

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพประกอบ.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.2.1 เพื่อพัฒนาเบรกเกอร์ให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น	1
1.2.2 เพื่อป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยเนื่องมาจากสาเหตุไฟฟ้าลัดวงจร	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.3.1 สิ่งที่อุปกรณ์สามารถทำได้.....	2
1.3.2 สิ่งที่ไม่สามารถทำได้ของตัวอุปกรณ์	2
1.3.3 สิ่งที่สามารถทำได้ของ Application	2
1.3.4 สิ่งที่สามารถทำได้ของการตั้งค่าใน Application.....	3
1.3.5 Netpie	3
1.4 ภาพรวมของระบบ.....	3
1.4.1 หลักการทำงานของระบบ	3
1.4.2 ระบบเซิร์ฟเวอร์	5
1.4.3 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ควบคุมระบบประกอบด้วย	6
1.4.4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ประกอบด้วย	8
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.5.1 ช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงจากการเกิดเพลิงไหม้	8
1.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน.....	8
1.6.1 ฮาร์ดแวร์.....	8
1.6.2 ซอฟต์แวร์	9

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
1.7 ตัวอย่างอุปกรณ์.....	9
1.8 ตัวอย่างโปรแกรม	10
1.8.1 หน้าเริ่มต้น.....	10
1.8.2 หน้าหลัก จะเป็นหน้าที่แสดงภาพรวมของอุปกรณ์	10
1.9 แผนการดำเนินงาน.....	12
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.1.1 ไฟ	13
2.1.2 จอOLED	14
2.1.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ.....	14
2.1.4 รีเลย์ (Relay)	15
2.1.5 เซ็นเซอร์วัดกระแสไฟฟ้า	16
2.1.6 Temperature Sensor เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ	16
2.1.7 เซ็นเซอร์ตรวจจับควันและแก๊ส	17
2.1.8 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller).....	18
2.1.9 Power Supply	19
2.1.10 WiFi.....	20
2.1.11 แนวคิดInternet of Things	21
2.1.12 NETPIE 2020.....	22
2.1.13 Arduino IDE.....	22
2.1.14 Android Studio	23
2.1.15 Flutter	23
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
2.2.1 Fire Safety and Alert System Using Arduino Sensors with IoT Integration	23
2.2.2 Development of a Intelligent Plug System Control through embedded	24
2.2.3 ปลั๊กไฟอัจฉริยะ ยุค 4.0 (วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ).....	24
2.2.4 การควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi (วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม).....	25
2.2.5 การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่.....	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 การเปรียบเทียบระบบที่ใกล้เคียง.....	26
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	27
3.1 กรอบการดำเนินงาน.....	27
3.1.1 ศึกษาวงจรไฟฟ้า	27
3.1.2 ออกแบบการทำงานของระบบ	28
3.1.3 พัฒนาอุปกรณ์	28
3.1.4 พัฒนาอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานจริง.....	32
3.1.5 พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์.....	34
3.1.6 พัฒนา Application	46
3.1.7 การทำแฉิ่งเตือน.....	49
บทที่ 4 การทดสอบระบบ	51
4.1 ทดสอบการส่งข้อมูลของเซ็นเซอร์.....	51
4.1.1 เซ็นเซอร์ ตรวจจับแก๊สและควัน	51
4.1.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ.....	52
4.1.3 เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น	52
4.1.4 เซ็นเซอร์ตรวจวัดกระแสไฟฟ้า.....	53
4.1.5 เซ็นเซอร์ตรวจสอบสถานะ Relay	53
4.2 ทดสอบการส่งข้อมูลไปยัง NETPIE2020	53
4.3 ทดสอบแอปพลิเคชันมือถือ	54
4.3.1 ทดสอบการแสดงผลข้อมูล.....	54
4.3.2 ทดสอบการแสดงผลย้อนหลัง.....	55
4.4 การทำงานของอุปกรณ์.....	56
4.4.1 ทดสอบการปิดอุปกรณ์	56
4.4.2 ทดสอบการเปิดอุปกรณ์	56
4.4.3 ทดสอบการเลือก Watt.....	57
4.4.4 ทดสอบการตรวจจับ Watt เกินกำหนด	58
4.4.5 ทดสอบการตรวจจับเปลวไฟ	59
4.4.6 ทดสอบการตรวจจับก๊าซ.....	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.7 ทดสอบการตรวจจับอุณหภูมิ.....	61
4.4.8 ทดสอบการรีเซ็ตและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์.....	61
4.5 ประเมินผลและวิเคราะห์ผลการประเมิน.....	62
บทที่ 5 สรุปผลข้อเสนอแนะ.....	63
5.1 สรุปผลและอภิปราย.....	63
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	63
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก คู่มืออุปกรณ์.....	67
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	72
โปสเตอร์โครงการ.....	89
ประวัติย่อผู้จัดทำโครงการ.....	91

