

多目的最適化
渡邊 真也

1 本研究の概要

本研究では、大きく次の 2 つの事柄について取り組んでいる。

- ・ 新たな多目的 GA のアルゴリズムの提案
- ・ 複雑な実問題への提案手法の適用

新たな多目的 GA のアルゴリズムとして、近傍培養型遺伝的アルゴリズム (Neighborhood Cultivation GA: NCGA) を提案している。また、実問題への提案手法の適用としては、レイアウト問題、アンテナ問題などがある。

以下、本研究の目的と提案手法である NCGA について概説する。

2 本研究の重要性

進化的手法を多目的最適化へ応用する EMOO (Evolutionary Multi-Objective Optimization) の分野では、多点探索という特徴を持つ GA が多目的最適化に非常に有効であることから、GA を用いた研究が非常に盛んに行われている。

しかし、従来までの単一目的 GA を多目的最適化問題へ直接適用することはできず、単一目的 GA の場合には存在しない多様性の保持や個体の適合度の割り当て方法といったメカニズムを導入する必要があるなど解決すべき課題が数多く存在する。

以下、本研究で扱っている事柄の意義について述べる。

2.1 新たな多目的 GA のアルゴリズムの重要性

多目的最適化では、単一目的と異なり、扱う評価が複数存在する上、求める解候補が複数存在するため、一般に計算量が膨大となる。そのため、効率よく良好な解を求めることのできるアルゴリズムの開発は非常に重要である。

特に、多目的 GA では「多様性」と「真の解への近接度合い」という 2 つの相反する基準により解の質を評価するため、良好な解を得るアルゴリズムの開発は難しい。

2.2 実問題への適用に関する重要性

多目的 GA のアルゴリズムの研究では、多くの場合、数学的なテスト関数、もしくは単純な離散的なテスト問題が用いられる。しかしながら、これらのテスト関数は現実に存在する実問題とは必ずしもその特徴が一致しているとは限らない。研究の最大の目的である「現実世界への研究成果の還元」という観点からも、実際に存在す

る実問題を対象として提案手法の有効性を検証することは重要である。

そのため、本研究では「矩形ブロックの配置」に対して提案手法の適用を試みており、「多目的スケジュール問題」に対しても今後、取り組んでいく予定である。

3 近傍培養型遺伝的アルゴリズム

提案するアルゴリズム、近傍培養型遺伝的アルゴリズム (Neighborhood Cultivation GA: NCGA) では、既存のアルゴリズムから以下のメカニズムを取り入れた。

- 探索した優良解の保存
- 保存している優良解の探索への反映
- 保存している優良個体の削減
- 探索個体に対する適合度割り当て
- 各目的スケールの等価化

また、NCGA では上記のメカニズムに近傍交叉の概念が組み入れられている。大域的な探索を行う多目的 GA では、探索個体同士の目的関数空間距離が大きく離れ効果的な交叉を行うことができないといった問題点が存在する。そのため NCGA では、近傍交叉が用いられている。

提案手法をマスタースレーブ型並列モデルへ適用した場合の概念図を Fig. 1 に示す。

本研究では、提案する NCGA を幾つかの代表的なテスト関数に適用し、SPEA2、NSGA-II といった代表的な手法との比較を行っている。

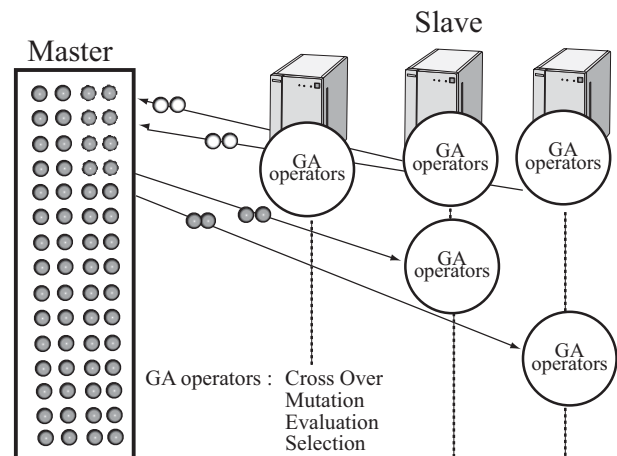


Fig. 1 NCGA