

適応的近傍を持つシミュレーテッドアニーリング
小野 景子

1 今月の課題

- 設計工学システム部門講演会のパワーポイント作成 .
- 連続問題の探索過程を見るアプレットの改善 .
- TPSA/AAN に関する論文を書き始める .

2 TPSA/AAN に関する論文

2.1 章立てと概要

1. はじめに

連続問題に SA を適用する場合、重要になるパラメータがいくつか存在し、近傍パラメータ、温度パラメータなどがその代表である。近傍の設計方法としては、固定近傍、温度可変近傍、適応的近傍などがある。固定近傍、温度可変近傍は問題ごとに適した近傍の大きさを毎回求める必要がある。それに対して適応的近傍は適応的に近傍の大きさを求めていくため、その必要はなく汎用性に優れているといえる。提案されている適応的近傍に Corana の手法がある。その手法の有効性を検証した結果、問題点があることが分かったため我々は以前新たな適応的近傍の手法である SA/AAN を提案した。この手法により近傍の最適設計が実現できたが、連続問題を SA で解く上で重要になる温度パラメータについては考慮していなかった。そのため本論文では温度スケジュールの自動化を行うことのできる TPSA (Temperature Parallel SA) を SA/AAN に適用することにより温度スケジュール、近傍設計の両方を適応的に変化させ問題に依存しない TPSA/AAN (Temperature Parallel SA with Advanced Adaptive Neighborhood) を提案する。

2. 適応的近傍

● Corana の手法

Corana が提案した SA^{?)} は、無駄な探索が生じるのを防ぐため、解摂動に用いる近傍の範囲を受理率が 0.5 になるように近傍を調節する方法である。この方法は局所解に陥らない程度の近傍を維持することが出来ないため局所解に陥るといった問題点をもっている。

● SA/AAN

Corana の手法では近傍拡大率が一定 (最大 3 倍) であるために近傍が思ったほど大きくな

らなかった。SA/AAN は近傍拡大率自体を適応的に変化させ、局所解に陥った場合は近傍拡大率自体を拡大しダイナミックな近傍変化を可能にした。その結果、局所解に陥ることなく探索が進むことが分かった。

3. TPSA について

SA/AAN により近傍の適応変化は可能になったが、以前、温度パラメータの調整という問題が残っている。TPSA は複数のプロセッサに異なる温度を与え、各プロセッサは一定温度でアニーリングを行い、一定の間隔で隣接する温度のプロセッサ間で解の交換を行う方法である。この方法の特長は、(a) 温度を解自身が決定するので温度スケジュールの自動化が図れる、(b) 時間的に一樣なので任意の時点で終了が可能であり、また、継続すれば解の改善を続けることができる、(c) 解の品質を劣化させることなく、温度数までの並列化が可能であるという点にある。

4. TPSA/AN

上で述べた TPSA の特徴を適応的近傍の手法の 1 つである Corana の手法に適応した手法である。

5. TPSA/AAN

TPSA/AN において適応的近傍のメカニズムは、逐次 SA よりも、温度並列 SA において極めて有効に機能しているといえことが分かった。そこで、適応的近傍のメカニズムである SA/AAN に TPSA を適応することを考え、最適な受理確率を目標とする適応的近傍を持つ温度並列 SA (TPSA/AAN) を提案する。すなわち、TPSA/AAN=TPSA+SA/AAN である。

3 ビジュアル化の改善

以前のアプレットでは 1 つの手法の結果のみを表示するようになっていたが、2 つの手法を同じアプレットに表示させより比較しやすいように現在、改善中である。また表示する時に画面にちらつきがでないように改善した。

4 来月の予定

- 第 12 回設計工学システム部門講演会で学会発表
- TPSA/AAN の論文執筆
- ビジュアル化の完成