

群知能による最適化に関する研究

◆キーワード

群知能 最適化 メタヒューリスティクス

◆産業界の相談に対応できる分野

知能化 最適化

工学部知能システム工学科

講師 近藤 久

TEL 0294-38-5221

FAX 0294-38-5221

URL <http://www.ise.ibaraki.ac.jp/~kondo/>

e-mail H.Kondo@mx.ibaraki.ac.jp

一言
アピール

本研究は、群知能手法を用いて最適化問題の効率的な解決を目指します。

研究概要

近年、単純な知能のみを有する個体が群れを成すことによって非常に高度な知能が創発される群知能 (swarm intelligence) が注目され活発な研究が行われています。群知能を含めた多くの近似的最適化手法はメタヒューリスティクスとも呼ばれます。代表的な群知能としてABC (artificial bee colony : ABC) アルゴリズム, 粒子群最適化法 (particle swarm optimization : PSO) や差分進化法 (differential evolution : DE) などがあります。現在も多くの手法が提案され続けています。

ABCは蜜蜂の採餌行動を模倣することによって多次元の最適化問題を解きます。ABCの性能はGA, PSOやDEと互角かそれ以上であることが示されています。このため、多くの工学的問題の解法に適用されています。

本研究では特にABCアルゴリズムを対象に、その効率化とデータ分類問題や組合せ最適化問題への適用研究を行っています。図1はABCアルゴリズムの拡張の1つとして提案されているGABCアルゴリズムを本研究によって改良したGABC+アルゴリズムの性能を示しています。Rosenbrock関数は単峰性の関数ですが、変数間に依存関係があり、高次の場合は最適化 (最小化) が難しいことが知られています。

図1は5次元での比較です。提案手法であるGABC+アルゴリズムが優れていることが判りません。

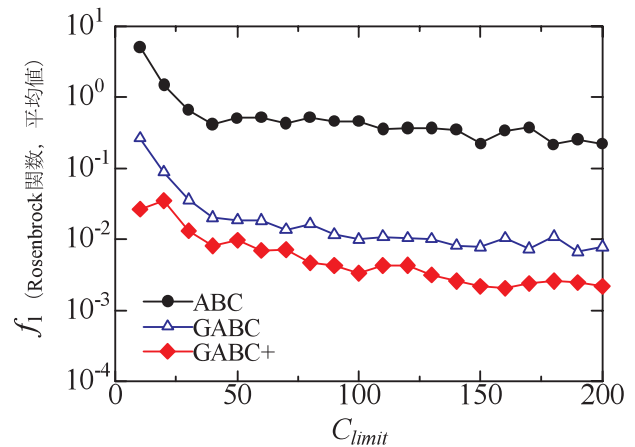


図1: 実験結果

組合せ最適化問題への本手法の適用として数独に着目しました。数独はペンシルパズルの一種で、解盘面は全部で $6670903752021072936960 \div 6.7 \times 10^{21}$ 個存在することが知られています。これはコンピュータにとっても非常に大きな数であり、数え上げによって解を求めることは実際上不可能です。この数独の解法にABCアルゴリズムを適用することを提案し、成果を得ています。より改良したABCアルゴリズムをデータ分類問題を解くニューラルネットワークの重み学習にも適用し、従来手法よりも非常に優れた結果を得ています。

何に
使える?

高次関数の最小化 (最大化) や組合せ最適化問題の解法に利用できます。工学問題の解法に応用が可能です。