

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
Electrical controls on the application functionality of
the operating system Android.

นายนิพนธ์ เอี่ยมอู่¹
นายบัญญัติ เคล้าคลึง²
นางสาวมัทนา เพชรเศษ³
อาจารย์ชนิษฐา ดีสุบิน⁴

^{1 2 3} นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

⁴ อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

E-mail address : Kanittha_dee@hotmail.com⁴

บทสรุป

โครงการระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งใช้แอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โครงสร้างการทำงานในส่วนของบอร์ดควบคุมจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการรับคำสั่งจาก Bluetooth-stack ที่ถูกส่งมาจากโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และส่งคำสั่งไปเพื่อส่งออกไป Bluetooth-stack (ในการเช็คสถานะ) ส่วนที่ 2 เป็นการรับคำสั่งจากบอร์ด SIM900 ซึ่งจะทำการส่งคำสั่งต่อไป และรับคำสั่งเพื่อส่งออกไปยังบอร์ด SIM900 (ในการเช็คสถานะ) ส่วนที่ 3 เมื่อได้รับคำสั่งจะประมวลผล แล้วส่งออกสัญญาณ High และ Low ออกไปยัง Opto -Coupler เพื่อไปควบคุมการทำงานของ relay ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในส่วนการทำงานของแอปพลิเคชัน เมื่อมีการกดปุ่ม เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าช่องใดช่องหนึ่ง จะมีการส่งคำสั่ง (Text Words) ออกไปยังบอร์ด SIM900 ในกรณีใช้โหมด Bluetooth จะมีการรับคำสั่งกลับมาเพื่อแสดงสถานะการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในขณะนั้นๆ ถ้าเป็นโหมด SMS จะต้อง กดปุ่มเช็คสถานะก่อน จึงจะมีการส่งคำสั่งกลับมาเมื่อส่งงานผ่านแอปพลิเคชัน ระบบจะทำการส่งงานไปยังบอร์ดควบคุมเพื่อสั่งงานการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

ผลที่ได้จากการทำโครงการ สามารถสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในระยะไกลและใกล้ผ่านแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยสั่งการทำงานได้ทั้งระบบ Bluetooth และระบบ SMS

คำสำคัญ : ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Summary

The electrical system on the application functionality of the operating system Android. The objective is to design a system to control appliances via mobile phone. The app functions of the operating system Android. Structural work on the control board will consist of three parts. The first is mandated. Bluetooth-stack Sent from the mobile operating system's leaning forward. And send commands to send. Bluetooth-stack (To check your status) Part two, which was ordered by the board SIM900 will send the next command. And ordered to submit to the Board SIM900 (in check). When the three were ordered to be processed. Then send out a signal to the High and Low Opto -Coupler to control the relay in the on - off electrical equipment in the operation of an application when a button is pressed - Turn off any electrical equipment compartment. channel one You can also send commands (Text Words) to the board SIM900. If the Bluetooth mode will be forced back to situation - Turn off electrical equipment at that time if the SMS mode button must be pressed before the check. It will send the order back on work orders via the application. The system will operate to the control board to operate the on - off electrical equipment.

The results of the project. Can - turn off electrical equipment in remote and close via the application of the system against the Karnataka Android. Available on mobile In order to operate both Bluetooth and SMS.

