การพัฒนาระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

Development of a Intelligent Plug System Control through embedded applications

ณัฐพงศ์ พลสยม[1*], กาญจนา ดงสงคราม[2], และ เกียรติภูมิ กุภาพันธ์[3]

Nuttapong ponsayom[1*], Kanjana Dongsongkram[2], and Kiattiphum kupaphun[3]

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1]และ

Faculty of Information Technology at Rajabhat MahaSarakham University

E-Mail: kanjana.do@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว และ 2) ระเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาพลิเคชั่น และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพพลิเคชั่นและปลั๊กไฟอัจฉริยะ เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว 2) แบบประเมินคุณภาพระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) พัฒนาพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว พบว่า องค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัวประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชั่นควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของปลั๊ก 2) ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ 3) ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ 4) ส่วนบันทึกข้อมูลการ เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ส่วนที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาร์แวร์ ประกอบด้วย Relay Module ,บอร์ด Arduino 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM 2) ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัวพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะ, พลิเคชั่น, สมองกลฝังตัว

Abstract

The purposes of this research were : 1) to develop a Intelligent plug system control through embedded applications, and 2) to evaluate the suitability of the elements of a Intelligent plug system control through embedded applications. The target group were the 3 experts into the development of application and the embedded technology. To evaluate the quality of an application and Intelligent Plug. The tools of this research were 1) the Intelligent plug system control through embedded applications , 2) the quality of the Intelligent Plug System Control through

embedded applications. Statistics used were arithmetic mean, percentage and standard deviation.

The research findings showed that ; 1) the development of a Intelligent plug system control through embedded applications found that the element of a Intelligent plug system control through embedded applications were including 3 main ; 1) The Open-Close application control Power plugs, 2) the embedded structural elements, and 3) Internet of Things (ioT). and 2) The result of the evaluation of the elements of a Intelligent plug system control through embedded applications found that the assessment of the experts were at a high level.

Keywords: Intelligent plug system, application, Embedded.

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวสู่ยุคประเทศไทย 4.0 ที่เทคโนโลยีพัฒนาเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า Internet of Things (IOT) ที่เครื่องมือเครื่องใช้และระบบต่าง ๆ ถูกพัฒนาให้เชื่อมต่อถึงกันเป็นเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันบนระบบอินเทอร์เน็ต สามารถรับรู้ตัดสินใจ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแต่ละอุปกรณ์ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ และประมวลผลทั้งหลายที่เก็บได้จากเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดต่าง ๆ [1] ซึ่งช่วยให้การดำรงชีวิตมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น เพิ่มความปลอดภัยเมื่อไม่อยู่บ้าน การลดการใช้พลังงานลงและเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการที่จะควบคุม การเปิด-ปิด ไฟฟ้ากรณีที่ต้องใช้เวลาในการเดินมา เปิด-ปิด ไฟฟ้าที่สวิตช์ควบคุมซึ่งระยะเวลาในการที่จะเดินมาเปิด-ปิดไฟอาจทำให้เกิดการเสียเวลาในระยะยาว

ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีอิทธิพลมากในชีวิตประจำวัน ด้วยคุณสมบัติที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้โดยง่าย ทำให้การใช้ ไฟฟ้าเป็นไปอย่างแพร่หลาย เราสามารถนำไฟฟ้ามาใช้ในด้านการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน อีกทั้งประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านแสงสว่าง ด้านความร้อน ด้านพลังงาน ด้านเสียง นอกจากคุณอนันต์ของไฟฟ้าแล้วไฟฟ้ายังมีโทษมหันต์ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสียหายได้ทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้นการใช้ไฟฟ้าจึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง หากใช้ผิดวิธี ใช้ไฟฟ้าด้วยความประมาทหรือเพิกเฉยละเลยต่อสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย อาจนำมาซึ่งความหายนะและความสูญเสียต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งชีวิตของผู้ใช้ไฟฟ้าเอง ดังนั้นการเรียนรู้วิธีการใช้อย่างถูกวิธี และเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพ จึงเป็นการช่วยลดอันตรายจากไฟฟ้าและเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินอีกวิธีหนึ่ง นอกจากนั้นไฟฟ้ายังถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากในภาคอุตสาหกรรม ทำให้ดำเนินการผลิตสินค้าต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อมีประโยชน์ ในทางกลับกันหากไม่ระมัดระวังให้ดี ไฟฟ้าเองก็จะสร้างความเสียหายให้กับภาคอุตสาหกรรมได้เช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้าลัดวงจร ไฟรั่ว จากสาเหตุที่กล่าวมาอาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ จะสร้างความเสียหายเป็นอย่างมากทั้งในภาคอุตสาหกรรมเอง และในภาคครัวเรือนเช่นกัน

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย โดยการทำงานของปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัวเป็นระบบการประมวลที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ที่ออกแบบโดยเฉพาะ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องเล่นอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความฉลาด ความสามารถให้กับอุ ปกรณ์เหล่านั้นผ่านแอปพลิเคชั่นบนมือถือได้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

1.2 เพื่อระเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบสมองกลฝังตัว เป็นระบบการประมวลที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องเล่นอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความฉลาดความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้นผ่านซอฟต์แวร์ ซึ่งต่างจากระบบประมวลผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ระบบฝังตัวถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในยานพาหนะ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีเครือข่ายเน็ตเวิร์ค เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เทคโนโลยีเครื่องกลและของเล่นต่าง ๆ คำว่า ระบบฝังตัวเกิดจากการที่ระบบนี้เป็นระบบประมวลผลเช่นเดียวกับระบบคอมพิวเตอร์ แต่ว่าระบบนี้จะฝังตัวลงในอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันระบบสมองกลฝังตัวได้มีการพัฒนามากขึ้น โดยในระบบสมองกลฝังตัวอาจจะประกอบไปด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์หรือ ไมโครโปรเซสเซอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ระบบสมองกลฝังตัวที่เห็นได้ชัด เช่น โทรศัพท์มือถือ และในระบบสมองกลฝังตัวยังมีการใส่ระบบปฏิบัติการต่าง ๆ แตกต่างกันไปอีกด้วย [2]

ชัดชัย แก้วตา, ชัชวาล ขันติคเชนชาติ และยุทธศักดิ์ ทองแสน [3] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวเพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำผ่านระบบเครือข่ายระยะไกลแบบอัตโนมัติ พบว่า การพัฒนาระบบแบ่งองค์ประกอบเป็น 3 ส่วนคือ (1) ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ (2) ระบบรายงานผลคุณภาพน้ำและ(3) ระบบแจ้งเตือนคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ ประสิทธิภาพของระบบเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างการตรวจวัดค่าดัชนีคุณภาพน้ำระหว่างผู้เชี่ยวชาญและระบบ พบว่าแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบมีค่าเท่ากับ 4.09 อยู่ในระดับมาก

สมประสงค์ อินทรรักษ์ และสุนันทา ศรีม่วง [4] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ ผลวิจัยพบว่า ผู้วิจัยสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จาก Ionic Framework ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ nodemcu เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก แสดงว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้งานได้จริง และมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

สรพงษ์ วชิรรัตนพรกล [5] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบสมองกลฝังตัวเพื่อการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วย X10 เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน X10 (X10 Power line communication) ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ท เพื่อพัฒนาเป็นระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้ในการควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าและตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าผ่านทางหน้าเว็บแอปพลิเคชัน จากการทดสอบพบว่า ระบบนี้สามารถนาไปใช้ในงานกับที่อยู่อาศัยแบบที่ใช้ไฟฟ้า 2 เฟส ที่มีการเดินสายไฟยาวไม่เกิน 85 เมตร นับจากจุดควบคุม และผลที่ได้จากการตรวจสอบพลังงานไฟฟ้า ทำให้ผู้อยู่อาศัยสามารถควบคุมและประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของตนเองได้มากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านแอปพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

1.2 แบบประเมินคุณภาพระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านแอปพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

2. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชั่น และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพแอปพลิเคชั่น และปลั๊กไฟอัจฉริยะ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ระบุขั้นตอน หรือระยะที่ดำเนินการวิจัยเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการวิจัย

3.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) วิเคราะห์ความต้องการในแต่ละด้าน เพื่อพัฒนาปลั๊กไฟให้มีความมารถใช้งานได้จริง สามารถควบคุมการทำงานด้วยเทคโนโลยีไร้สายได้อย่างถูกต้อง โดยกำหนดผลที่คาดหวัง จุดประสงค์การศึกษา และการวัดและประเมินผล

3.2 ขั้นออกแบบ (Design) ดำเนินการออกแบบแบบกระบวนการทำงานของปลั๊ก โครงสร้างของปลั๊ก และแบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชั่นการควบคุมการทำงานของปลั๊ก โดยการควบคุมด้วยด้วยสมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.2.1 ส่วนของการออกแบบกลไกกระบวนการพัฒนาปลั๊กไฟอัจฉริยะ

ในการควบคุมการทำงานของปลั๊กไฟนั้นได้ใช้ Wemos D1 mini เป็นตัวควบคุมการทำงานซึ่งการที่จะให้ Wemos D1 mini ทำงานตามที่เราต้องการนั้น จะต้องมีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับรับคำสั่งไว้บนตัว Wemos D1 mini ก่อน โดยภาษาที่ใช้พัฒนานั้นจะเป็นภาษา C++ ใช้โปรแกรม Arduino IDE เป็นตัวคอมไพล์หรือแปลโปรแกรมภาษา C/C++ ให้เป็นภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้ Wemos D1 mini สามารถอ่านค่าและทำงานตามโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้

3.3 ขั้นพัฒนา (Development) ดำเนินการพัฒนาปลั๊กไฟอัจฉริยะ เพื่อใช้ทดลอง โดยใช้โปรแกรม Google app inverter ในการพัฒนาแอปพลิเคชั่นการควบคุมการทำงานของปลั๊กไฟอัจฉริยะ

3.4 ขั้นทดลองใช้ (Implementation) นำ ปลั๊กไฟอัจฉริยะ ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินผลการทดลองปลั๊กไฟอัจฉริยะผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชั่น และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว จำนวน 3 คน

3.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ใช้และตรวจสอบคุณภาพของปลั๊กไฟอัจฉริยะ และแอปพลิเคชั่นควบคุมการทำงานของ SMART ปลั๊ก โดยผู้เชี่ยวชาญ และเก็บรวบรวมข้อมูล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

