

ระบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน: กดเพื่อขอความช่วยเหลือ

An Emergency Alarm System: Press for Helpเกียรติสิน กาญจนวนิชกุล¹, กนกวรรณ บุญก้อน, นวพร ลาดแก้ว และ นพชัย คงเจริญKiattisin Kanjanawanishkul¹, Kanokwan Bunkon, Nawaporn Ladkeaw and Noppachai Khongcharern

หน่วยวิจัยวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mechatronic Engineering Research Unit, Faculty of Engineering, Mahasarakham University

Received: February 4, 2019; Revised: April 17, 2019; Accepted: May 8, 2019; Published: June 25, 2019;

ABSTRACT – Feeling safe is very important to our health and well-being, particularly, when we have to stay home alone. Thus, the purposes of the research were to develop a transmitter and a receiver for an emergency alarm via a wireless network and an SMS, and to develop a system for an emergency alarm center. The transmitter and the receiver for an emergency alarm consists of a NodeMCU board, a GSM module, an EEPROM IC, indicating LEDs, an alarm speaker, an emergency push button, an on/off switch for power on and mode selection, and a power supply. Besides, a system for an emergency alarm center was implemented through a cloud platform. An emergency alarm was activated via a WiFi network or an SMS of a mobile phone. Device setting for both transmitter and receiver was done via a web browser. The power supply of the device can be both AC line with an adapter and internal batteries. The research findings showed that the 1) the transmitter and the receiver for an emergency alarm via a WiFi network and an SMS of a mobile phone function properly, 2) a system for an emergency alarm center can show status of each device properly, and 3) users were satisfied with the developed device since the device was easy-to-use.

KEYWORDS: Emergency alarm system; Wireless networks; SMS; Cloud platform, NodeMCU.

บทคัดย่อ – ความรู้สึกปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีของเรา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องอยู่ภายในบ้านตามลำพัง ดังนั้น โครงการวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาอุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส 2) พัฒนาระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉิน อุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินประกอบด้วย บอร์ด NodeMCU, โมดูลโทรศัพท์ระบบ GSM, หน่วยความจำถาวร, หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะการทำงาน, ลำโพงแจ้งเตือน, ปุ่มกดฉุกเฉิน, สวิตช์โยก เปิด-ปิดการทำงานและเลือกโหมด และ แหล่งจ่ายไฟ นอกจากนี้ ระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉินทำงานผ่านคลาวด์แพลตฟอร์ม การแจ้งเหตุฉุกเฉินสามารถกระทำผ่านเครือข่ายไร้สายแบบสายพายหรือเอสเอ็มเอสของระบบโทรศัพท์มือถือ การตั้งค่าของอุปกรณ์สามารถกระทำผ่านเว็บเบราว์เซอร์ แหล่งจ่ายไฟสามารถใช้ได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับร่วมกับตัวแปลงและแบตเตอรี่ภายใน ผลการวิจัยพบว่า 1) อุปกรณ์ส่งและรับสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายแบบสายพายและเอสเอ็มเอสของระบบโทรศัพท์มือถือทำงานได้อย่างถูกต้อง 2) ระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉิน สามารถแสดงสถานะของแต่ละอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 3) ผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจในอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งาน

คำสำคัญ: ระบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน, เครือข่ายไร้สาย, เอสเอ็มเอส, คลาวด์แพลตฟอร์ม, โหนดเอ็มซียู

1. บทนำ

ปัญหาความไม่ปลอดภัย เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้นคนในสังคม ซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ สูญเสียชีวิตหรือทรัพย์สินได้ เช่น ปัญหาอาชญากรรมที่เกิดจากการถูกปล้น การทำร้ายร่างกาย การข่มขืน หรือ ปัญหาอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกเคหสถาน ปัญหาอาชญากรรมและปัญหาอุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่ทุกคนในสังคมกังวลและให้ความสนใจที่จะแก้ไข เพื่อให้เกิดการสูญเสียให้น้อยที่สุด ดังนั้น จำนวนเหตุการณ์และระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ จึงเป็นตัวบ่งชี้ระดับความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้นคนในสังคม ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [1] พบว่า ไตรมาสหนึ่งปี 2561 คดีอาญารวม 96,690 คดี เพิ่มขึ้นจากไตรมาสเดียวกันของปี 2560 ร้อยละ 17.6 คดีอาชญากรรมมีสัดส่วนมากที่สุด คือ 79,355 คดี หรือ ร้อยละ 82.1 ของคดีอาญารวม ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.2 คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์สิน จำนวน 12,932 คดี เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2 ขณะที่คดีชีวิตร่างกายและเพศ มีจำนวน 4,403 คดี ข้อมูลดังกล่าว คือ ข้อมูลที่ได้จากการรับแจ้งความ ซึ่งหลายฝ่ายเชื่อว่า ยังมีคดีอาชญากรรมอีกจำนวนมากที่ไม่ได้แจ้งความถึงแม้ว่า ภาครัฐจะมีนโยบายที่ให้ความสำคัญกับการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรม เพื่อให้ประชาชนมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งจะเป็นการสร้างสังคมที่ปลอดภัย แต่ความรู้สึกลดความปลอดภัยของแต่ละบุคคลย่อมไม่สามารถสร้างขึ้นได้โดยง่าย [2] โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมและอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในเคหสถาน เมื่อต้องอยู่ตามลำพัง

