

V2X 技术发展历程及应用研究

卓义斌, 缪照滨, 高月红, 杨大成

(北京邮电大学无线理论与技术研究室, 北京 100876)

摘 要 V2X 车联网技术作为物联网的具体应用, 同时在智能交通系统中发挥着巨大的作用。随着科技的不断发展, V2X 技术在中国也得到了飞快的提升。本文通过对 V2X 技术的分析与讨论, 对现有的 V2X 技术进行了一个总结。首先通过分析 V2X 概念及车联网的 Ad hoc 网络结构与分层网架构, 进一步介绍了 V2X 车联网技术在国内外的发展情况, 并阐述了 V2X 在实际交通中的几个重要应用, 最后通过分析车联网在技术上的关键问题, 希望能为车联网的进一步研究提供方向。

关键词 V2X; 物联网; 智能交通

中图分类号 TN915

文献标识码 A

文章编号 1008-5599 (2016) 02-0020-05

DOI:10.13992/j.cnki.tetas.2016.02.005

根据市场结果分析, 车辆已经继手机和电脑之后, 成为发展第三快的设备生产者。根据人民网《2014 年国民经济和社会发展统计公报》的统计数据, 我国 2014 年底, 全国民用汽车保有量达到历史新高的 15447 万辆, 比 2013 年增长了 12.4%。同时伴随着经济的飞速发展, 道路交通问题也日益成为人们的焦点。《2014 年国民经济和社会发展统计公报》指出, 2014 年全国交通事故万车死亡人数为 2.22 人次, 可得出 2014 年因交通事故死亡人数约为 3.4 万人, 且在近 10 年内, 我们因交通事故死亡人数基本呈逐年增加趋势。如今, 交通问题已经成为全球共同关注的安全问题, 为了避免更多的交通事故及事故所带来的巨大损失, V2X 车联网技术逐渐进入人们的视野并成为研究的焦点。随着通信技术的飞速发展, 即便在高速行驶的汽车间也能实现数据的互通, 因

此人们通过运用 V2X 技术, 通过车辆之间, 车辆与基础设施之间以及车辆与行人之间的通信及时获取周边环境的信息, 以帮助车辆避开拥堵路段和危险路段, 有效的降低了交通事故的发生。

1 V2X 概念

V2X (Vehicle to Everything) 车联网在概念上是物联网面向应用的实现, 同时也是对 D2D (Device to Device) 技术的深入研究过程。所谓 V2X 车联网, 指的是汽车车辆之间, 或者汽车与路边行人、骑车者以及汽车与基础设施之间的通信系统。车联网利用装载在车辆上的 RFID(Radio Frequency Identification Devices)、传感器、摄像头图像处理获取车辆的行驶情

收稿日期: 2015-10-20

况、系统运行状态信息及周边道路环境信息,同时通过GPS定位获得车辆位置信息,并通过D2D技术将这些信息实现端对端的传输,在整个车联网系统中实现信息的共享,并通过对这些信息的分析与处理,及时对驾驶员进行路况汇报与警告,有效避开拥堵路段选择最佳行驶线路。

V2X 车联网通信主要分为三大类: V2V (Vehicle to Vehicle)、V2I (Vehicle to Infrastructure) 和 V2P (Vehicle to Pedestrian)。

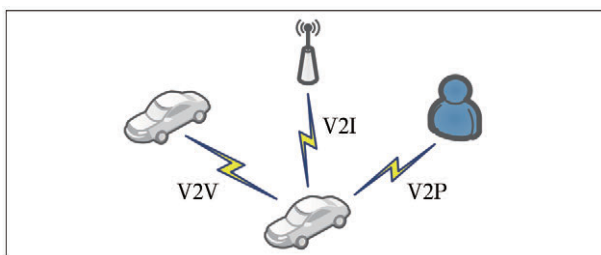


图1 V2X 3种分类示意图

这3种类型的V2X可以使用“合作意识”,为用户提供更加智能的服务。这意味着运输实体,如车辆、路边的基础设施和行人,可以收集当地环境的信息(如从其它车辆或传感器设备接收到的信息),在进一步处理和共享这些信息,以提供更多的智能服务,如碰撞警告或自动驾驶。

