

面向车联网的智能网联云控平台研究

陈建国

(湖南湘江智芯云途科技有限公司产品研发部, 湖南 长沙 410000)

✉ chenjianguo@xj-itic.com



摘要:当前,在国家级车联网先导区的建设过程中,智能网联云控平台作为车联网的重要组成部分,存在建设经验不足的问题。文章阐述了智能网联云控平台的研究背景及意义,从硬件、软件等方面介绍了智能网联云控平台的建设内容,分析了其应用的系统架构、大数据等关键技术,总结了智能网联云控平台在车联网领域的主要应用场景,并对平台未来的发展进行了展望。应用智能网联云控平台能提高交通系统的运行效率和驾驶员的行车安全性,在智慧城市建设和智能汽车产业方面有着广泛的应用前景,本研究可为该平台的建设提供指导和借鉴。

关键词:车联网;智能网联;云控平台

中图分类号:TP31 **文献标志码:**A

Research on Intelligent Networked Cloud Control Platform for Internet of Vehicles

CHEN Jianguo

(Product R&D Department, Hunan Xiangjiang Zhixin Yuntu Technology Co., Ltd., Changsha 410000, China)

✉ chenjianguo@xj-itic.com

Abstract: Currently, in the construction process of the national leading zone for the Internet of Vehicles, there is not much construction experience for the intelligent networked cloud control platform that is an important component of the Internet of Vehicles. This paper elaborates on the research background and significance of the intelligent networked cloud control platform, introduces the instructions of the intelligent networked cloud control platform from hardware, software, and other aspects, analyzes its key platform technologies such as system architecture and big data. This paper also summarizes the main application scenarios of the intelligent networked cloud control platform in the field of the Internet of Vehicles, and looks forward to the future development of the platform. The application of the platform can improve the operational efficiency of the transportation system and the driving safety of drivers, and has broad application prospects in the construction of smart cities and the development of the smart car industry. This research provides guidance and reference for the construction of platforms.

Key words: Internet of Vehicles; intelligent networking; cloud control platform

0 引言(Introduction)

车联网技术是通过无线通信、物联网等技术将车辆与车辆、车辆与道路基础设施之间进行连接,实现信息共享和协同处理,从而提高交通系统的运行效率和汽车行驶的安全性^[1]。车联网技术是智能交通系统建设的重要组成部分,它的普及应用将为人们带来更加安全、便捷、高效的出行体验。智能网联云控平台作为车联网技术的核心,对于实现车联网的智能化、高效化具有重要的作用,同时对于提升车辆性能、提高交通效

率、推动智慧城市建设等方面具有重要意义。本文从平台应用背景、建设内容、关键技术、应用场景等方面对面向车联网的智能网联云控平台进行了深入的研究和分析,可为各地区开展智能网联云控平台建设提供指导。

1 研究背景及意义(Research background and significance)

随着汽车科技的不断发展和普及,车联网技术在现代汽车产业中扮演着重要的角色。智能网联云控平台作为车联网技

术的核心,日益受到人们的关注。在当前形势下,智能网联云控平台的研究和应用不仅有助于提高汽车产业的技术水平和竞争力,还可以为人们带来更加智能、便捷及安全的出行体验。

(1)实现“车路云”一体化:应用智能网联云控平台,可以实现车辆与车辆、车辆与道路基础设施之间的智能协同与信息共享,从而提升整个交通系统的运行效率和车辆行驶的安全性。

(2)提升交通安全:智能网联云控平台可以通过对车辆和道路基础设施的实时监测和数据分析,为驾驶员提供准确和及时的交通信息和驾驶建议,从而有效降低交通事故的发生概率。

(3)提高交通运行效率:智能网联云控平台可以实现交通信息的实时共享和协同处理,驾驶员可以根据实时交通信息选择最佳行驶路线,交通部门可以根据实时的交通流量对交通信号进行调节控制,减少交通拥堵现象,提高交通运行效率^[2]。

