ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงในรูปแบบเสียงภาษาไทย

Lighting and Electrical equipment Control System with Thai voice commends

ยุทธนา หกสี[1*], นูรฟาติน เจ๊าะเจ๊ะยิ๊ะ[2] , สมใจ จิตคำนึงสุข[3]

Yutthana Hoksee[1*], Nurfatin Ngoh-cheyah[2] , Somjai Jitkamnuengsook[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันด้วยคำสั่งเสียงในรูปแบบภาษาไทยและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ผู้วิจัยพัฒนาต้นแบบของระบบโดยจำลองอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า 4 ชนิด ได้แก่ หลอดไฟแอลอีดี หลอดฟลูออเรสเซนต์ สัญญาณไฟฉุกเฉิน และพัดลมตั้งโต๊ะ โดยนำหลักการทำงานของกูเกิลแอสซิสแตนท์มาพัฒนาการควบคุมการสั่งการด้วยเสียง พัฒนารูปแบบคำสั่งด้วยภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่าย เรียกใช้งานแอคชั่นเอพีไอระหว่างแอคชั่นออนกูเกิลกับไดอะล็อกโฟลว์ โดยเลือกเชื่อมต่อแบบปรับแต่งเอง ซึ่งสามารถปรับแต่งได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ส่งค่าคีย์เวิร์ดที่ได้รับจากคำสั่งเสียงตรวจเช็คค่าโดยการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล และส่งค่าผลลัพธ์ไปยังบอร์ดควบคุม NodeMCU ESP8266 เพื่อสั่งการให้รีเลย์ทำการจ่ายกระแสไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้วิจัยทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ต้นแบบจากกลุ่มเป้าหมาย 15 คน ทั้ง 4 อุปกรณ์ ในแต่ละรอบการทดสอบของทุกคน พบว่า ผลการทดสอบสำเร็จทุกรอบของทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่าผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง เมื่อพิจารณาจากแบบสำรวจความพึงพอใจในการทดสอบการใช้งานระบบ พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 81.78

คำสำคัญ: คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย, กูเกิลแอสซิสแตนท์, ไดอะล็อกโฟลว์

---

[1]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

[2]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

[3]อาจารย์ หลักสูตรเทคโนโลยีดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

*Corresponding author, E-mail: somjai.j@pkru.ac.th

Abstract

The purposes of this study were develop lighting and electrical equipment control system with Thai voice commands and put to practice application. The researchers developed the prototype lighting and electrical equipment control system for testing with 4 electricals to include LED lamp, Fluorescent tube, Hazard Warning Lights and Fan. This research using Google Assistant for control Thai voice commands, use Action API between Actions on Google and Dialogflow select connect by customizable. After that check voice command with keyword values and compare in Firebase, results send to NodeMCU ESP8266 for control relay supply to electrical. Results of representative samples 15 person experiment showed that the prototype lighting and electrical equipment control system with Thai voice commands put to practic application, results of representative samples satisfaction with the system performance were very satisfied (81.78%).

Keywords: Thai voice command, Google Assistant, Dialogflow

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ นับว่ามีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาสิ่งของต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีอย่างไม่สิ้นสุด มีเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์มากมายที่ถูกพัฒนาขึ้นหรือดัดแปลงให้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจกว่าเดิมและยังสามารถต่อยอดไปสู่นวัตกรรมที่หลากหลายได้ ทำให้มีการใช้งานง่ายขึ้น มีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นในทุก ๆ ด้าน นอกจากนี้ ในสังคมปัจจุบันผู้คนต่างใช้เทคโนโลยีควบคู่ไปกับการดำเนินชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย ซึ่งการใช้เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญ เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือการใช้โทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ใช้โทรศัพท์มือถือในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฟังเพลง การใช้โซเชียลมีเดีย การถ่ายรูป เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้สามารถทำได้บนโทรศัพท์มือถือเพียงเครื่องเดียวที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่พร้อมสำหรับการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้น โทรศัพท์มือถือจึงเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในอีกหลาย ๆ ด้าน กรอปกับแนวคิดการนำหลักการของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งมาประยุกต์ เช่น อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน (ธนวิชญ์ กมลฉ่ำ และหทัยรัตน์ พินิจสุวรรณ,2559) การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ (สมประสงค์ อินทรรักษ์และสุนันทา ศรีม่วง,2561) และจากสถิติการเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของกรมไฟฟ้านครหลวงจากปี พ.ศ. 2545 - พ.ศ. 2561 มีจำนวนปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทั้งการใช้ให้เกิดประโยชน์ และการใช้โดยสูญเปล่า และบ่อยครั้งที่อาจมีการหลงลืมปิดไฟภายในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีการใช้ไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการควบคุมการเปิดและปิดไฟในทุกครั้งหลังจากที่มีการใช้งานเสร็จเรียบร้อย เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น

