

ภูวดล โพธิ์แดง 2552: การควบคุมย้อนกลับเชิงปริมาณสำหรับหัวอ่านฮาร์ดดิสก์
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์วิทิต ฉัตรรัตนกุลชัย, Ph.D. 107 หน้า

หัวอ่านฮาร์ดดิสก์จำเป็นต้องเคลื่อนที่ไปยังแทร็กที่ต้องการด้วยความเร็วและความแม่นยำสูง การออกแบบระบบควบคุมของหัวอ่านเป็นสิ่งที่ท้าทายเนื่องจากหลายปัจจัย ได้แก่ ความไม่แน่นอนของแบบจำลอง สภาพการใช้งานที่มีแรงสั่นสะเทือนจากภายนอก สัญญาณรบกวนที่เซ็นเซอร์ และความต้องการประสิทธิภาพที่สูง เทคนิคการควบคุมที่ใช้กับหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบัน ไม่ได้นำสิ่งเหล่านี้มาพิจารณาทั้งหมด ส่งผลให้ประสิทธิภาพการควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวอ่านไม่ดีเท่าที่ควร

บทความนี้นำทฤษฎีการควบคุมย้อนกลับเชิงปริมาณ (Quantitative feedback theory; QFT) มาใช้เพื่อการออกแบบระบบควบคุมหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ QFT เป็นเทคนิคการออกแบบเชิงความถี่ ที่ไม่ต้องอาศัยแบบจำลองที่แม่นยำ เนื่องจากระบบควบคุมถูกออกแบบมาจากเซตของฟังก์ชันถ่ายโอน นอกจากนี้เรายังสามารถกำหนดคุณสมบัติด้านการลดผลกระทบของการสั่นสะเทือนภายนอก (Disturbance rejection) และคุณลักษณะของการเคลื่อนที่ที่ต้องการ (Tracking specification) จากการจำลองและการทดลองจริง จะเห็นได้ว่าระบบควบคุมหัวอ่านฮาร์ดดิสก์นี้ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