

# 交通大数据的特征及价值

张 昕<sup>1</sup>, 曾 鹏<sup>2</sup>, 张 瑞<sup>3</sup>, 张 帆<sup>3</sup>

(1. 深圳市易行网交通科技有限公司, 广东 深圳 518040; 2. 宝建投智能科技有限公司, 广东 深圳 518100;  
3. 中国科学院深圳先进技术研究院, 广东 深圳 518055)

**摘 要:**当前, 城市交通正面临着安全、堵塞、环境污染三大难题。随着云计算、物联网、移动互联网、大数据等新兴技术的发展, 城市交通进入智能化阶段。而智能化实现需要利用各种技术获取有价值的数据资源, 提供决策依据。交通大数据为交通决策与服务带来了新的解决思路和方法。

**关键词:**交通大数据; 智能交通; 数据挖掘; 交通预测; 数据可视化

**DOI:**10.11907/rjdk.1511168

**中图分类号:**TP399

**文献标识码:**A

**文章编号:**1672-7800(2016)003-0130-03

## 1 交通大数据的基本特征

交通大数据是大数据的一种, 它具备一般大数据的“4V”(Volume、Variety、Value、Velocity)特点<sup>[1]</sup>。

(1) 规模大。交通系统是一个复杂的系统, 涉及人、车、线路、环境等, 数据量巨大。比如手机数据、车辆的北斗/GPS数据、道路的流量数据和天气状况数据等。

(2) 种类多。交通大数据包括物理空间的数据, 比如车辆移动的北斗/GPS位置数据、车辆状态数据、摄像头视频数据、天气数据以及路网数据等; 也包括与人类社会息息相关的移动数据, 比如手机基站数据、交通智能卡数据等; 还可以包括网络空间数据, 比如论坛、新闻、微博及微信等众包数据。

(3) 价值密度低。数据总量虽然很大, 但对于具体应用而言, 挖掘有用的数据有可能像大海捞针一般。比如为分析交通事故, 可能只有与事故相关的天气、车辆、人员及视频数据才是有用的, 而其它不相关的大量数据需要被过滤掉。

(4) 速度快。交通数据具有强实时性特征。无论是交通基础设施、交通运行状态还是交通服务对象和交通运输工具, 每时每刻都在涌现大量的数据, 同时也需要快速处理、分析和挖掘, 并给出反馈。例如交通实时动态路况,

一方面大量的视频数据、北斗/GPS位置数据、地感线圈数据等不断涌现, 亟待实时处理计算; 另一方面还需要根据历史数据, 对将要发生的情况进行实时预测, 并反馈给出行者。

此外, 交通大数据是城市大数据的重要组成部分。城市大数据是在城市管理、生活、建设、发展过程中, 由信息空间、物理世界和人类社会“三元空间”所产生的多源、多模态、异构海量数据, 蕴涵着丰富的知识和价值。它显然不同于大数据中较常被提及的网络大数据、金融大数据以及科学大数据。因此, 交通大数据还具有时空移动性(时空变化并蕴涵规律)、社会关联性(三元空间分布但彼此关联)、人的参与性(来源于人且服务于人)等特点。

(1) 时空移动性。任何交通事件都具有地域和时域特征。为了全面深入理解交通大数据, 需要从时间和空间两个维度分析其动态演化特性。

(2) 多维结构特征。如一段公路上, 既有交通流量属性, 也有路面介质信息, 还有路基结构等。

(3) 社会关联性。人类社会大量的移动轨迹同时存在于信息空间和物理世界, 使得信息空间、物理世界和人类社会三元空间之间有机连接与互动, 体现在城市发展上即动态信息、个体流动规律以及人群生活与城市交通发展的深层交互上。

**作者简介:**张昕(1977—), 男, 湖南邵阳人, 博士, 深圳市易行网交通科技有限公司董事长、高级工程师, 研究方向为智能交通系统、交通大数据分析; 曾鹏(1986—), 男, 湖北云梦人, 宝建投智能科技有限公司副总经理, 研究方向为智慧城市; 张瑞(1980—), 男, 湖北武汉人, 博士后, 中国科学院深圳先进技术研究院研究员, 研究方向为大数据分析和数据挖掘技术; 张帆(1979—), 男, 湖北武汉人, 博士, 中国科学院深圳先进技术研究院副研究员、硕士生导师, 研究方向为大数据分析与挖掘、交通大数据应用。

2 交通大数据对智能交通的作用

随着信息通讯技术的发展,交通运输从数据贫乏转向数据丰富,交通管理正在从“经验治理”转向“科学治理”,而交通规划也从单纯的经验建模、人为分析向数据驱动与人机智慧迭代的新型模式发展。

