

非同期エリート移民方式をもつ分散遺伝的アルゴリズムの解探索性能

Solution search performance of a distributed genetic algorithm with asynchronous elite migration

09506 井村 匠吾

指導教員 内田 健

1. はじめに

非同期移民をもつ分散遺伝的アルゴリズム(DGA)は, 同期移民を持つ一般的な DGA に比べ優れた解探索が可能とされている[1]. しかし, どのような条件で同期移民 DGA よりも優れているのかは良くわかっていない. 本研究は非同期移民をもつ DGA の解探索性能を明らかにすることを目的とする.

2. 非同期移民 DGA

非同期移民 DGA は解探索を行う複数のクライアント(島)とエリート個体を記憶するエリートサーバから構成される. 非同期移民 DGA は移民を制御するために 3 つのパラメータを用いる. 移民数 ν はエリートサーバからクライアントへ送信されるエリート個体の数である. クライアントから移民要求を受け取ったエリートサーバは ν 個のエリート個体をクライアントに送信する. 寿命 λ はクライアントがエリートサーバに移民要求をする頻度である. クライアントはエリートが更新されない状態が λ 世代続くとエリートサーバに移民要求を送信する. エリート送信間隔 ν はクライアントがエリートサーバにエリート情報を送信する頻度である. クライアントはエリート個体が ν 回更新されるとエリートサーバにその時点のエリート個体を送信する.

文献[1]では, 同期移民 DGA より非同期移民 DGA の方が優れた解探索をされると言われている. しかし, そこでは同期移民 DGA の解探索を制御する各種パラメータ値が明らかではない. 本研究では, これらの条件を明らかにするとともに, 非同期移民 DGA の解探索性能を明らかにする.

3. 数値実験

非同期移民 DGA の解探索性能を調査するために, 表 2 の実験環境で Griewank 関数

$$f(x) = 1 + \sum_{i=1}^n \frac{x_i^2}{4000} - \prod_{i=1}^n \left\{ \cos \frac{x_i}{\sqrt{i}} \right\}$$

に対して, まず文献[1]の結果を追試する. 表 1 の結果は, 非同期移民 DGA が同期移民 DGA よりも優れた解探索をするためには, 同期移民を「エリート保存なし」で実施する必要性を示している. 次に, 非同期移民 DGA の制御のパラメータ「寿命」と「送信間隔」を変化させ, 解探索性能を調べる. 図 1 と図 2 の結果からは, 非同期 DGA がエリート保存ありの同期移民 DGA より優れた解探索を行う条件を

みいだせない.

4. おわりに

本研究では, 文献[1]の実験結果を追試するとともに, 非同期移民 DGA の解探索性能を調査した. 数値実験の結果, 非同期移民 DGA は「エリート保存のない」限定された条件の下で同期移民 DGA よりも優れた解探索を行うことを明らかにした.

文献

- [1] Kazunori Kojima, “Asynchronous Parallel Distributed Genetic Algorithm with Elite Migration”, (2003)

表 1. 過去の実験の再現結果

	同期移民	非同期移民
エリート保存なし	-8.87E-01	-6.10E-01
エリート保存あり	-4.60E-02	-5.51E-02

表 2. 数値実験に用いた環境

パラメータ名	設定値
島数(クライアント数)	16,32,64
個体数	1024
突然変異率	0.03
交叉率	0.6
交叉方法	変数内交叉
遺伝子長	5 変数*31bit
選択方法	ルーレット選択

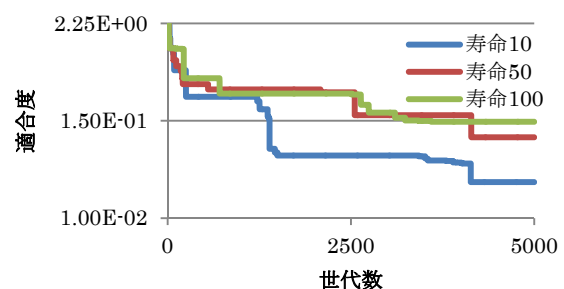


図 1. 最良適合度の推移(寿命)

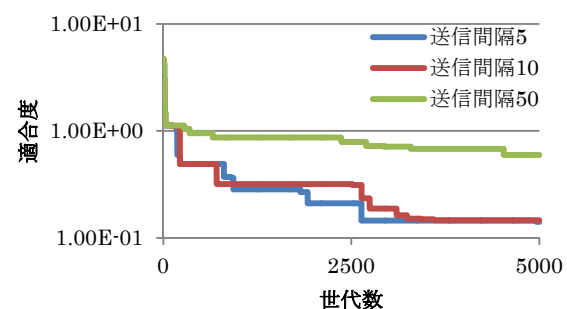


図 2. 最良適合度の推移(エリート送信間隔)