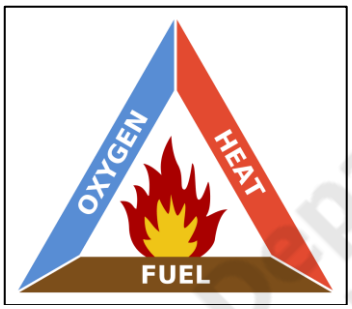
บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ไฟ



ภาพประกอบที่ 2.1 ภาพประกอบ

“ไฟ” เป็นปฏิกิริยาเคมีชนิดหนึ่งที่เรารู้จักกันคือ “การเผาไหม้” นั่นเอง ซึ่งเป็นปฏิกิริยาร่วมระหว่างองค์ประกอบ 3 สิ่ง คือ เชื้อเพลิง (Fuel) ออกซิเจน (Oxygen) และความร้อน (Heat) ในสภาวะที่เหมาะสมแล้วให้พลังงานออกมาในรูปของพลังงานความร้อนและพลังงานแสงสว่าง

นอกเหนือจากองค์ประกอบดังกล่าวแล้วจะต้องมี ปฏิกิริยาลูกโซ่(ChainReaction) ของการสันดาปกล่าวคือ เมื่อเชื้อเพลิงได้รับความร้อนจากการเกิดก๊าซหรือไอที่ผิวมากพอที่จะติดไฟได้ และมีออกซิเจนในอากาศไม่ต่ำกว่าร้อยละ 16 ไฟก็ติดขึ้น โมเลกุลของเชื้อเพลิงจะแตกตัวเป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กลงๆ จนแปลสภาพเป็นก๊าซแล้วลุกไหม้ต่อเนื่องกันไปเป็นลูกโซ่ ซึ่งสามารถแสดงองค์ประกอบของการเผาไหม้เป็นรูปแบบพีรามิดของไฟแต่เมื่อปฏิกิริยาลูกโซ่ขาดตอนลงเมื่อใด การสันดาปก็จะหยุดลง ดังนั้นองค์ประกอบในการเผาไหม้มีอยู่ 4 องค์ประกอบ คือ 1.เชื้อเพลิง (Fuel) คือ วัตถุใด ๆ ก็ตามที่สามารถทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้อย่างรวดเร็วในการเผาไหม้ เช่น ก๊าซ ไม้ กระดาษ น้ำมัน โลหะ พลาสติก เป็นต้น เชื้อเพลิงที่อยู่ในสถานะก๊าซจะสามารถลุกไหม้ไฟได้ แต่เชื้อเพลิงที่อยู่ในสถานะของแข็งและของเหลวจะไม่สามารถลุกไหม้ไฟได้ ถ้าโมเลกุลที่ผิวของเชื้อเพลิงไม่อยู่ในสภาพที่เป็นก๊าซ การที่โมเลกุลของแข็งหรือของเหลวนั้นจะสามารถแปรสภาพกลายเป็นก๊าซได้นั้นจะต้องอาศัยความร้อนที่แตกต่างกันตามชนิดของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด 2.ออกซิเจน (Oxygen) อากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา นั้นมีก๊าซออกซิเจนเป็นองค์ประกอบประมาณ 21% แต่การเผาไหม้แต่ละครั้งนั้นจะต้องการออกซิเจนประมาณ 16% เท่านั้น ดังนั้นจะเห็นว่าเชื้อเพลิงทุกชนิดที่อยู่ในอากาศรอบ ๆ ตัวเรานั้นจะถูกล้อมรอบด้วยออกซิเจน ซึ่งมีปริมาณเพียงพอสำหรับการเผาไหม้ยิ่งถ้าปริมาณออกซิเจนยิ่ง

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

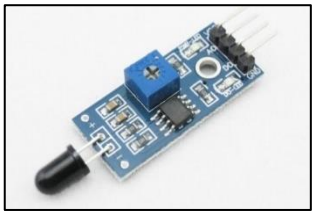
มากเชื้อเพลิงก็จะยิ่งติดไฟได้ดีขึ้น และเชื้อเพลิงบางประเภทจะมีออกซิเจนในตัวเองอย่างเพียงพอที่จะทำให้ตัวเองไหม้ได้โดยไม่ต้องใช้ออกซิเจนที่อยู่โดยรอบเลย 3 . ความร้อน (Heat) คือพลังงานที่ทำให้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดเกิดความคลายไอออกมา 4 . ปฏิกิริยาลูกโซ่ (Chain Reaction) หรือการเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง คือ กระบวนการเผาไหม้ที่เริ่มต้นต้องแต่เชื้อเพลิงได้รับความร้อนจนติดไฟขึ้น หมายถึงการเกิดปฏิกิริยา กล่าวคือ อะตอมจะถูกเหวี่ยงออกจากโมเลกุลของเชื้อเพลิง กลายเป็นอนุมูลอิสระ และอนุมูลอิสระเหล่านี้จะกลับไปอยู่ที่ฐานของไฟอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดเปลวไฟ (Group, n.d.)

