่น การใช้แอปพลิเคชัน Telegram ช่วยให้ผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลสามารถรับรู้เหตุการณ์ได้แม้ไม่ได้อยู่ในพื้นที่เกิดเหตุ ส่งผลให้สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงทีมากยิ่งขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาระบบแจ้งเตือนไฟไหม้และแก๊สรั่วโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ร่วมกับการสื่อสารแบบไร้สาย ESP-NOW และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน เป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมและสามารถช่วยเพิ่มระดับความปลอดภัยให้กับผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รายละเอียดโครงการการแจ้งเตือนไฟไหม้และแจ้งเตือนภัยพิบัติด้วย API หลักการทำงานของระบบโครงการจะมีทั้งหมด 2 ระบบ โดยจะมีระบบตรวจจับเปลวไฟ คิววัน และแก๊ส และระบบแจ้งเตือนระบบที่ 1 ทำหน้าที่เป็นระบบการตรวจจับไฟไหม้ คิววันและแก๊ส หากเซนเซอร์ตรวจพบสิ่งเหล่านี้ด้วยบอร์ด จะทำการส่งสัญญาณไปยังระบบที่ 2 เพื่อให้แจ้งเตือนระบบที่ 2 ทำหน้าที่แจ้งเตือนด้วยการ ส่งเสียง ไฟ และส่งข้อความแจ้งเตือนเข้าโทรศัพท์ โดยการแจ้งเตือนจะเกิดเมื่อระบบที่ 1 ตรวจพบ ไฟ คิววัน แก๊ส และส่งสัญญาณมายังระบบที่ 2 ระบบที่ 2 จึงจะทำงาน และระบบที่ 2 จะต้องใช้ wifi ในการทำงาน

เพิ่มเติม: ระบบที่ 1 และระบบที่ 2 จะทำงานร่วมกันด้วยวิธีการ ESP-NOW โดยระบบที่ 1 จะเป็นผู้ส่ง และระบบที่ 2 จะเป็นผู้รับ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนไฟไหม้และแก๊สรั่วโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 2 บอร์ด พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยมีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ระบบสามารถตรวจจับไฟ คว้น และแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อค่าที่ตรวจจับได้เกินค่าที่กำหนด ระบบตัวส่งสามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังบอร์ดตัวรับได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. การสื่อสารข้อมูลระหว่างบอร์ด ESP32 ด้วยเทคโนโลยี ESP-NOW สามารถส่งข้อมูลการแจ้งเตือนได้อย่างเสถียรในระยะใกล้ โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. เมื่อบอร์ดตัวรับได้รับสัญญาณแจ้งเตือน ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานด้วยเสียงได้ทันที ช่วยให้ผู้ใช้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไปสามารถรับรู้เหตุฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว
4. ระบบสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งานได้สำเร็จ ทำให้สามารถรับทราบเหตุการณ์ได้แม้ไม่ได้อยู่ใกล้พื้นที่เกิดเหตุ

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาโครงการระบบแจ้งเตือนไฟไหม้และแก๊สรั่วโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 จำนวน 2 บอร์ด ที่ทำงานร่วมกันผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย ESP-NOW พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยระบบตรวจจับสามารถตรวจพบไฟ ควัน และแก๊สได้อย่างรวดเร็ว และส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์แจ้งเตือนได้อย่างถูกต้อง การใช้เทคโนโลยี ESP-NOW ในการสื่อสารระหว่างบอร์ดช่วยให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและไม่ต้องพึ่งพาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่งผลให้ระบบมีความเสถียรและเหมาะสมกับการใช้งานในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับระบบที่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา

ในส่วนของระบบแจ้งเตือนฝั่งตัวรับ พบว่าสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานด้วยเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไปสามารถรับรู้เหตุฉุกเฉินได้ทันเวลา นอกจากนี้ การส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับทราบเหตุการณ์ได้แม้ไม่ได้อยู่ใกล้พื้นที่เกิดเหตุ

โดยสรุป ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงจากเหตุไฟไหม้และแก๊สรั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้พิการและผู้สูงอายุ และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบุคคลทั่วไปได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถพัฒนาระบบแจ้งเตือนเพิ่มเติม เช่น การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันอื่น ๆ, การโทรแจ้งเตือนอัตโนมัติหรือการใช้ไฟกระพริบสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อให้ครอบคลุมผู้ใช้งานได้หลากหลาย
2. การสำรองพลังงานของระบบ ควรเพิ่มระบบแบตเตอรี่สำรองหรือระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องแม้ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นพร้อมกับเหตุไฟไหม้
3. การเพิ่มระยะและความน่าเชื่อถือของการสื่อสาร อาจพัฒนาระบบให้รองรับการทำงานแบบหลายโหนด (Multiple Nodes) หรือเพิ่มตัวทวนสัญญาณ (Repeater) เพื่อขยายระยะการสื่อสารและเพิ่มความน่าเชื่อถือของการส่งข้อมูลในพื้นที่ขนาดใหญ่
4. การออกแบบตัวอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง สามารถพัฒนากล่องหรือโครงสร้างอุปกรณ์ให้มีความแข็งแรง ทนความร้อน และติดตั้งง่าย เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในบ้านพักอาศัย อาคาร หรือสถานที่สาธารณะ
5. การทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมจริงระยะยาวควรมีการทดสอบระบบในสถานการณ์จริงและใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เพื่อประเมินความเสถียร อายุการใช้งาน และปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

รู้จัก Telegram แอปฯ แชตสุดปลอดภัย สำหรับนักธุรกิจและองค์กร /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://www.isranews.org/article/isranews-pr-news/135507-Telegram.html>

การสื่อสารระหว่าง ESP แบบไร้สายด้วย ESP-NOW /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://www.isranews.org/article/isranews-pr-news/135507-Telegram.html>

RC เทคโนโลยีดิจิทัล /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://lungmaker.com/>

โครงการ เรื่อง เครื่องตรวจจับควัน /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://www.princess-it.org/wp-content/uploads/2024/12/67-sc07-2-1.pdf>

เครื่องตรวจจับเปลวไฟคืออะไร และทำงานอย่างไร? /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://www.crowcon.com/article/what-is-a-flame-detector-and-how-does-it-work/>

Roberto Pasic และคณะ./ (2021)/ ESP-NOW communication protocol with ESP32 / Challenges of the Future./Volume 6 (Number1) /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://ojs.fos-unm.si/index.php/ip/article/view/15>

เครื่องตรวจจับและแจ้งเตือนแก๊สรั่วไหล Gas leak detecdor and alarm /สืบค้นเมื่อ มกราคม,/ 10,/2569,/จาก <https://www.crowcon.com/article/what-is-a-flame-detector-and-how-does-it-work/>