



جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

تهجين طريقة رايلي ريتز مع خوارزمية سرب الجسيمات لحل المعادلات
التفاضلية الاعتيادية

فاطمة عبدالكريم يونس مجدل

رسالة ماجستير
الرياضيات

ياشرف

الاستاذ المساعد

الدكتور عزام صلاح الدين يونس العدول

المستخلص

تؤدي المعادلات التفاضلية دوراً محورياً في العديد من التخصصات العلمية. إذ يمكن حل المعادلات التفاضلية تحليلياً، إلا أن هناك أنواعاً مختلفة منها يصعب حلها. لذلك تستخدم الطرائق العددية والتقريبية لحل المعادلات التفاضلية. وتم في هذه الدراسة اقتراح خوارزمية لتجهين طريقة رايلي-ريتز مع خوارزمية أمثلية سرب الجسيمات و التي تعتمد بشكل اساسي على تقليل قيمة دالة الكفاءة ولحساب هذه الدالة تم إستخدام دالة وزن المربعات الصغرى المتقطعة. تم استخدام الخوارزمية المقترحة لإيجاد حلول التقريبية لمعادلات التفاضلية الاعتيادية الخطية و غير الخطية ذات الشروط الحدودية. كذلك تمت مقارنة الحلول التقريبية مع الحلول الدقيقة و ذلك من خلال عرض امثلة مختلفة من مسائل القيم الحدودية الخطية وغير الخطية. فضلاً عن ذلك، تم عرض تقارب الخوارزمية المقترحة، و كانت الحلول متقاربة و عالية الدقة. تتمثل أهمية الخوارزمية المقترحة في كونها لا تعتمد على نوعية المعادلات التفاضلية الاعتيادية فيما إذا كانت خطية أو غير خطية إذ انها تقدم نهجاً عاماً لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية الخطية وغير الخطية.

تهجين طريقة رايلي ريتز مع خوارزمية سرب الجسيمات لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية
 الباحثة: فاطمة عبدالكريم يونس بإشراف: أ.م.د. عزام صلاح الدين يونس العدول : جامعة الموصل

HIGHLIGHTS	GRAPHICAL ABSTRACT
<ul style="list-style-type: none"> • تهجين طريقة رايلي ريتز مع خوارزمية psو لحل المعادلات التفاضلية الخطية وغير الخطية • تحويل المعادلة التفاضلية الى مسألة أمثلية غير مقيدة • استخدام دالة وزن المربعات الصغرى المتقطعة كدالة كفاءة • حصول على نتائج جيدة من خلال مقارنة الحل التقريبي مع الحل الدقيق • يتم عرض نسبة الخطأ الناتج من التقريب حيث يتراوح بين 10^{-3} الى 10^{-4} • يتم ايضاً عرض تقارب الخوارزمية المقترحة 	
<p>Keywords:</p> <p>المعادلات التفاضلية الاعتيادية، أمثلية سرب الجسيمات، طريقة رايلي ريتز</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>تؤدي المعادلات التفاضلية دوراً محورياً في العديد من التخصصات العلمية. إذ يمكن حل المعادلات التفاضلية تحليلياً، إلا أن هناك أنواعاً مختلفة منها يصعب حلها. لذلك تستخدم الطرائق العددية والتقريبية لحل المعادلات التفاضلية. وتم في هذه الدراسة اقتراح خوارزمية لتهجين طريقة رايلي-ريتز مع خوارزمية أمثلية سرب الجسيمات والتي تعتمد بشكل اساسي على تقليل قيمة دالة الكفاءة ولحساب هذه الدالة تم استخدام دالة وزن المربعات الصغرى المتقطعة. تم استخدام الخوارزمية المقترحة لإيجاد حلول التقريبية لمعادلات التفاضلية الاعتيادية الخطية و غير الخطية ذات الشروط الحدودية. كذلك تمت مقارنة الحلول التقريبية مع الحلول الدقيقة و ذلك من خلال عرض امثلة مختلفة مختلفة من مسائل القيم الحدودية الخطية وغير الخطية. فضلاً عن ذلك، تم عرض تقارب الخوارزمية المقترحة، و كانت الحلول متقاربة و عالية الدقة. تتمثل أهمية الخوارزمية المقترحة في كونها لا تعتمد على نوعية المعادلات التفاضلية الاعتيادية فيما إذا كانت خطية أو غير خطية إذ انها تقدم نهجاً عاماً لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية الخطية وغير الخطية.</p> <p>fatima.23esp122@student.uomosul.edu.iq</p>

<https://uomosul.edu.iq/libcentral>

E-Mail : central_library@uomosul.edu.iq

Abstract

Differential equations play a pivotal role in many scientific disciplines. Differential equations can be solved analytically, however, there are different types of differential equations that are difficult to solve. Therefore, the numerical and approximation methods are used to solve differential equations. In this study, an algorithm is proposed that hybridizes the Rayleigh-Ritz method with the particle swarm optimization algorithm, which is primarily based on minimizing the fitness function value. To calculate this function, a discrete least squares weighted function is used. The proposed algorithm is used to find an approximate solution to linear and non-linear ordinary differential equations with boundary conditions. The approximate solutions are compared with the exact solutions by presenting various examples of linear and nonlinear boundary value problems. Moreover, the convergence of the proposed algorithm is demonstrated, and the solutions are convergent and highly accurate.

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



**Hybridization of the Rayleigh-Ritz method with the
particle swarm algorithm for solving ordinary
differential equations**

Fatima Abdul Karim Younis Al -Majdal

M.Sc. Thesis

Mathematics

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Azzam Salahuddin Younus Aladool

2025. A.D

1447. A.H