

สิริชัย นิธิอุทัย 2551: การควบคุมแขนกลหนึ่งแขนแบบมีข้อต่อยืดหยุ่นได้โดยใช้เทคนิค
แบ็กสเตปป์อิงอินเทลลิเจนต์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์วิทิต นัตถรัตนกุลชัย, Ph.D. 62 หน้า

แขนกลที่มีข้อต่อยืดหยุ่นได้ คือแขนกลที่มีจุดเชื่อมต่อระหว่างแขนที่สามารถยืดหยุ่นได้เพื่อ
ป้องกันความเสียหายจากการกระแทกหรือชนกันอย่างไม่ตั้งใจ แต่เนื่องจากมีความยืดหยุ่นเข้ามา
เกี่ยวข้อง ทำให้แบบจำลองสมการการเคลื่อนที่ของแขนกลที่มีข้อต่อยืดหยุ่นได้มีความซับซ้อนและอยู่
ในรูปของสมการไม่เชิงเส้น และการหาแบบจำลองสมการการเคลื่อนที่ของแขนกลจากกฎพื้นฐานทาง
ฟิสิกส์ทำได้ยาก และต้องตั้งสมมุติฐานมากมายในสร้างสมการ ทำให้แบบจำลองสมการการเคลื่อนที่
ของแขนกลที่หาได้ไม่ตรงกับการเคลื่อนที่ของแขนกลจริง จึงทำให้มีประสิทธิภาพการควบคุมลดลง

งานวิจัยนี้อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบการควบคุมแขนกลหนึ่งแขนที่มีข้อต่อยืดหยุ่นได้ด้วย
วิธีแบ็กสเตปป์อิงอินเทลลิเจนต์ ซึ่งใช้พื้นฐานการควบคุมแบบแบ็กสเตปป์และใช้โครงข่ายประสาท
เทียมในการประมาณค่าฟังก์ชันจากสมการการเคลื่อนที่ที่ทำให้ไม่ต้องใช้สมการการเคลื่อนที่ที่ถูกต้อง
แม่นยำในการออกแบบการควบคุมซึ่งทำได้ยากมาก และสามารถนำวิธีการควบคุมนี้ไปประยุกต์ใช้กับ
การควบคุมระบบอื่นๆที่มีความซับซ้อนของระบบมากหรือระบบที่ไม่สามารถหาสมการการเคลื่อนที่
ที่แน่นอน

ผลการเปรียบเทียบการจำลองวิธีการควบคุมนี้กับแขนกลเทียบกับวิธีการควบคุมแบบ
Backstepping เพียงอย่างเดียวที่สมมุติว่ามีสมการการเคลื่อนที่ของแขนกลที่ตรงกันอย่างสมบูรณ์กับ
แขนกลจริง พบว่า วิธีการควบคุมแบบ Backstepping เพียงอย่างเดียวซึ่งใช้สมการการเคลื่อนที่ในการ
ออกแบบการควบคุมนั้นมีประสิทธิภาพการควบคุมที่ดีกว่า แต่เมื่อทดลองกับแขนกลจริงพบว่าวิธีการ
ควบคุมนี้มีประสิทธิภาพดีกว่าเนื่องจากแบบจำลองสมการการเคลื่อนที่ที่หาได้ไม่ตรงกับแขนกลจริง
อย่างสมบูรณ์