



การพัฒนาาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน
Development of Light On-Off system with Micro Sensor with Application via Smart Phone.

อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล^{1*}, พิตรี ยะปา², และอัลนิสฟาร์ เจเดือรามะ³

Apirak Phunphanasakul^{1*}, Fitree Yahpa², and Annisfa Jehdueramae³

¹อาจารย์ประจำ, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

¹Lecturer, Department of Information Technology, Faculty of Science and Technology, Hatyai University.

^{2,3}นักศึกษาระดับปริญญาตรี, หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

^{2,3}Undergraduate student, Department of Information Technology, Faculty of Science and Technology, Hatyai University.

*Corresponding author, E-mail : apirak@hu.ac.th.

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของผู้คนมากขึ้น การเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าสู่อินเทอร์เน็ตทำให้การควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในครัวเรือนหรือที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Internet of Things (IoT) มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลเป็นอย่างมาก โดยเทคโนโลยี IoT กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อแทบทุกภาคอุตสาหกรรม คาดการณ์ว่าจำนวนอุปกรณ์ IoT ที่ใช้ทั่วโลกจะสูงถึง 60,700 ล้านเครื่องภายในปี 2567 เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ที่มี 19,900 ล้านเครื่อง มีการเติบโตเฉลี่ย 20.35% ต่อปี แสดงถึงความต้องการใช้เทคโนโลยี IoT ในระดับสูงมากในโลก เป็นที่น่าสังเกตว่าลักษณะการเข้ามาของเทคโนโลยี IoT สำหรับผู้บริโภคหรือผู้ประกอบการทั่วไปมักจะอยู่ในรูปแบบของบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) หรือ ฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farming) สามารถควบคุมจากภายในบ้านหรือผ่านไมโครเซนเซอร์หรือผ่านแอปพลิเคชันและเมื่อเชื่อมเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถควบคุมจากสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์ได้จากจุดใดก็ตาม ช่วยให้การดำรงชีวิตมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น

การพัฒนาาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เป็นพัฒนาระบบด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU v.2 เป็นตัวคุมใช้เซ็นเซอร์เสียงให้การสั่งการเปิดไฟฟ้าด้วยเสียงปรบมือ ใช้โปรแกรม Arduino IDE สำหรับเขียนคำสั่งโปรแกรมควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ และใช้แอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ตโฟนในการคุมอุปกรณ์



ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการที่จะควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าในกรณีที่ต้องใช้เวลาในการเดินมาเปิด-ปิดไฟฟ้าที่สวิตช์ให้ไม่เสียเวลาการเปิด-ปิดไฟฟ้าสามารถทำได้โดยทันทีโดยใช้เสียงผ่านไมโครเซนเซอร์ และได้สร้างแอปพลิเคชันขึ้นมาเพื่อตรวจสอบสถานะของไฟฟ้าว่าอยู่ สถานะเปิด-ปิด สามารถควบคุมไฟฟ้าให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อที่จะให้เป็นการประหยัดพลังงานและสะดวกต่อการใช้งานอีกด้วย

การประเมินคุณภาพของระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน มีการประเมิน 2 รูปแบบ คือ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่าประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี ($\bar{X} = 4.10$) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.19$)

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง , ระบบเปิดปิดไฟ, แอปพลิเคชันบนมือถือ

Abstract

Nowadays, Internet of Things (IoT) technology is becoming more and more important in people's daily lives, connecting things to the internet, controlling devices more freely, such as controlling appliances. Within the household or working over the internet. It is worth noting that the entry of IoT technology for consumers or entrepreneurs Usually in the form of a smart home or Smart Farming can be controlled from home by microsensors and when connected to the internet, allowing control from a smartphone, tablet or computer from any location helping to make life more convenient

Development of Lights on-off System with micro Sensors with applications via Smartphone is a system development using Internet of Things (IoT) technology, using the microcontroller NodeMCU v.2 as a controller, using voice sensors to control the electric opening by applause, using the Arduino IDE programming to control hardware and use the Blynk application on a smartphone to control the device via the internet for human needs to control the on-off of the electricity. In the case that it takes time to walk to turn on-off the electricity at the switch, do not waste time. On-off the electricity can be done immediately by using sound through the microsensor and created an application to check the status of electricity that is On-off status able to control electricity to work efficiently and in order to be energy-saving and easy to use as well can be controlled from home or through Microsoft or connected to the Internet, allowing control from



home to go well. Increased comfort, safety when away from home, and reduced energy use to meet human needs in order to control the on-off of the electricity that requires time to walk to turn on-off the electricity. That does not need to waste time on-off. The electricity can be used immediately by voice through the micro and has been created to check the status of electricity that is Open-close status to meet human needs In order to make the electrical operation more convenient And able to control electricity to work efficiently and in order to be energy-saving and easy to use as well

Evaluation Light on-off System by micro sensor with Application via Smart Phone. has 2 form by evaluating system performance by experts and evaluate the satisfaction of users. The results of the evaluation by relevant users found that The efficiency of the system that has been developed At a good level ($\bar{x} = 4.10$). And the results of evaluating the satisfaction with the use of the tool by the users found that users are satisfied with the tools that are developed as a whole at a good level ($\bar{x} = 4.19$)

Keyword: Internet of Thing , Light on-off system , Mobile Application

บทนำ

โลกในยุคปัจจุบันล้วนแล้วแต่ต้องพึ่งพาพลังงานในการดำเนินชีวิต และมีอัตราความต้องการเพิ่มสูงขึ้นทุกปีตามจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามจากข้อมูลพบว่า แหล่งพลังงานที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปยิ่งใช้สอยมากก็ยิ่งทำให้ทรัพยากรลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ และอาจจะหมดไปในอนาคตอันใกล้ อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวได้ทวีความรุนแรงมากขึ้น สาเหตุหนึ่งมาจากการใช้พลังงานที่ฟุ่มเฟือย เช่น การเปิดหลอดไฟส่องสว่างในห้องที่ไม่มีคนใช้หรือ การเปิดไฟส่องสว่างตามทางเดินภายในอาคารที่ไม่มีผู้คนสัญจร ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์จากปัญหาข้างต้น โดยสามารถสรุปปัญหาต่างๆได้

ปัญหาจากการใช้พลังงานสิ้นเปลือง เนื่องจากเกิดปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าไปอย่างฟุ่มเฟือย ทำให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์ คือ มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นและทำให้เกิดผลกระทบต่อปัญหา สิ่งแวดล้อม ปัญหาจากอันตรายการลัดวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน สาเหตุในการเกิดอันตรายขึ้นเนื่องมาจากลัดวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร, ไฟฟ้าดูด ปัญหาจากการตรวจสอบ เนื่องจากทำให้เสียเวลาในการวนกลับมาดูสถานะของไฟฟ้า การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า และทำให้เกิดปัญหาการลัดวงจร

