



جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

تطبيق خوارزميتي تحسين الاعشاب الغازية والتطور التفاضلي لحل انظمة
المعادلات التكاملية باستخدام توسيع بادي

محمد جمال حسن صالح المولى

رسالة ماجستير
الرياضيات

ياشرف

الأستاذ المساعد

الدكتور عزام صلاح الدين يونس العدول

المستخلص

على الرغم من وجود الكثير من الأساليب العددية، فإن البحث عن خوارزميات مستقرة وسريعة ودقيقة لحل أنظمة معادلات فولتيرا ومعادلات فريدهولم التكاملية الخطية وغير الخطية من النوع الثاني لا يزال قيد الدراسة. تقترح هذه الدراسة خوارزمية لحل أنظمة معادلات فولتيرا ومعادلات فريدهولم التكاملية الخطية وغير الخطية من النوع الثاني، والتي تتضمن خوارزمية تحسين الاعشاب الغازية (IWO) وخوارزمية التطور التفاضلي (DE) باستخدام توسيع بادي التقريبي. حيث يكون توسيع بادي حلا تقريبا لأنظمة معادلات فولتيرا ومعادلات فريدهولم التكاملية الخطية وغير الخطية من النوع الثاني. ثم يتم تحويل نظام معادلات فولتيرا ومعادلات فريدهولم التكاملية الخطية وغير الخطية إلى مسألة أمثلية غير مقيدة، كما وتم تعيين دالة كفاءة والمتمثلة بدالة وزن المربعات الصغرة المنقطعة والتي تستخدم لتحديد دقة الحل. يتم تطبيق خوارزمية تحسين الاعشاب الغازية و خوارزمية التطور التفاضلي لتقليل قيمة دالة الكفاءة وإيجاد معاملات توسيع بادي. كما وتم تطبيق الخوارزمية المقترحة على مجموعة متنوعة من الأمثلة الخطية وغير الخطية عن طريق استخدام برنامج Matlab R2023a. وأظهرت النتائج تقارب واستقرار الخوارزمية المقترحة.

Abstract

Although there are many numerical methods, the search for stable, fast and accurate algorithms for solving systems of linear and nonlinear Volterra equations and Fredholm integral equations of the second kind is still under study. This study proposes an algorithm for solving systems of linear and nonlinear Volterra equations and Fredholm integral equations of the second kind, which includes the Invasive Weed Optimization (IWO) algorithm and the Differential Evolution (DE) algorithm using Padé Expansion Approximation. The Padé Expansion is an approximate solution to systems of linear and nonlinear Volterra equations and Fredholm integral equations of the second kind. Then, the system of linear and nonlinear Volterra equations and Fredholm integral equations is transformed into an unconstrained optimization problem, and an efficiency function represented by the discrete least squares weight function is assigned, which is used to determine the accuracy of the solution. The Invasive Weed Optimization algorithm and the Differential Evolution algorithm are applied to minimize the value of the Fitness Function and find the Padé Expansion coefficients. The proposed algorithm was also applied to a variety of linear and nonlinear examples using Matlab R2023a. The results showed the convergence and stability of the proposed algorithm.

**University of Mosul
College of Education
For Pure Science**



Applying of Invasive Weed Optimization and Differential Evolution Algorithms to Solve Systems of Integral Equations Using Padé Expansion

Muhammad Jamal Hassan Saleh Al-Mawla

M.Sc. Thesis

Mathematics

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Azzam Salahuddin Younus Aladool

2024 A.D

1446 A.H