

ชาคริต ศรีนางแย้ม 2552: การควบคุมป้อนกลับเชิงปริมาณของแขนกลชนิดสองข้อต่อ  
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล  
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์วิฑิต  
ฉัตรรัตนกุลชัย, Ph.D. 91 หน้า

เทคนิคการควบคุมแขนกลในอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่คือการควบคุมแบบ PID ซึ่งไม่ต้องอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ บางเทคนิคออกแบบโดยใช้แบบจำลองที่แน่นอน โดยไม่ได้คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนระหว่างแบบจำลองกับระบบจริง แต่เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ของแขนกลเปลี่ยนแปลงขณะที่แขนกลทำงาน เช่นการยกน้ำหนักที่เปลี่ยนไป จึงทำให้ประสิทธิภาพของระบบควบคุมไม่ดีเท่าที่ควร บทความนี้นำเสนอวิธีการควบคุมแบบป้อนกลับเชิงปริมาณ (Quantitative feedback control) ซึ่งเป็นการออกแบบตัวควบคุมในโดเมนความถี่ (Frequency domain) และเป็นวิธีการควบคุมที่สามารถควบคุมระบบที่มีความไม่แน่นอน (Plant uncertainty) และระบบที่มีสิ่งรบกวนต่อระบบ (Disturbance) ได้ดี การออกแบบระบบที่มีหลายสัญญาณเข้าออก (MIMO) เช่นนี้เป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากสัญญาณเข้าแต่ละสัญญาณมีผลกระทบกับสัญญาณออกทุกสัญญาณ (Couple) ในการออกแบบระบบควบคุม เราแบ่งระบบ MIMO ออกเป็นสองระบบ SISO แล้วทำการออกแบบระบบควบคุมทีละระบบ (Decoupled sequential loop shaping) เราสามารถกำหนดคุณสมบัติด้านการลดผลกระทบของการสั่นสะเทือนภายนอก (Disturbance rejection) และคุณลักษณะของการเคลื่อนที่ที่ต้องการ (Tracking specification) จากการจำลองและจากการทดลองจริง เห็นได้ว่าระบบควบคุมแขนกลนี้ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Chakrit Srinangyam 2009: Quantitative Feedback Control of a Two-Link Robot Manipulator. Master of Engineering (Mechanical Engineering), Major Field: Mechanical Engineering, Department of Mechanical Engineering. Thesis Advisor: Mr. Withit Chatlatanagulchai, Ph.D. 91 pages.

PID controller, normally used in industry, does not require mathematical model. Some techniques design on fixed model without taking uncertainty into consideration. Since the robot's parameters change during operation, for example, lifting varying payload, the controller designed from a fixed model normally delivers low performance. This paper presents a controller based on the quantitative feedback theory, which designs a controller in the frequency domain. This method is suitable for uncertain plant with external disturbance. Controller design for multi-input-multi-output (MIMO) system is always difficult because the coupling between inputs to outputs. We divide the design into two steps, for two sequential SISO systems. We are able to reject the disturbance and track desired trajectories accurately. Simulation and experimental results confirm the controller's effectiveness.