

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

Volume 5 Issue 2 February 2024 ISSN 2737-4815(Print) 2737-4823(Online)



Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
Tel.:+65 65881289
E-mail:contact@nassg.org
Add.:12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819



《信息科学与工程研究》为全球电子信息与工程同行发表有创见性的学术论文，介绍有特色的科研成果，探讨有新意的学术观点提供理想园地，扩大国际交流。以从事电子信息技术开发的科研人员、工程技术人员、各大专院校师生、计算机爱好者为主要作者和读者群体。本刊是一本拥有高水准的国际性同行评审团队的学术期刊出版物，编委鼓励符合本刊收稿范围的，有理论和实践贡献的优质稿件投稿。

为满足广大科研人员的需要，《信息科学与工程研究》期刊文章收录范围包括但不限于：

- 通信与安全
- 计算机网络安全
- 信息科学
- 指导与传感技术
- 计算机应用技术
- 电子通信工程

版权声明/Copyright

南洋科学院出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名－非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归南洋科学院所有。

All articles and any accompanying materials published by NASS Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). NASS Publishing reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819
Email: info@nassg.org
Tel: +65-65881289
Website: http://www.nassg.org



About the Publisher

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd. (NASS) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

NASS aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. NASS hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Database Inclusion



Asia & Pacific Science Citation Index



Creative Commons



MyScienceWork



Google Scholar



Crossref



China National Knowledge Infrastructure

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

主 编

陈惠芳

浙江大学，中国

编 委

曾念寅 Nianyin Zeng

刘新华 Xinhua Liu

涂 锐 Rui Tu

李绍滋 Shaozi Li

刘士虎 Shihu Liu

马建伟 Jianwei Ma

朱昌明 Changming Zhu

刘超勇 Chaoyong Liu

彭照阳 Zhaoyang Peng

吴 喆 Zhe Wu

李 砚 Yan Li

赵 雨 Yu Zhao

1	基于物联网技术的智能仓储系统优化与设计 / 文家平	1	Optimization and Design of the Intelligent Storage System Based on the Internet of Things Technology / Jiaping Wen
4	突发事件下通信网络的快速恢复技术研究 / 李朝鲁	4	Research on the Rapid Recovery Technology of Commu- nication Network under Emergencies / Chaolu Li
7	通信技术在广播电视信号传输中的应用研究与探讨 / 周志鹏 钟富强	7	Research and Discussion on the Application of Computer Communication Technology in Radio and Television Signal Transmission / Zhipeng Zhou Fuqiang Zhong
10	计算机硬件及网络技术在物联网通信中的应用分析 / 尚立军	10	Application Analysis of Computer Hardware and Network Technology in Internet of Things Communication / Lijun Shang
13	基于 STM32 的室内火灾监测报警系统设计 / 杨晓东	13	Design of Indoor Fire Monitoring and Alarm System Based on STM32 / Xiaodong Yang
16	汽车电子控制系统的信息融合与决策优化 / 阎娜	16	Information Fusion and Decision Optimization of Auto- motive Electronic Control System / Na Yan
19	信息化技术在铁路运输中的应用与优化 / 梁华	19	Application and Optimization of Information Technology in Railway Transportation / Hua Liang
22	等价拓扑下选择特定网关的路由算法研究 / 唐畅 牛犇 瞿辉 王亚 袁星勇	22	Research on Routing Algorithms for Selecting Specific Gateways under Equivalent Topology / Chang Tang Ben Niu Hui Qu Ya Wang Xingyong Yuan

Optimization and Design of the Intelligent Storage System Based on the Internet of Things Technology

Jiaping Wen

Shougang Company Qian'an Iron and Steel Company, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

With the rapid development of the logistics industry, the traditional warehouse management system often relies on manual command and operation, and there are problems of large interference by human factors, low efficiency and low precision. The intelligent storage management system can realize the real-time perception and management of the storage environment and cargo status through the collaborative work of various sensing equipment and automation equipment, so as to improve the degree of automation and accuracy of storage management. Intelligent warehouse management system can effectively reduce the storage cost of enterprises, improve the storage efficiency, optimize the utilization rate of storage space, reduce the inventory backlog, and improve the supply chain management. The paper explores the optimization and design of intelligent warehousing systems based on Internet of Things technology, aiming to provide useful references for researchers and practitioners in related fields.

Keywords

intelligent storage system; Internet of Things technology; system optimization

基于物联网技术的智能仓储系统优化与设计

文家平

首钢股份公司迁安钢铁公司, 中国 · 河北 唐山 063000

摘 要

现如今物流行业的快速发展, 传统的仓储管理系统往往依赖人工的指挥和操作, 存在人为因素干扰大、效率低下、精度不高等问题。而智能化仓储管理系统则可以通过各种感知设备和自动化设备的协同工作, 实现对仓储环境、货物状态等各种信息的实时感知和管理, 从而提高了仓储管理的自动化程度和精度。智能化仓储管理系统可以有效降低企业的仓储成本, 提高仓储效率, 优化仓储空间利用率, 减少库存积压, 改善供应链管理。论文对基于物联网技术的智能仓储系统的优化与设计进行探讨, 旨在为相关领域的研究人员和从业者提供有益的参考。

关键词

智能仓储系统; 物联网技术; 系统优化

1 引言

随着全球制造业的快速发展, 仓储管理作为供应链管理的重要组成部分, 扮演着日益关键的角色, 传统的仓储管理方式已经无法满足日益增长的市场需求, 因此, 智能化仓储系统的设计与优化显得尤为重要。在这一背景下, 基于物联网技术的智能仓储系统应运而生, 它通过物联网技术的应用, 实现了仓储管理的智能化、自动化, 极大地提高了仓储管理的效率和精度降低了人力成本, 减少了人为错误。

2 仓储管理系统概述

传统的仓储管理系统往往依赖人工的指挥和操作, 存

在人为因素干扰大、效率低下、精度不高等问题。而智能化仓储管理系统则可以通过各种感知设备和自动化设备的协同工作, 实现对仓储环境、货物状态等各种信息的实时感知和管理, 从而提高了仓储管理的自动化程度和精度。智能化仓储管理系统可以有效降低企业的仓储成本, 提高仓储效率, 优化仓储空间利用率, 减少库存积压, 改善供应链管理^[1]。

3 智能化仓储管理系统设计与优化

3.1 系统整体架构设计

3.1.1 基于物联网的智能化仓储管理系统架构设计

智能化仓储管理系统的设计需要一个基于物联网的整体架构, 以实现设备之间的无缝连接和数据的实时交换。物联网技术可以实现设备、传感器和信息系统之间的互联互通, 从而实现对仓储环境的全面监控和管理。在这样的架构中, 各种设备和系统将通过传感器和无线网络实现连接, 包

【作者简介】文家平(1982-), 男, 中国海南东方人, 本科, 工程师, 从事机电工程系列自动化控制、智能化及信息化管理研究。

括库区钢卷双层码放设计、行车定位系统、视频监控系统、车辆识别系统等。这些设备可以实现自动化控制，提高作业效率，减少人为错误，并且可以通过数据采集和分析为仓储管理提供实时的决策支持。

3.1.2 仓储系统的硬件设备与软件集成

智能仓储系统的硬件设备包括行车、过跨车、视频监控设备、传感器系统等，这些设备需要与软件系统进行集成以实现全面的智能化管理。硬件设备的选择和布局应当充分考虑系统整体架构设计，以确保设备之间的协同工作和信息的无缝交换。在软件方面，智能仓储系统需要具备仓储管理、设备控制、数据分析等功能。这些软件可以通过接口与其他系统进行集成，如轧线系统、LIMS系统、PES系统等，以实现信息的共享和协同工作，智能仓储系统还需要具备远程访问功能，以实现系统的远程监控和管理。

3.2 传感器与设备接口设计

3.2.1 传感器与设备的通讯接口设计

在智能化仓储管理系统中，各类传感器扮演着感知环境和设备状态的角色，它们可以实时监测货物的存储条件、温湿度、重量等信息，并将这些信息传输给系统。而设备的通讯接口设计则是确保各类设备可以与仓储管理系统进行有效的数据交换与通讯，一个好的传感器与设备的通讯接口设计，可以实现仓储系统对于环境和设备状态的实时感知，进而为系统的智能化运作提供可靠的数据支持，在设计传感器与设备的通讯接口时，需要考虑以下几个方面：

传感器类型的选择：根据具体的需求和场景，选择适合的传感器类型，如温湿度传感器、压力传感器、运动传感器等。

通讯协议的选择：确定传感器与系统之间的通讯协议，如Modbus、CANopen、以太网等，确保数据的稳定传输。

数据采集与处理：设计合理的数据采集与处理方案，确保传感器采集的数据准确可靠，并可以被系统有效识别和利用。

异常处理与报警机制：建立完善的异常处理与报警机制，及时响应传感器采集到的异常数据，并采取相应的措施^[2]。

3.2.2 设备自动控制升级改造设计

设备自动控制升级改造设计是智能化仓储管理系统优化中的另一重要方面，在传统仓储管理系统中，设备的控制往往依赖于人工操作，存在着效率低、成本高、安全隐患大等诸多问题。而通过物联网技术的应用，可以实现设备的自动化控制，提升仓储作业效率，降低人力成本，也能够提高作业安全性。设备自动控制的升级改造设计需要充分考虑设备的硬件与软件集成、通讯协议的制定与实施、控制逻辑的优化与改进等诸多方面。例如，针对库区行车定位系统的设计、安装及调试，需要考虑垛位测绘、地面装载设备吊运点定位等具体问题，以实现行车的精确定位与自动化操作，同时设备自动控制的升级改造设计还需考虑到设备的智能诊

断与维护功能，以保障设备的稳定运行与延长使用寿命。

3.3 网络系统设计与优化

3.3.1 有线与无线网络系统的软硬件供货、安装、调试

在建立智能化仓储管理系统时网络系统的设计是至关重要的一环，有线与无线网络系统的软硬件供货、安装、调试必须能够满足仓储管理系统对网络通讯的高要求，在这一方面，我们需要考虑以下几点：

网络覆盖范围：仓储管理系统往往需要覆盖较大的区域，因此网络系统的设计应考虑到覆盖范围的广泛性和连通性，针对不同区域可能存在的信号盲区或弱信号区，需要采取相应的加强信号覆盖的措施，以确保整个仓储区域的网络通讯畅通无阻。

网络稳定性与安全性：智能化仓储管理系统对网络的稳定性和安全性要求极高，一旦网络出现故障或被恶意攻击，将直接影响到仓储系统的正常运行，在网络系统的设计与优化中，需要考虑到网络设备的稳定性和安全性，并采取相应的技术手段和措施，如防火墙、数据加密等，以确保网络的稳定和安全。

设备选型与供货：针对智能化仓储管理系统的实际需求，需要选择合适的网络设备供应商，并确保其提供的软硬件设备能够满足系统的要求，在供货、安装和调试过程中，需要严格按照技术规范 and 操作流程进行操作以确保网络设备的正常运行。

3.3.2 基于物联网的视频监控系统设计与优化

视频监控系统是智能化仓储管理系统中通过摄像头对仓储设施和作业过程进行实时监控和录像，为仓储管理提供可视化的数据支持。在设计视频监控系统时，需要充分考虑仓储环境的特殊性和监控需求，合理规划监控摄像头的布设位置和数量，保证对仓储空间的全方位监控。同时，视频监控系统的硬件设备也需要具备高清晰度、低延迟等特点，以保证监控画面的清晰和实时性。在系统的优化方面，可借助物联网技术实现监控设备的智能化管理和远程监控，提高监控效率和便捷性。此外，视频监控系统在智能化仓储系统中还可以与其他子系统进行集成，实现信息的共享和交互。例如，可以将视频监控系统与库存管理系统、安防系统等进行整合，实现数据的互通和共享，提高系统的整体智能化水平。

总的来看，基于物联网技术的视频监控系统在智能化仓储系统中具有广阔的应用前景，其设计与优化需要充分考虑仓储环境的实际需求和系统的整体架构，以实现对其环境的全方位监控和管理。

4 仓储管理系统智能化设计

4.1 仓储智能管理模式

4.1.1 仓储智能管理模式下地面安全系统的设计与调试

在仓储智能管理模式下，地面安全系统的设计与调试显得尤为重要。随着自动化设备的增加和智能化管理的推

进,地面安全系统需要能够对人员进出危险区域进行监控,并能够与无人行车、过跨车运行和地面作业进行同步管理,以确保仓储作业的安全性。此外,针对行车行走时可能存在的安全隐患,地面安全系统需要具备垂直覆盖区域监控功能,及时发现并解决安全隐患,为仓储作业提供安全保障^[3]。

4.1.2 库区智能管理的运行及维护

库区智能管理的运行及维护是智能仓储系统中不可或缺的一部分。在智能化仓储系统中,库区的智能管理涉及货物的存储、分拣、装卸和盘点等环节,需要对系统的稳定性和可靠性进行持续的监控和维护,同时对易耗件/备件清单进行管理,以保证系统的正常运行。

4.2 车辆运输管理系统

4.2.1 车辆运输管理系统的设计、安装与调试

在设计车辆运输管理系统时,需要考虑到与其他系统的接口设计,如轧线 L1、行车 L1、过跨车 L1、轧线 L2/L3、LIMS 系统、PES 系统、门禁系统等的通讯接口与调试。这些接口的设计需要保证系统之间的高效通讯与协作,以实现整体智能化仓储管理系统的顺利运行。

此外,车辆运输管理系统还需要考虑有线/无线网络系统软硬件供货、安装、调试,以及视频监控系统基本设计、安装、调试等方面。这些设计与调试工作的顺利完成将直接影响到车辆运输管理系统的稳定性和可靠性。

4.2.2 行车扫描系统及维护平台的设计、安装与调试

行车扫描系统及维护平台是车辆运输管理系统中的重要组成部分,它涉及库区行车定位系统设计、安装及调试,垛位测绘、设计、地面装载设备吊运点定位等工作。这些工作的设计与调试将直接影响到整体智能化仓储系统的运行效率和安全性。