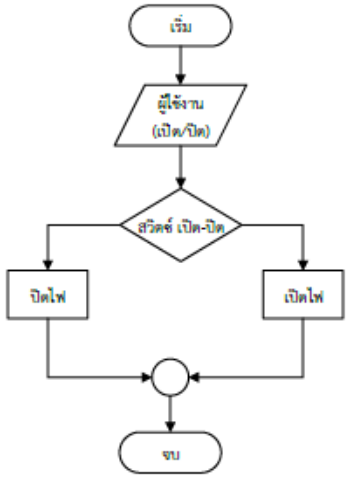
ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษาคำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย โดยใช้อุปกรณ์ NodeMCU 8266 เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วไป โดยพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อช่วยแก้ปัญหาการหลงลืมปิดไฟหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าให้น้อยลงได้ ลดการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองและสร้างต้นแบบช่องทางในการควบคุมการเปิด-

ปิดไฟด้วยคำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการกำหนดปัญหาและความต้องการของระบบ ในการดำเนินการวิเคราะห์ระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องไฟฟ้าด้วยเสียงผ่านแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยศึกษาหาข้อมูลความรู้เบื้องต้นแล้วพบว่าปัจจุบันการหลงลืมเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า ยังคงเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอยู่บ่อยครั้ง กรอปกับเทคโนโลยีในปัจจุบันที่เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของผู้คนเป็นจำนวนมาก และผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้ทำการศึกษาหาข้อมูลและทำการคิดออกแบบระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย เพื่อที่จะนำไปแก้ปัญหาในการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์และออกแบบผังงาน (Flowchart) เพื่อตอบสนองปัญหาของการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า ช่วยอำนวยความสะดวก ประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาระบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) และการพัฒนาระบบ (Development)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) การวิเคราะห์ระบบงานเดิมของการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบทั่วไป เพื่อนำไปปรับปรุงในระบบควบคุมไฟฟ้า ด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า ระบบงานเดิมของการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบทั่วไปแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผังงานแสดงการทำงานของระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบทั่วไป

ผู้วิจัยออกแบบระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา คำสั่งเสียง

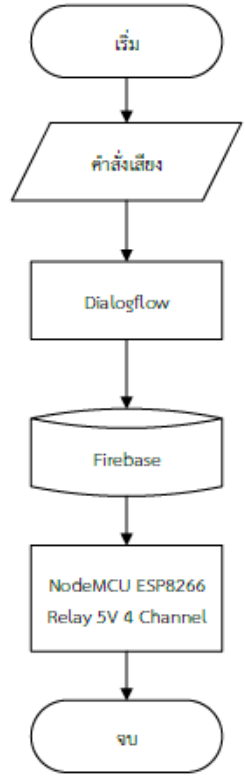
รูปแบบภาษาไทย โดยใช้หลักการสั่งงานด้วย Google Assistant ให้ทำหน้าที่ส่งการทำงานไปยัง NodeMCU เพื่อนำไปใช้กับวงจรควบคุมที่จะสั่งการไปยังชุดควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า

การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย ใช้วิธีการจำลองอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้า 4 ชนิด ได้แก่ หลอดไฟแอลอีดี (LED lamp) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent tube) สัญญาณไฟฉุกเฉิน (Hazard Warning Lights) และพัดลมตั้งโต๊ะ ขนาด 8 นิ้ว ด้วยคำสั่งเสียงภาษาไทยผ่านแอปพลิเคชัน โดยหลักการทำงานผ่าน Google Assistant เรียกใช้งาน Action Api ระหว่าง Actions on Google กับ Dialogflow โดยเลือกเชื่อมต่อแบบปรับแต่งเอง (Custom intent) ซึ่งสามารถปรับแต่งได้ตรงตามวัตถุประสงค์ แสดงขั้นตอนการออกแบบระบบได้ดังภาพที่ 2

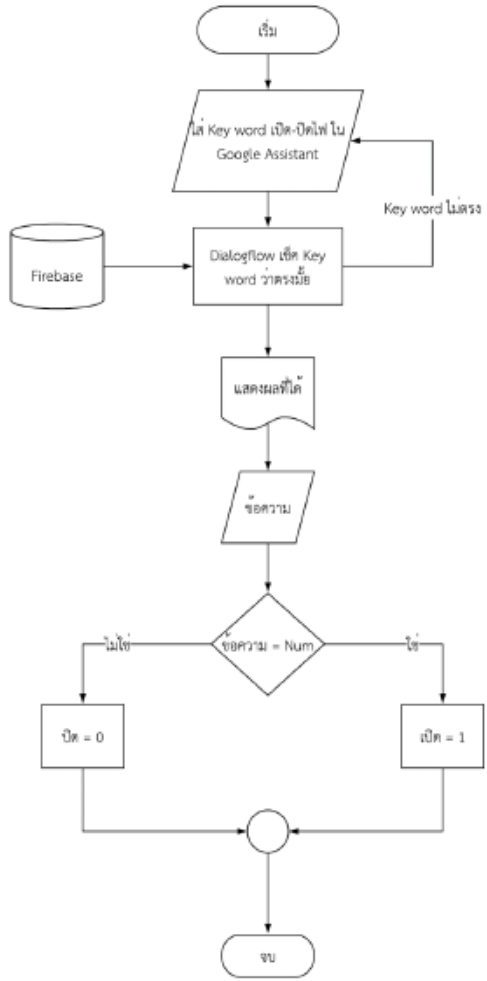
ภาพที่ 2 ผังงานแสดงการออกแบบการทำงานตามโครงสร้างของระบบ

ภาพที่ 2 แสดงหลักการทำงานของระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชันบนGoogle Assistant โดยเริ่มต้นจากรับคำสั่งเสียง และอ่านค่าจากคำสั่งที่รับเข้ามา โดยค่าที่ได้จะถูกส่งไปยัง Dialogflow เรียกใช้งาน Action Api ระหว่าง Actions on Google กับ Dialogflow โดยเลือกเชื่อมต่อแบบปรับแต่งเอง เพื่อให้สามารถปรับแต่งได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน จากนั้นตรวจสอบค่าในฐานข้อมูล Firebase ส่งผ่านทางอินเทอร์เน็ตสัญญาณ Wifi ซึ่งจะแปลงสัญญาณเพื่อส่งไปยัง NodeMCU เพื่อส่งค่าการใช้ไปยังรีเลย์ ทำให้รีเลย์จ่ายไฟฟ้าไปให้กับ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกเลือกตามคำสั่งที่รับเข้ามา ผู้ใช้งานจึงสามารถเขียนโปรแกรมรับค่าที่เป็นดิจิทัลให้ส่งข้อมูลให้กับตัว NodeMCU ตัวโหนดเอ็มซียู มีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้ มีไว้สำหรับเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการออกแบบ (Design) การทำงานของระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน ทำการเชื่อมต่อ NodeMCU เข้ากับ WiFi เมื่อสั่งการทำงานระบบจะส่งการ ทำงานผ่านทางอินเทอร์เน็ตไปยังฐานข้อมูลบน Firebase จะทำการสั่งงานให้ Relay Module ปล่อยไฟฟ้าออกมาเพื่อทำให้อุปกรณ์ทำงานได้แสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผังงานระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4 แสดงการทำงานและควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชันของระบบ

เมื่อรับข้อมูลจาก Google Assistant (คำสั่งตามคีย์เวิร์ดรูปแบบเสียง) ส่งไปยัง Dialoglow เพื่อส่งค่าไปตรวจสอบกับ Firebase แล้วจึงส่งค่าให้กับ NodeMCU เพื่อส่งการทำงานไปยังรีเลย์และทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานตามคำสั่ง

ตารางที่ 1 การออกแบบการเก็บค่าคีเวิร์ด (คำสั่งตามรูปแบบเสียง)

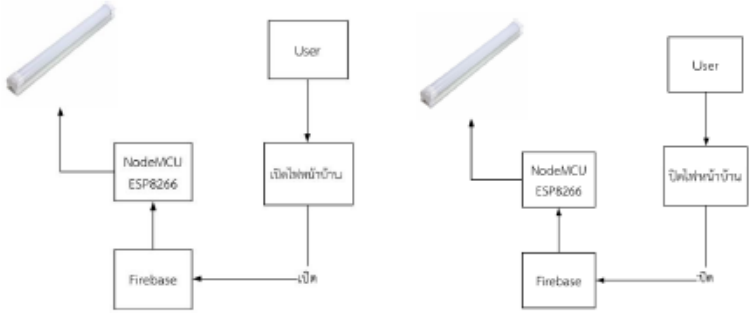
คำสั่งคีย์เวิร์ด รูปแบบเสียง	สถานะ
เปิดไฟหน้าบ้าน	1
เปิดไฟห้องน้ำ	1
เปิดเหตุฉุกเฉิน	1
เปิดพัดลม	1
ปิดไฟหน้าบ้าน	0
ปิดไฟห้องน้ำ	0
ปิดเหตุฉุกเฉิน	0
ปิดพัดลม	0

