

บทคัดย่อ

**T 156959**

งานวิจัยชิ้นนี้จะนำเสนอเทคนิคการปรับค่าอย่างอัตโนมัติในเวลาจริงของตัวแปรภายในตัวควบคุมแบบทำซ้ำที่ใช้ร่วมกับตัวกรองความถี่ไร้เฟส โดยตัวแปรเหล่านั้นจะประกอบด้วย ค่าการเรียนรู้ ค่าเฟสล่าหน้าเชิงเส้น และค่าความถี่ตัดของตัวกรองความถี่ไร้เฟส โดยการควบคุมแบบทำซ้ำที่พิจารณาในงานวิจัยนี้ จะรวมถึงการควบคุมแบบทำซ้ำอันดับสูงเข้ามาด้วย โดยการควบคุมแบบทำซ้ำอันดับสูงจะเกิดจากการนำฟังก์ชันก่ของโพลของระบบมาแทนในฟังก์ชันของค่าการเรียนรู้ และอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบจะใช้หุ่นยนต์สกอร์่า โดยส่วนของโปรแกรมจะใช้ Real-Time Workshop และ xPC-Target ของ MATLAB ในการควบคุมในเวลาจริง โดยในการทดสอบจะพิจารณาถึงการลดลงเพียงอย่างเดียวของค่าความผิดพลาดและความมีเสถียรภาพอย่างยาวนานของระบบเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเมื่อทำการทดสอบจะพบว่า การนำเทคนิคการปรับค่าอย่างอัตโนมัติมาใช้จะทำให้ค่าความผิดพลาดที่ลดลงได้เร็วขึ้น โดยค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยของเทคนิคการปรับค่าอย่างอัตโนมัติจะเท่ากับ 0.0041 องศา และค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยของการปรับปรุงเทคนิคการปรับค่าอย่างอัตโนมัติจะเท่ากับ 0.0034 องศา โดยผ่านของการควบคุมแบบทำซ้ำอันดับสูงเพียงอย่างเดียว ค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ยที่น้อยที่สุดจะเท่ากับ 0.0024 องศา

Abstract

**TE 156959**

Automated tuning techniques for real-time repetitive control are described in this thesis. We consider repetitive control with zero phase filter, that requires tuning only a few parameters (learning gain, linear phase lead and cutoff frequency) to reduce the tracking error on a specific command. A high order repetitive control is combined to one way of automated tuning technique, that comes from the function of pole as in the learning gain function. Automatic tuning aims at assuring long term stable behavior and monotonic decrease of the tracking error. Scara robot has been used as a testbed and we used Real-Time Workshop and xPC Target of MATLAB version to implement programming. We performed three experiments : 1. Automated tuning technique for repetitive control which can reduce error root mean square to 0.0041 degrees. 2. Advance automated tuning technique for repetitive control which can reduce error root mean square to 0.0034 degrees. 3. High order repetitive control can reduce minimum error root mean square about 0.0024 degrees.