جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

تحسين نتائج طريقة هوموتوبي التحليلية باستخدام خوارزمية ذكائية بالاعتماد على طريقة رانج – كوتا لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية والجزئية ذات الرتب الكسرية

شوان سلو عبدال الياس

رسالة ماجستير

الرياضيات

بإشراف

الأستاذ

الدكتور قيس إسماعيل إبراهيم

1446هـ

2025م

الملخص

في هذه الرسالة تم تقديم خوارزمية رانج كوتا (HAM-OBE) لتحسين نتائج طريقة هوموتوبي (HAM) لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية بنوعيها الخطية وغير الخطية ذات الرتب الكسرية والمعادلات التفاضلية الجزئية ذات الرتب الكسرية ، حيث استخدمت طريقة هوموتوبي لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية والمعادلات التفاضلية الجزئية ذات الرتب الكسرية مع خوارزمية رانج كوتا (HAM-OBE) للحصول على حل تقريبي قريب من الحل المضبوط وأدق من طريقة هوموتوبي وخوارزمية سرب الطيور (HAM-PSO) التي تعمل على الحصول على أفضل قيمة للمعلمة h وتعويضها في السلسلة النهائية للحل التقريبي لطريقة هوموتوبي للوصول إلى حل قريب للحل المضبوط، أن طريقة خوارزمية رانج كوتا للتحسين (HAM-OBE) تقوم أيضا على إيجاد أفضل قيمة للمعلمة h التي تعمل على ضبط منطقة التقارب الخاصة بالسلسلة النهائية للحل والتحكم في مدى تقاربها للحل المضبوط ثم يُستخدم الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطاء (RMSE) كدالة لياقة لخوارزمية رانج كوتا للتحسين (HAM-OBE). وقد أظهرت الخوارزمية الجديدة (HAM-OBE) دقة عالية في الوصول لحل قريب جدا من الحل المضبوط وبأقل مقدار خطأ من الطرائق السابقة عن طريق مقارنة نتائج خوارزمية رانج كوتا للتحسين (HAM-OBE) مع نتائج طريقة هوموتوبي التحليلية (HAM) وخوارزمية (HAM-PSO) مع الحل المضبوط بحساب (RMSE) وعرضت رسوم بيانية وجداول توضح ذلك.

Abstract

In this thesis, a new algorithm, the Runge- Kutta (HAM-OBE) algorithm, was presented to improve the solution of fractional-order ordinary differential equations and Fractional order partial differential equations using the homotoby (HAM) method. The homotoby method was used to solve linear and nonlinear fractional-order ordinary differential equations with the Runge- Kutta (HAM-OBE) algorithm to obtain an approximate solution that is very close to the exact solution and more accurate than the homotoby method and the flock of birds (HAM-PSO) method, which works to obtain the best value of the parameter and replace it in the final series of the approximate solution. The homotoby method to reach a solution close to the exact solution. The Runge- Kutta Optimization (HAM-OBE) algorithm method is also based on finding the best value of the parameter that works to adjust the convergence region of the final series of the solution and control the extent of its convergence to the exact solution. The mean square error (RMSE) was used as a fitness function for the Runge Kutta Optimization (HAM-OBE) algorithm. The new algorithm (HAM-OBE) has shown high accuracy in reaching a solution that is very close to the exact solution and with the least amount of error. From the previous methods, by comparing the results of the popular algorithm Kona for optimization (HAM-OBE) with the results of the two methods homotoby Analytical Methods (HAM) and (HAM-PSO) with the exact solution by calculating (RMSE), and graphs and tables were presented to illustrate this.

University of Mosul

College of Education

For Pure Sciences

Improving the Results of the Analytical Homotopy Method Using Intelligent Algorithm Based on the Runge-Kutta Method for Solving Ordinary and Partial Differential Equations that has Fractional Order

Shwan Saloo Abdal Elias

M.Sc. Thesis

Mathematics

Supervised by

Prof.

Dr. Kais Ismail Ibraheem

2025A.D. **1446 A.H.**