(4)推动智慧城市建设:车联网技术是智慧城市建设的重要组成部分。应用智能网联云控平台可以实现车辆和道路基础设施的智能化管理和监控,为智慧城市的建设提供数据和技术支持。

总之,面向车联网的智能网联云控平台的建设对于提升交通系统的运行效率和车辆行驶的安全性以及推动智慧城市建设等方面具有重要的意义。近年来,虽然面向车联网的智能网联云控平台建设步伐加快,但是目前仍然存在一些问题,例如平台架构不清晰、平台间的互通性差、信息交互和协同处理不够高效、数据的安全性和隐私保护仍有待加强等,因此加快对智能网联云控平台的研究,对智慧交通和智慧城市建设具有重要的现实意义和实际应用价值。

2 平台建设(Platform construction)

智能网联云控平台的建设包括三个方面:一是建设逻辑统一、物理分散的云计算中心,二是建设标准统一、开放共享的基础数据中心,三是建设自主可控、安全可靠的云控基础软件体系。智能网联云控平台是以数据中枢和数字底座为基础的数字化平台,它融合了智能终端数据(智能网联车辆数据、智慧交通数据和汽车电子标签数据等)和生态数据(行业云平台 and 图商数据等)。智能网联云控平台结合数字交通监管和运营服务场景,强化监管需求,整合社会资源,通过“人车路网云”一体化,为智能汽车的研发制造、安全运行、交通管理、应用服务等提供支撑,为智能驾驶提供协同感知、协同决策、协同控制等服务,为智慧公交、数字交通、自动驾驶、智慧物流、智慧泊车等综合性车联网应用提供云服务。

智能网联云控平台的建设主要包括硬件、软件、网络、数据传输等方面内容。

(1)硬件方面:智能网联云控平台的硬件主要包括传感器、中央处理器、存储器、通信模块、安全设备等。传感器用于实时感知车辆周围的环境。中央处理器用于处理传感器数据并进行决策和控制,主要是指核心应用服务器。存储器用于存储数据和算法模型,主要是指存储服务器。通信模块为平台用于数据传输的交换机和路由器等网络设备。安全设备包括为保障平台网络安全、密码安全等需要配置的必要设备,如防火墙、支持国密协议的虚拟专用网络(Virtual Private Network, VPN)、Web 应用防火墙(Web Application Firewall, WAF)、密码机等。选择硬件时,需要选择高性能、低功耗、高可靠性的元器件,并通过对硬件设备的优化配置和布局,实现高效的能源管理和资源利用。

(2)软件方面:智能网联云控平台的软件主要包括操作系统、中间件、应用程序等。其中,操作系统是整个软件的底层基础,提供基本的系统功能和资源管理;中间件用于实现应用程序之间的通信和数据交换;应用程序则是针对具体业务需求开发的程序代码。在软件开发方面,需要采用先进的编程语言和开发框架(如 Java、Python 等),以及各种智能算法和模型(如机器学习、深度学习等),实现对各类场景的准确分析,为驾驶员提供决策依据。同时,需要采用云计算技术对系统的数据处理和存储功能进行优化,提高系统的性能和可靠性。软件系统是实现信息共享和协同处理的核心,需要具备高效性、稳定性和可扩展性等特点。

(3)网络方面:平台采用无线通信技术如 4G-LTE、5G 实现高效的平台与车辆之间的信息传输;平台与路侧设施之间可以使用 5G 网络传输信息,推荐使用光纤将路侧设施信息直接接入平台。网络是实现平台与车辆之间和平台与路侧设备之间信息交互和协同处理的关键,因此需要设计并优化网络协议和通信机制,保证数据传输的实时性、可靠性和安全性,此外需要考虑网络拓扑结构、网络地址分配等问题,保证网络的稳定性和鲁棒性。

