

基于5G网络的车联网通信模式分析

陈朝俊

贵州交通职业技术学院 贵州 贵阳 551400

摘要: 车联网是根据车辆的位置、速度、路线等信息建立起的车与车、路、人等内部和外部的网络连接, 可以有效的帮助车辆找出最佳的形式路线, 及时播报路况等, 实现交通的智能化, 提升人们出行的效率, 随着5G网络的普及发展, 车联网通信模式也得到了发展, 提升了车辆服务的质量。本文基于5G网络的车联网通信模式进行分析, 首先介绍阐述车联网、车联网通信模式等相关概述, 再提出基于5G网络的车联网通信模式的应用方式, 最后进行基于5G网络的车联网的应用前景展望, 丰富相关的理论研究。

关键词: 5G网络; 车联网; 通信模式

引言

随着社会经济的发展, 汽车数量的急剧增长, 城市交通紧张问题、城市环境污染问题等诸多问题逐渐凸显, 不仅给人们的出行效率带来影响, 也影响着人们的生活质量和品质, 甚至影响着社会的可持续发展。车联网技术的不断发展, 有效的提升了人们出行的效率, 保证了车辆的驾驶安全, 有效的降低了交通事故的发生概率, 随着5G网络的发展, 车辆通信模式也在5G网络的基础上, 利用更加先进的技术设备, 得到了较大程度的发展, 为汽车用户提供了更加优质、高效的服务, 对我国实现低碳出行、低碳环保等要求提供了重要的帮助。本文通过对车联网、车联网通信模式等相关的概述进行研究介绍, 研究基于5G网络的车联网通信模式的应用方向, 再提出基于5G网络的车联网的应用前景, 为车联网相关的研究提供理论依据。

一、相关概述

(一) 车联网

车联网是指车和车、车和路、车和人和人等之间的交互, 根据车辆的位置、速度、行驶路线等信息形成的一个巨大的交互网络, 主要是利用GPS、RFID、传感器、摄像头图像处理等装置, 使车辆对自身的环境和状态信息进行采集, 再利用互联网, 将所有车辆的信息传输聚集到中央处理器中, 通过计算机等现代技术手段, 分析、处理众多车辆信息, 寻找出车辆的最佳行驶路线, 并实时播报路况信息, 安排信号灯的周期。车联网可以有效的实现交通管理的智能化, 对车辆信息和控制实现智能控制, 车联网通过全面的分析车辆的信息和其他车辆的信息、路况等, 能够给人们带来更加安全、便捷、可靠的出行模式, 而且受天气、障碍物等因素的影响程度较低, 是目前物联网技术在交通系统中的主要应用方式。

(三) 车联网通信模式

根据相关的调查发现, 在车辆每小时处理的信息数量高于100GB的条件下, 车辆才能够实现无人驾驶, 目前的4G网络的硬件较为复杂, 消耗的功率更大, 可靠性尚不足, 因此4G网络技术不能实现车联网的通信要求。随着5G网络的普及应用, 5G网络较4G网络来说, 时延低、可靠性高、计算能力高、宽带无线通信保障能力也较高, 更加能够满足车联网的要求。车联网通信模式也随着5G网络的普及应用发生了较大的改变, 车联网通信模式体现出更好的智能性、灵活性, 5G网络的发展也使得车联网通信模式呈现出无线网络形式、4G网络形式、卫星通信形式等多类模式, 5G网络的基础上, 车联网通信模式逐渐发展成为一种大型、综合、交互的异构网络形式。V2X (Vehicle-to-Everything) 也就是基于蜂窝的车用无线通信技术, 是智能汽车、智能交通的重要支撑技术, 目前被蜂窝车联网国际标准化组织确定为R14标准版本。为了区分DSRC (Dedicated Short Range Communications) 也就是专用短程通信

技术, 解决DSRC存在的问题, 5nm全环绕栅极技术行业公司提出了C-V2X (蜂窝车联网技术), C-V2X是一项利用和提高现有的长期演进技术特点和网络要素的信息技术, 属于3GPP Release-14规范的组成部分, 这项技术的全球无线部署是顺应5G网络的发展路线, 能够有效的推进基础层面和终端层面的规模效应, 能够有效的解决汽车制造企业的增量成本等相关问题。