Keyword : Electrical Control Systems Operating system Android

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการนำอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันเป็นจำนวนมากทำให้เกิดปัญหาการสิ้นเปลืองพลังงาน ในภาครัฐ ได้มีนโยบายให้ประชาชนช่วยกันประหยัดการใช้พลังงาน แต่จะเห็นว่ายังมีการเปิดใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้ เช่น ภายในครัวเรือน สำนักงาน โรงงาน และสถานศึกษา ซึ่งทำให้ประเทศชาติเกิดการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่จำเป็น จะเห็นว่าสมัยก่อนเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานควบคุมยังไม่ทันสมัย และยังมีเครื่องมือชนิดไหนที่จะนำมาใช้งานได้ดี ซึ่งส่วนใหญ่ใช้มนุษย์ในการควบคุมการทำงานต่างๆ เป็นการสร้างความยุ่งยากเพราะผู้ที่มีหน้าที่ควบคุมไม่สามารถดูแลหรือควบคุมอุปกรณ์ได้ตลอดเวลา ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ควบคุมจะต้องประจำณ ตำแหน่งที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาเรียนรู้ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของการสิ้นเปลืองพลังงานภายในครัวเรือน สำนักงาน โรงงานและสถานศึกษา โดยผู้จัดทำได้พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งสามารถส่งการควบคุมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกสถานที่ ก็สามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ทำให้การสิ้นเปลืองพลังงานลดน้อยลง และลดปัญหาความยุ่งยากต่างๆ ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็สามารถควบคุมได้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อศึกษาและออกแบบการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.2 เพื่อศึกษาและออกแบบการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าให้สะดวก ปลอดภัย ใช้งานง่าย
- 2.3 เพื่อสร้างระบบเครือข่ายการเชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดเข้าด้วยกัน
- 2.4 เพื่อศึกษาออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านทาง App inventor
- 2.5 เพื่อศึกษาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากโปรแกรม Proteus

3. ขอบเขตของการทำโครงการ

1.3.1 ส่วนของการป้อนข้อมูล (input)

- 1) สั่งงานได้ในระยะทางไม่เกิน15เมตร (Bluetooth)
- 2) สั่งงานได้ในระยะทางไกล (SMS)

1.3.2 ส่วนของการทำงาน

- 1) ใช้เพื่อ เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าในสำนักงาน
- 2) ออกแบบหน้าต่างของแอปพลิเคชัน ในมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ให้ใช้งานง่าย

- 3) จำกัดสิทธิ์การเข้าถึงทางด้านหน้าแอปพลิเคชัน ในการควบคุมการ เปิด-ปิด

อุปกรณ์ไฟฟ้า

1.3.3 ส่วนของการแสดงผล

- 1) มีแสดงสถานะ เปิด-ปิด ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.3.4 ในส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) ชุดบอร์ดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ 16F877A
- 2) โทรศัพท์มือถือที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตั้งแต่เวอร์ชัน 2.0 ขึ้นไป

- 3) รับ-ส่งข้อมูลผ่านทาง Bluetooth stack ในระยะใกล้
- 4) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการประกอบวงจร

1.3.5 ในส่วนของซอฟต์แวร์ (Software)

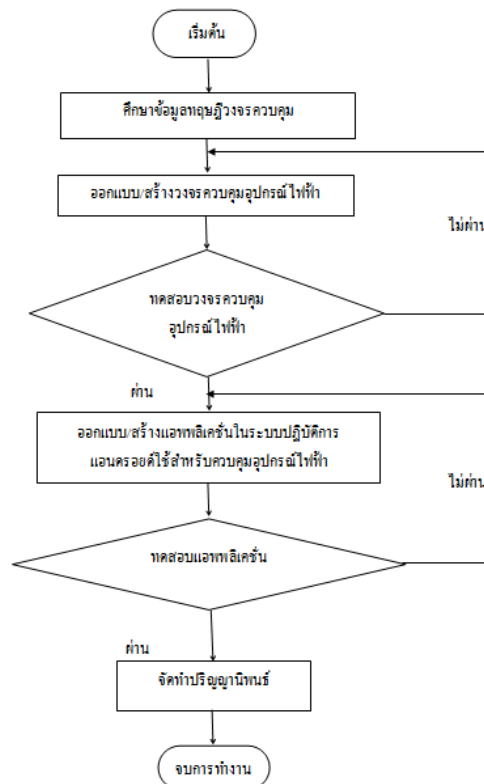
- 1) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ตั้งแต่เวอร์ชัน 2.0 ขึ้นไป
- 2) โปรแกรม Eagle
- 3) โปรแกรม Microcode studio
- 4) โปรแกรม Proteus 7 Professional
- 5) โปรแกรม Solid Works
- 6) Website (<http://beta.appinventor.mit.edu/>) สำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน

ในโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4. วิธีการดำเนินงาน

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวิธีการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการดำเนินงาน
2. ศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. ออกแบบและสร้างวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. ออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
5. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันและบอร์ดวงจรควบคุม



ภาพที่ 1 กระบวนการดำเนินงาน

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวิธีการดำเนินงานในการพัฒนา ดังนี้

1. คณะผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล/เรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษา PIC BASIC Pro Compiler ที่ใช้ในการควบคุมแผงวงจรและส่งสัญญาณออกจากเอาต์พุตและเก็บข้อมูลการเขียนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ศึกษาโปรแกรมการใช้โปรแกรม Proteus ในการจำลองแผงวงจรขึ้น เพื่อลดข้อผิดพลาดในการใช้งานจริง และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการควบคุม [1]

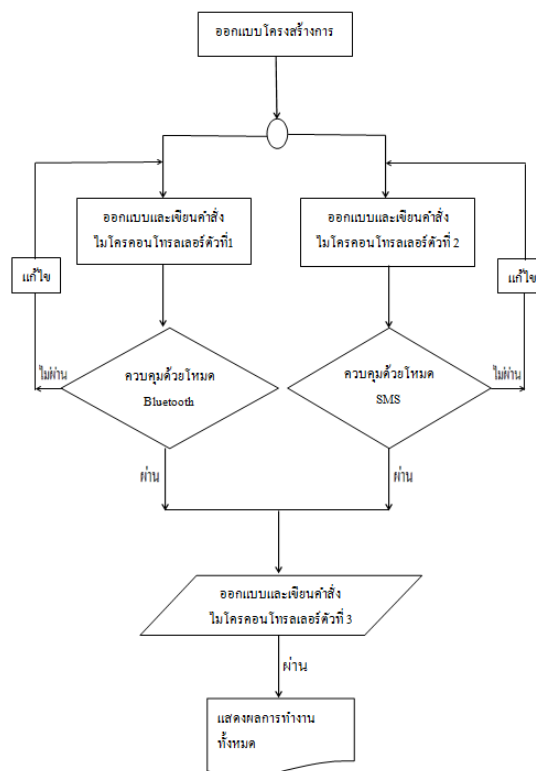
2. ทำการพัฒนากระบวนการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการทดลองปฏิบัติและสร้างวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าขึ้นมาทดลองแอปพลิเคชันที่เขียนขึ้น

3. ทำการทดสอบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สร้างขึ้นและทดลองส่งสัญญาณออกจากเอาต์พุต ซึ่งจะใช้การจำลองแผงวงจรระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม Proteus 7 Professional ในการทดลองระบบควบคุม

4. จากข้อที่ 3 เมื่อทำการทดสอบผ่านจะดำเนินการประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ากับแผงวงจรควบคุม

5. เมื่อการทดสอบแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ใช้ในการควบคุมสามารถทำงานได้ตามที่วางไว้ จะทำการสร้างแบบบ้านจำลองและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าส่องสว่างเพื่อทดสอบระบบการควบคุมบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่

