

T 154134

นำตัวปรับที่ใช้ระบบตรรกศาสตร์ฟัซซีแบบปรับตัว มาประยุกต์ใช้กับการควบคุมวงรอบการทำงานของการควบคุมกระบวนการในอุตสาหกรรมร่วมกับตัวควบคุม PID ซึ่งเป็นตัวควบคุมแบบดั้งเดิม พบว่ามีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตามจากปัญหาการกำหนดฟังก์ชันความเป็นสมาชิกและฐานกฎที่เหมาะสมของระบบตรรกศาสตร์ฟัซซีนั้นทำได้ยุ่งยาก จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญของผู้ปฏิบัติการ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเสนอการออกแบบตัวควบคุม PI แบบกำกับดูแลด้วยระบบตรรกศาสตร์ฟัซซี โดยการกำหนดโครงสร้างของระบบตรรกศาสตร์ฟัซซี ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานของการรวมกลุ่มข้อมูลแบบวิธี fuzzy c-means ร่วมกับการใช้ตารางค่าอัตราขยายฟัซซีสำหรับตัวควบคุม PI

เทคนิคการรวมกลุ่มข้อมูลแบบวิธี fuzzy c-means ใช้ในการกำหนดจำนวนและรูปร่างของฟังก์ชันความเป็นสมาชิกตามลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลที่พิจารณา ส่วนเทคนิคการใช้ตารางค่าอัตราขยายฟัซซีสำหรับตัวควบคุม PI ใช้ในการสร้างกฎฟัซซี IF-THEN ที่เหมาะสมสอดคล้องกับกับจำนวนและรูปร่างฟังก์ชันความเป็นสมาชิก ซึ่งกำหนดจากเทคนิคการรวมกลุ่มข้อมูลแบบวิธี fuzzy c-means ดังนั้นการออกแบบระบบตรรกศาสตร์ฟัซซีโดยวิธีที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญของผู้ปฏิบัติการในการกำหนดโครงสร้างของระบบตรรกศาสตร์ฟัซซี ตัวควบคุม PI แบบกำกับดูแลด้วยระบบตรรกศาสตร์ฟัซซีที่ออกแบบได้ ประยุกต์ใช้กับการควบคุมสารผลิตภัณฑ์ของหอกลั่นแยกสารผสมสองชนิดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราการป้อนสารเข้าที่กลางหอ ผลการควบคุมแสดงให้เห็นว่า ตัวควบคุม PI แบบกำกับดูแลด้วยระบบตรรกศาสตร์ฟัซซีสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพกับกระบวนการที่เป็นแบบหลายสัญญาณเข้าหลายสัญญาณออก และมีความไม่เป็นเชิงเส้นสูง

TE 154134

Control loops in process control, controlled by conventional PID controllers could be improved by the application of fuzzy logic-based adapter. However, to obtain an optimal set of fuzzy membership functions and rules is not an easy task. In this research, a fuzzy supervisory PI controller is developed based on a fuzzy c-means clustering technique and a fuzzy gain scheduling technique. A fuzzy c-means clustering technique is used in selecting appropriate number of membership functions and constructing the shape of membership functions. Then, fuzzy IF-THEN rules are determined using a fuzzy gain scheduling technique. By implementation of a fuzzy c-means clustering and a fuzzy gain scheduling, the need for heuristic method for designing fuzzy membership functions and rules from expert knowledge is omitted. The proposed fuzzy supervisory PI controller is applied to a binary distillation column. The task of the controller is to maintain the product composition when the disturbance enters the column in the form of the changes in feed flow rate. The results show that the fuzzy supervisory PI controllers operate this nonlinear, multivariable process efficiently.