ตารางที่ 1 การออกแบบการเก็บค่าคีย์เวิร์ด (คำสั่งรูปแบบเสียง) แสดงการทำงานของคีย์เวิร์ด โดยเก็บค่าดังนี้ เปิด-ปิด (ไฟ,พัดลม,เหตุฉุกเฉิน และห้องน้ำ) โดยจะทดลองสั่งงานด้วยคำว่า "เปิดไฟหน้าบ้าน" คีย์เวิร์ด ที่ตั้ง

ไว้จะจับคำว่า "เปิดไฟหน้าบ้าน" จากนั้นจะส่งไปตรวจเช็คใน Firebase โดย "เปิดไฟหน้าบ้าน – 1" , "ปิดไฟหน้าบ้าน – 0" แล้วจึงส่งคำสั่งไปยังบอร์ด เพื่อสั่งการให้ Relay ทำงาน

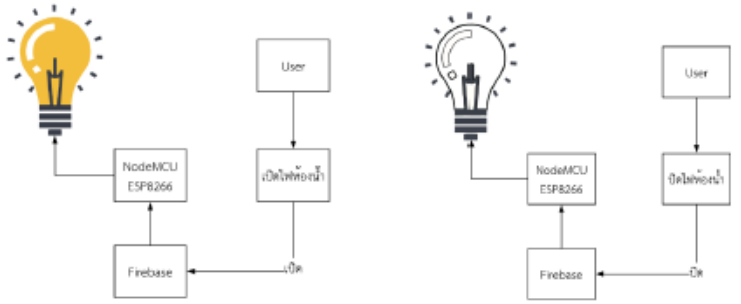
การออกแบบโมเดลต้นแบบเป็นการสั่งงานจากผู้ใช้ไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการสั่งเป็นคำสั่งเสียงผ่าน Google Assistant แล้วทำการตรวจเช็คค่าจาก Firebase เพื่อส่งให้บอร์ด NodeMCU ESP8266 สั่งให้ Relay ทำการจ่ายกระแสไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงาน โดยจำแนกการออกแบบโมเดลต้นแบบได้ดังนี้

โมเดลการทำงานของการเปิด-ปิดไฟหน้าบ้าน คำสั่งรูปแบบเสียง "เปิดไฟหน้าบ้าน / ปิดไฟหน้าบ้าน"



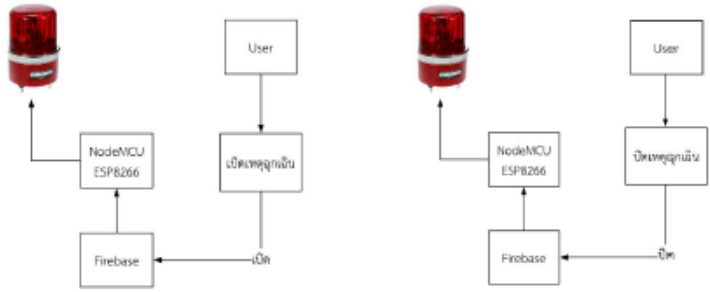
ภาพที่ 5 โมเดลการทำงานของการเปิดไฟหน้าบ้าน และปิดไฟหน้าบ้าน (ตามลำดับ)

โมเดลการทำงานของการเปิด-ปิดไฟห้องน้ำ คำสั่งรูปแบบเสียง "เปิดไฟห้องน้ำ / ปิดไฟห้องน้ำ"



