



โมบายแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบีบอร์ด

Mobile Application Control Electrical Devices via PCB Board.

จuthawuti จันทรมาลี¹, สรวุฒิ พิมพ์วัน² และ นิพัทธ์ มานะภิกขิณญ์³

^{1, 2, 3} สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

¹Email : juthawut_cha@dusit.ac.th ; ²Email : sarawoot007_love@hotmail.com ; ³Email : nipat_man@dusit.ac.th

บทคัดย่อ

โมบายแอปพลิเคชันถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการดำเนินชีวิตประจำวันมากมาย เช่น การค้นหาข้อมูล การซื้อ-ขาย การทำธุรกรรมด้านการเงิน การทำการตลาด ตลอดจนจนถึงการควบคุมและสั่งงาน ซึ่งมักจะพบปัญหาในหลายด้านด้วยกันไม่ว่าจะเป็น ตัวอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ข้อจำกัดในด้านเวลาและระยะทางหรือความผิดพลาดของผู้ใช้งานเอง จากสาเหตุข้างต้นผู้วิจัยมีแนวคิดพัฒนาระบบโมบายแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านผ่านสัญญาณบลูทูธโดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า พีซีบีบอร์ด ซึ่งเป็นชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับ-ส่งสัญญาณและควบคุมสั่งการเปิด-ปิด การใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ผ่านช่องสัญญาณที่กำหนดไว้แล้วในพีซีบีบอร์ด ผลการทดสอบสรุปได้ว่า ส่วนของพีซีบีบอร์ดและส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน หลังจากได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 ชนิดเพื่อทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 แชนแนล รวมทั้งติดตั้งอุปกรณ์บลูทูธ ลงบนแผงวงจรในพีซีบีบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้วพบว่าไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถรับ-ส่งสัญญาณระหว่างโมบายแอปพลิเคชันและพีซีบีบอร์ดผ่านอุปกรณ์บลูทูธ เพื่อควบคุมสั่งงานจ่ายกระแสไฟฟ้าในการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีและยังช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้อีกด้วย

คำสำคัญ : โมบายแอปพลิเคชัน, พีซีบีบอร์ด

Abstract

Mobile application is one of the tools that offer the help to facilitate users in their everyday life for example searching information, purchasing, financial transactions, marketing as well as commanding and applications controlling. In controlling application, there are problems in several ways such as the connection between equipment, the limitation in time and distance also the user's failure. From these reasons, the research developed the mobile application aims to control electronic devices using in house via Bluetooth on the Printed Circuit Board (PCB) which is a microcontroller in order to send signal and control things through setting channel on PCB. The result stated that after connecting 4 electronic devices onto 4 channel of the PCB and installing via Bluetooth. The microcontroller can efficiency receives and send signal properly between mobile application and PCB via Bluetooth to control, turn on/off home electrical equipment.

Keywords : Mobile Application, Print Circuit Board

1. บทนำ

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนเพื่อทำการควบคุมและสั่งการทำงานผ่านอุปกรณ์ต่างชนิดกันบนระบบเครือข่ายที่มีอยู่ในปัจจุบันมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในหลาย ๆ ด้าน เช่น อุปกรณ์ภายในบ้าน โรงงาน รถยนต์ ธนาคาร สำนักงาน เครื่องจักร หุ่นยนต์ ฯลฯ โดยผู้ใช้งานสามารถที่จะเลือกดาวน์โหลดแอปพลิเคชันและติดตั้งลงบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนได้ตามความต้องการตลอดเวลา แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านเวลา ระยะทางหรือความผิดพลาดของผู้ใช้งานเอง

