

บทที่ 1

บทนำ

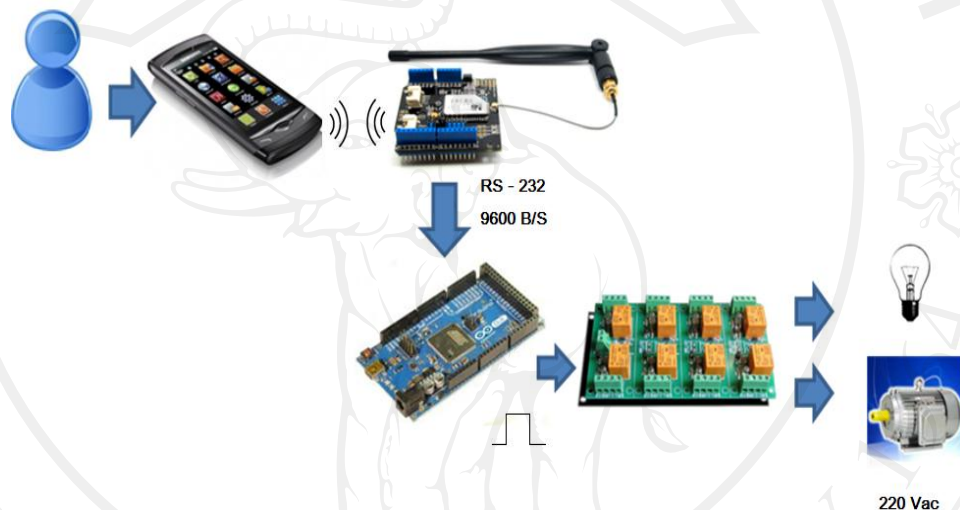
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันระบบโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ (Smart Phone) ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น โดยมีผู้พัฒนาระบบต่าง ๆ เพื่อให้ระบบ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ มีความสามารถ และมีการใช้งานในชีวิตประจำวันเพื่อความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย มีความทันสมัย ซึ่งระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบไร้สายที่จะได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นอีกระบบหนึ่งซึ่งนำ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ มาใช้งาน โดยที่จะใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านโดยสามารถที่จะ ปิดเปิด เครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้านผ่านทางสัญญาณไร้สายแบบไวไฟ(Wi-Fi) ซึ่งเป็นอีกช่องทางหนึ่งของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ภายในบ้าน ด้วย โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ ผ่านทางสัญญาณไร้สายแบบ Wi-Fi

จากระบบเดิมการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าไร้สายโดยใช้ Bluetooth จะมีปัญหาของระยะทางในการสื่อสารที่ใกล้ใช้งานจริงจะมีปัญหาของระยะทางในการควบคุม ส่วนการเลือกใช้ Zigbee ก็จะมีปัญหาในเรื่องของข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งน้อยไม่สามารถพัฒนาต่อขยายการรับส่ง ข้อมูลในปริมาณมากได้

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้พัฒนาจึงได้เล็งเห็นการนำระบบ Wi-Fi มาใช้เพื่อที่จะทำการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านให้มีประสิทธิภาพ ทั้งยังสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของระบบบ้านอัจฉริยะซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ มากมายเช่น ระบบกันขโมย ระบบแจ้งเตือนภัย ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ โดยที่ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi เป็นส่วนหนึ่งในระบบบ้านอัจฉริยะ ผู้พัฒนาเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเป็น Wi-Fi Shield for Arduino เพื่อใช้เป็นตัวเชื่อมต่อระบบมือถือกับ Arduino อุปกรณ์ตัวนี้จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารกันระหว่างมือถือกับ Wi-Fi Shield for Arduino ในแบบ Ad hoc โดยมี IP Address 192.168.12.25 Port 5555 ในการเชื่อมต่อระหว่างมือถือกับ Arduino จะเป็นแบบ RS232 ความเร็วในการสื่อสาร 9600 B/S

การพัฒนางานวิจัยชิ้นนี้ เป็นต้นแบบการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi ซึ่งได้ทำการออกแบบและพัฒนาขึ้นมา ตามเกณฑ์คุณภาพของการผลิตซอฟต์แวร์ ISO29110 Software Engineering-Lifecycle Profiles for Very Small Enterprises (VSE) เพื่อให้ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi เป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยภาษาจาวา ทำงานผ่านโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ และพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยภาษาซี ในส่วนของ Arduino ในการควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านผ่านระบบ Wi-Fi ด้วยอุปกรณ์มือถือ



รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi

จากรูปที่ 1 เป็นระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi เพื่อใช้ในการศึกษาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi โดยการเชื่อมต่อผ่าน TCP/IP ผ่านทาง Internet หรือเชื่อมต่อโดยตรงผ่าน Wi-Fi ในบ้านโดยตรงในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการเชื่อมต่อผ่านทางสัญญาณแบบ Wi-Fi โดยตรงและใช้อุปกรณ์ Wi-Fi Shield for Arduino โดยใช้ Smart Phone Android เป็นตัวเชื่อมต่อเพื่อควบคุม มีการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทางอุปกรณ์ที่เป็น ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ 9 ช่อง เป็นการทำงานในลักษณะของสวิตช์ เปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และไม่มีช่องของสัญญาณที่เป็นแบบอนาลอก การควบคุมจะมีปุ่มควบคุมที่มือถืออัจฉริยะ 9 ปุ่ม เปิดปิด และมีตัวรับสัญญาณจากโทรศัพท์เป็นแบบ Wi-Fi Shield for Arduino โดยจะเชื่อมต่อผ่าน ไมโครคอนโทรลเลอร์ ผ่านรีเลย์ และไปควบคุมเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังรูปที่ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในบ้านพักอาศัย
- 1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบการพัฒนาระบบ
- 1.2.3 เพื่อศึกษารูปแบบการวิจัยตามมาตรฐาน ISO29110

วัตถุประสงค์การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อนำระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัย มีการใช้ ระบบมือถือในระบบ แอนดรอยด์ ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน ช่องทาง Wi-Fi โดยใช้ Wi-Fi Shield For Arduino เป็นตัวเชื่อมต่อ และมี Arduino เป็นตัวรับสัญญาณควบคุมจากมือถือผ่าน Wi-Fi Shield For Arduino และส่งสัญญาณมาในรูปแบบ RS232 ความเร็ว 9600 B/S เพื่อให้ Arduino ถอดรหัสการส่งการควบคุมจากมือถือซึ่งจะมีการส่งมาเป็นตัวอักษร A B C ตามการกดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มือถือ เช่นเมื่อกด ปุ่มควบคุมตัวที่ 1 ครั้งแรก ส่ง “ A ” Arduino จะส่งสัญญาณลอจิก 1 ไปเปิดรีเลย์ และ รีเลย์จะทำหน้าที่เป็นสวิตช์ เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตัวที่ต่อกับรีเลย์ตัวนั้น เมื่อกด ปุ่มควบคุมตัวที่ 1 อีกครั้งจะ ส่ง “ B ” Arduino จะส่งสัญญาณลอจิก 0 ไปปิดรีเลย์ และ รีเลย์จะทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าตัวที่ต่อกับรีเลย์ตัวนั้น การควบคุมของปุ่มกดทางมือถือปุ่มที่ 2 จะส่งตัวอักษร C และ D Arduino ก็จะถอดรหัส ให้ทำการเปิด เมื่อได้รับสัญญาณเป็นตัว C ทำการปิด เมื่อได้รับสัญญาณเป็นตัว D ซึ่งจะมีการทำงานตามการกดเปิดปิดที่ตัวมือถือในลักษณะเดียวกัน แต่จะส่งรหัส การควบคุมต่างกันทำให้มีการควบคุมอุปกรณ์ได้ หลาย ๆ อุปกรณ์ในที่นี้มีการควบคุมได้ 9 อุปกรณ์ ตามการออกแบบ การทำงาน ของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi ส่วนรูปแบบของการพัฒนาระบบก็จะมีการเลือกวิธีที่ใช้ในการพัฒนาระบบที่เป็นแบบ แบบจำลองในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบอไจล์ (Agile Software Development Model) เพื่อการพัฒนาในรูปแบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานตามการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการ ตลอดเวลาจะเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบนี้ และศึกษารูปแบบการวิจัยตามมาตรฐาน ISO29110 เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของการผลิตซอฟต์แวร์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยโทรศัพท์มือถือระบบแอนดรอยด์
- 1.3.2 ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้จำนวน 9 ช่อง
- 1.3.3 การเชื่อมต่อระบบผ่านช่องทาง Wi-Fi

