

DOI: 10.13955/j.yzyj.2021.05.08.04

基于地图大数据的邮政业 多快件末端投递路径优化方法

王月春, 孙宁

(石家庄邮电职业技术学院, 河北 石家庄 050021)

摘 要: 在信息技术飞速发展的背景下, 如何利用地图交通大数据统筹规划末端配送, 满足多快件寄送的个性化需求成为邮政业的研究热点。文章综述了地图大数据、智能路径规划等研究成果, 提出了多快件末端投递路径规划的研究切入点, 基于百度 LBS 开放平台、Floyd 算法构建了智能路径优化系统。

关键词: 多快件; 地图大数据; LBS 平台; Floyd 算法; 路径优化

中图分类号: F61 **文献标识码:** A

随着互联网技术的飞速发展, 网购成为人们日常生活中的重要组成部分。2020 年, 受疫情影响, 我国快递全年业务量突破 830 亿件, 同比增长 30.8%。另一方面, 送货慢、耗油高、投递路线不合理成为物流行业面临的严峻问题。本文基于百度 LBS 开放平台, 利用 Floyd 算法求解最短路径问题, 构建一个面向多快件末端投递的路径优化系统, 减少邮车在途配送时间, 提高配送效率。

1 研究综述

1.1 地图大数据应用

地图大数据已被广泛应用于各行各业, 如智能城市、安全驾驶、交通管理等领域。张博航等 (2019) 将大数据技术应用于城市问题研究, 通过应用百度地图热力图大数据, 分析了合肥市中心城区的人口分布特征, 表明工作日和非工作日期间的人口分布具有差异性, 同时人口分布特征与工作状

态和公共设施配套是否完善具有高度相关性。牛强 (2019) 将高德地图大数据应用于消防设施服务评价研究, 基于高德地图大数据, 在消防绩效评价中实现了工作效率的提升和技术方法的创新。魏鑫等 (2017) 将高德地图大数据应用于司机行为分析研究, 发现男女司机驾驶比例、年龄、爱车类型、驾驶时间等不同方面的规律。程坤 (2019) 将高德地图大数据应用于安全高速公路分析研究, 实时监控高速公路车辆运行状况, 提高了高速公路通行的高效性和安全性。

1.2 智能路径规划研究

在快递运营的诸多成本中, 投递成本所占比例较大。由于多快件、多地点的投递路线尤为复杂, 因此路径规划至关重要, 直接影响投递效率和用户体验。宋汶轩 (2019) 针对现有配送路径规划模型只考虑室外配送、忽视室内配送导致配送延时的情况, 建立了适合室内外综合规划的路线推荐

基金项目: 石家庄邮电职业技术学院科研项目 (项目名称: 基于地图大数据的快件投递路径优化研究; 项目编号: YB2019092)。

作者简介: 王月春 (1973 ~), 男, 河北迁安人, 硕士, 高级工程师, 主要从事数据挖掘研究; 孙宁 (1990 ~), 男, 河北石家庄人, 硕士, 主要从事机器学习和数据挖掘研究。

收稿日期: 2021-05-06

本刊网址: zyyj.sjzpc.edu.cn

模型。张涛(2015)针对投递速率较低的问题,依据 Dijkstra 等算法和层次分析法,构建快递投递最优路径问题层次模型,综合评判出快递投递最优路径。宋文倩等(2019)利用蚁群算法,针对应急避难场所物品运输问题,基于百度地图 API,实现了一个应急避难场所救灾物资运输优化系统。赵文佳等(2016)针对乡村快递路径优化问题,建立数学算法模型,提高了快递网络末端配送效率。过丹婷等(2017)根据城市交通的差异性和快递路径的特殊性,设计出多层次蚁群算法,实现了快递配送中综合考虑成本和时间的路径选择方法。李玲玉等(2019)针对如何提高快递员的配送效率以及保障交通安全问题,结合旅行商问题(TSP)和 C-W 节约算法对快递配送路径进行了优化研究,缩短了78%的快递配送里程。张艳鑫等(2018)为降低成本、节约减排,基于节约里程法,对派件路径进行优化运算,提出了新的合理路线的选取方法。都雪静等(2018)基于遗传算法,提出了一种新的快递路径优化模型。

目前,快递物流行业没有一款量身定制的多点路径智能规划工具。但多省邮政分公司已对此进行了研究和应用。江苏省盐城市分公司设计了汽车邮路优化软件,将邮路各指标量化、并构建数学模型,利用生物学遗传算法优化邮路,求解该模型,并以电子地图展示优化结果,达到邮路优化的目的。广东省分公司设计了基于电子地图技术的快包辅助应用系统,利用电子地图技术辅助投递员规划配送线路,借助 PDA 应用实现全链路化信息轨迹跟踪闭环工作,为快包末端投递提供一站式系统支撑。江苏省分公司基于 LBS 技术、遗传算法和第三方地图,设计了江苏邮政投递员辅助作业系统,具有考核快递员、防止漏件的功能,提高了快件投递效率,有助于对快递员的精细化管理,提升邮政寄递业务的服务质量。