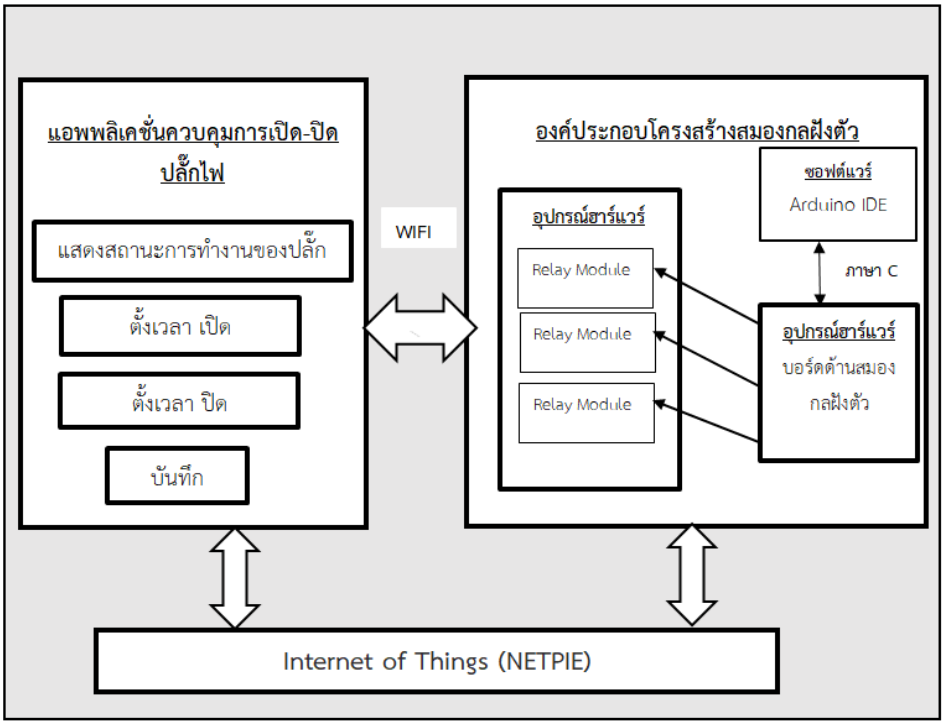
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [6] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาองค์ประกอบของระบบระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

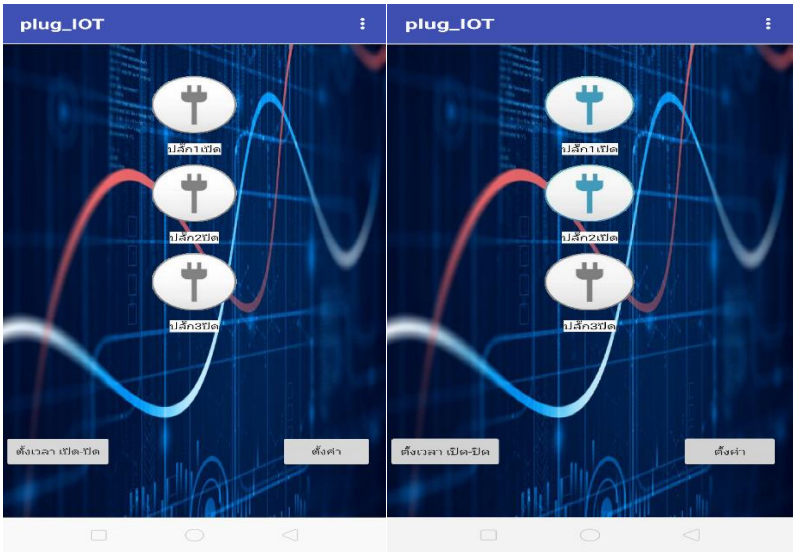
ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาองค์ประกอบของระบบระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว ตามขั้นตอนการวิจัยที่ได้ออกแบบไว้ โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำองค์ประกอบของระบบระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว แสดงดังภาพที่ 1



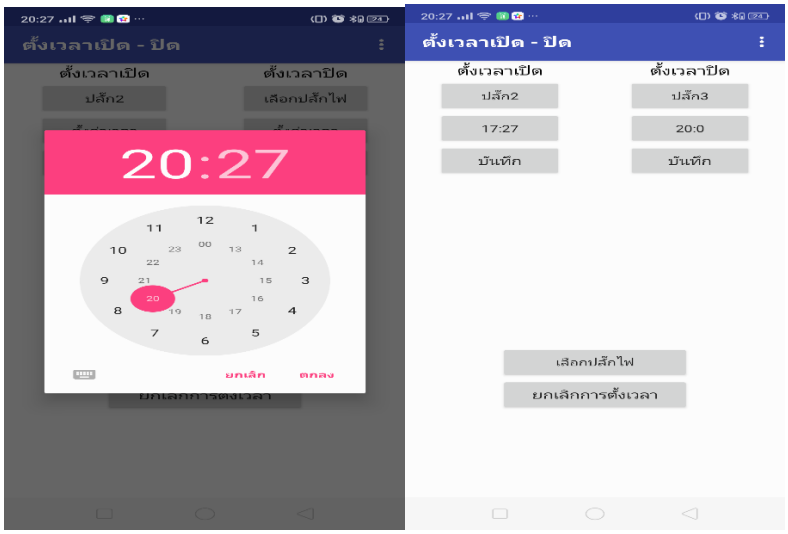
ภาพที่ 1 องค์ประกอบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัวประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชั่นควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของปลั๊ก 2) ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ 3) ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ และ 4) ส่วนบันทึกข้อมูลการ เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ส่วนที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาร์แวร์ ประกอบด้วย Relay Module ,บอร์ด Arduino 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM แสดงรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชั่นควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของปลั๊ก 2) ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ 3) ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ 4) ส่วนบันทึกข้อมูลการ เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ แสดงดังภาพที่ 2-3