2.1.2 จอOLED

ภาพประกอบที่ 2.2 จอOLED

OLED (Organic Light-Emitting Diode) display เป็นจอแสดงผลกราฟิกประเภทหนึ่งที่สร้างจากวัสดุ " สารกึ่งตัวนำอินทรีย์ " (Organic Semiconductor) มีลักษณะเป็นชั้นบางๆ อยู่ระหว่างขั้วบวก (Anode) และขั้วลบ (Cathode) และสามารถเปล่งแสงได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกกระบวนการนี้ว่า อิเล็คโทรลูมิเนเซนส์ (Electroluminescence) จอภาพ OLED มีข้อดีซึ่งแตกต่างจากจอแสดงผล LCD (Liquid Crystal Display) ทั่วไปคือ ไม่ต้องมีวงจรที่สร้างแสง Backlight ดังนั้นจึงมีความหนาน้อยกว่าและเบากว่า ใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ นอกจากนั้นจะไม่มีการเปล่งแสงในบริเวณที่ต้องการให้เป็นสีดำ ในปัจจุบันอุปกรณ์อย่างเช่น โทรทัศน์, สมาร์ทโฟน (Smartphones), แท็บเล็ต (Tablets) (Kiravittaya, n.d.)

2.1.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ

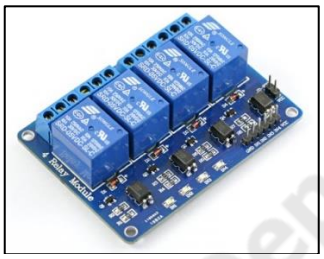


ภาพประกอบที่ 2.3 Infrared IR Flame Detector Sensor

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ ใช้หลักการที่ว่าเมื่อเกิดเปลวไฟขึ้น เปลวไฟจะปล่อยรังสีอินฟาเรดออกมา เมื่อรังสีไปกระทบกับตัวรับแสงทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3-5VDCสามารถปรับความไวในการตรวจจับได้ให้สัญญาณออกมาเป็นดิจิตอลลอจิก ใช้ไอซีเบอร์ LM393 ในวงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Admin, n.d.)

2.1.4 รีเลย์ (Relay)



ภาพประกอบที่ 2.4 Relay Module

รีเลย์ (Relay) รีเลย์ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นสวิทช์ให้กับวงจร แต่มันมีความสามารถต่างจากสวิทช์ทั่วไปคือ ใช้กระแสไฟฟ้าเป็นตัวสั่งการ แทนที่จะใช้มือกดเหมือนปุ่มbutton หรือสวิทช์อื่นๆ หลักการทำงานและส่วนประกอบของรีเลย์ ภายในรีเลย์นั้นมีส่วนประกอบที่สำคัญๆ 4 ส่วนดังนี้1.ขดลวด (Coil) เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของรีเลย์ให้เปิด (Open) หรือ ปิด (Closed) *เมื่อวงจรปิด = มีกระแสไหลผ่าน 2.ขา com (common)ขา com หรือขา c เป็นขาที่ใช้ในการต่อขาข้างหนึ่งของวงจรภายนอก 3.ขา NO (Nomal Open) ขา NO เป็นขาที่เชื่อมกับขา com ในขณะที่ยังไม่มีการจ่ายไฟให้รีเลย์ 4.ขา NC (Nomal Close) ขา NC เป็นขาที่เชื่อมกับขา com ในขณะที่มีการจ่ายไฟให้รีเลย์แล้ว โดยที่ ขา NO และ NC จะไปเชื่อมกับอีกข้างหนึ่งของวงจรภายนอก หลักการทำงาน การใช้วงจรรีเลย์จะต้องต่อแหล่งจ่าย 2 ชุดขึ้นไป โดยชุดแรกจะจ่ายไฟให้รีเลย์ และชุดที่เหลือ จะต่อให้กับวงจรภายนอก (หรืออาจจะใช้แหล่งจ่ายชุดเดียวแต่แยกสายให้รีเลย์กับ วงจรภายนอกก็ได้)เช่น เมื่อเราต้องการต่อวงจร LED โดยใช้ Relay เป็นตัวควบคุมการทำงาน เราจะต้องแยกแหล่งจ่ายให้ทั้ง LED และ Relay เมื่อยังไม่มีการจ่ายไฟให้กับขดลวด (Coil) ขา com จะเชื่อมต่อกับ ขา NC (ปกติปิด) แต่เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟให้กับขดลวดแล้ว ขา com จะสลับไปเชื่อมต่อกับขา NO (ปกติเปิด) เราใช้หลักการพื้นฐานนี้ในการสลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร (Admin, Commandronestore, n.d.)

