



浙江工业大学

本科毕业设计论文

文献综述

题目：交通大数据网站的
设计与开发

作者姓名 朱鑫栋

指导教师 李永强

专业班级 电气 1401 班

学 院 信息工程学院

提交日期 2018 年 3 月 22 日

交通大数据网站的设计与开发

摘要： 现代城市交通系统愈发庞大和复杂，由此也带来了诸如拥堵、安全、污染等一系列问题。现代化的智能交通系统可以以大数据为根基，不断分析大量的用户、设备数据，从中找寻规律，提升系统服务的准确性和可靠性。长远来看，智能交通系统能够有效的解决大型城市的拥堵问题。而交通数据的可视化则能够以最直观的方式展现交通数据，并且能够有效发掘潜在的隐藏信息。本文主要对目前直接范围内的交通大数据系统应用进行综述，主要包括了国内外交通大数据系统的研究和发展状况、数据可视化在智慧交通系统中的应用、交通大数据网站的设计与开发现状等方面。

关键词： 大数据、智慧交通、数据可视化

1 引言

随着我国经济的高速发展，汽车持有量的不断增多，人们日常出行的利益频繁，由此引发的交通事故、交通拥堵等都对城市道路交通造成很大负担。交通系统所产生的监控信息、设备信息也爆发式增长。面对如此庞大、复杂的数据，如何高效的进行分析并对其加以利用，成为了城市交通亟待解决的难题。近些年来，“大数据”越来越多的被人们提及。大数据是不同于传统数据分析技术的现代化技术，依托于海量数据。一言以蔽之，快速地从海量的、复杂的数据中，获得有应用价值的信息就是大数据技术。^{[1][2]}

传统交通系统如果辅以大数据技术，就能够推进交通数据采集、分析、管理利用等方面的巨大进步，尤其是当数据可视化技术与智慧交通系统结合，用户可以很清晰的看到对应的分析结果，并且大幅提升了交互体验。

大数据网站不同于传统的企业网站，由于其数据的庞大和复杂，需要采用专门的架构。传统的交通网站的解决方案，大多是 B/S（浏览器/服务端）架构的，数据库往往也都以传统的 MySQL 等关系型数据库为主。在单一模式下，这种架构的网站难以处理应付交通系统每天产生的海量数据。考虑到这些原因，现代大数据交通网站都采用了大量新技术。数据库方面，不再单一的使用传统的关系型数据库，MongoDB 等 NoSQL 技术正在被广泛使用，与传统关系型数据库相比，

非关系型数据库更加灵活高效,适用的业务场景更加广泛,而且可非常方便的实现水平扩展和路由,可以实现弹性扩容。与此同时,就算是集群的数据库,也难以应付海量并发的场景,因此,采用缓存技术也成为越来越多大数据网站的选择。以 Redis 为代表的缓存方案近年来高速发展,Redis 具有数据结构丰富、低延时、高吞吐、纯内存等特点,非常适合大数据网站的业务场景。这些新技术的发展与应用,将会把交通大数据网站的发展提升到更高的层次。

但不可避免的,当前大数据的发展仍然存在诸多问题,其中以安全和隐私问题为代表。以物联网为代表的新一代技术的飞速发展,使得用户的隐私数据愈发容易暴露。交通大数据在产生,传播,存储等方面都面临着安全风险,由于数据量庞大,隐私问题处理起来较为棘手。目前来说存在以下问题:^[3]

- 1) 用户位置信息的隐私数据暴露严重
- 2) 企业和团队使用过程中的安全问题
- 3) 缺乏相关的法律法规保障

2 国内外的发展现状

日本从 1990 年开始交通信息服务系统(VICS, Vehicle Information and Communication System)的研究和建设,已覆盖东京等大城市及主要高速公路。自 2002 年 VICS 中心可通过手机终端、掌上电脑、个人电脑、车载终端和电视接收器等多种途径提供交通拥堵、交通事故、道路施工、广域最优路径建议、天气状况及停车场信息等多样化的信息服务。^[4]新加坡则拥有出行者信息服务系统,能够为用户提供准确实时的地铁、公交等服务信息。除了车辆的发车时间和预计通勤时间,用户还可查询到任意两地间的最少周转、最低票价或最快抵达的推荐交通路线和相应票价信息。

我国的交通信息服务系统建设以北京、上海为典型代表。

2006 年,北京市交通委组织实施交通部公众出行信息服务系统示范工程建设,开通北京公众出行网(www.bjjt.cn),在整合交通行业信息资源的基础上,为公交乘客和自驾车出行者提供实时、动态和综合性的交通信息服务。2007 年,在示范工程基础上开展北京市公众交通信息服务系统一期工程建设,为 2008 年奥运会提供公众交通信息服务奠定基础。^[5]

