

ローカルサーチに SA を組み込んだ GA の実装と検討
 斉藤 宏樹

1 今月の課題

今月の課題は、遺伝的アルゴリズム (Simple GA) のローカルサーチに、Simulated Annealing (SA) を組み込み、パラメータおよび実装の検討を行うことである。

2 課題の進捗状況

2.1 SA を組み込んだ SGA のモデル

SA を組み込んだローカルサーチは、SGA における評価と選択の間の処理において、評価された母集団の中で一番適合度の高い個体を抽出して行う。ローカルサーチは、ある一定間隔 (ローカルサーチ間隔) において行われることになる。

SA における生成処理、終了条件を変えた 4 つのモデルを実装し、検討する。以下に、SA によるローカルサーチのモデルを示す。

- LF モデル (Linear Flip Model)
 初期点だけランダムに遺伝子を選び、その点から順にフリップを行う。適合度が初期の値よりも良くなった時点で探索を終了するモデル。
- LF/SP モデル (Linear Flip for a Set Period Model)
 初期点だけランダムに遺伝子を選び、その点から順にフリップを行う。規定した評価回数分だけ探索を行い、その中から一番適合度の高いものを選択するモデル。
- RF モデル (Random Flip Model)
 ランダムに選んだ遺伝子に対してフリップを行う。適合度が初期の値よりも良くなった時点で探索を終了するモデル。
- RF/SP モデル (Random Flip for a Set Period Model)
 ランダムに選んだ遺伝子に対してフリップを行う。規定した評価回数分だけ探索を行い、その中から一番適合度の高いものを選択するモデル。

2.2 数値実験

ローカルサーチを組み込んだ SGA のパラメータを Table 1 に、SA のパラメータを Table 2 に示す。なお、選択はトーナメント選択である。

Table 1 SGA のパラメータ

個体数	100	突然変異率	0.001
遺伝子長	1000	エリート保存	1
交叉	一点交叉	終了世代	1000
交叉率	0.6	試行回数	20

Table 2 SA のパラメータ

最高温度	5.77	アニーリング数	1000
最低温度	0.434	クーリング関数	$a(T) = aT$
クーリング率	0.974	クーリング間隔	10

1 回のローカルサーチに要する各モデルの評価計算回数を、Table 3 に示す。

Table 3 ローカルサーチのパラメータ

Model	LF	LF/SP	RF	RF/SP
評価計算回数	変動	1000	変動	1000

LF, RF の 2 つのモデルはローカルサーチ間隔を 1, 5, 10, 50, 100 に変えて、また LF/SP, RF/SP の 2 つのモデルは、10, 25, 50, 100 に変えて、4 ビット部分だまし問題に適用した。

20 回試行における各世代の評価計算回数と適合度の中央値を計算した。結果を Fig. 1 に示す。

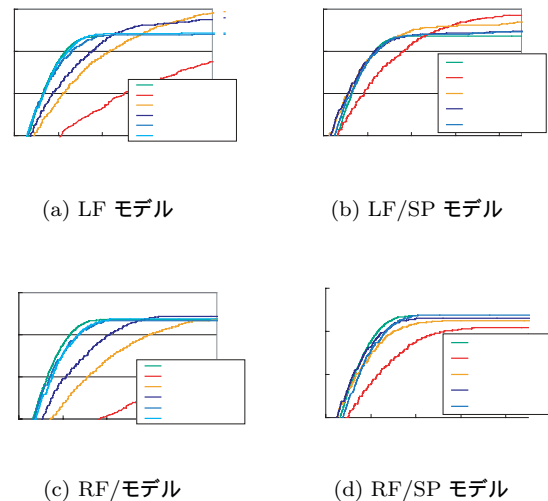


Fig. 1 実験結果

ローカルサーチ間隔が小さいとき、LF, LF/SP モデルは、ローカルサーチを用いないものより、良い解を得られることがわかった。

3 翌月への課題

スケジューリングに関する論文の調査と Grid 環境における Linpack の CPU スケジューリング問題への適用。