

ชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง

Remote control set, electrical appliance, voice control

จิรายุ เทียนสันต์¹ ธนิรัตน์ ยอดคำเนิน²

¹นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร E-mail: joejangza@gmail.com

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร E-mail: thanirat@kpru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และออกแบบชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง เพื่อผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ และพัฒนาระบบ โดยศึกษาความต้องการจากผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า จากนั้นทำการเก็บผลการทดสอบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำการประเมินผลต่อความเหมาะสม และประสิทธิภาพของเครื่อง และนำไปทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่อง ซึ่งผลการทดสอบสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ผลการทดสอบพบว่า 1) การทดสอบหาความถูกต้องของเซ็นเซอร์อินฟราเรดทดสอบโดยการส่งสัญญาณ 100 ครั้ง มาเพื่อหาความถูกต้องของการส่งสัญญาณอินฟราเรด พบว่าการส่งสัญญาณอินฟราเรดที่ทำการส่งสำเร็จได้ค่าเฉลี่ยรวม คือ 100 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 100 2) การทดสอบหาความถูกต้องของการส่งคำสั่งเสียง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 เป็นการทดสอบหาความถูกต้องของการส่งคำสั่งเสียง โดยทดสอบกับ TV ยี่ห้อ Aconatic จำนวน 6 คำสั่ง คำสั่งละ 10 ครั้ง รวม 60 ครั้ง และส่วนที่ 2 เป็นการทดสอบหาความถูกต้องของการส่งคำสั่งเสียง โดยทดสอบกับพัดลมไอนเย็น ยี่ห้อ HATARI จำนวน 6 คำสั่ง คำสั่งละ 10 ครั้ง รวม 60 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการส่งคำสั่งเสียงของ TV ทำการส่งสำเร็จ 55 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 91 และพัดลมไอนเย็นได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการส่งคำสั่งเสียงคือ 52 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 86 เนื่องจากผู้ทดสอบมีการส่งคำสั่งเสียงที่ไม่ชัดเจน 3) การทดสอบหาความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง โดยทดสอบเป็นรายบุคคลคนจำนวน 10 คน มาส่งคำสั่งเสียงจำนวน 10 คำสั่ง คำสั่งละ 10 ครั้ง รวม 100 ครั้ง พบว่าการทำงานของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง สำเร็จได้ทั้งหมด 92 ครั้ง ไม่สำเร็จ 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 92 เนื่องจากระหว่างการส่งคำสั่งเสียงมีเสียงแทรกซ้อนทำให้เกิดข้อผิดพลาด 4) สรุปผลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ปรากฏว่า ความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และมีความคิดเห็นต่างกันอย่างน้อยหรือใกล้เคียงกัน

คำสำคัญ : ชุดควบคุมรีโมท, สั่งการด้วยเสียง

Abstract

Objective of this research is to develop and design a remote control unit for voice-activated appliances. For the disabled, the elderly and the general public With a cell phone The researcher has analyzed And develop the system by studying the needs of users To be used to develop mobile applications for controlling electrical devices. And then collect the test results With experts to give advice And performance of the machine And to test the satisfaction of the machine users The test results can be summarized as follows.

The results showed that 1) the infrared sensor was tested for accuracy by sending a signal 100 times to determine the accuracy of infrared signal transmission. It was found that the infrared signal transmission was successful, the total average was 100 times, or 100%. 2) The test for the accuracy of voice command transmission. It is divided into 2 parts: part 1 is a test for the accuracy of sending voice commands by testing with Aconatic TV brands, 6 commands, 10 times per order, 60 times in total, and part 2 is a test for the accuracy of Send a voice command By testing with HATARI air cooler, 6 orders, 10 times per order, total 60 times, it was found that the average accuracy of the TV sound command sent 55 times, accounting for 91 percent and the evaporative fan was The average accuracy of voice commands was 52 times, or 86% due to the fact that the testers had unclear voice commands. 3) The testing for the accuracy of the remote control units, voice-activated appliances By testing individually, 10 people sent 10 voice commands, 10 commands, a total of 100 times. Total success was 92 times and 8 times failed, accounting for 92 percent, because during the voice command transmission, there was a complication, causing errors. 4) Conclusion of the user's satisfaction, it was revealed that the average satisfaction was 4.38. At the most satisfaction level And have few or similar opinions