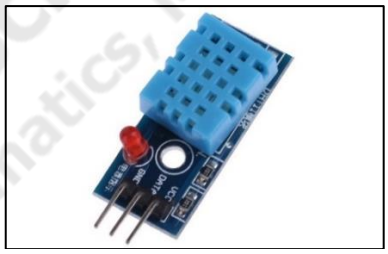
Computer Science Department Faculty of Science, Mahasarakham University

2.1.5 เซ็นเซอร์วัดกระแสไฟฟ้า

ภาพประกอบที่ 2.5 Pzem 400T V3 Module

ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าของไฟบ้าน วัดค่ากระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ วัดค่ากำลังไฟฟ้า และวัดค่ากำลังไฟฟ้าต่อชั่วโมง (Wh) ซึ่งสามารถนำค่าเหล่านี้ไปใช้คำนวณค่าไฟฟ้าได้ หรือวัดการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้นใช้วัดแรงดันไฟฟ้าของไฟบ้าน วัดค่ากระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ วัดค่ากำลังไฟฟ้า และวัดค่ากำลังไฟฟ้าต่อชั่วโมง (Wh) ซึ่งสามารถนำค่าเหล่านี้ไปใช้คำนวณค่าไฟฟ้าได้ หรือวัดการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น (Admin, n.d.)

2.1.6 Temperature Sensor เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ



ภาพประกอบที่ 2.6 DHT11 Digital Temperature and Humidity Sensor

Temperature Sensor คือ เซ็นเซอร์เพื่อการรับรู้หรือตรวจจับระดับอุณหภูมิ เริ่มแรกการ พัฒนาเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมินั้นมาจากความต้องการในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ต่อมาจึงได้มี การพัฒนาเซ็นเซอร์ตรวจวัดที่มีคุณสมบัติหลายอย่าง (Multisensor) ทั้งนี้เพื่อตรวจวัดความสบาย (Comfort Sensor) โดยการนำเอาเซ็นเซอร์หลายชนิดรวมเข้าด้วยกัน เช่น เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดความชื้น และเซ็นเซอร์วัดการไหลเวียนของอากาศ การตรวจวัดอุณหภูมิใช้รูปแบบการ เปลี่ยนแปลงระดับแรงดันไฟฟ้าจากสัญญาณอนาล็อกไปสู่สัญญาณดิจิตอล โดยสัมพันธ์กับอุณหภูมิ โดย มีรูปแบบใหญ่ๆของเซนเซอร์อยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบคือ

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

1.Thermocouples เป็นอุปกรณ์เบื้องต้นในการวัดอุณหภูมิซึ่งสามารถเก็บอุณหภูมิได้ 273 เคลวิน โดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้า ทำมาจากโลหะตัวนำที่ต่างชนิดกัน 2 ตัว มาเชื่อมต่อปลายทั้งสองเข้าด้วยกัน ที่ปลายด้านหนึ่ง เรียกว่า "จุดอุณหภูมิ" ส่วนปลายอีกด้านหนึ่ง ปล่อยเปิดไว้ เรียกว่า "จุดอ้างอิง" หากที่จุดวัดอุณหภูมิและจุดอ้างอิงมีอุณหภูมิต่างกันก็จะทำให้มีการ นำกระแสในวงจร Thermocouple วัสดุที่ใช้ทำ Thermocouples เป็นวัสดุที่มีคุณภาพ ทำให้ระดับ แรงดันไฟฟ้าที่ได้มีความถูกต้องสูง

2.Resistance Temperature Detector (RTD) คือ ตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิที่ใช้หลักการ เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของโลหะ ซึ่งค่าความต้านทานดังกล่าวจะมีค่าเพิ่มตามอุณหภูมิ ความ ต้านทานของโลหะที่เพิ่มขึ้นนี้ เรียกว่า “ สัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแบบบวก ” นิยมนำไปใช้ใน การวัดอุณหภูมิในช่วง -270 to 850 °C. วัสดุที่นำมาใช้จะเป็นโลหะที่มีความต้านทานจำเพาะต่ำ เช่น แพลทินัม, ทังสเตน และ นิกเกิล

3.Thermistor เป็นอุปกรณ์ความต้านทานชนิดที่สามารถเปลี่ยนค่าความต้านทานเมื่อได้รับความร้อน โดยที่ ค่าความต้านทานจะเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นเชิงเส้น กับอุณหภูมิ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ Positive Temperature Comitial (PTC) เป็นชนิดที่ปกติจะมีค่าความต้านทานต่ำ เมื่อได้รับความร้อนจะทำให้มี ค่าความต้านทานสูงขึ้นตามลำดับอุณหภูมิ นำไปใช้ตรวจสอบระดับความร้อนหรือทำให้เกิดความร้อน ขึ้นเพื่อควบคุมการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับขดลวด เช่น วงจรล้างสนามแม่เหล็กอัตโนมัติของเครื่องรับ โทรทัศน์สี (Degaussing coil) เป็นต้น (HCI Human computer interaction, n.d.)

