

多数の親個体を用いる交叉法の導入
福永隆宏

1 研究の進捗状況

今月の研究内容を以下に示す .

- 多親の交叉法の調査
- SPX , UNDX-m の実装

2 達成状況および研究報告

今月は主に実数値ベクトルに特化した交叉法の調査 , 及び実装に着手した .

2.1 Simplex Crossover (SPX)¹⁾

SPX は樋口らによって提案された多親を用いる交叉法である . SPX によって生成される子個体は , $n + 1$ 個体の親個体が張る n 次元のシンプレックスの重心を中心に ϵ 倍に相似変換した図形の内部に一様に分布する (Fig. 1(a)) .

2.2 UNDX-m²⁾

小野らの提案した単峰性正規分布交叉 (UNDX) の探索性能を改善するために , 喜多らによって提案されたのが UNDX-m である . これは SPX 同様 , 多数の親を用いる交叉法である . UNDX-m は , より多様な子個体の生成するために , 多数の親個体を用いてより高次元空間に子個体生成空間を張ることで , 探索空間をより蜜に覆うことが可能になる (Fig. 1(b)) .

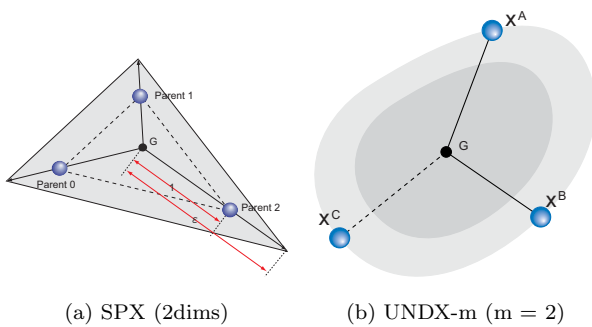


Fig. 1 Multi-Parental Crossover

2.3 多親交叉に特化した MGG

上記の交叉法を適用するに伴い , 世代交代モデルである MGG も , 多親交叉がうまく機能するように改良する必要がある . これに関しては様々な研究がなされている

が , 今回は生存選択の候補となる親個体は , 交叉で用いられた親個体群からランダムに 2 個体を非復元抽出し , それ以外は母集団に戻した . Fig. 2 に本研究で適用した MGG の概念図を示す .

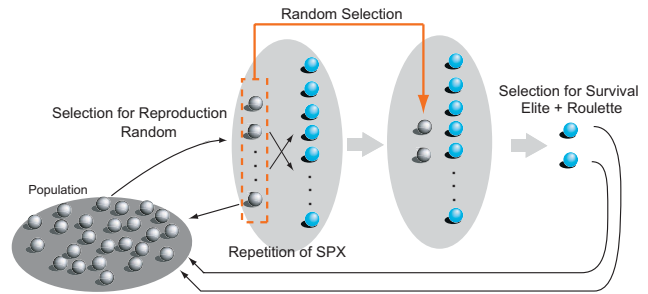


Fig. 2 MGG for Multi-Parental Crossover

2.4 性能調査

各交叉法において , 従来用いられた UNDX との性能比較調査を行ったところ , 一般的な数学的テスト関数においては , ほぼ同等の探索性能が確認できた . また , 多親を用いた交叉を分散実数値 GA に適用したところ , 鳥数による分散効果も確認することができた . さらにより高次元の問題や , 設計変数毎のスケールが異なるような複雑な問題においては , 多親を用いる交叉の方が有効に機能すると予測される . なお , 詳細な数値実験結果は研究報告¹⁾を参照されたい .

3 今後の予定

これらの交叉法を分散実数値 GA に適用し , 最適解の位置にロバストな問題に対して , その有効性を確認する . また , そのためのパラメータチューニング , 及び新たな世代交代モデルの設計などが必要となる .

参考文献

- 1) 樋口 , 筒井 , 山村 : 実数値 GA におけるシンプレックス交叉の提案 , 人工知能学会誌 , Vol.16 , No.1 , pp146-155 , 2001
- 2) 喜多 , 小野 , 小林 : 実数値 GA のための正規分布交叉の多数の親を用いた拡張法の提案 , 計測自動制御学会論文集 , Vol.366 , No.10 , pp875-883 , 2000

¹⁾<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/research/person/takapy/>