

การประยุกต์ใช้ ESP8266 สำหรับระบบรักษาความปลอดภัยที่บ้าน

Home Surveillance Security Systems Using an ESP8266 Embedded Device

ไพโรจน์ เหลืองวงศกร¹, วรพล ลีลาเกียรติสกุล², สุรณพีร์ ภูมิวิฒติสาร³, พัทธวรัทย์ พิพัฒน์ธนอุดมดี⁴

คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร

Emails: oiloppy@gmail.com¹, woraphon@mut.ac.th², suronape@mut.ac.th³, phatwarat@mut.ac.th⁴

ABSTRACT – Security surveillance systems provide a peace of mind to home users. The current security problem is that most of the time such systems relies solely on CCTV security cameras. In fact, distinct factors, such as house fire or electric leakage, may have a severe impact on home users' life. Although some companies have comprehensive home security solutions, it still has a high cost and therefore cannot reach people with low incomes. Currently, embedded system technologies can help electronic devices work with various sensors to create an effective monitoring and alarm system with affordable costs. In this paper, we bring the ESP8266 Embedded Device together with sensors to create a secure home security system. With gas detection sensors, smoke detectors and CCTV motion detection, the surveillance systems can send alerts when gas leaks, smoke or motion is detected at an affordable price.

KEY WORDS -- IoT; Home Security; Embedded Devices

บทคัดย่อ -- ระบบรักษาความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก ในการสร้างความอุ่นใจให้ผู้พักอาศัย ปัญหาของระบบรักษาความปลอดภัยปัจจุบันก็คือส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญกับการมีเฉพาะกล้องวงจรปิดเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงปัญหาด้านอัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญมากเนื่องจากมีผลกระทบที่รุนแรงจนอาจจะไม่เหลือที่พักอาศัยเลย และถึงแม้ว่าบางบริษัทจะมีนวัตกรรมที่ครอบคลุมการรักษาความปลอดภัยบ้านที่ครบวงจร แต่ก็ยังมีค่าใช้จ่ายที่สูง ไม่สามารถเข้าถึงกลุ่มคนที่มียาได้น้อยอย่างทั่วถึงได้ เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวสามารถช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อสร้างให้เป็นระบบเตือนภัยใช้เองได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาประหยัดได้ ดังนั้นบทความนี้จะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวมาสร้างเป็นระบบรักษาความปลอดภัยภายในที่พักอาศัย ที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สและเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟเตือนภัยหรือไฟระงับที่สามารถแจ้งเตือนแก๊สรั่วหรือตรวจจับควันไฟได้ร่วมกับการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยกล้องวงจรปิด ระบบรักษาความปลอดภัยภายในที่บ้านพักอาศัยที่ได้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในการประยุกต์ใช้อุปกรณ์สมองกลฝังตัว ESP8266 ร่วมกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟและแก๊ส พร้อมทั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ตามแนวคิด IoT (Internet of Things) ในราคาที่สามารเข้าถึงได้

คำสำคัญ – อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง; ระบบรักษาความปลอดภัยบ้าน; อุปกรณ์สมองกลฝังตัว

1. บทนำ

บ้าน คือ ที่ให้ความอบอุ่นใจแก่ผู้อยู่อาศัย แต่ในปัจจุบันการสร้างบ้านให้มีความแข็งแรงเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ ระบบรักษาความปลอดภัยที่ดีก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สามารถสร้างความอุ่นใจให้ต่อผู้พักอาศัยได้ ปัญหาของระบบ

รักษาความปลอดภัยที่พักอาศัยปัจจุบันก็คือส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญกับการมีเฉพาะกล้องวงจรปิดเท่านั้น ซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ [8] [9] [10] ที่เสนอระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะโดยเน้นการตรวจจับบุคคลแปลกหน้า แต่ในความเป็นจริง สำหรับบ้านเรือนที่มีครัว เตาแก๊ส การจู่โจม

เทียนไหว้พระภายในบ้าน หรือปัญหาไฟฟ้าลัดวงจร จากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านชำรุด ย่อมมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ขึ้นได้ การมีระบบเตือนภัยหรือไฟระงับที่สามารถแจ้งเตือนแก่ส้วหรือตรวจจับควันไฟได้ ย่อมมีประโยชน์และสร้างความอุ่นใจให้ต่อผู้พักอาศัย และถึงแม้ว่าบางบริษัทจะมีนวัตกรรมที่ครอบคลุมการรักษาความปลอดภัยในบ้านที่ครบวงจร แต่ก็มีความค่าใช้จ่ายที่สูง จนไม่สามารถที่จะนำมาใช้กับบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในประเทศที่ด้อยพัฒนา หรือกำลังพัฒนาอย่างทั่วถึงได้

เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวได้ก้าวไปไกลอย่างมากในช่วง 2-3 ปีมานี้ อุปกรณ์สมองกลฝังตัวมีราคาถูกลงใช้งานง่ายและสามารถเชื่อมต่อสัญญาณแบบไร้สายได้ ซึ่งสามารถช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อสร้างให้เป็นระบบเตือนภัยใช้เองได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาประหยัดได้ ดังนั้นบทความนี้จะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวมาสร้างเป็นระบบรักษาความปลอดภัยภายในที่พักอาศัย ที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สและเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟที่สามารถแจ้งเตือนแก่ส้วหรือตรวจจับควันไฟได้ร่วมกับการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยกล้องวงจรปิด ในบทความนี้จะประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวที่มีชื่อว่า ESP8266 หรือ NodeMCU ซึ่งเป็นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมอินพุต-เอาต์พุตสามารถเชื่อมต่อสัญญาณวิทยุทำงานร่วมกับโมดูลเซ็นเซอร์แต่ละชนิด กำหนดให้เป็น 1 โมดูล ซึ่งในบทความนี้จะใช้บอร์ดESP8266 ทั้งหมด 3 บอร์ด คือ (1) บอร์ด ESP8266 ต่อร่วมกับโมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2 (2) บอร์ด ESP8266 ต่อร่วมกับโมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ5 และ (3) บอร์ด Arduino YUN ต่อร่วมกับโมดูลเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR) และโมดูลกล้องถ่ายภาพ เพื่อสร้างเป็นระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐานสำหรับบ้านพักอาศัย ในกรณีสำหรับการแจ้งเตือนเมื่อได้รับควันไฟหรือกลิ่นแก๊สจะทำการแจ้งเตือนภัยส่งข้อความเตือนภัย ไปยังโทรศัพท์มือถือของเจ้าของบ้านและข้อความเตือนไปยังเฟซบุ๊กเพจของเจ้าของด้วย และขณะที่โมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวได้จะทำการถ่ายภาพอัตโนมัติและส่งลิงก์ของภาพไปยังเฟซบุ๊ก นอกจากนี้ยังมีแคชบอร์ดแสดงจำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบรักษาความปลอดภัยภายในที่บ้านพักอาศัยที่ได้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) กับอุปกรณ์สมองกลฝังตัว

ESP8266 ที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟ และกลิ่นแก๊สพร้อมทั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและโมดูลกล้องถ่ายภาพ แทนที่จะเน้นการแจ้งเตือนการจับบุคคลแปลกหน้าด้วย sensor ผ่านกล้องวงจรปิด ดังงานวิจัยก่อนหน้านี้ [8] [9] [10] เพียงอย่างเดียว ในราคาที่สามารเข้าถึงได้ สามารถนำไปใช้งานภายในที่บ้านพักอาศัยได้เองและสามารถนำไปประยุกต์ติดตั้งได้กับทั้ง คอนโด โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม และสถานที่ใดๆได้ ตามต้องการ ตราบเท่าที่มีสัญญาณวิทยุแรงพอในบริเวณนั้นๆ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

