

基于智能交通系统的信息通信系统分析

于浩淼

沈阳市交通运输综合行政执法队

摘要:随着城市化进程的加速和人口规模的不断增长,交通问题逐渐成为现代社会面临的重要挑战之一。为了解决交通拥堵、提高道路安全性以及优化交通资源利用,智能交通系统应运而生。智能交通系统通过整合先进的信息通信技术,将传感器、通信设备和数据分析相结合,实现交通系统的智能化管理和协同控制,而信息通信系统在智能交通中涵盖了数据采集、处理、传输和分析等多个层面。本文旨在深入探讨基于智能交通系统的信息通信系统,从感知层到用户层,分析其组成要素和技术应用,以此来更好地理解智能交通系统如何借助信息通信系统实现更高效、更安全、更智能的城市交通管理。

关键词:智能交通系统;信息通信系统;通信技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.218

引言

智能交通系统作为现代城市交通管理的重要组成部分,通过整合信息通信技术与交通管理实践,致力于提升交通效率、减少交通拥堵与事故,并优化资源利用。信息通信系统在智能交通中作为核心部分,其通过传感器技术实时获取交通数据、通过通信网络将数据传输到中心平台、并利用数据处理与分析技术实现交通监控、导航规划以及安全管理等功能。在科技不断发展的背景下,智能交通系统的信息通信技术不断创新与完善,为城市交通管理提供了全新的解决方案与发展机遇。

一、信息通信系统在智能交通中的应用分析

(一) 实时交通监控与管理

信息通信系统在智能交通中的实时交通监控与管理是其最为重要的应用之一,通过车载传感器、道路边缘传感器等设备,系统能够实时监测道路上的交通流量、车辆速度、交通事故等信息,这些数据通过通信网络传输至中心平台,经过数据处理与分析后形成实时的交通状况图,交通管理者可以根据这些信息及时调整信号灯控制、优化道路配时、设置交通限行等措施,以缓解交通拥堵、提升道路通行效率。同时,系统还能够预测交通拥堵的发生和演变趋势,提前采取措施加以应对,从而有效降低交通事故发生的可能性^[1]。通过实时监控与管理,信息通信系统为城市交通管理部门提供了强大的工具和支持,使交通系统更加智能化、高效化,并为市民提供更为便利、安全的出行环境。

(二) 智能导航与路径规划

在智能交通中信息通信系统的另一重要应用是智能导航与路径规划,通过实时采集和分析路况数据、交通拥堵情况以及用户出行需求等信息,系统能够为驾驶员提供个性化、实时的导航服务。基于这些数据,系统可以为用户提供最优的行车路线,并根据实时路况动态

调整导航路径,避开拥堵路段,减少行车时间。智能交通系统还可以结合用户的出行偏好、车辆类型等因素,提供更加智能化的导航推荐,例如推荐节能路线、安全路线等。智能导航系统还可以集成多种出行方式,包括步行、公共交通等,为用户提供全方位的出行选择。此种智能导航与路径规划使信息通信系统不仅能够提升用户的出行体验,还能够优化道路资源利用,减少交通拥堵,促进城市交通系统的智能化与高效化发展。

(三) 智能交通安全

信息通信系统通过集成传感器、摄像头等设备,能够实时监测道路上的交通情况,识别交通违法行为和交通事故,并及时向交通管理部门和驾驶员发送警报信息。例如,系统可以监测车辆的超速、闯红灯行为,或者识别行人、自行车等非机动车在危险路段的行为,及时预警驾驶员注意安全。信息通信系统还可以利用数据分析技术,预测交通事故发生的可能性,提前采取措施进行干预,降低事故发生率。这样在智能交通系统中,以安全技术为基础的路况识别,不仅能够提升驾驶员的行车安全意识和行为规范,还能够有效减少交通事故的发生,保障道路的安全与畅通^[2]。

二、基于智能交通系统的信息通信系统建设措施

(一) 通信网络建设

在智能交通信息通信系统构建中,需要根据系统需求和覆盖范围选择合适的通信技术,包括无线通信技术和有线网络技术,确保系统具备良好的数据传输能力和覆盖范围,通过部署数据传输设备,构建稳定可靠的网络基础设施,保证数据在系统各个组件之间的高效传输。目前在智能交通系统中无线通信技术扮演着重要的角色,通过无线通信技术,交通管理者可以实现与交通设备、车辆和用户之间的实时数据传输和通信。例如,基于无线网络的车辆到车辆和车辆到基础设施通信可以

提供车辆之间的实时交通信息共享，从而帮助减少事故风险和交通拥堵。并且还需要考虑网络的容量和负载均衡，以此应对系统的高并发访问和数据量剧增的情况^[3]。而通信网络的安全性也是必须重视的问题，采取有效的安全措施，如加密通信、访问控制等，保护系统免受网络攻击和数据泄漏的威胁。通信网络建设为智能交通系统提供了高效、可靠的数据传输手段，促进了交通管理和安全性的提升，以及实现交通流量的优化。

