

DC-scheme における協調探索の有効性の検証
奥田 環

1 前回からの課題

- 論文の作成 (MPS 研究会)

2 DC-scheme

本論文では、多目的最適化において各目的関数の最適解の探索と非劣フロントの前進を同時に行う、分散協力型スキーム (DC-scheme: Distributed Cooperation scheme for Multi-Objective Optimization) の提案を行う。

DC-scheme では従来の多目的 GA と単一目的 GA を組み合わせ、それらが協調して探索を行う枠組みを提供し、多目的 GA だけでは得ることができないような広範囲に分布する非劣解集合の探索を目指す。

DC-scheme には分散スキーム、協調探索、パレートアーカイブという特徴がある。このうち、協調探索の有効性について検証する。

2.1 数値実験結果

数値実験では DC-scheme における協調探索の有効性についての検証を行う。すなわち、協調探索を用いないモデルと DC-scheme を比較することで協調探索の有効性を示す。本実験では比較モデルとして、単一目的 GA での解探索後、その探索結果 (最良解) を用いて多目的 GA での探索を行うモデルを用いる。このモデルを SO/MOGAs モデルとし、実験を行った。

対象問題には、ZDT4, KUR を用い、試行回数は 10 とする。ZDT4 では単一目的 GA の解探索を各目的関数で 5.0×10^2 , 1.0×10^3 , KUR では 2.0×10^4 , 5.0×10^3 行い、その後、多目的 GA での探索を行っている。総評価計算回数は ZDT4 では 2.5×10^3 , KUR では 1.0×10^5 とし、2 つのモデルで同じ値を使用した。また、多目的 GA, および単一目的 GA も同様の GA を用いた。

得られた非劣解集合のプロット図の一部を Fig. 1, Fig. 2 に、評価手法による評価結果を Fig. 3, Fig. 4 に示す。

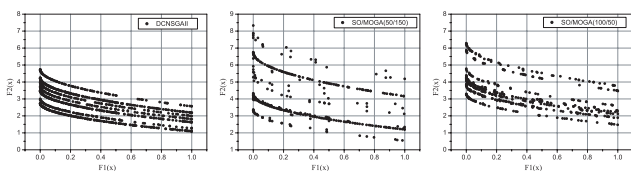


Fig. 1 ZDT4 (DC+NSGA-II / SO+NSGA-II)

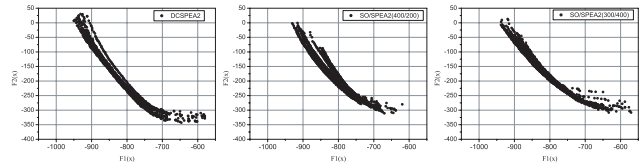


Fig. 2 KUR (DC+SPEA2 / SO+SPEA2)

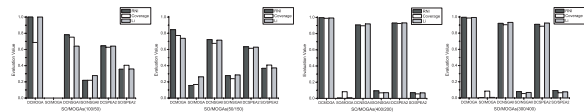


Fig. 3 評価手法 ZDT4 Fig. 4 評価手法 KUR

2.2 考察

SO/MOGAs モデルでは単一目的 GA を用いて、各目的関数における最適解の探索を行った。しかし、今回用いた評価計算回数では単一目的 GA での解探索終了時に DC-scheme と同等の最良解を得ることができなかった。また、単一目的 GA で得た最良解を基に多目的 GA を行った結果においても DC-scheme と同等の最良解を得ることはできていない。このことは Fig. 1, Fig. 2 からわかる。

また、非劣フロントの進み具合を比較しても DC-scheme を用いた場合に、よりパレート最適フロントに近い非劣解集合を得ていることが Fig. 1, Fig. 2 からわかる。

以上のことから評価手法による比較結果も SO/MOGAs モデルより DC-scheme を用いた場合に良い結果がでている (Fig. 3, Fig. 4)。

また、今回は単一目的 GA での解探索において 2 種類評価計算回数を用いた。しかし、これらの設定は対象問題に、さらには問題における各目的関数に依存し、その設定は容易ではない。このことから、DC-scheme における協調探索は有効なアルゴリズムであると言える。

3 翌月への課題

- 講演論文作成 (MPS 研究会)
- 講演発表用 ppt の作成 (MPS 研究会)
- 講演論文の作成 (MPS シンポジウム)