

基于 5G 通信的车联网自动驾驶关键技术分析

张寻 江滔 张羽

(合肥职业职业学院 安徽省合肥市 230000)

摘要:随着现代科技的不断发展,5G 技术的诞生与发展也推动着车联网技术的提升。汽车交通与人们的生活密切相关,在市场经济发展中也有着关键作用。但在如今的背景下,5G 技术为许多领域的创新发展带来了可能,车联网也不例外,传统通信网络架构始终无法满足车联网的技术需求,自动驾驶技术的发展也遭遇重重困境,5G 通信技术的出现无疑为其攻克了许多难题。虽然 5G 技术暂未实现全方位普及,但车联网自动驾驶中却已经有了应用,这也是车联网技术发展迈出的一大步。

关键词:5G 通信技术;车联网;自动驾驶技术

引言:在 5G 通信技术与车联网技术的发展之下,自动驾驶技术也备受期待,基于 DSRC 的车联网技术经过不断地发展,其覆盖范围得到了有效拓展,但传输距离却仍然是一大硬伤。基于 LTE 的车联网技术能够重复利用蜂巢式基础设施和频谱,所以能够顺利演进到 5G 时代,凭借 5G 技术的低延时性优势,LTE-V2X 的发展拥有了无限的可能。基于 5G 的车联网自动驾驶技术不再依赖高精度传感器,同时完全自动驾驶及完全联网都为其打下了良好基础,这也是真正意义上的跨时代发展。

一、相关理论概述

(一)车联网技术

车联网技术属于新型的信息通信技术之一,能够帮助驾驶员完成车内环境、车外环境、车与外部环境之间的关系网络构建,最终显著提升车辆的智能化水平,在现实情境中,车联网技术是汽车自动驾驶技术的重要基础。在相关科学技术领域,车联网又被称为 V2X,英文全称为 Vehicle to Everything,其含义是万物互联在车辆方面的应用。

从我国相关机构给出的定义来看,我国对于车联网的定义是,借助新时代的信息化等技术,实现车辆、人员、外界环境、服务平台的全方位链接的一种网络形式。车联网的核心技术是 V2X 无线通信技术,这种技术下方有着两个比较重要的分支,即 DSRC 技术与 LET 无线通信技术。其中,DSRC 技术的基本结构包括车载装置与路侧装置,这两个装置均能够实现信息之间的相互传递,同时,路侧装置也能够将信息传递到服务平台。这种方式具备可靠性强、传输效率高等优势,但是其覆盖范围相对较小,如果想要取得较好的使用效果,就需要相关工作人员对设施进行改造。其次,基于 LET 无线通信技术的车联网技术能够在小范围内实现 V2X 通讯,在实际应用场景中能够轻易实现基础设施与频率的重复利用,在实践中不需要额外投入更大的工作量。

(二)5G 车联网

5G 车联网是基于第五代通信技术的发展而实现的,相比于 4G 技术,5G 技术的传播速度更快,车联网技术对于网络技术的要求相对较高,而 4G 网络一般很难满足这一需求,在实践中通常表现为:(1)4G 技术的带宽不足,无法为车联网提供有效的信息传递。(2)网络延时较差,车联网技术如果想要实现良好的自动驾驶,则必须将时延控制在 3-4ms 左右,才能为自动驾驶提供良好的技术支持,而 4G 网络承载的业务需要经过多层次的网络进行传输,在实践中很难满足车联网对于时延的基本需求。

(三)自动驾驶技术的发展现状

自动驾驶的发展主要经历了辅助驾驶阶段、半自动驾驶阶段、全自动驾驶阶段三个阶段背景。其中,在辅助驾驶和半自动驾驶阶

段,自动驾驶技术并没有剥夺驾驶员操作主体这一地位,而是在驾驶过程中起到一定的辅助作用。而在全自动驾驶阶段,计算机系统能够全面代替驾驶员进行车辆的驾驶与控制。

当前,在汽车科技领域,相关企业已经能够实现简单的全自动驾驶,这主要是由于 5G 技术发展所带来的高带宽,自动驾驶技术的持续发展能够极大地提升汽车驾驶的安全性,同时,自动驾驶技术的成熟能够解放更多的劳动力,充分发挥出其对于产业革新的促进作用。由此可见,将自动驾驶技术融入车辆设计与制造方面是历史潮流,任何人都无法阻碍其前进的步伐。