4.3 智能化仓储系统优化

4.3.1 设备故障诊断功能与设备寿命管理

智能化仓储系统的优化离不开设备的稳定运行和有效管理,因此,设备故障诊断功能与设备寿命管理成为至关重要的环节。通过物联网技术,可以实现对设备运行状态的实时监测和故障诊断,及时发现并解决潜在问题,保障设备的正常运行,通过对设备寿命进行管理,可以合理安排设备的维护和更换周期,降低因设备故障带来的损失,延长设备的使用寿命,提高仓储系统的整体效率。

4.3.2 主控室设计与建设

主控室作为仓储系统的“大脑”,其设计与建设对整个系统的运行起着至关重要的作用,在设计阶段,应充分考虑主控室的布局 and 空间利用,确保操作人员能够清晰、高效地监控系统的运行状态,还需要充分考虑主控室的安全性和稳定性,保障系统能够长时间稳定运行。在建设阶段,需要选用高品质的设备和材料,确保主控室设施的稳定性和安全

性,需要合理规划各种设备的布局,确保设备之间的协同工作和操作人员的舒适度。

5 智能化仓储系统的远程访问与管理

5.1 远程访问架构设计

在智能化仓储系统中,远程访问架构的设计至关重要,一种常见的设计是基于 B/S 架构搭建 Web Server,通过这样的架构可以实现对整个库管系统的远程访问。B/S 架构是指浏览器/服务器架构,它将用户界面和应用逻辑分离,用户通过浏览器即可访问系统,无需安装额外的客户端软件,具有跨平台、易维护等优点。借助 B/S 架构,用户可以通过局域网或者互联网方式以 IE 浏览器等方式实现远程访问,极大地提升了系统的灵活性和便利性。

5.2 安全性与可靠性

在远程访问过程中,数据的安全性和系统的稳定性是至关重要的。针对安全性设计,系统需要具备严格的权限控制机制,确保只有经过授权的人员才能进行远程访问和管理操作,同时数据传输过程中需要采用加密等手段,防止数据被恶意截取和篡改,系统还需要具备完善的日志记录功能,对远程访问的操作进行记录和追踪,一旦出现安全问题,能够及时发现并采取相应的应对措施。除了安全性外,系统的可靠性与稳定性同样是远程访问与管理中需要重点考虑的问题。智能化仓储系统作为物流领域的关键设施,其稳定性和可靠性直接关系到整个物流系统的正常运转。在远程访问与管理过程中,系统需要具备自动故障检测和容错处理能力,能够及时响应并处理各类异常情况,确保系统的稳定性和可靠性。

6 结语

智能化仓储系统是物联网技术在物流领域的重要应用之一,它通过整合自动化设备、信息系统和智能化管理模式,提高了仓储管理的效率、可靠性和安全性。论文对基于物联网技术的智能仓储系统的设计与优化进行了全面的阐述,旨在为相关领域的研究人员和从业者提供有益的参考。随着物流行业的不断发展,相信智能化仓储系统将会在未来发挥越来越重要的作用,为企业的发展和社会的进步提供有力支持。

参考文献

- [1] 陶齐齐.基于物联网技术的智能仓储系统的设计与实现[J].信息与电脑(理论版),2019,31(18):10-11.
- [2] 曹小阳.基于物联网RFID技术的智能仓储系统的设计与实现[J].现代信息科技,2017,1(5):75-77.
- [3] 徐慧剑.基于物联网RFID技术的智能仓储系统的设计与实现[J].制造业自动化,2012,34(7):139-141.

Research on the Rapid Recovery Technology of Communication Network under Emergencies

Chaolu Li

Hohhot Special Communication Bureau, Hohhot, Inner Mongolia, 010010, China

Abstract

In emergencies, the frequency of communication network usage is increasing, which will have a huge impact on society, economy, culture, and other aspects. China is currently in a period of rapid development, so the requirements for information dissemination in the event of sudden disasters are also increasing. The frequent occurrence of natural disasters and some human factors have caused a large number of casualties and economic losses, seriously threatening the safety of people's lives and property, social stability, the quality of life of the people, and the achievement of national political construction goals. Therefore, it is necessary for communication networks to play their role in emergencies.

Keywords

emergency; communication network; fast recovery technology

突发事件下通信网络的快速恢复技术研究

李朝鲁

呼和浩特市专用通信局, 中国 · 内蒙古 呼和浩特 010010

摘 要

在突发事件中, 通信网络的使用频率越来越高, 其对社会、经济和文化等方面都会产生巨大影响。中国目前正处于高速发展时期, 所以对于突发性灾难发生时信息传播的要求也日益提高, 自然灾害频发以及一些人为因素造成了大量人员伤亡及经济损失, 严重威胁着人们生命财产安全与社会稳定、人民群众生活质量水平和国家政治建设目标的实现, 因此, 通信网络在突发事件中发挥其作用是十分必要的。

关键词

突发事件; 通信网络; 快速恢复技术

1 引言

突发事件下的通信网络主要是指自然灾害、战争等, 在这些灾害中, 最重要的是地震, 而对受灾地区和时间长度进行恢复时需要大量有效信息。目前, 中国大部分城市都建立了比较完善、成熟的应急救援体系, 但是由于灾后重建工作量大、人员需求增加以及天气状况不好或者突发事件发生地点突然性强等, 自然灾害造成的损失难以估计, 导致无法准确及时地对灾害情况做出合理判断和处理措施。

2 通信网络的结构和功能

2.1 通信网络的组成

在正常情况下, 通信网络的结构固定不变是一种理想状态, 但随着时间变化会发生一些波动或丢失等现象^[1]。当

信号衰减的时候就需要对移动设备进行补偿, 或者更换频率较高且性能比较稳定的无线信道, 来保证整个系统可以继续运行下去, 如果通信网络中存在一个基站和多个发射机之间没有连接线的情况, 则必须采取固定天线来确保整个通信线路不受到干扰。通信网络的组成部分主要包括移动终端、基站和中继节点等。其中, 移动终端是一种能够实现信息传输、数据处理及无线接入功能的设备。在突发事件下, 由于突发灾害频发且持续时间较短, 导致大量重要信息无法得到及时有效的传递与存储, 同时也会造成通信网络故障甚至瘫痪, 影响到正常工作秩序的运转和人们日常生活, 因此基站是通信网络中不可或缺一部分之一。

2.2 通信网络的功能

通信网络的主要功能是实现信息资源共享, 是由各种不同类型的传输设备所组成。由于突发灾害发生后往往会造成较大影响和损失, 所以要保证通信线路不受破坏并能快速有效地完成任务目标, 就必须确保整个系统处于正常工作状态中运行, 才能实现信息资源共享与实时响应, 从而保障通

【作者简介】李朝鲁(1976-), 男, 蒙古族, 中国内蒙古呼和浩特人, 本科, 从事通信应急、通信网络视频会议研究。

信网络的高效、安全及稳定发展。通信网络具有实时性，是指突发事件发生后，通过对大量的信息进行分析和处理之后可以得到及时有效、准确可靠的解决方案。应急通信系统中通常会有许多不同类型的中继节点，其中包括光纤通道、光缆等各种传输方式以及相应设备。在实际工作过程当中需要根据具体情况选择合适的信道，或者是建立适合特定环境下突发事件发生时，能够快速高效解决突发事件所需信息和资源调度问题。

2.3 通信网络的关键技术

在突发事件中，通信网络的关键技术是指实现信息传输可靠性和安全性以及实时性。由于突发事件下通信系统面临许多风险因素，因此需要对其进行有效的管理与控制来满足保证通讯质量、提高效率及降低成本等方面的要求。此外，还应考虑到信道负载问题，从而减少不必要设备损耗和损失。最后还要注意的是信道容量问题，在实际中可以通过改变网络结构或采用一些措施来实现这一目标：第一，增加通信系统中传输层节点数量，在突发事件下，通信网络的关键技术是保证信息安全、快速恢复和重构等方面；第二，为了确保机密文件不被破坏，防止窃听用户或其他无关人员访问通信信道以达到保密目的，采取各种方法来进行传输文件的保护措施；第三，对重要内容采用数字签名或公钥密码方式，将其作为私信传递给相关人使用并提供必要的信息安全保障。

3 突发事件对通信网络的影响分析

3.1 自然灾害的影响

自然灾害是指由自然因素或者人为原因造成的损失，如地震、洪水等，都会对通信网络产生一定程度上的影响^[2]。在发生突发事件时，通讯设备和线路可能受到破坏或损坏，一些重要信息不能及时传播给外界，还有些意外事故时常出现等，都是由于不可抗力引起的灾害，而导致通信网络系统故障甚至瘫痪现象发生，所带来的不只是一个方面的问题，也包括整个社会政治动荡、经济发展停滞以及社会秩序混乱等一系列连锁反应。自然灾害对通信网络的影响主要表现在两个方面：一是地震、洪水等不可抗力造成的严重灾害；二是由于人类社会在不断发展和进步中遭受了人为自然灾害，导致一些重大损失或者人员伤亡时，国家经济带来巨大冲击。

3.2 人为因素影响

突发事件发生后，通信网络往往会受到人为因素的影响，从而导致无法恢复。首先，由于突发事件频发和传播速度快、范围广，在突发性公共安全危机中对通讯系统造成巨大冲击时，通信网络必须保证其快速响应，及时调整应急措施；其次，自然灾害等不可抗力因素也会直接或间接地干扰到通讯线路的正常运行，甚至危及整个通信网络系统；最后，人为因素导致信息传输过程中断或者丢失。突发事件下通信网络的恢复主要依赖于人为因素，由于在实际情况中，许多

突发灾害往往是突然发生，且持续时间较长，而由于一些不可预测和难以控制的原因导致了大量人员伤亡、财产损失。因此，对这类事件通常采取人工干预或模拟自然恢复等方法进行处理，但这些措施都有可能存在缺陷，如无法预知灾难发生时具体受灾者会面临哪些生存威胁。

3.3 社会事件影响

近年来，中国发生了许多次大规模、多层次的自然灾害和火灾事故。这些灾害给人民群众造成巨大损失，在这种情况下，人们通过各种各样渠道向外界传播大量信息。例如，地震等极端天气导致大面积人员伤亡，城市环境污染严重引起居民生活质量下降等，都需要依靠信息技术来解决或恢复问题，社会突发事件对网络通信技术提出更高要求，如抗震性能、快速反应能力及应急响应速度。社会突发事件的发生会影响到整个通讯系统，使其受到干扰，甚至导致信息失窃等后果；还会造成通信设备自身造成损害、损坏或丢失等问题，如某地区因地震而引发了大面积停电事故。

4 通信网络的快速恢复技术方案

4.1 备份和冗余设计

突发事件网络的恢复是一个复杂而庞大的过程，在任何情况下都可能出现。为了使系统能够在正常运行时不损坏和丢失，通常需要对整个系统进行备份、冗余设计等方面工作，以保证信息传输质量^[3]。同时也要考虑到通信信道容量、设备管理策略是否满足要求等因素，避免数据传输速率下降或者延迟时间变长等状况的发生，延长网络的生命周期，提高其利用率。冗余设计是指当某一种故障发生时，将该事件的恢复方案以某种方式在网络中重新配置。冗余方法有很多，如物理备份、电子云存储技术等。物理备份法即对系统内所有设备进行定期检查和周期性维护工作，可以利用计算机或移动硬盘长时间运行而不间断地保存下来，也可通过安装多台电脑来提高其寿命，还能实现远程操作的功能等等，在实际情况中通常采用的是双机集中管理。

4.2 自愈技术和自动修复功能

自愈技术是继光电子器件和计算机的发明之后，又被广泛应用于军事、航空等领域的技术，自动修复则是指通过对系统进行实时监测并在其基础上做出相应处理后，再使用自动恢复功能来实现对突发事件下通信网络拓扑结构及运行情况的恢复工作。目前主要有两种方式：一种为利用光纤传感器获取数据信息；另一种为采用自适应光路和激光器，利用光纤技术或数字电路设计出一套应急信号源装置。自愈技术主要是指通过对系统进行重新构造，使得系统能够在恢复的过程中保持原有状态，从而达到安全稳定运行。

4.3 快速响应和紧急处理机制

突发事件发生后，通信网络必须及时进行信息的快速传递，以避免造成更大损失。当出现严重后果时需要立即启动应急机制，如果在突发性自然灾害、抢险救灾中，没有相

应的应急措施或紧急处理机制不完善或者是延误了最佳时间等,都会导致大规模灾难和人员伤亡,而突发灾害往往具有不可预测性且持续时间长,而且难以准确判断其发生的原因以及程度,因此必须快速响应与处置,以避免造成更大损失和更严重后果。突发事件下,通信网络在恢复的过程中,往往需要一个应急管理机制来处理 and 解决。当出现了一些严重后果时,为了保证系统正常运行,根据不同情况采取相应措施:首先要对自然灾害进行评估;其次确定是否会造成重大事故或损失最后就是如何将灾难发生后可能导致的人员伤亡降至最低,并制定对应方案以应对突发事件所带来各种影响,确保通信网络能够快速恢复到原状态而不致崩溃、瘫痪和瓦解。

4.4 云计算和数据中心容灾技术

在突发事件下,通信网络中的数据中心容灾技术是一种非常重要并且十分关键且有意义的,它可以通过对大量信息进行分析处理从而达到恢复、重构或重建目标。其中最主要是云计算和数据中心容灾技术,这两种系统都具有自身独特之处:第一个方面在于其本身就拥有很高的安全性;第二个方面则比较复杂,需要考虑到许多因素,如计算机网络拓扑结构、通信协议等问题以及一些突发事件下的应急方案等。在突发事件下,通信网络的恢复是非常重要的和必须实施。因此,通信系统要充分利用现有技术手段来提高数据中心容灾能力。云计算技术的基本原理是,首先将各种资源按一定规则分配给各个用户;其次根据不同需求选择最优方案进行存储、交换与调度等工作;最后对整个过程中所需资源做一个评估和决策分析,从而实现全局性管理。

4.5 网络安全防护和恢复策略

网络安全防护是指通过对计算机的硬件、软件系统进行综合管理,保证其不受影响,使整个网络能够在一定时间内不受到破坏,而恢复策略则主要针对的是如何增强通信系统中各个设备之间的联系性和可靠性。由于突发事件下光纤传输技术发展迅速,且具有很大优势及广阔前景等原因,导致很多地区都还没有形成有效的应急处理机制与措施,因此需要对现有的应急处理方式优化升级以应对突如其来的事情。网络攻击的目的是获得最大化利益,而不是损害自身的安全。

5 结语

随着突发事件的频发,对通信网络提出了更高要求。在传统的恢复通信技术中,需要大量专业技术人员和设备、人员。恢复过程复杂繁琐且耗时费工,而新发展起来的一种新型快速通讯系统是以信息存储与传输为核心部分,并紧密连接各种业务功能模块组成一个完整结构体系,实现资源共享和综合应用服务功能,通过网络拓扑结构形成具有多种优势交互接口的通信技术平台,来满足突发事件下应急管理、抢险救援等工作需求。

参考文献

- [1] 李祯.电力信息通信系统网络安全防护研究[J].中国设备工程,2024(1):249-251.
- [2] 刘晓峻.自组织远距离无线通信网络虫洞攻击检测方法研究[J].数字通信世界,2023(12):54-56.
- [3] 万江红.基于模糊滤波器的电力通信网络安全风险评估[J].数字通信世界,2023(12):84-86.

