



对电信运营商发展车联网的思考

马书惠¹, 宋亚亮², 房秉毅¹

(1. 中国联通集团研究院 北京 100048; 2. 北京信威通信技术股份有限公司 北京 100193)

摘要:作为第三代汽车通信技术的代表以及物联网技术的典型应用,车联网受到产业链的广泛关注。本文在总结国际标准组织对汽车通信技术的标准研究现状以及电信运营商对车联网技术和应用的开展现状的基础上,对当前车联网产业面临的技术、市场、商业模式等多个角度的挑战进行分析,深入探讨了电信运营商在车联网发展中的角色和机会,还重点分析了LTE、移动互联网、云计算等新技术的开展对未来车联网发展的影响。

关键词:车联网;电信运营商;汽车通信

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.02.019

Consideration on the Telecom Operators Developing Vehicle Network

Ma Shuhui¹, Song Yaliang², Fang Bingyi¹

(1. China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China;

2. Beijing Xinwei Telecom Technology Inc., Beijing 100193, China)

Abstract: As a representative of the third generation vehicle communication technology and a typical application of internet of things, vehicle network is being paid much attention to by the industry chain. The challenges were analyzed which vehicle network development is facing from the points of view of technology, market and business model based on current status of application and research, and then the roles and opportunities of telecommunication operator in the industry chain were presented thoroughly. Finally, studies on the new technologies such as LTE, mobile internet and cloud computing which would impact on the future vehicle network.

Key words: vehicle network, telecom operator, vehicle communication

1 引言

汽车通信主要关注汽车行进中与环境信息的互动性、安全性以及方便舒适性等方面。从20世纪70年代到2015年,关注的焦点以及实现目标的技术手段都有所变化。在20世纪70-80年代,第一代汽车通信主要关注车辆硬件技术的研发,如发动机、空调、车内传输总线等技术;从20世纪90年代到2000年左右,第二代汽车通信技术集成了语音和数据、计算机技术和智能交通通信技术等,通过汽车导航、汽车信息服务、交通流量优化等技术实现

对汽车外部数据的利用;2005-2015年,第三代汽车通信技术则更多地体现在汽车网络通信技术上,通过车间网络通信、Web服务、泛在网络等实现全网络化的汽车通信。

车联网^[1]是第三代汽车通信技术的代表,是物联网技术的应用于智能交通领域的集中体现,是汽车信息服务的网络载体。基于物联网的车联网^[2]以车辆为中心,通过装载在车辆上的电子标签以及多种传感器实时提取相关信息,经过无线网络上传数据实现在交通信息服务平台上对所有车辆运行状态、位置的有效监管,以便及时发布交通预警和疏导信息,提高行车安全性和效率,缓解城市交通压力。



在此基础上,还可以给用户提供各种商务和娱乐,使行车过程更加智能舒适。

车联网发展将经历3个阶段^[3]:第1阶段是孤立GPS导航,目前大规模的应用基本上还处于这个阶段;第2阶段是移动互联加上GPS阶段,利用车与3G等无线通信系统与智能交通平台之间的通信,实现导航、救援、信息服务等,这是车联网现阶段的主要任务;第3阶段是车车、车路、车人协同实现安全预警、交通优化等,实现全网全路的组网和信息交互,达到“人—车—路—环境”的和谐统一。

2 汽车通信相关标准研究现状

目前与汽车通信相关的国际组织主要有:IEEE、ITU-T、ISO、IEC、ETSI等。

2.1 IEEE

IEEE标准协会制定和发布的汽车通信相关标准主要是IEEE 802.11p(wireless access in the vehicular environment, WAVE)和IEEE 1609系列。

IEEE 802.11p是DSRC的物理层和MAC层标准,是一个由IEEE 802.11标准扩充的通信协议。这个通信协议主要用在车用电子的无线通信上,符合智能交通系统(intelligent transportation system, ITS)的相关应用。应用的层面包括高速率的车辆之间以及车辆与5 900 MHz(5 850~5 925 MHz)波段的标准ITS路边基础设施之间的数据交换。

IEEE 1609标准则是以IEEE 802.11p通信协议为基础的高层标准,由IEEE汽车技术学会智能运输系统委员会发起,它主要为支持美国运输部的汽车基础设施活动和智能运输系统项目提供无线通信组件。