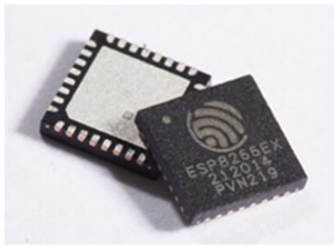
2.1 อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (Internet of Things)

IoT [1] หมายถึงเครือข่ายของวัตถุ อุปกรณ์ พาหนะ สิ่งปลูกสร้าง และสิ่งของอื่นๆ ที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อกับเครือข่ายฝังตัวอยู่ และทำให้วัตถุเหล่านั้นสามารถเก็บบันทึกและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งทำให้วัตถุสามารถรับรู้

สภาพแวดล้อมและถูกควบคุมได้จากระยะไกลผ่านโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่แล้ว ทำให้สามารถผสมผสานโลกกายภาพกับระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างแนบแน่นมากยิ่งขึ้น ผลที่ตามมาคือประสิทธิภาพ ความแม่นยำ การเก็บข้อมูลและประมวลผลแบบเวลาจริง(real time) ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อ IoT สามารถเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถควบคุมสั่งการอุปกรณ์เหล่านั้น ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและระบบคลาวด์ได้ เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล การมอนิเตอร์ระบบรักษาความปลอดภัย เมืองต้นแบบอัจฉริยะ (smart city) การควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมจากระยะไกล การบริหารจัดการระบบการท่าอากาศยานใหม่ การเพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสารคมนาคม และการขนส่ง ฯลฯ ด้วยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ล้วนทำได้โดยเทคโนโลยี IoT

2.2 โมดูลสมองกลฝังตัวESP8266

ESP8266 เป็นอุปกรณ์สมองกลฝังตัว (Embedded board) หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิดหนึ่งที่มีความสามารถพิเศษ โดยนอกจาก จะทำหน้าที่ควบคุมพอร์ตอินพุต-เอาต์พุตต่างๆแล้วยังสามารถเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้อีกด้วย ซึ่งกล่าวง่ายๆก็คือไมโครคอนโทรลเลอร์ + โมดูลไวไฟ หรือที่เรียกว่า “WI-FI chip” แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. ชิพ ESP8266 [2]

ESP8266 ถูกพัฒนามาจากบริษัท Espressif Systems โดยชาวสิงคโปร์ ชื่อ Mr. Teo Swee Ann ESP8266 นั้นถูกพัฒนาดังแต่ ESP-01 ถึงจน ESP-14 ในยุคปัจจุบัน ซึ่งคุณสมบัติโดยทั่วไปสำหรับ ชิพ ESP8266 นอกจากจะเป็นชิพไวไฟโมดูลที่มีราคาถูกแล้ว ยังเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 32 บิต สามารถทำงานร่วมกับชุดคำสั่งมาตรฐาน (AT Command) ที่สามารถใช้ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์สื่อสารแบบอนุกรม (Serial) ทำหน้าที่ได้ทั้งเป็นผู้ให้บริการ (Server) และ ผู้ร้องขอใช้บริการ (Client) หรือที่เรียกว่า “ Soft AP” ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n มีพอร์ตอินพุต-พอร์ตเอาต์พุตให้ใช้งาน พร้อมทั้งฟังก์ชันรูปแบบการสื่อสาร แบบ I2C, SPI, UART, ADC ให้ใช้งาน พร้อมมีเครื่องมือและพัฒนาชุดภาษา เช่น ภาษาซีพลัสพลัส (C++) , ไพธอน (python), จาวา (Java) , ลูอาสคริปต์ (LUA Script) ให้ใช้งานมากมาย

2.3 โมดูลเซ็นเซอร์ (Sensor Module)

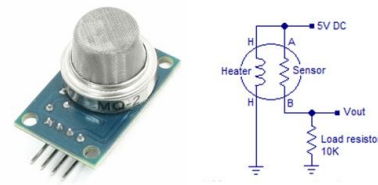
2.3.1. เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน MQ2

MQ2 [3] เป็นเซ็นเซอร์ตรวจจับความเข้มข้นของแก๊สที่ติดไฟในอากาศ ซึ่งได้แก่ แก๊สประเภท แอลพีจี (LPG) โพรเพน (Propane) ไฮโดรเจน (Hydrogen) มีเทน (Methane) และบิวเทน (Butane) เป็นต้น รวมถึงควันไฟ (Smoke) ซึ่งให้แรงดันเอาต์พุตออกมาเป็นตัวเลขแบบอนาล็อก เซ็นเซอร์ชนิดนี้สามารถวัดความเข้มข้นของแก๊สได้ในระหว่างช่วง 200 ถึง 10,000 ppm และทำงานได้ในอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส โดยกินกระแสไฟฟ้าประมาณ 150 mA ที่แหล่งจ่ายแรงดัน 3.3 โวลต์ – 5 โวลต์

2.3.2. เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน MQ5

MQ5 [4] เซนเซอร์ตรวจจับก๊าซเช่นเดียวกับ MQ2 แต่จะเน้นในเรื่องของแก๊สแอลพีจี (LPG) แอลเอ็นจี (LNG) แก๊สธรรมชาติ (Natural Gas) แก๊สไฮโดรเจน (H₂) แก๊สมีเทน (CH₄) แก๊ส

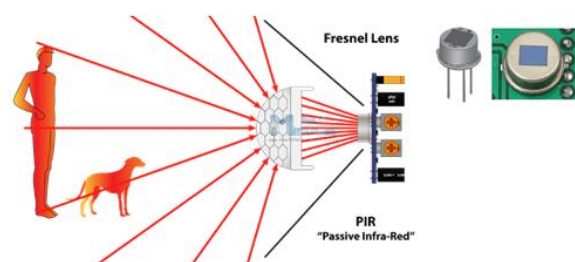
คาร์บอน (CO) และแอลกอฮอล์ เป็นหลัก ซึ่งสามารถวัดระดับความเข้มข้นของแก๊สได้ตั้งแต่ 200 ถึง 10,000 ppm



รูปที่ 2. เซ็นเซอร์ MQ2/MQ5 และวงจรสมมูล [11] [14]

2.3.3. เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (motioned sensor)

เมื่อก้าวถึงเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว [5] มักนึกถึงพาสซีฟอินฟราเรดเซ็นเซอร์ (Passive infrared sensor: PIR) เป็นส่วนมาก แต่ในความเป็นจริงแล้วเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ยังมีอีก 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ ชนิดอัลตราโซนิก เซ็นเซอร์ (Ultrasonic sensor) เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตราโซนิกออกไปและตรวจจับโดยการวัดการสะท้อนกลับของคลื่นกลับมา ส่วนอีกชนิดหนึ่ง คือ ไมโครเวฟเซ็นเซอร์ (Microwave sensor) ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์ที่ปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจจับวัตถุจากการสะท้อนของคลื่นเช่นกัน ในโครงการนี้จะกล่าวถึงเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวชนิดพาสซีฟอินฟราเรดเซ็นเซอร์ (พีไออาร์เซ็นเซอร์) เท่านั้น พีไออาร์ (PIR) เป็นอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ตรวจจับความร้อนจากสิ่งมีชีวิต ซึ่งต้องอยู่ในบริเวณพื้นที่รัศมีองศาที่จำกัดในการตรวจจับ โดยทั่วไปรัศมีการตรวจจับได้ไกลถึงประมาณ 6-7 เมตร ซึ่งหลักการทำงานของพีไออาร์คือ เซ็นเซอร์ปล่อยรังสีอินฟราเรดออกมาเพื่อตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือสิ่งที่ชีวิตเข้ามาในรัศมี ทำให้เกิดการตรวจจับระดับของรังสีอินฟราเรดที่เปลี่ยนแปลงไป ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3. พีไออาร์เซ็นเซอร์ [6]

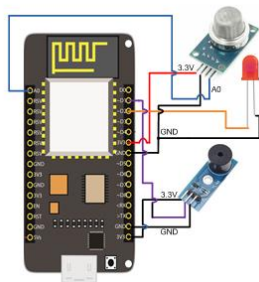
2.3.4. โมดูลลำโพง (Passive Buzzer Module)

เป็นโมดูลลำโพงเสียงขนาดเล็กกะทัดรัด ใช้ 3 ขา คือ ไฟเลี้ยง กราวด์ และ เอาต์พุต (ต่อกับวงจร IO ของ ไมโครคอนโทรลเลอร์).