2006 年,上海率先建设市级交通综合信息平台,全面、实时整合和处理全

市道路交通、公共交通、对外交通领域车流、客流、交通设施等基础信息资源。在此基础上,为保障 2010 年世博交通高效有序运行,建设和完善世博交通决策支持信息服务系统、世博交通网、世博交通指南、电台电视台、世博交通信息咨询热线、路侧可变信息标志、手机与车载导航、自助查询触摸屏等多种信息服务方式。为世博交通管理者、决策者及广大公众提供全面、实时、准确的世博交通信息服务,对世博交通安全保障起到关键性作用。^[6]

以上都是早期的国内外各国对于智慧交通的先行探索。而近年来,随着数据可视化技术的不断发展,交通数据的呈现方式越发直观,用户交互体验也提升到更高的档次,这离不开交通数据可视化。

交通大数据可视化系统,采用视觉通道来表示数据集,将各种类型的数据转换为适当的可视化表示,以便高效地完成数据理解和分析。数据可视化的优势在于将人的能力融入直观的可视化界面,从而将机器智能与人类智能相结合。

可视化和可视化分析对于高效率的数据驱动型 ITS 非常重要。具体来说,交通数据可视化可以帮助理解移动物体(车辆)的行为以及发现交通,社会,地理空间乃至经济模式。可视化系统使用户能够从不同的角度研究轨迹,包括空间、时间和多维视角。

交通数据采集、采集和处理在智能交通系统研究中得到了广泛的研究。可以通过 VisSim 和 Paramics 等现有软件进行仿真获得微流量数据。近年来,为了捕获车辆数据,已经开发了激光扫描仪和摄像方法,可以检测和跟踪移动对象,估计其状态参数,包括每个时间点的位置、速度和方向, GPS 和手机跟踪方法的出现也使得这些特性更加容易获得。国内许多地区都开始了交通数据可视化的研究。大多数交通数据是汽车,飞机和行人的移动记录,因此这种技术可以直观地显示某个时间点上物体的位置。通过使用动画技术,可以直观地观察物体的轨迹。大数据在交通管理方面的应用也逐渐得到重视。

目前手机大数据在交通规划中的使用比较受到关注,大量数据给交通数据分析领域带来了诸多机遇和挑战。交通数据可视化在解决大规模,多模式和非结构化数据所带来的问题方面发挥了关键作用。在 ITS 的背景下,可视化分析可以完成各种任务,如路线规划,交通堵塞检测,事故监测和流量模式识别。但是,大多数现有的流量可视化和可视化分析系统都使用离线数据。使用在线和流式数据设计和实施系统可能是一个潜在的研究方向。^[7]

对于大数据方面采用的技术，目前国内外主流都是以 Hadoop、Spark 等框架为基础构建的。众多公司也都设有大数据方面的岗位，专门用来采集、分析数据，可见国内外大环境对于大数据的重视。例如上海市城乡建设和交通发展研究院，根据课题示范要求，开发了基于 Hadoop 和 Spark 分布式内存的交通大数据应用平台，实现了对结构化、半结构化、非结构化等复杂数据的集成管理与应用。该平台的内存容量达到 1.5TB，硬盘容量超过 100TB，能够支持 30TB 以上量级的大数据计算。^[8]

总体看来，交通大数据的发展应用都已经初见成效，体现在交通管理优化、用户的智能化服务、应急响应等多个方面。例如 Incident Cluster Explorer (ICE) 是研究运输事件数据集的应用程序。地理空间可视化（地图），柱状图，二维图和 PCP 集成在应用程序中。事件在地图上以两种模式显示：使用彩色点的图标模式和描绘密度分布的热图模式。T-Watcher 是一个交互式可视化分析系统，用于监控和分析大城市的复杂交通情况。监控任务在三个视图中完成：区域视图，道路视图和车辆视图。每个视图对应于特别设计的指纹，允许用户完成专门的任务。^{[9][10]}

而对于大数据带来的问题，国内外亦有大量的相关研究。交通大数据具有“6V”特征，即：“Value”特征，蕴含了众多的信息，因此会产生安全隐私问题；“Veracity”特征，由此带来了去伪存真等一系列数据冗余问题；“Volume”、“Velocity”、“Visualization”特征则要求网络通信需要快速、低延迟、大带宽；“Velocity”特征要求智慧交通系统具备较高的计算性能。“Volume”特征也给数据存储带来了巨大的压力，由于每天都会产生海量的新数据，目前存储技术的发展远远赶不上数据的增长速度，大量的存储服务器提高了智慧交通系统的运行维护成本。这些都是国内外大数据发展过程中遇到的问题。^{[11][12][13]}

