

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบัน จะพบเห็นการพัฒนาระบบอัจฉริยะในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านอย่างมากมาย โดยที่มีการใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบต่างๆ กันไป เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็ก ที่สามารถรับรู้หรือตรวจจับสถานะแวดล้อมต่างๆ ได้ เช่นเซนเซอร์ที่มีคุณสมบัติในการตรวจจับสัญญาณแสง ตรวจจับความเคลื่อนไหวของวัตถุ ตรวจจับความชื้น เป็นต้น เมื่อเซนเซอร์วัดค่าต่างๆ แล้ว จะทำการส่งค่านั้นๆ ไปยังหน่วยประมวลผลกลางเพื่อสร้างแอปพลิเคชันต่างๆ แต่ข้อเสียของการใช้งานเซนเซอร์ ก็คือการเดินสายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ ทำให้ค่อนข้างลำบาก โดยเฉพาะเมื่อต้องการเพิ่มจำนวนเซนเซอร์เข้าไปในระบบ และด้วยข้อจำกัดนี้อาจทำให้เราไม่สามารถรับข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งทำให้การวิเคราะห์ผลเพื่อใช้งานต่างๆ มีความแม่นยำน้อยลง นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงกลุ่มของเซนเซอร์ก็ค่อนข้างสูงอีกด้วย ดังนั้นการนำเซนเซอร์ไร้สายเข้ามาแทนที่เซนเซอร์แบบเดิม จะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ดังกล่าวได้ โดยเซนเซอร์ไร้สายในอุดมคตินั้นจะมีคุณสมบัติของการสร้างเป็นเครือข่ายได้ ซึ่งขนาดของเครือข่ายสามารถปรับได้ง่าย นอกจากนี้เซนเซอร์ไร้สาย ยังใช้พลังงานต่ำมาก มีความฉลาด สามารถโปรแกรมการทำงานได้ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือสำหรับการใช้งานระยะยาว อีกทั้งยังราคาถูกและค่าติดตั้งและค่าบำรุงรักษาก็ยังต่ำอีกด้วย

อย่างไรก็ตามระบบควบคุมและดูแลอัตโนมัติภายในอาคาร ในปัจจุบันยังมีราคาสูงอยู่มาก จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับที่อยู่อาศัยและสำนักงานขนาดเล็ก ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาต้นแบบระบบการควบคุมและดูแลที่อยู่อาศัยอัตโนมัติหรือบ้านอัจฉริยะให้มีต้นทุนที่ถูกลง โดยจะพัฒนาระบบบนพื้นฐานของเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย ใช้โอเพ่นซอร์สซอฟต์แวร์ (Open source software) และระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกันในการพัฒนาต้นแบบ นอกจากนี้บ้านอัจฉริยะนี้จะมีโหมดการทำงานแบบประหยัดพลังงานอีกด้วย ระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นจะมีโทโพโลยีเป็นแบบสตาร์ (Star topology) ซึ่งประกอบด้วยโหนดลูกและตัวเกตเวย์ที่ทำการเชื่อมต่อกัน โดยที่โหนดลูกประกอบด้วยส่วนของเซนเซอร์ซึ่งในที่นี้ได้เลือกใช้เซนเซอร์ 3 ชนิดคือเซนเซอร์วัดความเข้มแสง เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและเซนเซอร์จับการเคลื่อนไหว เมื่อเซนเซอร์ทำการวัดค่าต่างๆ จากสถานะแวดล้อมแล้ว จะส่งค่าดังกล่าวกลับไปยังตัวเกตเวย์ เพื่อสั่งให้ระบบทำการควบคุมการเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านแบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ได้ทำการพัฒนาส่วนของเว็บ

อินเทอร์เน็ต (Web Interface) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าเช่น ความเข้มแสง และอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของบ้าน รวมทั้งยังสามารถเรียกดูพฤติกรรมการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าย้อนหลังได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบเครือข่ายรับรู้ไร้สาย (Wireless Sensor Network) แบบ Low-Architecture

1.2.2 เพื่อศึกษาระบบการจัดการพลังงานภายในที่อยู่อาศัย

1.2.3 เพื่อนำระบบเครือข่ายรับรู้ไร้สายมาประยุกต์ใช้ภายในที่อยู่อาศัย

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

โครงการนี้เป็นการออกแบบและจำลองการทำงานของบ้านอัจฉริยะบนพื้นฐานของเครือข่ายรับรู้ไร้สาย โดยพิจารณาถึงการประหยัดพลังงานเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นขอบเขตของโครงการวิจัยคือ

1.3.1 มีฮาร์ดแวร์ตัวรับรู้ไร้สาย โดยภายในตัวประกอบด้วย ตัวรับรู้อุณหภูมิ และ ตัวรับรู้ความสว่าง ซึ่งสามารถนำไปต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการทำงาน โดยมี topology พื้นฐาน ในการเชื่อมต่อระหว่างโหนดต่างๆ

1.3.2 มีซอฟต์แวร์ส่วนติดต่อผู้ใช้ ที่ทำการรับค่าจาก โหนดต่างๆ เพื่อมาประมวลผลและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้าน

1.3.3 มีการจัดการการใช้พลังงานโดยอัลกอริทึม Power Adaptive

1.4 ประโยชน์และสิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้

1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจในระบบเครือข่ายรับรู้ไร้สายและสามารถพัฒนาฮาร์ดแวร์เพื่อนำมาใช้จริงได้

1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจในระบบพลังงานภายในที่อยู่อาศัย และสามารถพัฒนาอัลกอริทึมในการจัดการพลังงานภายในที่อยู่อาศัยได้

1.4.3 สามารถนำองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นมาและประสบการณ์ที่ได้รับจากโครงการไปพัฒนาต่อยอดทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และอัลกอริทึมสำหรับการจัดการพลังงาน เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานจริงได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

1.4.4 สามารถใช้องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยไปประกอบการสอนและถ่ายทอดประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษาภายในสถาบัน ในรูปกรณีศึกษา อันจะนำมาซึ่งผลสัมฤทธิ์อย่างยั่งยืน

1.4.5 เป็นการพัฒนาขีดความสามารถของนักวิจัยในภาคการศึกษาที่มีความพร้อมทางด้านองค์ความรู้พื้นฐานและระบบเครื่องมือทดสอบให้สามารถพัฒนางานวิจัยในเชิงอุตสาหกรรมเพื่อการพาณิชย์ได้