二、基于 5G 通信的车联网自动驾驶关键技术

(一)V2X

自动驾驶过程中,传感系统能够检测汽车周边环境信息,根据环境情况自动决策。与激光雷达和摄像头识别技术类似,V2X 可以动态检测周边车辆、行人、设施信息,但与前两者不同的是,视距之外的汽车驾驶状况也能有着可靠的把控。和雷达及摄像头识别、传感器系统协同获取外部环境信息,利用获取到的信息进行动态决策。

(二)高精地图

高精地图的应用可以帮助驾驶员了解道路情况及其他车辆信息,提前了解前方道路信息,具有更强的实时性特征。高精地图可以反馈道路中的路面信息、标识线磨损信息、交通标识信息等,三维空间模型精度更高。

(三)规划决策

5G 技术下的车联网自动驾驶侧重于决策,就像是人的大脑一般,根据环境感知的信息和高精地图寻址结果规划自动驾驶路线。规划决策需要结合车辆的动力学及运动学知识,利用专家控制和贝叶斯网络等技术实现决策^[1]。

三、5G 通信下车联网自动驾驶技术的应用

(一)感知驾驶

感知驾驶技术是 5G 通信技术下车联网自动控制的一种体现,利用自感应控制技术,对汽车的自动驾驶实现全方位把控。其一,感知技术能够运用 5G 移动信息技术的支持和传导,对汽车的自动驾驶进行感知与决策、执行等进行信息互动;其二,5G 技术的支持下,车联网在自动驾驶控制上可以结合汽车的操作提供操控规划。汽车可以在 5G 通信技术的指导下实现车联网自动驾驶的卫星定位、交通反馈等。在卫星定位的基础上,结合车联网技术创建结构进行分析,建立智能化的自组织网络架构,从汽车的外部构件和内部动力结构、程序调控中的感受情况实施感知分析。5G 通信技术还可以运用超密集移动通信的手段,在汽车自动驾驶周边 500m 范围中,实现交通灯、路况信息、车辆运行信息的实时反馈。5G 通信技术与

车联网自动驾驶技术的有机结合,不仅实现了汽车自动驾驶过程信息的动态化反馈,同时也有助于了解驾驶状态信息,感知驾驶技术的应用可以从程序把握的视角实现自动驾驶调控。

(二) 信息安全管理

在车联网自动驾驶过程中,5G技术的应用可以根据区域发展情况来达到信息安全管理程序控制的作用。首先,5G通信技术继承了C-V2结构的密钥控制结构,利用M2M智能通讯与智能信息统计等手段,针对汽车自动驾驶过程中多个方面的安全情况进行统计与分析;其次,5G技术在车联网自动驾驶技术中的应用,可以借助D2D创建授权频率部署调节装置,为汽车驾驶中的蜂窝数据交流、安全检验等带来了更加可靠的保障。

某企业在5G技术的支持下展开物联网自动驾驶研究,重点围绕信息安全管理环节展开技术分析,分析结果基本可以归纳为以下几点:其一,5G技术在汽车自动驾驶过程中,基于C-V2结构,应用M2M实现操控处理条件的有效规划和把握分析时,通过M2M技术实现关键安全控制环节的系统控制,这一部分针对汽车的行驶速度与动力系统、外部环境安全监测等进行调控;其二,将D2D通信蜂窝覆盖网作为中心,通过终端识别控制和资源控制结构的结合,运用智能VR技术,从驾驶人员的个人信息安全方面实施控制;其三,5G技术下的信息沟通产业控制过程,利用移动终端控制和汽车自动驾驶指令进行联动。汽车中的蜂窝数据利用5G技术分发到网络,并且建立信息沟通架构,如此一来驾驶人员就可以在驾驶过程中随时检查汽车的行驶是否安全是否稳定,包括行驶速度和汽车可靠的定位信息等。

(三) 驾驶算法结构

5G技术有效满足了信息传递和产业开发协调的要求,作为一种虚拟程序的拓展模式,5G利用多维性的信息交流模式实现技术操作,并且应用基础程序算法控制和把控因素。汽车在5G技术开发到应用过程中,从5G通信技术的程序开发视角进行驾驶算法的研究与应用。其一,5G通信技术下的车联网自动驾驶应用C-V2信息运算程序实现运行信息传输,之后在算法调控和分析中,算法程序可以结合汽车驾驶的具体需求,对其行驶速度、安全指数等实现数据的自动化统计和分析;其二,5G通信在数据程序的支持下,利用ICN展开程序算法的指令传导,信息结构的运算数据控制更具时效性,保证ICN结构下的运行数据与准备数据可以同步协调。