การเสริมสร้างความปลอดภัย แม้จะเป็นการลดปัญหาความไม่ปลอดภัยต่างๆ ดังกล่าว ได้ แต่ก็ไม่ได้ลดปัญหาลงเป็นศูนย์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผู้ต้องอยู่ตามลำพัง หรือเป็นผู้สูงอายุหรือผู้พิการ ทพพลภาพ ที่อาจจะไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ด้นัก เช่น ปัญหาจากการถูกปล้น หรือ ถูกข่มขืน หรือ อุบัติเหตุ ซึ่งสามารถลดความสูญเสียได้ ถ้าหากผู้ให้ความช่วยเหลือสามารถเข้ามาช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้งที่ จึงเป็นที่มาของแนวคิดในการพัฒนาระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉิน

ระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉิน ทำได้หลายวิธี วิธีที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้โทรศัพท์เพื่อโทรแจ้งเหตุ โดยมีหมายเลขโทรศัพท์รับแจ้งเหตุโดยเฉพาะ แต่ในกรณีฉุกเฉิน ผู้ต้องการแจ้ง อาจจะอยู่ในภาวะตกใจ ไม่สามารถใช้โทรศัพท์มือถือได้

สะดวกและรวดเร็ว จึงได้มีผู้วิจัยพัฒนาระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉินแบบอื่นๆ เช่น ธีรพงศ์ ลีลาภาพและคณะ [3] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนสำหรับการร้องขอความช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน ผู้ร้องขอ เป็นกลุ่มคนที่อยู่ในเหตุการณ์ และ เมื่อไม่นานมานี้ Nass และ คณะ [4] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ชื่อว่า RESCUER เพื่อที่ประชาชนทั่วไป จะได้มีส่วนร่วมในการแจ้งเหตุฉุกเฉินไปยังศูนย์แจ้งเหตุและได้รับข้อมูลในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น คณะผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน คือ การกดปุ่มเดียว, การรับคำแนะนำ และการคุยโต้ตอบระหว่างผู้แจ้งและผู้รับแจ้ง ผลการทดสอบ พบว่า ทั้งสามรูปแบบสามารถทำให้ประชาชนทั่วไปปฏิสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชัน RESCUER ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ในกรณีฉุกเฉิน ผู้ต้องการแจ้ง อาจจะอยู่ในภาวะตกใจ ไม่สามารถใช้โทรศัพท์มือถือได้สะดวกและรวดเร็ว

บริษัท MobileHelp [5] ได้พัฒนาอุปกรณ์แบบกดปุ่มฉุกเฉินที่เชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนผ่านทางเครือข่ายระบบบลูทูธ ลักษณะของปุ่มกดจะมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาได้สะดวก สามารถกดได้ง่าย เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน แต่ผู้ใช้งานยังต้องมีโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนร่วมด้วย ซึ่งส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น บริษัท AlertOneServices [6] ได้พัฒนาอุปกรณ์ที่ชื่อว่า AlertOne ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มแจ้งเหตุฉุกเฉิน แล้วข้อความแจ้งเตือนจะถูกส่งไปยังศูนย์รับแจ้งเหตุโดยอัตโนมัติ แต่ในกรณีนี้ ผู้ใช้งาน ไม่สามารถแจ้งขอความช่วยเหลือไปยังญาติหรือผู้ดูแลได้ และด้วยข้อจำกัดของศูนย์รับแจ้งในประเทศไทย อาจจะไม่สามารถตอบสนองต่อทุกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ได้

จากข้อจำกัดของระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉินที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ คือ (1) เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส และ (2) เพื่อพัฒนาระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉิน แนวคิดในการออกแบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน นั่นคือ ผู้ใช้กดปุ่มเพียงปุ่มเดียว ผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยหวังว่า จะช่วยป้องกันหรือลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน สร้างสังคมที่มีความปลอดภัยมากขึ้น

2. วิธีการนำเสนอ

2.1 การศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในโครงการวิจัยนี้ คือ กลุ่มคนที่ต้องอาศัยอยู่ตามลำพัง ไม่มีผู้ดูแลที่อาศัยในบ้านเดียวกัน เช่น ผู้สูงอายุ หรือ ผู้พิการทุพพลภาพ หรือ กลุ่มคนที่ต้องอยู่คนเดียวในบ้าน เช่น พนักงานร้านค้า ในการศึกษา ได้สอบถามทั้งผู้ที่ต้องการใช้งานเองโดยตรงและผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ ซึ่งอาจจะเป็นญาติ หรือ หน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือ แล้วสรุปเป็นข้อกำหนดของการออกแบบ ดังนี้