(4)数据传输方面:数据传输采用高效的通信协议和传输机制,如 TCP/IP 协议、UDP 协议等,同时利用云计算技术对数据进行分布式存储和处理,以提高数据的处理效率和可靠性,同时采用加密技术保证数据的安全性和隐私性^[3-4]。

3 关键技术(Key technologies)

面向车联网的智能网联云控平台研究是一个综合性的研究领域,包括平台架构、云计算、物联网、人工智能、分布式技术、大数据等领域,下面对其关键技术进行研究和分析。

3.1 智能网联云控平台架构

智能网联云控平台必须具备强大的数据采集、存储、处理和分析能力,同时能够实现平台与车辆之间和平台与路侧设备之间的信息共享和协同处理^[5]。此外,智能网联云控平台需要具备开放性和可扩展性,能够适应不同场景的应用需求。

智能网联云控平台采用分层架构设计,由车云终端、边缘云、区域云三层组成,各层的功能与性能不同,有机地组成了基于车路协同体系的云控体系系统,实现了“车路云”一体化。平台主要通过部署“车路云”协同式的基础设施体系,实现跨品牌、跨车系车辆、跨领域设备、跨平台数据之间的信息高效协同,支持面向全路段、全区域的集中式决策与多目标优化控制,为智能网联驾驶、智慧交通乃至智慧城市的建设奠定了坚实的基础。智能网联云控整体系统架构如图 1 所示。

智能网联云控平台是在区域云上部署的进行智能网联控制的平台,将城市的交通业务数据、社会车辆数据、自动驾驶车辆数据、地理信息数据、空间信息数据、个人数据和设施设备数据等进行多来源和多维度的融合,并利用大数据和人工智能技术,为城市的出行提供服务。智能网联云控平台系统架构如图 2 所示。

通过开放及标准化的数据通信协议,智能网联云控平台支持广泛的行业数据交互,支撑主机厂、图商、设备供应商、车辆运营企业、社会公共服务部门等共同快速构建完整的智能网联生态系统。智能网联云控平台服务架构如图 3 所示。