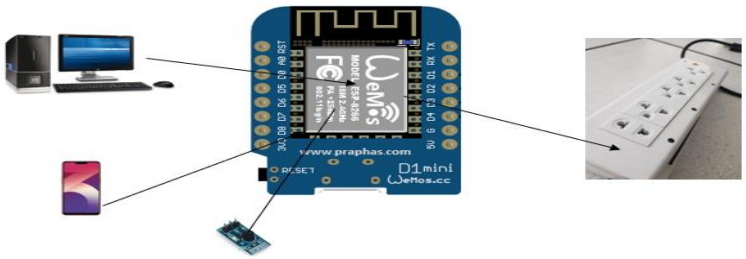
ภาพที่ 2 แอปพลิเคชั่นของการควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊ก



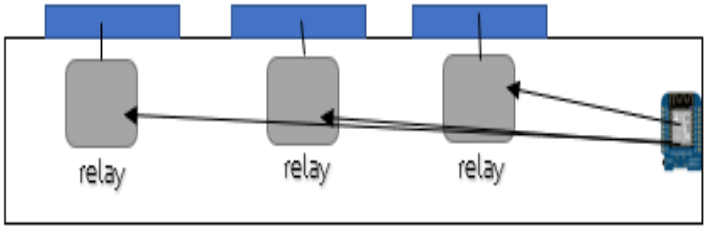
ภาพที่ 3 แอปพลิเคชั่นหน้าตั้งเวลา

ส่วนที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาร์แวร์ ประกอบด้วย Relay Module, บอร์ด Arduino 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนของการออกแบบกลไกกระบวนการพัฒนาปลั๊กไฟอัจฉริยะ

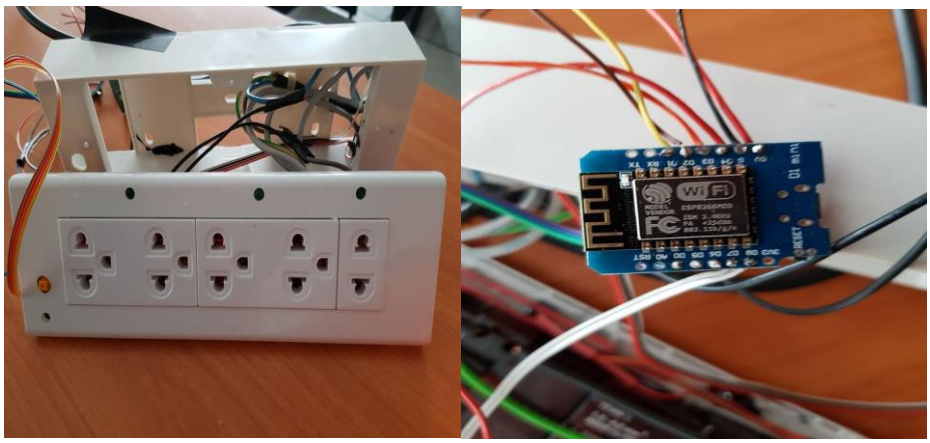
ในการควบคุมการทำงานของปลั๊กไฟนั้นได้ใช้ Wemos D1 mini เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งการที่จะให้ Wemos D1 mini ทำงานตามที่เราต้องการนั้น จะต้องมีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับรับคำสั่งไว้บนตัว Wemos D1 mini ก่อน โดยภาษาที่ใช้พัฒนานั้นจะเป็นภาษา C++ ใช้โปรแกรม Arduino IDE เป็นตัวคอมไพล์หรือแปลโปรแกรมภาษา C/C++ ให้เป็นภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้ Wemos D1 mini สามารถอ่านค่าและทำงานตามโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้ แสดงดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4 ภาพรวมของระบบ

