Multi-compartment vehicle routing optimization based on a hybrid Genetic Algorithm

一.成果完成人及所在单位： 陈丽因，经济与管理学院 指导教师：潘福斌

二.成果简介：

本项目以连锁便利店的配送为研究对象，考虑到时变路网变化的情况，提出基于时间窗约束下的多舱车辆配送路径优化问题。模型的求解通过将遗传算法和大规模邻域搜索算法相结合，以遗传算法为主框架，通过贪心算法和随机生成方式生成高质量的初始种群；运用大规模邻域搜索算法的“破坏”和“修复”算子进行局部操作，然后引入模拟退火的思想，按照 Metropolis 准则以一定的概率接受新解，以跳出局部最优解，找到全局最优解。仿真实验以厦门某便利店配送为例，分析了时变速度对配送总成本的影响以及初始种群的生成方式对于初始解的影响。实验结果表明：（1）时变速度的变化有效影响总配送成本。（2）贪心算法和随机生成方式生成的初始种群得到的初始解在初始化路径和质量方面都优于传统的随机生成方式。

三. 主要研究内容及创新点：

针对连锁便利店的配送问题，提出构建时间窗约束下、考虑交通拥堵情况的多舱车辆路径优化模型，并采用混合遗传算法进行求解。具体研究内容如下：

1）**考虑交通拥堵情况对于配送总成本的影响。**现有研究 MCVRP 问题较少关注时变交通的变化，而在实际的配送中，道路的通行状况影响着车辆的行驶速度。以厦门为例，作为一个岛屿城市，配送中心在岛外，岛外向岛内配送即会遇到市内配送拥堵的情况，也会遇到跨桥配送拥堵的情况。而道路的通行状况是有规律的，上下班较为拥堵，即早晚为高峰期，其他时间较为顺畅。本文考虑不同时段的拥堵系数情况建立模型，通过时变速 度反应配送时间的长短，以时间来衡量运输成本。表 1 结果表明时变速度的变化有效影响总配送成本。

表 1 不同拥堵速度的结果对比

速度	车辆使用数	成本	固定成本	运输成本	货损成本	制冷成本
30	3	2452.6	900	849.2	118.5	584.9
20	3	2624	900	980.7	122.6	620.7
10	3	3018.4	900	1284.5	130.2	703.7

2）**混合遗传算法求解**。以遗传算法为主框架，通过贪心算法和随机生成方式生成高质量的初始种群，经历选择、交叉、变异后对生成的新的种群进行逆转；再次，运用大规模邻域搜索算法的“破坏”和“修复”算子进行局部操作，将子代个体和当前迭代的原始种群相结合形成新的种群；最后引入模拟退火的思想，按照 Metropolis 准则以一定的概率接受新解，以跳出局部最优解，找到全局最优解。实验结果表明改进初始种群的初始化方式得到的初始路线交叉较少，而随机生成初始种群的方式得到的初始路线交叉较多且混乱，得到的初始解的质量也比传统方法得到的初始解的质量要高。

四. 主要研究成果及应用情况

在 EI 会议发表论文篇。

联系人：陈丽因， 电 话：15159168377 Email:lyn241737@163.com