3 未来展望

交通大数据的发展和研究，离不开大数据的支持，因此，不应该局限在一个地区或者一个城市，而是要从更高的视角来理解，结合全国乃至全世界的相关研究，促进沟通与交流。目前交通大数据存在的不足有：

- 1) 交通大数据的分析过于局限，未能将交通系统的优化与城市规划等方面关联起来。

- 2) 交通大数据的信息来源非常多元化,这是优点也是缺点,优点在于能够通过各种渠道得到丰富的信息。缺点则在于各种渠道来源的信息非常零散杂乱,碎片化问题严重,缺乏有效的数据统一接口。
- 3) 数据的安全和隐私问题愈发严重,亟待解决,也缺乏相关法律法规的保障。

即便如此,纵观未来,大数据的发展依旧是光明的。

交通大数据的应用方向,应该与交通信息服务和产业化、智慧城市建设密切相关。^{[14][15]}只有这样,才能充分彰显和发挥交通大数据真正的活力。大数据平台应该把开放、合作作为基本原则,同时面向个人、企业用户和政府等各个层面,提供具有大众服务性质的或具有未来增益价值的数据和应用服务的新模式,同时引入更多渠道的资本,以高度的产业化来支撑交通大数据平台的二次开发和发展。^[16]

4 总结

经过数十年的发展,我国的智慧交通系统的研究已经走在了世界前列,为改善和提升城市交通的服务水平发挥了巨大作用。但与此同时,我国居民汽车保有量也巨幅提升,城市交通状况依旧不容乐观,而大数据给交通数据分析领域带来了诸多机遇和挑战。交通数据可视化在解决大规模,多模式和非结构化数据所带来的问题方面可以发挥关键作用。大数据与智能交通系统的结合创造了低成本、智能化、便捷安全的智能交通系统,对民众出行、交通管理有着重大的意义。^[17]

参考文献

- [1] 陆化普,孙智源,屈闻聪.大数据及其在城市智能交通系统中的应用综述[J].交通运输系统工程与信息,2015,15(05):45-52.
- [2] 苏刚,王坚,凌卫青.基于大数据的智能交通分析系统的设计与实现[J].电脑知识与技术,2015,11(36):44-46.
- [3] 卢彪,李悦,张万礼.基于大数据技术的智能交通数据分析平台系统的研究与设计[J].湖北科技学院学报,2016,36(05):6-9.
- [4] 舒采焘, 张孜 . 新型城市化背景下的先进交通信息服务体系构建 [J]. 交通科技与经济, 2016, 18 (5): 21-25.
- [5] 关积珍 . 对北京奥运公共交通信息服务的探讨 [J]. 交通运输系统工程与信息, 2008, 8 (6): 61-66.
- [6] 朱昊, 王磊, 张会娜 . 世博交通决策支持信息服务系统研究 [J]. 城市交通, 2010, 8 (5): 84-88
- [7] 于硕, 李泽宇 . 交通大数据及应用技术研究 [J]. 中国高新技术企业, 2017(04):90-91.
- [8] 顾承华, 张扬, 翟希 . 交通大数据关键技术研究 [J]. 交通与运输(学术版), 2015(02):49-53.
- [9] 王庆纲.基于大数据的智慧枢纽交通信息服务系统框架研究[J].中国市政工程, 2017(06):94-97+116-117.
- [10] 韩海航, 柴琳 . 浙江省智慧交通建设与发展研究 [J]. 运输经理世界, 2013(11):82-84.
- [11] 武文中 . 应用大数据开展智慧交通的实现路径探究 [J]. 科技资讯, 2017, 15(19):2-3.
- [12] 石雨峰.智慧交通:城市交通下一个创新风口[J].商学院, 2017(12):36-37.
- [13] Chen W, Guo F, Wang F Y. A Survey of Traffic Data Visualization[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2015, 16(6):2970-2984.
- [14] Guo H, Wang Z, Yu B, et al. TripVista: Triple Perspective Visual Trajectory Analytics and its application on microscopic traffic data at a road intersection[C]// IEEE Pacific Visualization Symposium. IEEE Computer Society, 2011:163-170.

- [15]G. Cameron, B. J. N. Wylie, and D. McArthur. Paramics—moving vehicles on the connection machine. In *Supercomputing '94*, pages 291–300, 1994.
- [16]H. Chen, X. Zhang, and G. Liu. Simulation and visualization of empirical traffic models using vissim. In *Proceedings of IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control 2007*, pages 879–882, 2007.
- [17]陈阳.大数据在智能交通系统中的应用研究[J].信息通信,2016(07):142-143.