Keywords : Remote control set, voice control

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ อีกทั้งทั่วโลกยังมีแนวโน้มผู้พิการเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ และสถิติข้อมูลคนพิการของกรมส่งเสริม และพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการสอดคล้องกับการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุขพบว่า ทั่วประเทศมีคนพิการประมาณ 1.9 ล้านคน โดยมีคนพิการที่ขึ้นทะเบียนคนพิการได้รับการช่วยเหลือแล้ว 1.3 ล้านคน โดยคนพิการส่วนใหญ่เกือบครึ่งเป็นคนพิการทางการเคลื่อนไหวหรือทางร่างกาย (ร้อยละ 48.37) รองลงมาคนพิการทางการได้ยิน (ร้อยละ 21.43) และคนพิการทางสติปัญญา (ร้อยละ 13.87) ตามลำดับ ทั้งนี้คาดการณ์ว่าจำนวนคนพิการของไทยจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และกลายเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ (สำนักงานสถิติแห่งชาติในการสำรวจคนพิการ, 2559) จากข้อมูลทางสถิติพบว่า ผู้พิการจำนวนไม่น้อยที่รอการช่วยเหลือจากภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากปัญหาของผู้สูงอายุและผู้พิการทางการเคลื่อนไหว ที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้หรือไม่สามารถใช้ชีวิตได้อย่างคนทั่วไป

การที่ผู้พิการนั้นไม่สามารถทำการ เปิด - ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ภายในบ้านได้อย่างสะดวก เนื่องจากผู้สูงอายุหลายๆ รายไม่สามารถเดินได้สะดวก ผู้สูงอายุที่สูญเสียทางการเคลื่อนไหว ผู้พิการช่วงล่างที่ไม่สามารถเดินได้ ผู้ป่วยโรคอัมพาต ผู้ป่วยที่พักฟื้นไม่สามารถเคลื่อนร่างกาย รวมไปถึงผู้พิการทางร่างกายที่ไม่มีนิ้วมือตั้งแต่กำเนิด หรือการที่สูญเสียนิ้วไปจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของผู้คนเหล่านั้น

อีกทั้ง รีโมทในปัจจุบันควบคุมได้เพียงอุปกรณ์ชิ้นเดียว จึงต้องพกหลายอัน และได้มีการพัฒนารวมเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นรีโมทที่ควบคุมโทรศัพท์กับเครื่องเสียงได้ในตัวเดียว แต่ก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานเพราะต้องพกอยู่หลายยี่ห้อเหมือนเดิม ดังนั้นผู้วิจัย จึงเล็งเห็นถึงความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่จะเกิดขึ้นหลังจากการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวแล้วว่า มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการพัฒนา และความคุ้มค่าในการสร้างเทคโนโลยีอำนวยความสะดวกสบายต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน การพัฒนาสร้างชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง เช่น โทรศัพท์ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ซึ่งสั่งการทำงานผ่านแอปพลิเคชัน Google Assistant เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้พิการ และผู้สูงอายุตลอดจนบุคคลทั่วไปที่ต้องการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง
3. เพื่อหาความพึงพอใจของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง

ขอบเขต

1. ขอบเขตด้านประชากรกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ผู้ที่ใช้งานรีโมทในบ้าน ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดกำแพงเพชร
- 1.2 ผู้พิการทางแขนหรือขา หรือผู้สูงอายุ หรือบุคคลทั่วไป หมู่ศรีเจริญวิลล่า ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.กำแพงเพชร จำนวน 10 คน