2.4 ฮาร์ดแวร์อินเทอร์เน็ตเฟส

2.4.1 ESP8266กับการเชื่อมต่อโมดูลต่างๆ

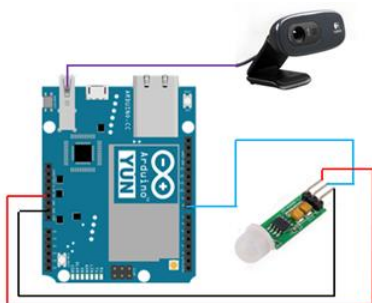
ในส่วนของการเชื่อมต่อบอร์ดESP8266 ร่วมกับโมดูลตรวจจับควันไฟMQ2 หรือ MQ5 และ โมดูลลำโพงแสดงได้รูปที่ 4



รูปที่ 4. บอร์ดESP8266กับการเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟและลำโพง

2.4.2 บอร์ดอาณานิคมและกล้องเว็บแคม

อาณานิคม [12] เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวประเภท “คอมพิวเตอร์บอร์ดเดี่ยว” (Single-Board Computer) ซึ่งใช้ชิป 2 ตัวในการประมวลผลร่วมกัน กล่าวคือคือ ใช้ชิป Atheros AR9331 ซึ่งเป็น Wi-Fi system-on-chip (SoC) และ ชิป ATmega32u4 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าอาณานิคมได้รวมระบบปฏิบัติการ (Linux) เข้ากับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ขณะที่กล้องเว็บแคม เป็นกล้องHD ที่มี ความละเอียด 3 ล้านพิกเซล ขนาดภาพ (1280 x 720 พิกเซล) และมีพอร์ต USB (type-A) ใช้ในการเชื่อมต่อไปยังบอร์ดอาณานิคมได้อย่างสะดวก



รูปที่ 5. บอร์ดอาณานิคมและกล้องเว็บแคมและเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

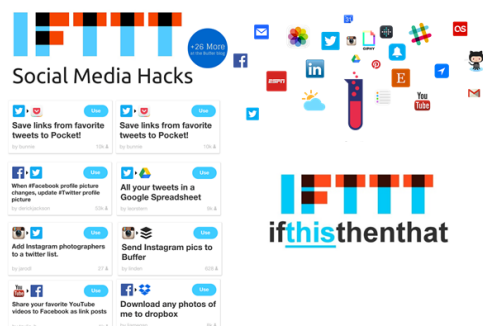
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง (Internet of Things) หรือที่นิยมเรียกสั้นๆ “IoT” กับระบบความปลอดภัย บ้าน เป็นที่นิยมมากขึ้นโดยเฉพาะในช่วง 2-3 ปีมานี้ Haribaabu [8] ประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตออฟริงส์ กับระบบรักษาความปลอดภัย โดยเน้นไปที่การตรวจจับบุคคลต้องสงสัยผ่าน sensor ที่กล้องวงจรปิด ถ้ามีบุคคลแปลกหน้า ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่าน live streaming ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ Ramakrisana [9] ประยุกต์ใช้ IoT สร้างระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะผ่าน web camera เพื่อตรวจจับบุคคลแปลกหน้า และจะทำการแจ้งเตือนผ่าน SMS และ gmail นอกจากนั้นยังออกแบบให้มีการใช้พลังงานน้อยในการตรวจจับด้วย Abhishek [10] ได้เสนอระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ โดยติด sensor ไว้ที่กล้องเพื่อตรวจจับบุคคลแปลกหน้า โดยจะแจ้งเตือนเมื่อมีบุคคลแปลกหน้าผ่านระบบ SMS

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่างานวิจัยเน้นสร้างระบบรักษาความปลอดภัยที่อาศัยแบบตรวจจับบุคคลแปลกหน้าผ่านกล้องเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้เขียนอยากจะนำเสนอในส่วนการตรวจจับกลิ่นควันอันอาจจะเกิดอภักดิ์เพิ่มจากงานวิจัยก่อนหน้า ซึ่งการละเลยตรวจจับอภักดิ์ในความเป็นจริงแล้ว มีผลกระทบอันนำไปสู่การสูญเสียมากกว่า

2.6 ไอเอฟทีทีทีแอปพลิเคชัน

ไอเอฟทีทีที (IFTTT: IF This Then That) เป็นการให้บริการฟรีบนพื้นฐานของเว็บ-เบส (การทำงานผ่านโปรแกรม web browser) โดยอนุญาตให้ผู้ใช้งานทำการกำหนดสร้างเงื่อนไขกิจกรรมของตัวเองขึ้นมา หรือเรียกว่า “รีชีป” (recipe) โดย recipe นั้นเป็นการลิงค์กิจกรรม 2 กิจกรรม ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด อธิบายง่ายๆคือ ถ้าเกิดกิจกรรมนี้แล้วให้ไปทำกิจกรรมอะไรต่อไป ซึ่งปัจจุบันมีเซอร์วิสให้เลือกใช้งานมากกว่า 200 รูปแบบ ซึ่งเน้นไปที่กิจกรรมการเชื่อมต่อทางเครือข่ายทางสังคม สำหรับเซอร์วิสที่ได้รับความนิยม เช่น Gmail, Facebook, Instagram, Pinterest ,Dropbox , Twitter ฯลฯ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเกิดการเหตุการณ์ ทรกเกอร์แล้วให้ไปขึ้นข้อความอะไรบางอย่างที่เฟซบุ๊ก (Facebook Notification) หรือถ้าอัปโหลดรูปใดๆที่เฟซบุ๊กแล้วให้เอารูปนั้นไปเก็บที่ ครัวอปบล็อก (Dropbox) ด้วย เป็นต้น



รูปที่ 6. ตัวอย่างการเชื่อมโยงเครือข่ายทางสังคมผ่านบริการ IFTTT [13]

2.7 เน็ตพายและฟรีบอร์ดไอโอ

NETPIE [7] ถือกำเนิดขึ้นจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) เพื่อวัตถุประสงค์ “ ให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมไอทีประยุกต์ขึ้นในประเทศ ตอบสนองให้นักพัฒนา หรือผู้ประกอบการเอสเอ็มอีไทยได้เข้ามาร่วมใช้แพลตฟอร์ม IoT ในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำไปสู่ การเกิดธุรกิจ บริการและผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ซึ่งในระยะยาว นักพัฒนาและผู้ประกอบการกลุ่มนี้ จะเป็นแรงขับเคลื่อนให้ เกิดการนำ เทคโนโลยี IoT ไปประยุกต์ใช้และสร้างมูลค่าเพิ่ม ในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น” NETPIE คือการให้บริการ คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ (cloud server) ในเป็นแบบ Platform as a Service เป็นบริการการเชื่อมต่อข้อมูลและแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ได้ เหมาะสำหรับ Internet of Things ซึ่ง รูปแบบการใช้งานจะเหมือนกับ MQTT พ่วงความสามารถด้าน Authentication และ Token เพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสาร ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับ NETPIE ได้กับอุปกรณ์สมองกลฝังตัว ประเภท บอร์ด Arduino บอร์ด Raspberry Pi บอร์ด ESP8266 ฯลฯ นอกจากนี้ ยังสามารถพัฒนาพร้อมกับการใช้ภาษา HTML5 หรือแม้กระทั่ง Node.js เป็นต้น NETPIE เน้นการใช้งานที่ง่าย สะดวก ยืดหยุ่น และคล่องตัวสูงในการขยายตัว ซึ่ง NETPIE ช่วยให้อุปกรณ์สามารถคุยกันได้โดยผู้พัฒนาไม่ต้องกังวลว่า อุปกรณ์นั้นจะอยู่ที่ใด เพียงนำ NETPIE library ไปติดตั้งใน อุปกรณ์ NETPIE จะรับหน้าที่ดูแลการเชื่อมต่อให้ทั้งหมด ไม่ว่าอุปกรณ์นั้นจะอยู่ในเครือข่ายชนิดใด ลักษณะใด หรือ แม้กระทั่งเคลื่อนย้ายไปอยู่ที่ใด ทำให้ขจัดปัญหาการออกแบบ การเข้าถึงอุปกรณ์จากระยะไกลไปได้ ซึ่งทางเนคเทคจะเปิด NETPIE library ในรูปแบบโอเพ่นซอร์ส (open source) เพื่อให้