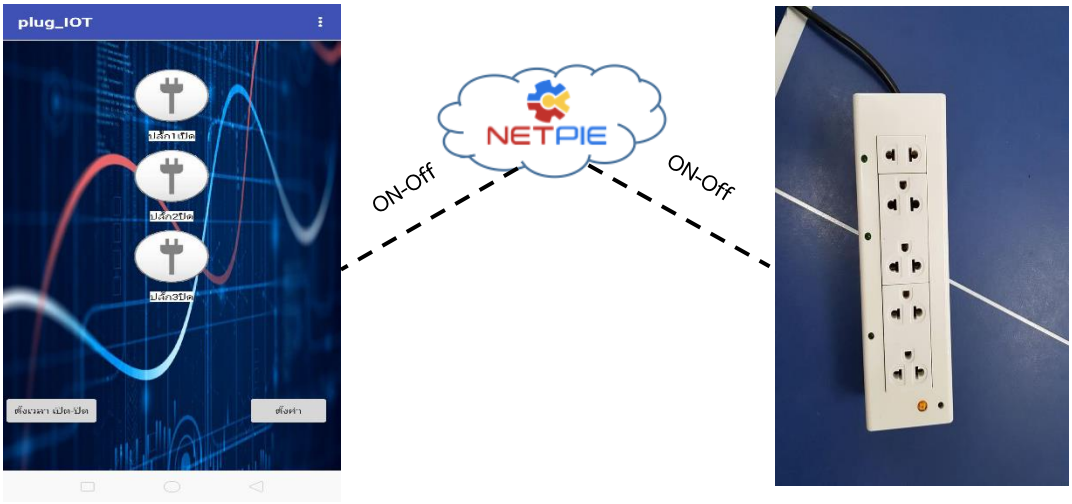


ภาพที่ 5 โครงสร้างด้ายในของปลั๊ก



ภาพที่ 6 แสดงองค์ประกอบของปลั๊กไฟอัจฉริยะ

ส่วนที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM



2. ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัวที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านแอปพลิเคชั่นควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ			
1.1 ส่วนแสดงสถานะการทำงานของปลั๊ก	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ	4.33	0.58	มาก
1.3 ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ	4.33	0.58	มาก
1.4 ส่วนบันทึกข้อมูลการ เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.58	0.51	มากที่สุด
ด้านองค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว			
2.1 อุปกรณ์ฮาร์แวร์			
1) Relay Module	4.00	0.00	มาก
2) บอร์ด ด้านสมองกลฝังตัว	4.33	0.58	มาก
2.2 ซอฟต์แวร์			
1) Arduino IDE	4.33	0.58	มาก
เฉลี่ย	4.22	0.52	มาก
ด้านเทคโนโลยี Internet of Things (ioT)			
3.1 พลิเคชั่นเชื่อมต่อผ่าน wifi ไปยังแพลตฟอร์มการสื่อสาร	4.33	0.58	มาก

