

基于大数据构建的智能交通系统框架及应用

□ 郭翔利 (河北农业大学渤海校区, 河北 沧州 061100)

【摘要】随着国家经济的飞速发展,城市道路上的汽车数量不断增多,导致交通状况日益复杂,而科技的不断进步,也使大数据的技术不断发展,所以基于大数据所构建的智能交通系统能够有效解决城市道路交通拥堵、处理分析交通事故等问题。本文将首先介绍大数据和智能交通系统的基本概念,并叙述结合大数据技术的智能交通系统的优势和特点,接下来介绍智能交通系统的框架体系结构,讲述框架当中每一层次的功能及其作用,最后讲述在大数据背景下智能交通系统的应用。

【关键词】大数据;智能交通系统;框架;应用

近些年我国经济迅猛发展,汽车的数量急速增加,这导致了城市交通道路更加的复杂,而其中主要问题是交通拥堵和交通事故,这些问题几乎每天都会在大城市中发生。复杂的交通网络图、飞驰的汽车、拥挤的人群这些都会产生大量的难以统计的数据,而通过基于大数据技术构建的智能交通系统能够很好的收集数据、处理数据,解决城市中的交通拥堵问题,缓解交通压力,减少交通事故的发生率,提高车辆通行效率。

一、大数据和智能交通系统的介绍

1、大数据的基本概述

随着科技不断地发展进步,人类开启了大数据的时代。大数据就是指海量的资料,它无法被常规的工具或软件进行提取、处理。大数据具有数据规模大、数据种类多、数值价值密度较低等特点。而随着社会不断发展,大数据正在成为信息产业发展的核心技术。而交通系统会产生海量的数据,将大数据技术与交通相结合会产生异曲同工之妙,能够及时的提取和处理大量的交通数据,进而快速的解决交通拥堵问题,减少交通事故发生的频率。

2、智能交通系统的介绍

智能交通系统简称为ITS,它是和先进的科学技术相结合运用到整个交通管理体系当中,能够全方位范围较大的实时控制、管理交通的一种智能系统。它的应用范围非常广阔,城市道路的交通管理系统、高速公路的收费系统、车站、机场的交通管理等都需要智能交通系统的参与。它可以记录通行车辆的车速、汽车牌号等车的特点来判断是否超速或者其他的交通违规现象;当有交通事故发生时,能够准确记录现场信息;这些搜集的信息都可以上交给交通部门,能够协助交通部门更好

的维持交通秩序,减少交通事故的发生。智能交通系统是将先进科技应用到实践中的一个伟大实现,对人类社会交通的发展有很大的帮助。

二、基于大数据的智能交通系统平台的构建

1、智能交通系统平台的整体框架

智能交通系统是一个极其复杂和庞大的系统,所以它是一个多层次的结构,每一层有独特的功能和作用,这里将智能交通系统平台划分为4个层次分别为:应用层、数据处理层、网络层、感知层。如图1所示为智能交通系统的总体框架:

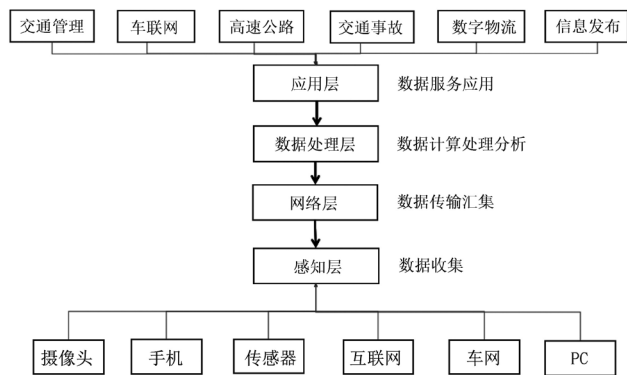


图1：智能交通系统的总体框架

2、感知层

感知层是智能交通系统的第一层,它也是最重要的一层,因为智能交通系统所进行的一切活动需要的数据都需要从感知层中收集到。为此在感知层中建立了大数据信息采集系统,采集的信息分为静态信息和实时信息;静态信息即为已经收集到的信息,可以直接从交通部门的数据库当中直接调取即可;而实时信息则需要使用专门的信息采集技术,在现在的智能交通系统当中采用较多的常见的信息采集技术是:视频采集技术和传感器采集技术。