นักพัฒนาสามารถนำไปปรับปรุงต่อให้ตรงกับความต้องการใช้ งานและ โดยเปิดโอกาสให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

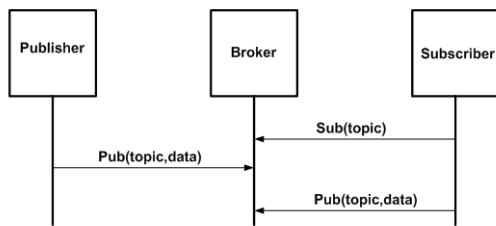


รูปที่ 7. รูปแบบการใช้บริการของ NETPIE จาก NECTEC

นอกจากนี้ NETPIE ได้นำเอาฟรีบอร์ดไอโอ (FreeboardIO) [15] ไว้ด้วยทำให้สะดวกต่อการสร้างแอปพลิเคชันแสดงผล หน้าปัดแสดงต่างๆ เป็นอย่างมากสำหรับการใช้งานใดๆ ทั้งนี้ การใช้งาน NETPIE จำเป็นต้องติดตั้งไลบรารี “microgear” เสียก่อน สำหรับการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ NETPIE จะ ใช้โปรโตคอล MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) เช่นเดียวกับผู้ใช้บริการรายอื่นๆ เช่น Thingspeak, SparkFun, IoT-playground เป็นต้น

2.8 โปรโตคอล MQTT

MQTT เป็นโปรโตคอลระหว่างอุปกรณ์ 2 อุปกรณ์ หรือบางครั้ง เรียกว่า เครื่องจักรคุยกับเครื่องจักร (machine-to-machine) / สนับสนุนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ โปรโตคอลนี้ใช้วิธีการเหมือนกับ Message Queue ปกติ แต่ พัฒนาให้รองรับงานด้านอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ นอกจากจะรอ รับและอ่านค่าแล้ว ยังสามารถสั่งงานอุปกรณ์ที่ใช้ MQTT ได้ ด้วย เนื่องจากโปรโตคอลตัวนี้มีน้ำหนักเบา ออกแบบมาเพื่อใช้ งานกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กการรับส่งข้อมูลใน เครือข่ายที่มีขนาดเล็ก แบตเตอรี่ต่ำ ใช้หลักการแบบ publisher / subscriber คล้ายกับหลักการที่ใช้ในเว็บเซอร์วิส (Web Service) ที่ต้องใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เป็นตัวกลางระหว่าง คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ แต่ MQTT จะใช้ตัวกลางที่เรียกว่า Broker เพื่อทำหน้าที่ จัดการคิว รับ - ส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ และทั้งในส่วนที่เป็น Publisher และ Subscriber แสดงดังรูปที่ 8

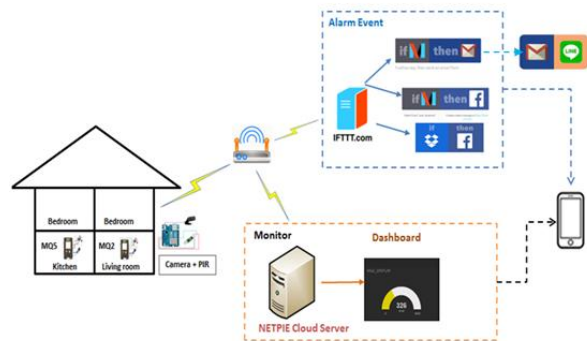


รูปที่ 8. หลักการส่งข้อมูลของ MQTT โพรโทคอลผ่านตัวกลาง Broker

จากรูปที่ 8. จะเห็นได้ว่า Topic จะเป็นตัวอ้างอิงหลักข้อมูลที่จะ Publisher ออกไปยัง Broker ซึ่งจะต้องมี topic กำกับไว้เสมอ ส่วนทางฝ่าย subscriber ก็จะอ้างอิงถึง topic เพื่อเรียกข้อมูลที่ต้องการ แต่การกระทำใดๆต้องผ่าน Broker ทุกตัว ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ Facebook Messenger ที่ใช้โปรโตคอลนี้เช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้งานโปรโตคอลนี้จะต้องมีอุปกรณ์ที่ส่ง MQTT Broker มาเพื่อทำหน้าที่รับส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์อื่นที่ใช้ MQTT เหมือนกัน MQTT โพรโทคอลจะประกอบไปด้วย Broker, Publisher และ Subscriber ซึ่งแต่ละตัวมีหน้าที่ดังนี้ (1) Broker จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยจัดข้อความการส่ง message โดยอ้างอิงด้วยหัวข้อ topic ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ทำ MQTT Broker มีหลายค่ายให้ใช้งาน หนึ่งในนั้นคือโปรแกรม Mosquitto เป็น OpenSource MQTT Broker สนับสนุน MQTT Broker v3.1/3.1.1 (2) Subscriber จะทำหน้าที่คอยดูแลการเปลี่ยนแปลงของข้อความการส่ง message ที่อ้างอิงด้วยหัวข้อ topic ยกตัวอย่างเช่น ถ้าสมมติว่าหัวข้อ topic ที่สนใจมีการเปลี่ยนแปลงก็จะดึงข้อมูล (data) มาใช้งาน (3) Publisher จะทำหน้าที่คอยส่งข้อมูลไปยังหัวข้อ topic นั้นๆ Subscriber จะทำหน้าที่คอยดูแลการเปลี่ยนแปลงของการส่ง message ที่อ้างอิงด้วยหัวข้อ Topic เช่นถ้ามีหัวข้อที่น่าสนใจและมีการเปลี่ยนแปลงก็จะทำการดึงข้อมูลนั้นๆ มาใช้งาน นี่ก็คือหลักการทำงานของโปรโตคอล MQTT แบบพอสต์เซป

3. การออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยในโรงงานนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นโมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2 และ MQ5 และส่วนที่เป็นโมดูลกล้องร่วมกับโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว ซึ่งภาพรวมของระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งในที่นี้ใช้บ้านของผู้เขียนบทความเป็นตัวอย่าง ดังรูปที่ 9