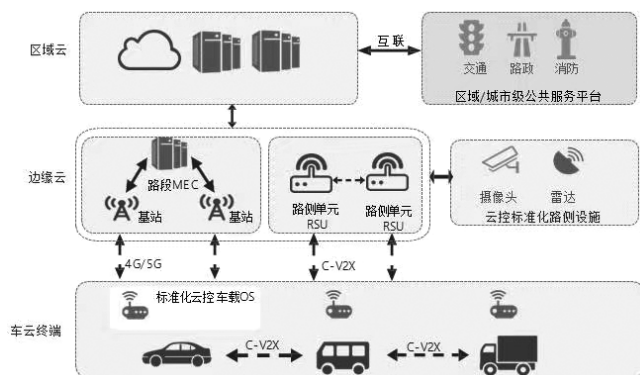


图1 智能网联云控整体系统架构

Fig. 1 Overall system architecture of intelligent networked cloud control

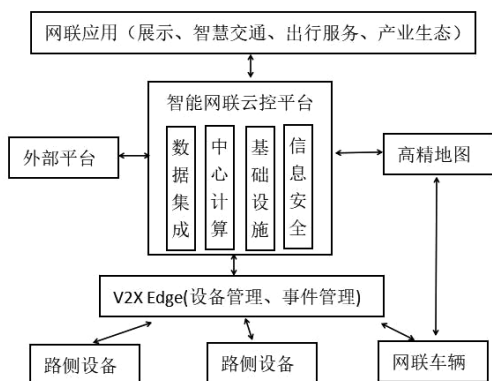


图2 智能网联云控平台系统架构

Fig. 2 System architecture of intelligent networked cloud control platform

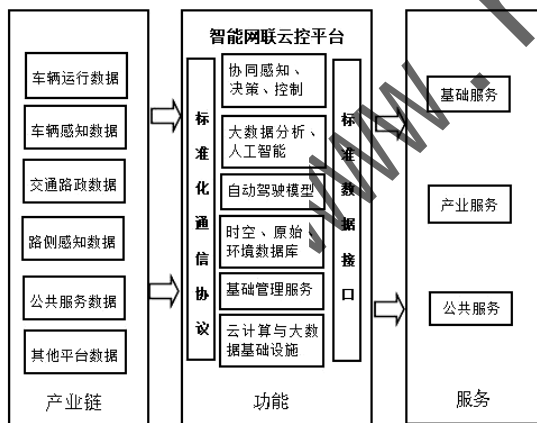


图3 智能网联云控平台服务架构

Fig. 3 Service architecture of intelligent networked cloud control platform

3.2 大数据技术

智能网联云控平台首先接收来自前端路侧、车载、智能交通边缘、停车位等数据信息,然后通过智能网联云控大数据中心对数据进行处理,包括元数据管理、数据治理、数据安全保护,同时对各类业务应用提供数据开放服务,通过数据交换共享平台,与政府部门、行业监管平台、国家监管平台、车企进行数据交换共享。智能网联云控平台数据架构如图4所示。

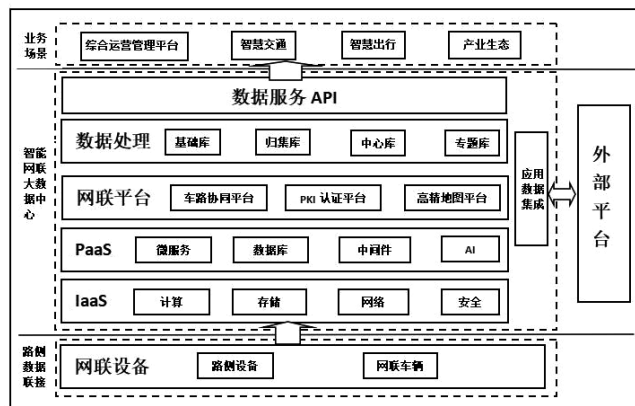


图4 智能网联云控平台数据架构

Fig. 4 Data architecture of intelligent networked cloud control platform

大数据处理关键技术一般包括大数据采集、大数据存储及管理、大数据治理、大数据分析挖掘等。

(1)大数据采集技术:大数据采集是智能网联云控平台的关键技术之一,需要配置多种传感器和设备以实现数据的采集和传输。在车辆和路侧设施上安装各种传感器,如毫米波雷达、激光雷达、超声波设备和高清摄像头等,可以实现对车辆周围环境、路口及路段环境的实时感知和数据采集,采集各类设备的结构化、半结构化、非结构化等多源交通数据,实现智能识别、接入、传输、信号转换、初步处理等。

(2)大数据存储与管理技术:智能网联云控平台通过私有云、公有云等存储设备进行数据存储,并建立相应的基础库、归集库、中心库、专题库、元数据库等,对数据进行管理和调用^[6]。

(3)大数据治理技术:主要完成对已接收、存储的多源交通数据执行辨析、抽取、转换、清洗、去重和融合处理等操作,保证数据的准确性和可靠性,满足各类数据服务对数据质量的要求^[7]。数据治理平台架构如图5所示。

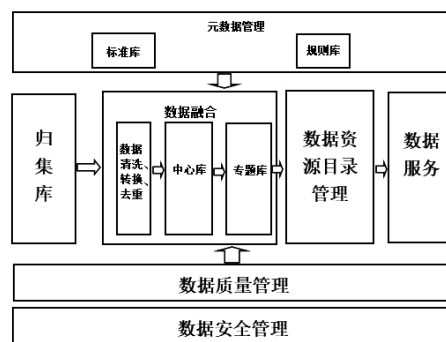


图5 数据治理平台架构

Fig. 5 Architecture of data governance platform

(4)大数据分析挖掘技术:数据中台、算法中台等利用机器学习、数据网络挖掘、特异群组挖掘、图挖掘等技术,从复杂的多源异构交通数据中提取潜在的有效数据信息^[8]。

3.3 云计算

云计算是分布式处理、并行处理和网格计算共同发展的产物,具有网络虚拟化、存储虚拟化、服务器虚拟化、桌面虚拟化、应用程序虚拟化等特点。云计算是一种资源交付和使用模式,智能网路侧单元可通过网络获得云控平台的各种资源(硬件、软件、平台),同时可将边缘计算单元无法处理的复杂数据传送到云控平台,在“云端”进行高效运算,并将结果下发至边

