

多目的 GA 金美和

1 今月の課題

- 多目的最適化問題における GA の理解
- java の学習

2 多目的最適化問題における GA

2.1 多目的最適化問題

多目的最適化問題 (Multiobjective Optimization Problem) 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なかで、何らかの意味で最小化する問題」と定義される。目的関数が互いに競合し合うため、完全最適解を求めることは出来ない。つまり多目的最適化問題では「ある目的関数の値を改善するためには、少なくとも他の目的関数の値を改悪せざるを得ないような解」の集合を求める。多目的最適化では、この解集合をパレート解と呼ぶ。多目的最適化問題の目標は、このパレート最適解を導出することと言える。パレート最適解を Fig.1 に図示する。

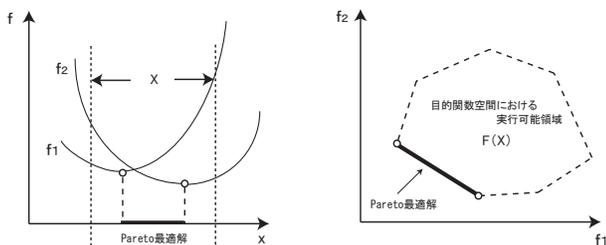


Fig. 1 パレート最適解

2.2 パレート最適解を求める GA

GA を用いてパレート解を求めるには、個体の評価段階において単目的とは異なる手法を取り入れる必要がある。個体に複数の目的関数に基づいた適応度を与える手法には、非パレートのアプローチとパレートのアプローチがある。

2.2.1 非パレートのアプローチ

複数の目的関数を単一目的関数に直し、単一目的 GA として解を求める方法。代表的な手法には以下のようなものがある。

- 並列選択による方法 (VEGA)
 - 目的関数の数に個体を分割し、各目的関数値に応じ

てそれぞれの部分個体集合を生成する。特定の目的関数に依存するため、妥協解が得られにくい。

- 重みパラメータを変化させる方法
 - 各目的関数に重み (重要度) をかけ、荷重和を求め単一目的関数とする。重みを個体ごとに変化させることにより、複数のパレート最適解を求める。

2.2.2 パレートのアプローチ

評価値の優越関係に基づいて個体に適応度を与え選択する方法。代表的な手法には以下のようなものがある。

- パレート・ランキング法
 - 個体集合中で他に優越されない個体をパレート最適個体とし、個体集合の中からパレート最適個体を求め、これらのランクを $r=1$ とする。次に、得られたパレート最適個体を個体集合から除き、 $r=r+1$ とする。この手続きを個体すべてのランクが決定されるまで繰り返し、ランクを決定する。
- パレート・トーナメント法 (NSGA)
 - 二個体を選択し、任意の集合 A と比べて一方の個体 (X) が A 内の全ての個体に優越して他方がそうでない場合、X を次世代に残す。
- パレート保存戦略に基づく方法
 - ランキング法で与えられたランク 1 のパレート解を保存し次世代に残す。単目的問題におけるエリート保存戦略に対応する方法である。

2.2.3 シェアリング

パレート最適解集合上に解を分散させるために、ある任意の個体の近傍がどれほど込み合っているかを計算し、込み合っていない個体ほど選ばれやすくする。

3 java プログラミング

java の学習のために GA のプログラミングを行った。

1. 個体を表現するクラスの作成
2. オブジェクトの配列化によって母集団を表現
3. カウントを行うメソッドで各個体を評価

4 翌月の課題

- java のマスター
- 多目的スケジューリング問題の調査