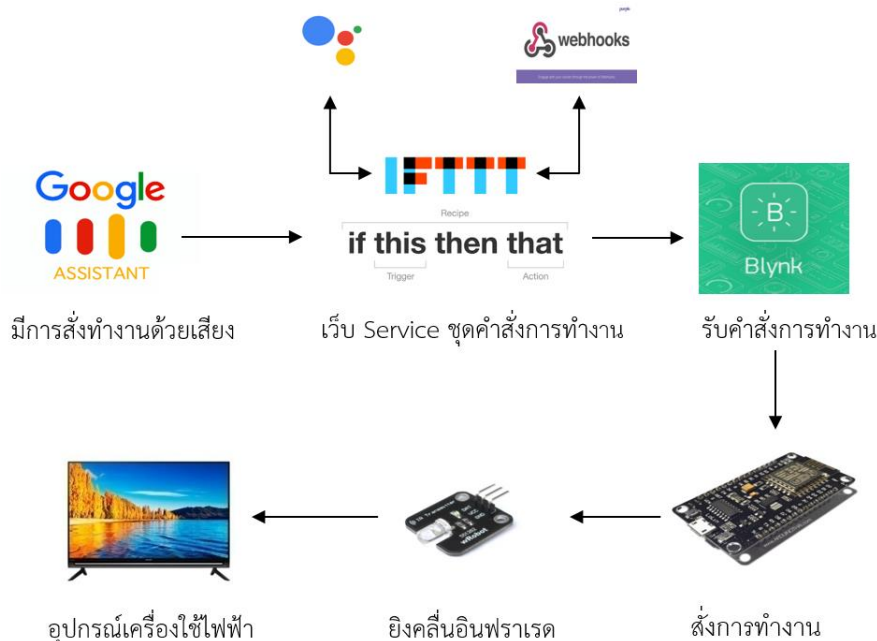
2. ขอบเขตด้านระบบ

- 2.1 สามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านสั่งการทำงานด้วยเสียงได้
- 2.2 อุปกรณ์สามารถควบคุมการทำงานผ่านแอปพลิเคชันด้วยสมาร์ทโฟนได้
- 2.3 โมดูลส่งสัญญาณอินฟราเรดมีระยะทางการส่งสัญญาณ ไม่เกิน 2 เมตร
- 2.4 มุมการปล่อยสัญญาณอินฟราเรดประมาณ 20 องศา

วิธีการดำเนินการ

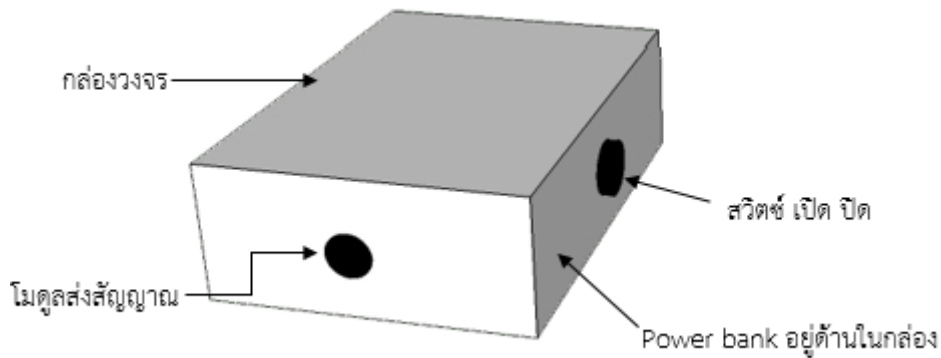
1. การออกแบบสิ่งประดิษฐ์

1.1 ขั้นตอนการทำงานของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อสั่งการทำงานด้วยเสียงผ่านแอปพลิเคชัน Google Assistant โดรนผ่านการทำงานของเว็บ ifttt ที่มีการตั้งค่าของระบบ Google Assistant เพื่อเป็นชุดคำสั่งการทำงานด้วยเสียง และ เว็บ Webhooks เป็น เว็บ Service ที่ส่งข้อมูลชุดคำสั่งการทำงาน ของ Google Assistant ไปยังแอปพลิเคชัน Blynk เมื่อแอปพลิเคชัน Blynk ได้รับคำสั่งมาแล้วจะสามารถส่งข้อมูลติดต่อกับ NodeMCU แล้วจะสั่งการให้ของตัวยิงคลื่นอินฟราเรดไปควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