Internet of Things (IoT) เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัล โดยเทคโนโลยี IoT กำลังเติบโตอย่างก้าวกระโดดและส่งผลกระทบต่อแทบทุกภาคอุตสาหกรรม คาดการณ์ว่าจำนวน



อุปกรณ์ IoT ที่ใช้ทั่วโลกจะสูงถึง 60,700 ล้านเครื่องภายในปี 2567 เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ที่มี 19,900 ล้านเครื่อง มีการเติบโตเฉลี่ย 20.35% ต่อปี แสดงถึงความต้องการใช้เทคโนโลยี IoT ในระดับสูงมากในโลก

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเอาเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาแก้ปัญหา โดยการคิดค้นระบบควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยเทคโนโลยีที่ทันสมัยปลอดภัยและสะดวกที่จะช่วยในการควบคุม เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ง่ายขึ้น เพียงแค่ใช้สมาร์ทโฟนที่มีการต่ออินเทอร์เน็ตในการควบคุมการเปิด-ปิด หรือสั่งการผ่านเซ็นเซอร์ เซนเซอร์เสียง เป็นต้น เป็นผลให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกและมีเวลามากขึ้นด้วยการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ทำให้เกิดความสะดวกรบาย ปลอดภัย และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซ็นเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน
2. เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซ็นเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินชีวิตเป็นอันมาก เทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีทำให้การสร้างที่พักอาศัยมีคุณภาพมาตรฐาน สามารถผลิตและให้บริหารต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์มากขึ้น เทคโนโลยีทำให้ระบบการผลิตสามารถผลิตสินค้าได้เป็นจำนวนมากมีราคาถูกลง สินค้าได้คุณภาพ เทคโนโลยีทำให้มีการติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก การเดินทางเชื่อมโยงถึงกันทำให้ประชากรในโลกติดต่อรับฟังข่าวสารกันได้ตลอดเวลา ด้วยเหตุเหล่านี้ผู้วิจัย จึงเห็นความสำคัญที่จะนำเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซ็นเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวความคิดเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซ็นเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนมีแนวคิดและทฤษฎี ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things: IoTs)

Kevin Ashton (1999) ได้กล่าวถึงอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things: IoTs) ถูกคิดค้นภายใต้โครงการที่ชื่อ “Auto-ID Center” ที่มหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology จากเทคโนโลยี RFID ที่จะทำให้เป็นมาตรฐานระดับโลกสำหรับ RFID Sensors ต่าง ๆ ที่จะเชื่อมต่อกันได้ ต่อมาในยุคหลังปี 2000 โลกมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นจำนวนมาก และมีการใช้คำว่า Smart ซึ่งในที่นี้คือ smart device, smart grid, smart home, smart network, smart intelligent transportation.



Kevin Ashton นิยามมันไว้ว่าเป็น “internet-like” หรือพูดง่าย ๆ ก็คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถสื่อสารพูดคุยกันเองได้ ซึ่งศัพท์คำว่า “Things” ก็แทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

มหศักดิ์ เกตฉำ (2560) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) หรือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรในโรงงาน อุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยเทคโนโลยีนี้จะเป็นทั้งประโยชน์อย่างมหาศาล และความเสี่ยงไปพร้อมๆ กัน เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ดีพอ จะทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามากระทำการที่ไม่พึงประสงค์ต่ออุปกรณ์ข้อมูลสารสนเทศหรือความเป็นส่วนตัวของคุณได้ ดังนั้นการพัฒนาไปสู่ Internet of Things จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนามาตรการและเทคนิคในการรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไป ด้วยบางแห่งเรียก M2M ย่อมาจาก Machine to Machine คือเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์กับเครื่องมือต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ และอื่นๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยการเชื่อมโยงช่วยให้สื่อสารกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจากการคาดการณ์ ใน ปี ค.ศ. 2020 สิ่งต่างๆ กว่าแสนล้านชิ้น จะสามารถเชื่อมต่อกันได้ด้วยระบบ IoTs ซึ่งจะส่งผลให้ผู้บริโภคทั่วไป จะเริ่มคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่ทำให้พวกเขาสามารถควบคุมสิ่งของต่างๆ ทั้งจากในบ้านและสำนักงานหรือจากที่ไหนก็ได้ทั้งนั้น

1.2 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)

อัศริมา บุญอยู่ และนภดล แก้วบรรพต (2558) ได้กล่าวถึง Cloud Computing หรือการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆว่า เป็นลักษณะการทำงานโดยใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่มากมายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น พื้นที่เก็บข้อมูล แพลตฟอร์มทางธุรกิจ แอปพลิเคชัน พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การตลาดออนไลน์ ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์สามารถเลือกใช้งานได้ผ่านผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider: ISP) ที่ให้บริการใดบริการหนึ่งกับผู้ใช้ โดยผู้ให้บริการจะแบ่งปันทรัพยากรให้กับผู้ต้องการใช้งานนั้น และจ่ายค่าบริการตามการใช้งานจริง หรือให้เข้าใจง่าย ๆ คือระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และรับข้อมูลแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งเดิมการประมวลผลจะทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมและเปิดใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint ฯลฯ) แต่ Cloud Computing จะเรียกใช้งานโปรแกรมต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตตามแต่ผู้ให้บริการจะเตรียมไว้ให้ เช่น Google Docs, Office 365 โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ Cloud Computing เน้นการขยายตัวได้อย่างยืดหยุ่น สามารถที่จะปรับขนาดได้ตาม ความต้องการของผู้ใช้ และมีการจัดสรรทรัพยากร โดยเน้นการทำงานระยะไกลอย่างง่าย ที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นโครงสร้างพื้นฐาน ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเชิงเทคนิคสำหรับพื้นฐานการทำงานนั้น ส่วนใหญ่จะให้บริการในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชันโดยให้ผู้ใช้ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ขณะเดียวกันซอฟต์แวร์และข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ



1.3 แอปพลิเคชัน Blynk

Blynk เป็นแพลตฟอร์มการพัฒนา Application สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoTs ให้สามารถใช้งานร่วมกันกับอุปกรณ์โมบายโฟน Application ต่างๆ โดยสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และ Android ซึ่งช่วยให้เราสามารถทำให้ผู้ใช้สร้างอุปกรณ์ขึ้นมาเชื่อมต่อกับ Application ที่พัฒนาขึ้น และสื่อสารสั่งงานรับส่งข้อมูลกันได้ซึ่งก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถสั่งงานอุปกรณ์ Output ต่างๆ เช่น รีเลย์ ผ่านทาง Application บนมือถือไปยังอุปกรณ์ที่อยู่ตำแหน่งใดๆ ก็ได้ที่สามารถเชื่อมต่อกับ Internet ได้ และทำนองเดียวกันก็สามารถอ่านค่า Input ต่างๆ เช่น เซ็นเซอร์จากอุปกรณ์ที่เราสร้างขึ้นและติดตั้งใช้งานไว้ที่ใดๆ ก็ได้ที่เชื่อมต่อกับ Internet ได้มาแสดงผลที่ Application บนมือถือได้โดยง่าย โดยอาศัยเครือข่ายการสื่อสารของ Internet เป็นสื่อกลางหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการติดต่อ สั่งงาน อุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านเน็ต ผ่านโทรศัพท์มือถือ

