

采用嵌入时空距离的混合蚁群算法求解一类受限车辆路径问题

冯振辉^{1,2}, 肖人彬^{1,3}

¹华中科技大学人工智能与自动化学院, 中国武汉市, 430074

²华中科技大学人工智能研究院, 中国武汉市, 430074

³华中科技大学图像信息处理与智能控制教育部重点实验室, 中国武汉市, 430074

摘要: 本文研究了共享出行背景下一类受限车辆路径问题, 该问题以用户订单为核心, 每个订单具有预约时间限制以及起始点、目的地两个位置点转换, 是典型的具有时间、空间双重约束的扩展车辆路径问题。根据该问题特征, 我们建立了以运营成本最低和用户体验度最高为目标的路径规划模型。为更精确地求解模型, 根据用户的时间和空间属性定义了时空距离表示函数, 进而提出一种嵌入时空距离的混合蚁群算法。该算法可分为两个阶段, 首先通过时空聚类, 以用户之间时空距离为主要衡量指标对用户进行分类, 为问题求解提供启发式信息; 其次结合劳动分工策略和时空距离函数, 提出一种改进蚁群算法进行优化求解, 以得到最终调度路线。基于现有数据集和实际城市环境的仿真案例进行数值实验。与其他启发式算法相比, 该算法将基准实例中求得的最短路径长度降低2%–14%; 与其他现存路径规划算法相比, 该算法在测试实例上求得的综合成本更有竞争力。最后, 利用两个实际的城市环境仿真案例进一步验证了所提算法的有效性。

关键词: 受限车辆路径问题; 时空距离函数; 劳动分工策略; 蚁群算法

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200585>