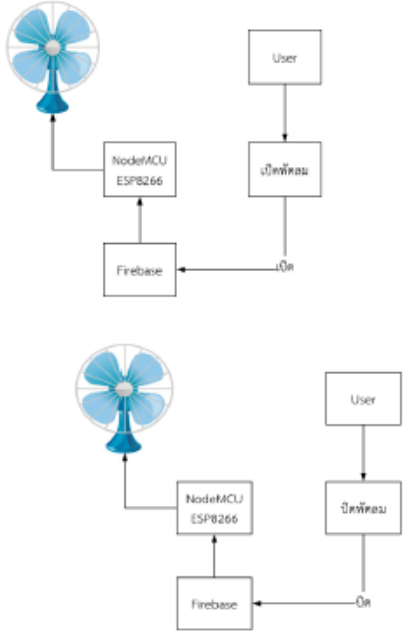
ภาพที่ 6 โมเดลการทำงานของการเปิดไฟห้องน้ำ และปิดไฟห้องน้ำ (ตามลำดับ)

โมเดลการทำงานของการเปิด-ปิดเหตุฉุกเฉิน คำสั่งรูปแบบเสียง "เปิดเหตุฉุกเฉิน / ปิดเหตุฉุกเฉิน"



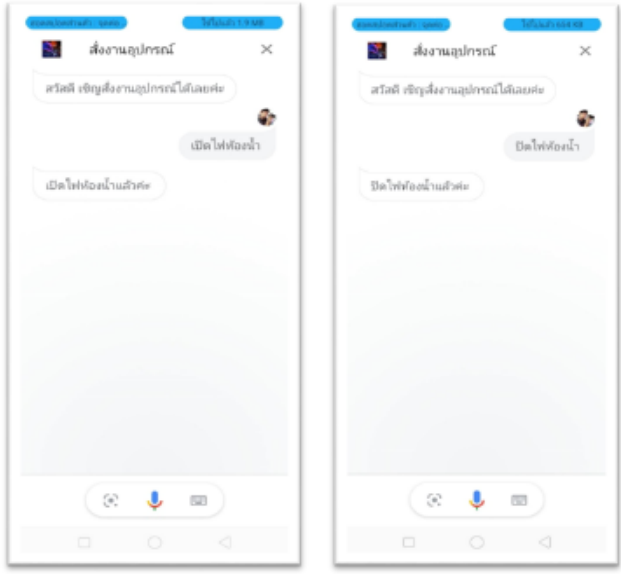
ภาพที่ 7 โมเดลการทำงานของการเปิดเหตุฉุกเฉิน และปิดเหตุฉุกเฉิน (ตามลำดับ)

โมเดลการทำงานของการเปิด-ปิดพัดลม คำสั่งรูปแบบเสียง "เปิดพัดลม / ปิดพัดลม"



ภาพที่ 8 โมเดลการทำงานของการเปิดพัดลม และปิดพัดลม (ตามลำดับ)

การออกแบบหน้าจอนำเข้าข้อมูล (Input Screen) และหน้าจอแสดงผล (Output Screen) ซึ่งเป็นการด้วยคำสั่งเสียงผ่าน Google Assistant ส่งคีย์เวิร์ดที่ได้รับจากคำสั่งรูปแบบเสียงไปตรวจเช็คค่าใน Firebase จากนั้นส่งไปยังบอร์ดเพื่อเปิดการทำงาน เมื่อมีการทำงานเสร็จสิ้น Google Assistant จะตอบกลับ ยกตัวอย่างเช่น "เปิดไฟห้องน้ำแล้วค่ะ" "ปิดไฟห้องน้ำแล้วค่ะ"



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอนำเข้าข้อมูล (Input Screen) และหน้าจอแสดงผล (Output Screen)

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย โดยใช้ Google Assistant เพื่อสร้างการใช้งานที่ง่ายให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถใช้เพื่อความสะดวกในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยผู้วิจัยได้สร้างต้นแบบชุดควบคุมการทำงานของการเปิด–ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในส่วนงานวิจัยนี้นำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เลือกมาใช้ 3 ส่วนด้วยกันคือ บอร์ดควบคุมโหนดเอ็มซียู รีเลย์โมดูล และอุปกรณ์ไฟฟ้าในการทดลองการทำงาน จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หลอดไฟแอลอีดี (LED lamp) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent tube) สัญญาณไฟฉุกเฉิน (Hazard Warning Lights) และพัดลมตั้งโต๊ะ ขนาด 8 นิ้ว โดยมีผลการดำเนินงานดังนี้

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลอง ความหมาย และะค่าคีย์เวิร์ด (ตามคำสั่งรูปแบบเสียง)