Research and Discussion on the Application of Computer Communication Technology in Radio and Television Signal Transmission

Zhipeng Zhou Fuqiang Zhong

Jinjitian Radio and Television Station, Yuyang District, Yulin City, Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

Television and radio signal transmission is an important component of China's communication industry, but traditional analog signal transmission methods have a series of problems in terms of transmission speed, transmission distance, and signal quality. To address these issues, this study applied computer communication technology to study and explore the transmission of television and radio signals. The paper introduces the basic principles of using IP networks for TV and broadcast signal transmission, and investigates and discusses the technical problems and solutions in IP network transmission based on practical applications. The paper also conducted theoretical analysis and experimental research on the application of SDN technology in broadcasting and television signal transmission, indicating that SDN technology can effectively improve the utilization of network resources and optimize signal transmission quality. The research results indicate that the introduction of modern computer communication technology has a positive impact on optimizing the transmission performance of broadcasting and television signals.

Keywords

computer communication technology; radio and television signal transmission; IP network; MPLS network; SDN technology

通信技术在广播电视信号传输中的应用研究与探讨

周志鹏 钟富强

榆林市榆阳区金鸡滩广播电视总站, 中国·陕西 榆林 719000

摘 要

电视和广播信号传输是中国通信行业的重要组成部分,然而传统的模拟信号传输方式在传输速率、传输距离和信号质量等方面存在一系列问题。为了解决这些问题,本研究应用计算机通信技术对电视和广播信号传输进行了研究与探讨。论文介绍了利用IP网络进行电视和广播信号传输的基本原理,并以实际应用为背景调研和讨论了IP网络传输中的技术问题和解决方案。论文还对SDN技术在广播电视信号传输中的应用进行了理论分析和实验研究,表明SDN技术能有效提升网络资源的利用率,优化信号传输质量。研究结果表明,引入现代计算机通信技术对优化广播电视信号的传输性能具有积极的影响。

关键词

计算机通信技术; 广播电视信号传输; IP网络; MPLS网络; SDN技术

1 引言

传统的广播电视信号以模拟方式传输,然而这种技术已经无法满足当前复杂、多样的传输需求。随着现代计算机通信技术和应用,如IP网络、MPLS和SDN等,为解决广播电视信号传输中的一系列问题提供了可能性。IP网络将使得电视和广播信号可通过互联网进行传输,而MPLS和SDN等网络技术将有助于信号传输的稳定性和传输性能的提升。本研究着重对现代计算机通信技术在广播电视信号传输中的应用进行了实际应用研究和理论探讨。重点介绍了MPLS和SDN等现代计算机通信技术在广播电视信

号传输中的应用,并通过设计实验验证了这些技术的有效性。研究成果预计可为广播电视行业的数字化和网络化转型提供可靠的技术保障。

2 广播电视信号传输的现状和挑战

2.1 广播电视信号传输的传统方式及其限制

广播电视信号传输一直采用传统的模拟信号传输方式,即通过调幅和调频技术将音频和视频信号传输至接收设备^[1]。这种传统方式存在着一些限制。模拟信号容易受到干扰和衰减,导致信号质量下降。模拟信号传输具有传输距离短、带宽有限等问题,使得信号传输的范围和质量受到限制^[2]。模拟信号传输也不具备数字信号传输所具有的灵活性和可靠性。

【作者简介】周志鹏(1976-),男,中国陕西榆林人,本科,工程师,从事广电工程研究。

2.2 当前广播电视信号传输面临的主要问题

在当前的广播电视信号传输中,存在一些主要问题需要解决。信号质量问题是一个重要的挑战。传统的模拟信号传输方式容易受到干扰,导致信号质量下降,影响用户观看体验。传输距离问题也是一个需要关注的问题。传统的模拟信号传输方式受到传输距离的限制,难以实现长距离传输。带宽不足也是一个限制因素,特别是在高清电视和互联网的普及下,传统的模拟信号传输方式无法满足高带宽需求。传输效率和灵活性的问题也亟待解决。传统的模拟信号传输方式的效率相对较低,且无法适应不同传输场景的需求。

2.3 计算机通信技术对广播电视信号传输优化的可能性

计算机通信技术为广播电视信号传输提供了新的优化可能性。利用计算机通信技术,可以将广播电视信号数字化,并通过IP网络进行传输。这种基于IP网络的数字信号传输方式具有许多优势。数字信号传输能够克服传统模拟信号传输所面临的干扰和衰减问题,提高信号质量。IP网络具备较大的传输距离和带宽,可以实现远距离传输和高带宽需求。计算机通信技术还可以实现对信号传输的灵活控制和管理,提高传输效率和灵活性。

计算机通信技术为广播电视信号传输提供了新的优化思路和解决方案^[3]。通过引入IP网络和数字信号传输方式,可以克服传统模拟信号传输所面临的限制,提高信号质量、传输距离和传输效率。论文重点探讨计算机通信技术在广播电视信号传输中的应用和实验分析,以期进一步优化广播电视信号传输的性能和质量。

3 计算机通信技术在广播电视信号传输中的应用

3.1 基于IP网络的广播电视信号传输基本原理

随着计算机通信技术的发展,广播电视信号传输逐渐采用了基于IP网络的方式。基于IP网络的广播电视信号传输利用广域网或局域网,通过IP协议对音视频数据进行传输和处理。

在基于IP网络的广播电视信号传输中,信号源将音视频数据转换为数字信号,通过编码和压缩技术将数据进行处理。数据通过IP网络进行传输,利用IP协议进行分组封装和路由选择。传输过程中,可以通过传输控制协议(TCP)或用户数据报协议(UDP)来确保数据传输的可靠性和实时性。在接收端,数据经过解码和解压缩处理后,恢复成原始的音视频信号。

基于IP网络的广播电视信号传输具有以下优势:

①可扩展性强:IP网络可以随着业务需求的变化而灵活扩展,可以传输多路音视频信号^[4]。

②网络资源共享:通过利用现有的IP网络设施,可以实现广播电视信号和其他数据的共享传输,避免资源浪费。

③随时随地接收:基于IP网络的广播电视信号传输可以通过互联网实现,用户可以在任何有网络连接的地方接收广播电视信号。

④可靠性高:IP网络包括冗余传输和错误纠正技术,可以提供高可靠性的信号传输。

3.2 IP网络中的技术问题和解决方案

在基于IP网络的广播电视信号传输中,会面临一些技术问题,但可以通过相应的解决方案来解决。

广播电视信号传输需要满足实时性的要求,但IP网络本身具有不确定性和延迟问题。为了解决这个问题,可以采用QoS(Quality of Service)机制,通过按照服务等级对数据进行优先处理,保证广播电视信号传输的实时性。

广播电视信号传输需要保证较高的带宽和传输质量。为了满足这一要求,可以采用链路聚合技术,将多个网络链路进行集合,提高传输带宽。还可以利用多径传输技术,通过多条网络路径传输数据,提高传输的稳定性和可靠性。

另外,广播电视信号传输还需要保证数据的安全性和保密性。在IP网络中,可以采用加密和认证技术,对传输的数据进行保护,防止数据泄露和篡改。

3.3 现代计算机通信技术(如MPLS、SDN等)在广播电视信号传输中的应用

现代计算机通信技术在广播电视信号传输中发挥着重要的作用。其中,MPLS(Multiprotocol Label Switching)和SDN(Software Defined Networking)是两种常用的技术。

MPLS技术利用标签交换技术和路由选择机制,将数据包根据标签信息进行转发,提高传输的速度和效率。在广播电视信号传输中,可以利用MPLS技术实现云端管理,对广播电视信号进行调度和控制,提高传输质量和可靠性。

SDN技术将网络控制平面与数据转发平面进行分离,通过集中式的控制器对网络进行管理和控制。在广播电视信号传输中,可以利用SDN技术实现网络的灵活配置和资源的优化分配,提高传输的效率和可靠性。

计算机通信技术在广播电视信号传输中具有广阔的应用前景。通过采用基于IP网络的传输方式,结合QoS、链路聚合、多径传输等技术解决方案,以及利用MPLS、SDN等现代技术实现对传输的优化和控制,可以提高广播电视信号传输的质量和效率,满足用户对音视频内容的高质量需求。实验分析和研究进一步证明了计算机通信技术在广播电视信号传输中的重要性和可行性^[5]。在未来的发展中,计算机通信技术将持续为广播电视信号传输提供更多创新和进步的可能性。

4 计算机通信技术优化广播电视信号传输的实验分析和研究

4.1 基于MPLS网络的电视信号传输系统设计与实现

在计算机通信技术优化广播电视信号传输方面,多协议标签交换(Multi-Protocol Label Switching, MPLS)被广

泛应用。本节将设计和实现一个基于 MPLS 网络的电视信号传输系统，并进行相关实验分析。

在传统的广播电视信号传输系统上引入 MPLS 技术。通过在数据包头部插入标签，并在网络设备之间建立标签交换路径，可以有效提高传输效率和降低传输时延。设计了一个包括核心路由器、边缘路由器和 MPLS 标签交换设备的传输网络拓扑，并搭建了相应的实验环境。

进行了一系列实验来验证基于 MPLS 网络的电视信号传输系统的性能和优势。对传统的广播电视信号传输方式和基于 MPLS 网络的传输方式进行了对比实验。实验结果表明，在相同的传输带宽和传输质量条件下，基于 MPLS 网络的传输方式可以显著提高传输效率和传输稳定性，降低丢包率和传输时延。

通过改变 MPLS 网络中的标签交换路径数量和分布情况，分别进行了实验。实验结果显示，适当增加路径数量和分布可以进一步提升传输效能和系统容错性。当路径数量过多时，会增加网络设备的负载，从而降低系统性能。在设计 MPLS 网络时需要综合考虑路径数量和分布的平衡。

对 MPLS 网络进行了其他性能指标的分析，如传输时延、抖动、丢包率等。实验结果表明，在传输质量满足要求的前提下，MPLS 网络可以提供低延迟、低抖动和低丢包率的优势。

基于 MPLS 网络的电视信号传输系统在提高传输效率和传输稳定性方面具有明显的优势。通过合理设计和优化 MPLS 网络的拓扑结构和传输参数，可以进一步提升系统性能。计算机通信技术在广播电视信号传输中的应用潜力巨大，值得深入研究和探索。

4.2 SDN 技术在广播电视信号传输中的应用理论分析和实验研究

软件定义网络（Software-Defined Networking, SDN）是一种创新的网络架构，具有集中控制、灵活配置和可编程性等特点。在广播电视信号传输中，SDN 技术可以优化网络管理和资源分配，提高传输效率和传输质量。本节从理论分析和实验研究两个方面介绍 SDN 技术在广播电视信号传输中的应用。

在理论分析方面，探讨了 SDN 技术在广播电视信号传输中的应用原理。通过将网络控制平面和数据转发平面分离，SDN 技术实现了灵活的网络管理和控制。分析了 SDN 架构下的控制器和交换机之间的通信机制，以及广播电视信号传输中的控制策略和算法。

进行了一系列实验研究来验证 SDN 技术在广播电视信

号传输中的优势和性能。搭建了一个基于 SDN 的电视信号传输系统，并进行了基本功能和性能测试。实验结果表明，SDN 技术可以实现对传输路径和带宽的灵活控制，从而提高传输效率和传输质量。

针对 SDN 网络中的一些技术问题进行了深入研究和实验分析。例如，针对 SDN 网络中存在的流量调度和负载均衡问题，提出了一种基于控制器策略和交换机选择的优化方案，并进行了实验验证。实验结果显示，该方案可以有效改善网络性能和资源利用效率。

对 SDN 网络在广播电视信号传输中的其他方面进行了实验研究，如传输时延、丢包率等。实验结果表明，SDN 网络可以提供低延迟、低丢包率和高可靠性的传输性能，满足广播电视信号传输的实时性和稳定性要求。

SDN 技术在广播电视信号传输中的应用具有重要的意义和潜力。通过合理设计和优化 SDN 网络的架构和控制策略，可以提高传输效率和传输质量，满足广播电视信号传输的需求。进一步研究和推广 SDN 技术在广播电视领域的应用是非常有意义的。

5 结语

通过论文的研究，我们证实将现代计算机通信技术如 MPLS、SDN 等引入电视和广播信号传输中，可以显著改善传输速度、传输距离和信号质量等关键性能参数。我们为广播电视信号的传输性能优化提供了可靠的技术支持，也提供了行业数字化和网络化转型的理论依据。然而，现代计算机通信技术在广播电视信号传输中的广泛应用，还需要解决一些实践中的技术难题，如网络延迟、网络抖动和网络安全等。因此，未来的研究方向将更加注重计算机通信技术应用在广播电视信号传输实践问题上的突破和创新。同时，我们期待更多的研究者和工程师加入这一领域中，共同推动广播电视行业的技术升级和改革进步。

参考文献

- [1] 汪志勇,赵炳,冯一平.IP网络在电视信号传输中的应用及问题探讨[J].信息通信技术,2017,34(5):98-103.
- [2] 孔繁辉,江涛,陈云飞.将MPLS技术用于广播电视信号传输的研究与应用[J].广播电视技术,2020,44(1):25-30.
- [3] 刘强,王永亮,赵荣.基于SDN技术的电视信号传输优化方案研究[J].电信科学,2016,32(12):15-20.
- [4] 李明亮,吴健,杨锡源.新一代广播电视信号传输技术研究[J].广播电视技术,2016,40(6):912-918.
- [5] 朱玉卿,姚平,余力平.网络化广播电视信号传输技术的发展趋势[J].中国新通信,2018,20(2):77-80.

