

分散確率モデル遺伝的アルゴリズムの検討と文献調査
佐野 正樹

1 はじめに

分散確率モデル遺伝的アルゴリズム(Distributed Probabilistic Model-Building Genetic Algorithm : DPMBGA) の性能について検討するため、代表的な実数値 GA (UNDX + MGG) との比較を行った。また、これに関連して、Stephan Rudlof & Mario Köeppen の Stochastic Hill Climbing with Learning by Vectors of Normal Distributions(HCwLbVoND)¹⁾ の調査を行った。

2 分散確率モデル遺伝的アルゴリズムと UNDX+MGG の比較

分散確率モデル遺伝的アルゴリズム(DPMBGA) と UNDX+MGG の性能比較を行う。UNDX は小野らによって考案された、実数値 GA の交叉法である。また、MGG は佐藤らによって考案された世代交代モデルである。

対象問題は Rastrigin 関数, Rosenbrock 関数, Griewank 関数, Ridge 関数, Schwefel 関数 である。Schwefel は 10 次元であり、その他の関数は 20 次元である。実験結果は以下のとおり(Fig. 1)。Rastrigin, Schwefel, Ridge に対して、DPMBGA(32 島) が良好な性能を示す。Griewank, Rosenbrock に対しては、UNDX が良好な性能を示す。Rosenbrock に対しては、DPMBGA (10 島) が DPMBGA (32 島) よりも効率よく探索を行っている。また、DPMBGA でも長く計算を行えば、精度の良い解に到達できる。

3 Stochastic Hill Climbing with Learning by Vectors of Normal Distributions

HCwLbVoND は、設計変数の依存関係を考慮しない、実数値型の確率モデル GA である。HCwLbVoND では、候補解の各設計変数を 確率ベクトル で表現する。確率ベクトルの各要素は、正規分布(ガウス分布) である。正規分布の平均値 μ は、ヘップの学習則(Hebbian Learning) に従い、母集団内の良好な探索点群から推定される。標準偏差 σ は世代を経るごとに等比的に小さくなる。

HCwLbVoND は、(1) 実数値 GA である、(2) 候補解の確率分布を正規分布で表現する、という点において、DPMBGA と類似している。

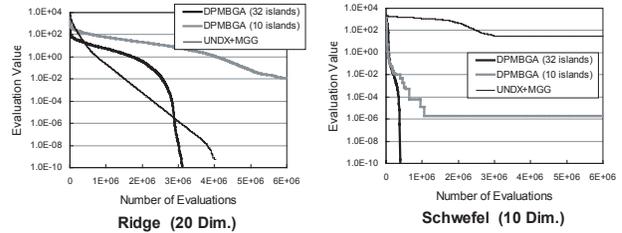


Fig. 1 実験結果 (Schwefel, Ridge)

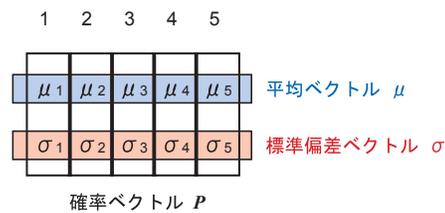


Fig. 2 確率ベクトル

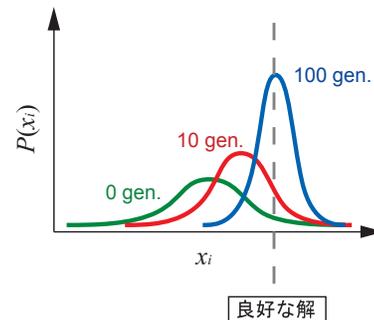


Fig. 3 確率密度 (正規分布) の推移

また、相違点は次の通りである。(1) 設計変数間の依存関係を考慮しない。(2) 設計変数の平均は良好な個体より学習する。(3) 設計変数の標準偏差はあらかじめ定めた割合で減少する。

4 今後の課題

- DPMBGA の PCA, 突然変異の検討。

参考文献

1) Stephan Rudlof and Mario Köeppen. Stochastic Hill Climbing with Learning by Vectors of Normal Distributions. *Online Workshop on SOFT COMPUTING*, 1996.