据悉,IEEE标准协会与国际汽车工程协会(SAE International)已签署备忘录,双方在汽车与智能电网技术领域建立战略合作伙伴关系,共同为标准的制定与规范创建一个更加高效、合作的环境,从而更好地服务于整个行业。

2.2 ITU-T

当前,ITU-T SG12下的FG CarCom主要关注汽车中的免提通信、语音识别处理和车内通信等。

ITU-T SG13和SG12联合开展了针对网络化汽车使用NGN架构/framework of networked vehicle using NGN的研究项目,项目号为Y.2281。该课题描述了NGN环境下的网络化汽车的框架,明确了NGN和网络化汽车的关系,描述了汽车通信与NGN之间的互操作功能需求。同时还确定

了具有NGN能力的网络汽车的功能性体系架构。

ITU-T SG16目前正在研究汽车网关平台 question 27/16-vehicle gateway platform for telecommunication/ITS service/application。

2009-2012年研究的项目有:

- 汽车网关平台的业务和功能需求(service and functional requirements of vehicle gateway platform);
- 汽车和ICT设备之间的开放接口(open interface between the vehicle gateway and ICT device);
- 汽车网关平台的功能性架构模型(functional architecture model of vehicle gateway platform);
- 支持汽车业务的业务能力和协议(service capabilities and protocols to support vehicle oriented service);
- 基于通信的汽车架构/framework of vehicle based telecommunication)。

另外,ITU ITS标准合作会通过合作论坛的形式,增进国际标准组织在ITS方面的交流合作,促进国际广泛适用的融合标准产生。参会单位是国际主要标准组织,包括ISO、ITU、ETSI、TTC、CCSA和SAE等。

2.3 ISO

ISO/TC204(智能运输系统技术委员会)的工作围绕着城乡陆地运输中信息、通信和控制系统的标准化进行,其中包括多式联运、出行者信息、交通管理、公交运输、商业运输、紧急事件服务、商业服务。另外,还包括城市间铁路的以下方面:客货多式联运、与客货铁路运输相关的信息系统、公路铁路交叉口ITS技术的使用,但不包括城市间铁路其他方面的内容。ISO/TC204的工作不包括车辆中完全独立自备的ITS和不与其他车辆或基础设施发生相互作用的ITS。

ISO/TC204主要完成的工作包括:制定ITS的体系架构,定义术语词典;制定用于车辆导航和出行者信息系统的地理数据库文档和定位程序;制定陆地运输车辆自动识别/设备自动识别系统互操作性方面的标准化工作,包括该领域的架构、系统规范、编号、数据结构和接口;制定自动识别/设备自动识别应用系统的电子等级识别的工作项;制定城市、城市间道路运输收费系统领域中的信息、通信和控制系统的标准化,包括联运和多式联运;制定运输信息与控制系统中心之间数据接口的报文定义;制定出行者信息系统的报文标准,使出行者方便地访问目前和预计交通状况的准确信息和替换方案,以提高其机动性;制定

路线诱导和导航系统中的通信设备报文集要求以及交互式集中确定的路线诱导空中接口报文集要求等,并根据实际交通状况提出路线建议;制定车辆/车道警示和控制系统和设备的标准,以达到防撞、增加道路有效性、为司机提供方便、减少司机负荷等目的,包括自适应巡航、前方车辆防撞警告、低速运行辅助操纵等系统的性能要求和测试规程;制定专用短程通信系统中路旁设施(如信标、询问器)和装有车载单元的车辆之间的数据交换准则;制定支持控制中心和用户装置之间广域通信媒体数据交换的通用报文结构。目前已制定的相关标准见表 1。

2.4 IEC

IEC/TC69——电动道路车辆及电动工业货车技术委员会,成立于 20 世纪 70 年代,是在全球环境问题、能源危机日趋严重的背景下产生的。从 20 世纪 80 年代开始,IEC/TC69 陆续制定了一些标准和技术报告,主要涉及蓄电池、充电器和车辆行驶系统,并成为比较活跃的国际标准化工作委员会。近年来,由于汽车工业界降低排放、增加零排放车辆的呼声越来越高,因此,汽车工业界和标准化工作行业也越来越多地介入 IEC/TC69 的工作,ISO/TC22 和 IEC/TC69 还计划成立联合工作组以便更好地开展这方面的工作。目前 IEC/TC69 制定发布的标准数量不多,截至 2011 年初,共计 10 多项标准,涉及电动汽车的充电系统、供电装置、控制器、电容器和电路连接装置等。

