

PSA/AN(GA) における突然変異と温度スケジュールの検討

伏見 俊彦

1 前回からの課題

- GA パラメータの検討
- SA の温度スケジュールの検討

2 今月の研究内容

2.1 突然変異個体数

前回の報告で, GA を用いた適応的近傍並列 SA を提案した. 提案手法において GA パラメータの 1 つである突然変異率についての検討を行った. 突然変異率を調節し, 解探索性能への影響を調べる.

PSA/AN(GA) では 32 プロセスで並列化しているため, 近傍は 32 種類存在する. この 32 種類の近傍に GA を適用し, 最適な近傍を求める. 突然変異操作においては 32 個体中で突然変異を行う個体数を変化させることにより解性能への影響を検討した. 対象問題は Rastrigin 関数を用い, Fig. 1 に突然変異個体数とエネルギー値の関係を示す. 縦軸はエネルギー値, 横軸は突然変異個体数をそれぞれ示している.

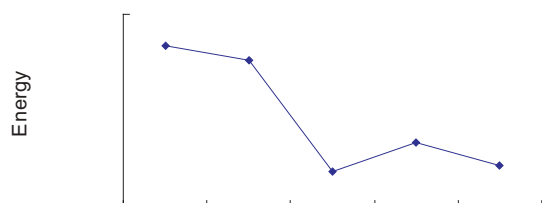


Fig. 1 突然変異数による解性能の比較

Fig. 1 より突然変異個体数が 32 個体中, 3 個体の場合が最も良好な結果となった.

2.2 温度スケジュール

PSA/AN(GA) ではクーリングを行う際に全プロセスが同期をとり, このときに GA 操作を近傍に対して行う. つまり, クーリングを行う回数と同じだけ GA 操作も行われることになる. したがって, 温度スケジュール (温度数) を変更することで, GA の適用回数を調整できる. そこで, GA の適用回数を変化が解探索性能に与える影響について検討を行った.

Fig. 2 に温度スケジュールとエネルギー値の関係を示す. 縦軸はエネルギー値, 横軸が温度数を表している.

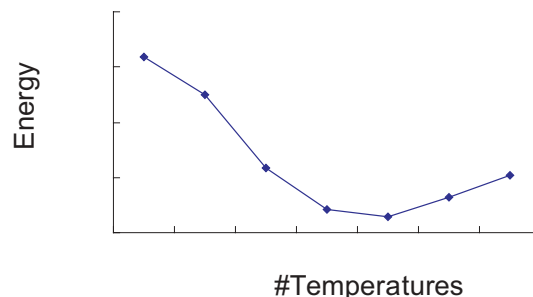


Fig. 2 温度数と解探索性能

Fig. 2 より, 64, 128 温度が良好な結果となった. この結果から言えることは従来まで用いていた 32 温度で最高温度から最低温度まで冷却するような温度スケジュールでは GA が適用される回数が少ない可能性がある.

また Fig. 3 に 64 温度の場合の近傍履歴を示す. 縦軸が近傍幅, 横軸がクーリングステップを示している.

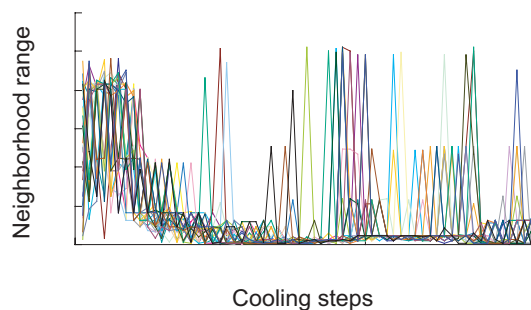


Fig. 3 近傍履歴

近傍履歴を見ると Fig. 3 に示すように探索序盤では大域的探索が可能な近傍幅を保持し, 探索終盤では局所探索が可能な近傍が生成されていることがわかる. この結果より GA が働き, 最適な近傍で探索が行えていることが確認できた.

3 今後の課題

- 他のテスト関数に適用をし, 性能を検証を行う