

طريقة ادومين للتجزئه وبعض تعديلاتها على المعادلات التفاضليه التكامليه

مقدمة من الطالبة

صفا عطيان رجاءالله المحلبي

إشراف

د. مريم حويمد المزمومي

أ. د. هدى عمر باكودح

## المستخلص

في العقود الحالية، حظيت المعادلات التفاضلية التكاملية بالكثير من الاهتمام، لأن العديد من المشاكل الطبيعية في العلوم والهندسة يتم وصفها رياضيا من خلال المعادلات التفاضلية التكاملية الخطية وغير الخطية. ويعتبر إيجاد الحلول للمسائل الخطية عن طريق الكمبيوتر أسهل نوعا ما في الوقت الحاضر، ومع ذلك، فإنه لا يزال من الصعب حل المسائل غير الخطية عدديا أو تحليليا. وهذا هو السبب في استخدامنا طريقة (Adomian Decomposition) لإيجاد الحلول للمسائل غير الخطية. لذا فإن إيجاد حلول تقريبية دقيقة للمعادلات التفاضلية التكاملية غير الخطية هو الهدف الرئيسي في هذا البحث. في الواقع، نحن نهدف في هذا البحث أيضا لتطوير طريقة (Adomian Decomposition) ومحاولة العثور على حل تقريبي دقيق باستخدام تعديلات مختلفة لهذه الطريقة. وبالإضافة إلى ذلك، فإننا نقارن نتائج هذه الأساليب مع الحل التحليلي إن وجد من أجل عرض مميزات وعيوب كل طريقة. وقد تم إعداد الأطروحة في أربعة فصول تليها قائمة المراجع. يحتوي كل فصل على مجموعة من المسائل يتم حلها للتحقق من صحة الأساليب المتقدمة. فيما يلي وصف موجز لمحتوى كل فصل.

الفصل الأول هو فصل تمهيدي يقدم بعض المفاهيم الرياضية الأساسية اللازمة في بقية فصول الأطروحة وقد تم تقديم تاريخا موجزا للمعادلات التفاضلية التكاملية غير الخطية، الشكل العام للمعادلات التفاضلية التكاملية لحل المعادلات التفاضلية التكاملية ودراسه التقارب لهذه (Adomian Decomposition) اللاخطية، طريقة لدراسة (Adomian Decomposition) الطريقة. في الفصل الثاني، نطبق بعض التعديلات على طريقة Modified decomposition method by Adomian: and Rach ,Modified Adomian decomposition method by Wazwaz ,Two step Adomian decomposition method ,Restarted Adomian decomposition method ,

Laplace Adomian decomposition method واخيرا New modification of Adomian decomposition method (Discrete Adomian Decomposition). في الفصل الثالث، باستخدام طريقة (Discrete Adomian Decomposition) لحل المعادلات (Adomian Decomposition)، نناقش طريقة عددية جديدة كتطوير (Adomian Decomposition) و Trapezoidal method و Simpson's method التفاضلية التكاملية وذكرنا طريقتين عدديتين للحل وهي . وأخيرا، تم تطبيق الطريقة وتعديلاتها في الفصل الأخير على ثلاث مسائل طبيعية وهي، الأنواع البيولوجية المتعايشة معا، والمجال المغناطيسي المتذبذب، ونموذج فولتيرا للكثافة السكانية. وتظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن التعديلات على طريقة (Adomian Decomposition) سريعة التقارب وتنتج بنجاح حلا دقيقية، سريعة التقارب (Adomian Decomposition) عليها أن التعديلات على طريقة وبعمليات حسابية أقل.

# **Adomian Decomposition Method and Some of its Modification to Integro-Differential Equations**

**By**

**Safa Atyuan Al-Muhalbedi**

**Supervised by**

**Dr. Mariam H. Al-Mazmumy**

**Prof. Huda Omar Bakodah**

## **Abstract**

In current decades, integro-differential equations have a lot of attention, because many physical problems in science and engineering are described mathematically by linear and nonlinear integro-differential equations. Finding solution to linear problems by means of computer is easier nowadays; however, it is still difficult to solve nonlinear problems numerically or theoretically. The reason is the used of Adomian decomposition method(ADM) to find the solution to nonlinear problems. So finding the accurate approximate solutions for nonlinear integro-differential equations is the main aim of this research. In fact, we aim here to develop the method(ADM) and trying to find accurate approximate solution using various modification of the method. In addition, we compare the results of these methods with the exact solution in order to display the advantage and disadvantage for every method. The thesis is set up into four chapters followed by the list of references. Each chapter contains a set of example problems solved to validate developed methods. A brief description of the content of each chapter is as follows.

The first chapter is an introductory chapter which present some formal mathematical concepts needed in the rest of the thesis chapters. We introduce a brief history of nonlinear integro-differential equations, general form of the nonlinear integro-differential equations, Adomian Decomposition method for solving integro-

differential equations and convergence of Adomian decomposition method. In the second Chapter, we apply some modification of Adomian decomposition method to study numerically the integro differential equations such as: Modified decomposition method by Adomian: and Rach, Modified Adomian decomposition method by Wazwaz, Two step Adomian decomposition method, Restarted Adomian decomposition method, Laplace Adomian decomposition method and New modification of Adomian decomposition method. In Chapter Three, using Discrete Adomian decomposition method, we discuss a new numerical developed of (ADM) for the solution of the integro differential equations by using two numerical methods are Trapezoidal method and Simpson's method. Finally, in the last chapter the methods were applied to three test problems, namely, Biological Species Living Together, Oscillating magnetic field and Volterra's Population model. The results obtained show that the modification of ADM successfully produces solutions which are accurate, faster converging and requires less computational resources.