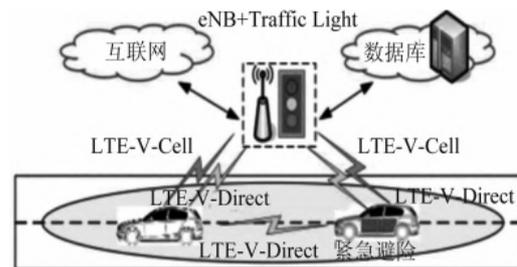


图1 LTE-V技术的工作模式

如图1 LTE-V技术的工作模式中, 基于LTE技术的车联网通信有两种模式, 第一种是LTE-V-Cell, 也就是集中式的工作模式, 这种工作模式可以有效的实现大范围的覆盖、大宽带的通信, 但这种工作模式必须依靠基站才能够进行有效的控制; 第二种是LTE-V-Direct, 也就是分布式的工作模式, 这种工作模式可以更加直接的进行车与车、周边环境节点的通信, 这种工作模式的可靠性更高, 时延较低, 而且在进行控制时不需要依靠基站, 这两种工作模式都有其独有的特点, 能够满足不同车辆的应用方向和应用需要。

近年来, 随着5G网络的普及发展, 形成了更加先进的移动通信系统, 对车联网通信模式的发展也带来更好的发展。对LTE-V技术来说, 5G网络的发展有效的提升了LTE技术的推进, 其时延可以有效的降低到1ms, 使LTE技术发达到5G技术, LTE-V2X技术也发展为5G NR-V2X技术。D2D (Device-to-Device communication), 也就是终端直通技术作为5G移动通信技术的一部分, D2D技术可以实现一定距离内的用户设备进行直接的通信, D2D技术根据基站对通信资源的分配方式以及对节点的实际控制情况进行划分时, 可以分为终端直通、基站协助终端、中继、车队等多种通信方式。5G网络的推广应用, 车联网逐步发展为向车内网、车际网、车载移动互联网三网融合方向推进, 其中车内网环境中, 5G车载单元可以直接建立与车辆的通信联系, 可以进行近距离的传输, 对缓解通信延迟具有积极的作用; 在车际网环境中, 车辆在行驶过程中, 需要利用D2D终端直通技术缓解通信网络的问题, 解决车辆终端之间通信联系断开等问题; 车载移动互联网环境中, 车辆在行驶的过程中, 需要利用5G网络基站尽快连接到互联网, 促进车辆和网络的信息交互^[1]。图示如下:

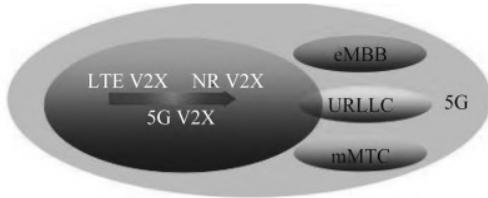


图 2 C-V2X 技术演进路线图

二、基于 5G 网络的车联网通信模式的应用方式

5G 网络的快速发展,加速了车联网信息数据的传输和连接,对车联网的发展具有重要的促进作用,提升了车联网的可靠性和智能性,基于 5G 网络的车联网通信模式的应用方式包括低速无人驾驶技术、道路交通管理、车载系统的智能化、应急救援系统等方面。

(一) 低速无人驾驶技术

低速无人驾驶技术可以有效的降低交通事故的发生概率,保证车辆行驶的安全性,其优势首先体现在,5G 网络可以有效的提升用户的体验感,5G 网络可以进行交互式的感知,提升通信的顺畅度,将通信时延有效的降低到最低,还可以缓解道路交通的不确定行,保证车辆进行轨迹和状态的交互,提升用户出行的效率,而且 5G 网络可以有效的降低外部环境和距离的限制,保证用户可以在车内享受到休闲、娱乐、办公等车载信息,满足用户的工作、娱乐需求,提升用户的体验感;其次随着 5G 网络、现代科技等的发展,可以有效的增强无人驾驶的可能性,实现车联网的智能化发展,保证城市固定路线的车辆能够进行智能云控制,可以有效的缓解城市交通拥堵等问题;最后 5G 网络的发展基础上,5G 边缘计算和切片技术的发展推进,可以有效的保证自动驾驶的安全性,减少道路交通事故的发生概率,保证车辆行驶的智能性、安全性^[2]。

(二) 道路交通管理

道路交通管理也可以利用 5G 网络传输、连接速度快的优势,及时、快速的传送道路路况信息,对道路交通中的监控、收费站、信号灯等相关的设备进行智能化的控制,实时将车与车、路、人之间的信息进行交互联系,保证道路交通路况的实时性和及时性,并尽快帮助车辆选择较快速、较合适的形式路线,有效的缓解城市道路交通的拥堵等问题,提升用户的出行效率,还可以有效的降低交通事故的发生几率,提升用户的体验感^[3]。

(三) 车载系统的智能化

随着 5G 网络的普及应用,有效的推动了车载系统的智能化发展,相关的企业可以积极的开发多样性的车载系统,丰富用户的车载生活,满足用户多样的娱乐、休闲、办公等需求,而且 5G 网络还具有时延低、宽带容量大等明显的优势,相关企业可以积极的开发精准度更高的车载地图系统,更准确的规划出用户的行驶路线,提升用户的出行效率,提升用户的体验感;相关的企业还可以积极的开发车载休闲、办公等相关的车载系统,让用户在行驶的过程中进行相应的休闲、娱乐,提升用户的体验。