ขอบเขตการวิจัย จะมีระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยโทรศัพท์มือถือระบบแอนดรอยด์ ผ่านช่องทาง Wi-Fi โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างมือถือกับ Arduino คือ Wi-Fi Shield For Arduino มีการสั่งการควบคุมอุปกรณ์ในลักษณะการสั่งเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจำนวน 9 ช่อง หมายถึงควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้ 9 อุปกรณ์ การเข้าควบคุมอุปกรณ์จะต้องทำการเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi ของตัวอุปกรณ์ Wi-Fi Shield For Arduino ซึ่งส่งสัญญาณ มาในลักษณะเดียวกันกับ สัญญาณ Wi-Fi ทั่วไป เมื่อเชื่อมต่อแล้วก็จะสามารถควบคุมระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi ได้โดยผู้ใช้จะต้องมี Username และ Passwod ในการใช้งานระบบเพื่อความปลอดภัย เนื่องจากระบบที่ใช้งานจะนำไปใช้ในการเปิดประตูบ้าน Username และ Passwod จะมีการกำหนดโดย Admin ซึ่งมีรหัสอนุญาตให้เข้าไปเพิ่มผู้ใช้ทั่วไปให้สามารถใช้งานระบบได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในบ้านพักอาศัย รูปแบบของการนำไปใช้งานจะเป็นส่วนหนึ่งของการนำไปใช้ใน บ้านอัจฉริยะ ซึ่งระบบบ้านอัจฉริยะนั้นจะมีองค์ประกอบของระบบการควบคุมมากมาย โดยระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi เป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบโดยที่ระบบบ้านอัจฉริยะจะมีระบบต่าง ๆ มากมาย เช่น ระบบป้องกันขโมย ระบบกล้องวงจรปิด ระบบเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบไร้สาย ระบบเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ Bluetooth ระบบเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบป้องกันภัยธรรมชาติ ระบบแจ้งเหตุร้ายไปยังโรงพยาบาล โรงพัก เพื่อแจ้งเหตุในกรณีที่มีการบุกรุกบ้านพักอาศัย มีคนบาดเจ็บภายในบ้าน ต้องการแพทย์ ก็จะมีระบบแจ้งไปยังโรงพยาบาล ระบบการช่วยประหยัดพลังงานภายในบ้าน สั่งปิดไฟฟ้าที่ไม่ใช้หมายถึงจุดที่ไม่มีคนอยู่ หรือไม่มีการใช้งานระบบก็จะสั่งปิดเพื่อประหยัดพลังงาน แต่ระบบที่เราศึกษาคือระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi เป็นระบบอำนวยความสะดวกให้บ้านพักอาศัย

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi จะเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้ ใช้ระบบโทรศัพท์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นระบบที่มีการเปิดเผยข้อมูลในทุก ๆ ด้านมีตัวอย่างในการพัฒนามากมาย ไม่ติดปัญหาลิขสิทธิ์ ในกรณีที่นำมาใช้งานด้านธุรกิจการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ เลือกการใช้การเชื่อมต่อแบบ Wi-Fi ในระบบปิดหมายถึงไม่สามารถเข้าควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ ในการเข้าถึงผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ข้อดีคือสามารถเข้าควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้ในทุกที่ ทุกเวลา แต่มีข้อเสียตรงที่เป็นเป้าของผู้ไม่หวังดีมีเวลาแก้ไข และเข้าควบคุมระบบซึ่งจะมีความเสี่ยงถ้าควบคุมได้ก็สามารถเปิดประตูบ้านได้อย่างง่ายดาย ระบบที่เลือกศึกษามีรหัสของการแพร่กระจายคลื่นในบริเวณบ้านพักเท่านั้น จึงลดโอกาสของการตรวจพบ และเข้าใช้งาน ระบบที่เลือกจะเป็น Wi-Fi Shield for Arduino มีการเชื่อมต่อกับมือถือ แบบ Wi-Fi ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n compatible เป็นการเชื่อมต่อแบบ Ad-Hoc มีการเชื่อมต่อระหว่าง Module Wi-Fi กับ Arduino แบบ RS232 ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งการไปยัง Relay และ Relay ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

สรุปความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi ระบบนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบบ้านอัจฉริยะ ระบบนี้จะใช้โทรศัพท์มือถือแบบมือถืออัจฉริยะ ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือผ่านทาง Wi-Fi เป็นวิธีการที่เลือกในการพัฒนาระบบในครั้งนี้ โดยเลือก ระบบมือถือในระบบแอนดรอยด์ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง ช่องทาง Wi-Fi โดยใช้ Wi-Fi Shield For Arduino เป็นตัวเชื่อมต่อ และมี Arduino เป็นตัวรับสัญญาณควบคุมจากมือถือผ่าน Wi-Fi Shield For Arduino วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อที่จะพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในบ้านพักอาศัย ศึกษารูปแบบการพัฒนาระบบ ศึกษารูปแบบการวิจัยตามมาตรฐาน ISO29110 ขอบเขตการวิจัย พัฒนาระบบบนมือถือแบบแอนดรอยด์เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านทาง Wi-Fi โดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อคือ Wi-Fi Shield For Arduino แล้วส่งสัญญาณควบคุมไปยัง Arduino เพื่อให้ Arduino รับคำสั่งการเปิดปิดจากมือถือแล้วส่ง Relay ทำงานเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตามการสั่งงานของผู้ใช้ โดยมีช่องการใช้งาน 9 ช่อง ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ก็จะได้ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านด้วยอุปกรณ์มือถือแบบ Wi-Fi ไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านเพิ่มความทันสมัย ความสะดวก สบาย ให้กับเจ้าของบ้านมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังปลอดภัยเพราะว่ามีรหัสในการเข้าใช้งานระบบ เหตุผลที่เลือกใช้ระบบปิดเพื่อความปลอดภัย มากกว่าระบบที่เชื่อมต่อผ่านทางเว็บ ซึ่งอาจมีผู้ไม่หวังดีเข้าใช้งานและเข้าควบคุมการทำงานของระบบได้