Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Mathematics

Oscillation and Stability of Solutions for some delay differential equations

A Thesis Submitted to the Council of the College of Computer Science and Mathematics University of Mosul as a Partial Fulfillment of Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Mathematics/ Pure mathematics

By

Rajaa Youins Mhoo Mohammed

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Thair Younis Thanoon Mohammed

2024 A.D. **1446 A.H.**

Abstract

In this research, the stability and oscillation of solutions for certain first, second, and third-order delay differential equations were studied.

Various analytical, algebraic, and numerical methods were employed to investigate and analyze the stability of these types of equations, and the validity of these methods was demonstrated through examples, yielding excellent results.

Additionally, examples were provided to validate the modification of certain theorem conditions for determining the oscillation of solutions for this type of equation.

Finally, the study concluded by applying delay differential equations to insect life cycles, highlighting the importance of these equations in understanding various aspects of natural phenomena.

Thus, this study concluded that the methods used for determining the stability and oscillation of these types of equations were robust, precise, and produced highly satisfactory results.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

تذبذب واستقرار الحلول لبعض المعادلات التفاضلية المتأخرة

اطروحة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة في
الرياضيات/ الرياضيات البحتة

من قبل

رجاء يونس محو محمد

بإشراف
أ. م. د. ثائر يونس ذنون محمد

١٤٤٦ هـ ٢٠٢٤ م

الملخص

في هذا البحث درست استقرار وتذبذب الحلول لبعض المعادلات التفاضلية ذات التأخير من الرتب الأولى والثانية والثالثة.

حيث استخدمنا بعض الطرق التحليلية والجبرية والعددية لدراسة وتقصي استقراريه هذه الأنواع من المعادلات ووضحت صحة الطرق ببعض الأمثلة حيث تمكنا من الحصول على نتائج جيدة جدا.

بالإضافة الى ذلك فقد اخذنا بعض الأمثلة لتعزيز صحة تغيير شروط بعض المبرهنات الخاصة لإيجاد تذبذب الحلول لهذا النوع من المعادلات.

وأخيرا أنهينا هذا البحث بتطبيق عن المعادلات التفاضلية المتأخرة على دورة حياة الحشرات مشيرين الى أهمية تأثير هذا النوع من المعادلات لمظاهر الحياة الطبيعية المختلفة.

وبذلك استنتجت هذه الدراسة الى ان الطرق المستخدمة لإيجاد الاستقرارية والتذبذب لهذه الأنواع من المعادلات كانت قوية ودقيقة واعطت نتائج مذهلة وجيدة جدا.