جامعة الموصل

كلية علوم الحاسوب والرياضيات

تحليل أداء استراتيجيات مختلفة في تزامن الفوضى لأنظمة ديناميكية ذات الجواذب المخفية والمتحفزة ذاتياً

شيماء يوسف محمود الحيالي

رسالة ماجستير

الرياضيات / الحاسوبية

إشراف

الأستاذ المساعد

د. سعد فوزي جاسم العزاوي

1442هـ 2020 م

الملخص

تعد ظواهر التزامن إحدى أهم التطبيقات التي تستعمل في الأنظمة الديناميكية غير الخطية. تناولت هذه الرسالة ظاهرتين من ظواهر التزامن هما: التزامن الكامل Complete Synchronization (CS) وعدم التزامن Anti-Synchronization (AS) بين أنظمة مختلفة الصنف والمسارات اعتماداً على نقاط الاتزان، سمي الصنف الأول بالأنظمة ذات الجواذب المخفية، في حين سمي الصنف الثاني بالأنظمة ذات الجواذب المتحفزة ذاتياً. أُجريت هاتان الظاهرتان باستعمال استراتيجيتين هما استراتيجية التحكم الفعالة (Active Control) واستراتيجية التحكم غير الخطية (Nonlinear Control) بالاعتماد على نظرية استقراريه Lyapunov وتحليل ومقارنة أداء الاستراتيجيتين من حيث سرعة التقارب وسهولة تصميم وحدات التحكم. ولزيادة شمولية هذه الدراسة فقد طبقت على مجموعات من الأنظمة مختلفة الأبعاد (ثلاثية، رباعية، خماسية وسداسية الأبعاد) لكلا الصنفين، إذ تتعامل الاستراتيجية الفعالة مع المعلمات المعلومة فقط، في حين تتعامل الاستراتيجية الثانية مع المعلمات المعلومة وغير المعلومة.

أظهرت هذه الدراسة تفوق الاستراتيجية غير الخطية في عامل الوقت فضلاً عن أنها تتطلب عدداً اقل من الحدود في تصميم وحدات التحكم، مما يجعلها أكثر ملاءمة في التطبيقات التي يكون فيها عامل الوقت ذا أهمية عالية، فضلاً عن التطبيقات المقيدة بعدد محدود من وحدات التحكم. في حين تميزت الاستراتيجية الفعالة بكونها تتعامل وفق قاعدة ثابتة مما يسهل العمليات الحسابية في تحقيق ظواهر التزامن.

UNIVERSITY OF MOSUL

COLLEGE OF COMPUTER SCIENCES

Performance analysis of different strategies in Chaos Synchronization of dynamical systems with Hidden and self-excite attractors

Shaymaa Yousif Mahmood Al-hayali

M.Sc. Thesis

Mathematics/Computational

Supervised by
Assistant Professor
Dr. Saad Fawzi Jasim Al-Azzawi

2020 A.D. **1442A.H.**

Abstract

Synchronization phenomena are one of the most important applications that are used in nonlinear Dynamical Systems. This is deals with two phenomena of synchronization: ”Complete Synchronization (CS)” and “Anti-Synchronization (AN)” between systems which different in category and attractors depending on equilibrium points. The first class is termed as “Hidden attractor system” whereas the second class is termed as “Self-Excited attractor system”. The two phenomena were carried out by using two strategies: “Active Control” and “Nonlinear Control”, relying on Lyapunov stability theorem. And analyzing and comparing the performance of the two strategies with speed convergent and easiness of designing control units. To increase inclusivity of this study, it was applied on groups of different dimensional systems (three, four, five, six dimensions) for both classifications. Where the active strategy is treated only with known parameters whereas the second strategy is treated with known and unknown parameters.

This study showed that the nonlinear strategy is superior in the time factor. In addition, it requires fewer limits in designing control units, making it more suitable in the applications in which the time factor is highly important; in addition to the constraint applications with number of terms limited of control units. In contrast, the active strategy was characterized by being treated as a constant rule that facilitates calculations in achieving synchronization phenomena.