2.5 ETSI

2007 年,经过 ISO TC204 WG16 多位专家的积极推动,ETSI 成立了 TC ITS,其目的是将 ISO CALM 标准转化为欧洲标准并联合开发标准,同时发展必要的测试套件。ETSI TC ITS 的研究范围包括通信媒体,相关的物理层、传输层、网络层,安全性,合法拦截和基本的 Web 业务提供。ITS 分为 5 个工作组,分别完成不同的任务:WG1 (ITS application)、WG2 (ITS architecture and cross-layer issues)、WG3 (ITS networking)、WG4 (ITS access technologies)、WG5 (ITS security)。ETSI TC ITS 的研究内容包括汽车信息化和各种汽车通信,如汽车间(如 V2V)、汽车和固定地点(如 V2I)等,但也不仅限于道路运输,还包括信息和通信技术 (ICT)在海陆空运输中的应用、导航系统等。

3 电信运营商的研究和实践

Vodafone 建议将一种车载紧急呼叫系统 (eCall)嵌入手机中,推动增值业务平台发展。主推远程信息系统和 VAS(vehicle active safety)平台。

Orange 主要研究基于语音识别的免提终端,近几年的工作集中在窄带免提规范、宽带系统、语音识别。

Telcordia Technologies 提出了汽车组 (vehicle group)组内与组间通信的概念,如 V2V、V2R,汽车组分为静态组、动态组和混合组。与 WSN 中的拓扑和路由研究相似。

表 1 ISO/TC204 发布的汽车通信相关标准

标准号	标准名称
14817	Transport Information and Control Systems-Requirements for an ITS/TICS Central Data Registry and ITS/TICS Data Dictionaries
14815	Intelligent Transport Systems-Geographic Data Files(GDF)-Overall Data Specification
14816	RTTT-AVI/AEI-Numbering and Data Structures
14814	RTTT-AVI/AEI-Reference Architectures and Terminology
14906	Road Transport and Traffic Telematics-Electronic Fee Collection-Application Interface Definition for Dedicated Short-Range Communication
14827-1	Data Interfaces between Centers for Transport Information and Control Systems(TICS)-Part 1:Message Definition Requirements
14819-1	Traffic and Traveler Information (TTI)-TTI Message via Traffic Message Coding-Part 1:Coding Protocol for Radio Data System-Traffic Message Channel(RDS-TMC) Using ALERT-C
14819-3	Traffic and Traveler Information(TTI)-TTI Message via Traffic Message Coding-Part 3:Location Referencing for ALERT-C
14819-6	Traffic and Traveler Information (TTI)-TTI Message via Traffic Message Coding-Part 6:Encryption and Conditional Access for the Radio Data System-Traffic Message Channel ALERT-C Coding
15075	In-Vehicle Navigation Systems-Communication Devices Message Set Requirements
17684	Message Set Translator to ASN.1 Formal Definitions
17384	Interactive CDRG Air Interface Message Set Requirements
15622	Adaptive Cruise Control Systems-Performance Requirements and Test Procedures
15623	Forward Vehicle Collision Warning Systems-Performance Requirements and Test Procedures
17386	Manoeuvring Aids for Low Speed Operation(MALSO) -Performance Requirements and Test Procedures



中国联合网络通信集团有限公司(以下简称中国联通)于2010年4月23日在第11届北京国际汽车展览会上展出了3G互联轿车荣威350,这标志着我国以WCDMA高速无线网络为载体的汽车信息化时代的到来。此外,中国联通完成了汽车信息服务平台系列架构接口数据规范的制定,并在此基础上提出了一整套面向行业用户、公众集群用户,以3G网络为传送通道,以汽车为承载终端,以话音通信、无线数据通信和全球定位系统为基础,以汽车信息服务综合应用为主要内容的综合信息化应用组合产品和信息服务模式。

