



程 刚 北京邮电大学电子工程学院
郭 达 中国电子器材总公司

【摘 要】文章主要针对城市交通以及安全问题，介绍了当前国内外的车联网研究现状，分析了车联网的应用、挑战以及发展趋势。

【关键词】车联网 智能交通 物联网

1 引言

目前，交通事故已经成为全球公共的交通安全问题。当车主身处浓雾或者超视距范围的地方时，可见度低，驾驶汽车往往面临着严重的危险。如果能获得邻近车辆的实时信息，包括车速、行驶方向、位置等，车主就能在第一时间内做出相应的操作以避免交通事故的发生。车联网的发展，无疑将对减少交通事故起到一定的作用。2011年，随着北京限购令的出台，中国大城市的交通拥堵和安全问题再一次凸显出来，车联网因而更为人们关注，特别是两会期间，“车联网”再次被推上了台面。

另一方面，随着自组织网络的不断发展和成功应用，人们提出了更高的车辆服务要求，如从纯数据传

输、纯语音传输以及有某种限制的视频传输，到语音、数据、图像的综合传输，这就要求网络具有一定的QoS（quality of service，服务质量）保证能力。对于无控制中心、完全分散式体系结构、动态的网络拓扑结构的自组织网络，尤其是拓扑经常发生变化、带宽很窄、能源和内存非常受限的移动自组织网络而言，网络管理、QoS保障、安全以及实时应用等方面的难度较大。传统的适合静态网络的网络管理体系结构存在很多局限性（如可扩展性、灵活性、可维护性和可靠性等方面的局限），已不再适用于现时的需要，必须提出新型的适用于动态自组织网络的管理体系。

2 国内外车联网研究现状

随着汽车和公路的日益智能化，越来越多的汽车和路边基础设施装备了通信设备，整个车联网以及针对车

收稿日期：2011-08-25

责任编辑：吴竹立 wuzhuli@mbcom.cn

移动通信
2011年第17期

23

联网的相关应用发展已经成为必然的趋势。

2010年10月28日在无锡举行的中国国际物联网大会上,“车联网”一词被提起,并传闻车联网将作为国家重大专项;但“车联网”这个词语在提出后,仍仅仅停留在概念阶段,并无实际产品和应用推出,长此以往,车联网的发展堪忧。

在2010年上海世博会期间,“上汽—通用汽车馆”播放了一部科幻影片《2030》,讲述了通用汽车对20年后汽车生活的展望。在片中,车辆在智能交通网络指挥下有序地行驶,车内触屏终端随时收取交通信息及咨询,汽车自动寻找停车场以及充电站进行充电。更重要的是,它提供了前所未有的交通安全保障,将汽车司机发生交通事故的概率降低为零。

2011年3月15日,大唐电信与长春一汽旗下的启明信息技术股份有限公司携手共建联合实验室,研究下一代通信服务与汽车电子产品的融合,开发有自主知识产权的高性能、低功耗汽车电子产品,标志着我国车联网从概念阶段正式走向应用阶段。

2011年3月29日,“2011中国车联网产业发展论坛”在广州隆重举行,共同探讨“见证科技推动生产力、车联网产业上下游资源无缝对接”这一主题。针对“车联网时代消费者到底需要什么样的后台服务”、“应用车载应用和服务有哪些盈利模式”、“我们如何把握住这轮商机如何打通产业链”以及“将IT、通信、物联网、互联网、汽车影音资源整合”等议题进行深入讨论。来自电信运营商、汽车电子厂商、服务提供商的专家以及汽车车主从各个角度讨论未来车联网的发展方向,包括电信运营商如何为车载终端提供通信服务、车联网一站式软硬件方案以及车联网增值服务等。

通用汽车产品采用的是Onstar系统,它通过全球卫星定位系统和无线通信技术为汽车提供安全信息服务,包括自动撞车报警、道路求助、远程车辆解锁以及全程音控导航服务等。

丰田公司的“G-BOOK”基于消费者会员的公共建设信息服务系统,通过车上无线通讯终端来提供互助信息服务。其特色在于数据通讯模块(DCM)及最新网络服务的安全数字卡运用。用户只需轻轻一按按钮DCM,

即可享受高速通讯,下载电影、音乐、电脑游戏等;而且在网络中断情况下,DCM具有自动联机功能。当文字资料通过“G-BOOK”传输到车载终端,用户可以聆听到近似于人声的信息。

除此之外,美国的智能车辆公路系统(IVHS)、日本的道路交通情报通信系统(VICS)等系统已经在道路与车辆之间建立了有效的通信,实现了智能交通调度和管理。而近年来WLAN、蓝牙、无线识别等无线通信技术在智能交通管理上已经得到了应用,如在智能停车场管理、路桥电子不停车收费、车流量信息采集等方面获得了一定的成就。

