

博士論文審査結果の要旨

博士論文審査委員会

主 査 長谷川 浩志

審査委員 井上 雅裕

審査委員 木村 昌臣

審査委員 山崎 敦子

審査委員 渡邊 浩志

氏 名	Bui Ngoc Tam
論文題目	Improved Self-Adaptive Control Parameters in Differential Evolution Algorithm for Complex Numerical Optimization Problems
〔論文審査の要旨〕 複雑で大規模な連続変数を伴った最適化問題に対して、Memetic Algorithms (MA) は、大域的最適解への収束性と得られた解の正確さから注目されている。さらに、Nature-Inspired Metaheuristics の分野では、「自然から学ぶ」という視点から様々な進化型アルゴリズムや群知能アルゴリズムなどの最適化戦略が自然界の現象から導き出され、提案されている。このような背景を踏まえて、本論文では、まず Improvement self-adaptive for controlling parameters in differential evolution (ISADE) を提案し、様々なベンチマーク関数を用いて性能検証を行い、他の手法よりも最適解への収束性と正確さを得ることができた。つぎに、ISADE の局所最適化能力の改善のために Nelder-Mead Simplex method (MNS) を導入し、機械設計分野の最適化問題に適用した。その結果、多数の制約条件を含んだ機械設計の最適化問題を求解することができた。これらの結果を踏まえて、Neural Network (NN) の学習プロセスに適用した。以上、本論文の提案手法が、最適化問題のベンチマーク関数（複雑・大規模問題）、機械設計分野の最適化問題（現実問題への適用）、NN の学習問題（他分野の最適化問題への展開）に対しても優れた最適化能力を有することを確認した。この結果は、先駆的で大変有意義なものとする。 Bui Ngoc Tam 氏の研究業績は、日本機械学会英文誌 Journal of Computational Science and Technology, Journal of Mechanics Engineering and Automation, Journal of Machine Learning and Computing の計 3 件の査読付き論文に第一著者にて掲載され、審査のある国際会議のプロシーディングスには、第一著者にて 4 件の論文が掲載されている。このことから、博士学位審査基準を満たしていることがわかる。つぎに、最終審査の審査経過について説明する。この博士学位論文に対して、全ての個体が局所的最適解に陥ったときの脱出方法、シグモイド関数の生成パラメータ α 値の選定理由、スケールファクター F の決定方法とその取り扱い、設計変数間の独立、もしくは依存関係に対するコントロールパラメータ CR 値の設定方法とその取り扱い等の質疑応答の結果を踏まえて、審査委員全員による投票の結果、全員一致で合格となった。	

論 文 要 旨

Thesis Abstract

(yyyy/mm/dd) 2015 年 07 月 01 日

※報告番号	第 号	氏 名 (Name)	BUI NGOC TAM
主論文題名 (Title) Improve Self-Adaptive Control Parameters in Differential Evolution Algorithm for Complex Numerical Optimization Problems			
内容の要旨 (Abstract) Memetic Algorithms (MA) is effective algorithms to obtain reliable and accurate solutions for complex continuous optimization problems. Nowadays, high dimensional optimization problems are an interesting field of research. To solve the complex numerical optimization problems, researchers have been looking into nature both as model and as metaphor for inspiration. A keen observation of the underlying relation between optimization and biological evolution led to the development of an important paradigm of computational intelligence for performing very complex search and optimization. Evolutionary Computation uses iterative process, such as growth or development in a population that is then selected in a guided random search using parallel processing to achieve the desired end. Nowadays, the field of nature-inspired meta-heuristics is mostly continued by the Evolution Algorithms (EAs) (e.g., Genetic Algorithms (GAs), Evolution Strategies (ESs), and Differential Evolution (DE) etc.) as well as the Swarm Intelligence algorithms (e.g., Ant Colony Optimization (ACO), Particle Swarm Optimization (PSO), Artificial Bee Colony (ABC), etc.). Also the field extends in a broader sense to include self-organizing systems, artificial life, memetic and cultural algorithms, harmony search, artificial immune systems, and learnable evolution model. In this thesis, we propose the improvement self-adaptive for controlling parameters in differential evolution (ISADE) and investigate the hybridization of a local search algorithm with an evolution algorithm (H-MNS ISADE), which are the Nelder-Mead simplex method (MNS) and differential evolution (DE), for Complex numerical optimization problems. This approach hybrid integrate differential evolution with Nelder-Mead simplex method technique is a component based on where the DE algorithm is integrated with the principle of Nelder-Mead simplex method to improve the neighborhood search of the each particle in H-MNS ISADE. By using local information of MNS and global information obtained from DE population, the exploration and exploitation abilities of H-MNS ISADE algorithm are balanced. All the algorithms applied to the some benchmark functions and compared based on some different metrics. This dissertation includes three main points - firstly, we propose the improvement self-adaptive for controlling parameters in differential evolution (ISADE) to solve large scale optimization problems, to reduce calculation cost, and to improve stability of convergence			

towards the optimal solution; secondly, new algorithms (ISADE) is applied to several numerical benchmark tests, constrained real parameter optimization and trained artificial neural network to evaluate its performance.; and finally, we introduce the hybridization of a local search algorithm with an evolution algorithm (H-MNS ISADE), which are the Nelder-Mead simplex method (MNS) and differential evolution (DE)