缘计算单元。路侧设备、应用系统负责导入数据与展示结果,不用关注数据的具体运算过程与应用实现方式,应用的实现、数据的运算均由云控平台提供的“云端”完成。

3.4 物联网

物联网应用于智能网联云控平台,可以实现平台与各类感知设备之间的信息交互。平台侧需要对接各类物联网感知设备,实现物联网设备的数据对接协议。通过无线通信技术、GPS定位技术、雷达设备和摄像头等,实现车辆的精确定位和跟踪,以及交通信息的实时监测和传输、交通场景的识别等^[9]。

3.5 人工智能

人工智能技术应用于智能网联云控平台,可以实现车辆的自动驾驶、智能交通管理和智能驾驶辅助等功能。同时,通过人工智能和大数据分析技术,可以对海量的数据进行深入的分析和挖掘,提取有价值的信息和知识,为交通管理和决策提供数据支持,为车辆的自动驾驶或辅助驾驶提供决策依据^[10-11]。例如,通过对交通流量的监测和分析,可以预测未来一段时间内的交通情况,并为车辆的出行提供最佳路线建议;通过人工智能技术对车辆周围环境进行感知和分析,可以实现车辆的自动控制和避障等功能。

智能网联云控平台广泛接入了海量的政府监管数据、企业数据、路侧数据、车端数据,具体可分为感知数据、位置数据、轨迹数据、应用数据、环境数据等,平台对多源数据进行AI分析,并快速给出计算结果,实时或准实时反馈给车端、路端、边缘云控平台、行业监管部门等,可以帮助交通管理部门解决拥堵、交通秩序混乱、物流效率低和道路安全事故高发等交通难题,让交通治理从被动到主动、从信息化向智慧化方向发展。

3.6 分布式技术

分布式技术是一种基于网络的计算机处理技术。一个分布式系统是一组逻辑和物理上互联的处理单元的集合,其实质是对资源系统范围的分散控制,以达到应用程序的协同执行。

分布式技术的优点是可以快速访问,可靠且性能高,支持多用户使用。分布式系统对单台计算机的功能要求不高,故能降低成本。系统设计上具有更大的灵活性,既可以为独立的计算机提供特殊服务,也能满足联网企业的服务需求,实现系统内不同计算机之间的通信;每台计算机都可以拥有和保持所需要的最大数据和文件,降低了数据传输的成本和风险。分布式系统为分散区域和中心区域的计算机提供更迅速的信息通信和处理方式,为每个分散区域的数据库提供作用域,数据可以存储于多个存储单元中,任何用户都可以进行全局访问,使系统发生故障时的不利影响降至最低,以较低的成本满足企业的特定要求。

4 应用场景(Application scenarios)

智能网联云控平台在车联网领域具有广泛的应用前景。以下是几个典型的应用场景^[12]。

(1) 车辆控制:车辆控制是智能网联云控平台的重要应用场景之一。通过智能网联云控平台可以实现车辆的远程控制和智能驾驶^[13]。例如,可以通过手机App控制车辆的启动、熄火、空调开启和关闭等操作;可以通过智能算法实现自动驾驶、自动泊车、车辆协作控制^[14]等功能。平台可以对大量的数据进行训练和学习,使汽车具备对环境的认知和决策能力,可以在各种道路和天气条件下实现自动驾驶功能。在自动驾驶模式下,平台指导车辆自动规划行驶路线、控制车速和方向,以及进行障碍物识别和避障等操作。同时,可以实现车辆之间的信息交互和协同驾驶,从而有效减少交通拥堵现象和提高交通运行效率,也可提高行车安全性和便捷性。

