

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



Developing Some Unconstrained Optimization Methods 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
for the Degree of Doctor of Science in
Mathematics/Computational Mathematics

By

Hussein Ali Wali Khader

Supervised by

Prof. Dr. Khalil Khader Abbo Khader

1446 A.H

2024 A.D

ABSTRACT

The thesis commences with a comprehensive introduction to the fields of optimization and image processing. Advancing scientific understanding and expertise in optimization is crucial, particularly for individuals interested in the practical applications, particularly in the area of picture restoration. The conjugate gradient method is commonly employed in unconstrained optimization. This strategy has consistently achieved significant success in numerous sectors.

This thesis focuses on the development of novel algorithms derived from the conjugate gradient method. Theoretical evidence confirms that the new algorithms possess a regression capability, and practical experiments have yielded favorable outcomes. Furthermore, the algorithms' global convergence properties were examined based on Wolf hypotheses. The novel algorithms demonstrate superior efficacy compared to established methods in this domain. Numerical results demonstrate that the new approaches are more efficient than existing classical methods, based on the use of several standard test images. The practical component of the thesis is utilizing the provided techniques to eliminate noise from photographs.

The primary objective of the thesis is to establish the feasibility of the novel conjugate gradient algorithms for picture restoration. The thesis concludes with an analysis and interpretation of the newly derived findings.



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

تطوير بعض طرق الأمثلية غير المقيدة مع التطبيق

أطروحة مقدمة

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

من قبل

حسين علي ولي خضر

بإشراف

أ.د. خليل خضر عبو خضر

المستخلص

تبدأ الأطروحة بمقدمة شاملة لمجالات التحسين ومعالجة الصور. يعد تطوير الفهم العلمي والخبرة في مجال التحسين أمرًا بالغ الأهمية، خاصة للأفراد المهتمين بالتطبيقات العملية، وخاصة في مجال استعادة الصورة. تُستخدم طريقة التدرج المترافق بشكل شائع في التحسين غير المقيد. وقد حققت هذه الاستراتيجية باستمرار نجاحًا كبيرًا في العديد من القطاعات.

تركز هذه الأطروحة على تطوير خوارزميات جديدة مستمدة من طريقة التدرج المترافق. وتؤكد الأدلة النظرية أن الخوارزميات الجديدة تمتلك القدرة على التراجع، وقد أسفرت التجارب العملية عن نتائج إيجابية. علاوة على ذلك، تم فحص خصائص التقارب العالمي للخوارزميات بناءً على فرضيات وولف. تُظهر الخوارزميات الجديدة فعالية فائقة مقارنة بالطرق المعمول بها في هذا المجال. وتظهر النتائج العديدة أن الأساليب الجديدة أكثر كفاءة من الأساليب الكلاسيكية الحالية، استنادًا إلى استخدام العديد من صور الاختبار القياسية. الجزء العملي من الأطروحة هو استخدام التقنيات المقدمة لإزالة الضوضاء من الصور الفوتوغرافية.

الهدف الأساسي من هذه الأطروحة هو إثبات جدوى خوارزميات التدرج المترافق الجديدة لاستعادة الصورة. وتختتم الأطروحة بتحليل وتفسير النتائج المستخلصة حديثًا.