

# 巡回セールスマン問題

1776002 青木裕哉

2017/11/20

## 1 課題 1 全探索

## 2 課題 2 改善法

配布されていた全探索のコードは  $O(n!)$  ほどの計算量だった。改善法は完全にランダムのため計算量は一定でないが、局所解に収束しやすいため、非常に少ない計算量になった。今回のプログラムでは、解の精度向上のため、100000 回試行して改善されなかったという条件を計算の終了とした。そのため、計算量の理想値である  $O(n^2)$  ではなく、最大で  $O(100000 + 2 \times n^2)$  程度の計算量となった。以下のプログラムでも同様の条件を計算の終了条件としている。

## 3 課題 3 構築法

計算量は必ず  $O(n \times (n - 1))$  となるが、局所解に陥りやすく、精度は損なわれる。具体的には以下の図の通りである。

citys	range	time
5	2.364416	0.000016000000000 sec
10	3.069126	0.057554000000000 sec
11	2.994373	0.676607000000000 sec
12	3.019338	7.819692000000000 sec
13	3.281921	99.894799000000001 sec

表 1 全探索による回答と計算時間

citys	true	improved
5	0.000016000000000 sec	0.018589000000000 sec
10	0.057554000000000 sec	0.020778000000000 sec
11	0.676607000000000 sec	0.027638000000000 sec
12	7.819692000000000 sec	0.031427000000000 sec
13	99.894799000000001 sec	0.039489000000000 sec

表 2 改善法と全探索における計算時間の比較

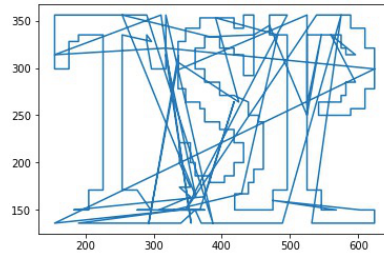


図 1 構築法による 225 都市の巡回セールスマン問題の解答

#### 4 課題 4 アニール法