

NPSA の性能評価
及川 雅隆

1 前回までの課題

前回の報告において、シミュレーテッドアニーリングの新しい並列化手法として近傍並列シミュレーテッドアニーリング (NPSA) を提案した。この NPSA と固定近傍によるシミュレーテッドアニーリングとの比較を行い、性能評価をすることが課題である。

2 課題の達成状況

NPSA において、最大近傍と最小近傍における解の履歴を調べた。対象問題としては、2次元の Rastrigin 関数を用い、32 プロセスで実行した。各プロセスの近傍幅を 5.12 から 5.12×10^{-3} までの等比分割で与え、近傍以外のパラメータを Table1 に示す。このときの最大近

Table 1 パラメータ設定

最高温度	10.0
最低温度	0.01
クーリング周期	320
総アニーリング数	10240

傍の解の履歴を Fig.1 に、最小近傍の解の履歴を Fig.2 に示す。横軸をステップ数、縦軸をエネルギー値としている。

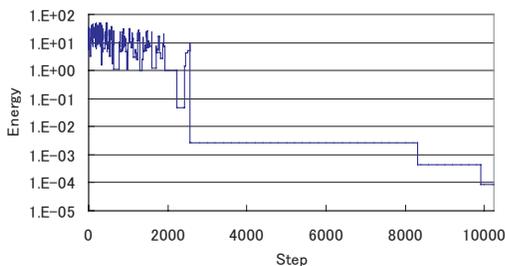


Fig. 1 最大近傍 (5.12) における履歴

Fig.1 の最大近傍では、高温時に大域探索が行なわれていることが分かる。また、Fig.2 の最小近傍においては、低温時に局所探索が十分に行なわれていることが分かる。つまり、各近傍が温度により良好な探索を行なっている。

3 数値実験

NPSA の性能評価を行なうため、次の 3 つの手法に対してそれぞれ同期をとって最も良い解を分配するものと、非同期のものとの性能比較した。

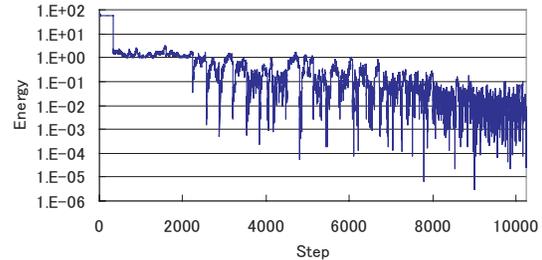


Fig. 2 最小近傍 (0.00512) における履歴

- 完全独立型 SA
- 固定近傍並列 SA
- 近傍並列 SA

このうち、同期型の近傍並列 SA が今回提案している NPSA である。対象問題としては 2次元から 10次元の Rastrigin 関数を用い、固定近傍の場合は近傍幅を最適な 1.0 に、近傍並列の場合は、近傍幅を 5.12 から 5.12×10^{-3} までの等比分割で与えた。並列実行の場合は 32 プロセスとし、完全独立型 SA は逐次実行のためクーリング周期を 32 倍にし、すべての関数評価回数を等しくした。その他のパラメータとしては、Table.1 に従うものとする。

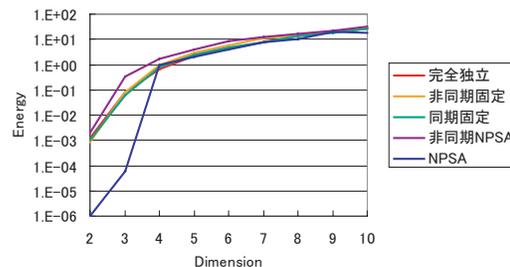


Fig. 3 NPSA の性能評価

Fig.3 より、低次元の問題においては良好な結果が得られたが、高次元の問題については大きな差は見られなかった。

4 翌月への課題

- 他のテスト関数への適用。
- 新たな SA の並列化手法の検討