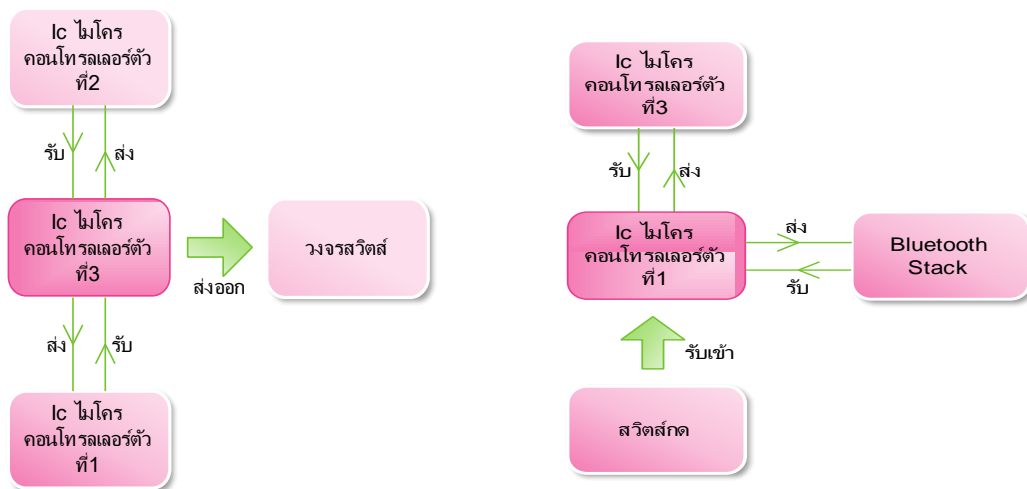
6. ทำการทดสอบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในแบบบ้านจำลองที่สร้างขึ้น



ภาพที่ 2 กระบวนการออกแบบและสร้างวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

กระบวนการออกแบบและสร้างวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

การออกแบบโค้ดส่วนของ IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวที่1 โดยการรับคำสั่งจาก Bluetooth Stack ด้วยคำสั่งที่เป็น Text Word และ จากสวิตส์กด และจะส่งต่อคำสั่งไปยัง IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวที่3 จากนั้นจะรอรับ คำสั่งป้อนกลับ เพื่อส่งชุดคำสั่งป้อนกลับไปยัง Bluetooth Stack เพื่อให้ Bluetooth Stack ส่งกลับไปยังแอปพลิเคชันเพื่อแสดงสถานการณ์ ปิด-เปิด ปัจจุบัน [2]

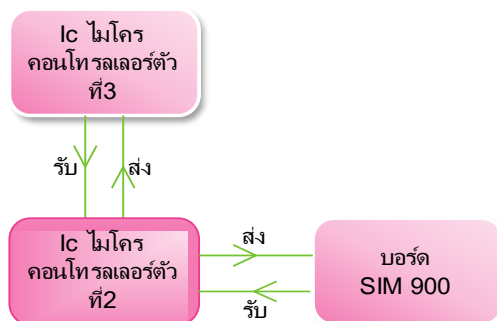


(ก) การออกแบบโครงสร้างหลักของการควบคุม

(ข) การออกแบบการควบคุมด้วยโหมด Bluetooth

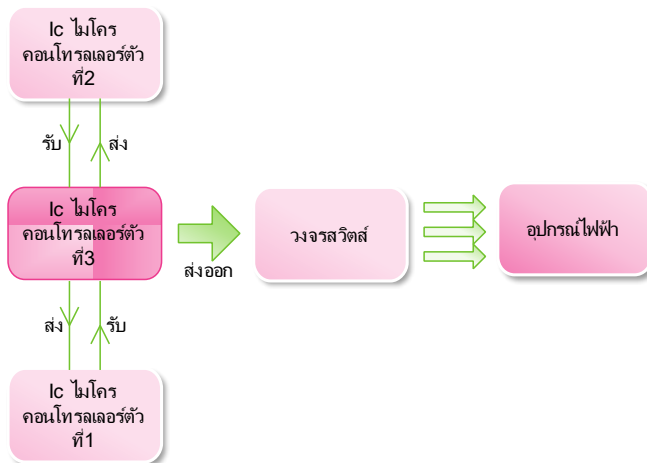
ภาพที่ 3 การออกแบบและสร้างวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

การออกแบบโค้ดของ IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวที่ 2 โดยรับคำสั่งจากบอร์ด SIM900 ด้วยชุดคำสั่ง Text Words และจะทำการส่งต่อไปยัง IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวที่3 จากนั้นจะรอรับ คำสั่งป้อนกลับ เพื่อส่งชุดคำสั่งป้อนกลับไปยัง บอร์ด SIM 900 ให้ บอร์ด SIM 900 ส่งกลับไปยังแอปพลิเคชันเพื่อแสดงสถานการณ์ ปิด-เปิด ปัจจุบัน