2.1.7 เซ็นเซอร์ตรวจจับควันและแก๊ส

ภาพประกอบที่ 2.7 MQ-2 Gas Sensor Module

เป็นsensor ตรวจจับควัน แก๊สมีเทน LPG และ CO ส่งค่ากลับมาเป็น Analog กับ Digital สามารถปรับความไวได้ (Admin, ม.ป.ป.)

2.1.8 ไมโครคอนโทรเลอร์ (Microcontroller)

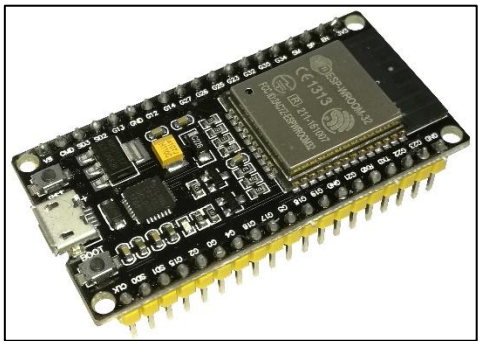
ปัจจุบันเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ได้มีการพัฒนาให้มีความสามารถในการประมวลผล ข้อมูล ได้รวดเร็วและมีราคาไม่แพงง่ายต่อการศึกษาและออกแบบสามารถเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งได้ หลายภาษา ตลอดจนมีโปรแกรมช่วยสนับสนุนจานวนมากเพื่อช่วยในการออกแบบพัฒนาระบบจึงทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างไมโครคอนโทรลเลอร์

Microcontroller คือ ชิปอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประมวลผลอย่าง หนึ่ง ทำหน้าที่ประมวลผล ตาม โปรแกรมหรือชุดคำสั่ง โครงสร้างภายในเป็นวงจรรวมขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยหน่วย คำนวณทาง คณิตศาสตร์และลอจิก บัสต่าง ๆ พอร์ต รีจีสเตอร์ หน่วยความจำ วงจรนับและวงจรจับ เวลา รวมกันอยู่ภายใน ชิป ไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในงาน ควบคุมสามารถติดต่อกับ อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตได้ สะดวกใช้งานง่าย สามารถทางานได้โดยใช้ชิปเดียว สามารถเข้าถึงข้อมูล ระดับบิตได้ โปรแกรมควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีภาษาที่ใช้ระดับสูง หลายภาษา ทำให้ง่ายต่อ การศึกษาเรียนรู้ออกแบบวงจรพัฒนา ระบบ ข้อแตกต่างระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์คือไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถติดต่อ อุปกรณ์อินพุตและเอาท์พุตได้สะดวกง่ายกว่า สามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตและมีภาษาควบคุมระดับสูงหลาย ภาษาทำให้ง่ายต่อการศึกษาเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ไอซี (IC: Integrated Circuit) ที่สามารถโปรแกรมการทำงาน ได้ซับซ้อน สามารถรับข้อมูลในรูปสัญญาณดิจิตอลเข้าไปทำการประมวลผลแล้วส่งผลลัพธ์ข้อมูลดิจิตอลออกมาเพื่อนำไปใช้งานตามที่ต้องการได้

ไมโครคอนโทรลเลอร์ภายในชิพจะมีหน่วยความจำ Port อยู่ในชิพเพียงตัวเดียวซึ่งอาจจะเรียก ได้ ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ชิพเดี่ยว ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ชนิดหนึ่งเช่นเดียวกับ หน่วย ประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ แต่ได้รับการพัฒนา แยกออกมา ภายหลังเพื่อนำไปใช้ในวงจรทางด้านงานควบคุม คือ แทนที่ในการใช้งานจะต้องต่อวงจร ภายนอกต่างๆ เพิ่มเติมเช่นเดียวกับไมโครโปรเซสเซอร์ ก็จะทำการรวมวงจรที่จำเป็น เช่น หน่วยความจำส่วนอินพุท/เอาท์พุท บางส่วนเข้าไปในตัว ไอซีเดียวกัน และเพิ่มวงจรบางอย่างเข้าไปด้วยเพื่อให้มีความสามารถเหมาะสมกับการใช้ ในงานควบคุม เช่น วงจรตั้งเวลา, วงจรการสื่อสารอนุกรรม, วงจรแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอล เป็นต้น (วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี, 2559)

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

2.1.8.1 ESP 32



ภาพประกอบที่ 2.8 ESP 32

ESP 32 คือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัวเอง มีแรมในตัว 512KB มี GPIO จำนวน 32 ช่อง ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6V - 3V ESP32 ยังรองรับฟังก์ชั่นเกี่ยวกับความปลอดภัยต่างๆ เช่น เข้ารหัส WiFi แบบ WEP และ WPA/WPA2 PSK/Enterprise (เจ้าของร้าน, 2560)

