198579

ในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมางานวิจัยด้านระบบเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายนั้น มีจำนวนเพิ่มขึ้นในอัตราสูงเมื่อเทียบกับงานวิจัยทางด้านอื่นๆ โดยพื้นฐานแล้วงานวิจัยด้านนี้สามารถแบ่งได้เป็นสองส่วนใหญ่ ส่วนแรกคือการพัฒนาในส่วนของทฤษฎี ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและการสร้างมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก ส่วนอีกด้านหนึ่งนั้นก็มุ่งเน้นที่การนำเอาระบบเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายอันประกอบด้วยตัวจุดเซนเซอร์และตัวระบบไปใช้งานจริง แนวทางการพัฒนาทั้งสองด้านในแบบขนานนี้เหมาะสมกับประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งมีความพร้อมในการรวมเอาการพัฒนาทั้งสองด้านมาเป็นสิ่งของที่มีมูลค่าทางการค้าได้เร็วเมื่อการพัฒนาถึงจุดที่เหมาะสม ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาโดยเฉพาะประเทศไทยยังขาดความสามารถในการรวมเอาการพัฒนาทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน การมุ่งเน้นพัฒนาทางด้านทฤษฎีอย่างเดียวอาจไม่นำไปสู่การสร้างสินค้าขึ้นได้สำหรับประเทศไทยเพราะภาค อุตสาหกรรมของเรายังขาดแคลนแหล่งทรัพยากรทางความรู้ที่จะนำทฤษฎีไปใช้ ถึงแม้ว่าการพัฒนาทางทฤษฎีจะนำไปสู่การยอมรับในระดับนานาชาติ แต่ผลที่ได้ก็เป็นเพียงการสร้างสินค้าใหม่ให้กับประเทศที่พัฒนาแล้ว สำหรับในส่วนของการพัฒนาทางด้านการใช้งานจริงแม้ว่าจะสามารถนำไปสู่สินค้าที่มีมูลค่าได้แต่เราก็ไม่สามารถที่จะเป็นผู้นำในการผลิตได้ เพราะเราจำเป็นที่จะต้องสร้างสินค้าหลังจากมาตรฐานต่างๆ ได้มีการประกาศขึ้นมา ซึ่งหมายถึงว่าเราต้องตามหลังประเทศที่พัฒนาแล้ว

จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โครงงานวิจัยนี้เรามุ่งความสนใจไปยังการพัฒนาตัวจุดเซนเซอร์ที่สมบูรณ์และสามารถนำมาใช้ได้กับงานวิจัยพื้นฐานต่างๆ โดยยังคงคุณค่าในทางอุตสาหกรรมได้ ในหัวข้อนี้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นี้เราแบ่งงานวิจัยเป็นสี่ส่วนใหญ่ ในส่วนแรกเราจะพัฒนาส่วนควบคุมซึ่งเป็นส่วนของฮาร์ดแวร์เป็นหลักที่ใช้ MSP430F1611 เป็นตัวประมวลผลหลัก และใช้ระบบปฏิบัติการ TinyOS เป็นระบบปฏิบัติหลักของส่วนควบคุมโดยตัวควบคุมที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับอุปกรณ์ที่ผลิตในภาคอุตสาหกรรม และยังสามารถให้ความยืดหยุ่นที่เพียงพอสำหรับนักวิจัยพื้นฐานจะทำการปรับแต่งและทดสอบ ส่วนที่สองคือส่วนของตัวเชื่อมต่อกับโมดูล RF ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างส่วนควบคุมและโมดูล RF ที่ใช้เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมในส่วนควบคุมทำได้ง่าย ส่วนที่สามคือส่วนของวงจรขยายกำลังสัญญาณ RF ซึ่งเราได้ออกแบบที่ความถี่ 2.4GHz เท่านั้นเพราะเราสามารถหาโมดูล RF ที่ความถี่ 433 MHzได้ ส่วนสุดท้ายคือสายอากาศโดยได้มีการออกแบบอยู่สามแบบที่ทำงานที่โพลาไรเซชันสามแบบคือเชิงเส้นหมุนขวาและหมุนซ้าย เมื่อได้พัฒนาทั้งสี่ส่วนเราก็ได้นำมาเชื่อมต่อกันและสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

Research activities in the area of wireless sensor networks have been multiplied in recent years. Basically, these activities lay foundation in two parallel aspects that are almost decoupled. On the one hand, they aim on basic theoretical developments so as to improve the system efficiency with a goal of standardization. On the other hand, they also put an emphasis on the practical and implementation aspects of the wireless sensor nodes and the overall integrated system. These parallel activities are suitable for the developed countries where accessibility to technological and economic infrastructures essential for commercial product development is beyond comprehensible. Results from both theoretical and practical research can be readily put forth into valuable industrial products as soon as enough knowledge in this field is obtained. For developing countries, especially Thailand, however, this development approach may not be the most appropriate measure as we lack needed resources and knowledge to compile these developments into prototypes or commercial products. The emphasis on theoretical research alone cannot lead to a commercial product in Thailand since our industrial sector does not have enough human resources to convert theoretical knowledge into industrial know-how. Although this type of development could enable us to receive international recognition, it can only result in a new product for developed country. On the other hand, if we focus our research on the practical implementation level only, we will not be able to efficiently create new knowledge and technologies. Although these types of research activities may result in commercial products, we cannot be a leader in developing a new product since we cannot embark on the research when industrial standard has been issued. In other words, we can only start after developed countries have done so.

With respect to the above perspective, the research in this project is primarily focused on the development of complete wireless sensor nodes that is applicable for basic research units while retaining an industrial quality. To achieve this goal, our aim is fourfold. First, we developed a control unit using a microcontroller MSP430F1611 as a main processor. TinyOS was chosen as the main operating system. With this combination, the platform hares the essential characteristics of those from the industry, while providing ample flexibility for basic research modification and testing for our hardware development because of its low cost and high flexibility for further developments in both hardware and software. The second part in our development is the interfacing unit that connecting the control unit and the RF module. This unit separated the development of the control unit from selected RF modules. In this project, we selected two RF modules that operates at 2.4 GHz and 433 MHz. The third and four parts are the RF amplifier and antenna units. Here, we designed an RF amplifier that amplifies only the transmitted signals when it operates and allows both received and transmitted signals to pass through the circuit when it does not. Three antennas with three โพลาไรเซชันs were designed. These โพลาไรเซชันs are linear, left circular and right circular. When connecting all units together, we found that the wireless sensor nodes can functioned as designed.