

多目的 GA  
金美和

1 前回からの課題

- 各多目的最適化手法についての理解
- Java の学習

2 多目的最適化手法

多目的最適化問題における解は、目的関数空間に広く分布し、かつ均等に存在するパレート解集合であることが求められる。このパレート解を GA を用いて求める手法に以下のようなものがある。これら各手法の特徴と内容を述べる。

2.1 DRMOGA

DRMOGA(Divided Range Multi-Objective Genetic Algorithm) では分割母集団モデルにおいて得られたパレート最適個体をサブ母集団に分割する際に、無作為に個体を選ぶのではなく、目的関数に沿って領域を分け、その領域内の個体でサブ母集団を生成する手法を取っている。(Fig. 1) 全領域において、近傍個体同士でサブ母集団を形成するため、帯域的探索を保ちつつ局所探索も期待できる。

2.2 DCMOGA

DCMOGA(Distributed Cooperation model of MOGA and SOGA) では、多目的 GA を行う個体群 (MOGA 個体群) と、各目的関数における最適解を探索する個体群 (SOGA 個体群) を用いて探索を行い、ある一定期間毎に最適解を交換することで協調して解探索を行う。(Fig. 2) 目的関数を単一目的とした際の最適解を解探索に含めることによって、広範囲なパレート解集合を求めることができる。

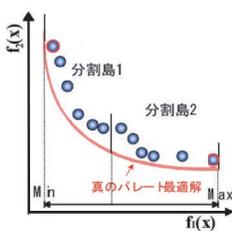


Fig. 1 DRMOGA

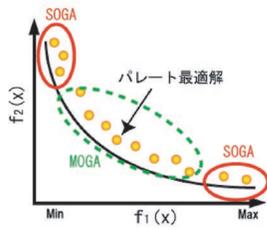


Fig. 2 DCMOGA

2.3 SPEA2

SPEA2(Strength Pareto Evolutionary Algorithm-2) では、密集していない個体に高い適合度与えられる独自のランキング法と端切り法を用いた環境選択によって探索個体群を評価・選択し、そのパレート個体群を探索個体群とは別にアーカイブに保存する。続いて探索個体群を再び mating 選択し交叉・突然変異を行った後、それにアーカイブの個体群を加えたものの中から次世代個体群を前述の環境選択により選択する。Fig. 3 にアルゴリズムの流れを示す。

2.4 NSGA-II

NSGA- (Non-dominated Sorting Genetic Algorithms-) 以前の NSGA では、個体を非優越ソートに基づいてランク付けし、上位ランク個体は必ず低いランクの個体よりも適合度が高くなるように評価を行う。また同ランク内においては、混雑度によって適合度に差を設けている (Fig. 4)。NSGA- では新たにランキング時のソートの効率化、パラメータを用いない混雑度の評価方法に加えてエリート主義の導入が新たに提案されている。

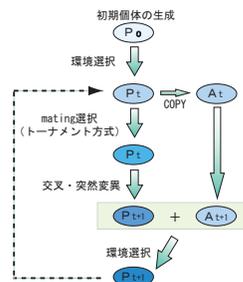


Fig. 3 SPEA

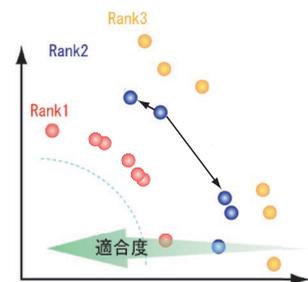


Fig. 4 NSGA

2.5 NCGA

NCGA(Neighborhood Cultivation GA) では探索個体群に対し、任意の目的関数軸を基準にソートを行い、隣り合う 2 つの個体群をペア個体群として選択し、遺伝的操作を行う。近傍にある個体同士が交叉を行うことによって効果的な個体を生成することが期待できる。Fig. 5 にアルゴリズムの流れを示す。

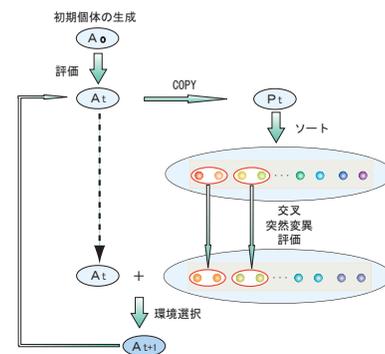


Fig. 5 NCGA

3 Java

以下の学習内容を PowerPoint にまとめた。

- Java の基礎知識
- 制御文と演算子
- クラス構造とクラスメンバ
- 継承、インターフェイス、パッケージ

4 翌月の課題

- Java の Swing の学習

- 多目的 GA の視覚化