1.2 ออกแบบกล่องที่มีประกอบด้วยโมดูลส่งสัญญาณอินฟราเรด, ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU, Power bank, สวิตช์เปิดปิดเครื่อง อยู่ด้านในทำให้ไม่ต้องเสียบปลั๊กไฟ ตัวกล่องวงจรสามารถพกพาได้สะดวก



ภาพที่ 2 การออกแบบสิ่งประดิษฐ์

2. การดำเนินการสร้างสิ่งประดิษฐ์

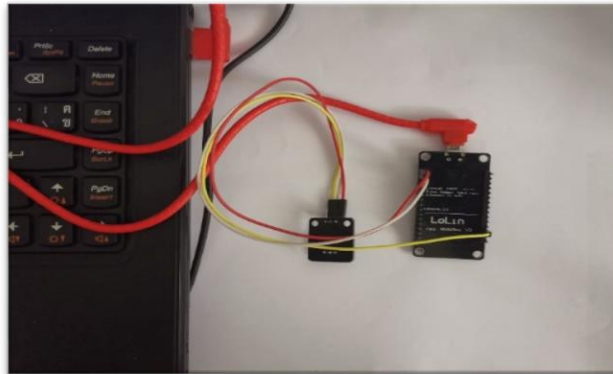
2.1 วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียงเสียง มีดังนี้

- 1) ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU
- 2) โมดูล IR Transmitter
- 3) โมดูล IR Receiver
- 4) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก
- 5) โปรแกรม Android
- 6) สายเชื่อมต่อข้อมูล
- 7) สวิตช์ เปิด-ปิด
- 8) แบตเตอรี่สำรอง
- 9) กล่องใส่วงจร

2.2 การสร้างชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียงได้มีขั้นตอนการออกแบบและวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

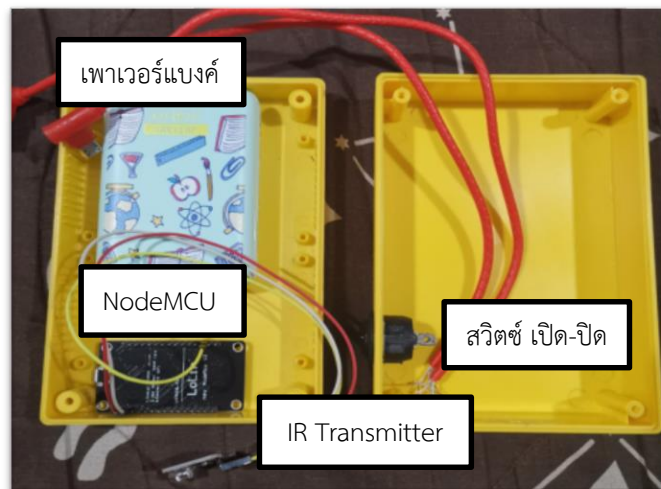
1) ต่ วงจรโดยมี NodeMCU เป็นตัวสั่งการ และมีเซ็นเซอร์ IR Receiver เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง และต่อ NodeMCU เข้ากับโน้ตบุ๊กเพื่อเขียนโค้ด ดังภาพที่ 3

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ และสิ่งประดิษฐ์ ประจำปี 2563
วันพฤหัสบดี ที่ 17 ธันวาคม 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี



ภาพที่ 3 แสดงการต่อวงจร NodeMCU เข้ากับโน้ตบุ๊กเพื่อเขียนโค้ด

3) ดำเนินการขึ้นโครงและจัดเรียงอุปกรณ์ควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ประกอบวงจรและจัดเรียงอุปกรณ์ในกล่องควบคุม

