

การหาแบบจำลองของระบบแขนหุ่นยนต์โดยใช้

Adaptive Neuro-Fuzzy Models

System Identification of Robot Arms

Using Adaptive Neuro-Fuzzy Models

คำนำ

ในปัจจุบันนี้ระบบควบคุมได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรามากขึ้น แต่ก่อนที่จะทำการควบคุมระบบใด ๆ สิ่งที่เราจำเป็นต้องรู้คือพฤติกรรมและคุณสมบัติของระบบที่จะนำมาควบคุม ซึ่งพบว่าเราสามารถอธิบายพฤติกรรมหรือคุณสมบัติของระบบได้ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในทางด้านการควบคุม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบจะถูกนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบตัวควบคุม เพื่อให้ระบบปิดมีเสถียรภาพและได้ผลตอบสนองตามที่ต้องการ สำหรับระบบที่มีความซับซ้อนไม่มาก พบว่าเราสามารถอธิบายพฤติกรรมและคุณสมบัติของระบบนั้นได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน แต่ในระบบทั่วไปจะพบว่ามีความซับซ้อนมาก ๆ ซึ่งความรู้หรือสมการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอที่จะอธิบายปรากฏการณ์ของระบบเหล่านั้นได้ ทางหนึ่งในการอธิบายคุณสมบัติและพฤติกรรมของระบบนั้นคือ ผู้ออกแบบจะทำการป้อนอินพุตให้กับระบบนั้นโดยตรงแล้วทำการวัดผลตอบสนองของระบบ โดยกระบวนการที่จะหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองเรียกว่า การหาแบบจำลองของระบบ (System Identification)

ปัจจุบันมีวิธีการหาแบบจำลองของระบบหลายวิธี แต่วิธีที่เป็นที่นิยมคือ least-square method แต่วิธีนี้ก็จะให้ผลดีเฉพาะระบบที่มีความเป็นเชิงเส้น ซึ่งในระบบจริง ๆ จะมีความไม่เป็นเชิงเส้นอยู่ด้วย ซึ่งวิธีที่ได้กล่าวมาข้างต้นไม่สามารถนำมาใช้หาแบบจำลองของระบบได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาค้นคว้าและวิจัยหาวิธีการหาแบบจำลองของระบบที่มีความไม่เชิงเส้น เพื่อให้แบบจำลองนั้นสามารถอธิบายพฤติกรรมและคุณสมบัติของระบบให้มีความใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด แล้วนำแบบจำลองนั้นไปวิเคราะห์เพื่อออกแบบตัวควบคุมให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด จากการศึกษาและตรวจทานเอกสาร พบว่า การหาแบบจำลองระบบโดยใช้ adaptive neuro-fuzzy model สามารถแทนระบบที่มีความซับซ้อนและมีความไม่เป็นเชิงเส้นได้ดี

เนื่องจากในระบบงานอุตสาหกรรม ได้มีการนำแขนหุ่นยนต์มาใช้งานอย่างกว้างขวาง ซึ่งในการควบคุมแขนหุ่นยนต์ให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องรู้คุณสมบัติและพฤติกรรมของระบบ และพบว่าระบบแขนหุ่นยนต์มีความไม่เป็นเชิงเส้น ดังนั้นงานวิทยานิพนธ์นี้จะทำการศึกษาและทดลองการหาแบบจำลองของระบบแขนหุ่นยนต์โดยใช้ adaptive neuro-fuzzy model เพื่อนำแบบจำลองนั้นมาใช้อธิบายพฤติกรรมและคุณสมบัติของระบบแขนหุ่นยนต์ แล้วนำแบบจำลองที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบตัวควบคุมสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรมต่อไป