同样,智能交通需要实现以“数据驱动”响应业务,让智能交通工作者只需要从交通出行的根本出发,以科技手段引导人们出行的全面改变和进步,最终通过这种改变促使业务管理发生改变,实现以信息化、智能化引领综合交通运输发展,如图 1 所示。

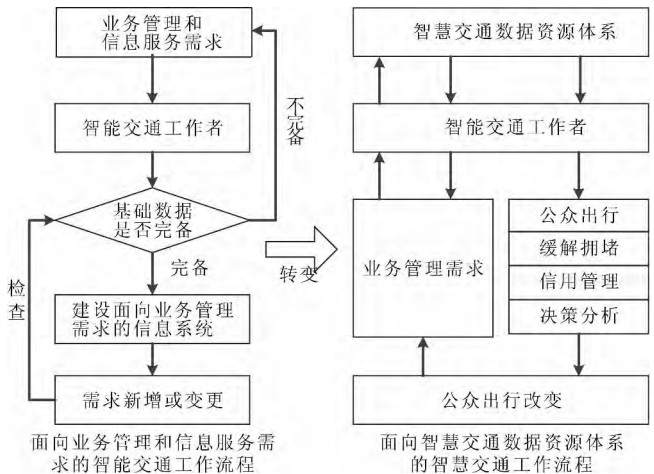


图 1 数据资源驱动工作方式的转变

智能交通架构如图 2 所示,数据贯穿在整个智能交通的感知、处理、应用等各个环节。可见,大数据处理和运用对智能交通将起到决定性作用。具体如下:



图 2 智能交通架构

(1)了解真实需求,认识问题本质。在大数据技术之前,为了获得用户需求,需要人工获取一定样本的调查问卷,根据数据抽样方法分析需求。这就如同盲人摸象,很难全面掌握真实的需求。另外,对于用户需求和交通难题的认识,很多时候需要对多维数据进行全面分析,单一维

度的采样数据难以精确、及时反映需求变化。大数据的出现,可以掌握不同时间、空间,不同用户的需求,既能满足整体需求,也能提供某些特征用户的需求定制化。例如,通过积累公共交通工具数据、乘客手机位置数据、城市智能卡数据等,可以估算出各个区域之间不同时间段的客流情况和出行方式(模拟示意图如图 3 所示),通过客流特征分析,可优化配置公共交通的运营模式和规划方法,提出新的交通服务应用。

(2)提供数据处理、挖掘的方法及手段。如何在大数据背景下处理海量时空数据,并且从中挖掘出对交通出行、城市规划有益的知识信息,从而提供多种基于时空信息的服务是智能交通发展的重点研究领域。现今已经广泛应用于互联网的大数据架构也可以移植应用到智能交通中<sup>[2]</sup>(如图 4 所示),但各环节中的具体处理策略、算法设计和性能优化需要根据交通应用来量身实施。

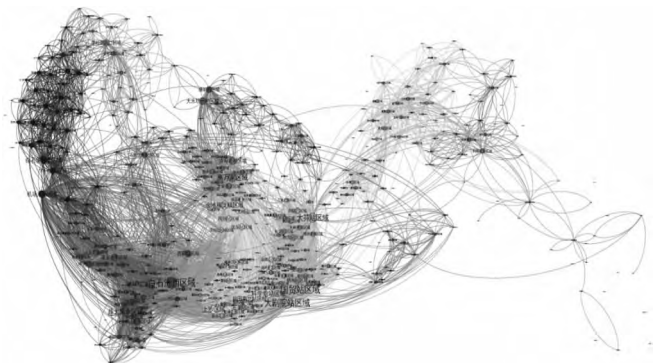


图 3 深圳各区域日客流

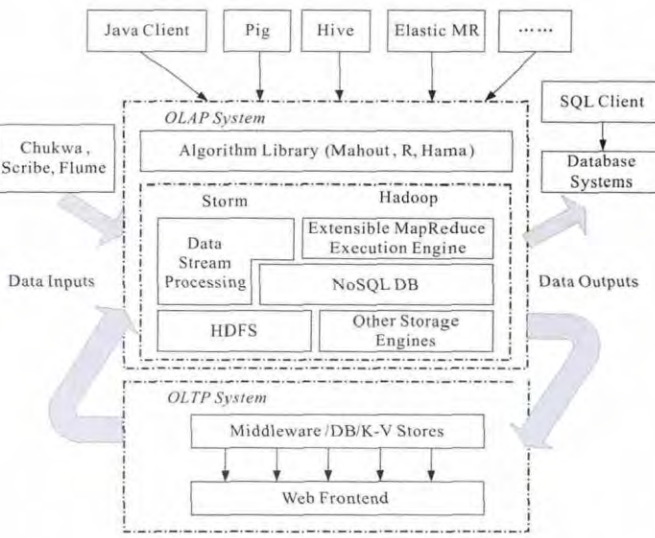


图 4 大数据处理架构

(3)提供预测及辅助决策。交通大数据分析可为交通管理、决策、规划和运营、服务以及主动安全防范提供更加有效的支持。通过对客流特征的分析,可以优化交通规划,并且随着需求的变化而适时调整。例如公交车站台及线路设置、物流仓储设置、地铁区间车调度等。通过大数