- (1) ใช้งานง่าย ในสถานะฉุกเฉิน และ มีความน่าเชื่อถือ
- (2) สามารถพกพาได้สะดวก ใช้งานแบตเตอรี่ได้
- (3) สามารถแจ้งเหตุฉุกเฉินได้ทั้งในรูปแบบเอสเอ็มเอส (SMS), วิทยุ (WiFi), และ แอปพลิเคชัน Line บนโทรศัพท์มือถือ
- (4) มีหลอดไฟแสดงสถานะการกดปุ่มฉุกเฉิน
- (5) มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- (6) มีฝาครอบป้องกันกรณีผิดพลาด
- (7) มีลำโพงเตือนสำหรับอุปกรณ์ตัวรับ
- (8) ประหยัดพลังงาน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากความต้องการของกลุ่มเป้าหมายข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านทางเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอสของโทรศัพท์มือถือ การสื่อสารด้วยระบบเครือข่ายไร้สาย ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันแบบไร้สาย โดยมีการกำหนดมาตรฐานคือ IEEE 802.11 ซึ่งกำหนดโดย สถาบันวิชาชีพวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) ในปี ค.ศ. 1999, WiFi Alliance ถูกจัดตั้งขึ้น เพื่อเป็นสถาบันที่ตรวจสอบมาตรฐานของอุปกรณ์และความเข้ากันได้ของแต่ละผู้ผลิต โดยมีเครื่องหมายการค้า คือ WiFi ถ้าหากอุปกรณ์ผ่านการตรวจสอบ [7] ในโครงการวิจัยนี้ ได้ใช้บอร์ด NodeMCU ที่ใช้ตัวควบคุมชนิด ESP8266 เนื่องจากเป็นบอร์ดที่สามารถเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟได้ สามารถทำหน้าที่เป็น Access Point เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และ สามารถเขียนโปรแกรมในลักษณะเดียวกันกับบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมสูง [8] ในปัจจุบัน ได้มีการนำ NodeMCU มาประยุกต์ใช้

งานต่างๆ เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้าน (Home Security) [9] ที่ประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับแก้วร้าวไหล, ตัวตรวจจับควันและการตรวจจับการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ NodeMCU ยังสามารถใช้ร่วมกับ NETPIE ซึ่งเป็นคลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud Platform) ที่พัฒนาขึ้นโดยทีมงานวิจัยของไทย NETPIE ได้เปิดให้บุคคลทั่วไปใช้งานผ่านทางเว็บไซต์ <https://netpie.io> ผู้ใช้สามารถลงทะเบียนและจัดการตัวตนและสิทธิของแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ได้ นอกจากนี้ NETPIE ยังเป็น Middleware ที่ให้สิ่งต่างๆ (Things) มาติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันผ่านวิธีการส่งข้อความแบบ Publish/Subscribe ในส่วนของอุปกรณ์ที่เป็น Client นั้น NETPIE มี Client Library ที่เรียกว่า Microgear ทำหน้าที่สร้างและดูแลช่องทางสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับ NETPIE ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://github.com/netpieio> ในปัจจุบัน Microgear ได้ถูกออกแบบมารองรับ OS และ Embedded Board หลักๆ ที่เป็นที่ยอมรับทุกชนิด [10]

นอกจากการสื่อสารด้วยระบบเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟแล้ว โทรศัพท์มือถือก็เป็นการสื่อสารแบบไร้สายอีกชนิดหนึ่งที่กลายเป็นส่วนสำคัญในการใช้ชีวิตของผู้คนในสังคมสมัยใหม่ [11] ฟังก์ชันหนึ่งของโทรศัพท์มือถือที่ได้รับการยอมรับจนเป็นบริการพื้นฐาน คือ บริการส่งข้อความสั้น (Short Message Service: SMS) ซึ่งเป็นการส่งข้อความสั้นๆ ระหว่าง 2 ฝ่ายบนเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ในการใช้บริการ SMS ผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือจะมี Short Message Service Center ทำหน้าที่ให้บริการส่ง SMS ไปยังโทรศัพท์มือถือปลายทาง จำนวนตัวอักษรสูงสุดในการส่งหนึ่งครั้ง คือ 140 สำหรับการเข้ารหัสแบบ 8 บิต หรือ 160 ตัวอักษร เมื่อใช้การเข้ารหัสแบบ 7 บิต ในการส่งข้อความภาษาอื่นๆ จะมีการเข้ารหัสแบบ 16 บิต ซึ่งจะทำให้จำนวนตัวอักษรสูงสุดของข้อความลดลงเหลือ 70 ตัวอักษร[11] ในปัจจุบัน ได้มีการนำ SMS มาประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การแจ้งข่าว การแจ้งเตือน การส่งข้อมูลในรูปแบบของใบนารี ด้วยความสามารถดังกล่าว คณะผู้วิจัย จึงได้ใช้โมดูลโทรศัพท์รุ่น Goouuu Tech IoT-GA6 ซึ่งเป็นโมดูลสำหรับการสื่อสารด้วยระบบ GSM (Global System for Mobile Communication) โมดูลนี้รองรับการทำงานทั้งแบบส่งข้อความ SMS และ เสียง สามารถเชื่อมต่อกับตัวควบคุมต่างๆ ผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบวงจร ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

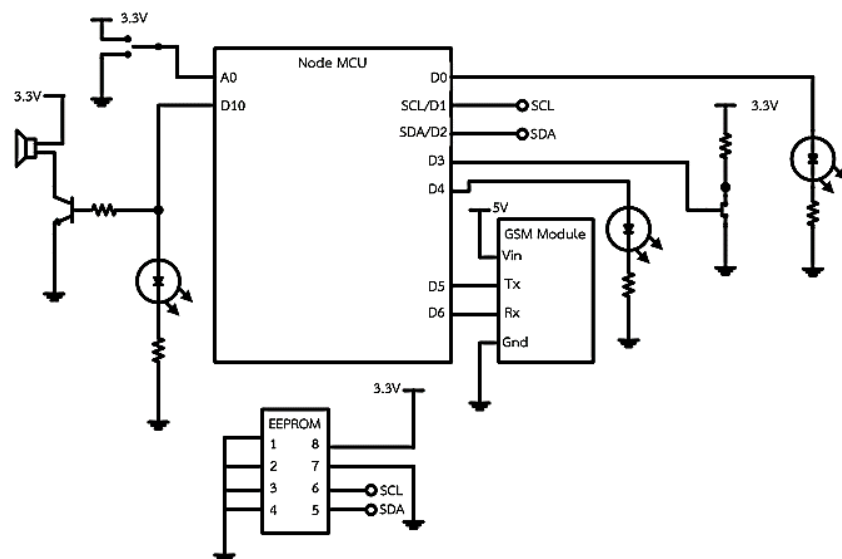
- Device Code เป็นตัวแปรเก็บรหัสเฉพาะของอุปกรณ์แต่ละตัว และ ใช้เป็นชื่ออ้างอิงในคลาวด์แพลตฟอร์มอีกด้วย

