



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

# طرائق التدرج المترافق الجديدة لإيجاد القيمة الصغرى لمسائل الأمثلية غير المقيدة مع تطبيق

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

من قبل

أيمن وليد جاسم محمد

بإشراف

أ.د. باسم عباس حسن عبد الرحمن

أ.م.د. هشام محمد خضر حمزة



## الخلاصة

المعامل المترافق في طرائق التدرج المترافق يُعتبر محور التركيز الرئيسي، حيث يلعب دوراً حاسماً في تسريع عملية التقارب نحو الحل الأمثل، وذلك من خلال تقليل عدد التكرارات المطلوبة للوصول الى النتائج المشجعة.

إن الحافز لاشتقاق المعاملات التدرج المترافق الجديدة يعتمد على فرق المشتقات وشرط الترافق لتحسين التقارب ودقة الطرائق. من الخصائص الجذابة للطرائق المقترحة ان اتجاه البحث الجديد يحقق خاصية الانحدار، كما تم برهان خاصية التقارب للطرائق المقترحة باستخدام شرط الوحدانية. عند المقارنة بطريقة فليتشر-ريفيغز الشهيرة، أظهرت الطرائق الجديدة كفاءة حسابية أفضل، وهو ما يتجلى في انخفاض عدد التكرارات المطلوبة والحصول على حلول أدق. هذا التقديم لا يحسن كفاءة حسابية فقط على مسائل الامثلية غير المقيدة فحسب، بل يثبت أيضاً قدرته على تحسين جودة ونوعية النتائج في تطبيقات عملية لاستعادة الصور المشوهة وإزالة ضوضاء الاندفاع منها، مما يثبت مرونتها وقابليتها للتطبيق في مجالات متعددة..

تناقش خاتمة الرسالة بمناقشة الاستنتاجات الجديدة وتقدم بعض التوصيات

حول كيفية تطبيقها في المستقبل.

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



# **New conjugate gradient methods to find the minimum for unconstrained optimization problems with application**

**A Thesis Submitted to the Council of the College of  
Computer Science and Mathematics  
University of Mosul  
as a Partial Fulfillment of Requirements  
To Obtain a Master's degree in  
Mathematics/ Computational Mathematics**

By

**Ayman Walid Jassim Mohammed**

Supervised by

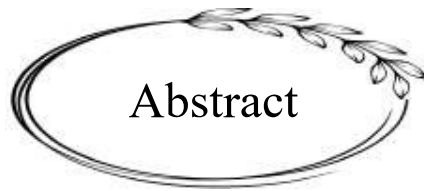
**Prof. Dr. Basim Abbas Hassan Abdulrahman**

**Asst.Prof. Hisham Mohammed Khader Hamza**

---

1447 A.H

2025 A.D



## Abstract

The conjugate coefficient in conjugate gradient methods is the main focus, as it plays a crucial role in accelerating the convergence process toward the optimal solution by reducing the number of iterations required to achieve encouraging results.

The motivation for deriving new conjugate gradient coefficients relies on the difference of derivatives and the conjugation condition to improve the convergence and accuracy of the methods. An attractive feature of the proposed methods is that the new research direction achieves the gradient property, and the convergence property of the proposed methods was proven using the uniqueness condition. Compared to the well-known Fletcher–Reeves method, the new methods demonstrated better computational efficiency, as evidenced by a reduced number of iterations required and more accurate solutions. This introduction not only improves computational efficiency on unconstrained optimization problems but also demonstrates its ability to improve the quality and type of results in practical applications such as image restoration and impulse noise removal, demonstrating their flexibility and applicability in multiple fields.

The conclusion of the thesis discusses the new findings and offers some recommendations for future application.