(四) 决策层面

5G技术能够使多个自动驾驶汽车之间进行数据的协同分析,并在此基础上进行综合协作决策。例如,自动驾驶汽车在高速公路进行正常行驶时,如果需要驶离高速公路,那么车辆决策中枢能够通过车辆之间的通信与周边车辆进行协商,制定出良好的并线、驶离决策,最终完成驾驶任务。同时,仅仅依靠人工智能对偶发事件进行处理是非常危险的,这主要是由于当前我国乃至全世界的人工智能技术依旧没有发展到十分成熟的水平,机器很难有效代替人类做出科学有效的决策,在一些比较复杂的场景下,例如复杂的交通避让场景,人工智能操作很容易造成更大的伤亡情况。为了更好的解决人工智能技术在某些情景中存在的应用缺陷,5G技术引用了人员参与智能决策的思路,来强化人工智能的决策科学性,在必要的情况下,系统会利用5G技术本身的低延时特点,将车辆传感器记录的现场信息传递到服务中心的人员手中,由专业人员远程实现对车辆的操作,在解决复杂场景问题之后,再由自动驾驶系统完成对车辆驾驶权限的接管,进入正常驾驶环节。

四、5G车联网自动驾驶技术应用存在的不足与初步解决思

路

5G车联网自动驾驶技术虽然在很大程度上改变了当前的车辆驾驶格局,但是从总体上讲,这种技术依旧存在一定的不足,需要相关技术人员在设计过程中将其弥补,同时,国家也应当从政策手段着手进行处理。

(一) 个人信息安全问题

个人信息安全问题是5G车联网自动驾驶技术应用存在的首要不足。众所周知,5G车联网自动驾驶技术脱胎于现代科技背景下的信息化与大数据技术,需要收集大量的数据信息才能够真正发挥作用。在实践中,这种信息收集并不是完全处在法律许可的范围内,很容易出现侵犯消费者隐私的问题,特别是在当前时代背景下,个人隐私受到了国家、消费者的普遍重视。

为了解决这一问题,相关单位在进行平台设计的过程中已经进行了深度考量。例如,C-V2X设计了匿名密钥制度,通过周期性变更标识与信息签名的手段提升消费者信息保障的质量,为了实现这一目标,需要在车辆内部安装数以百计的证书。这一流程在现实中涉及到信息安全问题,需要国家方面出台相关政策进行支持才能真正得以落实。具体而言,国家信息部门、法律部门等单位应当加强协作,尽快制定出关于5G车联网自动驾驶技术信息收集的证书管理与分发机制。

(二) 芯片处理能力问题

芯片处理能力问题也是5G车联网自动驾驶技术应用存在的主要问题之一。具体而言,在C-V2X信息安全方面,我国政府要求使用我国自行研发的SM2/3加密算法,这一算法已经经过了实践的检验,在相关产业中的应用已经达到了比较普遍的水平,但是从技术角度来看,当前支持SM2/3加密算法的芯片在处理能力上依旧无法满足C-V2X的需求(C-V2X技术需要在一秒内完成上千的签名)。因此,加强芯片的研发,提升芯片处理能力已经成为了相关产业领域迫在眉睫重要问题之一。

为了解决这一问题,相关单位已经着手提升了芯片研发力度。例如,在2019年,3GPP就已经通过了标准立项,但是,芯片研发力度的速度相对较慢。针对这种情况,相关芯片厂商应当投入更多的资金,尽快研发出更高规格的芯片为C-V2X提供相应支持,以便相关行业能够开展更高级别自动驾驶车辆的开发。

结束语:自动驾驶技术是5G时代下备受人们关注的高新技术领域,5G技术让自动驾驶变得更加可靠和安全,这是以往自动驾驶手段所无法实现的目标。虽然车联网中5G技术的普及程度仍不够全面,但其发展却十分迅速,随着5G通信技术越来越成熟,基础设施和技术手段越来越完善,将会为人们带来更安全更成熟的自动驾驶体验。

参考文献:

[1]黄璞.基于5G通信的车联网自动驾驶关键技术[J].中国新通信,2020,22(07):1-2.

作者简介:张寻(1989,12-),男,汉族,安徽合肥人,硕士研究生,讲师,研究方向:市场营销、网络营销;江滔(1986,10-),男,汉族,皖、东至人,硕士研究生,副教授,研究方向:机械、车辆;张羽(1993,10-),男,汉,安徽省阜阳市太和县人,硕士研究生,助教,研究方向:无人驾驶车路协同

基金项目:1.“基于传感器融合和驾驶员反应时间下典型交通场景的车辆控制”、安徽省教育厅、2021年、(KJ2021A1394) 2.“传感器融合下典型交通场景物体识别与车辆控制”、合肥职业技术学院、2021年、(2021KJZD01)