



ملخص رسالة ماجستير بعنوان

التحكم بالأنظمة اللاخطية باستخدام متحكم عائم من النمط الثاني التكميلي ذو المستوي الانزلاقي

اسم الطالب

رنا الحلبي

المشرف

الدكتور يزن أصلان

القسم والاختصاص

قسم هندسة الحواسيب والأتمتة

اختصاص هندسة التحكم والأتمتة

الملخص



يهدف هذا البحث إلى تصميم متحكم قادر على التعامل مع الأنظمة اللاخطية الديناميكية غير المعروفة والتي تحوي حالات غير مقاسة من فضاء الحالة لها للوصول إلى الاستقرار بأسرع ما يمكن وبأقل تعقيد رياضي. تم تصميم راصد عالي الربح لتقدير أخطاء التتبع لعناصر شعاع حالة النظام والذي على أساسه تم بناء المتحكم العائم من النمط الثاني لتقريب قانون التحكم يتم ذلك بتقدير قيمة السطح المنزلق وتطبيقها كدخل للمتحكم العائم ويتم تعديل قيم مراكز توابع انتماء الخرج ألياً بالاعتماد على قوانين التكيّف. تم الاستعانة بالمستوي الانزلاقي لضمان متانة النظام في حين تم الاستفادة من المتحكم العائم والتقريب اللاخطي للتخلص من مشكلة التذبذب Chattering المرافقة لاستخدام المستوي الانزلاقي. أخيراً تم إثبات استقرار النظام في الحلقة المغلقة باستخدام معيار ليابونوف Lyapunov بالاعتماد على نظرية ماير - كالمن - ياكوبوفيتش.

في المتحكم المقترح يكفي أن يكون خرج النظام قابل للقياس حتى يتم التحكم بتتبع المسار لها تظهر نتائج المحاكاة فعالية الوحدة المقترحة والأداء العالي حيث تم مقارنة النتائج الناتجة عن استخدام المنطق العائم من النمط الثاني مع النتائج الناتجة عن استخدام المنطق العائم من النمط الأول وأيضاً مع النتائج الناتجة عن استخدام منطق التبديل والذي يستخدم عادة للتقليل من مشكلة التذبذب



Master's thesis summary entitled

Controlling nonlinear systems using adaptive type 2 fuzzy sliding mode controller

Student Name

Rana AL-Helali

Supervisor

Prof. Yazan Aslan

Department

Department of computer and automation engineering



Summary

This research aims to design a controller capable of dealing with unknown dynamic nonlinear systems that contain unmeasured states in their state space in order to reach stability as quickly as possible and with the least mathematical complexity.

A high-gain observer was designed to estimate the tracking errors of the elements of the system states, on the basis of which the fuzzy type -2 controller was built.

To approximate the control law, this is done by estimating the value of the sliding surface and applying it as input to the fuzzy controller.

The values of the centres of the output membership functions are adjusted automatically based on the adaptive laws.

The sliding mode was used to ensure the robustness of the system, while the fuzzy controller and its nonlinear approximation were used to eliminate the Chattering problem associated with using the sliding mode.

Finally, the stability of the system in the closed loop was proven using the Lyapunov criterion based on the Mayer-Kalmen-Yakubovich (MKY) theory.

In the proposed controller, it is sufficient for the system output to be measurable in order for path tracking to be controlled. The simulation results show the effectiveness of the proposed unit and its high performance, as the results resulting from the use of fuzzy type-2 logic were compared with the results resulting from the use of fuzzy logic of the first order and also with the results resulting from the use of switching logic, which is usually used to reduce the problem of chattering.