

CMX3 の提案と評価 水田 伯典

1 研究の進捗状況

今月の研究状況を箇条書きで示す .

1. CMX の改良と性能評価
2. 他の世代交代モデルの調査

2 CMX の改良と性能評価

先月の報告で新たに提案した CMX2 にも問題点があることがわかった¹ . そこで , 交叉島内の操作にこれらの問題点を解消するような新たな操作を取り入れた CMX3 を提案する .

1. 交叉島に適用する個体数を母集団サイズ/2 とする
2. 多段交叉に用いる親個体は別の島の個体を用いる
3. 親個体のうち一方をある確率でエリート個体とする
4. すべての個体を元の分割母集団に戻す

さらに , この CMX3 において交叉島の連続交叉を CCM としたモデル (CMX3/CCM) を提案し評価を行った² . ft10 問題に対して適用した結果を Fig. 1 に示す .

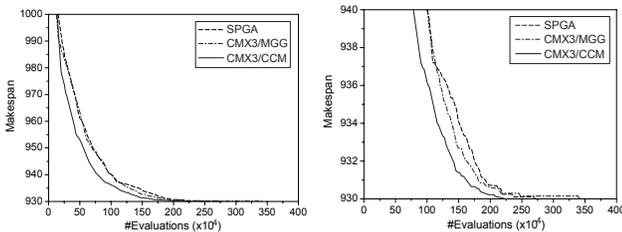


Fig. 1 Performance of CMX3/CCM

新たに提案した CMX3/CCM は従来手法よりも高い性能を示し , また , CCM を交叉島に用いたモデルは , これまでの MGG を用いたモデルよりも性能が高かった . これらのことから , CMX3/CCM は JSP に対して有効なモデルであると考えられる .

さらに , CMX の修正版を用いて分散 GA および CMX の性能を検証した結果 , さらに性能が向上することがわかった³ . JSP に対して CMX が有効な手法であることを示すため , 今後他のテスト問題に対しての性能を検証する予定である .

¹研究報告書 08: <http://mikilab.doshisha.ac.jp/research/person/taka/meeting/05/report08.html>

²研究報告書 10: <http://mikilab.doshisha.ac.jp/research/person/taka/meeting/07/report10.html>

³研究報告書 13: <http://mikilab.doshisha.ac.jp/research/person/taka/meeting/09/report13.html>

3 文献調査

これまで , Simple GA モデルから MGG モデルや CCM を扱ってきたが , ここでは新たに生得分離モデル (Innately Split Model: ISM) という新たな GA のモデルについて報告する⁴ . このモデルは UV 現象と呼ばれる GA における局所解からの脱出が困難な状態が発生するような問題に対して有効なモデルである . その操作の概要を以下に示す .

1. 探索は複数の小集団で行う
2. 各小集団は , 小さい領域で初期化する
3. 交叉や淘汰は小集団ごとに独立に行う

分散 GA と比較すると , 個体の初期化が各島ごとに独立してある領域範囲内で行われる点と移住がない点が異なっていると言える . このような ISM には文献によれば次のような特徴がある .

[UV 現象の回避] 各小集団ごとに領域を作って初期個体を生成し , 独自に進化を行うため , UV 現象の回避が可能となる . これは , 各小集団ごとに独立した進化が行われるために , 他の領域での進化の状況が比較されないためである .

[終盤での効率的な探索] ISM では領域が限られているために , 近い解同士での交叉が行われる . 一般に進化の中盤以降は , 遠すぎる解同士の交叉は良好な子個体を生成しないためである .

[並列計算との親和性] ISM は複数の小集団を独立に進化させるため , 通信を行わなければならない処理はごく一部であり , 並列計算機への実装は容易である .

ISM を JSP および連続問題の FP 関数に適用した結果 , 従来手法と比較して良好な性能が得られたと報告されている .

4 今後の課題

今後は , 異なる交叉法の実装 (EDX や MSXF) および新たな GA のモデルである ISM を実装し , その環境において CMX を実行し性能を評価する必要がある . また , 現在扱っている対象問題が主に ft10 のみであるため , 他の問題 (10 tough problems など) における性能も調査する必要がある .

⁴研究報告書 12: <http://mikilab.doshisha.ac.jp/research/person/taka/meeting/08/report12.html>