

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



Using improved numerical optimization algorithms in mathematical models

**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**

By

Marwan Saleh Jameel

**Supervised by
Prof. Dr. Abbas Younis Al-Bayati
Prof. Dr. Zakariya Yahya Algamal**

2022 A.D.

1444 A.H.

ABSTRACT

The current study focuses on improving and developing different iterative descent algorithms to solve unconstrained optimization problems while enhancing the effectiveness of these algorithms in solving problems of different dimensions. The swarm intelligence algorithm was used to improve some optimization techniques then, applying in the estimated distribution parameters.

In the first portion, we derived the conjugacy parameter related to the traditional conjugate gradient algorithms that include the objective function value of different optimization algorithms with their theoretical properties, which will be used later.

Part two of this work focuses on a new area of the field of Newton-like algorithms known for scaling multiple (Double) parameters of variable metric algorithms.

The third part proposed a switch-changed descent algorithm based on the essential descent algorithms (conjugated gradient and variable metric) to make a method that can solve the most important number of functions with different dimensions.

In the fourth part, one of the popular intelligent algorithms was used to improve the performance of another algorithm, just like Newton's BFGS. Then used to estimation of parameters for truncated distribution.

Using some notes on numerical comparisons and mathematical theorems, conclusions and suggestions for further work were drawn.



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

استخدام خوارزميات الامثلية العددية المطورة في النماذج الرياضية

اطروحة مقدمة

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

من قبل

مروان صالح جميل قاسم العبادي

بإشراف

أ.د. عباس يونس الياس البياتي

أ.د. زكريا يحيى نوري الجمال

المستخلص

تم الاهتمام في هذه الأطروحة بتحسين وتطوير خوارزميات مختلفة من خوارزميات الانحدار التكرارية لحل مسائل الأمثلية غير المقيدة، مع تحسين فعالية هذه الخوارزميات لحل مسائل بأبعاد مختلفة. كما وتضمن هذا العمل تطوير بعض تقنيات الأمثلية بخوارزمية ذكاء الاسراب لتطبيقها في مسألة التقدير.

الجزء الأول من الدراسة متعلقة بخوارزميات التدرج المترافق التقليدية التي تتضمن قيمة دالة الهدف والخاصة بخوارزميات مختلفة من الأمثلية مع خصائصها النظرية والتي تستخدم في الأجزاء اللاحقة.

الجزء الثاني من هذا العمل متعلق بحقل جديد من الخوارزميات الشبيهه بنيوتن المعروفة بتحجيم معلمات متعددة من خوارزميات المتري المتغير.

الجزء الثالث كانت اقتراح خوارزمية الانحدار المحولة بين اهم الخوارزميات الانحدار (التدرج المترافق والمتري المتغير) لتوليد طريقة قادرة على حل أكبر عدد من الدوال وبأبعاد مختلفة.

اما الجزء الرابع تمت بتداخل احدي اهم خوارزمية ذكائية وتوظيفها لتحسين أداء الخوارزمية الشبيهه بنيوتن BFGS. ثم تطبيق الخوارزمية لمسألة التخمين المعلمات لتوزيعات المبتورة.

الختامية تضمنت بعض الاستنتاجات والتوصيات لأعمال مستقبلية من خلال الملاحظات للمقارنات العددية والمبرهنات الرياضية.