Application Analysis of Computer Hardware and Network Technology in Internet of Things Communication

Lijun Shang

Beijing China Network Huatong Design and Consulting Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract

With the continuous development of the Internet, the use of information sensing devices can realize the effective exchange of item information and Internet information, and realize the intelligent connection of everything, which is the Internet of Things communication. The continuous breakthrough and development of computer network technology and software and hardware devices, as well as the vast development space and prospects of the Internet of Things, have played a crucial role in improving people's quality of life and promoting the progress and development of human society. Based on this, the paper mainly analyzes and explores the application of computer hardware and network technology in IoT communication for reference.

Keywords

computer hardware; network technology; Internet of Things communication

计算机硬件及网络技术在物联网通信中的应用分析

尚立军

北京中网华通设计咨询有限责任公司, 中国 · 北京 100070

摘 要

随着互联网的不断发展,借助对信息传感设备的利用能够实现对物品信息和互联网信息的有效交换,实现智能化的万物相连,这就是物联网通信。计算机网络技术、软硬设备的不断突破发展,物联网也表现出了广阔的发展空间与前景,在提高人们生活质量、推动人类社会进步发展方面发挥了至关重要的作用。基于此,论文主要对计算机硬件和网络技术在物联网通信中的应用进行了分析、探讨,以供参考。

关键词

计算机硬件; 网络技术; 物联网通信

1 引言

随着科技发展水平的不断提升,人物相连、物物相连逐步实现了信息化、智能化,尤其是射频识别技术、无线传感技术、智能嵌入技术等的应用,使得物联网通信得到了进一步发展。经济全球化的深入发展,催生了物联网通信体系,在工农业生产、城市交通物流、生产生活设施智能化管理等方面发挥着重要作用,加速了现代化城市建设步伐。物联网的发展需要以完备的计算机硬件作为基础,甚至可以说硬件设备的质量直接影响着物联网发展水平。物联网的发展还需要以网络技术作为媒介,建设高速有效的网络技术平台是实现全国互联、全球互联目标实现的重要保障。因此,计算机硬件与网络技术的有效结合对于促进物联网的发展有着十分重要的现实意义。

【作者简介】尚立军(1978-),中国天津人,本科,工程师,从事通信网络与通信工程研究。

2 计算机硬件在物联网通信中的应用分析

物联网通信的实现需要以计算机硬件配备作为基础,尤其是物品数据采集、传输等都需要依靠物理识别、无线传感等设备的作用,如射频识别器、电子扫描仪等。

2.1 射频识别器

射频识别器的应用主要利用了无线电频率识别的原理,能够利用电子数据载体存放识别之后的物理信息。借助对专业阅读器的使用,能够实现对电子数据载体中数据信息的读取、梳理,实现信息读取、处理等操作的智能化。近年来,在科技水平不断提升的推动下,基于射频识别发展形成的自动识别技术日趋成熟,在日常生产生活中也得到了较为广泛的应用,如面部识别、条形码、光学字符识别等,在交通协管、自动化生产、公共票务系统中都得到了较好应用,并体现出了较为广阔的经济增长空间。

2.2 无线传感器

在物联网通信体系中,无线传感器充当着末梢神经的角色,能够实现物理信息数据在网络中的传输与交换,提高

了控制管理的智能化水平。与人类感知神经相类似,传感器可以实现对接触物品的数据信息化转变,实现物品信息的传送、处理、管理,同时还提升了物品属性的延展性,许多人的五官无法感知的信息都能借助传感器进行检测识别。即便是在高温、高寒、高压、辐射等恶劣环境中,传感器的应用都表现出了较好的适应性,同时表现出了较高的灵敏性、精度与可靠性。

传感器的数据采集、处理等操作都是依靠终端传感器实现,再在网关传感器的作用下实现数据的转发、交换。终端传感器主要包括电源、显示屏、感知系统、天线、时钟等模块组成。网关传感器的主要结构与终端传感器相似,但是由于不需要进行物理信息的采集,所以没有设置感知模块,但是也能够实现与不同协议网络的连接,并保持物理层面、逻辑层面网络连接的独立性。在大型计算机网络系统中,协议之间的转换需要借助网关传感器的促进作用,同时也是控制网络数据流量,实现信息在网络之间传输的关键。

2.3 处理器

计算机处理器在物联网通信中的应用涉及多方面技术和领域,其在确保高效数据处理、低功耗和安全性方面发挥着关键作用。首先,处理器的性能直接影响到物联网设备的实时数据处理和分析能力,高性能的处理器能够更迅速地处理从传感器和设备收集到的大量数据,提高系统的响应速度。其次,处理器的功耗是物联网设备设计中需要重点考虑的因素之一。低功耗处理器的采用能够延长物联网设备的电池寿命,从而减少维护频率和提高设备的可用性,在物联网通信场景中,处理器通过采用先进的低功耗技术,例如功耗管理和深度睡眠模式,实现对能源的有效利用^[1]。再者,处理器通过硬件加密和安全启动等技术,保障物联网设备之间的通信和数据传输的安全性,此外处理器的可编程性使得在设备升级时能够轻松实现安全补丁的部署,防范潜在的安全威胁。最后,处理器在物联网通信中承担着本地数据处理和决策的重要任务,通过在设备本地实现数据分析和决策,可以减少对云端的依赖,提高响应速度,并降低数据传输的成本。

2.4 存储器

计算机存储器在物联网通信中的应用是物联网系统架构中至关重要的组成部分。首先,存储器作为物联网设备的核心之一,负责存储设备生成的大量数据,在物联网通信中,设备间频繁交换信息,产生海量数据,而高效、可靠的存储是确保物联网系统正常运行的基石。其次,存储器在物联网通信中扮演着数据缓存的角色。物联网设备通常以不同的速率生成数据,而网络带宽和传输速度有限,因此存储器在数据传输过程中充当缓冲区,确保数据流畅传输,避免信息丢失或传输延迟,这种缓存功能对于实时监测和控制至关重要,尤其在对延迟敏感的应用中,如智能交通系统和医疗设备。再者,计算机存储器在物联网通信中支持着设备之间的

协同工作。物联网系统中的设备通常需要共享和协同处理信息,而存储器的存在使得设备能够方便地存取和共享数据,这种协同工作通过存储器的有效管理,使得物联网系统能够更加智能、灵活地响应各类需求,提高系统整体的性能。最后,存储器还支持物联网系统的远程管理和升级。通过存储器,物联网设备可以存储管理指令和固件升级文件,实现对设备的远程监控和更新,为物联网系统的维护提供了便利,降低了运营成本,同时也提升了系统的可维护性和可升级性。

3 网络技术在物联网通信中的应用分析

借助各种信息设备的相互连接,实现信息资源高度共享,是物联网作用的显著特征。其中,网络技术的应用发挥着数据运输的重要作用,如无线局域网络技术、ZigBee 技术、TD-LTE 技术、网络安全技术等都是物联网通信较为常用的网络技术。

3.1 ZigBee 技术

ZigBee 技术的应用体系主要包括了网络、传感器、通信协议等,微处理器与多通信设备都安装在集成芯片上,借助各种输入输出接口的应用实现节点的智能控制。ZigBee 技术的应用并不十分复杂,在组网方面也较为灵活,并且不需要消耗较大的功耗,较为经济实用。在物联网通信的自配置、自建立网络方面,ZigBee 技术有着较好的应用效果,尤其是借助对冗余数据的完整性校验、多级数据信息的安全处理,很好地保护了数据传输的安全性。随着城市化建设水平不断提升,交通工具不断增多导致了道路拥挤问题的越发突出,ZigBee 技术在公交、地铁、轻轨等运营的智能交通系统中有着较好的应用效果,如智能交通票务系统等,并且 ZigBee 技术在智能家居、智能电子中的应用也在逐步深入。

3.2 D-LTE 技术

TD-LTE 是当前的 4G 主流技术,下载速度甚至能够达到 100Mb/s,可以很好地满足高数据率、低时延的通信要求,并且频谱范围跨度较大,约为 1.25~20MHz,能够支持可变带宽,且灵活性较好。TD-LTE 技术的上下峰值分别可达到 50Mb/s 和 100Mb/s,频谱利用率也在高速分组接入的 2~4 倍,用户的平均吞吐量、区域传输率、多媒体业务的数据速率都得到较大幅度的提升。在实现网络电话语音通信的同时建网成本、网络技术成本等都得到较好控制,表现出了较好的经济效益。TD-LTE 技术在移动商务、视频监控、多媒体应用等企业综合业务、家庭业务方面都有着较为广泛应用,很好地提高了物联网通信的发展速度,实现了电子产品之间的无线连接。

3.3 无线局域网络技术

有线局域网与无线局域网之间需要借助网络连接器进行连接,配置了无线网卡的终端都能够获得有线局域网与广域网络上的资源。此时网络连接器发挥着无线集成信号的发

射作用,直至信号被这些客户端捕捉、接收。较之传统的网线直线输出, Wi-Fi 是以辐射状进行传输,理想条件下能够实现 300m 以内的距离传输,表现出了传统有线网络无可匹敌的优点,在日常的工作生活中应用最为广泛。其中物联网通信中的应用优点突出表现在以下几个方面:一是省略了网线布置。Wi-Fi 超脱了有线网络布置条件的局限性,在远程医疗、网络教育、酒店服务、仓库控制等的办公、生活有着较高的应用价值。二是辐射小。当前 Wi-Fi 的发射功率通常小于 100mW,用于实际生活中的发射功率则更小,甚至仅为传统手机的 1/3,并且不会与人们进行长时间的近距离接触,不会影响人体健康。三是组装较为简单。借助无线网卡与接入点便可完成无线局域网的配置,相较于传统网络组件结构更为简单,网络架构组建更为方便。四是工作距离加长。随着网络技术不断进步,新型 Wi-Fi 的工作范围已然超过了 100m,在处理数据高速移动产生的错误方面也有着较为明显的作用,应用前景较为广阔。随着无线 AP 不断快速增加, Wi-Fi 应用更为普及,尤其是公共 Wi-Fi 的出现更是推动了物联网通信向着另一高度发展。并且 Wi-Fi 性能不断提升,数据的传输速率越高,蜂窝移动通信也会越发完善。

3.4 网络安全技术

物联网通信的快速发展在实现各类设备互联的同时,也为网络安全技术的应用提出了新的挑战。在物联网通信中,网络安全技术的应用涉及数据保密性、完整性、可用性等多方面的考虑。第一,身份验证与访问控制^[2]。物联网中的设备数量庞大,因此确保通信参与者的身份合法性变得至关重要,网络安全技术中的强身份验证和灵活的访问控制机制能够有效防范未经授权的设备入侵,通过采用基于证书的身份验证和细粒度的访问控制,可以有效降低物联网通信中的身份伪造和未授权访问风险。第二,加密技术。为保障在物联网通信中传输的敏感信息的保密性,采用先进的加密算法是至关重要的,通过对数据进行端到端的加密处理,防范了数据在传输过程中被窃听或篡改的风险。同时,合理选择加密算法和密钥管理方案,能够有效应对各类网络攻击,确保信息的完整性和机密性。第三,网络防御与入侵检测。在物联网通信中,设备之间的通信涉及复杂的网络拓扑结构,容易成为网络攻击的目标。部署有效的网络防御和入侵检测系统,能够及时发现和阻止潜在的网络攻击行为,使用行为

分析、异常检测等技术,实现对物联网通信中异常流量和恶意行为的准确识别,提高网络的安全性。

4 物联网通信的发展前景

现阶段的物联网通信发展过程中,机器与机器(M2M)是最为重要的市场机遇,在电力、智能家居、物流管理、交通管理、安防监控、新能源汽车等行业都表现出了较大的市场潜力。自主运营是这些行业应用的核心利益,借助 M2M 网关与模组,在 IP 化承载网络、光纤宽带接入的作用下,实现人与计算机网络之间的智能交互^[3]。同时,视频监控也是物联网通信发展的重要市场机遇,早在 21 世纪初期,我国的视频监控就表现出了较大的应用规模发展趋势,至今发展势头仍极盛,同时不断朝着公共服务与个人市场延伸,在政务、银行、医疗、家庭监控、行车记录等日常生活中有着较为广泛的应用。此外,物联网通信也成为推动智慧城市建设的重要支撑,同时也显示出了计算机硬件与网络技术研发的重要性,其中实现 RFID 技术产品化仍然具备较为可观的市场空间,传感网也成为当前物联网通信需要突破的重要方向。计算机硬件与网络技术的发展需要具备准确的前瞻性,需要不断突破提升,才能为物联网通信的发展提供充足动力。

5 结语

综述可知,物联网通信的出现与发展是经济时代发展的必然,而物联网的发展需要先进的计算机硬件与网络技术的支撑。物联网通信与社会生产、生活,国家、城市发展密切相关,有着较为广阔的市场前景。对此,需要重视在计算机硬件与网络技术应用方面的突破提升,才能更好地推动物联网通信在智慧城市建设中发挥作用,更好地满足日益增长的生产、生活需求,建设现代化文明、和谐城市。

参考文献

- [1] 周相録.物联网通信中应用计算机硬件及网络技术的实践途径[J].电子技术与软件工程,2022(21):18-21.
- [2] 闫思洁.在物联网通信中应用计算机硬件及网络技术的实践途径[J].网络安全技术与应用,2022(6):31-33.
- [3] 叶波,赵婧华,李云波.计算机硬件及网络技术在物联网通信中的应用策略[J].中国新通信,2022,24(6):27-29.