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน	12
ตารางที่ 2.1 ตารางการเปรียบเทียบ	26
ตารางที่ 4.1 ทดสอบกับเปลวไฟของเทียนไข 1 เล่ม	59
ตารางที่ 4.2 ทดสอบกับเปลวไฟของเทียนไข 3 เล่ม	59
ตารางที่ 4.3 ผลการประเมิน	62

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบที่ 1.1 ภาพรวมระบบ 1.....	4
ภาพประกอบที่ 1.2 ภาพรวมของระบบ 2	4
ภาพประกอบที่ 1.3 ระบบเซิร์ฟเวอร์ 1.....	5
ภาพประกอบที่ 1.4 ระบบเซิร์ฟเวอร์ 2.....	5
ภาพประกอบที่ 1.5 จุดติดตั้งอุปกรณ์.....	5
ภาพประกอบที่ 1.6 ESP 32.....	6
ภาพประกอบที่ 1.7 MQ-2 Smoke Gas Sensor.....	6
ภาพประกอบที่ 1.8 DHT11 Sensor.....	6
ภาพประกอบที่ 1.9 Infrared IR Flame Detector Sensor.....	7
ภาพประกอบที่ 1.10 Relay 2ช่อง	7
ภาพประกอบที่ 1.11 จอOLED.....	7
ภาพประกอบที่ 1.12 Pzem 400t V3 Modul.....	7
ภาพประกอบที่ 1.13 Power supply	8
ภาพประกอบที่ 1.14 ตัวอย่างอุปกรณ์.....	9
ภาพประกอบที่ 1.15 หน้าเริ่มต้น	10
ภาพประกอบที่ 1.16 หน้าหลัก.....	10
ภาพประกอบที่ 1.17 หน้าควบคุมอุปกรณ์.....	11
ภาพประกอบที่ 1.18 บันทึกประวัติ.....	11
ภาพประกอบที่ 1.19 บันทึกประวัติ 2	12
ภาพประกอบที่ 2.1 ภาพประกอบ	13
ภาพประกอบที่ 2.2 จอOLED.....	14
ภาพประกอบที่ 2.3 Infrared IR Flame Detector Sensor.....	14
ภาพประกอบที่ 2.4 Relay Module	15
ภาพประกอบที่ 2.5 Pzem 400T V3 Module.....	16
ภาพประกอบที่ 2.6 DHT11 Digital Temperature and Humidity Sensor.....	16
ภาพประกอบที่ 2.7 MQ-2 Gas Sensor Module	17
ภาพประกอบที่ 2.8 ESP 32.....	19
ภาพประกอบที่ 2.9 Power Supply.....	20
ภาพประกอบที่ 2.10 แนวคิดIoT.....	21

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 2.11 NETPIE 2020	22
ภาพประกอบที่ 3.1 กรอบการดำเนินงาน.....	27
ภาพประกอบที่ 3.2 ออกแบบการทำงานของระบบ.....	28
ภาพประกอบที่ 3.3 แผ่นไม้อัด	28
ภาพประกอบที่ 3.4 terminals ขั้วต่อสายไฟ	29
ภาพประกอบที่ 3.5 จัดวางอุปกรณ์	29
ภาพประกอบที่ 3.6 ตัวต่อสายไฟ	30
ภาพประกอบที่ 3.7 การต่อสายไฟเข้าด้วยกัน.....	30
ภาพประกอบที่ 3.8 ด้านหน้าเต้ารับ	31
ภาพประกอบที่ 3.9 ด้านหลังเต้ารับ.....	31
ภาพประกอบที่ 3.10 ติดตั้งอุปกรณ์และต่อสายไฟเข้าอุปกรณ์	31
ภาพประกอบที่ 3.11 บล็อกยาง 4x8 นิ้ว.....	32
ภาพประกอบที่ 3.12 จัดวางอุปกรณ์ลงในบล็อกยาง	32
ภาพประกอบที่ 3.13 สายไฟ 1.5 SQ.MM.....	33
ภาพประกอบที่ 3.14 ประกอบอุปกรณ์เข้าด้วยกัน	33
ภาพประกอบที่ 3.15 ESP32 ESP-WROOM-32 Wi-Fi.....	34
ภาพประกอบที่ 3.16 Code WiFi Manager	34
ภาพประกอบที่ 3.17 การต่อสายไฟเข้า Relay.....	35
ภาพประกอบที่ 3.18 Code ควบคุมRelay	35
ภาพประกอบที่ 3.19 การต่อสายไฟเข้า PZEM	36
ภาพประกอบที่ 3.20 ตัววัดกระแสไฟ.....	37
ภาพประกอบที่ 3.21 Code PZEM 1	37
ภาพประกอบที่ 3.22 Code PZEM 2	38
ภาพประกอบที่ 3.23 Sensor.....	39
ภาพประกอบที่ 3.24 Code Sensor.....	39
ภาพประกอบที่ 3.25 Web Netpie2020.....	41
ภาพประกอบที่ 3.26 สร้าง Project	41
ภาพประกอบที่ 3.27 สร้างDevice.....	41
ภาพประกอบที่ 3.28 Keyที่ได้มา.....	42