(2) 智能交通管理:智能交通管理是智能网联云控平台的

另一个重要应用场景。通过智能网联云控平台对交通数据的采集、处理和分析,可以实现交通流量的监测和预测、交通信号灯的智能控制等功能。例如,通过对交通流量的监测和分析,可以准确预测未来一段时间内的交通情况,为车辆的出行提供最佳路线建议,还可以根据交通流量的情况自动调整信号灯的时长等参数。这些功能可以有效提高城市交通管理的效率和车辆行驶的安全性。

(3) 智能驾驶辅助:通过人工智能技术可以实现车辆的智能驾驶辅助功能。例如,车辆行驶过程中可以通过智能驾驶辅助系统对驾驶员进行提醒和警示,避免驾驶员出现疲劳驾驶和错误操作。

(4) 远程监控:应用智能网联云控平台可以对车辆进行远程监控和管理^[15]。例如,可以通过车载摄像头对车辆内部和外部进行实时监控,可以通过手机App查看车辆的位置和行驶轨迹等信息,可以通过智能算法对车辆的安全状况进行分析和预警,及时发现并处理各种异常情况。

(5) 信息娱乐:应用智能网联云控平台可以实时显示和远程监测车辆信息。例如,可以通过车载信息娱乐系统显示车辆的状态、油量、电量等实时信息,可以通过手机App查看车辆的行驶轨迹和历史记录等信息,可以通过智能算法对车辆的使用状况进行分析和预测,为车主提供个性化服务。

5 展望(Prospects)

随着技术的不断进步和市场需求的变化,智能网联云控平台在车联网领域的应用将会越来越广泛,智能网联云控平台在未来将会迎来更多的发展机遇和挑战。

(1) 技术趋势:随着人工智能、物联网、云计算等技术的不断发展,智能网联云控平台将会更加高效、安全和智能化。其具体表现为:一是更加注重数据的挖掘和分析,通过机器学习、深度学习等技术实现更加精准的车辆控制和决策;二是不断融合各种新型技术,包括更先进的传感器技术、更高性能的硬件设备、更高效的软件算法等,不断提高系统的性能和稳定性;三是研究新的网络协议和通信机制以适应未来更大的网络规模和更复杂的环境。四是更加注重数据的保密和隐私的保护,更加注重数据的安全性和隐私保护技术的研究和应用。

(2) 市场需求:随着消费者需求的不断提高,以及城市交通拥堵和环境污染等问题的日益严重,智能网联云控平台将会成为未来车联网领域的重要发展方向,平台将会推广应用到更多的车型中,如私家车、公交车、货车、渣土车、环卫车等,并将与智慧城市、智能交通等领域进行更加深入的融合和发展。随着市场规模的不断扩大,该领域也将会迎来更多的商业机会和更大的发展空间。

6 结论(Conclusion)

随着车联网的发展,智能网联云控平台在车联网中的核心地位将进一步得到体现。本文对面向车联网的智能网联云控平台进行了研究和分析,探讨了其背景、意义、平台建设、关键技术、应用场景及其未来的发展方向,表明应用智能网联云控平台能提高交通系统的运行效率和驾驶员的行车安全性,在智慧城市建设和智能汽车产业方面有着广泛的应用前景,同时希望本文研究能够为智能网联云控平台的建设提供指导和借鉴。未来,针对智能网联云控平台的研究可从以下几个方面展开:(1)深入研究智能网联云控平台的架构和关键技术,提高其性能;(2)关注数据隐私和安全问题,研究如何更好地保护用户数据及其隐私;(3)探索智能网联云控平台在新型行业中的应用,如智慧城市、智慧交管等;(4)从政策、法规和社会接受度等方面对智能网联云控平台进行全面评估。

(下转第18页)