中国移动通信集团有限公司推出了基于位置信息的车务通业务,该业务能够完成对车辆位置管理、人员车辆运营调度、车辆状态监控、路线规划、实时互动等任务。其合作开发的“安节通”智能运营系统,能实现车辆管理、油耗、安全、维保、故障管理、司机助手6大功能。另外,其提供的车辆信息服务包括车载终端工业级SIM卡、话音和数据通信、全国基站定位/GIS地图/增值POI能力输出等。

中国电信集团公司规模发展客运公交车辆的视频监控,在车上安装4~6个摄像头及内置GPS定位模块的无线PU,可实现视频图像和定位信息的高速实时上传。另外,在手机汽车服务客户端方面进行探索,利用手机作为车载信息服务的载体,通过客户端方式,远程实现汽车导航、通信、监控、娱乐等各类服务。

4 发展车联网面临的挑战

目前车联网的主要应用集中在娱乐、资讯、导航和基于位置服务的电子地图方面,也就是车内、车一路、车与服务平台3块,并且以单向服务为主,车—车通信尚未有大规模的开展,离“人—车—路—环境”和谐统一的目标还很远。当前面临的主要挑战来自以下几个方面。

(1)车联网包括多个要素,对物联网应用产业链上的各类企业的合作与协同提出了新的挑战

在构建车联网的过程中,其主要要素除了车以外,还包括数据获取的各种感应器、数据传输的网络、数据处理的应用平台、应用终端以及各种服务的运营和管理等。就乘用车而言,涉及的产业链各方包括车辆使用者、车辆销售者(4S店)、产品开发者(车厂)、服务提供者(硬件终端厂商、通道提供商、TSP运营商)、交通管理部门;就商用车而言,在以上产业链的基础上还增加了车辆运营者和监管部门。

目前,在提供服务方面,一些高端车厂采用租用电信运

营商网络、自建服务平台自运营的方式,造成了垂直服务的局面,为车—车通信的大规模开展、车与服务平台通信服务的扩展造成了障碍。要实现整个产业链的整合,提供高效的可持续发展的商业模式是一个长期探索和实践的过程。

(2)汽车信息服务平台的能力开放和应用集成是车联网应用扩展的瓶颈

随着车联网用户规模的扩展,通过车载终端接入,以3G或LTE网络为载体获取移动信息服务和互联网接入服务的方式将成为汽车乘用者获得车联网信息服务的基本方式。目前的车联网应用主要以导航、车辆监控为主,要实现车联网应用的丰富化和规模化扩展,需要一个能够集成丰富业务能力并整合业务内容的平台,此时,在汽车信息服务平台上,服务能力的开放性和应用的开放性就成为一个关键的问题。

(3)网络融合^[4]是迫在眉睫需要解决的问题

在车联网的汽车信息服务中,车辆定位、媒体内容和网络信息传输都是核心内容,但它们分属于卫星网络、广电网络和移动网络三方运营服务商,分别提供服务。怎样将这些网络融合为一体,为用户提供高效、便利的网络协同功能已经成为当前迫在眉睫需要解决的问题。

(4)没有良好的盈利模式支持车联网产业大规模发展

车联网产业链长,且发展处于起步阶段,尚没有良好的盈利模式。目前给用户提供的功能性服务和娱乐性体验中,其通信模块、通信费和内容费等方面的成本主要由车厂来支付,使厂商面临巨大的成本压力,而且导致厂商在推出车联网产品时服务内容提供有限,目前主要是一键通和实时交通信息。单一的服务内容导致客户对车联网产品的认可度较低,限制了车联网产业的发展。因此,探索良好的可持续发展的盈利模式是目前车联网发展的一个重要问题。

(5)解决网络安全问题^[5]是车联网产业需要突破的重大难题

网络安全方面,车联网和物联网有相似之处,在应用过程中,每个人的详细信息都将在这个网络上随时随地被感知,这种暴露在公共场所之中的信息很容易被窃取,也更容易被干扰,这将直接影响车联网体系的安全。