以下将根据某地区计划建立的智能交通信息服务系统来分析信息通信系统的设计要点，其中在通信网络建设中选择基于LoRaWAN协议的无线通信技术。LoRa无线通信技术的部署相对成本较低，智能交通系统往往需要覆盖广阔的地区，而且需要大量的传感器和节点设备，这对于智能交通系统的规模部署是非常有利的，LoRa无线通信技术的低成本特性使得系统建设者可以在有限的预算内实现更广泛的覆盖。并且LoRa无线通信技术即使在城市环境中，信号也能够穿透建筑物和其他障碍物，使得智能交通系统能够在城市中各个角落进行数据采集和通信，不受地理环境限制，确保了数据的全面性和准确性。

在通信网络建设中首先需要部署终端设备，这些设备安装在交通要点，主要为交叉口或主要道路上的监测点，每个终端设备配备有LoRa模块，用于通过LoRaWAN协议与网关通信，终端设备可以是传感器节点或者嵌入式设备，负责采集车辆位置和交通流量等信息。之后是网关的布置，信息通信系统中网关负责接收来自终端设备的数据，并将其传输到网络服务器，网关通常安装在高处以获得更好的覆盖范围，每个网关通过TCP/IP网络协议连接到网络服务器。在智能交通系统中，可以采用LoRa无线通信技术建立星型网络拓扑，终端设备作为数据的采集节点，通过单跳模式将数据传输到网关上，网关负责汇集数据并将其发送到网络服务器上，以供进一步处理和分析，这种星型拓扑结构简单明了，易于部署和管理。最后是网络服务器，其作为数据的中心处理点，在信息通信系统中，它负责接收来自网关的数据，并将其存储和分发给服务应用，网络服务器还可以实施数据的安全加密和访问控制机制，LoRa无线通信技术通过TCP/IP网络协议将数据从网关传输到网络服务器上，这确保了数据的安全性和可靠性。TCP/IP协议是互联网通信的基础，具有成熟的技术支持和广泛的应用经验，能够保证数据的稳定传输，同时也便于与其他系统集成和对接。

（二）数据感知层

基于智能交通系统的信息通信系统构建中的数据感

知层扮演着数据采集和传感的关键角色。该层负责采集各种交通数据，包括车辆位置、速度、路况、交通事件等，通过传感器、摄像头、雷达等设备实时感知交通环境的变化。数据感知层不仅需要确保数据的准确性和实时性，还需要具备一定的智能分析能力，对采集到的海量数据进行初步处理和筛选，识别出重要的信息和事件，如交通拥堵、事故等。此外，数据感知层还需要与其他系统组件进行紧密的集成，将采集到的数据传输到上层的数据处理和应用层，为交通管理和决策提供支持。因此，数据感知层在智能交通系统中起着至关重要的作用，是系统的基础和前提，对系统的整体性能和效果具有重要影响^[4]。

在此智能交通系统项目中，对于数据感知层的设计选择利用机器视觉技术，结合图像处理和深度学习算法进行车辆信息的采集和车位状态的检测。在道路交通信息采集集中，对于道路车流量和路口驶出车流量的采集采用摄像头和计算机视觉技术，通过在道路或路口附近架设摄像头，利用图像处理和机器学习算法来实时监测车辆的流量和驶出情况，这种方法相比传统的地磁检测或超声波检测更为灵活和成本效益高，同时还能够获取更多的交通信息，如车辆的速度、车型等。在车辆信息采集集中，采用摄像头作为感知设备，通过图像识别技术来识别进出停车场的车辆，记录车辆的牌照信息和进出时间，当车辆进入停车场时，摄像头自动捕捉车辆图像，并通过图像处理技术提取车辆牌照信息，若车辆没有预先安装RFID标签，系统可自动生成临时RFID卡并与车辆牌照信息关联，以便记录车辆进出时间，这种方法避免了需要驾驶员停车与RFID设备进行互动的步骤，提高了系统的便捷性和用户体验。在车位信息检测中，引入摄像头和计算机视觉技术进行车位状态的检测，通过在停车场上方架设摄像头，利用计算机视觉算法实时监测停车位的状态，可以使用物体检测和识别算法，如目标检测算法YOLO或Faster R-CNN算法，来检测停车位是否被占用，这种方法不仅无须额外的传感器布设，还能够准确地检测到车位的状态，并且具备较高的实时性和可靠性。在城市环境检测数据采集集中，针对城市环境的温湿度等数据采集，可以采用无线传感器网络，部署在城市各个位置的无线传感器节点可以实时监测环境参数，并通过无线通信技术将数据传输至数据中心，这种方法不仅避免了使用昂贵的电缆通信，还能够实现对城市环境的全面监测和数据采集。