- SMS Phone No. เป็นตัวแปรเก็บหมายเลขโทรศัพท์ที่
ผู้ใช้ ต้องการให้ส่งข้อความผ่านเอสเอ็มเอส เพื่อแจ้งเหตุ ได้รับ
ข้อความอาจจะเป็นโทรศัพท์มือถือของผู้ดูแลโดยตรง หรือ
อุปกรณ์รับการแจ้งเหตุที่พัฒนาขึ้นในโครงการวิจัยนี้ได้

- Line Token เป็นตัวแปรเก็บค่า Line Token สำหรับการใช้งาน Line Notify ซึ่งจะเป็นการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านทางแอปพลิเคชัน Line บนโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน

- Alarm เป็นตัวแปรเก็บรูปแบบของการแจ้งเตือน ซึ่งประกอบด้วย SMS, WiFi และ แอปพลิเคชัน Line

ในการบันทึกค่าตัวแปรทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น
กระทำได้ด้วยการโยกสวิตช์เลือกโหมดการทำงาน ซึ่งมี 2
โหมด คือ Ad-hoc และ Infrastructure สำหรับโหมด Ad-hoc
จะใช้สำหรับกรณีบันทึกค่า โดยผู้ใช้ต้องเชื่อมต่อกับบอร์ด
NodeMCU ที่ทำหน้าที่เป็น Access Point ของตัวอุปกรณ์แล้ว
เปิดเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อตั้งค่าต่างๆ ผ่าน IP
Address ของอุปกรณ์ ดังรูปที่ 2 เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม Submit
อุปกรณ์จะทำการบันทึกค่าต่างๆ ลง EEPROM



← → ↻ ⓘ Not secure | 192.168.4.1

Hello from Emergency Alarm System at 192.168.4.1

Device Code: E000

WiFi SSID: Pwd:

SMS to Phone No.(e.g.,0871234567):

Balance and Expiry Date to Phone No.(e.g.,0871234567):

Line Token:

Name (English only):

Alarm: ☒ Phone (SMS) ☐ WiFi ☐ Line

รูปที่ 2. แสดงการตั้งค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์

(2) โมดูลโทรศัพท์ระบบ GSM (Gooouu Tech IOT-GA6) ทำหน้าที่ส่งและรับข้อความในรูปแบบของเอสเอ็มเอส เชื่อมต่อกับบอร์ด NodeMCU ผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม อุปกรณ์จะส่งข้อความผ่านเอสเอ็มเอส ไปยังหมายเลขโทรศัพท์ที่ระบุไว้ (SMS Phone No.) เพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉิน ส่วนทางด้านฝ่ายรับ ถ้าหากเป็นโทรศัพท์มือถือ ข้อความในรูปแบบเอสเอ็มเอส ก็จะปรากฏขึ้นในโทรศัพท์มือถือ แต่ถ้าฝ่ายรับใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นในบทความนี้ การแจ้งเหตุ จะมีหลอดไฟแอลอีดี และเสียงเตือนดังผ่านลำโพง

(3) ปุ่มกดฉุกเฉิน เชื่อมต่อกับบอร์ด NodeMCU ผ่าน GPIO ต้องจรรถลักษณะ Active Low นั่นคือ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม จะได้ลอจิก Low และสัญญาณที่ได้ นำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบ Interrupt เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการทันที

(4) หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะ มี 3 ดวง คือ แสดงสถานะของการเชื่อมแบบ Ad-hoc หรือ Infrastructure, แสดงสถานะการใช้งานโมดูลโทรศัพท์, และ แสดงสถานะของการรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน

(5) ลำโพงดังแจ้งเตือน เมื่อได้รับการแจ้งเหตุฉุกเฉิน

(6) สวิตช์โยกแบบ On-Off-On ทำหน้าที่เปิด-ปิดการทำงานของอุปกรณ์และเลือกโหมดการทำงานระหว่าง Ad-hoc และ Infrastructure

(7) แหล่งจ่ายไฟ ใช้แบตเตอรี่แบบ 18650 Li-ion 2 ก้อน พร้อมวงจรประจุไฟ ซึ่งใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ทั้งหมด ในการทดสอบพบว่า สามารถจ่ายไฟต่อเนื่องได้ประมาณ 24 ชั่วโมง ซึ่งเพียงพอการใช้งานใน 1 วัน ดังนั้น

