

车联网发展模式探析

王建强 李世威 曾俊伟

(兰州交通大学 交通运输学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 车联网是物联网技术在智能交通系统中的应用,已经引起了国内外相关研究机构的高度重视。通过介绍车联网的基本概念和发展现状,分析探讨了车联网在保障道路行驶安全、防止交通拥堵、促进汽车产业升级和实现智能化交通管理4个方面的应用。结合我国的实际国情,分别研究了车联网发展模式当中涉及的技术模式、商业模式和管理模式问题,指出未来车联网的发展需要综合考虑多种因素,建立一种以政府为主导,企业积极参与的多方共赢的发展模式。

关键词: 车联网; 技术模式; 商业模式; 管理模式; 产业链

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2011)12-0235-04

Analysis of Development Model of Internet of Vehicles

WANG Jian-qiang, LI Shi-wei, ZENG Jun-wei

(School of Traffic & Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Internet of Vehicles is an application of Internet of Things in intelligent transport system, and has attracted high attention of many research institutions worldwide. Introducing the basic concept and current situation of Internet of Vehicles, it analyzed and discussed the application of Internet of Vehicles in ensuring road driving safety, preventing traffic jam, promoting the upgrade of automobile industry and realizing intelligent traffic management. Combined with real national conditions of our country, it researched the development model of Internet of Vehicles respectively, which involved technology model, business model and management model. The conclusion is that many factors need to be considered in the future development of Internet of Vehicles, and to establish a mutual win development model that is leading role of government and active participation of enterprise.

Key words: Internet of Vehicles; technology model; business model; management model; industry chain

0 引言

物联网被认为是继计算机、互联网与移动通信之后的世界信息产业的第三次浪潮,目前多个国家都投入巨资开展与物联网相关的研究。欧盟委员会认为,物联网的发展应用将在今后5~15年中为解决现代社会问题带来极大贡献。韩国于2009年发布了《物联网基础设施构建基本规划》,提出“通过构建世界最先进的物联网基础设施,打造未来广播通信融合领域超一流信息通信技术强国”的目标。美国奥巴马总统期望利用“智慧地球”来刺激经济发展,把美国经济带出低谷^[1,2]。我国也积极开展了物联网方面的工作,十一届全国人大三次会议的政府工作报告中指出应加快物联网的研发与应用。2010年召开的全国两会上明确指出要利用物联网技术推动经济增长方式的转变,物

联网已经成为国家重点发展的战略性新兴产业之一。物联网产业在自身发展的同时,将带来庞大的产业集群效应,预计物联网应用的市场规模均超过百亿甚至千亿。到2020年,物联网产业将有可能成为一个5万亿级的新兴产业^[3]。

将物联网应用于智能交通系统(Intelligent Transportation System, ITS)是一项重要且潜力巨大的课题,车联网(Internet of Vehicles)是物联网应用于ITS的集中体现,拥有十分广阔的前景,具有较高的技术和经济可行性^[4]。按照我国《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)》规定内容,智能交通将成为国内未来交通运输业优先发展主题。规划纲要标明,到2015年~2020年,智能交通给相关行业带来的商机将超过1000亿元。目前,交通部已经启动新一代智能交通系统发展战略研究和应用物联网技术推进现代交通运输策略研究两个重大研究项目,为未来5~10年发展进行谋划。可以看出,车联网实际上是物联网下的一个子课题。

车联网是将汽车作为信息网络中的节点,通过无线通信等手段实现人、车、路及环境的协同交互,构建

收稿日期: 2011-04-22; 修回日期: 2011-07-25

基金项目: 甘肃省自然科学基金项目(096RJZA088); 兰州市科技计划项目(2009-1-5)

作者简介: 王建强(1980-),男,山东临沂人,硕士,讲师,主要研究方向为智能交通系统、信息管理等。

智能交通系统。车联网被认为是物联网最有可能率先实现并且最有实用价值的应用领域^[5]。但是,车联网的推广应用有很多难题尚待解决。文中旨在对我国车联网应用现状探讨分析的基础上,从车联网发展尚待解决的技术模式、商业模式以及管理模式三个方面出发研究车联网推广应用的发展模式。