（三）传输控制层

智能交通信息通信系统中，传输控制层是连接不同系统组件之间的桥梁，负责管理数据的传输和通信，在

信息通信系统中这一层主要包括网络协议选择、数据传输机制以及数据包的路由和控制。在实际的应用及构建中,需要选择合适的网络协议,确保数据能够在各个组件之间安全、高效地传输,常见的协议包括TCP/IP、UDP、HTTP等,根据系统的需求和性能要求进行选择。传输控制层需要实现数据传输的可靠性和实时性,确保数据在传输过程中不会丢失和损坏,并且能够及时到达目的地,因此涉及数据包重传机制、流量控制等技术的应用。传输控制层还需要进行数据包的路由和控制,确保数据能够按照预期的路径传输,避免拥塞和网络延迟^[5]。在智能交通系统中,通过精心设计和实施传输控制层,可以有效地管理和优化数据传输,提高信息通信系统的性能和可靠性,为智能交通系统的信息通信提供坚实的基础。

在该智能交通信息通信系统中,传输控制层的设计主要考虑到系统的实时性、数据的完整性以及网络的稳定性。鉴于智能交通系统对实时性的要求,采用LoRaWAN协议的广域物联网来减少通信延迟并提高效率。由于智能交通系统需要传输大量的实时数据,传输控制层需要对数据进行合理的分段和重组,确保数据的完整性和减少传输时的负载,因此在设计传输控制层时,选择采用数据压缩技术以减少数据传输时的带宽消耗。同时,在传输控制层中引入错误处理和重传机制应对数据传输过程中可能出现的错误或丢失,使用类似于TCP的可靠传输协议,确保数据的可靠性,并根据实际需求进行调整以适应网络环境和传输延迟。为了避免网络拥塞和数据丢失,在传输控制层中实现流量控制和拥塞控制机制,通过动态调整传输速率和数据传输优先级,使系统能够在高负载情况下仍能保持稳定的性能。在设计传输控制层时应考虑集成网络管理和监控功能,用来实时监测网络状态和性能指标,及时发现和解决网络问题,使用远程监控和管理工具,实现对网络设备和传输控制层的远程配置和管理,提高系统的可维护性和可靠性。

(四) 顶端应用层

在智能交通系统的信息通信系统中,顶端应用层是用户直接接触和使用的部分,其设计目的是提供各种交通服务和功能,满足用户的需求。顶端应用层面向不同的用户群体,包括行车者、交通管理部门、道路维护者等,以此来提供多样化的服务,如实时交通信息查询、导航服务、交通事件报告等。在设计顶端应用层时,需要注重用户体验和界面设计,确保用户能够轻松使用系统提供的功能,并且能够根据个人需求进行定制^[6]。同时,顶端应用层还需要与其他系统组件进行紧密的集

成,实现数据的无缝传输和共享,确保用户能够获取到最新、最准确的交通信息。在顶端应用层的设计中要充分考虑到传输控制层的构架,根据控制层的设计来选择适用的技术,确保可以及时传输及执行控制层的指令,并对传输数据进行快速反应,这样可以提高智能交通系统的可用性,为交通管理和出行提供便利和支持。

在智能交通系统的信息通信系统中,顶端应用层的设计方法需要考虑到用户体验、信息呈现和系统功能性,因此在此智能交通信息通信系统的设计中,对于用户界面采用直观、易用的设计,包括简洁清晰的布局、易于理解的图标和导航栏,结合响应式设计,确保在不同设备上都有良好的显示效果。并设计直观的操作流程,减少用户学习成本,提高用户满意度。根据用户需求,将交通信息分门别类地展示,如路况、交通事件、道路施工等,采用地图展示交通信息,结合标识、颜色等方式突出重点信息,提高信息的可读性和可理解性,提供多种过滤和排序功能,让用户能够根据自己的需求筛选和查看信息。同时要确保系统稳定性、可靠性和安全性,满足用户的实时需求。

总结

基于智能交通系统的信息通信系统在现代城市交通管理中通过传感器、通信设备和数据处理技术,实现了实时交通监测、智能信号控制、交通流优化等功能。信息通信系统通过收集、处理和分析交通数据,对城市交通状况进行准确和全面的监测,使交通管理者能够及时了解道路拥堵、事故等情况,并采取相应的措施进行调整和干预。在实际中对于智能交通信息通信系统的规划与建设需要结合城市交通管理需求来合理设计,选择适用的技术方法提升城市交通智能化管理水平,提高道路的通行能力和效率。

参考文献

- [1] 王伟瀚. 智能交通系统中信息通信系统的应用研究[J]. 运输经理世界, 2022, (24): 78-80.
- [2] 杭箴良. 基于公交的城市道路交通信息智能系统分析[J]. 运输经理世界, 2022, (23): 47-49.
- [3] 王利鹏. 信息与通信技术赋能公共交通运营管理的发展方向[J]. 城市公共交通, 2022, (02): 31-38.
- [4] 谢耀华. 城市智能交通系统总体设计思路探析[J]. 智能城市, 2020, 6(10): 154-155.
- [5] 李博林. 大数据在城市智能交通系统中的应用[J]. 信息与电脑(理论版), 2020, 32(05): 127-129.
- [6] 季淑媛. 论信息通信在智能交通系统中的应用[J]. 中国信息化, 2018, (03): 46-47.