2.1.9 Power Supply

Power Supply จริงๆ ก็คือแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับตัวอุปกรณ์หรือ Device ที่เราใช้งาน ซึ่งก็มีหลากหลายประเภท มีแบบที่เป็น linear Power Supply ก็คือพวก Tranfromer กับ Non-linear Power Supply หรือ Switching Power Supply โดยเฉพาะ Switching Power Supply ที่เราจะมาแนะนำนี้ เป็นอุปกรณ์ที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยจะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ต้องการแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้ฟังก์ชันในอุปกรณ์ทำงานได้ (ส่งแรงดันไฟฟ้าไปยัง Capacitor หรือ Chips ของอุปกรณ์นั้น)

2.1.9.1 Switching Power Supply

สวิทชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย หรือ Switching Mode Power Supply (SMPS) ข้อดีหลักคือมีประสิทธิภาพการทำงานสูง 80-100% ซึ่งหมายถึง Pin เกือบจะเท่า Pout มีน้ำหนักเบา ขนาดเล็กกระทัดรัด สามารถติดตั้งในอุปกรณ์ได้หลากหลายประเภท อาจจะมีข้อเสียในเรื่องของการระบายความร้อนเล็กน้อยแต่ก็ไม่ใช่เรื่องใหญ่ (Factomart, 2560)

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ภาพประกอบที่ 2.9 Power Supply

2.1.10 WiFi

ไวไฟ(Wi-Fi หรือ WiFi) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมที่ช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยใช้คลื่นวิทยุ คำ ๆ นี้เป็นเครื่องหมายการค้าของ Wi-Fi Alliance ที่ได้ให้คำนิยามของวายฟายว่าหมายถึง "ชุดผลิตภัณฑ์ใด ๆ ที่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (แลนไร้สาย) ซึ่งอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11" อย่างไรก็ตามเนื่องจากแลนไร้สายที่ทันสมัยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานเหล่านี้ คำว่า "ไวไฟ" จึงนำมาใช้ในภาษาอังกฤษทั่วไปโดยเป็นคำพ้องสำหรับ "แลนไร้สาย" เดิมทีวายฟายออกแบบมาใช้สำหรับอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ และใช้เครือข่าย LAN เท่านั้น แต่ปัจจุบันนิยมใช้วายฟายเพื่อต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ เช่นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครื่องเล่นเกมส์ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต กล้องดิจิทัลและเครื่องเสียงดิจิทัล สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอคเซสพอยต์หรือ ฮอตสปอต และบริเวณที่ระยะทำการของแอคเซสพอยต์ครอบคลุมอยู่ที่ประมาณ 20 ม.ในอาคาร แต่ระยะนี้จะไกลกว่าถ้าเป็นที่โล่งแจ้งภาพของอุปกรณ์ส่งข้อมูลแบบไร้สายไปยังอุปกรณ์อื่นทั้งที่เชื่อมต่อกับแลนไร้สายและเครือข่ายท้องถิ่นใช้สายในการพิมพ์เอกสาร

Wi-Fi มีความปลอดภัยน้อยกว่าการเชื่อมต่อแบบมีสาย (เช่น Ethernet) เพราะผู้บุกรุกไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อทางกายภาพ หน้าเว็บที่ใช้ SSL มีความปลอดภัย แต่การใช้อินเทอร์เน็ตที่ไม่ได้เข้ารหัสสามารถจะตรวจพบโดยผู้บุกรุก ด้วยเหตุนี้ Wi-Fi ได้พัฒนาเทคโนโลยีการเข้ารหัสต่าง ๆ มากมาย WEP เป็นการเข้ารหัสรุ่นแรก ๆ พิสูจน์แล้วว่าง่ายต่อการบุกรุก โพรโทคอลที่มีคุณภาพสูงกว่าได้แก่ WPA, WPA2 มีเพิ่มขึ้นมาในภายหลัง คุณลักษณะตัวเลือกที่เพิ่มเข้ามาในปี 2007 ที่เรียกว่า Wi-Fi Protected Setup (WPS) มีข้อบกพร่องร้ายแรงที่ยอมให้ผู้โจมตีสามารถกู้คืนรหัสผ่านของเราเตอร์ได้ Wi-Fi Alliance ได้ทำการปรับปรุงแผนการทดสอบและโปรแกรมการรับรองตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาเพื่อให้แน่ใจว่า อุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองใหม่ทั้งหมดสามารถต่อต้านการโจมตีได้