อุปกรณ์ไฟฟ้า	ความหมาย	ค่าคีย์เวิร์ด (ตามคำสั่งรูปแบบเสียง)	
หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent tube)	ไฟหน้าบ้าน	เปิดไฟหน้าบ้าน	ปิดไฟหน้าบ้าน
หลอดไฟแอลอีดี (LED lamp)	ไฟห้องน้ำ	เปิดไฟห้องน้ำ	ปิดไฟห้องน้ำ
สัญญาณไฟฉุกเฉิน (Hazard Warning Lights)	เหตุฉุกเฉิน	เปิดเหตุฉุกเฉิน	ปิดเหตุฉุกเฉิน
พัดลมตั้งโต๊ะ ขนาด 8 นิ้ว	พัดลม	เปิดพัดลม	ปิดพัดลม

ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานของระบบเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน (หลอดไฟแอลอีดี แสดงความหมาย "ไฟห้องน้ำ")

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ต้นแบบจากตัวกลุ่มเป้าหมาย 15 คน ซึ่งทำการทดสอบทั้ง 4 อุปกรณ์ในแต่ละรอบการทดสอบของทุกคน เพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ต้นแบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย พบว่าผลการทำงานของอุปกรณ์ทั้ง 4 อย่าง สามารถเปิด-ปิดโดยใช้คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทยได้

คิดเป็นร้อยละ 100 พิจารณาจากการผู้เข้าร่วมการทดสอบ จำนวน 15 คน ในทุกอุปกรณ์ ผลการทดสอบสำเร็จทุกคน แสดงให้เห็นว่าผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง และผู้วิจัยได้สำรวจความพึงพอใจในการทดสอบการใช้งานระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา คำสั่งเสียงรูปแบบภาษาไทย จากผู้ทดสอบทั้ง 15 คน พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจต่อการทำงานของระบบในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 81.78 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้ทดสอบระบบมีความพึงพอใจในด้านการประมวลผลถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.56 รองลงมาคือด้านระบบของแอปพลิเคชันใช้งานง่าย คิดเป็นร้อยละ 78.93 กรณีการประมวลผลคาดเคลื่อนระหว่างการทดสอบเกิดจากคำสั่งที่ผู้ใช้สั่งเปิด-ปิดไม่ถูกต้อง หรือไม่ชัดเจน หรือมีเสียงอื่นแทรกเข้ามาทำให้การประมวลผลไม่สำเร็จ

สรุปผลการวิจัย

ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยคำสั่งเสียงผ่านแอปพลิเคชัน สามารถนำไปใช้ได้จริง เป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน ผู้ที่สนใจพัฒนาต่อยอดต้องศึกษาทำความเข้าใจการทำงานของระบบก่อน เช่น หลักการทำงานของแอปพลิเคชันที่ส่งข้อมูลมายังบอร์ด เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าเทคโนโลยี NodeMCU มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาระบบ มีความน่าเชื่อถือสูง ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งคาดหวังไว้

เอกสารอ้างอิง

จิรวัฒน์ กรัณย์วิทยาการ. (2560). **Firebase Thailand** (Online). https://medium.com/firebasethailand. 18 มีนาคม 2562

ธนวิชญ์ กมลฉ่ำ และหทัยรัตน์ พินิจสุวรรณ. (2561). **อินเตอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน**. โครงงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธานิล ม่วงพูล, อวยไชย อินทรสมบัติ. (2560). "การใช้เสียงควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยแอนดรอยด์และไมโครคอนโทรลเลอร์". **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น**. 11 (ฉบับพิเศษ สิงหาคม), 20-30.

พงศกร ฤทธิ์รักษา. (2561). **NodeMCU คืออะไร** (Online). https://poundx.com/nodemcu. 15 มีนาคม 2562.

เพชรพิจิตร์ ทับอุดม. (2560). **โปรแกรม Arduino IDE** (Online). https://medium.com/@pechpijitthapudom/ 18 มีนาคม 2562.

วันชัย รองงาน. (2558). **ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. สารนิพนธ์สาขาวิศวกรรมเครือข่าย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

สมประสงค์ อินทรรักษ์ และสุนันทา ศรีม่วง. (2561). "การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ". **วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร**. 3(1), 57-62.

อนุพงศ์ แก้วเขียว. (2558). **ระบบควบคุมไฟฟ้าในโรงแรมขนาดเล็กแบบเครือข่ายไร้สายโดยใช้ซิกบีร่วมกับบอร์ดรีเลย์.**

Petch Kruapanich. (2561). **Dialogflow** (Online). https://medium.com/readmoreth/. 15 มีนาคม 2562.

ThaiCreate. (2561). **Google Assistant** (Online). https://whatphone.net/application/google-assistant/ 15 มีนาคม 2562.