1.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้พัฒนา Arduino

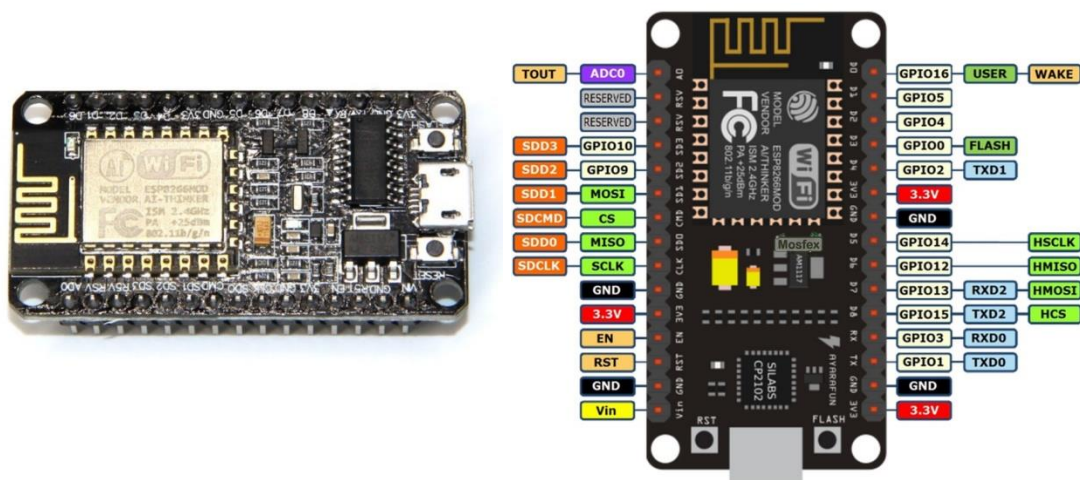
1.4.1 โปรแกรม Arduino [3] Arduino อ่านว่า (อา ดู อี โน้ หรือ อาดูยโน) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้ง ด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึง เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนา ต่อยอด ทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งาน สามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ ขา I/O ของบอร์ด เพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ มาเสียบกับบอร์ด บนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย 2.2.2 โปรแกรม Arduino IDE [4] IDE ย่อมาจาก Integrated Development Environment คือ เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมโดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น คำสั่ง Compile, Run ตัวอย่างของ IDE เช่น NetBeans Editplus, JCreator, Eclipse แต่ Notepad ไม่นับว่าเป็น IDE เนื่องจากตัว Notepad เองไม่มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับการเขียนโปรแกรมใดๆ เลย IDE เป็นโปรแกรมที่รวมคำสั่ง เมนู และ GUI ต่างมาสร้างเป็นโปรแกรมที่มีรูปร่างหน้าตา เหมาะแก่การเขียนโปรแกรม หน้าทีของโปรแกรม IDE คือการเปิดไฟล์ ที่เขียนภาษาโปรแกรม เช่นภาษา C, Pascal, Java และเซตข้อมูลการคอมไพล์โปรแกรมเก็บไว้ในไฟล์โปรเจคต์ รวมถึง จัดการ Directory และมีปุ่มสร้างโปรแกรมแบบกดทีเดียวก ทำงานอัตโนมัติจนเสร็จ

1.5 NodeMCU ESP8266

ESP8266 คือ ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิพของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสต่ำกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาสั้นกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส รายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ผลิตอ้างอิงตามลิงค์นี้ ESP8266 Datasheet เมื่อนำชิพ

ESP8266 มาผลิตเป็นโมดูลหลายรุ่น ก็จะขึ้นต้นด้วย ESP866 แล้วตามด้วยรุ่น เช่น ESP-01 , ESP-03 , ESP-07 , ESP-12E ESP8266 ติดต่อกับ WI-FI แบบ Serial สามารถเขียนโปรแกรมลงในชิพ โดยใช้ Arduino IDE ได้ ทำให้การเขียนโปรแกรมและใช้งานเป็นเรื่องง่าย คล้ายกับการใช้ Arduino แน่หนอนว่า สามารถติดต่ออุปกรณ์อื่นๆ เซนเซอร์ ต่าง ๆ แบบสแตล Arduino ถ้ามีพื้นฐาน Arduino อยู่แล้ว ก็เข้าใจ และใช้งานได้รวดเร็วโมดูล ESP8266 มีหลายรุ่น และมีรุ่นใหม่พัฒนาออกมาเรื่อย ๆ โดยโครงสร้างและขา ที่ใช้งานก็จะมีลักษณะคล้ายกันคือ GPIO0 เป็นขาสำหรับเลือกโหมด โดยเมื่อต่อกับ GND จะเข้าโหมดโปรแกรม เมื่อต้องการให้ทำงานปกติก็ไม่ต้องต่อ GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เพื่อให้โมดูลทำงาน CH_PD หรือ EN เป็นขาที่ต้องต่อไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ ให้โมดูลทำงาน โมดูลบางรุ่นไม่มีขา Reset มาให้เมื่อ ต้องการรีเซต ให้ต่อขา CH_PD กับ GND Reset ต่อกับไฟ VCC เพื่อ pull up สัญญาณ โดยเมื่อต้องการรี เซต ให้ต่อกับไฟ GND VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไฟเลี้ยง ใช้ไฟเลี้ยง 3.0-3.6V GND ต่อกับไฟ 0V GPIO เป็นขาดิจิตอล INPUT/OUTPUT ทำงานที่ไฟ 3.3V ADC เป็นขา Analog INPUT รับแรงดันสูงสุด 1V ความละเอียด 10bit หรือ 1024 ค่าเวลาโปรแกรมเพียงมองหามาเหล่านี้ แล้วต่อให้ครบเท่าที่มีขาให้ต่อ ก็ สามารถโปรแกรม ESP8266 ได้ทุกรุ่น

แนะนำ ESP8266 รุ่นต่าง ๆ ที่นิยมใช้โมดูล ESP8266 รุ่นที่นิยมเช่น ESP-01 , ESP-03 , ESP-07 , ESP-12E นอกจากนี้ยังมีบอร์ด ESP8266 ที่รวมวงจร USB TTL เข้าไปทำให้โปรแกรมกับ Arduino ได้ง่ายขึ้นเช่น NodeMCU , Wemos D1 , Wemos mini