Computer Science Department
Faculty of Information Technology

2.1.11 แนวคิดInternet of Things

แนวคิดInternet of Things ถูกคิดค้นขึ้นโดยKevin Ashton ในปี1999 ซึ่งเริ่มต้นจาก โครงการ “Auto-ID Center” ในมหาวิทยาลัยMassachusetts Institute of Technology จากเทคโนโลยีRFID ย่อมาจากคำว่าRadio Frequency Identification เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิด ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย

ภาพประกอบที่ 2.10 แนวคิดIoT

ต่อมาในยุคหลังปี2000 เทคโนโนโลยีต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว เริ่มมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นจำนวนมาก และยังมีการใช้คำSmartเกิดขึ้นเช่นคำว่าSmart grid, Smarthome, Smart device, Smart network เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถเชื่อมต่อกับโลกอินเตอร์เน็ตได้ ให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลโดยอาศัยตัวSensor ในการสื่อสารถึงกัน โดยKevin ได้ให้นิยามไว้ว่า“Internet-like” ต่อมามีคำว่า“Things” เข้ามาแทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

IoT : Internet of Things (บางทีเรียกIoE : Internet of Everything) หรือ“อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเตอร์เน็ต ท าให้มนุษย์สาม การควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต- ปิดเช่นอุปกรณ์การเปิด เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือนเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตIoTมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าเป็นต้นM2Mย่อมาจาก Machine to Machine คือเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องมือต่างๆ ด้วยกัน

เทคโนโลยีIoT มีความจำาเป็นต้องทำางานร่วมกับอุปกรณ์ประเภทRFIDและSensors ซึ่งเปรียบเสมือนการเติมสมองให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ขาดไม่คือการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต เพื่อสามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้ เทคโนโลยีIoTมีประโยชน์ในหลายด้าน แต่ก็มาพร้อมกับความเสี่ยง เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์ และเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไม่ดีพอก็อาจทำาให้มีผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามา

Computer Science Department Faculty of Informatics Mahasarakham University

ขโมยข้อมูลหรือละเมิดความเป็นส่วนตัวของเราได้ ดังนั้นการพัฒนาIoTจึงจาเป็นต้อง พัฒนามาตรการและระบบรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย (chanwit.wal, ม.ป.ป.)

2.1.12 NETPIE 2020

ภาพประกอบที่ 2.11 NETPIE 2020

NETPIE 2020 คือแพลตฟอร์มที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองผู้ใช้งานเชิงพาณิชย์ เช่น ผู้ผลิตอุปกรณ์ IoT, อุตสาหกรรม, โรงงาน และองค์กรที่พัฒนาสู่ยุค Digital Transformation 4.0 ซึ่งจะช่วยธุรกิจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ด้วยเทคโนโลยีการเชื่อมต่อทุกสรรพสิ่ง หรือ Internet of Things (IoT)โดยแพลตฟอร์มจะช่วยให้อุปกรณ์ต่างๆ สามารถสื่อสารกันได้ เกิดการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์แบบ real-time ทำให้ผู้ใช้งานทราบถึงข้อมูลของอุปกรณ์ ณ เวลานั้นๆ ไม่ว่าผู้ใช้งานจะอยู่ที่ไหนเวลาใดก็ตาม ทั้งยังรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT ได้จำนวนมหาศาล ทำให้ตอบโจทย์กลุ่มผู้ใช้งานเชิงพาณิชย์ที่มีอุปกรณ์ IoT จำนวนมากอย่างแน่นอน

คุณสมบัติหลักๆของ NETPIE 2020 Platfrom ประกอบไปด้วย

1.การแสดงค่าข้อมูลจากเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์แบบ Real-time (Monitoring)

2.การควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ผ่าน Cloud Platform (Controlling)

3.การเก็บค่าข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์ (Data Storage)

4.การแจ้งเตือนความผิดปกติของเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์จากที่ได้กำหนดไว้ (Notification)

5.การแสดงผลและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน Dashboard (Dashboard for monitor & control) (Netpie, n.d.)

2.1.13 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) หรือที่เรียกว่าArduino® Environment Environment เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการเขียนซอฟต์แวร์สำหรับแพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์สนี้ แพลตฟอร์มArduino®เป็นแพลตฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์ยอดนิยมที่ออกแบบมาเพื่อลดความซับซ้อนของกระบวนการออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานทั่วไป ได้แก่ หุ่นยนต์เทคโนโลยีการ

Computer Science Department
Faculty of Informatics Mahasarakham University

ปรับปรุงบ้านคอมพิวเตอร์ที่สวมใส่ได้และแอปพลิเคชันอิเล็กทรอนิกส์ที่แปลกใหม่ สิ่งประดิษฐ์Arduino®ส่วนใหญ่ได้รับการพัฒนาโดยใช้Arduino® IDE(Netinbag, n.d.)