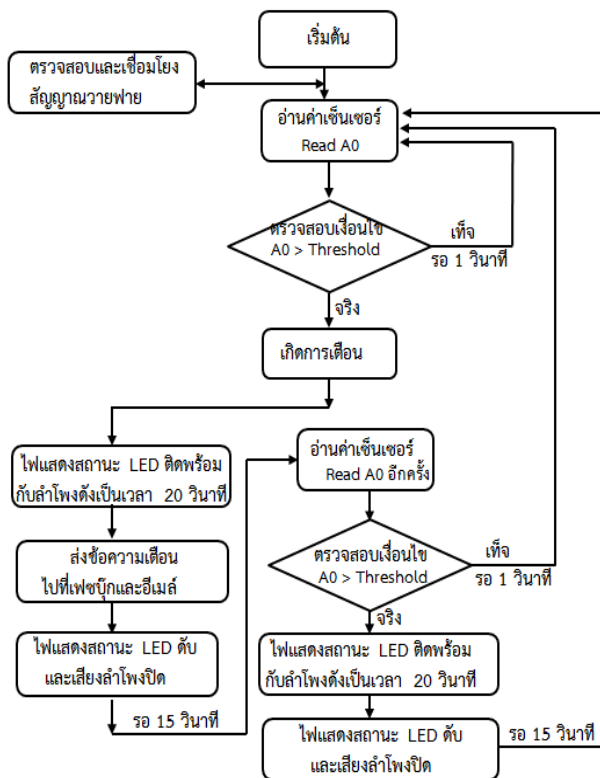


รูปที่ 9. ภาพรวมของระบบที่ได้ทำการออกแบบ

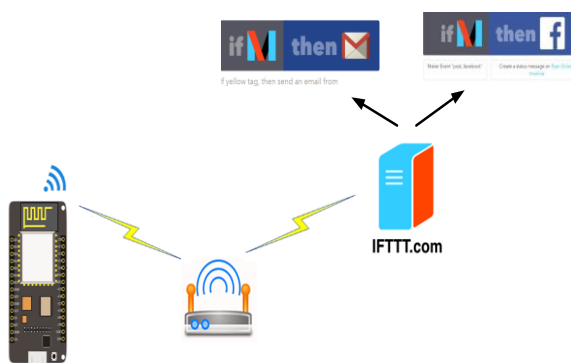
กล่าวคือทำการติดตั้งเซ็นเซอร์ MQ5 ไว้ที่ห้องครัว 1 จุด และติดตั้งเซ็นเซอร์ MQ2 ไว้ที่ห้องนั่งเล่น 1 จุด ขณะที่บริเวณหน้าบ้านทำการติดตั้งโมดูลกล้องร่วมกับโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว 1 จุด ในสถานการณ์ปกติ ผู้ใช้งานระบบสามารถล็อกอินผ่านเว็บแอปพลิเคชันของ NETPIE [7] ซึ่งเป็น cloud service ช่วย monitor เพื่อดูการทำงานของแต่ละอุปกรณ์เช่นสถานะของ alarm ผ่านแดชบอร์ด และในกรณีที่เกิดการเตือนขึ้นจากอุปกรณ์เนื่องจากสามารถตรวจจับกลิ่นแก๊สหรือควันไฟได้ ระบบจะสั่งให้ลำโพงดัง และขณะเดียวกันส่งข้อความเตือนไปยังเฟซบุ๊ก และ อีเมลล์ของเจ้าของ อีกทั้งเจ้าของสามารถรับรู้ข้อความเตือนได้ทันที เมื่อมีอีเมลล์นั้นเข้ามา โดยผ่านทางไลน์ แอปพลิเคชันของเจ้าของอีกด้วย สำหรับกรณีเมื่อสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวจากอุปกรณ์ PIR ระบบจะทำการบันทึกภาพลงใน SD การ์ด แล้วส่งภาพไปเก็บที่เครื่องบันทึก รวมทั้งส่งภาพนั้นต่อไปยังเฟซบุ๊กของเจ้าของด้วย ซึ่งถ้าเจ้าของได้ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันของ IFTTT ไว้ในโทรศัพท์มือถือด้วยแล้ว ก็สามารถที่จะเห็นข้อความเตือนนั้นและรูปภาพได้อย่างทันทีทันใด รายละเอียดในแต่ละภาคส่วน แสดงตามลำดับดังต่อไปนี้

3.1 โมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2 และ MQ5

แผนผังลำดับขั้นตอนของการเกิดการเตือนภัยของระบบที่ได้ทำการออกแบบไว้ ของระบบเซ็นเซอร์ MQ2 และ MQ5 แสดงดังรูปที่ 10 ขณะที่รูปที่ 11 แสดงการทำงานของระบบขณะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



รูปที่ 10. แผนผังลำดับการเกิดการเตือนภัยของเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2 และ MQ5



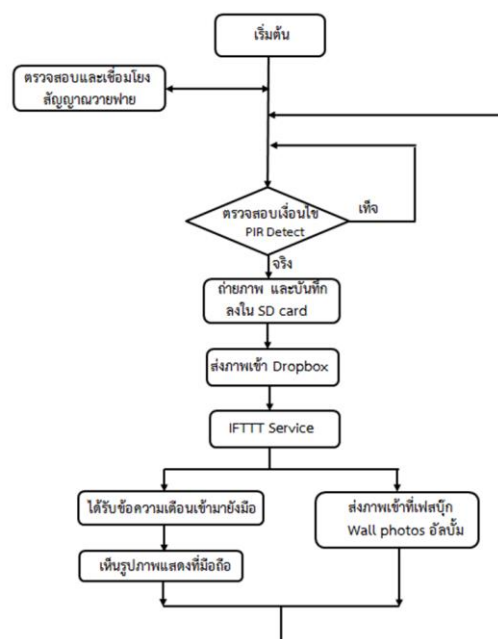
รูปที่ 11. การทำงานของระบบขณะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

การทำงานของระบบเซ็นเซอร์ MQ2 และ MQ5 มีดังนี้

- (1) เมื่อเริ่มต้นระบบจะทำการเชื่อมต่อกับสัญญาณวายไฟก่อนเป็นลำดับแรกเพื่อเตรียมความพร้อมในการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต
- (2) จากนั้นระบบจะทำอ่านค่าสัญญาณเซ็นเซอร์จากพอร์ต์ A0 ของวงจร ESP8266 เปรียบเทียบกับค่า threshold ที่เรากำหนดขึ้น ถ้าค่าที่อ่านได้มีค่ามากกว่าค่า threshold นั้นแสดงว่า

เซ็นเซอร์กำลังตรวจจับควันไฟหรือได้กลิ่นแก๊สรั่ว ณ ขณะนั้นๆ ซึ่งสถานะ LED จะติดพร้อมกับเกิดเสียงลำโพงดังเป็นเวลา 20 วินาที แล้วดับไป ในช่วงเวลานั้นจะทำการส่งข้อความเตือนภัยไปที่เฟซบุ๊กและอีเมลล์ของเจ้าของ รวมทั้งไลน์ไอดีของเจ้าของเช่นกัน ในกรณีที่สถานการณ์ปกติ ระบบก็จะวนอ่านค่าเซ็นเซอร์ไปเรื่อยๆ ทุก 1 วินาที

(3) ครั้นเมื่อส่งทั้งข้อความเตือนภัยไปที่เฟซบุ๊กและอีเมลล์แล้ว ระบบจะทำการรอ 20 วินาที ก่อนที่จะกลับไปอ่านค่าเซ็นเซอร์อีกครั้ง และทำการตรวจเงื่อนไขอีกครั้งหนึ่ง ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงในครั้งที่สองนี้ ระบบจะเตือนด้วยสถานะ LED และเสียงของลำโพงดังเป็นเวลา 15 วินาที เท่านั้น ในครั้งที่สองนี้จะไม่ทำการส่งข้อความเตือนภัยไปยังเฟซบุ๊กและอีเมลล์ เนื่องจากจะเป็นการส่งข้อความเตือนถึงกันเกินไป แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ ก็ให้วนไปอ่านค่าของเซ็นเซอร์ใหม่เป็นอย่างนี้เรื่อยๆ ในการแจ้งเตือนไปยัง Facebook เมื่อมีสัญญาณ เราจะใช้บริการ IFTTT ที่เป็น Web Application ในการรองรับการทริกเกอร์ (trigger) ไปสู่การโพสต์ข้อความขึ้นเฟซบุ๊ก(Facebook) โดยเราจะกำหนดชื่อใน “Event Name” ในที่นี้กำหนดให้เป็นชื่อ “alarmMQ2” ซึ่งโปรแกรมจะสร้างเส้นทางเชื่อมโยงให้เองระหว่างข้อความนั้นๆที่จะถูกโพสต์ออกไปยังหน้าเพจส่วนบุคคลในเฟซบุ๊กโดยอัตโนมัติผ่านขบวนการจัดการของRESTAPI ของ IFTTT