ภาพประกอบที่ 1 แสดงโครงสร้างของบอร์ด Node MCU V2 ESP8266

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กันต์ ศิริงามเพ็ญ (2541) ได้กล่าวถึงระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธเป็นโครงงานที่ใช้โทรศัพท์มือถือเป็นรีโมตคอนโทรล แบบไร้สาย ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เช่น เปิด-ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือไฟ/พัดลมโดยสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ได้ในด้านความสะดวกสบาย เช่น การนำไปติดตั้ง



ตามห้องพักในโรงแรมทำให้เข้า พักไม่ต้องหาว่าสวิตช์ตัวไหนควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าอะไร การนำไปติดตั้ง ในอาคารหรือตามทางเดินทำให้สามารถเปิดและปิดไฟได้โดยไม่ต้องเดินไปที่แผงสวิตช์อีกทั้งยังเป็นการ สะดวกในการตรวจตราอีกด้วย ในการทดลองครั้งนี้การทำงานของระบบจะเริ่มต้นด้วยการติดตั้งโปรแกรม ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ลงในโทรศัพท์มือถือที่สนับสนุนเทคโนโลยีจาวา และเทคโนโลยี บลูทูธ จากนั้นเรียก ใช้งานโปรแกรม โดยการเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการจะสั่งงานจะปรากฏคำสั่งที่สามารถกระทำต่อเครื่องใช้ ไฟฟ้า ชนิดนั้นๆได้เปิด-ปิดหรือให้เลือกคำสั่งที่ต้องการจากนั้นโทรศัพท์จะส่งคำสั่งไปยังบอร์ดควบคุมให้ทำตาม คำสั่งนั้นๆประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้าจะถูกแบ่งเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ อุปกรณ์ที่สั่งงานได้ในรูปแบบ ดิจิตอล เท่านั้น กล่าวคือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถเปิด และปิด ได้เท่านั้น เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ โทรทัศน์ เป็นต้น อุปกรณ์ประเภทนี้จะถูกควบคุมโดยรีเลย์โดยตรง และอุปกรณ์อีกประเภท หนึ่งคือ อุปกรณ์ที่มีการ สั่งงานได้ทั้งดิจิตอลและอนาล็อก กล่าวคือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถเปิด ปิด และหรี่ได้ ยกตัวอย่างเช่น พัดลม หลอดอินแคนเดสเซนต์ อุปกรณ์ประเภทนี้จะถูกต่อผ่านวงจรรีเลย์ ซึ่งรีเลย์ควบคุมการทำงานอีกทีหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเปิดปิดและควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้แปดระดับ

จากงานวิจัยข้างต้นผู้พัฒนาแนวคิดในการพัฒนาระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธ แบบไร้สาย ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่มีส่วนคล้ายคลึงกับระบบที่พัฒนา ขึ้นแต่แตกต่างกันตรงที่ส่งข้อมูลที่ให้ส่งข้อมูล ซึ่งในระบบที่พัฒนานั้นจะเป็นการส่งข้อมูลผ่านไวไฟ และเทคโนโลยี 4G ในส่วนที่มีความน่าสนใจคือมีการทำงานใน 2 รูปแบบ คือดิจิตอล และอนาล็อก ซึ่งประเด็นนี้สามารถ นำมาพัฒนาต่อยอดให้ระบบมีความสามารถและประสิทธิภาพมากขึ้น

ชาธินี ชาญตนตรีกิจ และณัฐการ์ สืบบุญ(2553) ได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ ภาษา C/C++ ศึกษาการเขียนภาษา HTML และการสร้าง Dynamic HTML ศึกษาการสร้าง เว็บไซต์ที่มี การตอบสนองแบบ Real-time ด้วยเทคโนโลยี AJAX ศึกษาการใช้โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยใน การออกแบบและตกแต่งเว็บไซต์เช่น Adobe Dreamweaver, Adobe Photoshop ศึกษาและออกแบบ ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ผ่านระบบเน็ตเวิร์ก ศึกษาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยระบบ ที่กล่าวมาจะใช้งานหรือควบคุมทั้งหมดผ่านหน้าเว็บเพจโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่า จากการสั่งผ่าน หน้าเว็บเพจ ส่งไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เราต้องการจะควบคุมและยังสามารถตรวจสอบสถานะการทำงาน ของเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นได้ โดยในโครงงานนี้ เน้นไปที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ประเภทเครื่องปรับอากาศ และหลอดไฟเป็นหลัก โดยระบบการทำงานหลักๆมีระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศ ระบบควบคุมระบบ แสงสว่าง

จากงานวิจัยข้างต้นเป็นการการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ ภาษา C/C++ ศึกษาการเขียนภาษา HTML และการสร้าง Dynamic HTML ศึกษาการสร้างเว็บไซต์ที่มี การตอบสนองแบบ Real-time ด้วยเทคโนโลยี AJAX ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบที่มความน่าสนใจ ซึ่งการควบคุมจะควบคุม ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งสามารถทำได้ง่าย ไม่จำกัดแพลตฟอร์ม ซึ่งเป็นข้อดีที่เหนือกว่าการควบคุมผ่าน



โมบายแอปพลิเคชัน และยังสามารถควบคุมได้ทุกอุปกรณ์และทุกแพลตฟอร์ม ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน

ฉวีวรรณ ดวงทาแสง, อิศระ แสนโคก, ศุภชัย ฤทธิเจริญวัตถุ และสุภกร หาญสูงเนิน (2558) ได้กล่าวถึงการพัฒนากระบวนการควบคุมการเปิด-ปิด ไฟแบบอัตโนมัติมีการพัฒนากันอย่างแพร่หลาย เช่น การควบคุมโดยการ ตั้งเวลา การตรวจจับการเคลื่อนไหว และการวัดระดับปริมาณแสงแดด เป็นต้น ซึ่งการพัฒนากระบวนการเปิด-ปิดไฟแบบอัตโนมัติไม่ได้จำเพาะ เฉพาะการใช้งานภายในห้องเท่านั้น หากแต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ กับทุกส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับแสงสว่างหรือระบบอัตโนมัติต่าง ๆ เช่น ระบบส่องสว่างของทางหนีไฟที่ได้รับการพัฒนาให้มีการเปิด-ปิดแบบ อัตโนมัติเพื่อความปลอดภัยและประหยัดพลังงานด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ การพัฒนาระบบดังกล่าวภายในประเทศแล้วใน ต่างประเทศก็มีความตื่นตัว และมีการพัฒนาระบบดังกล่าวเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ด้วยเหตุผลเพื่อการประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน อาทิเช่น การออกแบบโมดูลในการควบคุมแสงสว่างภายในบ้าน (Home Light Control Module, HLCM) โดยควบคุมหลอดไฟทุกหลอดภายในบ้านอย่างชาญฉลาดด้วยระบบไร้สาย การควบคุม และประมวลผลผ่าน ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถจัดการกับแหล่งจ่ายพลังงานของระบบควบคุมเอง ในกรณีที่ระบบไม่ได้ทำงานเป็นเวลานานๆ เพื่อลดการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยในงานวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบ และวงจรการเปิด-ปิดไฟภายในห้องขึ้นโดยอาศัย การ ตรวจวัดการเคลื่อนไหวและระดับความเข้มแสง ผ่านการประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อลดการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น