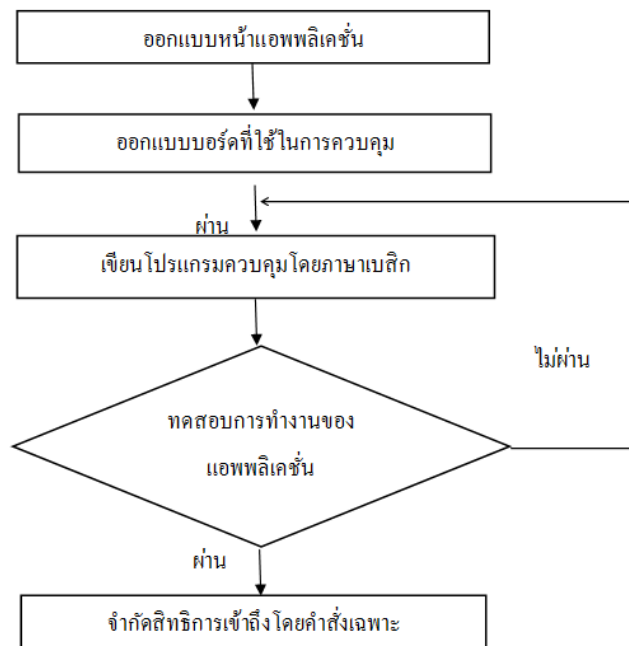
ภาพที่ 4 การออกแบบการควบคุมด้วยโหมด SMS

ทำการเขียนโค้ดของ IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวที่ 1 และ 2 ก่อน แล้วมาออกแบบและเขียนโค้ดของ IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวที่ 3 เพื่อรับคำสั่งจาก IC ทั้ง 2 ตัวนำมาประมวลผล และส่งออกไปยังรีเลย์ เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งจะมีการส่งคำสั่งป้อนกลับไปยัง IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวที่ 1 และ 2



ภาพที่ 5 แสดงการออกในส่วนของโค้ดส่วนประมวลผล

การออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ภาพที่ 6 ผังการดำเนินงานโครงการเขียนแอปพลิเคชัน

การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันและบอร์ดวงจรควบคุม

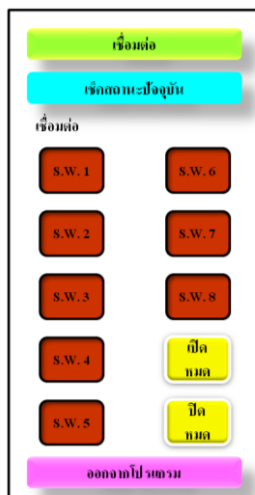
การทำงานของแอปพลิเคชันเป็นการจำลองให้ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยจะมีหลักการทำงานดังนี้

1. การออกแบบหน้าแอปพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุม
2. การออกแบบบอร์ดที่ใช้ในการควบคุม
3. เขียนโปรแกรมควบคุมใช้ภาษาเบสิกและใช้การโปรแกรม App inventorgrn เพื่อเป็นเครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
4. ทดสอบการทำงานของวงจรและการส่งสัญญาณโดยควบคุมผ่านระบบแอนดรอยด์
5. ทดสอบสิทธิ์ในการเข้าควบคุมการสั่งงานผ่านทาง SMS

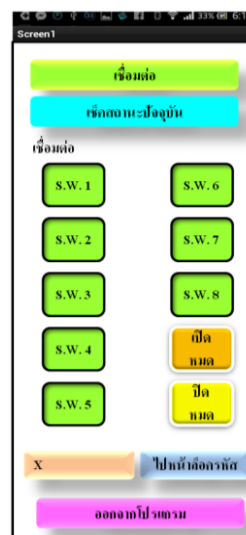
5. ผลการทดลอง

การทดสอบและผลการทดสอบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีดังนี้

1. การทดสอบการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ประกอบด้วย การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางแอปพลิเคชัน ใน ระยะทางไม่เกิน 15 เมตร ใช้การควบคุมด้วยสัญญาณบลูทูธ
2. การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำการเปิดหน้าแอปพลิเคชัน ที่ออกแบบไว้ ใช้สำหรับการควบคุมอุปกรณ์ และใส่รหัสผ่าน กดเลือกการเชื่อมต่อเป็นโหมด บลูทูธ ทำการทดสอบ เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลที่ได้ อุปกรณ์ไฟฟ้า เปิด-ปิดตาม การควบคุม และสามารถเช็คสถานะการ เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยการกดปุ่มเช็คสถานะปัจจุบัน
3. ในระยะทางเกินกว่า 15 เมตร ขึ้นไป ใช้การควบคุมด้วยสัญญาณจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการส่งข้อความเป็นโหมด SMS มาควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ทำการเปิดหน้าแอปพลิเคชัน ที่ออกแบบไว้ ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ และใส่รหัสผ่าน กดเลือกการเชื่อมต่อโหมด SMS ทำการทดสอบ เปิด- ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า ผลที่ได้ อุปกรณ์ไฟฟ้า เปิด-ปิดตามการควบคุม และสามารถเช็คสถานะการ เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยการกดปุ่มเช็คสถานะปัจจุบัน



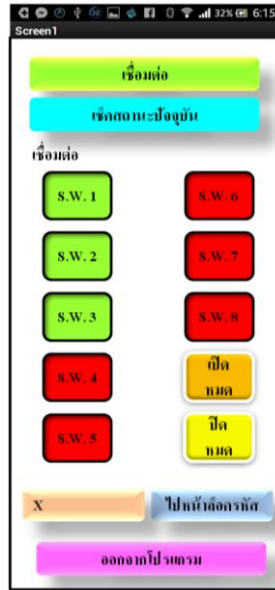
ภาพที่ 7 หน้าจอแอปพลิเคชันการควบคุม



ก) หน้าจอแสดงสถานการณ์ทำงานของแอปพลิเคชันโหมด SMS

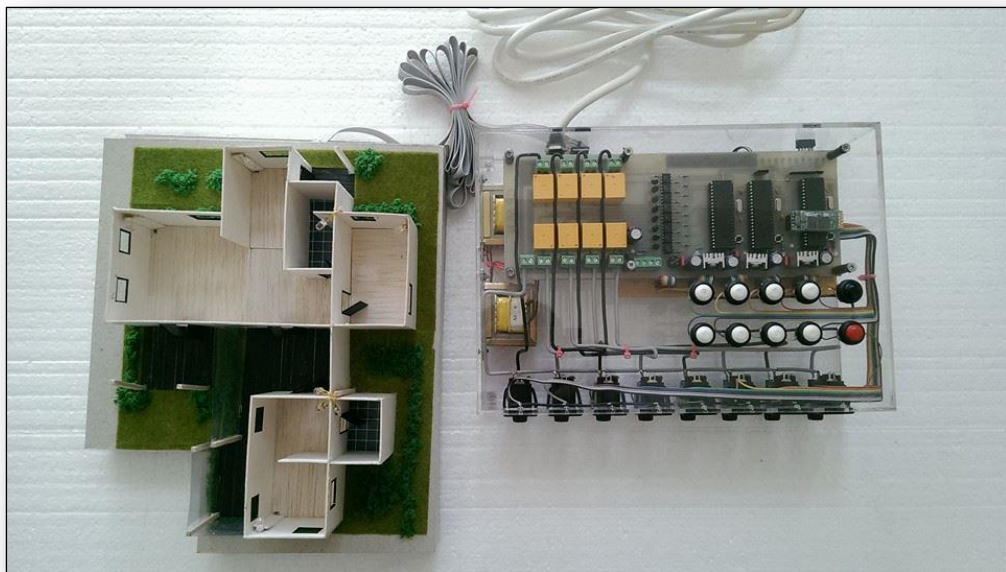
ข) หน้าจอแสดงสถานะ การทำงานของแอปพลิเคชันโหมด บลูทูธ

ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงสถานะ การทำงานของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 9 แสดงสถานะเมื่อมีการสั่งเปิด-ปิดผ่านแอปพลิเคชัน เขียว=เปิด แดง=ปิด

แบบบ้านจำลองที่ติดตั้งระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งวงจรนี้ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยรับคำสั่งผ่าน บลูทูธ และSMS



ภาพที่ 10 แบบบ้านจำลองที่ติดตั้งระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

การเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงในการศึกษาแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของการสิ้นเปลืองพลังงานภายในครัวเรือน สำนักงาน โรงงานและสถานศึกษา โดยการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้สามารถสั่งการควบคุมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกสถานที่ ก็ สามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ทำให้สามารถลด การสิ้นเปลืองพลังงานที่เกิดจากการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้โดยไม่จำเป็น และลดปัญหาความยุ่งยากต่างๆ ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็สามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

จากการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบควบคุมต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานกับสถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม หรือการนำไปประยุกต์ใช้กับการควบคุมระบบงาน ด้านการเกษตรกรรม ในการควบคุมระบบรดน้ำ โดยการควบคุมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือพัฒนาแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแบบอื่น ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานต่อไป

6. อภิปรายผล

การพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ผลการทดลอง คือสามารถนำไปใช้ควบคุมอุปกรณ์ภายในครัวเรือน สำนักงาน โรงงาน และสถานศึกษาได้ และสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าบนแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้สามารถสั่งการควบคุมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกสถานที่ ก็ สามารถควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ดีมีประสิทธิภาพเหมือนกับการพัฒนาระบบจัดการเครื่องใช้ไฟฟ้าดังนี้

ชาริญี ชาญดนตรีกิจ และคณะ. 2553 ได้จัดทำโครงการ ระบบการจัดการเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษา C/C++ 2) เพื่อศึกษาการเขียนภาษา HTML และการสร้าง Dynamic HTML 3) เพื่อศึกษาการสร้างเว็บไซต์ที่มีการตอบสนองแบบ Real - time ด้วยเทคโนโลยี AJAX 4) เพื่อศึกษาและออกแบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ผ่านระบบเน็ตเวิร์ก 5) เพื่อศึกษาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการจัดการเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถควบคุมระบบเครื่องปรับและควบคุมระบบแสงสว่างได้ รวมถึงไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเป็นตัวตัดสินใจในการเปิดหรือปิดเครื่องปรับอากาศได้ [3]

7. ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพมากขึ้นมีดังนี้

7.1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้กับสถานประกอบการหรือ โรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ในการใช้งานจริง

7.2 โครงการนี้สามารถ นำไปประยุกต์ใช้กับการควบคุมระบบอื่นๆได้ตามแนวคิดที่ผู้ใช้ต้องการจะพัฒนาต่อยอด เช่น ประโยชน์ทางการเกษตร ในการควบคุมระบบรดน้ำ โดยการควบคุมผ่านระบบมือถือ เป็นต้น

7.3 อาจจะมีการพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ระบบควบคุมสามารถใช้ได้กับปฏิบัติการอื่นๆเช่น IOS เป็นต้น

7.4 เพื่อในการใช้งานที่สะดวกมากขึ้นควรมีการเพิ่มในส่วนของการเพิ่มหมายเลขได้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ทีมงานสมาร์ตโฟนนิ่ง. หนังสือเรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Pic ด้วยภาษาBasic. (online) <http://www.techmoblog.com/IDC-smartphone-market-share-Q1>, 20 สิงหาคม 2556.
- [2] มาสเตอร์ อี้ง. 2556. “ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์.” 3 สิงหาคม 2556, <http://androidthai.in.th/conternt-android/108-step-developer-application-android.htm>
- [3] ชาริณี ชาญดนตรีกิจ และคณะ. “ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต.” ปรินญา นิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2553.