รูปที่ 12. ขั้นตอนการทำงานของโมดูลกล้องโมดูล PIR

3.2 บอร์ดคอมพิวเตอร์กล้องล็อกและโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว

สำหรับการตรวจจับความเคลื่อนไหวนั้นใช้บอร์ดคอมพิวเตอร์กล้องล็อกและโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว(มินิPIR) แสดงการทำงานได้ดังรูปที่ 12 ขณะที่รูปที่ 13 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของกล้องเว็บแคมและโมดูล PIR



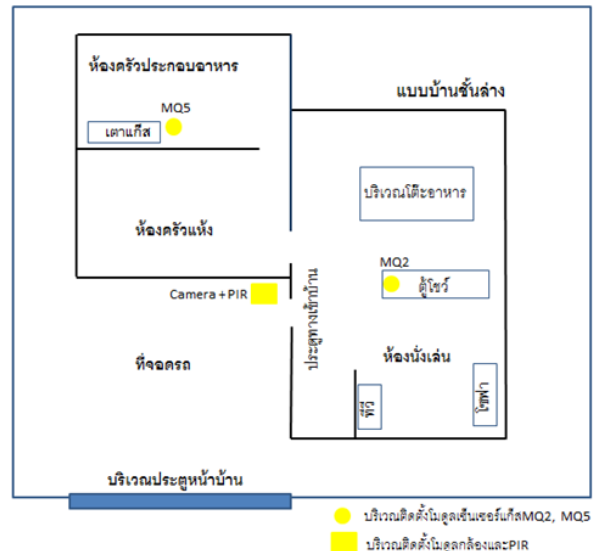
รูปที่ 13. การทำงานของระบบในส่วนของกล้องเว็บแคมและโมดูลPIR

ในรูปที่ 12 แสดงแผนผังลำดับขั้นตอนของการเกิดการเตือนภัยในส่วนที่ใช้ส่วนที่ใช้กล้อง HD แคม และโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวไหน กล่าวคือ

- (1) เมื่อเริ่มต้นระบบจะทำการเชื่อมต่อกับสัญญาณวิทยุก่อนเป็นลำดับแรกเพื่อเตรียมความพร้อมในการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต
- (2) ระบบทำการอ่านค่าเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ซึ่งถ้ายังตรวจจับไม่เจอให้วนกลับไปอ่านค่าใหม่ ถ้าตรวจสอบเจอ (เป็นจริง) ระบบจะทำการถ่ายภาพ และบันทึกลงใน SD card จากนั้นส่งภาพเข้า Dropbox และจากนั้นด้วยบริการ IFTTT จะทำให้รูปภาพที่ถูกเก็บไว้ใน Dropbox folder ถูกทริกเกอร์ จะส่งผ่านไปยังเฟซบุ๊กหน้า wall photo page รวมทั้งสามารถได้รับข้อความเตือนบอกและเห็นรูปขึ้นบนมือถือ ผ่านแอปพลิเคชัน IFTTT ด้วย

4. ผลการทดลอง

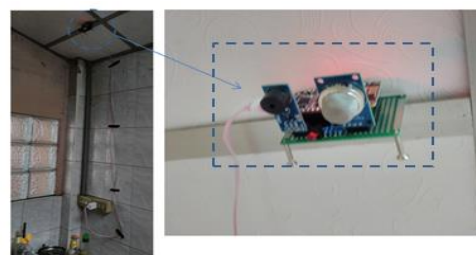
สำหรับระบบที่ได้ทำการออกแบบนั้น แบ่งการติดตั้งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) ติดตั้งอุปกรณ์โมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2 ไว้ที่ห้องนั่งเล่นของบ้าน (2) ติดตั้งอุปกรณ์โมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ5 ไว้ในห้องครัวประกอบอาหารของบ้าน และ (3) ติดตั้งโมดูลกล้องถ่ายภาพและ โมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวบริเวณหน้าประตูทางเข้าบ้านด้านนอกบ้าน ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 14 คือตำแหน่งของอุปกรณ์ที่จะทำการติดตั้งทั้งหมด



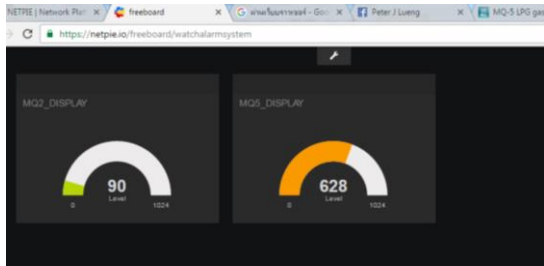
รูปที่ 14. ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่จะทำการติดตั้ง

4.1 ผลการทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2, MQ5

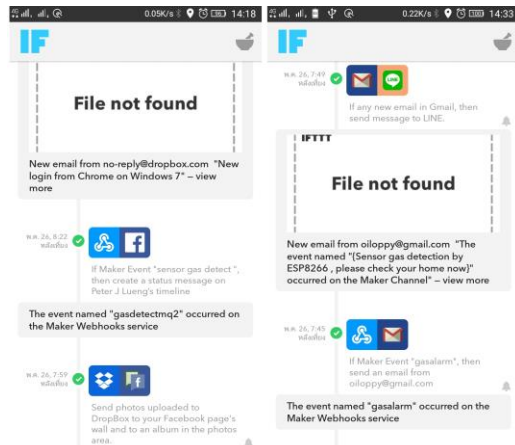
หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งแล้วโมดูลเซ็นเซอร์แก๊ส MQ2 และ MQ5 แล้ว จากนั้นจะทำการจำลองสถานการณ์จริงเพื่อเป็นการทดสอบระบบ โดยจะทำการเผาเศษกระดาษเพื่อให้เกิดควันไฟจริงขึ้น แล้วนำไปจ้องใกล้ๆกับอุปกรณ์ MQ5 ซึ่งขั้นตอนที่สำคัญคือตั้งเปิดสัญญาณวิทยุขณะที่ทำการทดสอบระบบด้วย เมื่อระบบเชื่อมกับสัญญาณวิทยุแล้ว ในการมอนิเตอร์หรือดูการทำงานของอุปกรณ์นั้นจะผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันของ NETPIE ซึ่งสามารถใช้โทรศัพท์มือถือหรือเปิดดูผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ จะโดยจะเกิดการเตือนขึ้นเมื่อค่าที่ monitor มีค่ามากกว่าค่าขีดเริ่ม (threshold) ซึ่งในที่นี้กำหนดค่าขีดเริ่มในโปรแกรมเท่ากับ 550 เพราะฉะนั้น เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับค่าได้มากกว่า 550 จะเกิดการเตือนขึ้นดังรูปที่ 16 - 19 จากนั้นผู้ใช้ได้รับข้อความการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันของ IFTTT ข้อความที่ระบุอยู่ใน APP IFTTT และจะมีการส่งข้อความไปที่เฟซบุ๊กและอีเมลร่วมด้วย



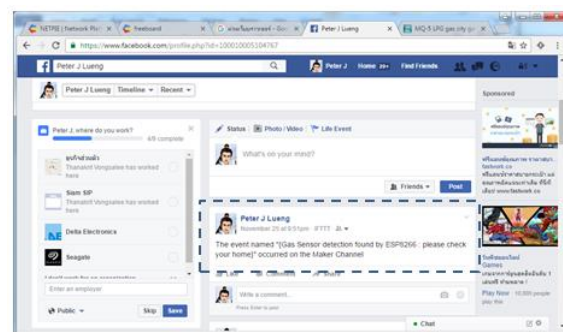
รูปที่ 15. ตัวอย่างการติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟและกลิ่นแก๊สMQ5จริงที่ห้องครัว