2 车联网的 Ad hoc 网络结构与分层网架构分析

2.1 车联网的 Ad hoc 网络结构

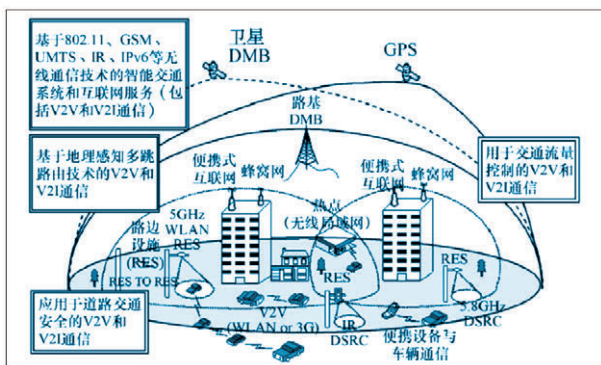


图2 Ad hoc网络结构示意图

从图2可以看出,在Ad hoc网络中,汽车将不再是孤立的单元,而成为网络中的节点。卫星通信系统为车联网提供着DMB(Digital Multimedia Broadcasting)服务与GPS服务。由于蜂窝网的覆盖范围有限,处在网络之外的车辆通过连接蜂窝网中的车辆实现信息的交互,此时蜂窝网中的车辆充当着中继的作用,为车辆同步及信息传输起着十分关键的作用,与固定网络的多跳不同,Ad hoc网络中的多跳路由是由普通的网络节点完成,而不是由专用的路由设备完成的。同时在Ad hoc网络中没有严格的控制中心,所有节点的地位平等,可以说是一个对等式的网络。节点可以随时加入和离开网络。任何节点的故障不会影响整个网络的运行,具有很强的抗毁性。

2.2 车联网的分层网架构分析

物联网的组网采用分层通信系统架构,车联网作为物联网的实际应用,其组网方式同样采用分层网。自上而下一共分为4层,分别为业务服务层,标准消息构成层,协议适配层和感知延伸层。感知延伸层的作用是通过各种类型的传感器及特定感知延伸设备收集物体的属性及相关信息,感知延伸网络由感知设备组成,包括RFID、GPS、视频监控系统、各类型传感器等;协议适配层作为感知延伸层和标准消息构成层的中间层,其作用是保证不同感知延伸层的协议能够通过本层变成格式统一的数据和控制信令;标准消息构成层是物联网网关的核心,其作用是完成对标准消息与特定感知延伸消息的解析,并实现两者之间的相互转换,达到对底层感知延伸网络统一控制和管理;业务服务层则完全是面向用户的需求,根据所需的应用为用户提供相应的服务。

3 V2X 发展历程

3.1 车联网在国外的发展历程

欧美和日本在V2X车联网技术的研究中处于领先地位。车联网技术最早起源于美国,同时美国在2010

年颁布了以 IEEE 802.11p 作为底层通信协议和 IEEE 1609 系列规范作为高层通信协议的 V2X 车联网通信标准 (WAVE 系统标准), 该通信协定主要用于车用电子的无线通信。它是 IEEE 802.11 的扩充与延伸, 以符合 ITS (Intelligent Transportation Systems, 智慧型运输系统) 的相关应用。

与此同时, 在日本也较早展开了对车联网技术研究, 在 1991 年, 日本车辆信息与通信系统 (VICS) 中心正式成立, 经过近 10 年的发展, VICS 被认为是世界上最成功的道路交通信息提供系统。

3.2 车联网在国内的发展历程

与欧美、日本等国家相比, 车联网技术在我国发展相对较晚。2007 年, 通用汽车公司与上汽集团共同退出了安吉星 (Onstar) 服务, 为车联网在中国的发展奠定了一定的基础, 该服务旨在为车辆提供车辆定位、紧急求助等服务。

到了 2009 年, 也就是所谓的车联网元年, 各大企业纷纷推出车载信息 (Telematics) 服务系统, 使得车联网技术在中国取得飞速的发展, 在科技革新的推动下, 中国正式进入了车联网时代。

2010 年 10 月, 中国国际物联网大会在无锡举办, 与此同时, 车联网中的智能车、路协同等关键技术被列入国家 863 计划。2011 年 3 月, 大唐电信与启明信息技术股份有限公司为了研究下一代通信服务与汽车电子产品的融合共同建立了实验室, 标志着车联网正式进入应用阶段。

2011 年至今, 随着《道路运输车辆卫星定位系统车载终端技术要求》、《关于加强道路交通安全工作的意见》、《关于加快推进“重点运输过程监控管理服务示范系统工程”实施工作的通知》、《道路运输车辆动态监督管理办法》等政策的出台, 规范了车辆的监控管理, 为车联网的发展营造了良好的政策环境, 同时促进了车联网技术在我国飞速的发展。

