

THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN BÁM ĐUỐI THÍCH NGHI MẠNG NƠ RON - MỜ CHO HỆ THỐNG TRỤC THĂNG 2 DoF

DESIGNING A TRACKING CONTROLLER ADAPTING TO THE FUZZY- NEURAL NETWORK FOR THE 2-DoF HELICOPTER SYSTEM

Tác giả: *Tạ Văn Phương, Ngô Thanh Quyên, Đồng Văn Hương*

*Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM; phuongtv@hcmute.edu.vn
Trường Đại học Công nghiệp TP. HCM; thanhquyenngo2000@yahoo.com
Trường Đại học Giao thông Vận tải TP. HCM; dvhuong@gmail.com*

Tóm tắt:

Trong bài báo, một hệ thống điều khiển được đề xuất cho mô hình động không biết chính xác hoặc không biết cho trục thăng hai bậc tự do (DoF) để đạt được bám đuổi vị trí chính xác cao dựa trên mạng nơ ron - mờ. Trong hệ thống điều khiển đề xuất, một mạng nơ ron - mờ 4 lớp (NFN) được thiết kế để bắt chước hệ thống điều khiển lý tưởng và bộ bù tron được thiết kế để bù sai số bộ điều khiển lý tưởng và bộ điều khiển mạng nơ ron - mờ. Thuật toán điều chỉnh các tham số của bộ điều khiển được tìm thấy dựa trên lý thuyết ổn định Lyapunov, do đó ổn định của hệ thống có thể được đảm bảo. Cuối cùng, kết quả thực nghiệm đối với trục thăng 2 DoF được cung cấp để kiểm chứng hiệu quả của bộ điều khiển mạng nơ ron - mờ thích nghi (ANFNC) được đề xuất.

Từ khóa: Trục thăng 2 DoF; Mạng nơ ron - mờ; Hệ thống MIMO; Hệ thống phi tuyến; Điều khiển thích nghi.

Abstract:

In this article, a control system is proposed for the uncertain dynamic or unknown model for the 2 degrees-of-freedom (DoF) helicopter to achieve high-precision position tracking based on a neural-fuzzy network. In the proposed control system, a four-layer neural-fuzzy network (NFN) is designed to mimic an ideal controller and a smooth compensation controller is designed to compensate for the approximation error between the ideal controller and the neural fuzzy network controller. The algorithms for adjusting the parameters of the controller are found out based on the Lyapunov stability theory; therefore, the stability of the system can be guaranteed. Finally, the experimental results of the 2 DoF helicopter are provided to verify the efficiency of the proposed adaptive neural-fuzzy-network controller (ANFNC).

Key words: 2 DoF helicopter; Neural-Fuzzy Network; MIMO system; Nonlinear system; Adaptive control.