(四) 应急救援系统

应急救援系统也可以积极的利用 5G 网络技术的优势,及时进行应急救援信息的交互,在用户行驶过程中,一旦车辆发生紧急的情况,用户可以在 5G 网络的基础上,利用定位系统、操作系统及时进行信息的传输,保证车辆应急救援中心能够及时、实时的接收到用户的应急救援求助,并利用 5G 网络对实时路况、应急车辆周边的情况进行及时的分析,快速定位应急救援车辆,快速、准确的安排应急救援工作,降低交通事故的损失,避免造成更大的交通事故,提升用户的体验感。

(五) 未来路况信息的预判

随着 5G 网络的发展,可以实现对未来路况信息的预判。比如在车辆网客户端 APP 功能都得以实现的基础上,5G 网络在进行数据信息的交互时,可以引入 Xn 接口,使相邻基站之间的数据及信息实现共享,保证同一个基站中的数据信息可以 BBU (Building Base band Unit),也就是室内基带处理单元内实现车与车之间的信息交互,一个地区的 BBU 内可以将相关车辆高清图进行存储分析,若是车辆之间存在于不同的 BBU 时,高清图需要在云平台进行分享交互,加长了时延,因此为了有效的降低时延,接入 Xn 接口后,可以使相邻基站之间的数据及信息实现共享,使两个及以上的 BBU 之间的数据信息实现交互。接入 Xn 接口后,相邻的 BBU 之间建立起数据共享的渠道,在低时延的情况下进行高清图数据信息的交互,从而实现对未来路况的预判,缓解交通拥堵问题的产生,还能从一定程度上降低交通事故的发生概率^[4]。

三、基于 5G 网络的车联网的应用前景

随着 5G 网络的进一步发展,5G 网络基础上的车辆网发展,5G 车辆网实现多网的接入和融合,再加上多渠道互联网接入的进行,车联网在 D2D 技术的基础上,能够实现 V2X 通信,可以有效的降低时延、提升可靠性、提升网络通信质量等,基于 5G 网络的车联网有着较大的应用前景。5G 车联网可以避免单独部署道路周边的基础设施,可以实时与移动通信功能进行共享计费,可以有效的应用到高速公路、城市道路等多种场所,5G 网络基础上的车辆网也可以不再局限于进行车与车、路、人之间的信息交互,还可以应用到自然灾害、商业发展等各种领域内,实现预判或降低事件带来的经济损失等,随着 5G 网络的不断发展,5G 车联网也有了更多的应用渠道^[5]。

结语

随着科学技术、信息技术等方面的进步发展,5G 网络的普及应用,车联网在 5G 网络的基础上正在逐渐走向智能化、网络化,给人们的出行效率、出行安全带来有效的帮助。本文通过研究介绍车联网、车联网通信模式等相关的概述,研究分析基于 5G 网络的车联网通信模式的应用方式,包括低速无人驾驶技术、道路交通管理、车载系统的智能化、应急救援系统、未来路况信息的预判等方面,最后提出基于 5G 网络的车联网的应用前景,希望为 5G 车联网的进一步发展提供理论依据。

参考文献

- [1] 余晓玫,李文娟,谭祥.基于 5G 网络的车联网通信模式及应用[J].汽车与新动力,2022,5(03):40-42.DOI:10.16776/j.cnki.1000-3797.2022.03.024.
- [2] 石海洋.基于 5G NR 车联网通信中继策略优化的研究[D].黑龙江大学,2021.DOI:10.27123/d.cnki.ghlju.2021.001667.
- [3] 李怡然.5G/B5G 车联网信道建模与仿真研究[D].北京大学,2020.DOI:10.26929/d.cnki.gbeju.2020.000022.
- [4] 刘明霄,王玉江.基于 5G 移动通信系统的车联网通信应用研究[J].数字通信世界,2020(05):57.
- [5] 周杰.集成毫米波通信的 5G 车联网通信与计算协同技术研究[D].电子科技大学,2020.DOI:10.27005/d.cnki.gdsku.2020.002225.

作者简介:陈朝俊,男,苗族,1980-07,贵州贵阳人,贵州交通职业技术学院,副高职称,研究生学历,硕士学位,研究方向:单片机与嵌入式技术、计算机网络技术。

课题/基金项目:贵州交通职业技术学院 2020 年度科研项目《路侧单元 5G 通信实训模块研究与开发》,项目编号:YYB2020-QN01。