1 车联网发展现状及应用前景

1.1 车联网发展现状

车联网是指装载在车辆上的电子标签通过无线射频等识别技术,实现在网络信息平台上对所有车辆的属性信息和静、动态信息进行提取和有效利用,并根据不同的功能需求对所有车辆的运行状态进行有效的监管和提供综合服务。通过车联网可以实现车与车之间、车与建筑物之间,以及车与基础设施之间的信息交换。车联网的概念源自于 2010 年上海世博会,上汽-通用汽车馆里基于“车联网”概念设计的未来汽车引起全球瞩目,向全世界勾画出了一幅零排放、零油耗、零堵塞、零事故、且驾乘充满时尚和乐趣的 2030 美好城市交通愿景。车联网也成为了全球相关领域专家们竞相关注的焦点话题^[6]。

国外最早开展车辆间通信研究的是 20 世纪 80 年代初的日本,在随后的 90 年代和 21 世纪初,日本的协同驾驶系统 DEMO2000 展示了车间通信的另外一个重要应用。欧盟的 IST 启动了 CarTalk2000 项目并取得了实质性的进展。汽车工业强国德国已经完成了车载通信系统 FleetNet 项目,并启动了后续的 NOW(Network On Wheels) 项目。美国联邦通信委员会专门为车辆间通信划分了一个专用频段。与此同时,各大汽车制造商也积极地参与到车间通信的研究与应用领域当中来,有的已经进入到开发生产阶段。

车联网是从当前流行的物联网的视角去探究车辆间的通信问题。具有良好的技术基础和应用前景。在国内,清华大学史其信教授主张采用车联网打造智能交通平台,指出 RFID 具有车辆通信、自动识别、定位、远距离监控等功能,在移动车辆的识别和管理系统方面有着非常广泛的应用^[7]。同济大学杨晓光教授认为,车联网技术将彻底改变未来出行模式,我国应该把发展车联网技术放在战略性高度上来考虑,以促进相关技术的快速发展。2010 年 7 月,交通运输部在武汉召开了 2010 年交通运输通信信息中心主任交流研讨会,会议强调了信息技术对于交通业转变发展方式的作用,推动“车联网”建设成为会议共识。

关于车联网的技术模式、商业模式以及管理模式的研究目前尚处于探索阶段。未来车联网必将朝着安全、可靠、快速、智能、人性化的方向大步迈进。发展模

式将是引领车联网未来走向的核心,其重要性要先于标准及关键技术的突破。

1.2 车联网应用前景

车联网是未来 ITS 的核心信息通信平台,将在众多的应用领域中大有作为,具体表现在以下 4 个方面:

(1) 保障道路行驶安全。有关数据显示,我国每年发生交通事故约 20 余万起,造成 10 万多人死亡,50 多万人受伤,直接经济损失达到 20 亿元。车联网可以通过紧急制动、事故现场预警、十字路口处预警、超速警告、逆行警告、禁止疲劳驾驶等相关技术有效减少交通事故的发生,使每年因交通事故造成的损失下降 30% ~ 70%,使得道路行驶更加安全。

(2) 防止交通拥塞。交通拥塞已经成为世界各国城市交通的“头号公敌”,由之带来的能源消耗、环境污染等问题已日趋严重,仅我国每天由交通拥塞带来的经济损失就高达 10 亿元,有 30% 的汽油消耗在堵车的时候。车联网技术可以有效的缓解交通拥塞难题,减少约 60% 的交通拥塞,有效提高道路的使用效率,使现有道路的通行能力提高 2 ~ 3 倍,缩短汽车的行车时间。同时还可以降低 15% 的能源消耗,减少 25% ~ 30% 的汽车尾气排放^[8]。

(3) 促进汽车产业升级。我国已经成为汽车生产、消费大国,但并非汽车强国。在由“大”变“强”的过程中,提升汽车信息技术含量是关键,电子技术将成为汽车升级的主要驱动力。实施车联网,把汽车制造业纳入我国信息通信技术的创新环境中,将为我国汽车产业提供难得的发展机遇。此外,将为众多新兴产业带来全新发展机遇,为国民经济的增长开拓新的增长点。

