การออกแบบและพัฒนาการรวมข้อมูลแบบหลายตัวตรวจจับประยุกต์ใช้สำหรับควบคุมโรงเรือนไฮโดรโปนิกส์อัจฉริยะในระบบปิด

Design and Development of Multiple Sensors Data Fusion to be applied for an Indoor Hydroponic Smart Farming Control

รวิศ คำหาญพล[1] , ศักดิ์รพี ขุนเพ็ชร[2] , อดิศร ไกรนรา

[1]สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

[2]สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Email: rawit2005@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมโรงเรือนอัจฉริยะในระบบปิดให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ปัจจุบันพืชไฮโดรโปนิกส์หรือการปลูกพืชไร้ดิน ซึ่งถือได้ว่ากำลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลผลิตที่มีราคาค่อนข้างสูง แต่พบว่าในการปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์มีปัจจัยทางธรรมชาติหลายตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น สารอาหาร คุณภาพอากาศ เป็นต้น จึงแก้ไขปัญหาโดยออกแบบการรวมข้อมูลจากหลายตัวตรวจจับด้วยวิธีการของฟัซซีลอจิก เพื่อควบคุมปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชภายในระบบปิด แต่เนื่องจากการตรวจจับข้อมูลย่อมเกิดการสูญเสียหรือมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเกิดจากตัวตรวจจับทำงานไม่ปกติ สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของตัวตรวจจับ สัญญาณรบกวน เป็นต้น สาเหตุเหล่านี้จะทำให้การรวมข้อมูลเกิดการจำแนกเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง ดังนั้นจึงทำการจำลองระบบด้วยโปรแกรม Fuzzy Inference Professional (FisPro) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่ทำการออกแบบก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับสภาพแวดล้อมจริง จากผลการทดสอบระบบมีประสิทธิภาพมากกว่า 90%

คำสำคัญ: โรงเรือนอัจฉริยะ , การรวมข้อมูลหลายตัวตรวจจับ, ฟัซซีลอจิก, ไฮโดรโปนิกส์

ABSTRACT

This paper presents a design and development of an innovation for an indoor smart farming. Multi-sensor data fusion that is suitable for the environment and can be utilized to effectively increase agricultural productivity. Currently, hydroponic farming or soilless plant growing is considered as high priced commodity due to variables that the process need to consider such as light, temperature, humidity, nutrients, air quality and others. The best possible way to address this situation is through a multi-sensor data fusion based of fuzzy logic to control the important environment factors of the farming procedure or malfunction. But there are tines that data loss occurs due to breakdown with the sensor or environmental factors such as noise. These situations will be incorrectly identified and will produce unclear result on the system. Given such possibilities a simulation faulty system using the fuzzy inference professional program (FisPro) to test the effectiveness of the design prior the applying it in the real environment was conducted. The trial came out with more than 90% efficiency result.

Keywords: Smart Farming, Multi-sensor Data Fusion, Fuzzy Logic, Hydroponic