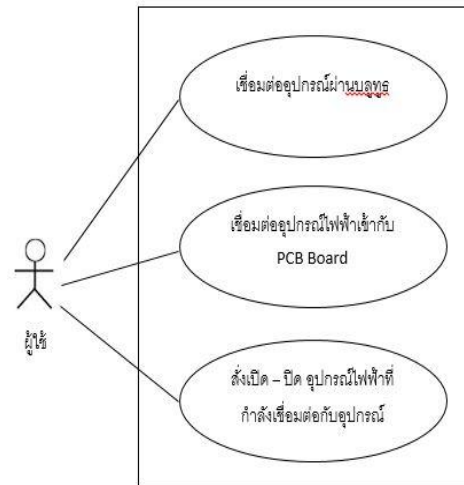
ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คิดค้นและพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบีบอร์ดขึ้นมา โดยที่ระบบสามารถควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านผ่านสัญญาณบลูทูธโดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า พี ซี บี บ อ ร ด เป็น ชุด อ ป กร ณ ์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับ-ส่งสัญญาณและควบคุมสั่งการเปิด-ปิด การใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ผ่านช่องสัญญาณที่กำหนดให้แล้วในพีซีบีบอร์ดและยังช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษา ออกแบบและพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ด

2.2 เพื่อพัฒนาระบบและเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้

2.3 เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่สั่งการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนที่สามารถให้บริการผ่านระบบเครือข่ายบลูทูธที่สามารถเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ดได้



3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ดนั้น ผู้พัฒนาจำเป็นต้องทราบถึงหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน ซึ่งได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันล่าสุด (Android 5.0 Lollipop) [1] และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันร่วมกับระบบปฏิบัติการของกูเกิลที่ชื่อเรียกว่า แอนดรอยด์สตูดิโอ 1.0 (Android Studio 1.0 Program) [2] ว่ามีหลักการออกแบบรวมถึงหลักการทำงานอย่างไรบ้าง

ส่วนในการทำให้แอปพลิเคชันสื่อสารกับชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์พีซีบอร์ด (PCB: Print Control Broad) [3] เพื่อช่วยในการรับ-ส่ง สัญญาณและควบคุมสั่งการเปิด-ปิด การใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ผ่านช่องสัญญาณที่กำหนดให้แล้วนั้นจะต้องใช้ภาษาซี (C Programming) [4] ในการประมวลผลและสั่งงานอุปกรณ์พีซีบอร์ดได้อย่างถูกต้อง จำเป็นต้องใช้ภาษายูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language) [5] และทำการศึกษาคความหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุในส่วนของไดอะแกรม [6] ในรูปแบบของ ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) [7] และคลาสไดอะแกรม (Class Diagram) [8] นอกจากนี้แล้วผู้พัฒนาได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [9][10][11][12][13] ที่มีความใกล้เคียง เพื่อเป็นแนวทางและช่วยในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันในครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้วย

4. ขั้นตอนดำเนินงาน

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ด ได้มีการออกแบบระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม เพื่อให้เห็นภาพรวมของการทำงานทั้งระบบ ซึ่งช่วยให้การใช้งานง่ายขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ยูสเคสไดอะแกรมแสดงโมบายแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ด

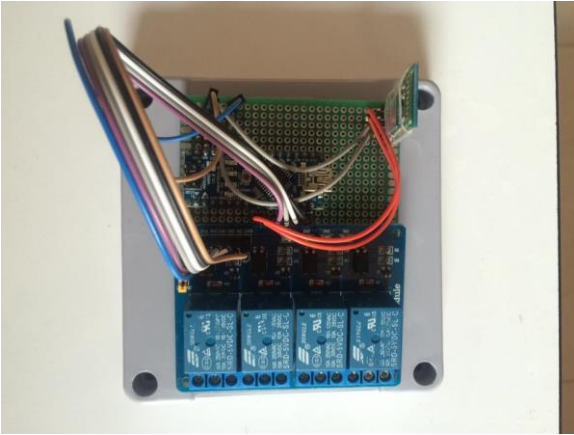
ส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเมนูหน้าจอต่าง ๆ เพื่อควบคุมสั่งการทำงานเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ด แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงเมนูหน้าจอต่าง ๆ เพื่อควบคุมสั่งการทำงานเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ด

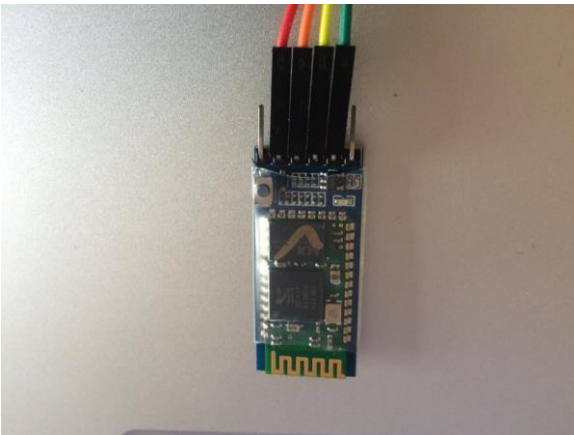
ส่วนของพีซีบอร์ด ประกอบไปด้วย

1. แผงบอร์ดเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 4 ชนิด คือ หลอดไฟฟ้า โทรทัศน์ กาต้มน้ำ พัดลม เพื่อนำมากำหนดช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ แสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงพีซีบีบอร์ดที่กำหนดช่องสัญญาณ 4 ช่อง เพื่อทำการเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

2. ส่วนของอุปกรณ์รับสัญญาณบลูทูธ ที่ทำการเชื่อมต่อเข้ากับพีซีบีบอร์ด เพื่อสั่งการทำงานในการเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 ชนิด โดยผ่านทางโมบายแอปพลิเคชัน แสดงได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงอุปกรณ์รับสัญญาณบลูทูธที่ทำการเชื่อมต่อเข้ากับพีซีบีบอร์ด

5. ผลการพัฒนาระบบ

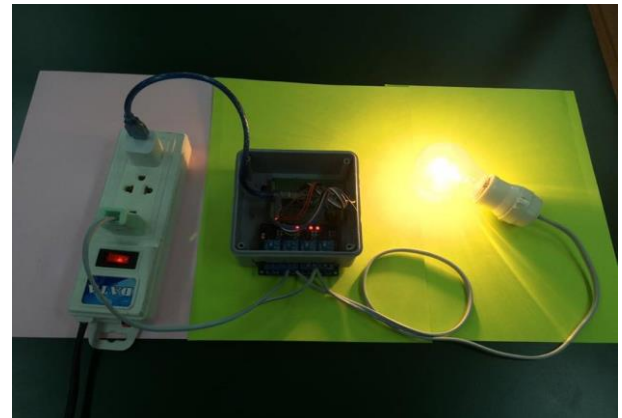
ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานเพื่อควบคุมสั่งการทำงานเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาขึ้นมาให้รองรับการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 4 แชนแนลด้วยกัน โดยการทำงานของแอปพลิเคชันผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานจากเมนูแสดงได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงเมนูหน้าจอต่าง ๆ เพื่อควบคุมสั่งการทำงานเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 ชนิด

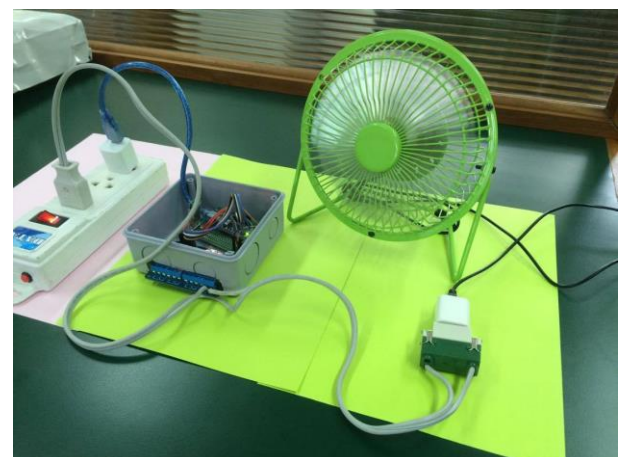
เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเลือกเมนูในโมบายแอปพลิเคชัน เพื่อทำการควบคุมการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าแยกเป็นอุปกรณ์แต่ละชนิดได้ คือ