Design of Indoor Fire Monitoring and Alarm System Based on STM32

Xiaodong Yang

School of Mechanical Engineering, Shangqiu University of Technology, Shangqiu, Henan, 476000, China

Abstract

With the development of society, the frequency of fire accidents is also increasing. Frequent fire accidents pose a huge threat to people's lives and property safety, and fire monitoring and alarm equipment is an important means of preventing fires. The paper designs a fire monitoring and alarm system based on STM32, which detects the concentration and temperature of air smoke through sensors, determines whether an alarm is triggered, and transmits it to the remote monitoring system or user's mobile phone through wireless transmission modules. This system can timely and effectively alarm fires, thereby protecting people's lives and property safety.

Keywords

STM32; fire monitoring; sensors

基于 STM32 的室内火灾监测报警系统设计

杨晓东

商丘工学院机械工程学院, 中国 · 河南 商丘 476000

摘 要

随着社会的发展, 室内火灾事故的发生频率也越来越高。频繁的火灾事故给人们的生命财产安全带来了巨大的威胁, 火灾监测与报警设备是预防火灾的重要手段。论文设计了一种基于 STM32 的火灾监测报警系统, 通过传感器检测空气烟雾浓度与温度, 判断是否报警, 并通过无线传输模块传输给远程监控系统或者用户手机。该系统能及时有效地对火灾进行报警, 从而保护人们的生命与财产安全。

关键词

STM32; 火灾监测; 传感器

1 引言

随着社会经济水平的提高, 越来越多的家用电器与燃气设备进入了普通家庭, 在带来生活便利的同时, 火灾的发生频率也越来越高。国家消防救援局数据显示, 2023 年 1 至 10 月, 全国共接报火灾 74.5 万起, 死亡 1381 人, 受伤 2063 人, 直接财产损失 61.5 亿元。从起火原因看, 排在前三位的火灾类型分别为电气起火 (29.1%)、用火不慎起火 (22.1%)、遗留火种起火 (20.1%)。报告还显示, 与大家生活息息相关的居民住宅火灾相对多发, 是造成人员伤亡最多的火灾场所。因此, 如何有效监控火灾的发生并进行报警, 尤为关键。论文设计了一种基于 STM32 的火灾监测报警系统, 该系统具有成本低, 安全性好, 便于远程传输等优点^[1]。

2 系统总体结构

本系统主要由传感器、ZigBee 终端节点、ZigBee 协调器、STM32 主控单元、Wi-Fi 模块、GSM 模块和报警、显示模块等组成。首先, 各类传感器将采集到的环境数据信息传送给 ZigBee 终端节点, 终端节点通过无线通信将数据传输给协调器, 协调器通过串口将信息传送给 STM32 主控单元, STM32 主控对传感器传送来的温度、烟雾以及火焰信号进行计算与处理, 然后将这些信息通过 Wi-Fi 上传到云服务器, 当信号值超过设定的阈值时, STM32 主控单元发出报警信息, 并通过 GSM 模块发送到用户手机, 使用户能及时收到报警提示信息。用户也可以通过网络查询到实时的环境数据信息。整个系统的结构如图 1 所示。

【作者简介】杨晓东 (1976-), 男, 中国山西昔阳人, 硕士, 讲师, 从事信号与信息处理、嵌入式研究。

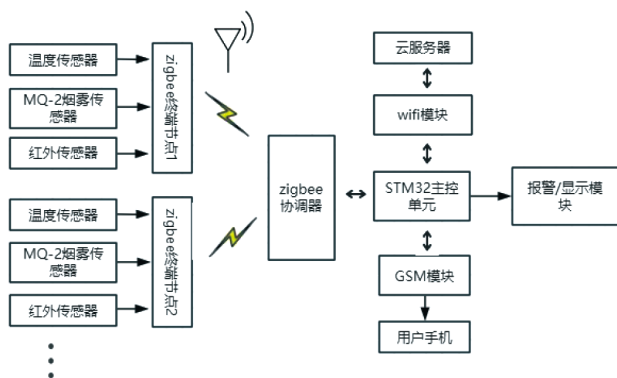


图1 系统总体结构示意图

3 系统硬件设计

3.1 主控单元选择

本设计采用了STM32F103ZET6芯片作为主控单元。STM32微处理器是一种基于Cortex-M3内核的高性能的32位处理器，早在2007年著名的意法半导体研发并且生产出了这种微处理器。STM32处理器具有功耗低、时钟频率高，中断延迟短等特点。STM32微处理器在结构上可以分为四个部分，这四个部分包括处理器的内核、存储单元、总线接口以及跟踪调试单元。

其主要特点如下：

①它所使用的内核是哈佛结构的，将许多强大的性能集成在自身。而且功耗非常低。

②拥有Cortex-M3内核的STM32使用的指令集为Thumb-2，具有更高的指令执行效率和更强的性能，

③STM32用来完成中断响应时间非常的短，12个时钟周期就可完成中断延迟。中断是Cortex-M3重要的硬件资源，STM32可以配置240个中断，可以分为256个中断优先级。

④内存保护单元（MPU）是STM32微处理器中的存储模块，存储功能的实现需要对存储器的属性进行检查。

STM32系列的芯片型号众多，用户可在使用时根据系统的实际需求来选择合适的芯片型号。STM32的硬件资源丰富而且又具有低功耗的功能，是开发项目的首要之选^[2]。

3.2 数据采集模块

3.2.1 烟雾传感器

本设计选用了MQ-2烟雾传感器，MQ-2型烟雾传感器属于表面离子式N型半导体，其由二氧化锡半导体气敏材料制成。当温度处于200℃~3000℃时，二氧化锡材料表面会吸附空气中的氧，从而形成氧的负离子吸附，使半导体中的电子密度减少，使其电阻值增加^[3]。当二氧化锡半导体气敏材料与空气中的烟雾接触时，如果晶粒间界处的势垒受到烟雾的调制而变化，就会引起半导体表面导电率的变化。利用这一特点，传感器就可以获得空气中烟雾存在的信息，空气中烟雾浓度越大，二氧化锡半导体气敏材料导电率越大，输出电阻越低，则烟雾传感器输出的模拟信号就越大。

MQ-2烟雾传感器的探测范围极其广泛。其具有灵敏度高、响应速度快、性能稳定、使用寿命长、驱动电路简单等优点。其原理图如图2所示。

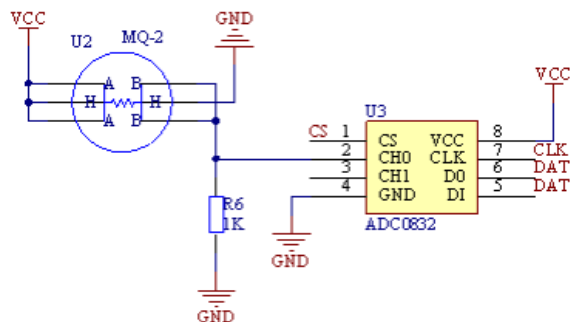


图2 MQ-2烟雾传感器

3.2.2 温度传感器

本设计采用美国Dallas半导体公司的数字化温度传感器DS18B20进行温度的测量，可测量温度范围-55℃~125℃（-67°F~257°F）。DS18B20采用单总线的接口方式，与微处理器连接时仅需要一条总线即可实现微处理器与DS18B20的双向通讯。单总线具有经济性好，抗干扰能力强，体积小，硬件开销低，抗干扰能力强，精度高的特点。特别适合于恶劣环境的现场温度测量，使用户可轻松地组建传感器网络。其结构如图3所示。

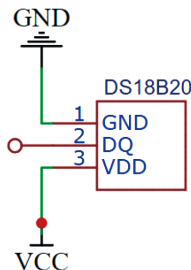


图3 DS18B20传感器

3.2.3 火焰传感器

火焰传感器是由各种燃烧生成物、中间物、高温气体、碳氢物质以及无机物质为主体的高温固体微粒构成的。火焰燃烧时形成的热辐射主要由离散光谱的气体辐射和连续光谱的固体辐射构成。不同燃烧物具有不同的火焰辐射强度和波长分布，但总体来说，其对应火焰温度的近红外波长域及紫外光域具有很大的辐射强度，根据这种特性可制成火焰传感器。远红外火焰传感器可以用来探测火源或其他一些波长在700~1000nm范围内的热源^[4]。

在下面电路中，火焰传感器可以检测到火焰发出的红外光，然后将这种信号转化为电信号。使用一个比较器来比较这个电信号和一个预设的阈值。当电信号大于阈值时，模块D0输出低电平，表示有火焰存在。通过这种方式，可以将火焰传感器检测到的信号转化为可读的电信号，从而实现火焰存在的检测。其结构如图4、图5所示。



图 4 火焰传感器实物图

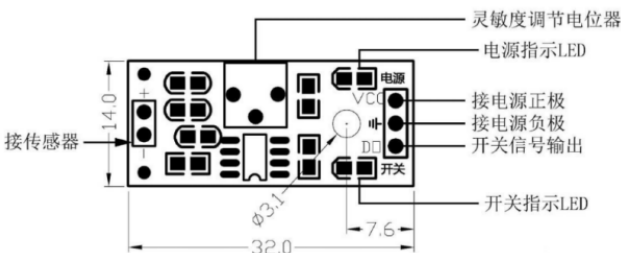


图 5 火焰传感器外形图

3.3 ZigBee 终端节点和协调器设计

ZigBee 终端节点和协调器均由 TI 公司生产（德州仪器）CC2530 芯片作为控制单元，CC2530 是用于 2.4Ghz、IEEE 802.15.4、ZigBee 和 RF4CE 的片上系统（SOC），经济实惠功耗低。

由 CC2530 构成的 ZigBee 终端节点的任务是接收传感器检测的数据，并将这些数据传送给协调器。

由 CC2530 构成的协调器节点的主要任务是组建网络，对于网络中全部节点发出的网络状态数据包进行接收，分配地址给有请求入网的节点，接收并且处理数据后，通过串口传送到主控制器 STM32 中。

3.4 GSM 模块

本设计利用 GSM 网络的短信服务来发送火灾报警信息。当系统判断出有火灾发生时，GSM 网络会将报警信息通过短消息形式及时反馈给用户，使用户能在第一时间对火灾情况做出相应决策。本设计的 GSM 网络采用 TC35i 模块，TC35i 模块是 GSM 模块中重要的一个部分，它是一个工业级模块。TC35i 支持中文短信消息，可以使用在两个频段，一个是 EGSM900 这个频段另一个则是 GSM1800 这个频段。供电的电压范围在 3.3~4.8V 之间就可以，不仅可传数据信号而且也可以传语音信号。SIM 卡的读卡器与接口连接器相连接，天线与天线连接器相互连接。TC35i 的数据接口（CMOS 电平）通过 AT 命令可双向传输指令和数据。通

过 AT 指令可以双向传输指令和数据信号。

3.5 报警电路设计

因为蜂鸣器的运行需要较大的电流，但是单片机的输出电流却较低。所以，通过三极管放大器进行功率放大后来实现对蜂鸣器的发声进行控制。

3.6 Wi-Fi 电路设计

Wi-Fi 模块是一种用于无线通信的设备，它能够通过 Wi-Fi 技术实现设备之间的无线数据传输和互联网连接。本设计中 Wi-Fi 模块采用 ESP8266 芯片，实现与云服务器的连接。

4 系统软件设计

首先，系统上电后进行初始化操作，之后是对于报警值的初始化。接下来就是进行循环的过程，即对于传感器所探测到烟雾浓度、温度、火焰传感器信息进行读取工作，并将这些值通过 Wi-Fi 模块上传到云服务器之后就是将这些值与设置好的警报值进行比对工作。假如实际值大于警报值，那么就出现蜂鸣器警报，并且系统会通过 GSM 模块将信息传输到用户手机。假如实际值不大于警报值，那么程序会重新对传感器信息进行读取。

ZigBee 终端节点在工作过程中，先进行设备初始化与侦听信道工作，检查是否有无线网络存在，若存在无线网络，则请求建立连接，在接收到回复信号后，请求分配网络短地址，待网络短地址分配成功后，则该终端节点成功加入该无线网络，若网络短地址没有分配成功，则不断重复申请，直到其分配成功。然后，就等待协调器指令或查看是否设定的定时时间到，若二者至少有一成立，则读取传感器数据，经数据整理后，向协调器发送，若条件都不成立，则终端节点进入休眠状态。

5 结语

论文设计了一种基于 STM32 的室内火灾报警装置，具有结构简单、集成度高、响应迅速且稳定性好等优点。其具有良好的抗干扰能力，可实现远程数据共享和手机终端的实时监测功能，为人们的生命财产安全提供了保障，具有广泛的应用前景。

参考文献

[1] 朱少华,梁鉴如.基于STM32的窄带物联网烤箱设计[J].计算技术与自动化,2021,40(2):25-30.
[2] 苑光明,王曼娜,丁承君,等.基于物联网和雾计算的温室智能感控系统[J].传感器与微系统,2020,39(8):110-113.
[3] 袁振.环境检测中传感器技术的应用[J].中国高科技,2021,5(8):31.
[4] 余明高,孟牒,路长,等.不同热辐射强度下秸秆燃烧特性实验研究[J].火灾科学,2010,19(4):212-216.

