

非同期移民をもつ分散遺伝的アルゴリズムの解探索性能

A study on searching ability of a distributed genetic algorithm with asynchronous migrations

S10515 渋谷 美月
指導教員 内田 健

1. はじめに

分散遺伝的アルゴリズム(DGA)[1]は解探索性能維持のために十分な移民量を必要とする。しかし移民量の増加は DGA の並列性能の低下の一因になっている。この問題解決のために考案された非同期エリート移民をもつ DGA (非同期移民 DGA) は、移民個体にエリート個体のみを用いることにより、一般的な同期移民方式の DGA (同期移民 DGA) に比べ優れた解探索をする[2]。本稿では、非同期移民 DGA における解探索の過程を調査し、エリート個体のみが移民が解探索にどのように影響しているかを明らかにする。

2. 非同期移民 DGA

非同期移民 DGA は、解候補の母集団を分割した島に相当する“クライアント”とエリート個体を管理する“エリートサーバ”とのツリー構造で構成されている。同期移民 DGA とは違い、移民を制御する移民数・寿命・送信間隔の3つのパラメータにより、各クライアントは必要に応じてエリートを非同期にエリートサーバと送受信する。

3. 数値実験

本稿では、文献[2]とは異なる最適化問題に対しても非同期移民 DGA が同期移民 DGA より優れた解探索をするのかを検証し、その優れた解探索の要因を明確にする。

実験では、表1~3の基本設定にて4つの目的関数に対する解探索を調べる。非同期移民 DGA の島数、移民数、寿命、送信間隔のいずれか1つを変化させ、移民量に対する解探索性能を確認する。ここでは、各世代における最良個体の適合度、母集団の適合度の平均と標準偏差によって解探索性能を示す。図1は5000世代における最良個体の適合度(10回施行の平均値)である。他の性能指標については、紙面の都合上割愛し、詳細を卒業論文に記載する。

4. おわりに

本稿では、4つの目的関数に対して非同期移民 DGA が同期移民 DGA より優れた解探索をすることを明らかにした。さらに非同期移民 DGA の移民量を制御するパラメータを変化させ、解探索性能への影響を示した。非同期移民 DGA は移民量の増加により解探索を速くし、移民量の減少により解探索を遅くする。このことから、非同期移民 DGA の解探索性能は移民量に強く影響されることがわかった。

文献

- [1] E.Cantu-Paz, “A survey of parallel genetic algorithms”, IlliGAL Report 97003, (1997).
[2] K.Kojima, et al., “Asynchronous parallel distributed genetic algorithm with elite migration”, International journal of computational Intelligence, vol.4, pp.105-111, (2007).

表1.実験共通条件

パラメータ	設定値
総個体数	1024
島数	16
選択手法	ルーレット選択
交叉率	1.0
突然変異率	5/遺伝子長
遺伝子長	5変数×20bit
エリート数	1
交叉方法	1点交叉

表2.同期移民の条件

パラメータ	設定値
移民間隔	100
移民率	0.2
移民トポロジ	ランダムリング

表3.非同期移民の条件

パラメータ	設定値
寿命 λ	100
送信間隔 ν	10
移民数 μ	2

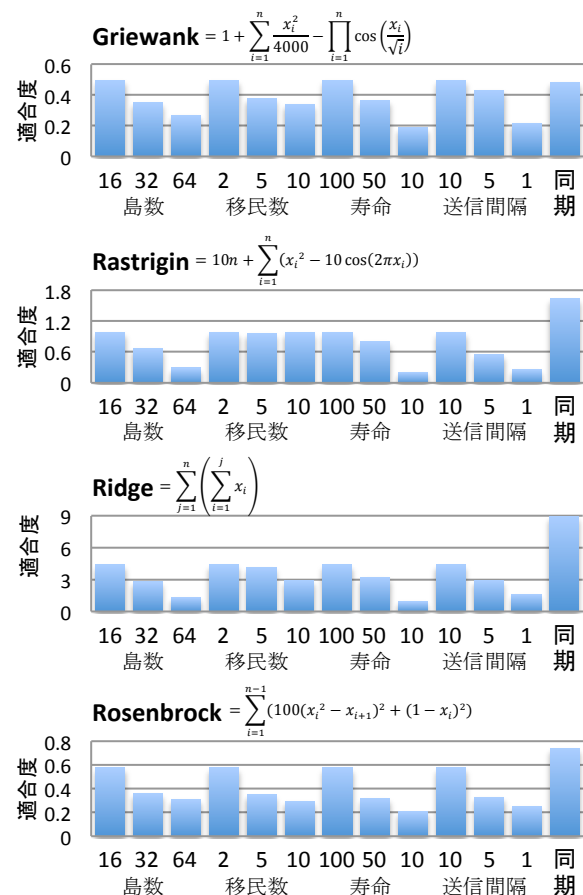


図1.非同期エリート移民 DGA の解探索性能