

多目的遺伝的アルゴリズム概論

Introduction of Multiobjective Genetic Algorithm

多目的 GA 研究グループ

MOGA Group

Abstract: This is introduction of Multiobjective Genetic Algorithms(MOGA). There are some objective functions in Multiobjective Optimization Problems(MOPs). MOGA is one of methods of searching for pareto optimal solutions in MOPs.

1 はじめに

互いに相反するトレードオフの関係にある複数の評価基準で定式化される問題を一般に多目的最適化問題と呼ぶ。近年、多目的最適化問題に GA を適用する、多目的 GA に関する研究が数多く行われている。ここでは、多目的 GA の概論を行う。

2 多目的最適化問題

多目的最適化とは「複数の互いに競合する目的関数を与えられた制約条件の中で何らかの意味で最小化する問題」と定義される。

単一の目的関数に集約することのできない複数の目的関数を明示的に取り扱い、競合する目的間の関係を明確にしなが合理的に解を求める問題が多目的最適化問題 (Multiobjective Optimization Problem:MOP) である。

2.1 パレート最適解

パレート最適解とは、他の任意の解と総合的に比較して決して劣らない解のことである

Fig. 1 に、2 目的 ($p = 2$) の場合のパレート最適解の例を示す。図中の太線がパレート最適解を、破線が弱パレート最適解を示している。

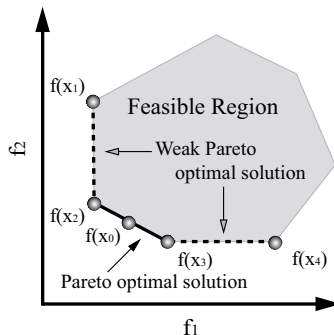


Fig. 1 Pareto Optimal Solution and Feasible Region

3 多目的遺伝的アルゴリズム

GA では複数の個体を用いて解探索を進めるため、探索の各段階で個体評価における多目的性を直接取り扱う

ことが可能であり、パレート最適解集合を直接求めることも可能になる。多目的 GA による解探索の様子を Fig. 2 に示す。

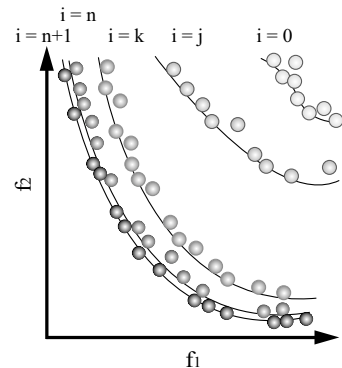


Fig. 2 Search Pareto Optimal Solutions in MOGA

3.1 遺伝的アルゴリズムによるパレート解生成法

多目的 GA では、パレート最適解を適切に評価・選択し、次世代に残していく点に関して、Fonseca らは種々提案されている手法を次のように分類している。一方は、パレート最適性を明示的に扱うアプローチ (パレートのアプローチ) であり、他方はそうでないアプローチ (非パレートのアプローチ) である。

我々の研究では、より多様なパレート解が得られやすい、パレートのアプローチである、パレートランキング法を用いている。

3.2 パレートランキング法

解の優劣関係に基づいて定められるランクとして適応度関数を作り、これにより選択を行う手法である。

Fonseca らは、個体 X が n_X 個の個体に優越しているときに、 X のランク r_X を

$$r_X = 1 + n_X \quad (1)$$

のように定める、ランクの決定法を提案している。

参考文献

- 1) 三宮信夫, 喜多一, 玉置久, 岩本貴司. 遺伝アルゴリズムと最適化. 朝倉書店, 1998