บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอ การออกแบบและการพัฒนาเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายและตัวควบคุมแบบฟัซซีสำหรับการให้น้ำในระบบน้ำหยด เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายที่ออกแบบขึ้นใช้ระบบสมองกลฝังตัวสมรรถนะสูง ARM 32-bits Cortex M3 ในการควบคุมระบบโดยโหนดเราท์เตอร์จะทำหน้าที่ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์ที่ติดตั้งในบริเวณแปลงเพาะปลูกเช่น ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิ และค่าศักย์ของน้ำในดิน จากนั้นจะส่งค่าการตรวจวัดผ่านเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สายไปยังโหนดโคออร์ดิเนเตอร์เพื่อการประมวลผลการรดน้ำด้วยตัวควบคุมแบบฟัซซีที่ใช้กลไกการอนุมานของ Mamdani โดยใช้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญในการสร้างกฎพื้นฐานของฟัซซีเพื่อให้ได้ระยะเวลาของการให้น้ำที่เหมาะสมกับมันสำปะหลัง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบทั้งในห้องปฏิบัติการด้วยการจำลองการทำงานและทดสอบจริงในแปลงทดลองการปลูกมันสำปะหลังของฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลจากทดสอบการใช้งานในเบื้องต้นพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ABSTRACT

This research project presents design and development of wireless sensor network and fuzzy logic controller for drip irrigation system. The proposed wireless sensor network mainly used the high performance ARM 32-bits Cortex M3 embedded system for control various sensors modules. Different types of sensors, which are significant for growing of plant, were installed at the router node in the farm of cassava including: relative humidity, temperature, and soil water potential sensors. These sensors sense the climate variables and wirelessly transmit the data to the coordinator node for fuzzy logic based irrigation control system. The climatic variables were inserted into that system by sets of trapezoidal form and a Mamdani-type fuzzy inference mechanism in which the knowledge of an expert is registered through the fuzzy rules. Then, a fuzzy system evaluates the necessary duration of irrigation. The effectiveness of the fuzzy logic based irrigation control system has been verified through experiments both in laboratory and cassava field. The experimental results show that the system is stable and reliable and can fully meet the design goals and criteria.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี