

UNIVERSITY OF MOSUL
COLLEGE OF COMPUTER SCIENCES
AND MATHEMATICS



Several Important Developments in Memoryless and Preconditioned Conjugate Gradient Algorithms in Unconstrained Optimization.

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 Philosophy in
Mathematics / Computational Mathematics

By

Sabreen Mahmood Abbas Mohammed

Supervised by

Prof. Dr. Abbas Younis Elias Younis
Prof. Dr. Maysoon Mal allah Aziz Mahmood

Abstract

This thesis focusses on enhancing and refining various iterative regression methods to address unconstrained optimization issues, while also increasing the efficacy of these algorithms for problems of varying dimensions.

The first and second chapters included a comprehensive and precise review of the methods and types of conjugate gradient techniques. In the third chapter we introduce a novel class of hybrid nonlinear conjugate gradient algorithms that generate an adequate search directions for descending gradients at each iteration. Functions that are not convex in general, we show that the suggested approaches converge globally under certain conditions. Numerical findings demonstrate the effectiveness of these new and publish novel hybrid approaches on the specified selected test problems compared with the standard (Maulana CG,2022) algorithms. In chapter four, we are trying to accelerate the speed of the algorithms developed in the previous chapter, and these algorithms are accelerated by full two-rank VM updates. In the fifth chapter, we imply a novel memoryless CG-methods for the previous optimized CG-algorithms.

chapter six contains a comparison of numerical results and an analysis of these results, while finding critical conclusions in the field of application and providing suggestions for future work.



جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

العديد من التطويرات الهامة في خوارزميات التدرج المترافق المشروط الخالي من الذاكرة في الأمثلية غير المقيدة

أطروحة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات
في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة في
الرياضيات / الرياضيات الحاسوبية

من قبل

صابرين محمود عباس محمد

بإشراف

أ.د. عباس يونس ألياس يونس
أ.د. ميسون مال الله عزيز محمود

المستخلص

في هذه الأطروحة، تم الاهتمام بتحسين وتطوير خوارزميات الانحدار التكراري المختلفة لحل مسائل الامثلية غير المقيدة، مع تحسين فعالية هذه الخوارزميات لحل مشاكل ذات أبعاد مختلفة.

تضمن الفصلان الأول والثاني مراجعة شاملة ودقيقة لطرق وأنواع اساليب التدرج المترافق. في الفصل الثالث، نقدم فئة جديدة من خوارزميات التدرج المترافق غير الخطية الهجينة التي تولد اتجاهات بحث مناسبة للتدرجات الانحدارية في كل تكرار. للدوال غير المحدبة بشكل عام، نظهر أن الأساليب المقترحة تتقارب عالميًا في ظل ظروف معينة. توضح النتائج العددية فعالية هذه الأساليب الهجينة الجديدة والمنشورة على مشاكل الاختبار المحددة مقارنة بالخوارزميات القياسية (Maulana CG، ٢٠٢٢).

في الفصل الرابع، نحاول تسريع سرعة الخوارزميات التي تم تطويرها في الفصل السابق، ويتم تسريع هذه الخوارزميات من خلال تحديثات VM كاملة ذات رتبتين. في الفصل الخامس، قمنا بتقليص ذاكرة الفصول في الخوارزميات المحسنة على مبدأ العديم الذاكرة من طرق الشبيه بنيوتن، والتي ذكرناها سابقًا. وفي الفصل السادس، يحتوي على مقارنة للنتائج العددية وتحليل لهذه النتائج، مع التوصل إلى استنتاجات حاسمة في مجال التطبيق وتقديم اقتراحات للعمل المستقبلي.