T155200

งานวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการออกแบบใหม่ที่รวมแบบจำลองที่ระบุและตัวควบคุม สำหรับระบบแขนกลแบบอ่อนตัวข้อต่อเดียวและมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงสมรรถนะ. การออกแบบที่รวมแบบจำลองและตัวควบคุมคือ การออกแบบแบบจำลองและออกแบบตัวควบคุมพร้อมๆ กัน. การออกแบบแบบจำลองพิจารณาการเลือกพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ระบุภายในขอบเขตที่กำหนด โดยที่พารามิเตอร์ของแบบจำลอง ได้แก่ มวลภาระและตำแหน่งของมวลภาระ, ขณะที่การออกแบบตัวควบคุมใช้วิธีการจัดสัณฐานวงรอบและวิธีการสังเคราะห์มิว. วัตถุประสงค์ของการควบคุมไม่เพียงแต่ประกันเสถียรภาพของระบบควบคุมวงปิด แต่รวมถึงการรักษาสมรรถนะของระบบภายใต้ความไม่แน่นอนเชิงพารามิเตอร์ที่มีขอบเขต. สมรรถนะที่กำหนด ได้แก่ การลดผลของสัญญาณรบกวนที่สัญญาณออกสมรรถนะ และจำกัดขอบเขตของสัญญาณควบคุม. อนึ่ง เป็นที่สังเกตว่าในการหาแบบจำลองความไม่แน่นอน ฟังก์ชันน้ำหนักความไม่แน่นอนจะแปรผันตามแบบจำลองที่ระบุ. เราจึงพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณฟังก์ชันน้ำหนักความไม่แน่นอนหลังจากเลือกแบบจำลองที่ระบุ. นอกจากนี้ เนื่องจากการออกแบบตัวควบคุมและแบบจำลองเป็นปัญหาที่ยากและซับซ้อน เราจึงประยุกต์วิธีแบบวนซ้ำและกำหนดทิศทางค้นหาคำตอบโดยใช้แกนพิกัดแบบหมุนของโรเซนบรอกได้ตัวควบคุมและแบบจำลองที่ระบุเป็นผลเฉลยเฉพาะที่. ผลการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ แสดงให้เห็นว่าวิธีการออกแบบที่รวมแบบจำลองและตัวควบคุมคงทนสามารถประกันเงื่อนไขสถียรภาพคงทนและยังลดทอนการรบกวน. ผลลัพธ์ของวิทยานิพนธ์นี้แสดงแนวทางสำหรับปรับปรุงสมรรถนะของระบบแขนกลอ่อนตัวข้อต่อเดียว และชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการออกแบบที่รวมแบบจำลองพร้อมกับตัวควบคุม.

TE 155200

This thesis presents a novel approach which simultaneously designs both the nominal model and the controller for a one-link flexible robot arm to improve the performance. The model design is carried out by choosing nominal parameters including load mass and load position, while the controller design employs the robust control designs, namely, the loopshaping technique and the μ synthesis. The control objectives are not only to guarantee the robust stability of the closed-loop control system, but also to maintain the performance subject to bounded parametric uncertainty. The performance specified includes the rejection of disturbance at the performance output and the limit of the control authority. It is observed that in modeling the uncertainty the weighting function varies according to the nominal model. Thus, we develop a computer program to calculate the uncertainty weighting function after selecting the nominal model. Moreover, since the integrated model/controller design is difficult and complicated, we apply the iterative technique with the search direction specified by the Rosenbrock's rotating coordinates and obtain local optimal solutions. The simulation results show that the proposed design method can guarantee the robust stability and reduce the disturbance attenuation. The outcome of this thesis demonstrates an approach to improve the performance of the one-link flexible robot arm and points out the benefit and the importance of integrating the nominal model to the controller design.