(4) 实现智能化交通管理。在交通管理的诸多环节中,都可体现借助车联网后的智能化优势。如交通信号灯的智能控制、车辆实时监控、智能停车场管理、电子不停车收费、交通事故处理、智能交通诱导、公交车智能调度等。实现基于车联网的智能化交通管理,可节省警力,节约开支,提高交通事件的处理效率。

2 车联网发展模式

车联网的应用前景十分美好,具有重要的推广价值。但是,考虑到目前的研发能力和尚存的一些难题,车联网真正能够投入使用并达到预期效果,至少还需要 5 年左右的时间。在车联网推广普及过程中,发展模式将成为一个主要的制约因素,直接决定未来车联网的走向。发展模式的研究将结合我国的实际情况,分别探讨车联网的技术模式、商业模式和管理模式 3 个方面。应该指出,3 种模式是一个有机的统一体,彼此之间相互作用、相互影响。

2.1 技术模式

车联网需要解决汽车内部各系统之间、汽车与人、汽车与环境等之间的协同交互问题,这就需要选择合适的通信技术。当前,可供选择的主流车辆间通信技术有 3 种: IEEE 802. 11 系列标准、IEEE 802. 16 系列标准和蜂窝通信网络。3 种技术的演变过程及特点各不相同,都可以用于实现车联网。

(1) IEEE 802. 11 系列标准。这是从传统的局域网技术演变而来的一种计算机网络技术。IEEE 802. 11a/b/g 无线局域网技术已经被广泛使用并取得了巨大的成功^[9]。针对车辆间通信特点,研究人员设计出了 IEEE 802. 11p 协议,该协议是 IEEE 802. 11 协议的扩展,主要是针对车辆通信环境下的 MAC 介质访问控制子层和 PHY 物理层,分别在 IEEE 802. 11 原有的基础上进行了修改。802. 11p 技术使用 5. 9GHz 频段,能够在移动的车辆之间以及移动车辆和路边基础设施之间建立短距离无线通信^[10]。

(2) IEEE 802. 16 系列标准。无线城域网的技术标准,也称为 WiMAX,是一种新兴的通信技术。无线城域网的技术优势在于可以实现远距离宽带通信,其通信的速率较高,可靠性较好,安全性有所保障^[11]。

(3) 蜂窝通信网络。目前的汽车通信市场,很大程度上由蜂窝通信网络所占据。可以利用 GPRS、3G 等接口实现接入,借助相应的软件实现车辆间的无缝通信。2. 5G 的 GPRS 网络,实际的平均传输速率在 30kbps ~ 40kbps 之间。3G 网络提供了更优质的网络服务,网络的各方面性能均有较大幅度的提高,同时 3G 网络具有较好的多媒体服务接口和扩展功能,这为车辆间的通信技术提供了一个方便可行的选择。

3 种技术在实现车联网方面各有所长。从通信质量方面来讲,IEEE 802. 16 标准无疑是最佳的选择;而从部署的便捷性来讲,蜂窝通信网络具有无可比拟的优势;从通信效率和适用性方面来讲,IEEE 802. 11p 标准是最为专业的车辆间通信技术。

在技术方案的选择上,目前意见尚不统一。电信运营商具有较为雄厚的技术积累和经济实力,蜂窝通信网络在实现车联网方面初期投入成本较低,网络的基础设施等都依赖于现有的蜂窝网络。但客观上说,蜂窝通信网络覆盖成本比较高昂,提供的带宽也相当有限,整个车辆间通信系统过分的依赖于蜂窝网络基础设施,车间通信和手机通信存在资源冲突问题。同时,这种方式也不利于技术的研发与拓展,可扩展性不强。使用 IEEE 802. 11p 协议有望降低成本、提高带宽、实时收集交通信息等,但同时应该看到,IEEE 802. 11p 目前尚停留在理论探讨阶段,距离真正的商业化应用还有很长的路要走。IEEE 802. 16 具有较好的

