



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

# حل المعادلات التكاملية باستخدام طريقة انحلال أدومين المعدلة مع خوارزمية النحل

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل  
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في  
الرياضيات/ الرياضيات الحاسوبية

من قبل

نوربسام طه علي العلاف

إشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

احمد انتصار غثيث

## المستخلص

في هذه الرسالة تم استخدام الطريقة المقترحة طريقة ادوماين مع خوارزمية النحل

(MADM-ABC) لحل معادلات فولتيرا (Volterra) وفريدهولم (Fredholm) التكاملية ، إذ تم

تهجين طريقة انحلال ادوماين المعدلة (MADM) مع خوارزمية النحل (ABC) بالإعتماد على السلسلة

النهائية الناتجة من طريقة انحلال ادوماين المعدلة (MADM) التي سوف تمثل دالة اللياقة لخوارزمية

النحل (ABC) ، إذ تعمل الخوارزمية على إيجاد أفضل قيمة للمعلمة  $\lambda$  ، تعمل الطريقة المقترحة

(MADM- ABC) على تقارب النتائج مع الحل المضبوط ، ولقد تم إثبات موثوقية وكفاءة الطريقة

المقترحة (MADM-ABC) من خلال حساب الحد الاقصى للخطأ المطلق (MAE) ومتوسط مربع

الخطأ (MSE) والرسوم البيانية، كما تم استخدام التقنيات البرمجية في هذه الرسالة لحل الأمثلة

التطبيقية من خلال برنامجي Maple و MATLAB ، وان النتائج التي تم الحصول عليها كانت قيمة

$\lambda$  فيها ذات تأثير واضح على معادلات فريدهولم بشكل أفضل وأقرب للحل المضبوط من معادلات

فولتيرا.

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



# **Solving Integral Equations Using the Modified Adomian Decomposition Method With Bee Algorithm**

**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 Mathematics**

**By  
Noor Bassam Taha Ali Alalaf**

**Supervised by  
Assistant Professor Dr.  
Ahmed Entesar Ghatheeth**

---

**2023 A.D.**

**1445 A.H.**

## **Abstract**

In this thesis, the proposed method Modified Adomian Method with Artificial Bee Colony (MADM-ABC) was used to solve the Volterra and Fredholm integration equations, where the Modified Adomian Method (MADM) was hybridized with the Bee Colony Algorithm (ABC) by relying on the final series resulting from the Adomian Method The Modified (MADM) , which will represent the fitness function of the bee algorithm (ABC), where the algorithm works to find the best value for the parameter  $\lambda$  , the proposed method (MADM-ABC) works on the convergence of the results to the exact solution, and the reliability and efficiency of the proposed method (MADM- ABC) by calculating the maximum value of error (MAE) and the average square error (MSE) and Figures. Software techniques have also been used in this thesis to solve applied examples through Maple and MATLAB programs. The results obtained were that the value of  $\lambda$  had a clear effect on the Fredholm equations, better and closer to the exact solution than the Volterra equations.