3 车联网体系结构

车联网是装载在车辆上的电子标签通过无线识别等技术构建的一种特殊移动自组织网络。车联网具有节点特性、移动特性以及数据流特性。其节点特性^[1]表现为具有强大的计算能力、存储能力以及几乎没有能量限制。其移动特性表现为网络拓扑变化快、节点移动速度快以及移动轨迹可预测。其数据流特性^[2]表现为实时的路况信息以及突然增大的通讯负载。

车联网通过汽车收集并共享信息,汽车与汽车、汽车与路边基础设施、汽车与城市网络实现互连,从而实现更加智能和安全的驾驶。通过在道路、停车场等场所安装无线识别系统,在所有车辆上安装唯一的电子标签,可以将所有的汽车信息传输至信息平台,由于车联网是交互式的,城市的交通管理中心可以通过它疏导交通,车主可以通过它了解实时路况信息、停车场停车情况等信息,并减少交通事故的发生,即使发生了交通事故,也可以在第一时间将信息传输至服务平台,经过服务平台的分析、判断,然后向最近的救援中心发出求救信息^[3],救援中心便会赶赴事故现场。

车联网最大的价值^[4]在于处理信息,而且能够以最有效的方式解决交通拥堵问题。据预测,车联网的应用可以使交通拥堵减少约60%,使短途运输效率提高将近70%,使现有道路网的能力提高2~3倍。除了提高效率,减少成本之外,车联网能够实现对整个公众资源的有效利用,政府也可以大幅度减少管理费用。如图1所示。

4 车联网应用

车联网可应用^[5]在紧急信息通告、实时交通路况监测、避免交通事故发生等方面。车联网不仅可以保证交通安全，还可以为车主提供丰富的娱乐服务。

(1) 协助驾驶

协助驾驶是指利用车辆与路边基础设施之间收集到的传感与状态信息，例如交通事故、汽车抛锚、道路紧急情况以及潜在的危險等，通过车联网提前告知车主，建议车主做出及时、恰当的驾驶行为，这有助于提升车主的注意力，保持合适的车速及车距，提高驾驶的安全性。如果此类信息能够及时传送到车主，就能避免交通事故的发生。典型的应用是紧急突发事件的通告。同时，协助驾驶还可以运用于智能停车场管理，例如车主驾驶到一个陌生地方，可能找不到停车的位置，此时就可通过车联网搜索周边100米之内的停车位，给驾驶带来极大的便利。

(2) 交通信息收集

交通信息收集是指收集到的车联网信息不直接影响车主的驾驶行为，而仅仅让车主掌握整个道路的相关信息，便于交通管理中心的智能管理。典型的应用是交通流量信息的分发，例如车辆周期性地广播自己的位置、行驶方向、车速、路况以及从别的汽车收集到的信息等，同时收集这些相关信息可让司机对当前交通状况有一个大概的了解。

