

SỬ DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN TRƯỢT THÍCH NGHI ĐỂ LẬT VÀ ĐIỀU KHIỂN ỔN ĐỊNH CON LẮC NGƯỢC BÁNH XE QUÁN TÍNH

USING THE ADAPTIVE SLIDE MODE CONTROL TO SWING UP AND STABILIZE INERTIAL WHEEL PENDULUM

Tác giả: Nguyễn Đức Chí Tâm, Đoàn Quang Vinh

Công ty TNHH MTV Lọc Hóa Dầu Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi; tamndc@gmail.com

Đại học Đà Nẵng; dqvinh@ac.udn.vn

Tóm tắt:

Con lắc ngược bánh xe quán tính là một mô hình điều khiển hay và có nhiều ứng dụng trong thực tế. Nhiều đề tài đã nghiên cứu về việc ổn định các biến trạng thái của con lắc. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất sử dụng bộ điều khiển trượt thích nghi giải quyết việc lật và ổn định con lắc ngược bánh xe quán tính. Việc ổn định bao gồm ổn định cả vị trí, vận tốc. Luật điều khiển được thiết kế để áp dụng hội tụ tất cả các biến trạng thái khi thông số của mô hình thay đổi lớn. Cuối cùng, để chứng minh sự hiệu quả của bộ điều khiển, các kết quả mô phỏng trong điều kiện lý tưởng (không nhiễu), có nhiễu ngẫu nhiên, và thông số hệ thống thay đổi trong quá trình hoạt động dưới tác động của nhiễu.

Từ khóa : Con lắc ngược bánh xe quán tính; Ổn định; Thông số thay đổi; Điều khiển trượt; Thích nghi.

Abstract:

Inertial wheel pendulum is an interesting model of control and has many applications in practice. Many papers have discussed its stabilization of state variables. In this paper, the Adaptive Slide Mode Controller is proposed to solve the swing up and stabilization control problem of inertial wheel pendulum (IWP). The stabilization includes stabilizing angular position and velocity of the inertial wheel pendulum. The control law is designed to converge all the state variables of the inertial wheel pendulum when the model parameters vary greatly. The simulation results clearly reveal that the performance of the controller is good even in the presence of disturbance and when parameters vary with time.

Key words: Inertial wheel pendulum; Stability; Parameter variation; Slide mode control; Adaptive.