LINGO求解

问题分析

此类问题属于TSP问题，TSP问题即巡回旅行商问题，一个商人旅行经过所有城市一次最后回到原点，问什么走法使走的路程最短。本题也是如此。接下来用Lingo编程实现。

1.利用01矩阵表示一次巡回旅行的方案。如下面矩阵代表一种方案。

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
\[
\[ \begin{bmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1 \\
1 & 0 & 0
\end{bmatrix} \]
\]
\end{document}

a12=1表示从城市1走到城市2。那么这个矩阵的路线为1–>2–>3–>1

同时在lingo限制中将变量设置为0-1变量并限制和为1便能达到效果

2. 观察这个矩阵的特点为每一行只有一个1，每一列只有一个1。但并不是这样的矩阵都是合理的，例如如下矩阵：

%FontSize=10.5
%TeXFontSize=10.5
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
\[
\[ \begin{bmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1 \\
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1 \\
0 & 1 & 0 
\end{bmatrix} \]
\]
\end{document}

这个矩阵的路线为：1–>2–>3–>1，2–>3>2。说明路线矩阵不能出现子圈。

所以仍然需要限制。

1.首先建立模型，构建关于距离的对称矩阵。

0 8 5 9 12 14 12 16 17 22

8 0 9 15 17 8 11 18 14 22

5 9 0 7 9 11 7 12 12 17

9 15 7 0 3 17 10 7 15 18

12 17 9 3 0 8 10 6 15 15

14 8 11 17 8 0 9 14 8 16

12 11 7 10 10 9 0 8 6 11

16 18 12 7 6 14 8 0 11 11

17 14 12 15 15 8 6 11 0 10

22 22 17 18 15 16 11 11 10 0

2.构建最小距离的目标函数，此时需要限制两个城市不能相遇。

3.建立约束函数。

所有变量都为整数变量。

每个点只有一条边出去

每个点只有一条边进去

除了起点与终点，其余点不能构成回路

4.进行求解得出全局最优解

Global optimal solution found.

Objective value: 73.00000

Objective bound: 73.00000

Infeasibilities: 0.000000

Extended solver steps: 16

Total solver iterations: 1613

Elapsed runtime seconds: 0.10

x(1,2)=1，x(2,6)=1，x(3,1)=1，x(4,3)=1，x(5,4)=1，x(6,7)=1，x(7,9)=1，x(8,5)=1，x(9,10)=1，x(10,8)=1

Model Class: MILP