2015 年 8 月, 3GPP 正式将 V2X 列入讨论, 同时通过 TR 36.885 技术报告不断对 V2X 技术进行完善。

4 V2X 的应用

车联网具有大量的运用场景, 如今有一些已经运用到现实的交通中, 还有一些人们正在讨论与研究。车联网可应用在道路安全服务、自动停车系统、紧急车辆让行、自动跟车等方面。车联网的应用不仅保证了道路交通安全, 还可以为车主提供便利。

4.1 道路安全服务

道路安全服务是指车辆利用与路边基础设施通过 V2I 信息实现信息的收发与共享, 将车辆周边的环境信息 (交通事故、道路拥堵情况等) 在一定区域内实现共享, 以帮助驾驶员了解周边道路交通情况, 对危险路段提高警惕, 避免不必要的事故, 该服务主要应用于近距离危险警告, 特别是在大雾、大雨等特殊天气环境下, 这种应用的作用更加明显。

4.2 自动停车系统

在大型商场、饭店等区域有着大量的停车位, 但由于停车管理效率不高, 驾驶员往往很难在第一时间找到车位。APS (自动停车系统) 包含一个数据库提供实时信息, 包括车辆在市区的停车位, 街上或在公共停车场的停车位信息。帮助连接的车辆实时保持数据库信息, 同时这也支持通过智能手机访问。APS 允许司机储备一个可用的停车位, 通过导航应用程序引导车辆进入停车位, 并使用免提支付停车, 大大提高了停车效率。

4.3 紧急车辆让行

如今在现实道路交通中, 警车、救护车等特殊车辆是通过鸣警笛向周围车辆发出紧急信号。虽然这在一定程度上也能起到紧急车辆让行的效果, 不过使用这种方式并不能达到最佳让行效果, 因为周边车辆的驾驶员仅仅知道紧急车辆的存在, 但不能确定紧急车辆的所在位置与行驶方向, 进而也就无法做出一致性的让行行为。但是这种缺点在车联网的应用中得到了完美的解决。在车联网应用场景中, 当紧急车辆存在时, 周围车辆将收到紧急救援信息, 同时为周边车辆规划出一条合理的避让线路, 加快紧急车辆的通行。

4.4 自动跟车服务

如今在各大城市上下班高峰期,由于道路上的车辆过多,导致车辆的行驶速度缓慢,在此场景中,自动跟车系统的作用便得到充分发挥。自动跟车系统使车辆自动跟随前方车辆向前行驶,通过对前车速度、转向等控制信息实现本车的半自动操作,同时通过距离信息自动保持与前车间的安全距离,在安全驾驶的前提下,保证了驾驶员适当的休息,避免疲劳驾驶。

随着汽车电子产品的发展以及通信技术的不断完善,车联网将在更多的领域为我们提供更高质量的服务。

5 V2X 的关键问题

5.1 网络覆盖问题

与 D2D 技术相似,在 V2X 场景中,也存在着网络覆盖场景与无网络覆盖场景,无论车辆处于哪种场景中,都应当支持 V2X 服务安全应用程序。在网络覆盖场景中,V2X 车辆用户距离基站较近,服务质量较高,通信质量也较好,而对于无网络覆盖的通信场景,由于无法复用网络资源,在高密度 V2V 情况下,服务质量可能会有所下降。

5.2 频谱资源问题

如今,随着无线通信技术不断发展,对于频谱资源的需求将逐渐增多。然而在有限的频谱空间内如何提高频谱利用率都将是一项新技术所需要考虑的问题。在服务小区内,V2X 用户将与 LTE 用户共享所有资源,此时就存在着两种情况:一是 V2X 用户与 LTE 用户分配相互正交的频谱资源,二是 V2X 用户与 LTE 用户分配相同的频谱资源。

当 V2X 用户与 LTE 用户分配相互正交的频谱资源时,V2X 用户间的相互通信将不会对原有的 LTE 网络造成干扰。若 V2X 用户与 LTE 用户分配相同的频谱资源时,D2D 通信将会对原有的 LTE 网络造成一定的干扰。因此需要对 V2X 用户所需的频谱问题进行进一步的研究,使频谱资源得到充分的利用。

5.3 车辆移动性问题

在 V2X 通信场景中,由于车辆处于高速移动状态,对于所在位置信息具有更加精确的要求。同时高速移动状态下,车辆在场景切换与服务小区切换将变得更加频繁,通信服务质量也会受到相应的降低。因此在移动性问题也将是限制车联网的一大因素,不过鉴于信息科技的发展,对于这些硬件上的问题将会得到很好的解决。

6 结语

科技的革新促进的车联网的飞速发展,同时车联网技术的发展也为智能交通做出了巨大的贡献。相信在不远的将来,车联网将能得到更广更深的应用,这对减少交通事故,实现城市低碳的可持续发展具有重要意义。另一方面,V2X 技术仍在不断的发展中,还需要研究者们不懈的努力,完善各个方面的技术。