1. เลือกควบคุมการเปิด/ปิด หลอดไฟฟ้า แสดงได้ดังภาพที่ 6



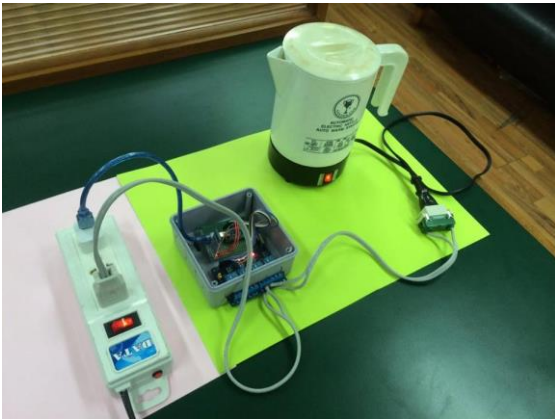
ภาพที่ 6 แสดงการควบคุมการเปิด/ปิด หลอดไฟฟ้า

2. เลือกควบคุมการเปิด/ปิด พัดลม แสดงได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงการควบคุมการเปิด/ปิด พัดลม

3. เลือกควบคุมการเปิด/ปิด กาต้มน้ำ แสดงได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงการควบคุมการเปิด/ปิด กาต้มน้ำ

4. เลือกควบคุมการเปิด/ปิด โทรทัศน์ แสดงได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงการควบคุมการเปิด/ปิด โทรทัศน์

6. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการทดสอบการทำงานของโมบายแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบอร์ด ที่สามารถควบคุมการทำงานเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยวัดประสิทธิภาพของระบบโดยนำชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เรียกว่า พีซีบอร์ด ซึ่งทำการควบคุมการทำงานระหว่างโทรศัพท์สมาร์ทโฟนกับพีซีบอร์ด 4 แชลแนลผ่านสัญญาณบลูทูธควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ สรุปผลการทำงานได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงสรุปผลการทดสอบการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบ	การเลือกควบคุมเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า			
	หลอดไฟ	โทรทัศน์	กาต้มน้ำ	พัดลม
1.สั่งการทำงานเฉพาะแชลแนลที่ 1	√	√	√	√
2.สั่งการทำงานเฉพาะแชลแนลที่ 2	√	√	√	√
3.สั่งการทำงานเฉพาะแชลแนลที่ 3	√	√	√	√
4.สั่งการทำงานเฉพาะแชลแนลที่ 4	√	√	√	√

หมายเหตุ: √ หมายถึง การทำงานได้ × หมายถึง การทำงานไม่ได้



จากผลการทดสอบการทำงานของระบบ ของโปรแกรมโมบายแอปพลิเคชันควบคุมเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ผ่านพีซีบอร์ค โดยผลการทดสอบสามารถสรุปผลได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของพีซีบอร์ค

หลังจากได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 ชนิดเพื่อทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 แชนแนล รวมทั้งติดต่อกับอุปกรณ์บลูทูทลงบนแผงวงจรในพีซีบอร์คเป็นที่เรียบร้อยแล้วพบว่าไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถรับ-ส่งสัญญาณระหว่างโมบายแอปพลิเคชันและพีซีบอร์คผ่านอุปกรณ์บลูทูทเพื่อควบคุมสั่งงานจ่ายกระแสไฟฟ้าในการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี

2. ส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน

หลังจากที่พัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน ให้สามารถควบคุมสั่งงานเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าในแต่ละชนิดได้แล้ว พบว่าแอปพลิเคชันยังสามารถเลือกกำหนดชนิดของอุปกรณ์ที่ต้องการควบคุมผ่านช่องสัญญาณทั้ง 4 แชนแนลได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