4) ทดสอบระบบการทำงานของเครื่อง และเก็บรายละเอียดของชิ้นงาน ดังรูปภาพที่ 5

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ และสิ่งประดิษฐ์ ประจำปี 2563
วันพฤหัสบดี ที่ 17 ธันวาคม 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี



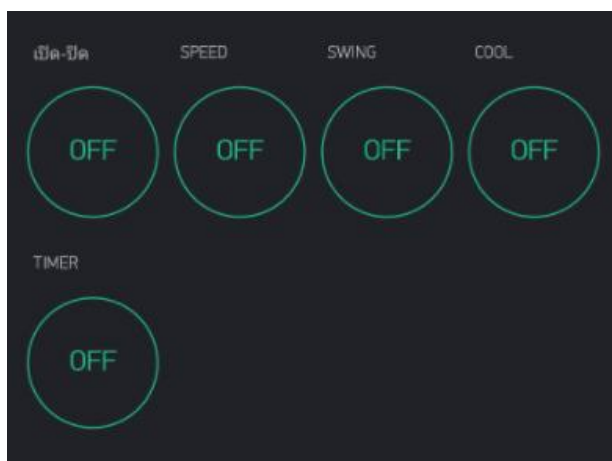
ภาพที่ 5 แสดงการทำงานของชุดควบคุม

2.3 การพัฒนาซอฟต์แวร์

1) ทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน Blynk เพื่อสร้าง Interface ในการควบคุมหลังจากสร้างเสร็จ Application จะส่ง Token ให้ผู้ใช้งานทางอีเมลที่ได้ลงทะเบียนไว้จากนั้นต้องใช้ Token ดังกล่าวร่วมกับโปรแกรมอุปกรณ์ IoT ในการควบคุมโทรทัศน์และพัดลมไอเย็น