Information Fusion and Decision Optimization of Automotive Electronic Control System

Na Yan

Chongqing Telecommunication Polytechnic College, Chongqing, 400000, China

Abstract

In today's electronic control system is constantly discovered, the data analysis technology of information fusion and decision optimization plays a key role in its application. Information fusion technology is the core of the automotive electronic control system. By integrating the data from various sensors, on the basis of information fusion, using advanced algorithms and models, the control system can realize the rapid analysis of the real-time state of the vehicle and make the optimal decision. It can help the control system to better understand and process the data, so as to make fast and accurate decisions in a variety of driving scenarios. Based on this, this paper studies the information fusion and decision optimization of automotive electronic control system, and provides necessary reference for relevant research staff.

Keywords

information fusion algorithm; electronic control system; artificial intelligence

汽车电子控制系统的信息融合与决策优化

阎娜

重庆电讯职业学院, 中国 · 重庆 400000

摘 要

在当今电子控制系统不断发展的如今, 信息融合与决策优化的数据分析技术在应用中起到了关键作用。信息融合技术是汽车电子控制系统的核心。通过整合来自各类传感器的数据, 在信息融合的基础上, 利用先进的算法和模型, 控制系统能实现对车辆的实时状态进行快速分析, 做出最优的决策。能够帮助控制系统更好地理解 and 处理数据, 从而于应对各种驾驶场景中都能做出快速、准确的决策。基于此, 论文就汽车电子控制系统的信息融合与决策优化进行研究, 为相关研究工作人员提供必要的参考借鉴。

关键词

信息融合算法; 电子控制系统; 人工智能

1 引言

近年来, 伴随着汽车工业的飞速发展, 电子控制系统在其中的重要性日益凸显。电子控制系统不仅对汽车的基本性能、安全性及舒适度起到关键作用, 是引领汽车工业向智能化、网络化方向发展的核心驱动力。伴随如今科技的快速发展, 信息融合与决策优化在汽车电子控制系统中的应用逐渐成为业界的关注焦点。这种技术不仅增强了汽车对复杂环境的适应能力, 很大程度上还提升了整体安全性和舒适度。决策优化技术则使汽车在面临多种决策问题时, 也能基于实时采集的信息进行最优选择。论文旨在深入探讨其在汽车电子控制系统中的信息融合与应用策略。以期通过对此领域的深入研究, 为汽车工业的智能化、网络化、环保化发展提供

有力的技术支持。

通过这一论文研究, 希望为电子控制系统的发展提供有益的借鉴, 推动汽车信息工业的科学技术创新。同时, 为后续相关研究提供理论指导与实践参考, 促进汽车电子控制系统的广泛应用, 为实现交通出行的智能化和环保化做出应有的贡献。

2 电子控制系统概述

2.1 电子控制系统的基本概念和组成

现如今, 电子控制系统汇集了现代科技精髓的领域。以电子技术为核心, 对汽车各个子系统进行精准的控制, 从而提升了驾驶的科技性能和安全性。电子控制系统主要是通过传感器、微控制器、执行器和人机接口等, 来控制 and 调节。这种控制系统可以广泛应用于汽车、工业自动化、智能家居、医疗设备等各个领域, 在汽车领域实现对汽车各主要系统 (如发动机、变速器、刹车系统等) 的智能化控制。达到提高汽车的燃油效率, 减少排放, 并提升驾驶的舒适性的

【作者简介】阎娜 (1983-), 女, 中国重庆人, 硕士, 讲师, 从事汽车技术服务与营销研究。

作用^[1]。汽车电子控制系统的运作依赖于多种精密部件的协同工作,包括传感器、控制器、执行器和通信设备等等。传感器是系统的“感知器官”,负责收集各种车辆信息,如速度、温度、压力和位置。这些信息被转化为电子信号后,传送到控制器。控制器则像“大脑”一样,根据接收到的信号和其他预设程序做出判断,然后向执行器发出相应的控制指令。接收到控制指令后,执行器根据这些指令调整汽车各系统的运行状态。通过引入人工智能和机器学习技术,未来将能更好地满足驾驶者需求。此外,随着5G和物联网技术的普及,未来的汽车将能够实现车与车、车与基础设施、车与行人之间的实时通信,这将为自动驾驶技术的发展提供强有力的支持。

2.2 探讨汽车电子控制系统的发展趋势

随着现阶段科技的飞速发展,汽车电子控制系统正经历着前所未有的发展。在人工智能(AI)和机器学习技术的推动下,汽车的自动化和智能化程度正在不断提升。从自动驾驶到智能驾驶辅助系统,电子控制系统正逐渐成为实现这些功能的核心^[2]。通过识别路况、行人和其他车辆,系统可以自动做出判断和决策,大大提高了驾驶的安全性和便利性。5G和物联网技术在汽车电子控制系统中也得到应用,应用中注重与其他车辆、基础设施和网络的连接。V2X通信技术使得车辆能够实时交换信息,从而提高交通效率、减少事故风险。通过与云端服务的连接,实时导航、语音助手、远程诊断等应用也能在应用中呈现出更好的效果。汽车电子控制系统通过将多个ECU集成到一个域控制器中,可以简化线路布局、降低成本和提高可靠性。同时,模块化的设计也有助于快速升级和维护。未来的电子控制系统将更加注重全方位的安全保障。这包括但不限于防抱死制动系统(ABS)、电子稳定程序(ESP)、车道偏离预警系统(LDWS)、盲点监测系统等。且针对网络安全的考虑也将被纳入设计中,以确保车辆免受黑客攻击和数据泄露的风险^[3]。

3 信息融合技术基础

3.1 分析信息融合技术在汽车电子控制系统中的应用方法和实现过程

信息融合技术发挥着核心作用,此信息融合技术整合了多种来源的信息,提升了信息的准确性和可靠性。利用各种传感器和设备,汽车电子控制系统能够实时采集车辆的运行状态、驾驶员的操作行为以及外部环境的信息。整合的信息可能包括车速、发动机转速、轮胎压力、路面状况、驾驶员的油门和刹车操作等。信息融合技术将这些原始信息进行预处理,包括数据清洗、归一化处理和特征提取等步骤。这一过程旨在消除噪声和异常值,使数据更加规范和可比。预处理后的数据能够通过信息融合算法进行处理,如贝叶斯估计、卡尔曼滤波或Dempster-Shafer证据理论等,如图1所示(信息融合主要算法)。这些算法能够将多源信息整合为一个统一、精确且可靠的信息集。

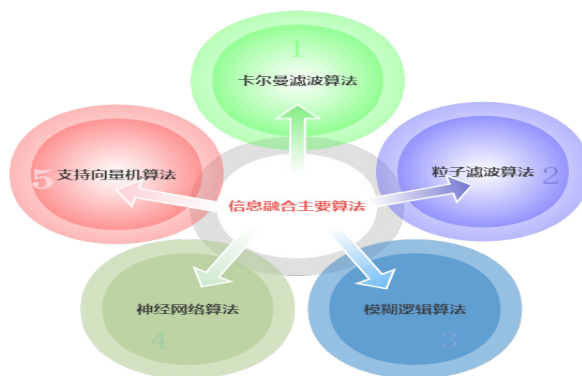


图1 信息融合算法

3.2 探讨信息融合技术在汽车电子控制系统中面临的问题和解决方法

随着科技的进步,信息融合技术在汽车电子控制中的应用逐渐广泛。通过整合不同来源的信息,以实现对汽车周围环境的全面感知和准确判断,进而提升车辆的安全性和稳定性。然而,在实际应用中,信息融合技术在汽车电子控制中仍面临一些挑战,在汽车行驶过程中传感器会收集大量的实时数据,电子控制系统实时做出反应,信息融合的实时性有了较高要求。汽车电子控制系统依赖实时信息融合来确保安全性和稳定性。这要求数据采集、处理和通信必须迅速且准确,随着技术的进步,汽车电子控制系统将更智能和集成,信息融合的实时性在汽车电子控制系统中至关重要。研究并开发高效的数据处理算法,提高数据处理的速度和精度。结合人工智能和机器学习技术,自动筛选和融合传感器数据。同时采用性能更高的处理器和优化的硬件架构,优化系统设计和算法,提升信息融合系统的计算能力,利用硬件加速技术,减少计算延迟,以提高系统的响应速度。引入预测模型,提前处理可能的数据,以应对突发情况。

4 汽车电子控制系统信息融合与决策优化的集成

4.1 阐述信息融合与决策优化技术在汽车电子控制系统中的集成方法和优势

在当今的汽车电子控制系统中,信息融合与决策优化技术的集成发挥着重要作用。这种集成能够提高汽车的安全性、舒适性和燃油效率,为驾驶者提供更好的驾驶体验。信息融合技术主要通过多传感器数据融合和贝叶斯网络等专业技术,实现对车辆周围环境的全面感知和准确理解如图2所示。多传感器数据融合能够整合来自不同类型传感器的数据,如雷达、激光雷达(LiDAR)、摄像头等,从而获取更丰富、更准确的环境信息。贝叶斯网络则能够对传感器数据进行概率建模和推理,处理不确定性问题,提高感知的可靠性。决策优化技术包括人工智能、强化学习和模糊逻辑等专业技术。人工智能技术能够构建能够模拟人类智能的决策系统,使系统能够根据环境信息和车辆状态做出最优决策。强

化学习则通过与环境的交互进行学习，不断优化决策策略，提高系统的性能。模糊逻辑则用于处理不确定性问题，提供

了一种基于模糊集合和模糊逻辑的推理方法，使系统能够更好地适应复杂的驾驶环境^[4]。

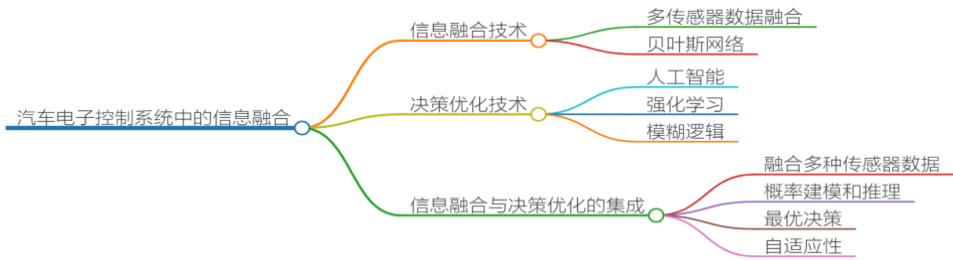


图 2 汽车电子控制系统中的信息融合

信息融合与决策优化技术的集成能够使汽车电子控制系统充分利用专业技术的优势，提高系统的性能和自适应能力。融合多种传感器数据，实现更全面、准确的环境感知，提高驾驶安全性。通过概率建模和推理，系统能够处理不确定性问题，提高感知的可靠性。同时，集成的决策优化技术使系统能够根据环境和车辆状态做出最优决策，提高燃油效率和驾驶舒适性。这种集成还使系统具有良好的自适应性，能够适应不同的驾驶环境和驾驶需求，为驾驶者提供更好的驾驶体验。

4.2 探讨信息融合与决策优化技术在汽车电子控制系统中结合的方式与策略

在汽车电子控制系统中，信息融合与决策优化技术是两个关键的组成部分。信息融合技术能够整合来自不同传感器的数据，消除信息间的冗余和矛盾，为决策优化提供更全面、准确的信息基础。通过融合车辆速度、发动机状态、道路状况等多方面的信息，可以更准确地判断车辆的运行状态，为后续的决策优化提供依据。决策优化技术则基于这些融合后的信息，通过特定的算法模型，制定出最优的决策方案。根据当前的行驶状态和道路状况，决策优化系统可以自动调整车辆的油门、刹车和转向等参数，以达到最优的行驶效果。

在实现这两者的结合时，可以采用集中式或分布式的方法。集中式方法将所有的传感器数据集中到一个中心处理器进行处理，根据处理结果再进行决策优化。此类的优点是数据处理能力强、精度高，然而实时性可能稍差。而分布式方法则是将数据处理和决策优化的任务分散到多个处理器上，每个处理器负责一部分任务。

为实现更好的结合效果，不仅需要注意数据融合方式和优化算法的选择，数据融合策略还需要根据不同传感器的特性和数据质量进行选择，保障融合结果的准确性和实时

性。优化算法选择需要根据具体的应用场景和需求来进行，以保证决策优化的最优效果。通过选择合理的结合策略和方法，有效提高汽车的性能和安全性，为智能交通系统的发展提供有力支持。

5 结论与展望

信息融合技术在汽车电子控制系统中的应用面临着诸多挑战，通过研究和开发高效的数据处理算法，优化系统设计，提升信息融合系统的计算能力，利用硬件加速技术，减少计算延迟，以提高系统的响应速度。引入预测模型，提前处理可能的数据，以应对突发情况。融合多种传感器数据，实现更全面、准确的环境感知，提高驾驶安全性。卷积神经网络（CNN）可以对路面状况进行识别和分类，利用循环神经网络（RNN）可以对驾驶员的驾驶行为进行预测和评估等。结合人工智能和机器学习技术，以及性能更高的处理器和优化的硬件架构，可以提高数据处理的速度和精度。

综上所述，汽车电子控制系统的信息融合与决策优化是一个涉及多个领域、具有高度复杂性的研究领域。通过深入研究和应用信息融合、决策优化等技术，可以有效提高汽车驾驶的安全性、舒适性和效率，为人们创造更加美好的出行体验。

参考文献

[1] 万俊铄,肖金凤,海理.基于双级卡尔曼滤波的姿态估计算法研究[J].工业控制计算机,2019,32(2):45-47.

[2] Bulinski A, Dimitrov D. Statistical estimation of the Shannon entropy[J].Acta Mathematica Sinica, English Series, 2018.

[3] 郝玉生,李斯宇.基于ADC方法的坦克火控系统效能评估[J].火力与指挥控制,2018,43(12):7.

[4] 朱菊香,谷卫,罗丹悦,等.基于PSO优化BP神经网络的多传感器数据融合[J].中国测试,2022,48(8):94-100.

