

**ON BROYDEN – LIKE METHODS FOR SOLVING SYSTEM OF
NONLINEAR EQUATIONS**

KABIRU MUHAMMAD

**Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirement for the Degree of
Master of Science in the Faculty of Science and Technology Universiti
Malaysia Terengganu**

September, 2013

DEDICATIONS

This research is dedicated to the loving memory of my late father Alhaji Muhammadu Wudil and my sisters; Aishat and Binta Muhammad. May their souls rest in peace

Abstract of thesis submitted to the senate of Universiti Malaysia Terengganu in
fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

**ON BROYDEN – LIKE METHODS FOR SOLVING SYSTEM OF NONLINEAR
EQUATIONS**

KABIRU MUHAMMAD

September, 2013

Main supervisor : Associate Professor Hj. Mustafa Bin Mamat, PhD.

Co-supervisors : Profesor Ismail Bin Mohd, PhD.

Muhammad Waziri Yusuf, PhD.

Faculty : Science and Technology

The Broyden's approach is the most successful quasi - Newton method for solving system of nonlinear equations. This method is easy to implement and has significantly reduced the computational cost of the Newton method. Despite these good qualities, Broyden's method still require more number of iteration to converge than the Newton's method. This is the motivation of this thesis.

In this thesis 3 variants of the Broyden's method are proposed. A Hybrid Broyden's method that use the Jacobian matrix for the first iteration and follow by Broyden's methods for subsequent iterations is the first proposed method. The midpoint quadrature and trapezoidal rules where used to derive the second and the third modifications. We used the predictor- corrector approach, where the classical Broyden is the predictor and the proposed methods are the correctors . The aim of these methods is to reduce the number of iterations performed by the classical Broyden's method.

Numerical experiment carried out on 20 test problems with standard initial points has shown that all 3 methods are more robust and efficient than their Newton-like counterpart.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu dalam memenuhi keperluan untuk ijazah Master Sains

**KAEDAH SEUMPAMA BROYDEN DALAM PENYELESAIAN SISTEM
PERSAMAAN TAK LINEAR**

KABIRU MUHAMMAD

September, 2013

Penyelia Utama : Professor Madya Hj. Mustafa Bin Mamat, PhD.

Penyelia bersama : Profesor Ismail Bin Mohd, PhD.

Muhammad Waziri Yusuf, PhD.

Fakulti : Sains dan Teknologi

Pendekatan Broyden merupakan kaedah kuasi – Newton paling berjaya untuk menyelesaikan sistem persamaan tak linear. Kaedah ini adalah mudah untuk dilaksanakan dan dapat mengurangkan dengan ketara kos pengiraan kaedah dengan Newton. Walau pun agak baik, kaedah Broyden ini masih memerlukan lebih banyak bilangan lelaran berbanding dengan kaedah Newton. Ia menjadi motivasi kajian tesis ini.

Kajian ini, mencadang 3 varian kaedah Broyden. Dalam lelaran pertama, kaedah Hibrid Broyden yang menggunakan matriks Jacobian digunakan dan kemudiannya diikuti oleh kaedah Broyden untuk lelaran berikutnya merupakan kaedah pertama yang dicadangkan. Kuadratur titik tengah dan kaedah trapezoid digunakan untuk memperolehi cadangan pengubahsuaian kaedah kedua dan ketiga. Kajian ini menggunakan pendekatan peramal-pembetul, dengan kaedah Broyden klasik sebagai peramal dan kaedah cadangan sebagai pembetul. Matlamat kaedah ini adalah untuk mengurangkan bilangan lelaran kaedah Broyden klasik.

Keputusan berangka yang dijalankan ke atas 20 masalah ujian piawai dengan titik awal tertentu menunjukkan bahawa semua 3 kaedah yang dicadangkan menunjukkan prestasi lebih teguh dan berkesan berbanding kaedah gandingan Newton.