2.1.14 Android Studio

Android Studio ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ Android Studio เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา โปรแกรม Android โดยเฉพาะ วัตถุประสงค์ของ Android Studio คือ ต้องการที่จะพัฒนาเครื่องมือที่ใช้พัฒนา แอปพลิเคชันบน Android ให้มีประสิทธิภาพให้มากที่สุด ทั้งด้าน การออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถแสดง แอปพลิเคชันในมุมมองที่แตกต่างกันจากเครื่องคนละรุ่น โดยที่ไม่ต้องเปิดแอปพลิเคชันบน Emulator (RealLife, 2561)

2.1.15 Flutter

Flutter คือ Framework ที่ใช้สร้าง Ui สำหรับแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ทั้ง IOS และ Android ภาษาที่ Flutter ใช้นั้นเป็นภาษา Dart ซึ่งถูกพัฒนาโดย Google Inc. ในรูปแบบ Open source สามารถใช้งานได้โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ จุดเด่นของ Flutter คือ ระบบ Hot Reload เมื่อมีการทดสอบ สร้าง หรือ เพิ่ม features จะต้องมีการ Reload เพื่ออัพเดตหน้า Ui ซึ่งระบบ Hot Reload จะช่วยการ Reload โดยลดเวลา Reload เหลือเพียงเสี้ยววินาทีทำให้การพัฒนา Ui ของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็วขึ้นอย่างมาก (Hizoka, 2561)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Fire Safety and Alert System Using Arduino Sensors with IoT Integration

ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยจากอัคคีภัย โดยใช้เซนเซอร์ Arduino ผสานกับ IoT เป้าหมายหลักของการศึกษานี่คือการออกแบบและบูรณาการอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of things:IoT) เข้ากับระบบการตรวจจับอัคคีภัยโดยใช้คอนโทลเลอร์อาดูลโน (Arduino) เพื่อที่จะแจ้งเตือน อำนวยความสะดวกและลดความเสี่ยงในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ได้ โดยการจะท าการแจ้งเตือนไปยังผู้มีหน้าที่รับผิดชอบและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับเทคโนโลยีและศักยภาพต่างๆของเครื่องมือเหล่านั้นพร้อมทั้งตีแผ่แนวคิดในการบริหารจัดการเกี่ยวกับด้านอัคคีภัยที่นิยมใช้ในอดีตที่ผ่านมาและผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและการสัมภาษณ์โดยมุ่งเน้น ไปยังกลุ่มผู้ที่ทำหน้าที่แก้ปัญหาอัคคีภัยโดยตรง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จะสามารถตอบโจทย์และกำหนดรูปแบบการใช้งานและลำดับความสำคัญที่ถูกต้องในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอัคคีภัยได้อย่างตรงประเด็นเนื่องจากอุบัติเหตุของการเกิดอัคคีภัยมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในปัจจุบันการศึกษานี้จะใช้สำหรับเป็นกรอบหรือ

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

แนวทางในการที่จะลดและบรรเทาความเสี่ยงจากการเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติอื่นๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ด้วย ระบบป้องกันอัคคีภัยที่พัฒนาขึ้นจะเป็นระบบที่มีความสำคัญที่จะช่วยป้องกันการเกิดอัคคีภัยได้ โดยระบบได้รับการออกแบบให้มีความสามารถในการแจ้งเตือนร่วงหน้าให้แก่ผู้ที่อยู่อาศัยภายในอาคารให้สามารถออกจากพื้นที่อาคารที่เกิดไฟไหม้ได้อย่างปลอดภัย โดยหากมีการดูแลและบำรุงรักษาระบบดังกล่าวอย่างถูกต้องแล้วระบบดังกล่าวการันตีว่าจะสามารถช่วยให้ลดความเสี่ยงที่จากการเกิดโศกนาฏกรรมเกี่ยวกับอัคคีภัยได้ (Perilla, Cacanindin, & Palaoag, 2561)

2.2.2 Development of a Intelligent Plug System Control through embedded

การพัฒนาระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ1)พัฒนาพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว 2)และระเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัวกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาพลิเคชันและเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพพลิเคชันและปลั๊กไฟอัจฉริยะ เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว 2) แบบประเมินคุณภาพระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมอฝังตัว สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า1)พัฒนาพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมอง กลฝังตัว พบว่า องค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัวประกอบด้วย3ส่วนหลัก คือ ส่วนที่แอปพลิเคชันควบคุมการเปิด1-ปลั๊กไฟ ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของ ปลั๊ก 2) ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ 3)ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ 4)ส่วนบันทึกข้อมูลการ-ปิดเปิดปลั๊กไฟ ส่วนที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาดร์แวร์ ประกอบด้วย RelayModule ,บอร์ด Arduino 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยArduino IDE ส่วนที่ 3 เทคโนโลยีInternet of Things (IOT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM 2) ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุม ผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะ ควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัวพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ดงสงคราม, 2562)