Application and Optimization of Information Technology in Railway Transportation

Hua Liang

Inner Mongolia Jinhua Port Logistics Co., Ltd. Railway Transport Branch, Chifeng, Inner Mongolia, 024005, China

Abstract

With the development of information technology, information technology has penetrated into many aspects of the railway transportation industry, including scheduling systems, operation management, passenger services, freight logistics, etc., making a qualitative leap in railway transportation in terms of execution efficiency, quality control, and customer service. By analyzing the applications of modern information technologies such as big data, cloud computing, and the Internet of Things in railway scheduling, vehicle management, freight scheduling, passenger services, etc., the paper reveals the efficiency and quality improvement brought by information technology to railway transportation. The focus is on comparing and analyzing traditional transportation modes with intelligent transportation systems supported by big data. It is evident that information technology can effectively improve scheduling efficiency. Optimize waybill management, improve vehicle maintenance efficiency, and enrich customer service forms. Finally, the paper proposes directions and strategies for further optimization and development of railway transportation informatization in the future, in order to promote the sustained, efficient, safe, and convenient operation of China's railway transportation industry.

Keywords

information technology; railway transportation; big data; scheduling efficiency; optimization of transportation modes

信息化技术在铁路运输中的应用与优化

梁华

内蒙古锦华路港物流有限责任公司铁路运输分公司, 中国·内蒙古 赤峰 024005

摘要

随着信息科技的发展, 信息化技术已经深入铁路运输行业的众多环节中, 包括调度系统、运营管理、客运服务、货运物流等, 使得铁路运输在执行效率、质量控制以及客户服务等方面实现了质的飞跃。通过分析现代信息化技术, 如大数据、云计算和物联网等在铁路调度、车务管理、货运调度、客运服务等方面的应用, 论文揭示了信息化技术为铁路运输带来的效率提升和质量改进, 重点对比分析了传统的运输模式和大数据支持下的智能运输系统, 明显看出信息化技术能有效提高调度效率、优化运单管理、提升车辆维护效率、丰富客户服务形式等。最后, 论文提出了未来铁路运输信息化的继续优化和发展的方向和策略, 以推动中国铁路运输业的持续高效、安全和便捷运行。

关键词

信息化技术; 铁路运输; 大数据; 调度效率; 运输模式优化

1 引言

信息技术的发展以其惊人的速度和巨大的潜力, 正在深深改变着各行各业的运营模式。铁路运输行业, 作为社会发展的重要基础设施, 更是在信息科技的驱动下, 体验着从传统运输方式向智能化、网络化、信息化运输的深刻转变。如今, 信息科技已经穿插入铁路运输行业的每一个环节, 同时也带来了前所未有的改变, 包括提高了调度效率、优化了运单管理、提升了车辆维护效率、丰富了客户服务形式等。然而, 随着信息化技术的不断深入应用, 笔者也需要不断研究、解决和优化当前的挑战和问题, 持续推动铁路运输信息

化的发展。因此, 对于如何更好地在铁路运输中应用和优化信息化技术的研究, 十分必要且迫切。本研究将以此为出发点, 以期找出更为高效、安全和便捷的铁路运输运营模式, 进一步推动中国铁路运输业的持续发展。

2 信息化技术在铁路运输中的应用

2.1 大数据在铁路调度和车务管理中的应用

大数据, 是通过大规模、无法用常规软件工具进行捕获、管理和处理的各种数据进行分析处理后, 能为用户决策做出的预测或者指引^[1]。在铁路调度与车务管理中, 大数据技术的应用正在改变着传统的调度和管理方式。一方面, 大数据对于铁路调度及车务管理有着深远的影响。利用大数据对车流、人流等进行实时分析, 能够让调度系统做出更为

【作者简介】梁华(1991-), 女, 中国内蒙古赤峰人, 本科, 助理工程师, 从事科技信息化研究。

合理和准确的决策。另一方面,依托大数据进行精准管理,能够进一步提高铁路运输效率和管理效率,减少运输成本,提升服务水平^[1]。

云计算作为信息化技术的重要组成部分,已经在各个领域得到广泛应用,铁路运输管理也不例外。在铁路运输系统中,云计算技术为提高运输效率、降低成本、优化资源管理等方面提供了重要支持和帮助。云计算技术可以提供高效的计算和存储能力,帮助铁路运输管理部门更好地处理海量数据,加快信息处理速度,提高工作效率。云计算技术的弹性和灵活性可以为铁路运输系统提供更好的扩展性,根据需求动态分配资源,实现资源的最大化利用。除此之外,云计算还可以提供更加可靠安全的数据存储和备份,确保数据的安全性和完整性。

云计算在铁路运输管理中的应用体现在多个方面。云计算技术可以帮助铁路运输系统实现调度资源的集中管理和动态调配,通过云端平台统一调度列车和人员资源,实现更加合理高效的列车调度,优化线路利用率,提高运输效率。基于云计算的运输管理系统可以实现对运输过程的实时监控和数据分析,帮助管理部门更好地掌握运输情况,及时发现和解决问题,提高运输运营的安全性和稳定性。云计算技术还可以为铁路运输管理提供智能化的决策支持,通过数据分析和挖掘,为管理者提供更加科学的决策依据,优化资源配置,降低运营成本。

2.2 物联网在铁路运输系统中的应用

2.2.1 物联网在铁路车辆管理中的应用

物联网技术在铁路车辆管理中的应用主要包括车辆监测与维护、实时环境监测和危险品运输安全管理等方面。通过在列车上安装传感器和设备,物联网可以实时监测列车的各项运营参数,如车速、油耗、磨损等。这些数据可以帮助铁路公司及时检修和维护车辆,保证车辆的安全运行。

通过在车厢内安装温湿度传感器和气体监测设备,物联网可以实时监测车厢内的环境状况。这对于危险品运输尤为重要,可以及时探测到异常情况并采取相应措施,保障车厢内物品及乘客的安全。

物联网技术还可以为车辆提供自动诊断和故障排除功能。通过在列车上安装智能传感器和数据处理装置,可以实时监测列车各个部件的工作状态,并根据预设的条件进行自动判断和故障处理。这不仅提高了车辆故障处理的效率,还可以减少由于故障引起的列车延误和运输成本。

2.2.2 物联网在铁路货物跟踪和供应链管理中的应用

物联网技术在铁路货物跟踪和供应链管理中具有重要意义。通过在货物包装或运输容器中安装传感器和无线通信设备,可以实时监测货物的位置、温湿度、振动等信息,并将这些数据传输到中央管理系统中进行处理和分析。这样一来,铁路公司可以随时了解货物的运输状况,为客户提供更加准确和及时的信息。

物联网还可以帮助铁路公司进行货物的动态路径规划和资源调配。通过实时监测货物位置和交通状况等信息,可以精确计算出最佳的运输路径和交通工具,以及最优的资源分配方案。这不仅可以提高运输效率,降低成本,还可以提供更好的客户服务体验^[2]。

3 对比传统与大数据支持下的智能运输系统

传统的铁路运输系统在调度方面主要依靠人工操作和经验判断,往往难以适应日益增长的铁路运输需求。而大数据支持下的智能运输系统通过采集、分析和利用大规模的数据,能够实现对运输过程的精确调度和优化。

在调度效率方面,传统的铁路运输系统往往依赖于人工操作和手动绘制调度图,这种方式存在人为因素和信息传递的延迟,容易出现调度不准确、效率低下的问题。而在大数据支持下的智能运输系统中,通过实时采集和处理铁路交通、车辆和货物等相关数据,能够实现对整个运输网络的实时监控和动态调度。基于大数据的智能算法能够迅速分析各种复杂的因素,为调度人员提供准确的决策支持,从而实现调度效率的提升。

大数据支持下的智能运输系统还可以通过预测模型和智能优化算法,实现更为精确的调度规划。传统的调度方式往往只能依靠经验和主观判断进行决策,容易受到外部环境变化的影响,调度结果不够准确和科学。而利用大数据支持下的智能运输系统,可以通过分析历史数据、模拟运输情况和预测未来需求,建立准确的运输预测模型,为调度决策提供科学依据。智能优化算法可以根据实时的运输需求和限制条件,自动进行优化调度,提高调度效率和服务质量。

大数据支持下的智能运输系统还可以实现多元化的资源调度,提高整体运输网络效果。传统的铁路运输系统中,资源调度往往局限于局部范围,无法最大程度地利用资源和优化运输。而智能运输系统通过建立全局化的资源数据库和调度系统,能够实现资源的共享和优化配置,提高运输效果和资源的利用率。智能运输系统还可以进行交叉运输和联动调度,实现不同线路、不同运输方式的协同运作,进一步提高整体运输效率^[3]。

4 铁路运输信息化的优化与发展方向

4.1 现实中的挑战和问题解决策略

随着信息化技术在铁路运输中的广泛应用,虽然带来了许多好处,但也面临着一些挑战和问题,需要采取相应的解决策略。其中一些主要的挑战和问题包括:

信息的完整性和准确性是铁路运输中的重要问题。在大规模的信息系统中,数据的准确性和及时性至关重要,任何信息失误都可能导致不良的后果。确保信息的完整性和准确性是一个亟待解决的问题。

铁路运输系统中的信息安全问题也是一个具有挑战性的问题。随着信息化技术的应用,网络攻击和数据泄露等安

全风险也相应增加。加强铁路运输系统的信息安全防护措施,确保信息的安全性和可靠性成为一个重要的解决策略。

铁路运输系统中信息化技术的普及和推广也面临一定的困难。在推动信息化技术应用的过程中,往往需要改变现有的管理模式和操作流程,这对于一些传统管理者和员工来说可能是一个挑战。在信息化技术推广过程中,培训和教育是一个重要的解决策略^[4]。

针对上述挑战和问题,可以采取以下策略来解决:

①加强信息系统的监管和管理。建立完善的信息管理机制,确保信息的准确性和完整性。定期对信息系统进行审查和检查,及时发现和解决问题,确保信息系统的正常运行。

②加强信息安全防护措施。建立健全的信息安全管理制度,加强对信息的访问控制和数据加密等技术手段的应用。不断提升信息安全防护水平,确保信息系统的安全性和可靠性。

③还应加强人员培训和教育。为铁路运输系统的管理者和员工提供相关的信息化技术培训,提高他们的信息化技术应用能力。加强对信息化技术的推广和宣传,提升员工对信息化技术的认识和意识。

未来铁路运输信息化的发展方向主要包括以下几个方面:

①加强人工智能技术在铁路运输中的应用。通过人工智能技术,可以实现智能调度、预测性维护,提高运输效率 and 安全性。是深度学习在铁路运输中的推广。深度学习可以应用于信号检测、故障诊断等领域,提高运输系统的智能化水平。

②应加强边缘计算技术的应用,将数据处理能力移至离数据源较近的位置,减少数据传输延迟,提高系统的响应速度。

③还应加强铁路运输与互联网的融合发展,推动铁路运输系统与互联网、电子商务等新兴业态的深度融合,提供更便捷的运输服务。加强信息安全技术的应用,建立健全的信息安全保障体系,防范各类信息安全风险。推动铁路运输信息化与智能化的深度融合,借助先进的技术手段,构建智能化、高效化的铁路运输系统,为乘客和物流提供更加便捷、安全、可靠的服务。

4.2 铁路运输信息化的持续优化与策略提出

为了实现铁路运输信息化的持续优化,提出以下策略:

①建立健全的信息化技术研发体系。加强对信息化技

术的研发投入,培养和引进相关专业人才,建立健全的信息化技术研发机构和平台,推动信息化技术的不断创新和发展。

②加强与相关部门和企业的合作。加强与相关部门和企业的合作交流,共享资源和信息,推动铁路运输信息化的共同发展。建立联合研发和推广机制,加强协同合作,实现互利共赢。

③还应加强对信息化技术应用效果的评估与监测。建立科学的评估体系,全面评估信息化技术应用的效果和效益,及时发现和解决问题,不断优化信息化技术应用^[5]。

5 结语

论文结合现代信息化技术如大数据、云计算和物联网等,展示了它们在铁路运输中的实际应用情况,并深入分析了信息化技术如何提升铁路运输的执行效率、优化质量控制和改善客户服务。通过详细比较传统运输模式和大数据支持下的智能运输系统,笔者清晰地看到信息化技术在提高调度效率、优化运单管理、提升车辆维护效率和丰富客户服务形式方面的决定性作用。然而,尽管信息化技术在铁路运输中的应用已取得了显著的成效,但在实践中还存在一些挑战和问题,例如数据安全问题、网络稳定性问题以及技术应用的普及性问题等。这些问题的存在将限制信息化技术在铁路运输中的进一步应用和优化。在未来,笔者将致力于进一步深化信息化技术在铁路运输中的应用研究,从而解决上述挑战和问题,以信息化技术支撑下的高效、安全和方便的铁路运输理念,为我国铁路运输业的发展提供更强大的动力。同时,笔者也期望通过更深入的研究和探索,使信息化技术完全融入铁路运输各环节中,为笔者铁路运输业的发展崭新的篇章。

参考文献

- [1] 赵军,孟祥军.面向物联网的铁路智能调度系统研究[J].中国铁路,2020(9):32-39.
- [2] 王国平,张鹏程,王慧.基于大数据技术的铁路货运调度优化研究与应用[J].铁道学报,2018,40(10):76-83.
- [3] 李宁,张煜.大数据环境下的铁路车辆维修管理研究[J].科技与管理,2021(3):8-11.
- [4] 张子婉,刘涛,徐肖然.基于云计算的铁路客运服务信息化研究[J].当代运输,2019(5):18-22.
- [5] 邢珂岚,王晓君.我国铁路运输信息化发展策略研究[J].中国科技论文,2023(2):205-211.