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3.2 ใช้แพลตฟอร์ม NETPIE เป็นตัวกลางการสื่อสารระหว่างพลิเคชั่น กับการทำงานของปลั๊กไฟ	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.50	0.55	มากที่สุด
โดยรวม	**4.44**	**0.51**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัวพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.44, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านแอปพลิเคชั่นควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ($\overline{X}$ = 4.58, S.D. = 0.51) รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ($\overline{X}$ = 4.50, S.D. = 0.55) และด้านองค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัวอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.22, S.D. = 0.52) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชั่นควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของปลั๊ก 2) ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ 3) ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ 4) ส่วนบันทึกข้อมูลการ เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ส่วนที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาร์แวร์ ประกอบด้วย Relay Module , บอร์ด Arduino 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM สอดคล้องกับ นคร สินคำ, อรรถพล วงค์มาตย์, และณัฐพงศ์ พลสยม [7] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบควบคุมช่องทางและจัดการช่องจอดรถ ด้วยเทคโนโลยี RFID (ลานจอดรถอัจฉริยะ) สามารถใช้ RFID ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ให้ทำงาน ส่งผลให้ไม้กั้นเปิด-ปิดลงในเวลาที่กำหนด และในจัดกำรช่องจอดรถ จะใช้ LED แสดงช่องจอดโดยมี Ultrasonic Sensor Module ควบคุม ซึ่ง Raspberry PI เป็นสื่อกลางในการรับส่งข้อมูล

2. ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชั่นแบบสมองกลฝังตัว อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.44, S.D. = 0.51) สอดคล้องกับ ชัดชัย แก้วตา, ชัชวาล ขันติคเชนชาติ, และยุทธศักดิ์ ทองแสน [3] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวเพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำผ่านระบบเครือข่ายระยะไกลแบบอัตโนมัติ พบว่า การพัฒนาระบบแบ่งองค์ประกอบเป็น 3 ส่วนคือ (1) ระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ (2) ระบบรายงานผลคุณภาพน้ำและ(3) ระบบแจ้งเตือนคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ ประสิทธิภาพของระบบเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างการตรวจวัดค่าดัชนีคุณภาพน้ำระหว่างผู้เชี่ยวชาญและระบบ พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบมีค่าเท่ากับ 4.09 อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีเซ็นเซอร์วัดความร้อนเพื่อตัดกระแสไฟฟ้าที่เกินออกมาเพื่อป้องกันไฟฟ้ารัดวงจร
2. ควรเพิ่มการแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานของปลั๊กไฟส่งมายังสมาร์ทโฟน

เอกสารอ้างอิง

[1] AL-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015) . Internet of Things: A Enabaling Technologies, Protocols, and Applications. **IEEE Communication Surveys & Tutorials.** 17(4); 2347-2376.

[2] ยุทธนา ไวประเสริฐ, พงษ์สวัสดิ์ อำนาจกิติกร, นราธิป วงษ์ปัน, วีรชัย สว่างทุกข์, ณัฐสินี ตั้งศิริไพบูลย์ และธนวรกฤต โอฬารธนพร. (2559). การพัฒนาชุดเชื่อมต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุม ด้วยระบบสมองกลฝัง**ตัว. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง,** 9(2), 107-120.

[3] ชัดชัย แก้วตา, ชัชวาล ขันติคเชนชาติ, และยุทธศักดิ์ ทองแสน. (2561). การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวเพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำผ่านระบบเครือข่ายระยะไกลแบบอัตโนมัติ. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**, 20(3), 73-89.

[4] สมประสงค์ อินทรรักษ์ม และ สุนันทา ศรีม่วง. (2560). การพัฒนาแอปพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ. **วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ** , 3(1), 57-62.

[5] สรพงษ์ วชิรรัตนพรกล. (2560). ระบบสมองกลฝังตัวเพื่อการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วย X10. **วารสารเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า,** 1(1), 10-14.

[6] วรปภา อารีราษฎร์. (2557). **นวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้**. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. กรุงเทพฯ.

[7] นคร สินคา และอรรถพล วงค์มาตย์. (2559). **แบบจำลองลานจอดรถอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี RFID.** มหาสารคาม: โครงงานสาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.