จากงานวิจัยข้างต้นนั้นจะเห็นได้ว่าการควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ผ่านสมาร์ตโฟนแล้ว งานวิจัยนี้จะมีการเพิ่มในส่วนของเซ็นเซอร์รับค่าและมีเงื่อนไขในการทำงานอัตโนมัติเพื่อความสามารถและประสิทธิภาพ มีการทำงานอย่างชาญฉลาด ซึ่งสามารถนำเอาแนวคิดมาปรับใช้กับระบบใหม่ได้

พัฒนพงศ์ น้อยใย และแก่นเพชร หุ่นสูงค์ (2559) ได้กล่าวถึงระบบควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน Wi-Fi เป็นการการเปิด-ปิดของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อให้ผู้ใช้งาน มีความสะดวกต่อการดำรงชีวิต โดยผู้จัดทำได้ออกแบบการจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าในรูปแบบของหลอดไฟ 3 สถานี สถานีละ 8 อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งสามารถควบคุมการเปิด-ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้า การแจ้งสถานการณ์การทำงานตั้งเวลาในการควบคุมการเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าและแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้า ผ่านทางWeb Page ระบบควบคุมไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์นี้มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ ARM9 เป็นส่วนควบคุมการทำงานของแบบจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยรับคำสั่งในการควบคุมการทำงานมาจาก Access Software จะใช้ภาษาระดับสูงในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยตัวโปรแกรมจะเก็บไว้Server หลักการทำงานโดยรวมของระบบควบคุมไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์ คือเมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าใช้ระบบ ระบบจะมีส่วนรักษาความปลอดภัยของระบบโดยให้ทำการ Login เมื่อ Login เสร็จเรียบร้อยจะเข้าสู่หน้าเว็บเพจที่ใช้ในการควบคุมระบบไฟฟ้า ซึ่งการควบคุมการทำงานจะรับข้อมูลจากผู้ใช้งานระบบควบคุมผ่านหน้าเว็บเพจเมื่อรับข้อมูลแล้วระบบจะส่ง



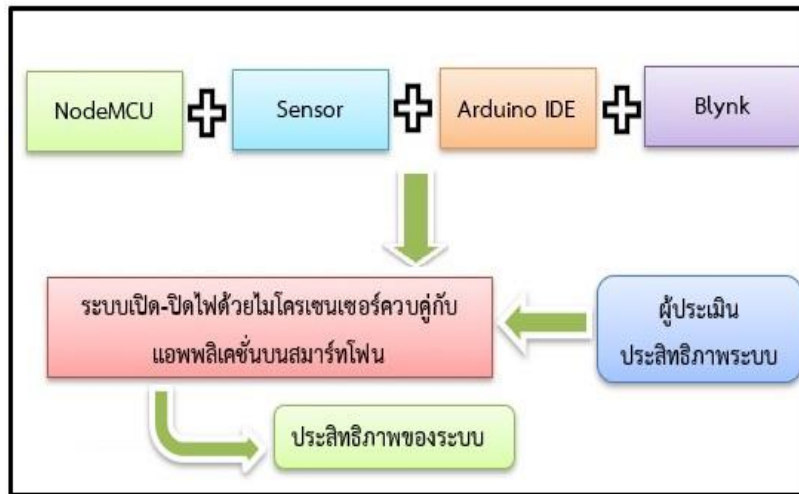
คำสั่งข้อมูลให้กับ Access Point คำสั่งตัวรับสัญญาณ Wireless USBแล้วก็จะทำการส่งคำสั่งข้อมูลผ่านไปยัง ARM9 เพื่อควบคุมการทำงานของ Relay ที่เป็นสวิตช์อัตโนมัติในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าให้สามารถเปิด-ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าการแจ้งสถานการณ์ทำงานและกราฟแสดง ปริมาณการใช้ไฟฟ้าระบบจะส่งข้อมูลกลับมาแสดงผ่านหน้า Web Page

ในการวิจัยนี้สามารถนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ได้ในส่วนของการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ผ่านสัญญาณไวไฟ และระบบจะมีส่วนของการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยให้ทำการล็อกอินเพื่อเข้าสู่เว็บเพจที่ใช้ในการควบคุมระบบไฟฟ้า ระบบที่จะพัฒนานั้นควบคุมการส่งการผ่านสัญญาณไวไฟเช่นกัน แต่จะแตกต่างกันคือระบบที่พัฒนานั้นเป็นลักษณะของแอปพลิเคชันบนมือถือ

มุหัมมัด มั่นศรีธา (2560) ได้กล่าวถึงระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติภายในห้องน้ำโดยใช้โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายเป็นการออกแบบและสร้างระบบควบคุมแสงสว่างภายในห้องน้ำอัตโนมัติของอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ โดยใช้ตัวตรวจจับแบบอินฟราเรด PIR เป็นอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยมีตัวประมวลผล ESP8266/Node MCU ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิด หลอดไฟพร้อมกันนี้ Node MCU จะส่งค่าสถานะของหลอดไฟ (ติดหรือดับ) แบบไร้สายไปยังเครื่องแม่ข่ายโดยผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไปเพื่อแสดงผลสถานะของหลอดไฟทำให้ผู้ใช้งานได้ทราบถึงพฤติกรรมการใช้ห้องน้ำของอาคารแบบเวลาจริงได้ อีกทั้งผู้วิจัยได้ออกแบบให้ระบบควบคุมนี้ยังสามารถใช้คู่กับสวิตช์ไฟแบบเดิมได้ การออกแบบในครั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้ให้มากที่สุด จากผลการทดสอบพบว่าสามารถลดการใช้พลังงานของอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้คณะอื่นๆ ภายในมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และหน่วยงานภาครัฐและเอกชน สามารถทำงานวิจัยนี้ไปเป็นต้นแบบของระบบบริหารจัดการการใช้พลังงานของอาคารในอนาคตที่มีข้อดีในเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ดีขึ้นและเรื่องการประหยัดพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

ในงานวิจัยระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติภายในห้องน้ำโดยใช้โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย ซึ่งลักษณะการทำงานจะเป็นระบบควบคุมแสงสว่างภายในห้องน้ำอัตโนมัติ โดยใช้ตัวตรวจจับแบบอินฟราเรด PIR เป็นอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยมีตัวประมวลผล ESP8266/Node MCU ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิด ซึ่งสามารถนำเอาแนวคิดในส่วนของการเลือกใช้งานบอร์ด ESP8266/Node MCU มาควบคุมการทำงาน แต่ลักษณะของเซ็นเซอร์จะแตกต่างกัน ระบบที่พัฒนานั้นเป็นการใช้เซ็นเซอร์เสียงในการเปิด-ปิดไฟ

