جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

تحليل مويجات جديدة لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية عدديا

أحمد محمد قاسم حسن

رسالة ماجستير في

الرياضيات / الرياضيات الحاسوبية

بإشراف

أ.م .د. إخلاص سعد الله أحمد

1442 هـ

2021 م

المستخلص

تم في هذه الرسالة استحداث مويجة جديدة بالاعتماد على تعريف الإلتفاف (Convolution) حيث تم ربط مويجة Haar مع مويجة CAS واستنتاج مويجة جديدة ، وتم اشتقاق التكاملات للمويجة الجديدة عن طريق حساب التكامل الأول والتكامل الثاني تحليلياً والتي تسمى بمصفوفة العمليات ، وحساب صيغة عامة لتكاملات مويجة CAS .

تم اشتقاق صيغة عامة للطريقة لحل معادلات تفاضلية اعتيادية من الرتبة النونية باستخدام المويجات (Haar و CAS و الجديدة) ، وكحالة خاصة تم وضع خوارزمية لطريقة المويجات لحل معادلة تفاضلية اعتيادية من الرتبة الثانية ، ثم طبقنا على أربع مسائل مختلفة . ومن خلال تطبيق الطريقة للثلاث مويجات حصلنا على أن الحل باستخدام المويجة الجديدة أقرب إلى الحل المضبوط مقارنة مع المويجتين Haar و CAS .

أيضا، تم اشتقاق صيغة عامة للطريقة باستخدام المويجات الثلاث لحل المعادلات التفاضلية الجزئية ، وتناولنا ثلاثة أمثلة وحيث تم تطبيق خوارزمية الطريقة عليها وهي معادلة Wave-like ، معادلة Diffusion ومعادلة Wave . وقارنا الحلول العددية التي تم الحصول عليها من هذه المويجات الثلاثة مع الحل المضبوط وتم حساب قيمة الخطأ .

من خلال مقارنة النتائج العددية تبين أن الحل العددي للمعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية باستخدام الطريقة الجديدة التي تعتمد على المويجة الجديدة هي أفضل من المويجتين Haarو CAS وأقرب إلى الحل المضبوط وبخطأ أقل, وكلما كان بعد المويجة كبيراً فان النتائج العددية تقترب من الحل المضبوط ، وعليه فإن الطريقة الجديدة فعالة وتمتلك القدرة على إعطاء نتائج دقيقة لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية .

UNIVERSITY OF MOSUL
COLLGE OF COMPUTERS SCIENCES
AND MATHEMATICS
Mathematics department

New Wavelets Analysis for Solving Ordinary and Partial Differential Equations Numerically

Ahmed Mohameed Qasim Hassan

M. Sc.\Thesis

Mathematics / Computational Mathematics

Supervised by

Assistant. Professor

Dr. Ekhlass Saadallah Ahmed

2021 A.C. **1442 A.H**

ABSTRACT

In this thesis, a new wavelet was created based on the definition of convolution, where the Haar wavelet was connected with the CAS wavelet and a new wavelet was deduced. The new wavelet integrals were derived by calculating the first and the second integral analytically, which is called the operational matrix of integration, and calculating a general formula for CAS wavelet integrals.

A general formula for the method was derived for solving nth order ordinary differential equations using wavelets (Haar, CAS and New), as a special case, a wavelet method algorithm was developed for solving a second order ordinary differential equation, and then applied to four different problems. By applying the method to the three wavelets, we obtained that the solution using the new wavelet is closer to the exact solution compared with the Haar and CAS wavelets.

Also, a general formula for the method was derived using the three wavelets for solving partial differential equations, and we dealt with three examples for which the method algorithm was applied which are the Wave-like equation, the Diffusion equation and the Wave equation. The approximate solutions obtained from these three wavelets were compared with the exact solution and the error value was calculated.

By comparing the numerical results, it was found that the numerical solution of the ordinary and partial differential equations using the proposed method based on the new wavelet is better than the Haar and CAS wavelets and closer to the exact solution with less error, also if the dimensional of the wavelet is large, the numerical results are closer to the exact solution, thus The proposed method is effective and has the ability to give accurate results for solving ordinary and partial differential equations.