1.3 小结

邮车将多个快件从邮区中心运送到快递点,快递从业人员将多个快件从快递点寄送到客户手中,一般依靠自身的经验选择投递路线。一方面,主观经验在较大程度上不能解决现有快递行业面临的问题,无法确保路程最短、耗油最少、时间最省;另一方面,现有多数软件致力于两点之间的路径优

化,在多点路线推荐上具有局限性。本文基于百度 LBS 开放平台,利用 Floyd 算法构建基于地图大数据的邮政多快件末端投递路径优化系统。

2 相关技术

2.1 LBS 平台

LBS(基于位置的服务)技术,是指在用户使用设备终端的基础上,通过定位服务,将终端或用户所在位置上传到云端,进而向用户提供位置相关服务的技术。LBS 技术结合时间数据和空间数据,实时更新,将线下场景上传到线上平台,实现用户线上线下交互。

LBS 平台已经具有广泛的应用,如:在智慧安全校园中,利用 LBS 提供更精确、更具实效性的位置服务;在精准扶贫中,利用 LBS 平台实现精准施策、合理调度资源的功能;在公园治理中,利用 LBS 平台研究公园实际的使用强度,合理规划人流,提高公园使用的合理性。

2.2 Floyd 算法

Floyd 算法(弗洛伊德算法)是寻找加权图中最短路径的重要算法,核心思想是总是优先前往距离当前所在点最近的点,当所有地点都到达之后,得到总体路径的最优解,即为最短路径。

Floyd 算法易于理解,代码编写简单,可以很快计算出目标点之间的距离,核心代码如下。

```
For (k=1; k<=n; k++)  
    For (i=1; i<=n; i++)  
        For (j=1; j<=n; j++)  
            If (map[i][j] > map[i][k] + map[k][j])  
                map[i][j] = map[i][k] + map[k][j]
```

Floyd 算法在地图路径规划中有广泛的应用,如:在景区景点分布图中,利用 Floyd 算法,游客可以最短路径游览所有的目标景点;在交通网络最短路径规划中,利用 Floyd 算法,可找出目标地之间的最短路径,减少用时、提高效率;在埃博拉病毒疫区药物配送过程中,利用 Floyd 算法,求解最优的调配方案与各段的运输距离,最大限度提升运输速率,降低病毒对人体的损害。

3 设计思路

紧密结合快递末端投递需求,聚焦末端投递

痛点,设计多快件末端投递优化方法,在减少投递路径距离、单行道选择、减少路口红灯等待、遇路口右转选择等方面进行多种因素综合分析,结合深度学习算法,优化末端投递路径。

快递员在投递邮件时,需要同时配送多个快件到不同地点,系统通过深度学习技术,以路程最短为基本点推荐合适的路径。目标地点的数据主要涉及起点和终点的位置信息,如经纬度坐标。如果目标地点具有不完善、模糊性等特征时,系统设计了模糊地点匹配功能,基于百度 LBS 开放平台提供的 API 接口,分别计算每两个目标地点之间的路径距离。

在算法设计方面,基于经典的 Floyd 算法,整合地图数据,结合 5G 实时路况数据分析,生成推荐路径。在快递员投递过程中,根据实时路况进行调整,最大限度减少行使路程、等待时间和燃油消耗等。

4 系统实现

本系统在处理器 intel(R) Core(TM) i5-8250u cpu @1.6GHz 1.8GHz、内存 8G 的电脑上进行开发设计,开发平台为 Android studio。

系统主要实现了基于多地点之间的路径推荐功能(如图1所示),用户可点击添加地点,实现多地点输入,系统根据 Floyd 算法给出路径最短的推荐路线,促进快递从业人员更快地投递邮件,节约时间,提高工作效率,提升客户满意度。

为最大限度方便用户使用,实现精准路线推荐,系统添加了模糊地点识别功能,用户添加大概地点之后,页面下方会弹出可能的需求点,用户直接点击即可(如图2所示)。此外,用户还可勾选是否首尾相连,即用户将各个快件送往目的地后再回到出发点,该功能主要根据邮政从业人员的实际工作场景设计。该系统适用于面包车、卡车等机动车和三轮车等非机动车,用户根据实际情况勾选即可。

为了满足用户的其他工作需求,系统还设计了诸多辅助功能,如“首页”“周边”“我的”等模块。其中,“首页”模块实现自身定位、两地点路线推荐等功能;“周边”模块放置加油站、厕所、停车场等场所的位置信息,满足用户工作需求,需



图1 多地点输入界面 图2 模糊地点选取界面

要时点击即可查看;“我的”模块放置用户的基本信息,如姓名、工号、投递快件数量、投递里程等信息。本系统的设计思路具有一定的基础,已在飞象速配 App 中初步应用,并取得了较好效果。同时,本系统应用后,能够提升速递物流行业多快件的配送效率,完善用户体验,促进物流行业的提质增效和智慧物流建设。

