

分散遺伝的アルゴリズムのための世代交代モデルの設計
上浦 二郎

1 はじめに

分散遺伝的アルゴリズム (Distributed Genetic Algorithms : DGA) は、母集団を複数のサブ母集団 (島) に分割し、各島では通常の GA を行う GA のモデルである。DGA は各島で性能の良い GA を行うことにより分散 GA の性能が向上させることが可能であると期待できる。本報告では、分散 GA のための世代交代モデルを設計する。

2 世代交代モデル

世代交代モデルの設計とは、子を生成する親を選ぶための操作である複製選択 (Selection for Reproduction) と、次世代に生き残る個体を選ぶための選択である生存選択 (Selection for Survival) の具体的方策を決定することをいう。以下、代表的な世代交代モデルである SGA と MGG について説明する。

2.1 SGA

SGA における複製選択と生存選択は、次の通り。

- (複製選択) 適応度に比例した選択確率を用いたルーレットによって、集団から個体を復元抽出する。
- (生存選択) 無条件で、親集団と子集団の入れ替えを行う。

SGA の世代交代モデルには、高い選択圧下での早すぎる収束 (初期収束)、および低い選択圧下での停滞 (進化的停滞) という問題がある。

DGA の世代交代モデルは、この SGA である。DGA では、母集団を分割することによって、ある程度初期収束を防ぐことができるが、進化的停滞は依然問題点として残る。

2.2 MGG

MGG における複製選択と生存選択は、次の通り。

- (複製選択) 適応度を無視して、集団から個体をランダムに非復元抽出する。
- (生存選択) 家族の中から、最良 1 個体およびルーレット選択により選ばれた 1 個体を次世代に残す。

MGG は、探索序盤における選択圧をできるだけ下げ、初期収束を回避するとともに、探索の後半においても

集団内に多種多様な個体を生存させやすくして進化的停滞を抑制するということを意図したモデルである。しかしながら、MGG は単一母集団で行う GA を前提に作られており、DGA 固有の操作である「移住」について考慮されていない。

2.3 新たな世代交代モデル

提案する新たな世代交代モデルは、以下の通り。

- (複製選択) 集団とエリート個体群の中から、トーナメント選択により 2 個体を選ぶ。
- (生存選択) 家族の中から、適応度を無視してランダムな非復元抽出により 2 個体を選び、この 2 個体によって集団の最悪 2 個体を置き換える。

この世代交代モデルは、以下の特徴を持つ。

- 他の島の良好な個体との間で交叉を行う。
- 移住率を設定する必要がある。(常に 0.5)
- 複数個体を格納しうるエリートアーカイブの存在

3 提案世代交代モデルの多目的環境分散遺伝的アルゴリズムへの適用

提案世代交代モデルを多目的環境分散遺伝的アルゴリズム (MOGADES) に適用した。テスト関数で数値実験を行った結果を以下に示す。

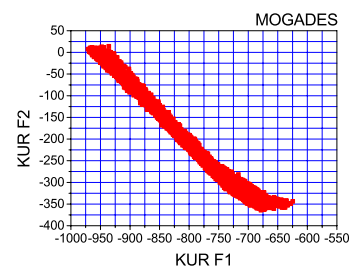


Fig. 1 KUR

4 今後

この世代交代モデルを採用した MOGADES で、ISDA 2002 (アトランタ) にて発表を行う。