กรอบแนวคิด



ภาพประกอบที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดของระบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนใช้วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) คือ กระบวนการความคิดเพื่อการพัฒนากระบวนทัศน์ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งมีจุดเริ่มต้นในการทำงานและจุดสิ้นสุดของการปฏิบัติงาน ส่วนการพัฒนาระบบนั้นอาจจะเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่ทั้งหมดเลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่มาพัฒนาต่อยอดให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในวงจรมันจะแบ่งกระบวนการพัฒนาระบบออกเป็นระยะ ดังนี้ กำหนดปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา การติดตั้งระบบ ประเมินผลและการบำรุงรักษา ลำดับแต่ละขั้นตอนดังกล่าวช่วยให้นักพัฒนาระบบดำเนินการได้อย่างเป็นรูปแบบขั้นตอนสามารถควบคุมสิ่งต่างๆในการปฏิบัติของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับวงจรการพัฒนาระบบในโครงการนี้จะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา ปัญหาการเปิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทิ้งไว้ ส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยใช่เหตุ อีกทั้งอาจจะก่อให้เกิดอันตราย เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร ไฟไหม้ เป็นต้น

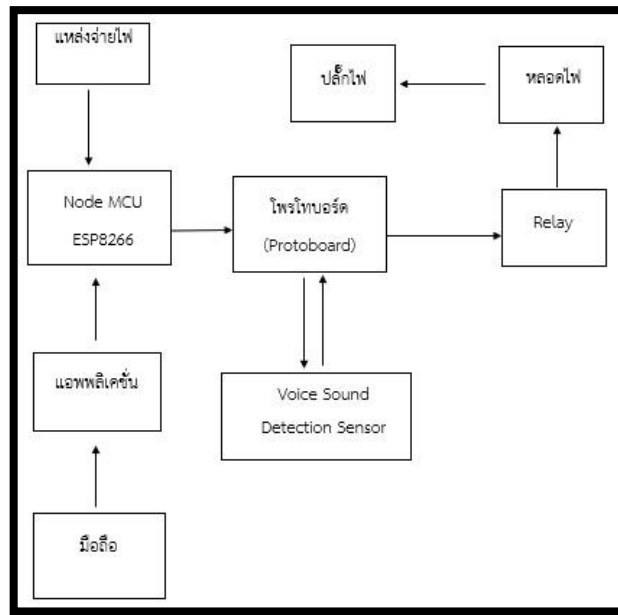
2. ศึกษาความเป็นไปได้ การนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถ เปิด-ปิดไฟผ่านสมาร์ทโฟนได้ เป็นการแก้ไขปัญหาการเปิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทิ้งไว้ ส่งผลให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าและการเสี่ยงต่อไฟฟ้าลัดวงจรได้ อีกทั้งในปัจจุบันมีเซนเซอร์การรับค่าต่างๆมากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม

3. วิเคราะห์ เทคโนโลยี Internet of Things เป็นเทคโนโลยีที่กำลังมาแรงและตอบโจทย์เรื่องของ Smart Home ได้ โดยการพัฒนาโดยใช้ โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนชุดคำสั่งด้วยคอมพิวเตอร์ลง

สู่อินเทอร์เน็ต ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NodeMCU ESP8266 เพื่อรับค่าต่างๆ จากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ และเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ตโฟน

4. ออกแบบระบบ เป็นกระบวนการในการออกแบบส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ต้องการพัฒนาทั้งหมด โดยในแต่ละส่วนนั้นต้องคำนึงถึงความต้องการผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และการคำสั่งเพื่อสามารถควบคุมอุปกรณ์ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบมีดังต่อไปนี้

4.1 การออกแบบผังงานโดยรวมของระบบ



ภาพประกอบที่ 3 แสดงผังงานโดยรวมของระบบ

4.2 ออกแบบรูปแบบการทำงานของระบบ

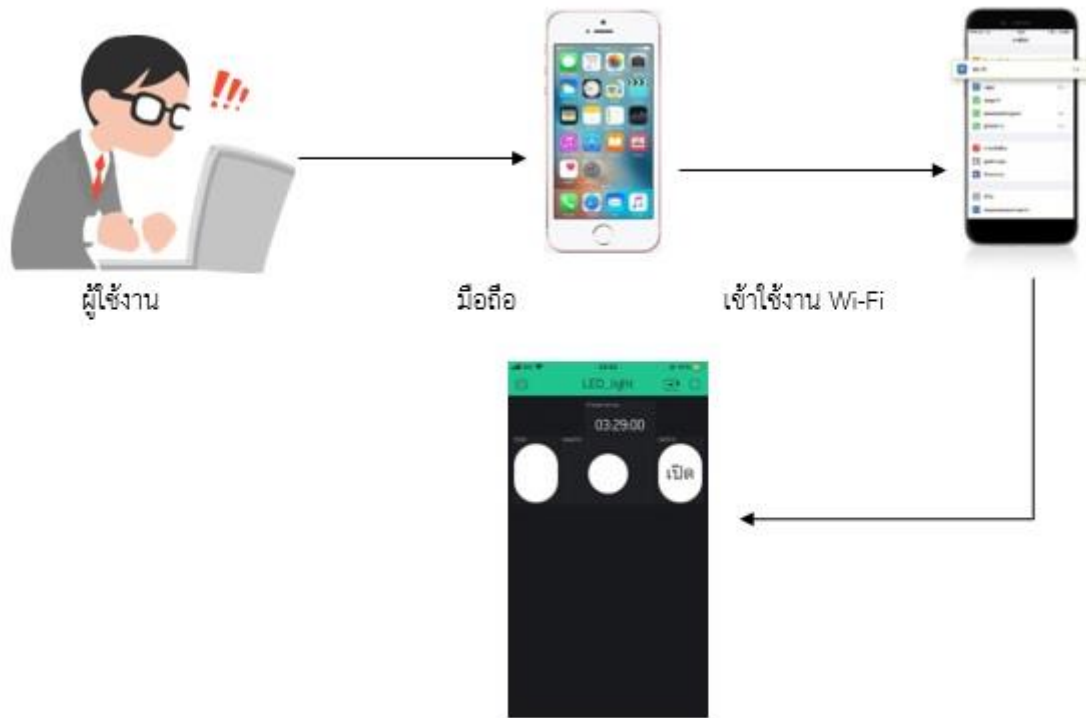
ระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน มีการทำงานทั้งหมด 2 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