ก) ปุ่มควบคุมโทรทัศน์

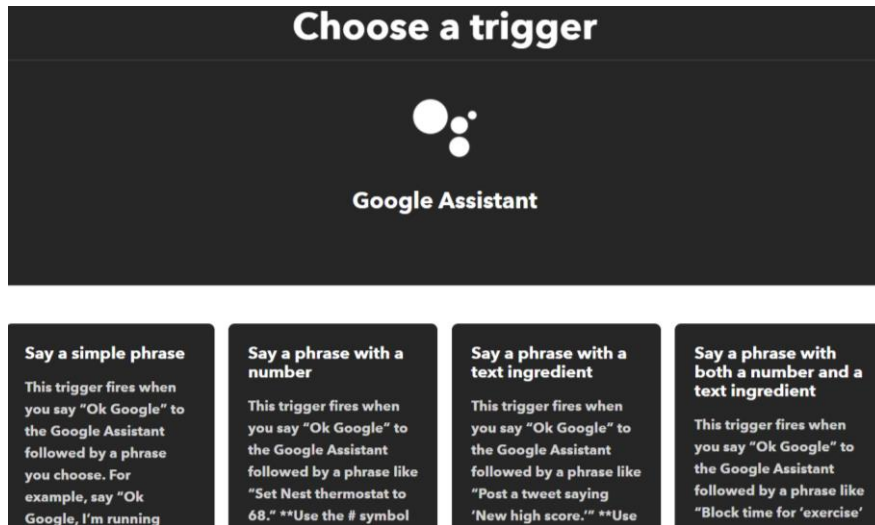


ข) ปุ่มควบคุมพัดลมไอเย็น

ภาพที่ 6 กำหนดปุ่มควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

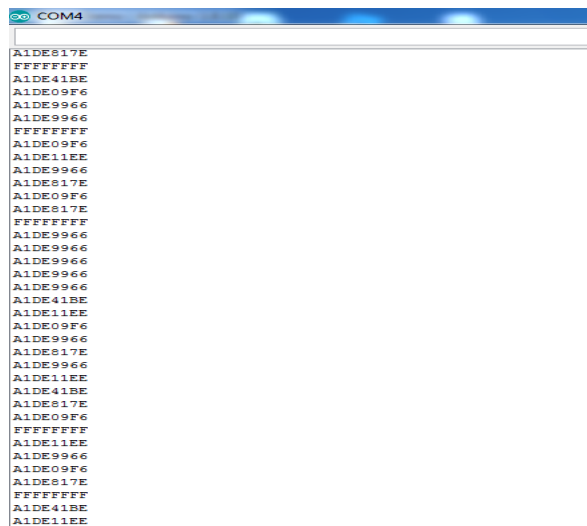
2) ทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน Google Assistant แล้วเข้าไปที่เว็บ ifttt โดยเปลี่ยนเสียงเป็นข้อความและทำการกำหนดชุดคำสั่งข้อความในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 ด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ และสิ่งประดิษฐ์ ประจำปี 2563
วันพฤหัสบดี ที่ 17 ธันวาคม 2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี



ภาพที่ 7 ตั้งค่า google assistant ผ่านเว็บ fttt

3) อ่านค่า IR Receiver โดยใช้รีโมทของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าส่งสัญญาณมาที่ IR Receiver โดย IR Receiver ต่อกับ NodeMCU แล้วใช้ Library IRremoteESP8266.h เป็นโปรโตคอลสำหรับรับค่าสัญญาณที่ส่งเข้ามาจากรีโมทเป็นรหัสเลขฐาน 16 ในการสั่งการทำงาน เช่น 0x20DFC03F



ภาพที่ 8 อ่านค่ารหัสจากรีโมทโทรทัศน์และรีโมทพัดลมไอนเย็น

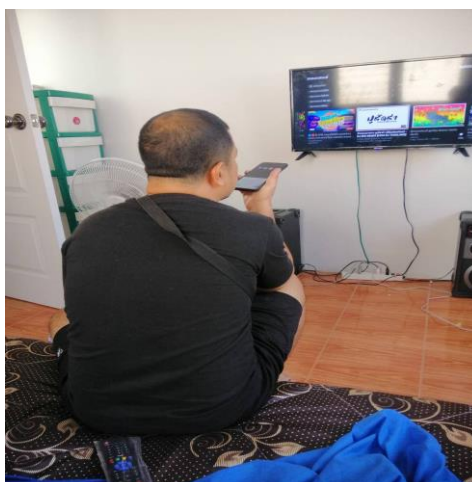
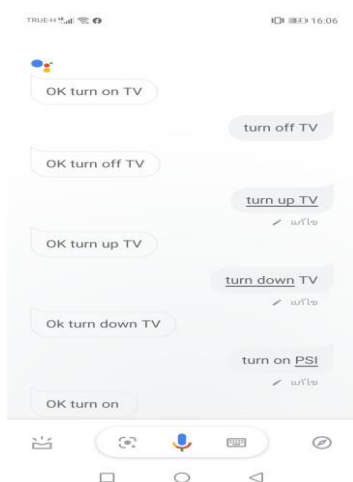
4) กำหนด BLYNK_WRITE(V1) เป็นปุ่มคำสั่งชุดที่ 1 ที่ได้ตั้งค่า INPUT Virtual V1 ไว้กับแอปพลิเคชัน Blynk และใส่รหัสที่ได้จาก IR Receiver ไปใส่บรรทัดโค้ดที่ irsend.sendNEC (0x20DF10EF, 32); เป็นต้น


```
void loop() {  
}  
BLYNK_WRITE(V1){  
  Serial.println(param.asInt());  
  if(param.asInt() == 1){  
    irsend.sendNEC(0x20DF10EF, 32);  
    Serial.println("เปิดปิด");  
  }  
}
```

ภาพที่ 9 ไส้รหัสที่ได้จาก IR Receiver

3. วิธีการทดสอบสิ่งประดิษฐ์

การทดสอบความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง โดยทำการทดสอบกับประชากรที่หมู่ศรีเจริญวิลล่า ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.กำแพงเพชร จำนวน 10 คน มาส่งคำสั่งเสียงจาก Google Assistant คนละ 10 ครั้ง ไปสั่งอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อหาความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง ดังภาพที่ 10 และ 11