Research on Routing Algorithms for Selecting Specific Gateways under Equivalent Topology

Chang Tang Ben Niu Hui Qu Ya Wang Xingyong Yuan

Chongqing Jinmei Communications Co., Ltd., Chongqing, 400030, China

Abstract

If the wired link and wireless link hybrid network is used in a specific IP communication network, when the wireless link becomes the relay of the wired link, the wireless link needs to relay the data transmitted from the wired link. In the case of service characteristics and data time slot type binding, the possibility of conflict when multiple wireless relay nodes simultaneously apply to occupy the same time slot increases greatly. Therefore, in the time slot distribution of curing cannot meet the communication requirements of the system, for the problem of multi-node occupied time slot conflict in the network topology, this paper analyzes the topology of the equivalent network, through the modification routing protocol, select the only wireless relay gateway, realize any topology data time slot selection without conflict, improve the transmission efficiency.

Keywords

TDMA; routing protocol; time slot allocation; equivalent topology; gateway selection

等价拓扑下选择特定网关的路由算法研究

唐畅 牛犇 瞿辉 王亚 袁星勇

重庆金美通信有限责任公司, 中国 · 重庆 400030

摘 要

特定的IP通信网络中如果采用有线链路和无线链路混合组网, 当无线链路成为有线链路的中继时, 无线链路需中继从有线链路传入的数据。在业务特征和数据时隙类型绑定的情况下, 多个无线中继节点同时申请占用同一类型时隙时发生冲突的可能性大增。因此, 在固化的时隙分配方式不能满足系统的通信需求情况下, 针对网络拓扑中多节点占用时隙冲突的问题, 论文对等价网络拓扑进行分析, 通过改造路由协议, 选择唯一的无线中继网关, 实现任意拓扑下数据时隙选择无冲突, 提升了传输效率。

关键词

TDMA; 路由协议; 时隙分配; 等价拓扑; 网关选择

1 引言

现有 IP 数据传输网络的通信手段通常采用有线传输及无线传输两种方式。有线传输的方式包括光纤、以太网传输, 其具有大容量、长距离传输等优点; 无线传输的方式包括: 民用 4G、5G 网络, 特殊通信场景则采用 VHF、UHF 频段的窄带无线传输设备, 具有灵活传输的特点, 但其单带宽较窄, 勤务信道不足 100Kbps。如果采用通用路由协议 (如 RIP、OSPF 和 EIGRP 路由协议) 将不适用窄带信道, 必须采用无线自组织网络 (Ad hoc) 类的路由协议作为补充。将有线链路和无线链路混合组网将兼具大容量、长距离以及灵活传输等特点, 但有线信道与无线信道存在路由融合问题^[1,2]。

Ad hoc 无线链路因其具有低功耗、小体积以及分布式和自组织的特点而得到广泛应用^[8]。与有线链路不同, 无线链路的信道带宽和时延抖动往往不固定, 而预留信道业务对实时性要求较高且传输需要固定可用的带宽^[9]。当网络中某些链路仅有无线链路 (有线链路未开设或故障) 可用于通信时, 此无线链路需中继转发从有线链路传入的预留业务数据, 使数据可以传输至指定目的无线传输设备。

时分多址 (TDMA) 接入技术作为节点信道接入的方式被广泛地应用于通信系统中, 其通过清晰的时隙划分使得分组冲突、时延和带宽占用变得可控, 在保证节点的数据传输时延、分组成功率和接入效率方面起到了至关重要的作用^[10]。然而, 由于 TDMA 为固定分配的信道接入机制, 如果路由设备中采用固化的时隙分配方式 (每个节点预分配 1 路预留时隙用于传输 IP 报文格式的是 2.4K 声码话) 不能满足系统的通信容量需求, 是因为当多个节点同时申请占用预留时隙时则会发生冲突, 此时无线中继节点可能因为分配的

【作者简介】唐畅 (1999-), 女, 中国四川广安人, 硕士, 助理工程师, 从事IP组播研究。

业务时隙数目不够而导致无线传输设备信道的数据缓冲区溢出,业务报文被丢弃。因此,论文结合 TDMA 协议的特点,设计了不同拓扑情况下的支持预留信道业务和普通数据综合传输的特定路由协议,使得预留信道业务从单一节点进入无线网络,避免了多路节点进入无线网络导致的业务通信时隙需求量增加,具有重要的应用前景^[3]。

2 问题描述与分析

网络中若为每个转发节点单独分配预留信道业务时隙,终将会因为网络拓扑形态的变化导致时隙资源不够。因此针对特定的网络,应按照预留信道业务需求设计总体时隙,不同的节点发送预留时隙由控制协议分配对应的预留时隙。可行的方案是将无线传输设备的无线预留时隙资源按照预留的类型分为多个时隙,每种预留数据根据预先分配的时隙发送数据。业务终端发出的预留数据报文内将包含预留业务的类型,当预留业务报文需要从无线传输设备发出时,根据 IP 报头后面的两个字节的通道信息去寻找相应的时隙发送。此方案的优点显而易见:只需要固定个数时隙就可解决系统内任意拓扑的预留信道业务需求,依照时隙分配进行有序的发送和接收。但此方案也引出了路由上的相关问题^[4]。

当特定类型的预留业务经过多个节点进入无线信道时,路由树将形成多条分支,业务路由会形成多个数据报文分别发向目的节点,收到报文后的多个节点将在无线传输设备无线信道上同时申请该特定类型的预留时隙(如预留时隙 0),此时冲突发生。

该种类型的时隙冲突产生均是因为网络处在等价网络拓扑下,上游节点到不同的目的节点可选择不同网关。因此,针对等价网络拓扑,主要解决的是如何选择唯一无线中继网关的问题^[5]。

3 实现方法

3.1 路由协议优化

原有的通用数据传输功能必须保留,数据经过无线信道时需要选择链路质量最优的路径进行传输,而预留信道业务经过无线信道时需屏蔽无线信道链路质量。因此,对于有线路由协议来说,将接收对数据和预留业务产生不同时延代价的同一路由条目,需要以其他形式传递路由信息。针对这一问题,可以通过分别运行正常功能的路由协议和专供预留业务使用的路由协议两套程序实现,分别以通用数据路由协议和预留信道数据路由协议来表示。其具体实现方法如下:

①原有的通用路由协议功能不变。

②新运行一个路由程序,使用其他的 IP 协议号来传递有线路由协议,计算得出的路由表项交给“特定转发引擎”模块。

③无线路由协议仅需要在处理无线路由协议报文时区分出有无线传输设备信道链路质量和无无线传输设备信道链路质量并分别计算路由,无无线传输设备信道链路质量的

路由信息交给新运行的路由程序处理,通过无线传输子网进行二次中继的路由,作不可达处理。

④预留路由程序还需要做特殊的路由计算,确保只经过一个无线网关节点到达无线传输设备信道的另一端^[6]。

要计算出唯一无线网关的路由,首先需要计算路由上节点需要获取无线中继网关的信息。其次,根据网关信息和网关后续可达节点信息计算唯一无线中继网关的路由。

3.2 获取无线中继网关信息

如图 1 所示,其中 D 表示目的节点, G 表示有线网关, RG 表示无线中继网关,获取无线中继网关信息的步骤如下:

①有线路由协议从无线路由协议获取无线传输路由后,标记该路由为无线接口路由。

②有线路由协议传递无线路由信息时,在每条路由报文的空余字段填写无线中继网关节点信息。

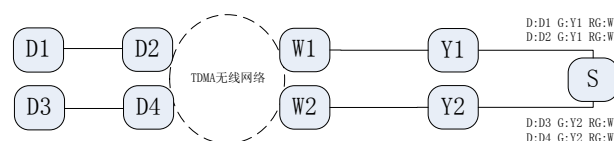


图 1 无线中继网关信息获取

3.3 路由计算方法

如图 1 所示,节点 Y1 和 Y2 都不会形成等价路由, Y1 只会有一个网关节点 W1, 而 Y2 只会有一个网关节点 W2, 形成等价路由的 S 节点才是需要重新计算的节点。S 节点需要在到达 D2、D4 的两个无线网关节点 W1、W2 中选择出唯一的无线网关节点,选择的依据是通过所选无线网关节点能达到的目的节点最多(该路由也必须是可选的最优路由)。即使在更复杂的等价网络拓扑下,若中间节点可通过多个网关到达目的节点,该节点首先需要计算出单一的无线网关,将已选择的网关信息添加到路由报文传递给上一节点,再由上一节点根据同样要求选择出唯一的无线网关^[7]。

举例说明预留信道业务路由算法流程,如图 2 所示, S 节点分别获取到目的节点 D1、D2、D3 的路由,其路由传递过程分为如图 2 所示的 8 个阶段, D 代表目的节点, RG 代表无线中继网关。

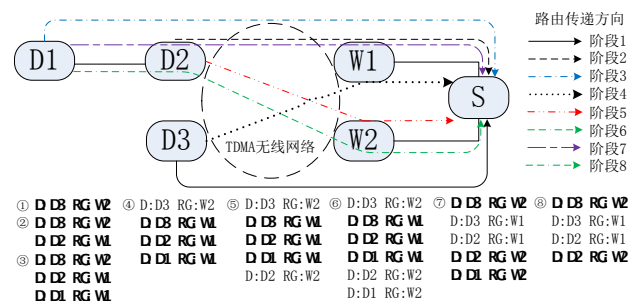


图 2 路由算法步骤示例

第一、二、三阶段:此时每个目的节点仅形成一条路由,三个阶段均未形成等价路由,路由算法不启动。

第四阶段：S 到达 D3 可经过 W1、W2 两个中继节点，此时形成等价路由，启动路由算法。由于 W1 能够到达更多的节点，将选择 W1 作为到达 D3 的网关，D3 → W2 → S 将作为备选路由。

第五阶段：S 到达 D2 可经过 W1、W2 两个中继节点，等价路由形成，启动路由算法。同样选择能够到达更多目的节点的 W1 作为到达 D2 的网关，D2 → W2 → S 将作为备选路由。

第六阶段：等价路由形成，启动路由算法。W1、W2 到达的节点数相同且第五阶段已选择 W1 网关，路由维持不变，经过 W2 的路由将作为备选路由。

第七阶段：第七阶段等价路由被删除，启动路由算法，

将重新选择能到达目的节点数更多的 W2 作为无线网关，经过 W1 的路由将作为备选路由。

第八阶段：阶段八非等价路由被删除，该路由算法不启动^[8]。

3.4 预留信道业务报文格式

预留信道业务报文格式如图3所示。因为采用新的预留间隙资源分配方式，路由设备转发到无线传输设备的预留报文必须携带预留类型，以便无线传输设备根据此信息选择正确的间隙发送到无线网络中。无线传输设备识别预留报文的依据是：IP 报文头部的协议号可自定义或采用通用的 UDP 报文^[9]。

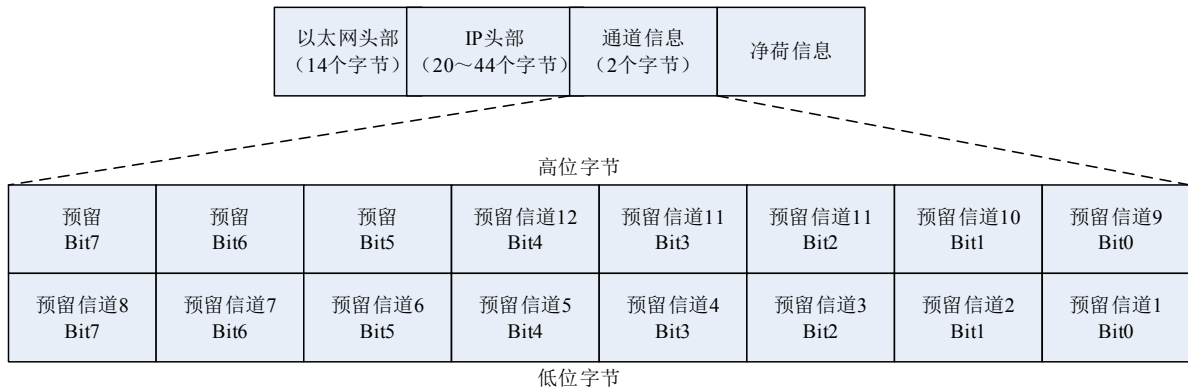


图3 预留信道业务报文的数据格式

3.5 特殊业务转发引擎的改动

按照论文中的方案执行，当业务报文的 IP 协议号为预留信道业务时，使用单独的转发引擎处理；当报文的 IP 协议号为其他协议号时（数据报文），执行通用转发处理。

4 结语

论文设计一种路由协议，通过分别运行正常功能的路由协议和专供预留信道业务使用的路由协议两套程序实现特殊业务和普通业务的综合传输。针对特殊业务，对等价网络拓扑进行分析，通过所设计的路由算法选择后续可达节点数最多的节点作为唯一无线中继网关，可实现任意拓扑下通信容量需求^[10]。

参考文献

[1] 安淑芝. 计算机网络技术与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
[2] 段华宁. 计算机网络技术与应用实验教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.

[3] 程宇, 闫鑫欣. 无线Ad hoc网络路由技术研究与应用分析[J]. 舰船电子工程, 2023, 43(7): 119-122.
[4] 李繁, 张晓宇, 刘继. 基于信号方差的Ad-Hoc网络路由算法[J]. 计算机工程与设计, 2023, 44(10): 2902-2908.
[5] 高爽, 张教, 朱敏. 超100Gbit/s光纤无线融合传输技术进展[J]. 光通信研究, 2024, 1(2): 1-12.
[6] 赵静月, 张庆安, 董德尊. 有线无线混合数据中心网络组播调度策略研究[R]. 厦门: 中国计算机学会, 2017.
[7] 张传金, 王剑峰, 姜永广. 一种新的战术网络路由与组网方法[J]. 通信技术, 2010, 3(43): 75-78.
[8] 杜龙海. 一种支持语音的无线自组织网络控制设备的设计与实现[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2011.
[9] 郭伟. 动态无线自组网智能路由技术研究[D]. 成都: 电子科技大学, 2023.
[10] 陆毅, 符杰林, 仇洪冰, 等. 适用于飞行自组网的闲置间隙预约TDMA协议[J]. 计算机工程, 2021, 47(3): 202-208.