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

دراسة حول طريقة المويجات المعممة لحل المعادلات التفاضلية الجزئية غير الخطية

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في

الرياضيات/حاسوبية

من قبل
علاء عبدالقادر ياسين

بإشراف
أ.د. اخلاص سعدالله احمد

1444 هـ 2022 م

المستخلص

في هذه الرســـالة، تم تطبيق طريقة المويجات لإيجاد الحل العددي للمعادلات التفاضـــلية الجزئية غير الخطية برتب عليا ، وتناولت الرســـالة ثلاث مويجات وهي مويجة Haar، مويجة CAS والمويجة الجديدة التي تم اشـــتقاقها من ربط مويجتين باســـتخدام تعريف الالتفاف. ان الصـــيغة العامة لمصـــفوفة العمليات الناتجة من تكاملات المويجة الجديدة μ من المرات قد تم اشـتقاقها تحليليا والتي نحتاجها عند ايجاد الحل العددي لهذا النوع من المعادلات كذلك تم اقتراح خطوات عامة لخوارزمية طريقة المويجات المقترحة (للمويجات الثلاثة المستخدمة في الرسالة) مع طريقة التجميع لايجاد حل معادلات تفاضـــلية جزئية غير خطية برتب عليا، وتم تناول ثلاثة امثلة هي معادلة Burger ، معادلة Burger Fisher ومعادلة Korteweg–de Vries . ان النتائج العددية للمويجة الجديدة قورنت بالنتائج العددية للمويجتين Haar و CAS وايضـــا مع الحل الدقيق مع احتساب وباستعمال مقياس الخطأ (δ_e norm).

تبين لنا من خلال التطبيق للمويجات الثلاثة ان النتائج العددية للمويجة الجديدة عند ايجاد حل المعادلات التفاضـــلية الجزئية غير الخطية افضـــل وأكثر دقة واقرب للحل الدقيق مقارنة بالنتائج العددية للمويجتين Haar و CAS وايضا تم الحصول على استقرارية الحل عندما يكون حجم الخطوة المستخدم كبيرًا.

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

A Study on The Generalized Wavelet Method For Solving Nonlinear Partial 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 Master of Science
in
Mathematics/Computational
By**

Alaa Abdel Qader Yassin
Supervised by
Prof.Dr. Ekhlass Saadallah Ahmed

2022 A.D. **1444 A.H.**

ABSTRACT

In this thesis, the wavelet method has been successfully applied to find the numerical solution of nonlinear higher order PDEs, the thesis deals with three wavelets which are Haar wavelet, CAS wavelet and the new wavelet which is derived from connecting two wavelets using convolution definition. The general form of the matrix of operations resulting from the new wavelet integrals μ times has been derived analytically which we need when finding the numerical solution for this type of equation.

Also, general broad steps have been proposed for the new wavelet method algorithm (for the three wavelets used in the thesis) with the collocation method to find the solution of non-linear partial differential equations of higher order, and three examples were taken: Burger equation, Burger Fisher equation and Korteweg–De Vries equation. The new wavelet numerical results were compared with the Haar and CAS wavelet numerical results and also with the exact solution with error scale calculation.

It was found through the application of the three wavelets that the numerical results of the new wavelet when finding the solution of non-linear partial differential equations are better, more accurate and closer to the exact solution compared to the numerical results of the wavelets Haar and CAS, and also the stability of the solution was obtained when the size of the step used is large.