

階層型 GA の性能調査  
勝崎 俊樹

1 前回からの課題

- 階層型 GA に適した問題の検討 .
- 上記の問題に対する階層型 GA の調査 .

2 調査に用いた問題

階層型 GA の長所は、多様性の維持にあると考えられる . そのため、次のような SPGA では多様性を保つことが難しいと考えられる問題として相互依存型 OneMax 問題を提案した . また、既存の問題として Griewank 関数を使用した .

2.1 相互依存型 OneMax 問題

相互依存型 OneMax 問題を、Fig. 1 に示す . Fig. 2 に示すように、個体がグループに分割されており、それぞれが依存関係を持っている . また、評価値が最大を示すのは、全ての遺伝子が 1 を示したときである .

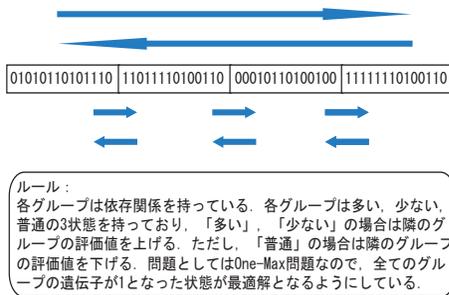


Fig. 1 相互依存型 OneMax 問題

aの1の数 : 大 ⇒ f(a, b) = bの1の数 \* 3  
 aの1の数 : 中 ⇒ f(a, b) = bの1の数 \* (-2)  
 aの1の数 : 小 ⇒ f(a, b) = bの1の数 \* 4  
 評価値 = f(a, b) + f(b, a) + f(b, c) + f(c, b) + f(c, d) + f(d, c) + f(d, a) + f(a, d)

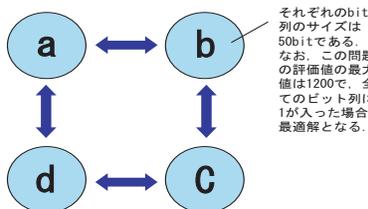


Fig. 2 相互依存型 OneMax 問題の詳細

3 性能調査の結果

3.1 相互依存型 OneMax 問題

遺伝子長 200 の相互依存型 OneMax 問題について、SPGA, DGA, 階層型 GA の最適解を得た割合を Fig. 3 に示す . なお、交叉率は 0.8, 突然変異率は 1/遺伝子数である 0.005 を用いた . Fig. 3 より、階層型 GA は SG

と比較した場合には良好な結果を示しているが、パラメータチューニングを行った DGA と比較すると、ほぼ同等の性能を示している . これは、階層型 GA を用いずとも DGA は十分な多様性を得られているためだと考えられる .

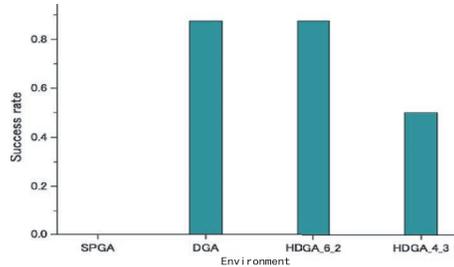


Fig. 3 相互依存型 OneMax 問題の最適解を得た割合

3.2 Griewank 関数

DGA では解くことが難しいと報告されている 10 次元 Griewank 関数について、交叉率 1.0, 突然変異率 0.01 を用いた SPGA, DGA, 階層型 GA の最適解を得た割合を Fig. 4 に示す . Fig. 4 より、階層型 GA は、移住間隔 5 の DGA の性能を上回っているが、移住間隔 50 の DGA の性能に劣っている . このことから、Griewank 関数でもパラメータチューニングを行うことで、階層型 GA を用いずとも DGA で十分な多様性を得ることができると考えられる .

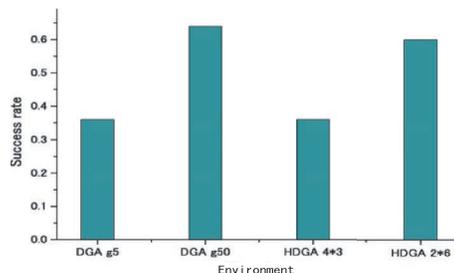


Fig. 4 Griewank 問題の最適解を得た割合

3.2.1 まとめ

DGA で解くことが難しい問題に対して、多様性を高めることで探索性能を上げようという考えから階層型 GA を考案したが、実験結果から DGA に適切なパラメータチューニングを行うことで、階層型 GA と同等の多様性維持を DGA で行うことができることが分かった .

4 翌月に向けての課題

- SG/DGA 並列アルゴリズムの製作
- 対象問題を探す