ข้อเสนอแนะที่สำคัญ สำหรับผู้ใช้งาน คือ ควรจะประจวบแต่เดี๋ยวก่อน

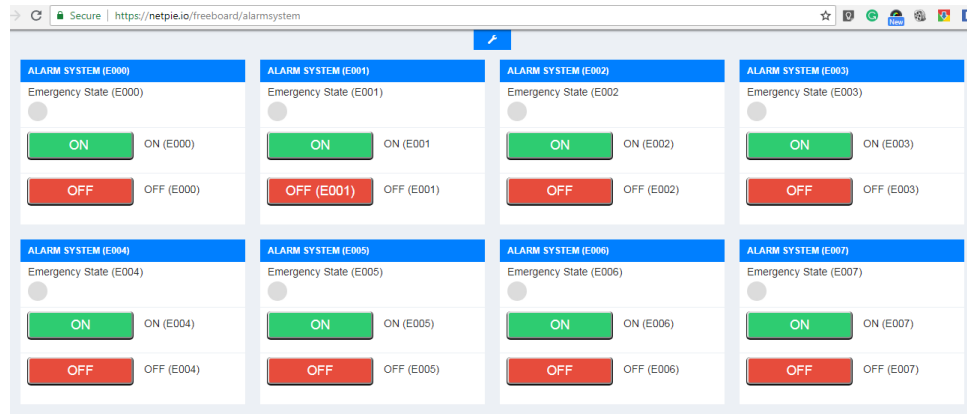
(8) บอร์ด NodeMCU ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ และ ประมวลผล

2.4 การออกแบบระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านคลาวด์แพลตฟอร์ม

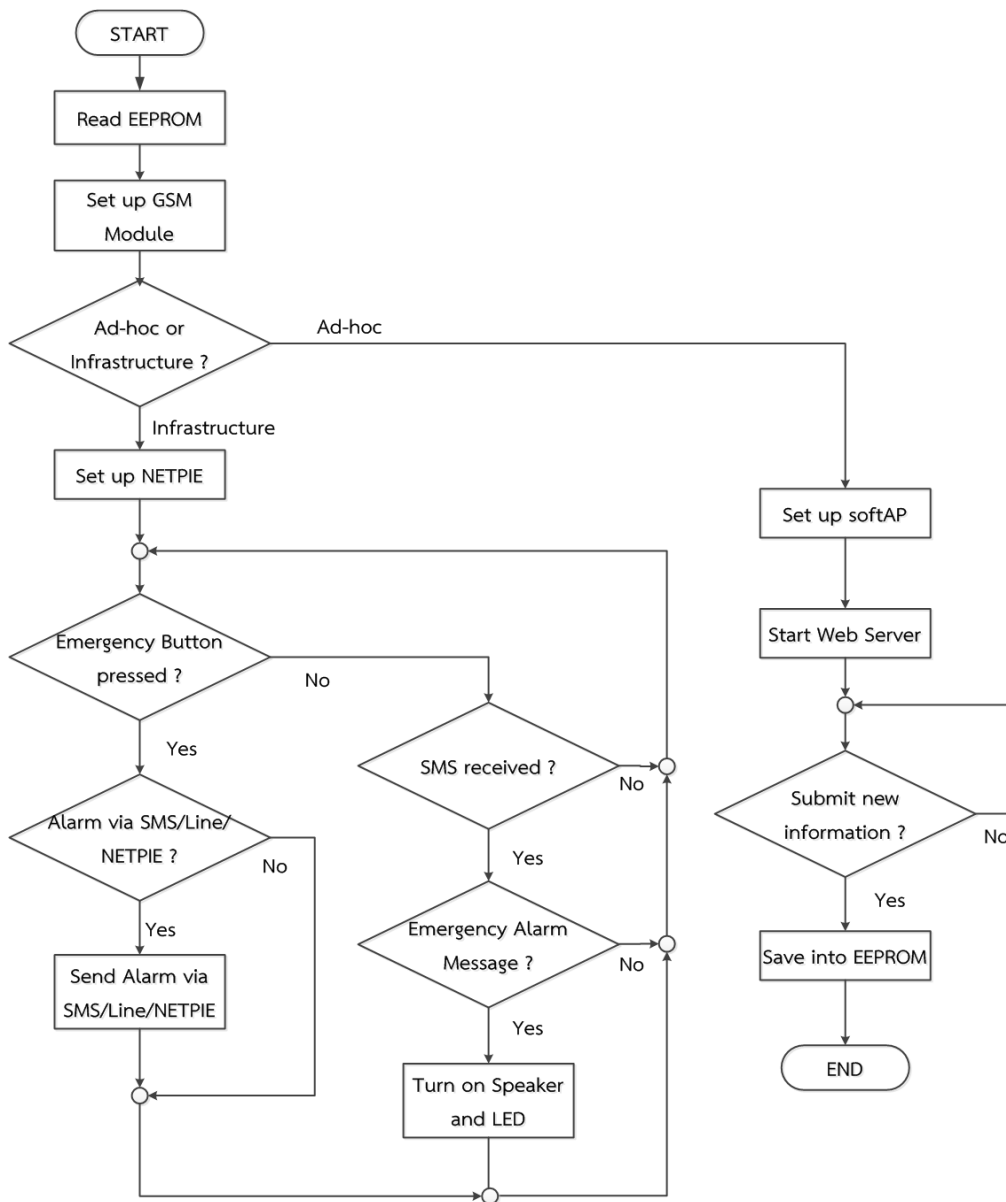
การใช้งานจะใช้คลาวด์แพลตฟอร์มของ NETPIE (<http://www.netpie.io>) ทำให้อุปกรณ์ตัวส่ง สามารถส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ตัวรับผ่าน NETPIE ได้โดยอุปกรณ์ตัวส่งและอุปกรณ์ตัวรับ อยู่คนละพื้นที่ได้ และยังสามารถแสดงผลผ่าน Dashboard ของ NETPIE ดังรูปที่ 3 ได้

