算法实验五报告

旅行商问题

问题描述：

针对昆明LTE网络，选取部分基站，计算基站间的距离，在部分基站间引入边，得到

1. n=15个基站顶点组成的图，以图中基站顶点作为城市，去除7个位置相邻的基站：2,15; 14,1,4, 6,18
2. n=20个基站顶点组成的图，以图中基站顶点作为城市，去除2个位置相邻的基站：4，6
3. n=22的基站图
4. 回溯法

解向量n维，表示旅行商依次经过的城市，通过递归函数backtrack遍历排列数，依次搜索旅行商可能经过的路线，通过两个城市间有路径，以及当前花费小于已求出的最小花费进行剪枝。最后得出结果

1. 分支限界法

解向量n维，扩展内部节点，通过计算当前部分解可以得到的最小花费，与分支限界上界比较进行剪枝，并通过求出的解来更新上界，若符合条件将其加入队列，当队列中没有节点结束循环

1. 实验结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 问题 | 求解算法 | 最短回路 | 路径总长度  （单位：  m） | 搜索过的结点总数 | 程序运行时间  （单位：s） |
| 15个基站 | 回溯 | 20 9 7 16 3 13 12 21 10 8 19 11 22 5 17 | 5506.88 | 255112 | 0.045297 |
| 分支限界 | 20 17 5 22 11 19 8 10 21 12 13 3 16 7 9 | 5506.88 | 3025 | 0.067702 |
| 20个基站 | 回溯 | 20 9 7 16 3 13 2 15 12 14 21 10 1 8 18 19 11 22 5 17 | 6987.51 | 76206613 | 7.10864 |
| 分支限界 | 20 17 5 22 11 19 18 8 1 10 21 14 12 15 2 13 3 16 7 9 | 6987.51 | 15163 | 0.255324 |
| 22个基 | 回溯 | 20 9 7 16 3 13 2 15 12 14 21 10 1 4 6 18 8 19 11 22 5 17 | 7690.8 | 486674749 | 46.7224 |
| 分支限界 | 20 17 5 22 11 19 8 18 6 4 1 10 21 14 12 15 2 13 3 16 7 9 | 7690.8 | 6453 | 0.158245 |

1. 复杂度分析

回溯法：

最坏：时间O((n-1)!)

空间O(n)

分支限界法：

时间：O(2^n\*n^2)

空间：O((n-1)2^(n-2))

1. 改进思路

在分支限界法中，本程序采用先进先出的队列，如果采用优先级队列，边历的节点会减少许多。