

ĐIỀU KHIỂN TRƯỢT HỆ NÂNG VẬT TRONG TỪ TRƯỜNG DÙNG MẠNG NƠ-RON HÀM CƠ SỞ XUYÊN TÂM

SLIDING MODE CONTROL OF MAGNETIC LEVITATION SYSTEM USING RADIAL BASIS FUNCTION NEURAL NETWORK

Tác giả: [Nguyễn Ngô Phong*](#), [Nguyễn Chí Ngôn](#), [Ngô Quang Hiếu](#)

Tóm tắt bằng tiếng Việt:

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu áp dụng bộ điều khiển trượt dùng mạng nơ-ron hàm cơ sở xuyên tâm, gọi tắt là mạng nơ-ron RBF (Radial Basis Function Neural Networks) cho hệ nâng vật trong từ trường. Giải thuật điều khiển trượt đảm bảo tính ổn định của hệ thống điều khiển ngay cả khi có sự tác động của nhiễu cũng như khi không có mô hình toán của đối tượng. Nghiên cứu đề xuất sử dụng mạng nơ-ron RBF để xấp xỉ các hàm phi tuyến mô tả trạng thái trong luật điều khiển trượt thay vì sử dụng mô hình toán. Tính ổn định của giải thuật điều khiển được chứng minh thỏa điều kiện ổn định Lyapunov. Kết quả mô phỏng cho thấy bộ điều khiển bền vững dưới tác động của nhiễu và sự biến thiên của thông số mô hình đối tượng, đáp ứng của hệ thống có thời gian xác lập là $0.15 \pm 0.03s$, không xuất hiện vọt lố, không dao động và sai số xác lập bị triệt tiêu.

Từ khóa: Mạng hàm cơ sở xuyên tâm; điều khiển trượt; hệ nâng vật trong từ trường; mô hình toán hệ thống; hàm phi tuyến

Tóm tắt bằng tiếng Anh:

This study presents the application of a sliding mode controller based on radial basis function (RBF) neural networks for a magnetic levitation system. The sliding mode control (SMC) algorithm keeps the system stable even under the effects of disturbances and even when the value of parameters of the model varies. The study proposes using the RBF neural networks to estimate the nonlinear functions which express the status of system for generating the sliding control signal instead of using mathematical model. The stability of the closed-loop control system is proved to satisfy the Lyapunov's condition. Simulation results indicate that the proposed controller is stable and robust in several conditions of noise affection and modeling uncertainties; the response of system has a settling time about $0.15 \pm 0.03s$, without overshoot, fluctuation and steady-state error.

Key words: Radial basis function; sliding mode control; magnetic levitation system; mathematical model; nonlinear function