2.5 ผังการทำงาน

ผังการทำงานเป็นดังรูปที่ 4 เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเลือกโหมดของเครือข่ายไร้สายโดยใช้สวิตช์โยก ถ้าหากโยกไปทาง Ad-hoc อุปกรณ์จะทำหน้าที่เป็น Web Server ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อเพื่อตั้งค่าให้กับอุปกรณ์ได้ แต่ถ้าหากผู้ใช้งานเลือกเป็น Infrastructure จะเป็นการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์มและ Line Notify เมื่อมีการกดปุ่มฉุกเฉิน อุปกรณ์จะตรวจสอบว่า ผู้ใช้งานต้องการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านช่องทางใดบ้าง ในส่วนของการทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์รับ อุปกรณ์จะรอรับข้อความจากเอสเอ็มเอสแล้วค้นหาข้อความที่กำหนดไว้เพื่อขอความช่วยเหลือ ถ้าหากข้อความที่ได้รับตรงตามที่กำหนด ลำโพงและหลอดไฟแอลอีดีก็จะทำงาน มีเสียงดัง



รูปที่ 3. แสดงหน้าจอ Dashboard ของระบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน บน NETPIE



รูปที่ 4. แสดงผังการทำงานของระบบโดยรวม

3. ผลการทดลอง

3.1 ผลการพัฒนาอุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเตือนภัยกรณี

ฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาอุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส โดยนำความต้องการของผู้ใช้งาน มาวิเคราะห์ เพื่อจัดสร้างอุปกรณ์ดังแสดงในรูปที่ 5 และ มีส่วนประกอบภายในดังรูปที่ 6

จากรูปที่ 6 อุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส ประกอบด้วย (1) บอร์ด NodeMCU (2) โมดูลโทรศัพท์ (3) หน่วยความจำ EEPROM (4) ลำโพง (5) หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะการทำงาน (6) ปุ่มกดฉุกเฉิน (7) สวิตช์โยก เปิด-ปิดการทำงานและเลือกโหมด และ (8) แหล่งจ่ายไฟ



รูปที่ 5. แสดงลักษณะภายนอกของอุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส



รูปที่ 6. แสดงส่วนประกอบภายในของอุปกรณ์

3.2 ผลการทดลองใช้อุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส

คณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้อุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอส ที่พัฒนาขึ้น ทั้งในห้องปฏิบัติการและทดสอบจริงในที่อยู่อาศัยของกลุ่มเป้าหมาย การทดสอบฟังก์ชันการทำงานในห้องปฏิบัติการ เป็นดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงานในห้องปฏิบัติการ พบว่าทุกฟังก์ชันการทำงานที่ได้ออกแบบไว้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ 7 ซึ่งแสดงผลจากรายการ 6 ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. แสดง ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงานในห้องปฏิบัติการ

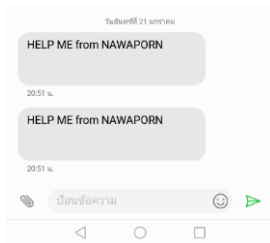
รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1. โหมดการทำงานระหว่าง Ad-hoc และ Infrastructure	✓
2. การบันทึกค่าลงใน EEPROM ในโหมดของ Ad-hoc	✓
3. การอ่านค่าจาก EEPROM	✓
4. หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะการทำงานของโหมด Ad-hoc และ Infrastructure	✓
5. หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะการทำงานของโมดูลโทรศัพท์	✓
6. ผลการทำงาน เมื่อกดปุ่มฉุกเฉิน ทั้งการส่งและการรับ	
- การส่งแจ้งเหตุผ่านเอสเอ็มเอส	✓
- การส่งแจ้งเหตุผ่าน Line Notify	✓
7. หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะการทำงานและลำโพง เมื่อได้รับข้อความขอความช่วยเหลือ	✓

✓ หมายถึง อุปกรณ์ทำงานได้ถูกต้อง

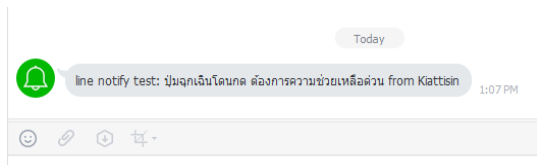
ในการนำไปใช้งานจริง คณะผู้วิจัยได้ทดสอบติดตั้งใน จ. มหาสารคาม จำนวน 4 หลัง โดย 2 หลัง (บ้านหลังที่ 1 และหลังที่ 2) ใช้การแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเอสเอ็มเอสเท่านั้น เนื่องจากผู้ใช้งาน ไม่มีบริการเครือข่ายไร้สายแบบวางสาย

ในขณะที่บ้านอีก 1 หลัง (บ้านหลังที่ 3) ใช้เฉพาะเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟ เนื่องจากไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายสำหรับโทรศัพท์ ส่วนหลังสุดท้าย (บ้านหลังที่ 4) คณะผู้วิจัยได้ทดสอบทั้งกรณีที่ใช้เอสเอ็มเอส และ เครือข่ายไร้สายแบบไวไฟ ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ 8 และ 9 สำหรับบ้านหลังที่ 1 และ หลังที่ 3 ตามลำดับ

