

AN EFFICIENT METHOD FOR DETERMINING  
ALL THE EXTREME POINTS OF FUNCTION  
WITH ONE VARIABLE

RIDWAN PANDIYA

MASTER OF SCIENCE  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

2013



**AN EFFICIENT METHOD FOR DETERMINING  
ALL THE EXTREME POINTS OF FUNCTION  
WITH ONE VARIABLE**

**RIDWAN PANDIYA**

**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**

A special dedication to my beloved mother and  
respected supervisor & co-supervisor

Abstract of thesis presented to the senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirement for the Degree of Master of Science

**AN EFFICIENT METHOD FOR DETERMINING ALL THE EXTREME POINTS OF FUNCTION WITH ONE VARIABLE**

**RIDWAN PANDIYA**

**Main Supervisor : Professor Ismail Bin Mohd, Ph.D**

**Co-Supervisor : Norizan Mohamed, Ph.D**

**Faculty : Science and Technology**

An algorithm for determining all the extreme and inflection points to one variable multi-modal global optimization problems is presented. The algorithm is directly suitable for a class of problems of commonly used in solving the global optimization problems. The algorithm is the combination of the filled function's algorithm and Inner Iteration algorithm, called IRH's algorithm, in which Inner Iteration algorithm works at the domain which is usually ignored by filled function's algorithm. Numerical results have shown that IRH's algorithm is effective in finding the entire extreme points and inflection points of non-convex functions. In addition, the radius of curvature at a maximizer or minimizer is used to guarantee the convergence of Newton's method in finding the roots of a function closed to maximizer or minimizer, where this technique is used in the Inner Iteration algorithm. This technique called Restricted-Radius algorithm. Some experiments of Newton's method using Restricted-Radius algorithm to several examples have been done. Numerical results have shown that the Restricted-radius algorithm is successfully in managing the convergence of Newton's method.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Sarjana Sains

**KAEDAH CEKAP UNTUK MEMPEROLEH KESEMUA TITIK EKSTRIM  
BAGI FUNGSI BERPEMBOLEHUBAH TUNG GAL**

**RIDWAN PANDIYA**

**Penyelia Utama : Professor Ismail Bin Mohd, Ph.D**  
**Penyelia Bersama : Norizan Mohamed, Ph.D**  
**Fakulti : Sains dan Teknologi**

Algoritma untuk menentukan semua titik ekstrim dan titik infleksi kepada suatu masalah pengoptimuman sejagat telah dibentangkan. Algoritma secara langsung sesuai untuk kelas masalah yang biasa digunakan dalam menyelesaikan masalah pengoptimuman sejagat. Algoritma ini adalah gabungan algoritma fungsi pengisian dan algoritma lelaran dalaman, yang dipanggil algoritma IRH, algoritma lelaran dalaman bekerja dalam domain yang biasanya diabaikan oleh algoritma fungsi pengisian. Keputusan berangka telah menunjukkan bahawa algoritma IRH adalah berkesan dalam mencari semua titik ekstrim dan titik infleksi dari fungsi tak cembung. Disamping itu, jejari kelengkungan pada pemaksimum atau peminimum digunakan untuk menjamin penumpuan kaedah Newton dalam mencari punca fungsi yang hampir pada pemaksimum atau peminimum, teknik ini digunakan dalam algoritma lelaran dalam. Teknik ini dipanggil algoritma Terhad Jejari. Beberapa eksperimen kepada kaedah Newton menggunakan algoritma Terhad Jejari kepada beberapa contoh telah dilakukan. Keputusan berangka menunjukkan bahawa algoritma Terhad Jejari adalah berjaya dalam menguruskan penumpuan kaedah Newton.