

ABSTRACT

During the last thirty years or so, the nonlinear time series models widely used in many fields such as engineering, Economics, hydrology and so on. The stability of these models takes an essential interest in applications, specially the stability conditions of each model.

The aim of this thesis is to study and find the stability conditions of some nonlinear autoregressive models by using a dynamical approach due to Ozaki and apply these conditions to the Brucellosis data in Iraq in the interval (1989-2002).

The theses consist of five chapters. The first one is an introduction. The second chapter contains some basic concepts in nonlinear dynamical systems. Such as, the jump phenomena, the local linearization and the limit cycles, with related definitions and theorems in dynamical system stability in terms of differential equations or difference equations towards the stability of nonlinear time series models.

The third chapter contains a study the relationship between the random vibrations and nonlinear autoregressive models as a dynamical system and Ozaki method for finding the stability conditions of EXPAR (p) models. By using this method, we find the stability conditions of LSTAR (p) and Logistic AR model that which defined according to the logistic map, and we find the stability conditions of limit cycles of each model.

The fourth chapter contains an application of our resulting conditions to Brucellosis data in Iraq in the interval (1989-2002) and we make a comparison between EXPAR (p) and LSTAR (p) for $1 \leq p \leq 10$. In addition, checking our results by the simulation plot of each model starting from different initial values.

Finally, a conclusion are given in the last chapter.

المخلص

خلال الثلاثين سنة الأخيرة أو نحو ذلك استخدمت وبشكل واسع النماذج غير الخطية للسلاسل الزمنية في عدة مجالات مثل الهندسة والاقتصاد وعلم المياه ... الخ . ان استقرارية هذه النماذج يأخذ اهتماماً أساسياً في التطبيقات العملية وبشكل خاص شروط الإستقرارية الخاصة بكل أنموذج .

ان الهدف من هذه الأطروحة هو دراسة استقرارية بعض نماذج الانحدار الذاتي اللاخطية وإيجاد شروط إستقراريتها باستخدام الطريقة الديناميكية التي تنسب إلى العالم أوزاكي . إضافة إلى تطبيق هذه الشروط عملياً على بيانات خاصة بأعداد المصابين شهرياً بمرض الحمى المتموجة (حمى مالطا) في العراق للفترة (١٩٨٩-٢٠٠٢) م .

ان هذه الأطروحة مؤلفة من خمسة فصول . الفصل الأول مقدمة والفصل الثاني يتضمن بعض المفاهيم الأساسية في النظم الديناميكية اللاخطية وهي مفهوم القفز والخطية المحلية والغايات الدورية وبعض المفاهيم الأساسية والتعاريف والنظريات الخاصة بإستقرارية الأنظمة الديناميكية التي يعبر عنها بالمعادلات التفاضلية أو بالمعادلات الفرقية وصولاً إلى استقرارية النماذج غير الخطية للسلاسل الزمنية .

الفصل الثالث تضمن دراسة علاقة الاهتزازات العشوائية بنماذج الانحدار الذاتي اللاخطي باعتباره نظام ديناميكي وطريقة العالم أوزاكي في إيجاد شروط الإستقرارية لأنموذج الانحدار الذاتي الأسّي من الرتبة P ، $EXP(AR)$ وباستخدام هذه الطريقة تم إيجاد شروط الإستقرارية لكل من أنموذج الانحدار الذاتي ذو الانتقال المنطقي (اللوجستي) الأملس من الرتبة P ، $LSTAR$ وأنموذج الانحدار الذاتي المنطقي (اللوجستي) الذي تم تعريفه اعتماداً على الدالة المنطقية (اللوجستية) إضافة إلى إيجاد شروط إستقرارية الغايات الدورية لكل أنموذج .

الفصل الرابع تضمن تطبيق النتائج النظرية التي تم التوصل إليها بشكل عملي على بيانات الحمى المتموجة (حمى مالطا) للحالات المسجلة في العراق للفترة (١٩٨٩-٢٠٠٢) م وقمنا بإجراء مقارنة بين نماذج الانحدار الذاتي الأسّي ونماذج الانحدار الذاتي ذو الانتقال المنطقي الأملس للرتب من ١ إلى ١٠ بالإضافة إلى التأكد من صحة النتائج باستخدام الرسم المحاكاتي لكل أنموذج مبدئين بقيم ابتدائية مختلفة .

وأخيراً تم ذكر الاستنتاجات في الفصل الأخير .