5 效果分析

基于前述路径算法和核心技术,项目组与第三方企业合作开发了飞象速配 App 并投入应用,项目面向物流行业,在货主和货运司机之间搭建了配送平台,提供了车辆配载精准匹配、最优路线推荐、拼车配送等丰富功能,有效解决了货车空载、绕路、耗时等问题,达到了减少路程、节能降耗、提高效率的目的。

飞象速配 App 已在各大应用市场上线,累计下载 4 000 余次,平台入驻司机 600 多人,车辆 600 多台,合计配送里程达 150 万公里,较传统配送路径条件下节约配送资金 30%。

6 下一步研究重点

在实现邮政业末端配送路径选择基本功能的基础上,结合 5G 网络覆盖,获取前方道路拥堵、事故、左转排队等实时数据,及时预判路况,调整当前路径,减少排队等待时间,降低能耗,减少碳排放和环境影响,积极助力绿色邮政建设。

通过系统收集行车路径数据,分析统计司机倒车、路口掉头等驾驶行为习惯,以及车速、停车次数、频繁刹车、路线抖动、每公里油耗等行驶数据,分析司机的驾驶行为,为司机提供驾驶指导建议和意见。

7 结语

系统针对邮政业多快件末端配送问题,基于 Floyd 算法和百度 LBS 平台,设计基于地图大数据的邮政多快件末端投递路径优化方法,优化投递过程中多个地点之间的路径,高效地投递快件,促进传统寄递业转型升级。未来可利用粒子群优化算法、遗传算法等对系统加以改进,提高推荐路径准确度和配送效率。

参 考 文 献

- [1] 张博航,刘盈嵩.基于百度地图大数据的城市人口特征分析[J].中国科技信息,2019(2)
- [2] 牛强.基于多时相地图大数据的消防服务绩效评价——以武汉老城武昌区为例[C].活力城乡 美好人居——2019中国城市规划年会论文集(01城市安全与防灾规划).北京:中国建筑工业出版社,2019
- [3] 魏鑫,赵迎宾,金浩然,等.基于高德地图大数据的司机行为分析[J].通讯世界,2017(8)
- [4] 程坤.基于高德地图大数据的高效与安全高速公路平台建设研究[C].第十四届中国智能交通年会论文集(2).北京:电子工业出版社,2019
- [5] 宋汶轩.城市快递配送车辆路径规划研究[D].北京:北京邮电大学,2019
- [6] 张涛.快递智能投递最优路径问题研究[D].成都:成都理工大学,2015
- [7] 宋文倩,阳乔欣,郭子祎,等.基于百度地图的应急避难场所物品运输路径优化[J].物流工程与管理,2019(2)
- [8] 赵文佳,董会和,孙理政,等.对乡村快递配送路径优化的思考与模型构建[J].物流技术,2016(1)
- [9] 过丹婷,卢少军,刘守印,等.基于多层次蚁群算法的快递路径优化[J].信息技术,2017(6)
- [10] 李玲玉,张昆.快递配送路径的优化研究与软件设计[J].计算机工程与科学,2019(8)
- [11] 张艳鑫,朱长玲.浅析快递派送的路径优化问

葡萄牙邮政利用 AI 技术 提升客户体验

近日,葡萄牙邮政引进客户体验管理平台 Sprinklr 的人工智能技术,为客户提供数字化体验,提高团队协作水平和生产效率。

葡萄牙邮政成立于 1520 年,有着数百年的悠久历史,在服务现代客户方面积极重塑自我、不断改善服务。新冠肺炎疫情期间,为寻求改进数字服务的战略方法,葡萄牙邮政向 Sprinklr 寻求支持,并将 Sprinklr 的现代销售与契约、现代研究和现代关怀技术应用于以下方面。

改进数字化客户服务: Sprinklr 的人工智能技术将帮助葡萄牙邮政将电子邮件和电话迁移到高效的现代化渠道,并根据客户偏好为客户提供更快捷的服务。

实现统一、高效的沟通:利用 Sprinklr 平台的社交、倾听和客户关怀服务,葡萄牙邮政可以在完整的客户视图下更有效地与客户沟通。

提高员工生产力:葡萄牙邮政的数字化、客户服务、人力资源和销售团队可以在 Sprinklr 平台高效协作,通过交流思想、分享经验和见解,不断提高生产力。

葡萄牙邮政数字化、转型和创新主管表示:“500 多年来,公司一直在不断创新。从利用现代化渠道满足客户需求,到改善数字化和移动体验, Sprinklr 帮助公司将客户体验提升到一个新水平。公司很高兴与 Sprinklr 合作,将数字化体验、协作和先进的人工智能技术纳入公司战略重点。”

(杨永阁 译)

题——以烟台开发区顺丰速运秦淮河路营业点为例[J].商场现代化,2018(22)

[12] 都雪静,孙菲菲,王云浩.小件快递配送路径优化研究[J].物流技术,2018(4)