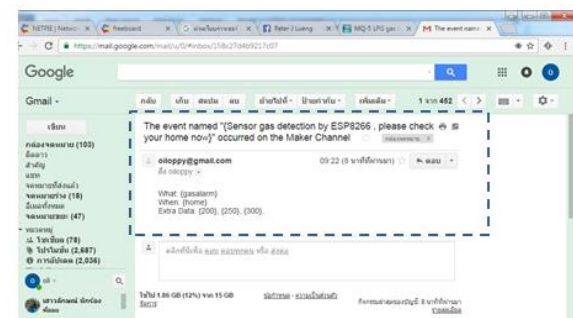
รูปที่ 16. การมอนิเตอร์เซ็นเซอร์แก๊ส MQ5 ผ่านNETPIE กรณีเกิดเหตุการณ์เตือน



รูปที่ 17. ข้อความปรากฏขึ้นในโทรศัพท์มือถือหลังจากการติดตั้ง APP IFTTT

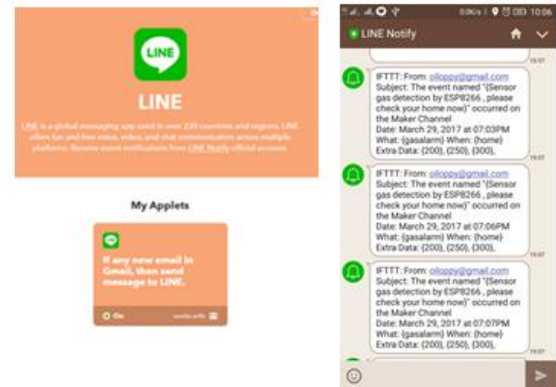


รูปที่ 18. ข้อความปรากฏในเฟซบุ๊กเพื่อบอกเตือนการเตือนจากเซ็นเซอร์MQ5



รูปที่ 19. ข้อความปรากฏในอีเมลหลังจากการเตือนจากเซ็นเซอร์MQ5

นอกจากการเตือนในส่วนเหล่านี้แล้วได้เชื่อมต่อการเตือนผ่าน “Line notify” เข้าไปด้วย โดยใช้บริการของ IFTTT เช่นกัน โดยเลือก “IF Gmail THEN LINE NOTIFY” ทำให้เห็นข้อความเตือนมายัง Line notify ได้อีกด้วย



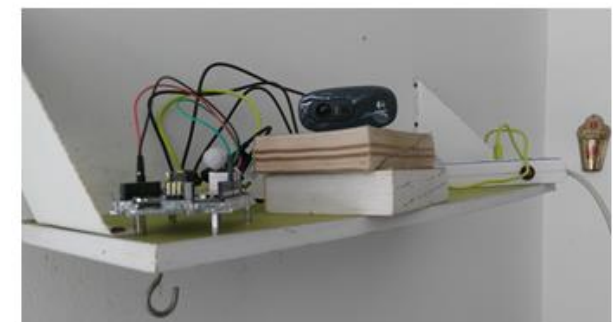
รูปที่ 20. ข้อความที่ปรากฏใน Line notify

4.2 ผลการทดลองของโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว

สำหรับอุปกรณ์ที่ติดตั้งประกอบไปด้วย บอร์ดคูดูโนขุน โมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว (มินิPIR) และกล้องเว็บแคม แสดงดังรูปที่ 21-22



รูปที่ 21. บริเวณหน้าบ้าน

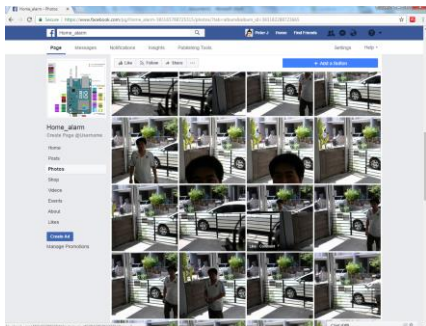


รูปที่ 22. บริเวณจุดที่ติดตั้งบอร์ดคูดูโนขุน โมดูลPIR และกล้องเว็บแคม

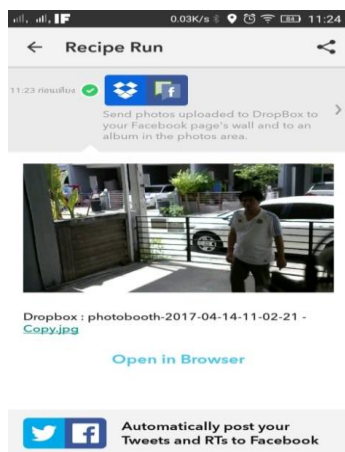
หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆแล้ว จากนั้นจะทำการจำลองสถานการณ์จริงเพื่อเป็นการทดสอบระบบ โดยทำการเดินเข้ามาภายในบ้าน เมื่อโมดูลมินิ PIR สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหว จากนั้นกล้องทำการถ่ายภาพ และบันทึกไปยัง SD การ์ด และส่งข้อมูลภาพไปยัง Dropbox และ Facebook ตามลำดับ ผลการทดสอบระบบเมื่อมีบุคคลเดินเข้ามาในบริเวณบ้านซึ่งโมดูล PIR เกิดการตรวจจับความเคลื่อนไหว ซึ่งภาพถูกส่งมายัง Dropbox ด้วยบริการ IFTTT และรูปภาพถูกส่งไปยัง Facebook และมือถือ ดังรูปที่ 23-25 ตามลำดับ



รูปที่ 23. รูปภาพที่ส่งเข้ามายัง Dropbox



รูปที่ 24. รูปภาพที่ส่งเข้ามายังเฟสบุ๊คในอัลบั้ม wall photos



รูปที่ 25. การส่งข้อความและรูปภาพเข้ามาที่มีมือถือด้วยบริการ IFTTT app

5. วิเคราะห์ผลการทดลอง

สำหรับระบบที่ได้ทำการออกแบบนั้น แบ่งการติดตั้งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

5.1 การใช้งานในส่วนของเซ็นเซอร์แก๊สทั้ง MQ2 และ MQ5

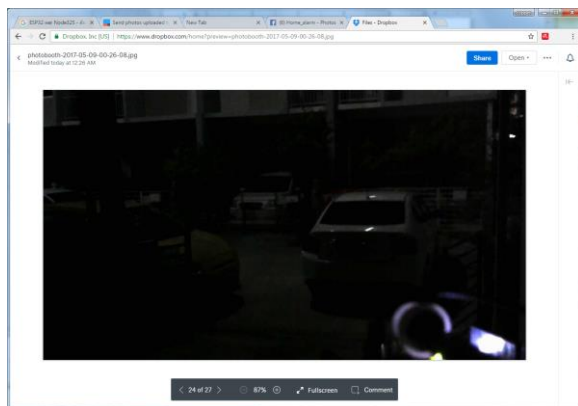
สำหรับการใช้งานในส่วนของเซ็นเซอร์แก๊สทั้ง MQ2 และ MQ5 หลังจากการติดตั้งและทดลองใช้เป็นที่น่าพอใจ ในการสร้างความอุ่นใจให้กับเจ้าของบ้านพักอาศัย พร้อมทั้งมีแคชบอร์ดช่วยมอนิเตอร์ว่าระบบยังทำงานได้ดีอยู่หรือไม่ ซึ่งสามารถมอนิเตอร์ได้จากภายนอก หรือผ่านระบบคลาวด์เน็ตพายของเนคเทคนั่นเอง ในกรณีที่ต้องการเพิ่มส่วนขยายเซ็นเซอร์แก๊สหรือเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟไปยังบริเวณอื่นๆของบ้านสามารถทำได้ง่าย เพียงแค่เพิ่มอุปกรณ์ปลั๊กอินในแต่ละโมดูลเข้าไปตามจุดต่างๆของบ้านที่ต้องการ ซึ่งเน็ตพายกรณีใช้งานฟรีสามารถรองรับได้ถึง 100 อุปกรณ์ ซึ่งน่าจะเพียงพอสำหรับบ้านพักอาศัย กรณีที่ไปต่างจังหวัด ไม่อยู่บ้านและต้องการปิดระบบไฟฟ้าทั้งบ้าน แต่ยังต้องการให้ระบบมอนิเตอร์แก๊สเซ็นเซอร์สามารถทำงานอยู่ได้ จำเป็นต้องติดตั้งแบตเตอรี่แห้งให้กับอุปกรณ์ access point หรือ router เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ ขณะที่อุปกรณ์บอร์ด ESP8266 จำเป็นต้องติดตั้งแบตเตอรี่เพื่อให้ทำงานได้เช่นกัน ซึ่งอาจจะใช้เซลล์แบตเตอรี่ลิเทียมโพลิเมอร์ หรือถ่านชาร์จิเลียม ก็ได้เป็นต้น โดยต้องทำการบัดกรีเชื่อมต่อไปยังขา แรงดัน (VCC) และกราวด์ (GND) จากแบตเตอรี่ไปยังบอร์ด ESP8266 ซึ่งบอร์ด ESP8266 ต้องการแรงดัน 3.3 V อย่างไรก็ตามบอร์ด ESP8266 บางโมเดลจากผู้ผลิต เช่น บอร์ด Node32S ของบริษัทไอยรา ฟินส์ และบอร์ด ESP8266 รุ่นพิเศษของบริษัท QWAVE เป็นโมเดลที่มีพอร์ตเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่มาให้



