

移住の少ない分散遺伝的アルゴリズムにおけるエリート保存の検討

A study on an elite preservation in a distributed genetic algorithm with reduced migration

AC08 佐藤一法

指導教員 吉野純一, 内田 健

1. はじめに

分散遺伝的アルゴリズム(Distributed Genetic Algorithms : DGA)は並列実装時の並列化効果向上を目的に, 移住間隔や移住トポロジの改良が検討されているが, 解探索性能を維持できないことが問題となっている. 本研究は, エリート保存の実装方法(エリート保存方式)が DGA の解探索におよぼす影響を明らかにする.

2. DGA のエリート保存

エリート保存は, 各島の中で最適解に最も近い適応度を持つ個体(エリート個体)が選択操作(自然淘汰)によって消失されるのを防ぐ処理である. このエリート保存の実装の違いが, DGA の解探索に影響をおよぼすか調べる. 図 1 は検討するエリート保存方式の概念図, 表 1 はエリート保存方式の仕様を示す.

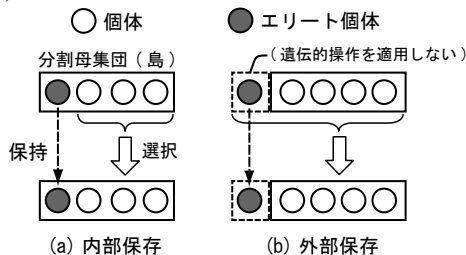


図 1 エリート保存方式 概念図

表 1 エリート保存方式 仕様

	内部保存	外部保存
交叉・突然変異	対象	対象外
選択	対象外	対象

3. 数値実験

数値実験は, DGA を表 2 の条件に適用しベンチマークテスト関数の最適解を求める. ベンチマークテスト関数は, 性質(形状, 設計変数間の依存性)の異なる Rastrigin 関数, Ridge 関数, Griewank 関数を使用する. 結果として, 最適解発見世代, 解探索中の最良個体と最適解の遺伝子間のハミング距離を取得し, 解探索の違いを比べる.

4. 実験結果

結果は, 移住間隔拡張によって解探索が悪化する Rastrigin 関数, Ridge 関数のみを考察する. 図 2 は島数 4 における最適解発見世代を示す. 図より, 外部保存は内部保存と比べ, 移住間隔拡張

による悪化を抑えているのがみられる. 次に島数に対する影響を比べるため, 図 3 は内部保存の最適解発見世代を 1 倍としたときの外部保存の最適解発見世代を正規化している. 横軸は島数, 縦軸は内部保存の発見世代を外部保存の発見世代で割った比率を示す. 島数 4 を除いて島数の増加によって比率は 1 倍に等しくなることがわかった.

5. おわりに

数値実験の結果より, DGA において外部保存は内部保存より移住間隔拡張による解探索の悪化を抑制する効果がみられることがわかった. また, この傾向は島数が少ないほど強くなる.

今後の課題は, エリート個体が解探索中にどのように作用するのか具体的にわかっていないため, 解探索中のエリート保存の影響を詳しく調査することが挙げられる.

表 2 数値実験パラメータ

パラメータ名	設定値
個体数	512
分割数 (島数)	4, 8, 16, 32, 64
島毎のエリート数	1
遺伝子長	10 変数×10 ビット
突然変異率	1 / 遺伝子長
交叉方法	一点交叉 (交叉率 1.0)
移住トポロジ	ランダムリング
移住率	0.5
移住間隔	1, 10, 50

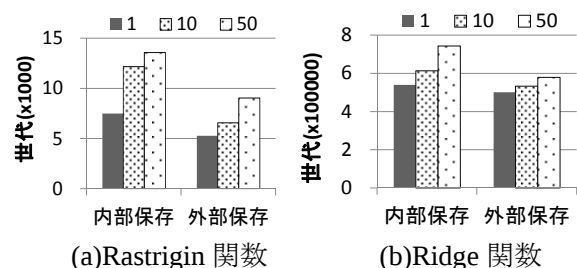


図 2 最適解発見世代 比較

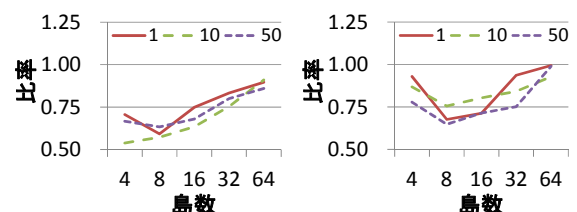


図 3 島数に対する最適化発見世代の変化