

遺伝的アルゴリズムの基礎学習と ga2k のパラメータの検討

宇野 尚子

1 はじめに

先月行ったことを以下に示す。

- 遺伝的アルゴリズム (GA) の基礎学習
- コイン投げ実験による試行回数と解の信頼性の関係の検討
- ga2k のパラメータの検討

2 遺伝的アルゴリズムの基礎学習

最適化手法の 1 つである遺伝的アルゴリズム (GA) と分散遺伝的アルゴリズム (DGA) の概要を調査した。

GA は生物の進化を工学的に模倣したアルゴリズムで、1 つの個体が 1 つの状態を表し、複数の個体で母集団を形成する。個体に対して「選択」「交叉」「突然変異」といった遺伝的操作を行い、環境に適した個体ほど次世代に残されやすくすることにより、段階的に最適解を求める。DGA では母集団を複数のサブ母集団 (島) に分割し、各島で GA を行う。評価や遺伝的操作は各島で独立に行い、数世代間隔で移住という個体の交換操作を行うことが特徴である。

3 コイン投げ実験

コイン投げ実験を通して試行回数と解の信頼性の関係を検討した。実験はコイン投げを 20 人が 1 人あたり 100 試行、合計 2000 試行を行い、表が出る確率を求めた。コインを投げて表が出る確率の理論値は 0.5 である。Fig. 1 に実験結果を示す。

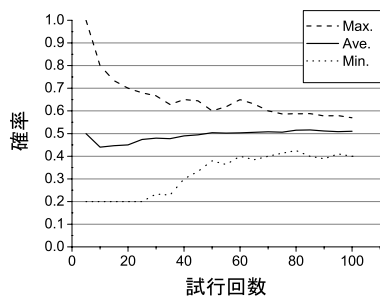


Fig. 1 コインの表が出た割合の推移

Fig. 1 より以下のことがわかった。

- 試行回数を増やすにつれて、表の出る確率が理論値である 0.5 に近づく。
- 1 人あたりの平均では 50 試行程度から 0.5 になっているので、全体では 1000 試行程度が信頼性のある結果の目安となる。

以上より、解の信頼性を高めるには、ある程度の試行回数が必要であるということがわかった。

4 ga2k のパラメータの検討

分散遺伝的アルゴリズムプログラム ga2k のパラメータの検討を行い、データ処理の仕方を学習した。検討したパラメータは突然変異率で、対象問題は Rastrigin, Ridge, Griewank の 3 つの関数である。突然変異率を 0 ~ 0.1 まで 0.01 きざみで変化させ、突然変異率によって解探索能力にどのような影響があるのか検討した。

パラメータは染色体長 100, 設計変数 10, 個体数 400, サブ母集団数 40, エリート個体数 1, 移住率 0.5, 移住間隔 5, 交叉率は 1.0 とした。また選択はトーナメント選択を用い、トーナメントサイズは 4 とした。

Fig. 2 に突然変異率を 0 ~ 0.04 まで 0.01 刻みで変化させた場合の各関数における 100 回試行の評価値の中央値の推移を示す。

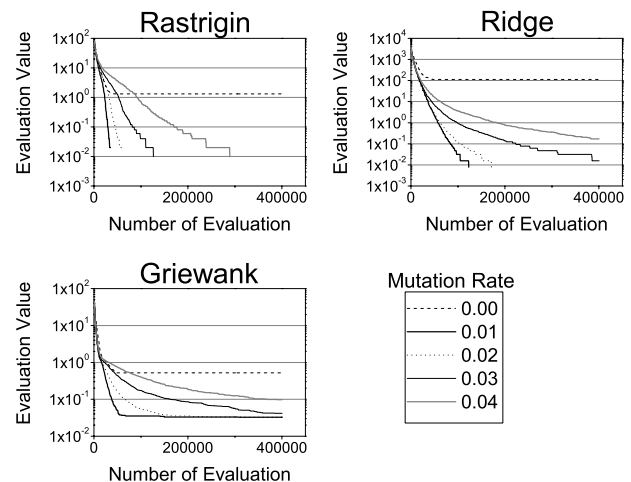


Fig. 2 各関数の評価値の推移

Fig. 2 のように、Rastrigin, Ridge では突然変異率が 0.01 の場合に最も早く最適解に到達している。Griewank はどの場合も最適解に到達しなかったが、0.01 の場合がもっとも良い結果を示した。以上より、どの関数においても突然変異率が (1/染色体長) の場合が、もっとも良い結果を示すことがわかった。

5 今後の課題

- 自作 DGA の作成 (逐次版)
- 自作 DGA の作成 (MPI 版)