ภาพที่ 10 การทดสอบชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียงกับโทรศัพท์



ภาพที่ 11 การทดสอบชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียงกับพัดลมไอเย็น

4. ผลทดสอบสิ่งประดิษฐ์

ผลการทดสอบหาความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง โดยแยกเป็นรายบุคคลคนจำนวน 10 คน มาส่งคำสั่งเสียงจำนวน 10 คำสั่ง คำสั่งละ 10 ครั้ง รวม 100 ครั้ง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบหาความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง

ลำดับ	จำนวนครั้งที่ส่งสัญญาณสำเร็จ										รวม (10)	คิดเป็น ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
บุคคลคนที่ 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
บุคคลคนที่ 2	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	8	90
บุคคลคนที่ 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
บุคคลคนที่ 4	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	90
บุคคลคนที่ 5	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	9	90
บุคคลคนที่ 6	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	9	90
บุคคลคนที่ 7	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	90
บุคคลคนที่ 8	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	✓	8	100

ลำดับ	จำนวนครั้งที่ส่งสัญญาณสำเร็จ										รวม (10)	คิดเป็น ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
บุคคลคนที่ 9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
บุคคลคนที่ 10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
รวม											92	92

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง โดยทำการทดสอบกับประชากรที่หมู่ศรีเจริญวิลล่า ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.กำแพงเพชร จำนวน 10 คน มาส่งคำสั่งเสียงจาก Google Assistant คนละ 10 ครั้ง รวม 100 ครั้ง ไปสั่งชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง พบว่าการทำงานของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง สำเร็จได้ทั้งหมด 92 ครั้ง ไม่สำเร็จ 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 92 เนื่องจากระหว่างการส่งคำสั่งเสียงมีเสียงแทรกซ้อนทำให้เกิดข้อผิดพลาด และผู้ทดสอบส่งคำสั่งเสียงที่ไม่ชัดเจน

อภิปรายผล

การทดสอบความถูกต้องของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง โดยทำการทดสอบกับประชากรที่หมู่ศรีเจริญวิลล่า ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.กำแพงเพชร จำนวน 10 คน มาส่งคำสั่งเสียงจาก Google Assistant คนละ 10 ครั้ง รวม 100 ครั้ง ไปสั่งชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง พบว่าการทำงานของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง สำเร็จได้ทั้งหมด 92 ครั้ง ไม่สำเร็จ 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 92 เนื่องจากระหว่างการส่งคำสั่งเสียงมีเสียงแทรกซ้อนทำให้เกิดข้อผิดพลาดผู้ทดสอบส่งคำสั่งเสียงที่ไม่ชัดเจน และศึกษาผลความพึงพอใจเป็นด้านได้ดังนี้

1) ด้านการใช้งาน

จากการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่าด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) มากที่สุด เท่ากับ 4.50 คือ อำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงานผลการดำเนินการด้านต่าง ๆ และความเร็วในการตอบสนองในการสั่งการที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) น้อยที่สุดเท่ากับ 4.10 คือ ความง่ายในการใช้เครื่องมือสรุปค่าเฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน (\bar{x}) เท่ากับ 4.33 บ่งชี้ให้เห็นว่าด้านการใช้งานระบบมีความพึงพอใจมาก

2) ด้านโครงสร้างและรูปลักษณ์

จากการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่าด้านโครงสร้าง และรูปลักษณ์มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) มากที่สุดเท่ากับ 4.60 คือ สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และความสะดวกในการติดตั้งมีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) น้อยที่สุดเท่ากับ 4.00 คือ ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุ สรุปค่าเฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน (\bar{x}) เท่ากับ 4.37 บ่งชี้ให้เห็นว่าด้านการใช้งานระบบ มีความพึงพอใจมาก