4.2.1 การสั่งเปิดปิดด้วยการปรบมือ



ภาพประกอบที่ 4 แสดงการสั่งเปิดปิดด้วยปรบมือ

4.2.1 การส่งเปิดปิดผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟน



ภาพประกอบที่ 5 แสดงการส่งเปิดปิดผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟน

5. สร้างหรือพัฒนา พัฒนาชิ้นงานโดยแอปพลิเคชันสำเร็จรูป Blynk เพื่อลดขั้นตอนการออกแบบหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ และทำการเขียนโปรแกรมลงบอร์ดด้วย Arduino 1.8.5 (IDE) ภาษา C, Javascript ซึ่งใช้ Blynk Cloud เป็นระบบฐานข้อมูลในกาทำงาน

6. การติดตั้งระบบ มีการติดตั้งและทดสอบระบบด้วยสภาพแวดล้อมจริง และผู้ดูแลสามารถเปิดปิด ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ประเมินผลและการบำรุงรักษา มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้งาน รับคำแนะนำไปปรับปรุงและนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต เพื่อประสิทธิภาพของระบบที่ดียิ่งขึ้น

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้าน Internet of Things จำนวน 10 คน
- 2) ผู้ใช้งานระบบ จำนวน 10 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะใช้แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ และแบบประเมินความสะดวกในการใช้งานระบบ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้จะเป็นการทดลองใช้ระบบและประเมินประสิทธิภาพด้วยแบบสอบถาม โดยมีประเด็นในการประเมินดังต่อไปนี้

3.1 ประเมินผลประสิทธิภาพการใช้งานโดยการทดสอบระบบ และการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้าน Internet of Things โดยมีประเด็นในการประเมินดังนี้

- 1) ความเร็วในการตอบสนองการสั่งงาน
- 2) ความเสถียรของระบบ
- 3) ความปลอดภัยของระบบ
- 4) ความถูกต้องตามหลักการ
- 5) ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง

3.2 ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยการตอบแบบสอบถามจากผู้ใช้งานระบบ โดยมีประเด็นในการประเมินดังนี้

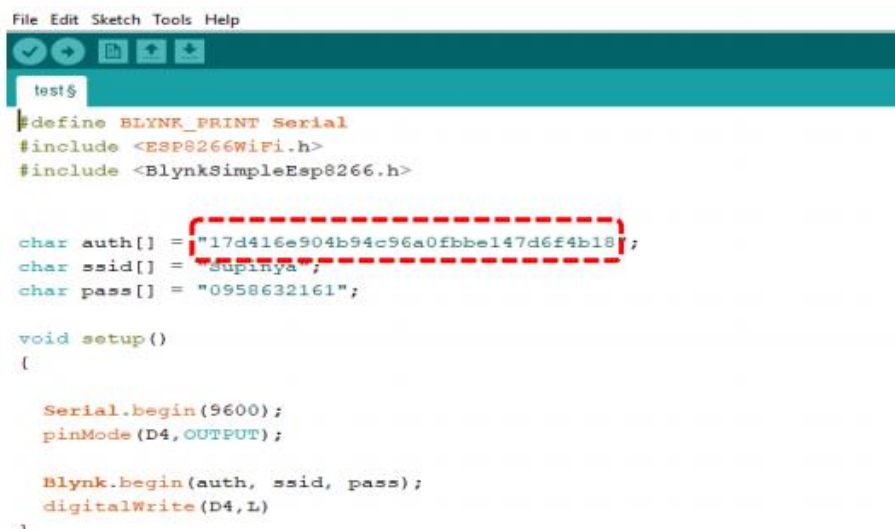
1. ความสวยงามของหน้าจอแอปพลิเคชัน
2. ความง่ายในการเรียนรู้การใช้งานระบบ
3. ความสะดวกในการใช้งานระบบ
4. ความเร็วในการตอบสนองในการสั่งงาน
5. ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง

ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน มีผลการศึกษา ดังนี้

1. การพัฒนาระบบด้านซอฟต์แวร์

การแสดงโค้ดควบคุมการเชื่อมต่อบอร์ดกับ Arduino ESP8266 กับ แอปพลิเคชัน Blynk ดังภาพประกอบที่ 6 และภาพประกอบที่ 7



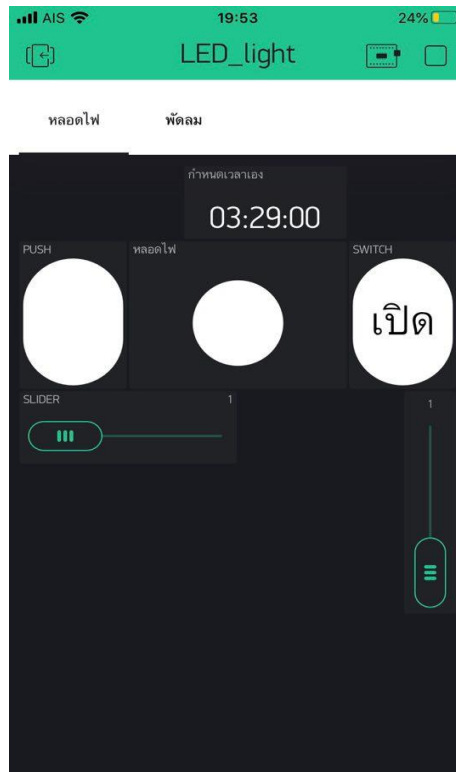
```
File Edit Sketch Tools Help
test$
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

char auth[] = "17d416e904b94c96a0fbbel47d6f4b18";
char ssid[] = "supinya";
char pass[] = "0958632161";

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(D4, OUTPUT);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  digitalWrite(D4, L);
}
```

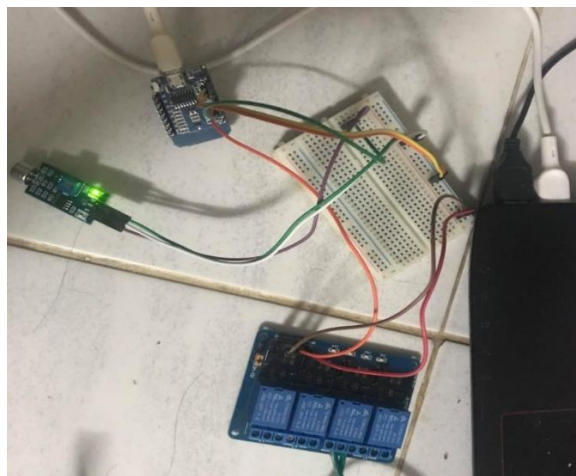
ภาพประกอบที่ 6 การแสดงโค้ดควบคุมการเชื่อมต่อบอร์ดกับ แอปพลิเคชัน blynk



ภาพประกอบที่ 7 การแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้แอปพลิเคชัน Blynk

