บทคัดย่อ

T 148570

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการแสดงการประยุกต์ใช้การควบคุมแบบทำซ้ำในเวลาจริงร่วมกับฟิลเตอร์ไร้เฟส การควบคุมแบบทำซ้ำเป็นกระบวนการเพิ่มประสิทธิผลในการติดตามแนววิถีกับระบบที่มีการทำงานซ้ำเป็นคาบอย่างต่อเนื่อง หลักการทำงานของตัวควบคุมชนิดนี้คือการปรับปรุงคำสั่งที่ให้แก่ระบบควบคุม โดยนำข้อมูลจากคำสั่งและความผิดพลาดที่เกิดขึ้น 1 คาบเวลาในอดีตมาใช้ ความไม่เสถียรของการควบคุมแบบทำซ้ำจะเกิดขึ้นเมื่อสัญญาณของคำสั่งมีองค์ประกอบของความถี่สูงถูกสั่งเข้าไปในระบบควบคุม หุ่นยนต์ฟีโบ้สกาล่าได้ถูกใช้เป็นอุปกรณ์ทดสอบและใช้โปรแกรมMATLAB ช่วยในการสร้างการควบคุมในเวลาจริงโดยผ่านทาง Simulink, Real-Time Workshop และ xPC-Target โดยระบบดั้งเดิมจะเป็นการควบคุมหุ่นยนต์แบบพีไอดี หลังจากที่ได้นำตัวควบคุมแบบทำซ้ำมาประยุกต์ใช้แล้วปรากฏว่าสามารถลดความผิดพลาดของการติดตามแนววิถีแบบรากของกำลังสองค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดจาก0.2933° เป็น 0.0048° หรือลดลง 61.1 เท่าที่แกนหุ่นยนต์ที่ 1 และจาก 0.2161° เป็น0.0116° หรือลดลง18.1 เท่าที่แกนมนุษย์หุ่นยนต์ที่ 2 ความผิดพลาดของการควบคุมนี้มีแนวโน้มลดลงเพียงอย่างเดียว ผลลัพธ์ที่ได้นั้นแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุง ประสิทธิภาพของระบบการควบคุมด้วยวิธีนี้ได้เป็นอย่างดี

Abstract

TE 148570

The implementation of repetitive control using zero-phase filter in real-time application is presented in this dissertation. Repetitive control is the algorithm for eliminating periodic error that happens on every periodic continuous command. The source of instability in a simple repetitive controller comes from high frequency components. The low-pass zero-phase filter (ZPF) is used for stabilizing the simple repetitive control system. Through ZPF is not causal operation under normal circumstances, but with a somewhat heavy computation burden each time step, we can create a ZPF in real time for repetitive control. The FIBO SCARA robot is chosen as test bed in this research. We use MATLAB as the implementation program via Simulink, Real-Time Workshop and xPC-Target. After we apply this algorithm to robot it can reduce root mean square of tracking error from 0.2933° to 0.0048° or 61.1 times accuracy improvement for robot joint 1 and 0.2161° to 0.0116 or 18.1 times accuracy improvement for robot joint 2. The pattern of error level change is monotonically decayed. The results show the ability to improve the performance of control system very effectively.