

格子型と円型の TSP
米澤 基

1 今月の課題

- 文献調査
- 並列プログラミングの基礎勉強
- 格子型と円型の TSP の温度とエネルギーの関係

2 達成状況

2.1 文献調査の内容

さらなる計算スピードの向上を求め、アニーリングプロセスの並列化が 10 年ほど前から研究されている。以下に 2 つの並列化手法について説明する。

1. 同じ温度で各プロセッサが独立にアニーリングし、クーリング時に解を集め、最も良い解を選択して配信する。各プロセッサは次の温度でこの共通の解から再びアニーリングを始める (Fig. 1 参照)。
2. あるプロセッサが採択すべき次の解を見つけると、その解を他のプロセッサに伝達し、各プロセッサは受け取った解の近傍で探索を開始する (Fig. 2 参照)。

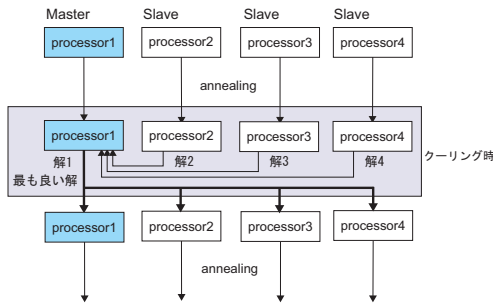


Fig. 1 並列化手法 1

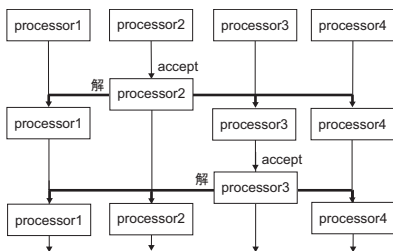


Fig. 2 並列化手法 2

2.2 並列プログラミングの基礎

Fig. 3 に示す並列 SA を MPI を用いて実装した。

2.3 格子型と円型の TSP

格子型と円型に都市が配置された問題¹を作成した。温度を 1.0e+5 度から 1.0e-3 度まで 32 温度に分割し、そ

¹最短経路長は 100 である。都市数は 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 のものを作成した。

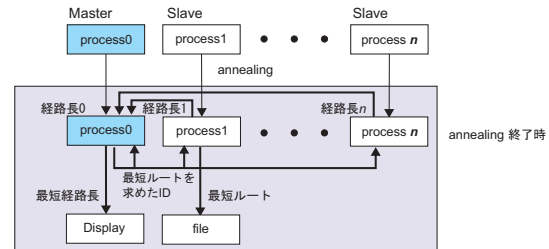


Fig. 3 作成した並列 SA のモデル

れぞれの温度でアニーリングを行い、温度とエネルギーの関係調べた。格子型、円型それぞれ 5 回試行平均の結果を Fig. 4, Fig. 5 に示す。

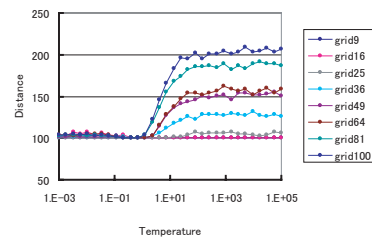


Fig. 4 格子型の TSP における温度とエネルギーの関係

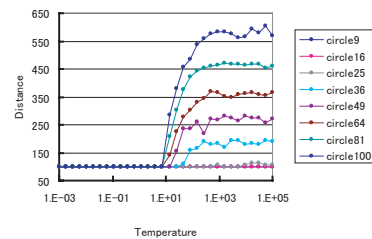


Fig. 5 円型の TSP における温度とエネルギーの関係

Fig. 4, Fig. 5 より、円型では低温でも最適解に収束するが、格子型ではエネルギー値がやや増えているのがわかる。そこで格子型の TSP を温度 0 度でアニーリングしたところ局所解を発見した。Fig. 6 に示す。

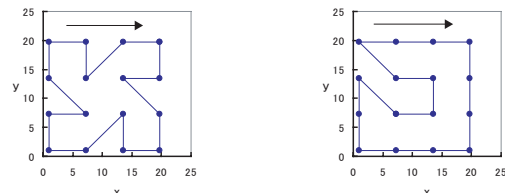


Fig. 6 格子型の TSP に存在する局所解 (都市数 16)

3 翌月への課題

Fig. 6 のような局所解を利用し、重要温度が二つ出てくる問題の作成に取り組む。