首先视频采集技术是利用图像处理和计算机视觉技术，通过摄像头、摄影机等拍摄工具对交通道路上的来往车辆进行录像、拍照等信息的记录，将拍摄到的图像进行图像处理并利用计算机视觉技术对图像进行信息的特征提取，最后还需要大数据技术的处理分类，将信息统一存放到数据库当中，以后再使用相关信息时直接从数据库中查找即可。

而视频采集技术的特点就是：

- (1) 源数据收集很方便，直接通过拍摄道路即可。
- (2) 安装设置很方便，并不会干扰到车辆正常通行。
- (3) 可以从图像中提取到大量的信息。
- (4) 可以并行发生，监测多车道的道路信息。

但它的缺点也很明显，一旦有突发事件比如停电或者故障损坏，则不能进行工作。视频采集技术可以应用在交通信号控制上，通过视频采集到的信息判断出路面情况，然后再给出合理的交通信号方案，这个经常应用到高速公路上；视频采集技术也可以应用到交通事故上，通过把拍摄视频采集到的信息及时传送给交通部门，能够提高处理事故的效率。

传感器采集技术本质就是利用传感器来收集信息。用于交通信息采集类的传感器大致有这几类：地感线圈传感器、图像传感器、地磁传感器、微波雷达传感器等。传感器的特点是具有更高的灵敏度、和超强的耐久度，而且传感器微小轻便，对成本也有着较高的要求。

3、网络层

网络层是智能交通系统中的第二层，主要负责对感知层采集到的数据进行传输、汇集功能。在智能交通系统的网络层中，主流的传输数据的网络包括：互联网、物联网、车联网、通信网等等，智能系统要求传输的数据一定要安全、准确、可靠。而网络的通信传输主要分为有线通信传输和无线通信传输这两种方式。有线网络适用于感知层采集的信息量相对较小的时候，而无线网络适用于感知层采集的信息量比较多时候。

4、数据处理层

数据处理层又把它成为平台层，该层的功能主要是对从网络层接收到的海量数据通过使用大数据技术进行

计算、分析处理，最终提炼出价值更高、更准确可靠的数据。该层主要分为两步：

(1) 对网络层传输过来的数据进行统一的整合处理，并利用云计算等技术进行计算处理，并且还要对数据进行标准化处理，这样可以剔除异常值以便数据可以被统一处理挖掘。

(2) 利用大数据技术对第一步实行后的数据进行实时的采集和挖掘工作，采用的比较常见的一种大数据技术就是可视分析。可视分析一般又叫做可视化分析，主要是对海量的数据进行关联性分析，以便提高对数据的理解、处理和挖掘效率。

而交通可视化分析又被分为三个层次结构，首先是方法层：就是利用机器学习算法从海量的交通数据当中提取出特征语义；其次是可视化层，使用可视化方法把交通数据的结构和规律用正常的图像展现出来；最后是人机交互层，把机器的强大的计算能力与人的可视化能力相结合，即用人的认知和思维去处理和分析交通数据，最后将数据传送到应用层，实现智能交通系统的各项功能。可视化分析工作流程如图 2 所示：

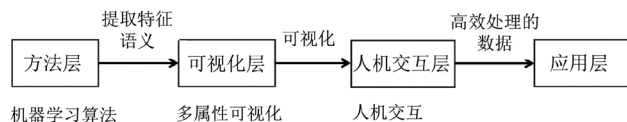


图 2 可视化工作流程图

5、应用层

应用层是智能交通系统当中的最后一层，智能交通系统在应用当中是会被划分成多个子系统，每个子系统都会服务于不同的职能部门，而应用层就是将感知层采集到的数据通过网络层的传输再经过数据处理层的挖掘分类后，将处理好的数据信息再发送到每个子系统的职能部门，进一步对前端的设备进行实时管理和调配。这些子系统包括：交通信息系统、交通管理系统、车辆控制系统、交通运输系统、交通事故处理系统等等。这些子系统各司其职，共同运作着整个智能交通系统。

三、大数据技术在智能交通系统中的应用

1、在高速公路上的应用

随着科技的不断进步，高速公路也不断的智能化，而智能交通系统在高速公路上的应用对高速公路的发

展有了很大的促进。最明显的特点就是设立的高速公路收费站，当有车过来时收费站会收集来车辆的相关信息，然后进行相关的收费内容；而其中的ETC电子收费系统是最典型的代表，它是通过感应卡与收费站的感应器进行信号对接后，就可以实现自动扣费，这样极大的缩短了车辆通行的时间，这就是智能交通系统应用的优点。