ในการทดสอบ บ้าน 2 หลัง ที่ใช้เฉพาะเอสเอ็มเอส จะกำหนดให้ส่งแจ้งเตือนกันเอง ในขณะที่ บ้านอีก 2 หลัง จะให้ส่งแจ้งเตือนกันเองเช่นกัน แต่สำหรับบ้านหลังที่ไม่ต้องการเสียค่าใช้จ่ายสำหรับโทรศัพท์ จะให้ส่งเอสเอ็มเอสไปยังหมายเลขโทรศัพท์ส่วนตัวของเจ้าของบ้านแทน ระยะเวลาในการทดสอบ 1 สัปดาห์ พบว่า ได้มีการจำลองกดปุ่มฉุกเฉิน วันละ 1 ครั้ง จนครบ 7 วัน และ มีการปรับแบตเตอรี่ ในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น ผลการทดลองได้ผลตามตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นรับแจ้งเตือนได้ถูกต้องทุกครั้ง

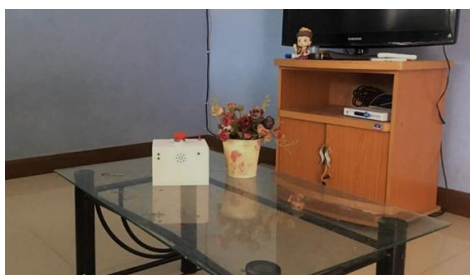


(ก)



(ข)

รูปที่ 7. แสดงผลการส่งแจ้งเตือนฉุกเฉินผ่าน
(ก) เอสเอ็มเอส และ (ข) Line Notify



รูปที่ 8. แสดงการวางอุปกรณ์ในบ้านหลังที่ 1



รูปที่ 9. แสดงการวางอุปกรณ์ในบ้านหลังที่ 3

คณะผู้วิจัยได้สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งาน เนื่องจากใช้งานง่าย แต่ต้องการให้ใช้งานได้นานกว่านี้ ไม่จำเป็นต้องประจุแบตเตอรี่ทุกวัน

ตารางที่ 2. แสดงผลการทดสอบใช้การแจ้งเตือนฉุกเฉินจากบ้าน 2 หลังในกรณีที่แจ้งเตือนฉุกเฉินผ่านเอสเอ็มเอสเท่านั้น

วันที่	บ้านหลังที่ 1	บ้านหลังที่ 2
1	✓	✓
2	✓	✓
3	✓	✓
4	✓	✓
5	✓	✓
6	✓	✓
7	✓	✓

✓ หมายถึง ได้รับการแจ้งเตือนถูกต้อง

หลังจากทดสอบครบ 7 วันเพื่อจำลองการกดปุ่มฉุกเฉินแล้ว คณะผู้วิจัยได้นำไปติดตั้งใช้งานจริงในบ้านผู้สูงอายุที่ต้องอยู่ตามลำพัง เนื่องจากผู้ดูแลอาศัยอยู่คนละแห่ง โดยติดตั้งเป็นระยะเวลา 2 เดือน และใช้เฉพาะเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟพบว่า ตลอดระยะเวลา 2 เดือน มีการกดปุ่มฉุกเฉิน 1 ครั้ง เนื่องจากผู้สูงอายุมีอาการไม่สบาย เวียนศีรษะ ผู้ดูแลได้รับแจ้งขอความช่วยเหลือทั้งจากอุปกรณ์ตัวรับและผ่าน Line Notify จึงได้เข้ามาดูแลผู้สูงอายุ จากเหตุการณ์ดังกล่าว จะเห็นได้ชัดเจนว่า การช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้งที่สามารถลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งอาจจะประเมินค่าไม่ได้

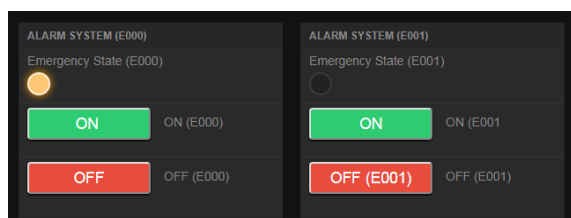
3.3 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านคลาวด์แพลตฟอร์ม

คณะผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านคลาวด์แพลตฟอร์ม โดยแสดงผลในรูปแบบของ Dashboard บน NETPIE ดังรูปที่ 10 และผ่านตารางที่ 3. แสดงผลการทดสอบใช้การแจ้งเหตุฉุกเฉินจากบ้าน 2 หลังในกรณีที่ใช้เครือข่ายไร้สายแบบวายฟาย

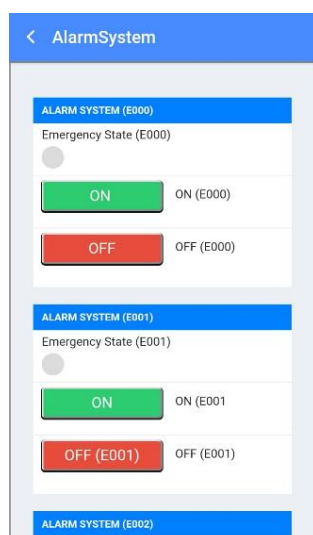
NETPIE Mobile Apps ดังรูปที่ 11 คณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบดังกล่าวนี้ พบว่า สามารถส่งแจ้งเหตุไปยังอุปกรณ์รับตาม Device Code ที่ระบุได้อย่างถูกต้อง และสามารถแสดงสถานะการแจ้งเหตุฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง

วันที่	บ้านหลังที่ 3			บ้านหลังที่ 4		
	Line Notify	เอสเอ็มเอสของเจ้าของบ้าน	NETPIE	Line Notify	เอสเอ็มเอสของอุปกรณ์	NETPIE
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ หมายถึง ได้รับการแจ้งเตือนถูกต้อง