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1) สรุปผลการวิจัยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง พบว่าการทดสอบส่งคำสั่งเสียงสำเร็จ 92 ครั้งสรุปการทำงานของระบบแล้วพบว่าทำงานได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2) สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียง ปรากฏว่า ระดับความพึงพอใจมากที่สุด และมีความคิดเห็นแตกต่างกันน้อยหรือใกล้เคียงกัน

3) ผลการวิจัยของชุดควบคุมรีโมทเครื่องใช้ไฟฟ้าสั่งการทำงานด้วยเสียงทำให้ ผู้วิจัยได้เห็นถึงประสิทธิภาพ และขีดจำกัดบางประการของอุปกรณ์ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไปโดยสรุป ดังนี้

- 3.1) ควรจะมีอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในการรับคำสั่งเสียงให้มากกว่านี้
- 3.2) ควรมีเซ็นเซอร์อินฟราเรดที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้
- 3.3) ควรเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์ให้ครอบคลุมมากกว่านี้

รายการอ้างอิง

อนันต์ แสงวิจิตรกุล. (2559). การเชื่อมต่อการควบคุมรีโมททีวีโดยใช้สัญญาณจากการเป่า. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ครั้งที่ 8. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112.

สรกฤษ และ พิมพ์ลักษณ์. (2560). การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าโดยใช้ Zigbee วงจรสำหรับรับ-ส่งข้อมูลประมวลผลข้อมูลที่ได้รับ. การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล, ธิติรัตน์ ศรีระสันต์, ภูวนาท จันทร์ขาว และ กนกรัตน์ จันทร์มโน (2562). การพัฒนาระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ตโฟน. รหัสโครงการ 11p32c377. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ครูประภาส สุวรรณเพชร. **เรียนรู้การใช้งาน Arduino เบื้องต้น**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :<http://www.thephyllconnect.com/images/Arduino/krupraphasArduinoBook.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 7 มิถุนายน 2563).

- ศูนย์เรียนรู้ ดิจิทัลสสวท (2559). **รังสีอินฟราเรด (Infrared Radiation : IR) ประโยชน์ และ อันตรายจากรังสีอินฟราเรด.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.siamchemi.com/> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 11 มิถุนายน 2563).
- robotsiam. (2561). **โครงสร้างภายในบอร์ดของ NodeMCU.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.robotsiam.com/product/106/nodemcu-v2-cp2102-lua-wifi> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 11 มิถุนายน 2563).
- Mindphp. (2555). **General purpose input/ output.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.mindphp.com/> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 12 มิถุนายน 2563).
- OKY NEWSTAR. (2553). **ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิปของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://thai.arduinostarterskit.com/> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 12 มิถุนายน 2563).
- ioxhop. (2560). **CP2102 เป็นโมดูลที่ใช้แปลงพอร์ต USB เป็น UART เพื่อใช้ในการดีบั๊กโปรแกรมและใช้อัฟโหลดโปรแกรมลงบอร์ด Arduino.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.ioxhop.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 13 มิถุนายน 2563).
- hackster.io. (2560). **พอร์ต micro USB สำหรับจ่ายไฟ/อัฟโหลดโปรแกรม.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.hackster.io/Abhinav580/c> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 13 มิถุนายน 2563).
- Arduitrronics. (2560). **โครงสร้าง IR KY-005.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.arduitronics.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 14 มิถุนายน 2563).
- ab.in.th. (2560). **แอปพลิเคชัน บลิ่งค์.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.ab.in.th/> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 14 มิถุนายน 2563).
- Whatphone. (2559). **แอปพลิเคชัน ภูเก็ตแอสซิสแตนท์.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.whatphone.net/application/google-assistant/> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 15 มิถุนายน 2563).
- Mangozero. (2559). **เว็บ ไอเอฟทีทีที.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.mangozero.com/review-ifttt-automate-all-service/> (วันที่สืบค้นข้อมูล: 15 มิถุนายน 2563).