(3) 汽车间的协作驾驶

汽车间的协作驾驶是指利用汽车与汽车直接通信的方式来控制汽车的协调驾驶，即刹车、倒车、转弯都可以协调操作，即使道路上行驶的汽车发生了故障，也能

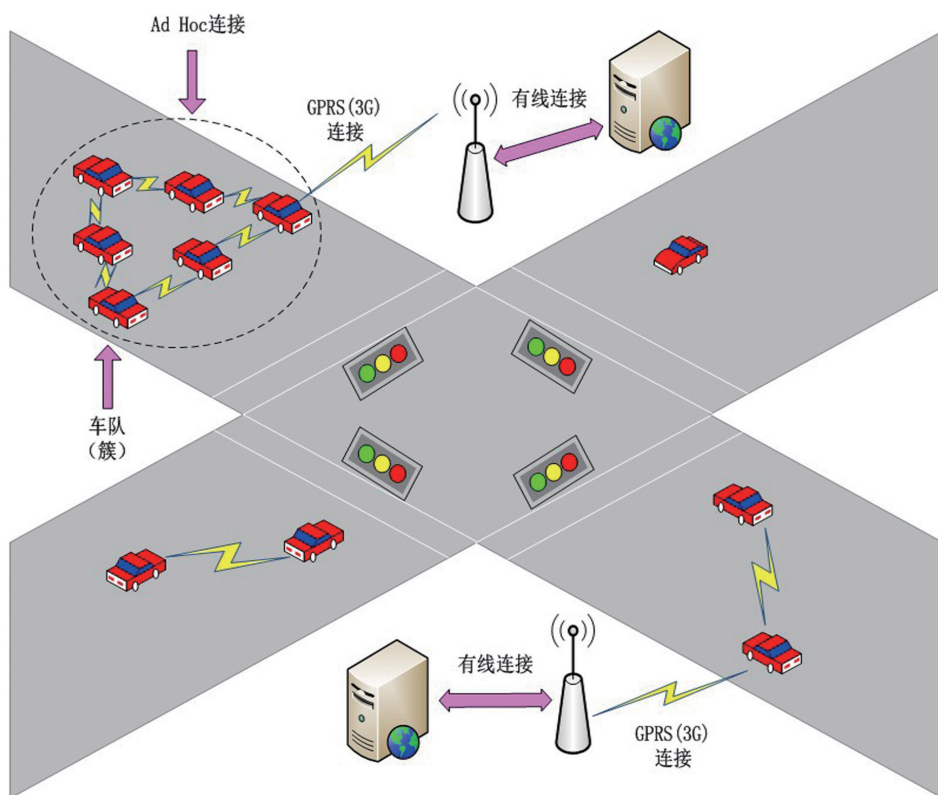


图1 车联网示意图

被及时发现并告知后方的汽车刹车操作；这些操作不仅要求掌握前方车辆的信息做出相应判断，而且要获得整个车队的信息做出协作的步骤。

(4) 辅助交通管理

辅助交通管理主要包括协助交通管理部门实现远程指挥调度、路桥电子不停车收费、超速驾车、肇事车辆逃逸追踪等。

(5) 用户通讯与应用

用户通讯与应用的目的是让乘客享受娱乐，即使用各种基于无线网络的业务。典型的应用是下载音乐、电影以及游戏等。例如，在堵车的情况下，车主可以将车载终端接入Internet，在线听音乐以及看电影等。

5 当前车联网面临的挑战

目前车联网没有构建统一的协调中心。尽管已经有了像交通信号灯警告、路桥电子不停车收费等这样的应用，但这些应用之间是相互独立的。这些应用所使用的单一信道方式要与分布式控制的要求相结合，是车联网

设计的关键问题所在。很显然,媒体接入控制是车联网设计的核心所在。尽管提出了基于时分多址和空分多址等方法,但目前主要使用的是基于车联网介质访问控制子层的载波监听多路访问协议。信道带宽的频率范围为10MHz~20MHz。在车辆密度大的地方,很可能造成信道拥塞,然而利用多个信道就会造成多信道同步问题以及同道干扰问题。

其他的挑战包括由于车辆移动以及无线电波影响所带来的动态网络拓扑变化。无线电波必须考虑天线的高度以及移动车辆自身金属反射对无线信道造成的不利影响;同时需要考虑车辆自适应发射功率和速率控制,以保证可靠、低延时的通信。除此之外,车联网还需考虑安全问题和隐私问题。一方面,车主需要了解可靠的交通路况信息以保证驾驶的安全。例如,某个车主在行驶的路上发送错误的信息给其他车主,告知他们该路段交通拥挤并鼓励其绕道而行,造就了对自己有利的行驶环境,但却给其他车主带来了极大的交通危险。其挑战关键在于如何对广播消息的车辆进行认证。另一方面,车主不希望车辆信息被非法泄露,以防止未被授权的跟踪,保持其隐私性。这样就很有必要在安全问题和隐私问题上寻求一个平衡度^[6]。

6 未来车联网发展趋势

未来车联网将利用传感技术、无线通信技术以及GPS技术的相互配合,组成全立体、多层次的网络拓扑结构,逐步建立一个车辆与车辆内部之间、车辆与路边信息基础设施之间的移动自组织网络。在未来的车联网时代,将主要整合车与车通信交流技术、传感技术及通信技术。未来汽车之间能进行信息沟通并感知周围环境,具备行人探测、3D智能导航、无人驾驶、自动刹车以及紧急停车等智能功能。

7 结语

车联网是物联网产业中最容易形成系统标准以及最具备产业潜力的应用。未来车联网需要城市智能交通系统具有更高的安全性以及信息共享能力,同时还需要建立全球范围的统一的技术、服务以及质量标准,所以解

决这些问题将是今后车辆网研究的重点。此外,政府、电信运营商、汽车电子企业、服务提供商需要积极配合,才能更好地推动车联网的发展。

参考文献

- [1]Kevin C. Lee, Uichin Lee, Mario Gerla, et al. Geo-Opportunistic Routing for Vehicular Networks[J]. IEEE Communications Magazine, 2010(5):164-170.
- [2]Hannes Hartenstein, Kenneth P. Laberteaux, et al. A Tutorial Survey on Vehicular Ad Hoc Networks [J]. IEEE Communications Magazine, 2008(6):164-171.
- [3]武锁宁. 车联网: 值得关注的问题[J]. 中国通信业, 2010(116):11-19.
- [4]谢波. 面向无线车辆网络的可生存性技术研究[D]. 长沙: 国防科技大学, 2008.
- [5]王二宝. 基于802.11广播的车辆网络报警数据分发技术研究[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2007.
- [6]宋超, 刘明, 龚海刚. 基于车流信息的车载自组织网络路由协议[J]. 计算机应用研究, 2009, 26(12): 4672-4675. ★

【作者简介】



程 刚: 北京邮电大学电子工程学院硕士, 主要研究方向为物联网、移动通信、自组织网络。



郭 达: 北京邮电大学博士后, 中国电子器材总公司物联网事业部副总经理。主要研究方向为物联网、移动通信终端与智能卡、无线自组织网络。