在车联网环境中,如何确保信息的安全性和隐私性,避免受到病毒攻击和恶意破坏,防止个人信息、业务信息和财产丢失或被他人盗用,都将是车联网发展过程中需要突破的重大难题。这一方面要求技术层面的不断改进,另一方面要求加快车联网相关法律法规体系的制定与完善,

为车联网的推广和应用提供坚实的法律保障。

(6) 车联网产业没有统一的标准

目前国家交通管理部门正在制定车联网的相关标准,包括道路信息、车辆信息、ETC 通信标准等,通信和电子的标准协会也正在制定汽车信息服务的相关标准。但是在汽车厂商的自运营车辆通信产品中,大部分还是使用自己的私有标准。因此,把车联网产业链中的相关方联合起来,统一制定标准是非常必要的。

5 运营商在车联网产业链中的机会

由汽车用户、汽车厂商、汽车信息服务运营商、内容提供商、终端设备供应商、通信运营商组成的车联网产业价值链^[6]已经开始形成,通过研究发现运营商将在车联网产业链中扮演重要的角色。

(1) 运营商将为车联网提供可靠稳定的网络通道服务,确保车辆能够在移动、密集的环境下接入网络,能够根据环境的上下文更智能地提供网络服务

运营商在现有的移动通信网络资源的基础上需要进行优化,如何根据车联网的通信特点优化现有公共无线网络,包括车辆在高速移动的环境中怎样保持通信的畅通,用户在不同的环境下(如从家庭、路边到车辆中)怎样完成切换来保持业务的连续性,车辆密集接入(如堵车的情况)单个基站时,如何避免网络拥塞的发生等,都是应该考虑和解决的问题。

(2) 运营商可利用自身在电信服务运营中积累的业务管理平台经验,建设标准、灵活适配的汽车信息服务平台,提供业务支撑、管理和能力聚合,为第三方汽车服务提供商提供业务接入

一个具有发展潜力的汽车信息服务平台除了需要具备完善的计费鉴权支撑系统外,还需要集成通道能力、基站同步定位能力、视频监控网络、信息服务能力为一体,同时还需要开放与气象服务、事故处理、金融保险、健康医疗、信息娱乐、车辆维保、路桥维保、交通安全管理等多个服务部门的接口,通过开放 API 为 TSP 提供支持并实现内容的整合,力求实现车辆远程诊断、车载影音娱乐系统、车载互联网、车辆远程控制、车辆远程定位跟踪、车载办公环境等多样的服务功能。因此,运营商需要探索行之有效的商业模式,与各方合作,利用平台完成产业链整合。

(3) 利用现有资源优势,提供部分汽车信息服务业务
在提供汽车信息服务业务方面,运营商可以从参与与传

统优势汽车信息服务项目开始,逐步提高业务覆盖的广度和深度。例如,先提供在线导航、出行信息、在线音乐、人工呼叫、群组通话等移动互联网业务,汽车信息服务还可以带动移动终端业务的发展,通过在手机上提供汽车信息服务的客户端,实现车身监控、道路导航等业务。

(4) 积极参与车联网相关标准化活动,扩大影响力,占领车联网领域发展的制高点

在标准化领域,运营商主要从以下几个方面开展标准的研究和制定工作:

- 信息服务应用体系架构标准;
- 相关感知设备、终端、网络设备规范;
- 车载信息标准;
- 行业应用数据标准;
- 跨领域、跨行业信息交互标准;
- 隐私保护政策及规范。

6 新技术对未来车联网的影响

未来几年,随着 DSRC、LTE 等技术^[7]的成熟及大范围应用,车—车通信将得以大幅度发展。通过车载自组织网络,未来的汽车将会更智能,支持行驶安全预警、协助驾驶、分布式交通信息发布、纵向车队控制等多种功能,将大大提高驾驶安全性和道路交通效率。另外,LTE 应用于车联网后,凭借其更宽广的覆盖范围以及比 2G/3G 数据服务更快的连接速度优势,将能实现更丰富的车联网应用。语音识别技术将会广泛应用于车联网,成为车联网发展的助推器。