รูปที่ 10. แสดงผลผ่าน Dashboard ของ NETPIE



รูปที่ 11. แสดงผลผ่าน NETPIE Mobile Apps บนโทรศัพท์มือถือ

4. บทสรุปและการอภิปรายผล

บทความวิจัยนี้ได้พัฒนาอุปกรณ์ส่งและรับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านเครือข่ายไร้สายและเอสเอ็มเอสซึ่งมีส่วนประกอบ 8 ส่วน คือ 1) บอร์ด NodeMCU 2) โมดูลโทรศัพท์แบบ GSM 3) หน่วยความจำถาวร 4) หลอดไฟแอลอีดีแสดงสถานะการทำงาน 5) ลำโพงแจ้งเตือน 6) ปุ่มกดฉุกเฉิน 7) สวิตช์โยก เปิด-ปิด การทำงานและเลือกโหมด และ 8) แหล่งจ่ายไฟ ในการทดลอง มีจุดประสงค์เพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉินได้ด้วยการกดเพียงปุ่มเดียว การแจ้งเหตุฉุกเฉินเพื่อขอความช่วยเหลือจะถูกส่งใน 3 รูปแบบ คือ ข้อความเอสเอ็มเอส, คลาวด์แพลตฟอร์ม และ Line Notify จากการทดลองพบว่า ฟังก์ชันการทำงานทุกส่วน ทำงานได้ถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้ ทั้งในการทดลองในห้องปฏิบัติการ และ ทดสอบในสถานที่ใช้งานจริง ในขณะที่ระบบศูนย์รวมการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านคลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE สามารถแสดงผลการทำงานได้อย่างถูกต้องเช่นเดียวกัน

ในการนำอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนี้ ไปใช้งาน ควรตรวจสอบเสถียรภาพของเครือข่ายไร้สายแบบวายฟายในกรณีที่ต้องการแจ้งขอความช่วยเหลือผ่าน Line Notify และ คลาวด์

แพลตฟอร์ม รวมถึงควรตรวจสอบคุณภาพของสัญญาณโทรศัพท์มือถือในกรณีที่ต้องการแจ้งขอความช่วยเหลือผ่านข้อความเอสเอ็มเอส งานวิจัยในอนาคต คณะผู้วิจัยจะลดปริมาณพลังงานที่ใช้ เพื่อให้สามารถใช้งานอุปกรณ์นี้ ได้นานมากขึ้น, ควรแจ้งขอความช่วยเหลือผ่านข้อความเอสเอ็มเอสที่เป็นภาษาไทย และ ติดตั้งโมดูลจีพีเอสเพื่อระบุตำแหน่งในการขอความช่วยเหลือได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนภายใต้โครงการการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, ภาวะสังคมไทยไตรมาสหนึ่ง ปี 2561, ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 เดือน พฤษภาคม 2561.
- [2] ศศิกัญจน์ ศรีโสภณ, “ความปลอดภัยและความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมในสภาพแวดล้อมชุมชนอยู่อาศัยย่านเก่า เขตพระนคร กรุงเทพฯ กรณีศึกษา ชุมชนตรอกศิลป์-ตรอกตีกลิ้ง,” *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน, หน้า 1517 – 1533, 2558.
- [3] ชีรพงศ์ ลีลาภาพ, ธนวัฒน์ กุศลเนิน, และ ชัชกร จอมอุดม, “การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสำหรับร้องขอความช่วยเหลือฉุกเฉินจากกลุ่มคน,” *Journal of Information Science and Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 20-31, 2017.
- [4] C. Nass, J. Jung, E. Groen, K. Villela, and K. Holl, “Interaction Modes for Emergency Mobile Apps,” *Mobile Information Systems*, vol. 2018, article ID 3437957, pp. 1-24, 2018.
- [5] MobileHelp, “Product – MobileHelp Classic,” [online]. Available: <https://www.mobilehelp.com/products/mobilehelp-classic>. [Accessed Feb. 3, 2019].

- [6] Alert-1, “Product – Home Medical Alert,” [online]. Available: <https://www.alert-1.com/system/medical-alert-system/504>. [Accessed Feb. 3, 2019].
- [7] M. Gast, “802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide,” O'Reilly Media, Inc., 2005.
- [8] ชีรวิธ จิตพรมมา และ ชัยวัฒน์ ลิ่มพรจิตรวิไล, “เริ่มต้นเรียนรู้และพัฒนาอุปกรณ์ IoT กับ NodeMCU,” บริษัท อินโนเวติฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด, 2560.
- [9] ไพโรจน์ เหลืองวงศกร, วรพล ลีลาเกียรติสกุล, สุรณพรี ภูมิวิศิสาร, และ พัชรวิทย์ พิพัฒน์ธนอุดมดี, “Home Surveillance Security Systems Using an ESP8266 Embedded Device,” *Journal of Information Science and Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 44-55, 2017.
- [10] ชีรวิธ จิตพรมมา และ ชัยวัฒน์ ลิ่มพรจิตรวิไล, “เริ่มต้นใช้งาน NETPIE กับ ESP8266/NodeMCU-12E,” บริษัท อินโนเวติฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด, 2560.
- [11] J. Brown, W. Shipman, and R. Vetter, “SMS: The short message service,” *Computer*, vol. 40, no. 12, pp. 106 – 110, 2008.