平成 26 年度 特別研究報告書要旨

SOM-TSP 法についての検討と改良手法の提案

T110490　向　智也

指導教員　三好　力 教授

1. はじめに

巡回セールスマン問題（TSP）とは, セールスマンがある都市を出発し, 全ての都市に一度ずつ訪問してもう一度出発した都市に戻ってくるときの経路長が最短のものを求める問題である. Angeniol 等は自己組織化マップ(SOM)を TSP の解法に用いた. また, 先行研究[1]ではこの解法を元に計算時間の短縮に成功した. 本研究では先行研究を元に, 合計経路の短縮方法として交差経路の訂正法と計算量を削減できる近傍棒関数の利用を提案する.

2. 提案手法

2.1 K 点交差経路短縮法

先行研究の手法では交差経路が発生する場合があり, 交差経路を訂正することで経路の短縮につながる. 本研究では, K 点交差経路短縮法として以下のアルゴリズムを提案する.

1. ある連続した k 個のノードの, 前端と後端の 2 つをそれぞれ繋ぐ.
2. 繋いだ線が交差していた時, 前端と後端の 1 点を除いたノード番号を逆順に付け直す.
3. 1-2 の手順を全てのノードに対して行う.
4. 1-3 の手順を$k = 4, \ldots, K$で行う.

2.2 新しい近傍関数

先行研究において, 近傍関数にはガウス型関数を用いているが, 近傍関数に一次関数を用いることで計算時間を短縮できる. 本研究では, 既存研究における近傍関数を一次方程式で近似した新たな近傍関数を提案する. この近傍関数は更新用パラメータで更新され, 更新する値 α にはいくつかの候補が存在する.

3. 実験

既存手法と提案手法で比較実験を行った. また, 前述の α の値をいくつか変化させ, K 点交差経路短縮法も同時に行う. 実験は 1 回の計算ごとに計算時間と経路長合計を出力し, これを 100 回行いそれぞれの平均値を算出し, 比較する. 都市配置には米国 532 都市問題における都市配置を用いた.

4. 実験結果

図 1,2 に実験結果を示す.

米国532都市問題			
経路長合計	K点交差経路短縮法		
	なし	K=4	K=5
f(G,n)	29795	29758	29707
f(SL,n)(α = −0.06)	29796	29762	29750
f(SL,n)(α = −0.08)	29994	29879	29883
f(SL,n)(α = −0.1)	30131	29983	30072
f(SL,n)(α = −0.12)	30382	30141	30106
f(SL,n)(α = −0.14)	30514	30258	30269

図 1：解法の比較（経路長合計）

米国532都市問題			
計算時間	K点交差経路短縮法		
	なし[秒]	K=4[秒]	K=5[秒]
f(G,n)	0.2120	0.2133	0.2118
f(SL,n)(α = −0.06)	0.1574	0.1571	0.1573
f(SL,n)(α = −0.08)	0.1335	0.1338	0.1335
f(SL,n)(α = −0.1)	0.1204	0.1202	0.1209
f(SL,n)(α = −0.12)	0.1125	0.1122	0.1123
f(SL,n)(α = −0.14)	0.1061	0.1064	0.1062

図 2：解法の比較（計算時間）

図 1 より, K 点交差経路短縮法は小さいながらも効果があり, 図 2 より, 計算時間への影響は小さいことが分かる. また, 図 1 より, 新しい近傍関数では経路長合計は約 1%増大するものの, 図 2 より, 計算時間は最大で約 50%減少している. これにより, 提案手法は既存研究と比較して, 経路長合計, 計算時間のそれぞれにおいて向上していると考えられる.

参考文献

[1] 大北正昭(監修),T.コホネン(原著),徳高平蔵 堀尾恵一,大薮又茂,藤村喜久郎
自己組織化マップ 改訂版（2012）