在业务应用方面,移动互联网业务的发展也可以助推基于车辆信息服务的应用,例如面向汽车爱好者的汽车运行数据查询以及部件性能评价等软件。当初,iPhone 依靠一个开放的平台,聚拢了一批勇于创新的开发者,创造了一系列包罗万象的应用软件,吸引了一群乐此不疲的用户,开创了一种全新的商业模式,使移动互联网应用上升到一个新的高度。如今,在 3G 时代,能否依托快速的网络传输能力,使 iPhone 模式成为车联网应用的主导模式,使宽带移动互联网与车联网完美结合,拓展运营商参与车联网的广度和深度,将是一个值得深入研究的课题。

云计算技术也会助推车联网发展。随着车联网的发展,采集到的数据由当初的车辆身份信息向多种传感器信息发展,需要海量数据的处理技术。将来,车联网也会变成“云+端”的架构,车载终端主要负责信息的获取和上传,在云端可以分析海量的数据以及运行一些智能识别算法,通



过车载终端的屏幕就可以获得处理后的结果。

最后,手机和车载终端有相结合的趋势,因为前装市场的车载终端硬件以及软件难以跟上技术的发展,而智能手机处理能力强大、更新换代快,这就要求具有能够用蓝牙连接手机、利用手机来扩展车载终端的能力。

7 结束语

车联网的最终目的是利用信息技术、无线通信技术等对车本身以及车外部的各种信息进行分析和利用,通过车内、车一路、车一车、车与服务平台等的通信,达到“人—车—路—环境”的和谐统一。面对当前车联网产业在技术、市场、商业模式方面的种种挑战,电信运营商可以凭借其可靠稳定的网络通道服务、大量积累的业务运营管理经验和客户资源,在车联网的产业链中发挥重要作用,逐步拓展对车联网业务覆盖的广度和深度。同时,随着电信运营商对LTE、移动互联网、云计算等新技术的研究和业务开展,必定会从技术实现和业务丰富等多个角度助推车联网的发展。

参考文献

- 1 王建强,李世威,曾俊伟.车联网发展模式探析.计算机技术与发展,2011(12)
- 2 武锁宁.车联网:值得关注的课题.中国电信业,2010(8)
- 3 须超,王新红,刘富强.车联网网络架构与媒质接入机制研究.中兴通讯技术,2011(3)
- 4 史小平,黄爱蓉,张涛.车联网感知技术研究进展.湖北汽车工业学院学报,2011(3)
- 5 饶毓,戴翠琴,黄琼.车联网关键技术及连通性研究.数字通

信,2011(5)

- 6 毕然,汤立波,罗松.车联网应用发展及产业格局分析.电信网络技术,2011(9)
- 7 唐小淋,林培群,徐建闽.基于云计算和WSN的车联网体系架构及关键技术研究.交通信息与安全,2011(5)

[作者简介]

马书惠,女,博士,现就职于中国联通集团研究院,中国通信标准化协会(CCSA)泛在网技术委员会感知延伸组组长,主要研究方向为物联网、汽车通信和云计算等。

宋亚亮,男,硕士,现就职于北京信威通信技术股份有限公司,主要研究方向为物联网和嵌入式技术。

房秉毅,男,博士,中国联通集团研究院高级工程师,主要研究方向为云计算、核心网新技术。

(收稿日期:2013-01-15)

·简讯·

2013年1月通信业主要指标完成情况(二)

指标名称	单位	本月末到达	比上年末净增	本月净增
固定电话用户合计	万户	27 820.8	5.5	5.5
公用电话用户	万部	2 329.5	-17.7	-17.7
城市电话用户	万户	18 980.8	87.4	87.4
住宅电话用户	万户	11 060.4	47.2	47.2
农村电话用户	万户	8 840.0	-81.9	-81.9
住宅电话用户	万户	7 193.8	-115.1	-115.1
移动电话用户合计	万户	112 211.6	996.1	996.1
其中:3G用户	万户	24 588.0	1 307.6	1 307.6
互联网拨号用户	万户	573.5	3.7	3.7
互联网宽带接入用户	万户	17 737.0	218.7	218.7
其中:xDSL用户	万户	11 498.0	-403.1	-403.1
移动互联网用户	万户	78 738.1	2 301.6	2 301.6
固定电话普及率	部/百人	20.7		
移动电话普及率	部/百人	82.6		

(来源:工业和信息化部运行监测协调局)