2.2.3 ปลั๊กไฟอัจฉริยะ ยุค 4.0 (วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ)

ปลั๊กไฟอัจฉริยะ ยุค 4.0 มีคุณสมบัติแตกต่างจากปลั๊กไฟพ่วงทั่วไป คือมีระบบตรวจจับ เช่น ระบบตรวจจับและป้องกันการหลวมของปลั๊กไฟ ระบบตรวจจับปริมาณกระแสของปลั๊กไฟพ่วงไม่ให้เกินกว่ามาตรฐานที่ปลั๊กไฟระบุไว้ ระบบตรวจจับอุณหภูมิภายในปลั๊กไฟพ่วงไม่ให้สูงเกินไป และยังแสดงผลปริมาณของค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าของปลั๊กไฟ รวมถึงกรณีที่ผู้ใช้งานมีความเร่งรีบในการทำงาน

หรือการทำธุระส่วนตัวจนลืมการปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ โดยสามารถควบคุม และดูสถานะต่างๆ ของปลั๊กไฟผ่านทางออนไลน์เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และการปลอดภัยจากการเกิดอัคคีภัย (วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ, 2564)

2.2.4 การควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi (วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม)

ที่มาและความสำคัญ ปัจจุบันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้ามีจำนวนมากขึ้นเนื่องจากการลืม ถอดปลั๊กไฟอยู่บ่อยครั้งแล้วที่ บ้านไม่มีคนอยู่มักกังวลว่าจะเกิดเหตุไฟไหม้หรือเปล่า เราจึงคิดค้น เครื่องควบคุมเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi เทคโนโลยีที่ทันสมัยปลอดภัยและ สะดวกสบายอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ง่าย ๆ เพียงแค่เสียบปลั๊ก และควบคุมได้จาก ทุกที่ผ่านสมาร์ทโฟนของเรา เพื่อให้เราสะดวกสบายมากขึ้น มีเวลาได้มากขึ้น ด้วยการใช้เทคโนโลยีเข้า มาช่วย ท าให้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอยู่ในมือเราตลอดเวลา หมดกังวลกับการลืมถอดปลั๊กก่อนออกจาก บ้านเพราะคุณสามารถตัดการจ่ายกระแสไฟได้จากนอกบ้าน

2.2.5 การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ โดยมีการใช้ชุดตรวจจับทั้ง 4 ชนิด คือ ชุดตรวจจับควัน ชุดตรวจจับความร้อน ชุดตรวจจับแก๊ส และชุดตรวจจับแจ้งเหตุด้วยมือ โดยอาคารทั่วไปมีการติดตั้งระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แต่จะมีบางอาคารที่ยังไม่ได้รับการติดตั้ง หรืออาคารที่กำลังดำเนินการก่อสร้างยังไม่ได้ดำเนินการวางระบบป้องกันอัคคีภัย การเกิดอัคคีภัยก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน จึงเป็นที่มาของโครงการนี้ที่จะแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยแบบเคลื่อนที่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอาคารที่กำลังดำเนินการติดตั้ง ระบบป้องกันอัคคีภัยแบบถาวรไปใช้เป็นระบบแจ้งเตือนชั่วคราว ผลจากการทดสอบระบบป้องกันอัคคีภัยแบบเคลื่อนที่ ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้นั้นสามารถตรวจจับควันเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะทาง 0 ถึง 100 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 6 วินาที เป็นต้นไป สามารถตรวจจับความร้อน เริ่มทำงานตั้งแต่ผลต่างของอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 24 วินาที เป็นต้นไป สามารถตรวจจับแก๊ส เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะทาง 0 ถึง 8 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 1 วินาที เป็นต้นไป และเมื่อมีการกดแจ้งเหตุด้วยมือ ตู้ควบคุมรับคำสั่ง พร้อมทำงานและสั่งการแจ้งเตือนเหตุทันทีทำให้สะดวกต่อการใช้งาน (อ้นทอง, 2563)

Computer Science Department
Rajabhat Maha Sarakham University

2.3 การเปรียบเทียบระบบที่ใกล้เคียง

เปรียบเทียบจาก งาน การควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi (วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม) Fire Safety and Alert System Using Arduino Sensors with IoT Integration

ตารางที่ 2.1 ตารางการเปรียบเทียบ

การทำงาน	**ระบบของเรา**	**การควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi (วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม)**	**Fire Safety with IoT**	**Development of a Intelligent Plug**
การควบคุมระยะไกล	มี	มี	ไม่มี	มี
การตรวจสอบเพลิงไหม้	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
การแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุ	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
การแสดงสถานะต่างๆ ของปลั๊ก	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี
จอแสดงผลที่ตัวอุปกรณ์	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University