通信质量,但是系统对通信设备的要求较高,实现起来有一定的困难且成本较高,不利于大范围推广。

在进行通信方式选择的同时,也需要认识到车联网所使用的绝大多数高端传感器,其芯片核心技术并不为我国公司所掌握;新型的 4G 网络和 DSRC(专用短程通信)的自主技术也还没有完全突破;对采集到的海量信息,需要进行存储和分析,国内在云计算和超海量数据处理方面,还未掌握核心技术。这就要求我们要依据目前的技术能力和实际国情,积极探索车联网的技术模式,在技术创新模式、技术学习模式和嵌入式技术模式之间,做出最优决策。技术模式是商业模式和管理模式的基础,将直接影响到整个发展模式的选择和执行效率。

2.2 商业模式

商业模式是指企业从事商业活动的具体方法和途径。商业模式决定了企业的生存方式和盈利渠道。对于车联网产业发展而言,需要探索、实践、创新一个新的商业模式。车联网商业模式由众多要素组成,包括价值体现、市场机会、赢利模式、营销渠道、客户关系、价值配置、核心能力等。通过车联网商业模式的探讨,可以明确价值主张、确定市场分割、定义价值链结构、估计成本结构和利润潜力、阐明竞争战略。

车联网产业涉及的范围较为广阔,产业链较长。在未来车联网产业链中,包括芯片商、通信模块商、汽车部件生产商、应用设备和软件提供商、系统集成商、车联网服务提供商、电信运营商、设备制造商、客户、管理咨询提供商和测试认证提供商等。车联网的推广与普及需要不同类型的企业打破行业界限,在维护共同利益的基础上企业之间保持战略合作的关系,形成可持续发展的良性循环。车联网的成功必将是产业链上所有环节共同成功的结果,缺少哪一环节,都可能导致车联网普及的失败。

目前认为,产业联盟会是车联网的核心商业模式,以产业链为基础的产业联盟关键是开放、合作、共赢^[12]。出于共同推动车联网发展与普及的目的,产业联盟会尽力确保产业链当中各方的利益均衡和市场优势,企业间会结成一种互相协作和资源整合的合作模式,行业内基础较好的龙头企业应该起到模范带头作用。产业联盟能以较低的成本和风险实现大范围的资源调配和利益均衡,是一种较为优化的车联网商业模式。在产业联盟建立的过程中,应该以政府部门的统筹协调为指导,积极调动相关企业单位的积极性和能动性,联合科研院所和高等院校共同参与,以推进车联网产业联盟的建设。

同时,发展车联网产业需要重视商业模式的自主创新。模式创新不只是局限于技术层面,还应包括技

术与人的行为模式结合的商业模式创新。车联网商业模式创新作为一种新的创新形态,其重要性已经不亚于技术创新。

建立一个多方共赢的商业模式是车联网发展过程中的关键要素,是推动车联网长远有效发展的核心。要实现多方共赢的商业模式,需要考虑使车联网真正成为商业驱动力,而不是一种行政强制力,让产业链内所有参与车联网建设与运营的各个环节都能从中获益,获取相应的商业回报,才能够使车联网得以持续、健康、快速地发展,让车联网用户切实受益。

2.3 管理模式

较之一般的物联网,车联网对网络的安全性、稳定性和可靠性等方面提出了更高的要求。车联网应该是一种可以实时监控、异地配置、自动计费、智能管理的新型网络。这对网络管理技术提出了较高的要求,需要将来承担车联网运营的网络服务商提供更为优质的服务以满足车联网用户多样化的需求。

在我国,汽车生产制造归工信部管理,汽车牌照归公安部管理,相关的运营活动归交通运输部管理。因此,车联网的推广与应用需要以上三大部门的大力支持与协作。由于车联网产业链较长,参与行业众多,在车联网推广以及运营过程中各方利益博弈在所难免。同时,车联网运营过程中存在安全隐患和潜在风险,这就要求预先建立各种相关的风险预警机制、安全管理制度与措施等,以保障车联网安全高效运行。

