

DPMBGA における PCA の解析および最適解の位置の検討
佐野 正樹

1 はじめに

今月行ったことは以下の 2 つである .

- 第 15 回 計算力学講演会の講演原稿執筆
- DPMBGA における PCA の解析および最適解の位置の検討

2 計算力学講演会の講演原稿執筆

日本機械学会 (JSME) 第 15 回計算力学講演会では , 「 並列分散遺伝的アルゴリズムを用いたゴルフボールの回転角度検出 」 について発表する . 多数あるセッションのうち 「 ハイパフォーマンス・コンピューティング 」 のセッションで講演を行う .

計算力学講演会は , JSME の計算力学部門 (CMD) の企画であり , 計算力学のアルゴリズムやその応用・並列化などが主なテーマである .

発表内容は , 住友ゴムと知的システムデザイン研究室との共同研究である . 提案手法では , 時間間隔をあけて撮影した 2 つのゴルフボールの画像から , GA によって回転角度を同定する . 提案システムではボールの輪郭を利用しないので , 不明瞭な輪郭の画像であっても高い測定精度が期待できる . 回転を精度良く測定することは , ゴルファーの技術の分析や , 良く飛ぶボールやクラブのより効率的な開発につながる .

学会の HP : <http://www.mech.kyutech.ac.jp/comp/15th-keisan/OS.htm>

部門の HP : <http://www.jsme.or.jp/cmd/>

3 DPMBGA における PCA の解析および最適解の位置の検討

3.1 主成分分析の効果

分散確率モデル遺伝的アルゴリズム (Distributed Probabilistic Model-Building Genetic Algorithm : DPMBGA) では , 確率分布のモデル構築の際に主成分分析 (PCA) によって個体群の分布を変換する設計変数間の依存関係を考慮して子個体を生成するため , 依存関係を有する対象問題に対しても良好な解が得られることが期待される . しかし , 設計変数間に依存関係を持たない対象問題に対して , PCA が有効に機能しない場合があることが報告されている . よって , PCA が得られる解に与える影響について解析し , PCA の効果が悪化する原因について検討する必要がある .

3.2 最適解が探索領域の端に位置する対象問題

個体の実数値ベクトルの染色体を持つ実数値 GA (Real-Coded GA) では , 染色体の性質に適した交叉法に関する研究が多く行われている . 実数値 GA の交叉法は , 最適解が探索領域の中心に位置する問題に対しては良好な性能を示すが , 探索領域の境界付近に最適解を有する問題に対しては良好な解を発見できないことが知られている .

DPMBGA は , 同様の問題が生じる可能性がある . また , 探索領域の端では , 個体の分布が探索領域の境界の作用を受ける . この点について検討する必要がある .

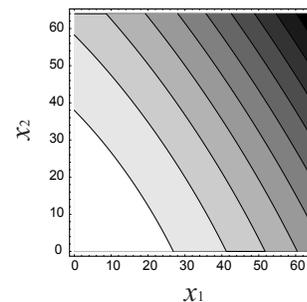


Fig. 1 端に最適解がある関数の例 (Ridge 関数 [0 64])

この問題を解消するための方法として , 探索領域を拡張する方法がいくつか提案されている . その 1 つに , 筒井によって提案された Boundary Extension by Mirroring (BEM) ¹⁾ がある . BEM では , 探索領域の境界から一定距離以内の個体の存在を許す . 探索領域外の個体の関数評価値は , 境界を基点として鏡像のように折り返した目的関数を用いて算出する . DPMBGA にこれらの手法を適用し , その有効性を検証する予定である .

4 今後の課題

- 第 5 回最適化シンポジウムの発表準備
- 第 15 回 計算力学講演会の発表準備

参考文献

- 1) Shigeyoshi Tsutsui. Multi-parent Recombination in Genetic Algorithms with Search Space Boundary Extension by Mirroring. *Proc. the 5th International Conference on Parallel Problem Solving from Nature (PPSN V)*, pp. 428-437, Sep, 1998.