UNIVERSITY OF MOSUL
COLLEGE OF COMPUTER SCIENCES
AND MATHEMATICS

Interleaved Projection and Damped Conjugate Gradient Schemes for Solving System of Nonlinear Equations

Rana Zaidan Younis Al-Kawaz

Ph.D. Thesis

Mathematics\ Computational

Supervised by

Prof. Dr. Abbas Younis Al-Bayati

1443 A.H **2021 A.D**

ABSTRACT

The present study focuses on the development of a number of new efficient algorithms according to the hypotheses mentioned in it to solve general optimization problems.

We suggested algorithms based on the new updates of the Dai-Liao formula by minimizing the function obtained from the descent condition (m=0) depending on the parameter of the Penalty-function, the damping method and the projection technique together, and then we generalize these new algorithms (m=1, 2,..5).

We proposed new updates to the standard and quadratic iterative point through two new updates to the search direction parameter ψ_k using one of mathematical functions as well as using the original projection technique and then we updated the two new algorithms using the modified projection with used damped method for all suggested formulas.

Also presented two new algorithms based on two new updates of the Dai-Liao formula. The first algorithm was based on updating and damped the parameters υ_k^D and $\bar{y}_k^D$. The second algorithm was based on a hybrid denominator, and for these two algorithms, we used a new projection. Finally, we propose another three new algorithms with three new parameters θ_k^{New-i} that are damped from the type of spectral CG algorithm based on the three parameters β_k^{AN-i} and using the new updated projection technique based on the Sigmoid function. All these new proposed algorithms have a new suitable line search for them. We proved the descent search direction for all the algorithms proposed in the thesis, which thus gave us global convergence under some assumptions. All these new algorithms were applied to a number of problems to follow their numerical results, then we discussed these results and compared them in several ways to show the effectiveness and efficiency of the proposed new algorithms.

جامعة الموصل

كلية علوم الحاسوب والرياضيات

التداخل بين الهيكلية الإسقاطية والتدرج المترافق المخففة لحل أنظمة المعادلات غير الخطية

رنا زيدان يونس الكواز

أطروحة دكتوراه

الرياضيات / الحاسوبية

بإشراف

أ.د. عباس يونس البياتي

١٤٤٣هـ ٢٠٢١م

الملخص

تضمنت الاطروحة استحداث عدد من الخوارزميات الجديدة الكفؤة وفق الفرضيات المذكورة فيها لحل مسائل الامثلية.

اقترحنا عدد من الخوارزميات المعتمدة على التحديثات الجديدة لصيغة Dai-Liao عن طريق تصغير دالة الهدف الناتجة من شرط الانحدار (m=0) بالاعتماد على معلمة دالة الجزاء وأسلوب التثبيط وتقنية الاسقاط معا، ثم قمنا بتعميم هذه الخوارزميات الجديدة (m=1,2,…,5).

اقترحنا تحديثات جديدة للنقطة التكرارية الاعتيادية والتربيعية من خلال تحديثين جديدين لمعلمة اتجاه البحث ψ_k باستخدام أحد الدوال الرياضية وكذلك استخدام تقنية الاسقاط الاعتيادية ثم قمنا بتحديث الخوارزميتين الجديدتين باستخدام تقنية الاسقاط المحدثة. قدمنا ايضاً خوارزميتين جديدتين تعتمدان على تحديثين جديدين لصيغة Dai-Liao بحيث اعتمدت الخوارزمية الاولى على تحديث وتثبيط المعلمتين υ_k^D و $\bar{y}_k^D$ اما في الخوارزمية الثانية تم الاعتماد على مقام مهجن ولهاتين الخوارزميتين استخدمنا تقنية الاسقاط. أخيراً، اقترحنا ثلاث خوارزميات جديدة بثلاث معلمات جديدة θ_k^{New-i} مثبطة من نوع خوارزمية التدرج المترافق الطيفية بالاعتماد على المعلمات الثلاثة β_k^{AN-i} واستخدام التقنية الاسقاطية المحدثة الجديدة التي تعتمد على دالة Sigmoid.

كل هذه الخوارزميات المقترحة الجديدة لديها خط بحث جديد مناسب لها. أثبتنا ان اتجاهات البحث لجميع الخوارزميات المقترحة في الأطروحة هي منحدرة، مما أعطانا تقاربًا عالميًا في ظل بعض الافتراضات. تم تطبيق كل هذه الخوارزميات الجديدة على عدد من دوال الاختبار لحساب نتائجها العددية، ثم ناقشنا هذه النتائج وقارناها بعدة طرق لإظهار فعالية وكفاءة الخوارزميات الجديدة المقترحة في هذه الاطروحة.