2. การพัฒนาระบบด้านฮาร์ดแวร์

เป็นการออกแบบวงจรฮาร์ดแวร์ทั้งระบบ ก่อนที่จะลงมือทำการต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เข้าด้วยกันจริง เพื่อลดความเสียหายในการติดตั้งอุปกรณ์ Hardware Design ของระบบจ่ายไฟให้ตัว esp8266 เชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนแล้วเขียนโค้ดใส่ตัว esp8266 ส่งต่อไปยัง relay ทำหน้าที่เป็นสวิตซ์เปิด-ปิด ไฟฟ้า เมื่อรับคำสั่งจาก esp8266 ทำให้หลอดไฟทำงาน แล้วส่งกลับไปยังสมาร์ทโฟน ดังภาพประกอบที่ 8



ภาพประกอบที่ 8 แสดงการทดสอบเชื่อมต่ออุปกรณ์ก่อนติดตั้งระบบ

เมื่อมีการทดสอบการต่อวงจรแล้ว หากไม่มีข้อผิดพลาดประการใด เช่น การต่อขั้ววงจรผิด การต่อเซนเซอร์ผิด การจ่ายไฟเลี้ยงผิดพลาด หรือแม้กระทั่งความผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์ ก็สามารถติดตั้งระบบได้ดังภาพประกอบที่ 9



ภาพประกอบที่ 9 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์บนบ้านจำลองและทดสอบการควบคุมการเปิดไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

3. การทดสอบการใช้งาน

การทดสอบการใช้งาน เมื่อทำงานติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว โดยติดตั้งกับบนบ้านจำลองมีการต่อเข้ากับไฟกระแสสลับ 220 โวลต์ เช่นเดียวกับการใช้งานจริง โดยได้ผลจากการทดสอบระบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทดสอบควบคุมการพัฒนาาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคุมคู่กับแอปพลิเคชันแอฟพลิเคชัน

ครั้งที่	การทดสอบ	สวิตช์	ผลการทดลอง	
		1	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ทดลองการปรบมือ 2 ครั้ง เมื่อต้องการเปิดไฟ	1	✓	
2	ทดลองการปรบมือ 2 ครั้ง เมื่อต้องการเปิดไฟ	1	✓	
3	ทดลองการปรบมือในระยะ 0.5 เมตร เมื่อต้องการเปิดไฟ	1	✓	
4	ทดลองการปรบมือในระยะ 0.5 เมตร เมื่อต้องการปิดไฟ	1	✓	
5	ทดลองการเปิดไฟ ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk	1	✓	
6	ทดลองการปิดไฟ ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk	1	✓	
7	ทดลองการแสดงสถานะเปิดบนแอปพลิเคชัน Blynk	1	✓	
8	ทดลองการแสดงสถานะปิดบนแอปพลิเคชัน Blynk	1	✓	

หมายเหตุ

“0” หมายถึง การปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

“1” หมายถึง การเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

“x” หมายถึง อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่สามารถเปิดใช้ได้

“✓” หมายถึง อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถเปิดใช้ได้

จากการประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไป ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพการพัฒนาระบบการเปิด-ปิดไฟฟ้าผ่านสมาร์ตโฟนจากผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็น	ผลการประเมิน	
	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. ความเร็วในการตอบสนองในการสั่งงาน	4.16	มาก
2. ความเสถียรของระบบ	4.02	มาก
3. ความปลอดภัยของระบบ	4.16	มาก
4. ความถูกต้องตามหลักการ	4.02	มาก
5. ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง	4.16	มาก
รวม	4.10	มาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบการเปิด-ปิดไฟฟ้าผ่านสมาร์ตโฟนจากผู้ใช้งาน

ประเด็น	ผลการประเมิน	
	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. ความสวยงามของหน้าจอแอปพลิเคชัน	4.12	มาก
2. ความง่ายในการเรียนรู้การใช้งานระบบ	4.24	มาก
3. ความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.26	มาก
4. ความเร็วในการตอบสนองในการสั่งงาน	4.32	มาก
5. ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง	4.02	มาก
รวม	4.19	มาก



สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเป็นการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบเพื่อทำการทดลองการเปิด-ปิดไฟฟ้าโดยใช้สมาร์ตโฟน การพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Arduino 1.8.5 ในการเขียนชุดคำสั่งด้วยคอมพิวเตอร์ลงสู่บอร์ด Arduino NodeMCU ESP8266 ในส่วนของการเรียกใช้งานอุปกรณ์นั้นใช้แอปพลิเคชัน Blynk ลักษณะเด่นของระบบการเปิด-ปิดไฟฟ้าผ่านสมาร์ตโฟนคือมีการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนเนื่องจากการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน สามารถทำการเปิด-ปิดไฟฟ้าผ่านสมาร์ตโฟนได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือเพื่อสร้างระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ซึ่งจากการพัฒนาระบบนี้ส่งผลให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือในกรณีเปิดไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศทิ้งไว้เป็นผลให้เกิดการประหยัดพลังงานมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดอัตราการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและไฟไหม้ได้ และในกรณีที่ผู้ใช้เสียงปรบมือในการสั่งการเปิดปิดไฟฟ้าจะช่วยให้เรามีความสะดวกสบายมากขึ้น สร้างความง่ายดายในการใช้ชีวิต

การประเมินคุณภาพของระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน มีการประเมิน 2 รูปแบบ คือการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 คือเพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ซึ่งผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่า ประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดีมาก ($\bar{x}=4.10$) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยผู้ใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.19$).

เอกสารอ้างอิง

- กันต์ ศิริงามเพ็ญ. (2541).ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร
- ฉวีวรรณ ดวงทาแสง, อิศระ แสนโคก, ศุภชัย ฤทธิ์เจริญวัตถุ และสุภกร หาญสูงเนิน. (2558). ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในห้องแบบอัตโนมัติ การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทยครั้งที่ 8. 4-6 พฤศจิกายน 2558. หน้าที่ 211-214
- ชาริณี ชาญดนตรีกิจ และณัฐกร สืบบุก. (2553). ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ธนบุรี.
- พัฒนพงศ์ น้อยไย และแก่นเพชร หุนสูงศักดิ์. (2559). เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi. ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม. มหาสารคาม



ปรีดาคม แก้วทะชาติ และวรพจน์ สารบุญ. (2560). ระบบควบคุมการ เปิด-ปิด ไฟด้วยเสียง. ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์.วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม. มหาสารคาม ประภาส สุวรรณเพชร . (2560). ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, 24 มกราคม 2562 .

<https://www.praphas.com>

มหศักดิ์ เกตุจำ. (2560). Internet of Things. ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพมหานคร

มุหัมมัด มั่นศรีธา. (2560). ระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติภายในห้องน้ำโดยใช้โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย. วารสารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ (ปีที่9) ฉบับที่ 2. เข้าถึงได้จาก: <https://www.tci-thaijo.org/>. (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 พฤศจิกายน 2561).