参考文献

- [1] 3GPP TR 36.885. Study on LTE-based V2X Services[S]. 2015.
- [2] LUISA A, MICHELE P. Inter-vehicle communication and cooperative system: local dynamic safety information distributed among the infra-structure and the vehicles as virtual sensors to enhance road safety[A]. Vehicular Technology Conference[C]. Berlin, 2004.
- [3] 陈前斌, 柴蓉, 岑明. 车联网何去何从[J]. 中兴通讯技术, 2015, 21(1): 47-51.
- [4] 程刚, 郭达. 车联网现状与发展研究[J]. 移动通信, 2011, 35(17): 23-26.
- [5] 3GPP R1-155221. Enhancement of resource allocation mechanism in PC5-based V2V[S]. 2015.
- [6] 3GPP R1-155911. Outstanding Aspects of Deployment Scenarios, Vehicle Density Modelling and Mobility[S]. 2015.

DOI:10.13992/j.cnki.tetas.2016.02.006

News

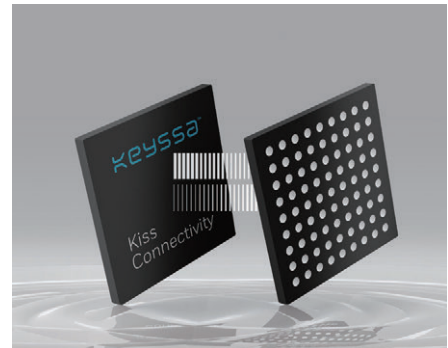
美国Keyssa公司和Fresco Logic携手合作开发用于移动设备的
非接触式扩展坞的技术及应用

1月22日,美国Keyssa科技公司和美国睿思科技(Fresco Logic)针对消费电子产品与移动设备市场,共同发布“非接触式扩展坞(Contactless Docking)”技术及相关应用。Keyssa获奖的新技术“Kiss Connectivity”支持超高速非接触式数据传输;而美国睿思科技(Fresco Logic)则推出独家F-One专利技术,可将超高速USB信号转换成多种传输协议,包含VGA、DP、HDMI等,并同时向下兼容已有的USB设备。

Keyssa首席执行官Eric Almgren表示,“通过和Fresco Logic的战略合作,‘Kiss Connectivity’可以充分发挥出非接触式连接的特性,创造出广泛及多元化的应用与解决方案,”Eric指出“两家公司的携手,让Keyssa的优势不只是在于可处理超高速USB设备间传输大量的数据,还能向下兼容跟整合已有的设备与处理多种通信协议,我们非常荣幸这种合作能引领市场潮流,并开创出让人耳目一新的超高速、且具有高兼容性的非接触式连接的产品和应用。”

Kiss Connector为一个体积小、低成本、低功率、高稳定度的可嵌入式无线电磁体的连接器,可提供设备间稳定的大量数据传输。而Kiss Connectivity则为设备间传输开创了一个新纪元,不再受限于以往传统的使用方式,连接器须互相触碰到才能开始传输,这个创新的技术能让工程设计师增进发挥的空间,从而创造出更新颖的设计。而Fresco Logic做为市场领导者,针对不断演进的消费性电子产品、个人计算机、超高清视频、存储和移动设备等应用,提供高端的I/O高速传输解决方案,包含F-One、USB 3.1,而目前最热门的USB Type-C、USB Power Delivery也皆有所布局 and 推出相关新产品。

Fresco logic总经理张劲帆表示,“Fresco团队一直以来专精于超高速I/O包含USB 3.1/3.0的技术及相关的应用开发,其专长及核心技术再结合上Keyssa的Kiss Connectors技术,可创造出前所未有的综效,而这些不同以往的全新应用,必会带给消费者全新的用户体验。”



(胡霞)

Technology development and application research of V2X

ZHUO Yi-bin, MIAO Zhao-bang, GAO Yue-hong, YANG Da-cheng

(Wireless Theories and Technologies Lab, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

Abstract V2X network technology as the specific application of the IoT, while playing a huge role in the intelligent transportation system. With the continuous development of technology, V2X technology in China also develop rapidly. Through the analysis and discussion of V2X technology, Ad hoc network structure and hierarchical network architecture, this paper makes a summary of the existing V2X technology. Firstly, the concept of V2X is described in the first chapter. And then, the development of V2X technology at home and abroad is introduced, and several important applications of V2X in real traffic are described. Finally, the key issues in the technology are analyzed in order to provide further direction for the V2X.

Keywords V2X; the Internet of things; intelligent transportation