据分析,能够准确预知实时动态的交通路况,从而引导有效避开拥堵;通过历史数据,推测不同天气状况、不同路段、不同时段交通事故发生的概率,进而对通行车辆进行预警。大数据技术为解决交通难题提供了有效的智能化途径。

(4)快速反馈与迭代,实现闭环控制。通过实时的数据分析,结合历史经验,提升交通控制智能化水平。例如,通过实时获取道路运行状态、车流信息以及历史状况,有效控制交通信号灯,提高道路通行率,避免出行者的时间浪费,缓解交通拥堵。

(5)提供创新应用与服务。大数据的魅力在于跨界互联,将原本看似不相关的数据关联起来产生新的运营模式和应用价值。交通大数据的处理分析,在有效提升智能交通的同时,也可以为公共安全、车联网应用、社会管理、土地利用、广告营销、电商交通等提供新的管理理念、模式和手段。

### 3 交通大数据处理技术主要研究方向

如何处理多源、异构的交通大数据,并将它们从简单的存储、处理向产生知识和决策依据转变是大数据技术研究的重点。目前,主要的研究方向如下:

(1)时空信息的数据质量评估体系。数据具有不确定性,来自不同传感源的数据质量良莠不齐,需要构建数据质量评估模型,对数据进行选择和清洗。为评估数据质量,需要针对物理信息系统中的传感器数据,定义稳定性和敏感度,优化选择数据。交通数据中最常见的数据质量问题包括 GPS 数据漂移、数据冗余、数据延迟、数据缺失以及多种数据或语义不一致等。

(2)交通大数据的存储、计算、挖掘与可视化技术。实现交通大数据的实时处理和并行计算;支持海量时空数据的可伸缩存储与高速多维查询;根据城市大数据的特性,

提出计算与存储紧密耦合的计算模型,提供交通大数据实时处理及挖掘服务;MapReduce、流式计算、图计算等并行计算模式的支撑技术;实现对动态、多源、多尺度时空数据的可视化展现。

(3)基于数据驱动的智能控制技术。根据数据驱动的实时交通信息,运用闭环反馈等控制理论实现车流、客流和道路状态的全时空管控,提高交通管控的自学习、自适应、自决策及自愈合功能,实现城市交通的精细化管理、调度和优化。

### 4 结语

众包与社交模式、移动互联网、无人智能驾驶技术,以及不同行业和领域的跨域互联应用,都将使得交通大数据越来越丰富,充分利用交通大数据将迸发出更多创新的智能交通应用和服务。未来大数据技术将不断渗透到智能交通建设各个层面,智能交通也将成为大数据技术落地的重要应用领域之一。

参考文献:

- [1] 维克托·迈尔-舍恩伯格,肯尼思·库克耶.大数据时代[M].盛杨燕,周涛,译.杭州:浙江人民出版社,2013.
- [2] H HERODOTOU, H LIM, G LUO, et al. A Self-tuning system for big data analytics[J]. In CIDR, 2011(12):261-272.
- [3] 曾雷. 大数据研究综述[J]. 软件导刊, 2015, 14(8):1-2.
- [4] 施利萍, 张应辉, 罗阿玲, 等. 大数据产业及其发展机遇[J]. 软件导刊, 2015, 14(7):5-7.
- [5] 曾雷. 大数据研究综述[J]. 软件导刊, 2015, 14(8):1-2.
- [6] 孙章, 顾保南. 交通大数据来自何方, 如何利用[J]. 城市轨道交通研究, 2014, 17(11):10004-10004.
- [7] 何承, 朱扬勇. 城市交通大数据[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2015.

(责任编辑:陈福时)

## Characteristics and Value of traffic Big Data

**Abstract:** At present, the city is facing three major problems about traffic safety, congestion and environmental pollution. With the development of cloud computing, Internet of Things, mobile Internet, big data and other emerging technologies, urban traffic enters the intelligent stage. The implementation of intelligence requires using technologies to obtain valuable data resources, to provide basis for decision making. Traffic big data brings new ideas and methods to traffic services and decision.

**Key Words:** Big Data Traffic; Intelligent Transportation; Data Mining; Prediction; Visualization