Simple Sliding Mode Controller with Adaptive Fuzzy Saturation Function for Nonlinear Single Input-Single Output System

Hanady A. Jaber * , Nahida N.Kadhim * & Samyaa Y. Muhammad**

Received on:19/4/2009
Accepted on:7/1/2010

Abstract

*S*liding mode control algorithm that uses fuzzy saturation function is designed in this paper for nonlinear system. The fuzzy saturation function is suggested to improve the accuracy and the robustness of the sliding mode control which are partially lost when using a fixed boundary layer. The fuzzy saturation function is simple, in the sense that both the membership functions and the rule base are simple. The overall control algorithm has stability assurance for the closed-loop controlled system; therefore, it may be applied to control different systems, in this paper this algorithm is applied on nonlinear SISO system with 10%parameter uncertainty and nonlinear disturbance. Simulation results show that the developed algorithm has good control performance with negligible chattering.

Keywords: Saturation function, fuzzy, SISO, sliding mode control, nonlinear system.

مسيطر مضبب بسيط لدالة اشباع مبهمة لمنضومات غير خطية ذات دخل مفرد وخرج مفرد

الخلاصة

البحث يتضمن استخدام خوارزمية لمسيطر مضبب عن طريق دالة اشباع مبهمة (fussy saturation function) لتحسين الدقة و المتانة لهذا المسيطر و اللتان فقدتا بشكل جزئي نتيجة لوجود طبقة محددة حول (sliding mode) . لقد اعتبرت دالة الاشباع المبهمة بسيطة لكون المعادلات والقواعد الاساسية المستخدمة بسيطة .هذا النوع من المسيطرات يضمن استقرارية للمنضومة لذا فهو يطبق على منضومات مختلفة , ففي هذا البحث تم تطبيق المسيطر المضبب على منضومة غير خطية ذات دخل واحد وخرج واحد وبوجود عدم موثوقية للعناصر بنسبة 10% اضافة الى وجود مؤثرات خارجية غير خطية. وقد اضهرت النتائج ان هذه الخوارزمية اعطت اداء جيد من حيث اهمال (chattering) الذي كان يحدث نتيجة استخدام الطريقة المالوفة للمسيطر المضبب(SMC).

* Computer Engineering and Information Department, University of Technology/Baghdad
**College of Engineering, University of Almustansyri/Baghdad

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com