管理模式的完善与调整是车联网发展过程中的重要环节,将直接决定车联网运营效率。但管理模式的完善同时也是最为复杂的系统工程,需要综合考虑平衡各方利益,以求在车联网平稳运行的同时,整体利益达到最大化,实现多方共赢。在推动车联网发展的进程中,需要建立一种以政府部门为主导,以相关政策法规为准绳,各相关企业积极参与,各职能部门认真履行责任与义务的管理模式。

技术模式、商业模式和管理模式是相互联系、相互支撑的体系结构,三者共同构筑了车联网的发展模式。其中,技术模式是基础,商业模式是核心,管理模式是关键。在发展模式的研究过程当中,重点是研究三种模式如何相互影响,目标是构建一个合理可行、准确高效的车联网发展模式。单纯的讨论某一个模式的优劣是没有实际意义的,需要将三者有机的联系在一起进行探讨,以达到整体最优化。比如,单纯地从技术模式的角度来看,IEEE 802.11p 标准是最优的选择,但以这种技术模式为基础的商业模式和管理模式都尚不成熟,这就限制了 IEEE 802.11p 技术的推广使用;同样地,仅从商业模式的角度来看,由电信运营商提供的合作开发、独立推广的商业模式其盈利空间最大且最容

易推广,但是这种模式为用户提供的网络服务质量长远看不能令人满意。

3 结束语

车联网是一种全新的网络应用,为我们勾画出的美好前景和巨大商机已引起了广泛的关注。车联网是物联网技术在智能交通领域中的应用体现,是新一代智能交通系统的核心基础。对车联网相关课题展开研究具有重大的理论意义和应用价值。发展模式就是其中一项迫切而又重要的研究工作。

文中在分析车联网基本概念和应用现状的基础上,结合我国的实际国情对车联网发展模式当中涉及的技术模式、商业模式和管理模式分别展开了分析和探讨,指出车联网发展模式的研究是一项庞大的系统工程,需要在政府的引导下,在相关企业的积极参与下,建立一个多方共赢的发展模式,为车联网的长远发展提供长效动力。

参考文献:

- [1] 孙其博,刘杰,黎鑫,等. 物联网:概念、架构与关键技术研究综述[J]. 北京邮电大学学报, 2010, 33(3): 1-9.
- [2] 郭苑,张顺颐,孙雁飞. 物联网关键技术及有待解决的问题研究[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(11): 180-183.
- [3] 刘强,崔莉,陈海明. 物联网关键技术与应用[J]. 计算机科学, 2010, 37(6): 1-4.
- [4] 王建强,吴辰文. 一种基于三角模糊数的 VANETs 机会路由算法[J]. 计算机应用研究, 2011, 28(3): 1084-1087.
- [5] Wang Jianqiang, Wu Chenwen. A Novel Opportunistic Routing Protocol Applied to Vehicular Ad Hoc Networks[C]//The 5th International Conference on Computer Science & Education. [s.l.]: [s.n.], 2010: 1005-1009.
- [6] 王建强,吴辰文,李晓军. 车联网架构与关键技术研究[J]. 微计算机信息, 2011, 27(4): 156-158.
- [7] 史其信. “物联网”打造下一代智能交通系统[J]. 交通标准化, 2010(24): 1-1.
- [8] 武锁宁. 车联网:值得关注的课题[J]. 中国电信业, 2010(8): 17-19.
- [9] Hadaller D, Keshav S, Brecht T, et al. Vehicular Opportunistic Communication Under the Microscope[C]//Proceeding of the 5th International Conference on Mobile Systems, Applications and Services. USA: [s.n.], 2007, USA.
- [10] IEEE 802.11p. WAVE-Wireless access for the vehicular environment[S]. 2008.
- [11] Akyildiz I F, Wang Xudong, Wang Weilin. Wireless mesh networks: a survey[J]. Computer Networks, 2005, 47(4): 445-487.
- [12] 杨震. 物联网发展研究[J]. 南京邮电大学学报(社会科学版), 2010, 12(2): 1-10.