2、在处理交通事故和违法行为上的应用

在高速公路或者城市道路上车辆比较多，所以有很大的概率会发生交通事故。而当发生交通事故时，现场信息可以被摄像记录下来；按传统的交通系统，拍摄的图像或者视频需要人工识别信息、找出线索；而在智能交通系统当中，可以对图片进行可视化分析，提取出相应的特征，精确的找出相关的数据信息，这可以大大减轻工作人员的工作量。并且在摄像抓拍到交通违法行为的照片后，也可以用同样的技术处理图片，这样可以提高执法的效率，减少交通违法的现象。

3、在环境监测上的应用

智能交通系统同样可以应用于环境监测。现在大城市的道路上每天都会有早高峰和晚高峰，严重的交通拥堵极大的增加了交通系统的压力，容易使交通系统发生瘫痪。而通过使用大数据技术与物联网技术相结合，可以对道路的拥堵情况进行实时的环境监测和分析处理，并且能做出及时的车辆调整和交通疏通，可以有效的解决城市交通拥堵问题。而且该技术同样可以用于道路养护，传统的交通系统，需要人工检测道路的受损情况，即费力又费时，而且还不能保证及时维护道路，这样即加大了维护成本又容易造成交通事故。而使用智能交通系统，可以实时监测道路情况，实时监测的流量图如图3所示。当发现有道路破损情况时可以及时维修，这样既能节省维修成本，又能减少交通事故的突发。

四、结论

本文介绍了基于大数据技术构建的智能交通系统的总体框架，它是由感知层、网络层、数据处理层、应用层构成，每一层都有着不同的功能，都需要不同的技术，这四层组成的智能交通系统框架，应用在现实交通上，极大的减少了交通事故的发生，缓解了城市交通的管理

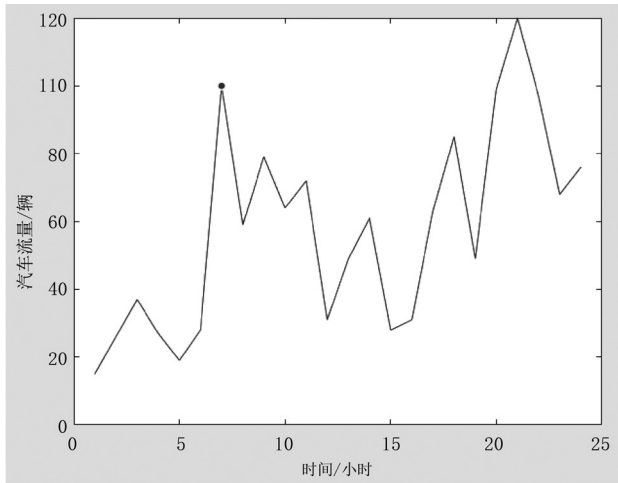


图3：十字路口实时监测交通流量图

压力，极大的促进了我国智能交通的发展。

通讯作者：蔡雅琨

【参考文献】

- [1] 黄静. 浅谈大数据背景下的智能交通系统应用与平台构建[J]. 网络安全技术与应用, 2021(07):143-144.
- [2] 林君萍. 大数据在智能交通系统中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2019,15(17):16-17+24.
- [3] 马嵩. 基于大数据分析的智能交通云平台建构[J]. 黑龙江交通科技, 2021,44(02):232-233.
- [4] 张盛海. 关于智能交通管理系统中的视频采集技术[J]. 通讯世界, 2015(05):209-210.
- [5] 许彪, 张耀洲. 城市道路智能交通中物联网技术应用探讨[J]. 智能建筑电气技术, 2020,14(03):25-27.
- [6] 吉高卿, 郑运昌, 张连连, 张静静, 张重光. 基于大数据的智能交通系统设计[J]. 科技与创新, 2021(15):143-144.
- [7] 刘丽艳, 张宏鑫, 陈为, 邸奕宁, 刘嘉信, 满家巨. 可视分析增强的平行智能交通系统框架[J]. 图学学报, 2021,42(03):485-491.
- [8] 张虹, 覃炜懿. 交通大数据在智能高速公路中的应用分析[J]. 西部交通科技, 2019(09):182-183+196.
- [9] 王洪斌. 大数据背景下人工智能在智慧交通中的应用研究[J]. 电脑知识与技术, 2021,17(12):198-199.

【作者简介】

郭翔利(2001—), 男, 汉族, 河北邢台人, 本科学历, 单位: 河北农业大学渤海校区, 主要研究方向: 智能交通系统。