รูปที่ 26. ตัวอย่างแหล่งจ่ายพลังงานแบตเตอรี่สำหรับบอร์ด ESP8266

5.2 อุปกรณ์มินิ PIR เซ็นเซอร์และทำงานร่วมกับกล้องเว็บแคม

ในส่วนของการใช้บอร์ดคอมพิวเตอร์ร่วมกับกล้องดิจิทัลและโมดูลมินิ PIR สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาวะที่มีแสงสว่างเพียงพอ เมื่อยามวิกาลอาจจะถ่ายภาพได้ไม่ชัดเจนซึ่งเป็นข้อจำกัดของกล้อง ดังนั้นกรณีในงานยามวิกาล จำเป็นต้องมีแสงสว่างจากหลอดไฟช่วย เพื่อให้ภาพมองเห็นได้ชัดขึ้น ฟังก์ชันในการอัปโหลดรูปหลังจากถ่ายภาพแล้วส่งเก็บที่ Dropbox ค่อนข้างเร็ว แต่สำหรับการ IFTTT service จาก Dropbox ไปยัง Facebook wall page ยังมี Delay time ก่อนขึ้นตอบสนองข้อมูลพอสมควร ในบางครั้งและรวมถึงถ้ารูปภาพถูกอัปโหลดเกินไป



รูปที่ 27. คุณภาพของภาพถ่ายในยามวิกาลเมื่อไม่เปิดไฟลานจอดรถ

6. สรุป

บทความนี้เป็นการประยุกต์องค์ความรู้ IoT(Internet of Things) เพื่อสร้างความปลอดภัยพื้นฐานให้กับบ้านพักอาศัยโดยมีต้นทุนของอุปกรณ์ไม่สูงจนเกินไป และสามารถติดตั้งใช้งานได้เอง และด้วยการบริการแบบไม่มีค่าใช้จ่ายจากทั้ง NETPIE (cloud service) , Dropbox และ IFTTT ทำให้โครงการนี้เปลี่ยนระบบเตือนภัยแบบเดิมๆ ให้มีความทันสมัย สามารถเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและการเตือนภัยเข้าหากันได้โดยไม่ต้องได้อินเตอร์เน็ตเหมือนในอดีต ซึ่งผู้ใช้งานสามารถรับรู้เหตุการณ์ได้ทันทีผ่านการการรับข้อความเข้ามายังอุปกรณ์มือถือ ซึ่งบทความนี้เป็นเพียงหนึ่งตัวอย่างที่ประยุกต์ใช้ IoT สร้างให้เป็นโครงการเตือนภัยร่วมกับเซอร์วิส

ต่างๆ ผ่าน REST API ของ IFTTT ทำให้เชื่อมโยง Gmail Facebook และ Dropbox ของสิ่งเหล่านี้เข้าหากันได้ อย่างไม่ยากต่อการเขียนโค้ดและการนำไปใช้และการเรียนรู้ รวมถึงยังสามารถถ่ายทอดไปยังผู้ที่มีความสนใจได้ อาจถือได้ว่าโครงการนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี และเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติเพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับบ้านพักอาศัย ท้ายสุดนี้การเตือนภัยมีประโยชน์มาก ซึ่งสามารถประยุกต์นำโครงการนี้ ไปใช้กับการเตือนสาธารณะต่างๆ หรือในระดับ social network ได้เช่นกัน สำหรับการส่งภาพเข้า Dropbox แล้วให้ส่งต่อไปยัง Facebook wall page อาจยังมีปัญหาในเรื่อง service ของ IFTTT เองที่ยังไม่สมบูรณ์แบบร้อยเปอร์เซ็นต์ รวมถึงการ Authorization access ไปยังเฟซบุ๊ก ดังนั้นถ้าต้องการยังส่งภาพไปยัง Facebook wall page ผู้พัฒนาต้องเขียน API interface ไปยัง Facebook เอง ประการที่สองต้องเรียนรู้การเขียนเว็บและการเขียนสคริปพอสมควร ซึ่งอาจต้องใช้เวลาเพิ่มเติมในส่วนนี้เป็นงานเพิ่มเติมในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] สารานุกรมเสรีวิกิพีเดีย, <https://th.wikipedia.org/wiki/อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง> Last access on 13th April 2016.
- [2] TECHBASE Blog, <http://blog.techbase.eu/en/industrial-internet-of-things-solutions-are-built-not-bought> Last access on 14th August 2016.
- [3] เทคนิคของเซ็นเซอร์MQ2, TECHNICAL DATA MQ-2 GAS SENSOR., <http://gas-sensor.ru/pdf/combustible-gas-sensor.pdf>
- [4] Flammable Gas Sensor, Zhengzhou Winsen Electronics Technology Co., Ltd, User Manual, version: 1.4, Valid from: 2015-03-10
- [5] Lady Ada, PIR Motion Sensor, <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor.pdf>
- [6] Ali Express, https://ru.aliexpress.com/price/mini-pir-detector_price.html Last access on 13th Jan 2016
- [7] ธีรวิทย์ จิตรพรม และ ชัยวัฒน์ ลัมพรจิตรวิไล, เริ่มต้นใช้งาน NETPIE กับ ESP8266/NodeMCU-12E, บริษัท อินโนเวติฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด Last access on 13th Jan 2016

- [8] V. Haribaabu and S. Joseph James, “Intelligent Surveillance System using Internet of Things”, International Journal of Computer Technology and Applications, pp. 313-317, 2016
- [9] U. Ramakrisana and N. Swathi, “Design and Implementation of an IoT Based Smart Security Surveillance System”, International Journal of Scientific Engineering and Technology Research, vol.5, no 4, pp. 697-702, 2016
- [10] K. Abhishek R, C. Archana, R.R.Bhambare, “A Smart Home Security System Based On Arm7 Processor”, International Journal Of Engineering And Computer Science, vol.3, no 4, pp. 5283-5287, 2014
- [11] MQ2/MQ5 โมดูลเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟ, <http://www.arduinoecia.com.br/2015/01/alarme-Sensor-de-gas-modulo-mq-2.htm> Last access on 31th Mar 2016
- [12] บอร์ดอาดูโน้ตูน
<http://cpre.kmutnb.ac.th/esl/learning/index.php?article=yun-getting-started> Last access on 5th Jan 2016
- [13] แหล่งที่มาของการให้บริการ IFTTT <https://ifttt.com/> Last access on 5th May 2016
- [14] MQ2/MQ5 โมดูลเซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟ, <http://www.circuitstoday.com/lpg-sensor-using-arduino> Last access on 5th Jan 2016
- [15] การให้บริการของฟรีบอร์ดไอโอ <https://freeboard.io/> Last access on 15th Feb 2016