7. ข้อเสนอแนะ

1. ในส่วนของพีซีบอร์ค ควรมีการพัฒนาติดตั้งอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการควบคุมรับ-ส่งสัญญาณในระยะไกลได้มากกว่าการรับส่งสัญญาณผ่านบลูทูทเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน เช่น ลองใช้การทดสอบอุปกรณ์การเชื่อมต่อสัญญาณผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตลงบนพีซีบอร์ค เป็นต้น

2. ในส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน ควรกำหนดให้มีความสามารถในการการเปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ที่หลากหลายรวมทั้งการจัดเก็บข้อมูลด้านอื่นได้ด้วย เช่น ชื่อผู้ใช้งาน วันเวลา สถานการณ์ใช้งาน รวมถึงการขยายแชนแนลที่ทำการติดตั้ง เป็นต้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] Android 5.0 Lollipop, 2558. (ออนไลน์) สืบค้นจาก:<https://www.android.com/versions/lollipop-5-0>. [12 มกราคม 2559]

[2] Download Android Studio and SDK Tools, 2558. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <http://developer.android.com/sdk/index.html>. [15 มกราคม 2559]

[3] PCB board design, 2558. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <http://www.build-electronic-circuits.com/pcb-design>. [25 มกราคม 2559]

[4] อรพิน ประวัตติบริสุทธิ. คู่มือเขียนโปรแกรมภาษา C ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2556.

[5] พนิดา พานิชกุล. การพัฒนาระบบเชิงวัตถุด้วย UML. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2552.

[6] การโปรแกรมเชิงวัตถุ และยูเอ็มแอล (UML–Unified Modeling Language), 2558. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <http://www.thaiall.com/uml/index.html>.

[30 มกราคม 2559]

[7] UML Use Case Diagrams: Guidelines, 2558. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd409432.aspx>. [1 กุมภาพันธ์ 2559]

[8] Class Diagrams, 2558. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <http://msit5.wordpress.com/2013/09/23/class-diagrams>. [5 กุมภาพันธ์ 2559]

[9] วรพจน์ กาญจนดา. ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต, 2549. (เป็นบทความวิทยานิพนธ์ออนไลน์) สารสังเขป สืบค้นจาก: <http://tdc.thailis.or.th/tdc/>. [8 กุมภาพันธ์ 2559]

[10] ชนินทร์ อินหล่ม. การพัฒนาระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, 2553. (เป็นบทความวิทยานิพนธ์ออนไลน์) สารสังเขป สืบค้นจาก: <http://tdc.thailis.or.th/tdc/>. [10 กุมภาพันธ์ 2559]

[11] วิชาญ ทุมทอง และวิระ ศรีมาลา. ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในสำนักงานด้วยโทรศัพท์และรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายผ่านสัญญาณวิทยุ, 2554. (เป็นบทความวิทยานิพนธ์ออนไลน์) สารสังเขป สืบค้นจาก: <http://tdc.thailis.or.th/tdc/>. [12 กุมภาพันธ์ 2559]

[12] อนิชา รุ่งโรจน์วัฒนศิริและวิรัตน์ นักรองดี. ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ทำงานตามเวลาด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์, 2555. (เป็นบทความวิทยานิพนธ์ออนไลน์) สารสังเขป สืบค้นจาก: <http://tdc.thailis.or.th/tdc/>. [14 กุมภาพันธ์ 2559]

[13] Omar Abdurraheem Mahdi, Bhavya Alankar. Wireless Controlling Of Remote Electrical Device Using Android Smartphone, 2014. (ออนไลน์) สืบค้นจาก <http://www.iosrjournals.org/iosr-jce/papers/Vol16-issue3/Version-1/E016312327.pdf> [28 เมษายน 2559]