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.29 Code เรียกใช้ไฟล์ Sensor	42
ภาพประกอบที่ 3.30 Code เชื่อมต่อ Netpie.....	42
ภาพประกอบที่ 3.31 ฟังก์ชัน reconnect().....	43
ภาพประกอบที่ 3.32 void loop	43
ภาพประกอบที่ 3.33 Code ส่งข้อมูลผ่าน MQTT.....	44
ภาพประกอบที่ 3.34 Device Shadow	44
ภาพประกอบที่ 3.35 Device Schema	45
ภาพประกอบที่ 3.36 ผลลัพธ์ใน Device Shadow	46
ภาพประกอบที่ 3.37 Application หน้าแรก	46
ภาพประกอบที่ 3.38 Code RESTful API GET	47
ภาพประกอบที่ 3.39 Code สั่งเปิดเต้ารับ.....	47
ภาพประกอบที่ 3.40 Code สั่งปิดเต้ารับ.....	47
ภาพประกอบที่ 3.41 Code Subscribe Topic	48
ภาพประกอบที่ 3.42 ฟังก์ชัน callback.....	48
ภาพประกอบที่ 3.43 Trigger	49
ภาพประกอบที่ 3.44 Hook.....	50
ภาพประกอบที่ 4.1 ค่าเซนเซอร์ตรวจจับแก๊ส.....	51
ภาพประกอบที่ 4.2 ค่าเซนเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ	52
ภาพประกอบที่ 4.3 ค่าเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ	52
ภาพประกอบที่ 4.4 ค่าเซนเซอร์ตรวจวัดกระแสไฟฟ้า	53
ภาพประกอบที่ 4.5 ค่าสถานะ Relay	53
ภาพประกอบที่ 4.6 ข้อมูลบน NETPIE2020	54
ภาพประกอบที่ 4.7 แสดงข้อมูลบนมือถือ	54
ภาพประกอบที่ 4.8 กดไปที่หน้าประวัติ.....	55
ภาพประกอบที่ 4.9 หน้าประวัติ	55
ภาพประกอบที่ 4.10 การเปิดอุปกรณ์.....	56
ภาพประกอบที่ 4.11 อุปกรณ์ปิด	56
ภาพประกอบที่ 4.12 เลือก Watt.....	57
ภาพประกอบที่ 4.13 การแสดง watt ที่อุปกรณ์.....	57

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 4.14 Watt เกินกำหนด	58
ภาพประกอบที่ 4.15 เมื่อ Watt เกินกำหนด.....	58
ภาพประกอบที่ 4.16 แสดงการแจ้งเตือนตรวจพบเปลวไฟ	60
ภาพประกอบที่ 4.17 แสดงการแจ้งเตือนตรวจพบก๊าซ	60
ภาพประกอบที่ 4.18 แสดงการแจ้งเตือนตรวจพบความร้อน.....	61
ภาพประกอบที่ 4.19 การรีเซ็ตอินเทอร์เน็ต.....	61
ภาพประกอบที่ 4.20 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต.....	62
ภาพประกอบที่ ก-1 เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ	68
ภาพประกอบที่ ก-2 รีเลย์.....	68
ภาพประกอบที่ ก-3 เซ็นเซอร์วัดกระแสไฟฟ้า	68
ภาพประกอบที่ ก-4 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT 11	69
ภาพประกอบที่ ก-5 เซ็นเซอร์ตรวจจับควันและแก๊ส.....	69
ภาพประกอบที่ ก-6 ESP32.....	69
ภาพประกอบที่ ก-7 ตัวแปลงไฟ.....	70
ภาพประกอบที่ ก-8 จอLCD.....	70
ภาพประกอบที่ ก-9 ต่ออุปกรณ์เพื่อพัฒนา.....	70
ภาพประกอบที่ ก-10 นำอุปกรณ์มาใส่กล่องเพื่อใช้งานจริง	71
ภาพประกอบที่ ข-1 หน้าเริ่มต้น	73
ภาพประกอบที่ ข-2 หน้าหลัก	74
ภาพประกอบที่ ข-3 เลือก Watt.....	75
ภาพประกอบที่ ข-4 ประวัติ.....	76
ภาพประกอบที่ ข-5 เลือกเวลา.....	76
ภาพประกอบที่ ข-6 เลือกข้อมูลที่ต้องการแสดง	77