

# 车联网架构分析及其在智能交通系统中的应用

姜竹胜, 汤新宁, 陈效华

(奇瑞汽车股份有限公司, 安徽 芜湖 241006)

**摘要:** 智能交通系统(ITS)被公认为是解决现代交通问题的最有效手段之一, 而基于车联网的智能汽车则是智能交通系统中的关键环节, 对智能交通的影响起着决定性作用。文章在介绍车联网体系架构的基础上, 着重介绍了车联网在智能交通中的应用事例, 并进行了具体的分析。

**关键词:** 车联网; 物联网; Telematics; 智能交通

**中图分类号:** TP393

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2095-1302(2012)11-0039-03

## Analysis of Internet of Vehicles framework and its application in ITS

JIANG Zhu-sheng, TANG Xin-ning, CHEN Xiao-hua

(Chery Automobile Co., Ltd., Wuhu 241006, China)

**Abstract:** It is accepted that intelligent transportation system (ITS) is one of the most effective ways to solve the modern traffic problems. Intelligent vehicles based on Internet of Vehicles plays a very important role in ITS, and it has an influence on the success of ITS. The paper introduces the architecture of Internet of Vehicles briefly and emphasizes specific applications of Internet of Vehicles in ITS.

**Key words:** Internet of Vehicles; Internet of Things; Telematics; intelligent transportation

### 0 引言

每一次经济危机之后, 科技创新都成为战略制高点。在后金融危机时代, 世界各国正在进行抢占科技制高点的竞赛, 全球进入空前的创新密集和产业振兴时代。作为新兴产业和科技创新的代表, 物联网已成为经济危机后期国际竞争的制高点, 从“智慧地球”到“感知中国”都体现出决策者对物联网的高度关注。然而, 发展物联网也不能四面出击, 应该抓好重点, 注重实效。在这个过程中, 车联网是一个值得关注的课题。

车联网是指通过多种无线通信技术, 实现所有车辆的状态信息(包括属性信息和静、动态信息等)与道路交通环境信息(包括道路基础设施信息、交通路况、服务信息等)的信息共享, 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综合服务。车联网可以实现车与车、车与路、车与人之间的信息交换, 可以帮助实现车、路、人之间的“对话”。就像互联网把每个单台的电脑连接起来, 车联网能够把独立的汽车连接在一起。

在国外, 欧洲汽车公司(如曼、沃尔沃、斯堪尼亚、奔驰等公司)早已将车联网技术应用于车队管理。同时, 欧洲客运公司也在积极推广应用车联网技术。美国的 IVHS、日本的 VICS 等系统也都通过车辆和道路之间建立有效的信息通信, 从而实现智能交通的管理和信息服务。比较优秀的车联网系统有瑞典 SCANIA 的黑匣子系统等。目前, 车联网的主要应用是 Telematics(车载信息服务)。美国、日本和欧洲的 Telematics 应用较为成熟。全球应用成功的 Telematics 有日本的 VICS 中心、丰田的 G-Book 以及通用的 On-Star。韩国正处于初期发展阶段。在我国, Telematics 是一个新兴的、用于汽车通信市场及个人应用的系统。2009 年, 丰田 G-Book 和通用 On-Star 在中国正式推出 Telematics 服务。因此可以说, 2009 年是中国 Telematics 的产业元年。

### 1 车联网架构分析

车联网是以车内网、车际网和车载移动互联网为基础, 按照约定的通信协议和数据交互标准, 在车与车、车与路边单元、车与互联网之间进行无线通信和信息交换, 以实现智能交通管理控制、车辆智能化控制和智能动态信息服务的一体化网络, 是物联网技术在智能交通系统领域的延伸。与普通

收稿日期: 2012-08-15

的物联网技术不同,车联网技术主要面向道路交通,为交通管理者提供决策支持,为车-车提供协同控制,为交通参与者提供信息服务。车联网在系统上具备物联网的物理结构,在功能上可满足智能交通对安全、环保和效率的要求。图1所示是一个车联网的基本架构图。

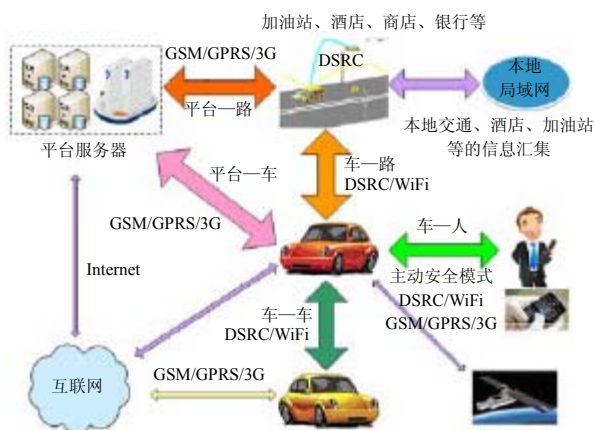


图1 车联网架构图

从图1所示的车联网架构图可以看出,要建立完整的车联网体系,有几大部分必不可少:车(核心部件是车载终端)、车联网服务平台、路边单元(智能传感器网络等)、本地局域网(包括交通信息等)、Internet网络等。当然,在实现车与车、车与路边单元、车与互联网的信息互通时,需要各种的无线通信技术,主要包括车内通信、车外通信、车路通信及车间通信等四种无线通信技术。

车内通信包括汽车内部的信息收集以及车内短距离无线通信,车内通信的通信距离一般为数十米之内,涵盖的范围是车辆内部空间,其特点是传输速度快、抗噪声性能强。目前多采用比较成熟的CAN/LIN总线技术及蓝牙技术(Bluetooth)等。

车外通信是指车辆与外部通信设备进行信息资源交换的应用,其所覆盖的通信范围是四类模式中最长的,有效距离可达数百千米。车外通信主要用于GPS全球定位、汽车行驶导航等。车外通信技术要求在高速移动的状态下也能可靠传输数据,所以,目前主要采用2G(GSM)、2.5G(General Packet Radio Service, GPRS通用分组无线业务)、3G(第三代移动通信技术,即将无线通信与国际互联网等多媒体通信结合起来的通信系统)、3.5G蜂窝系统以及全球定位系统(Global Positioning System, GPS)等技术。

车路通信是指车辆与外部设施(如交通标识等)的无线通信,如自动电子收费系统、车辆指挥调度、环境参数采集等。目前采用的技术主要有微波、红外技术、专用短程通信(Dedicated Short Range Communications, DSRC)等。

车间通信应用于多动点之间的双向传输,主要应用于车辆安全、防撞等意外的及时提醒与防止,所以,车间通信对

安全性和实时性的需求都很高。目前采用的技术有微波、红外技术、专用短程通信等。车路通信与车间通信其实是同一技术的两种不同应用模式,通信距离大约介于数百公尺到一公里左右。

## 2 车联网技术在智能交通中的应用

由图1可知,车联网的架构体系非常庞大,涉及的产业链长,参与的行业众多,应用领域也广。首先,既然是汽车联网,肯定离不开汽车生产商;其次,要获取道路及交通信息,就必须设置路边的信息采集单元,从交通部门获取交通信息等;再次,大量信息的无线传递离不开无线通信通道服务商的参与,如中国移动网络等;另外还有内容服务供应商,如救援服务、导航服务、在线网络服务(百度、淘宝等)等。

从技术角度看,车联网包含的技术领域广泛,几乎涉及技术的方方面面,因此,如果要把车联网技术应用描述清楚,不是一篇两篇文章所能完成的,本文只选择几个具体的基于车联网的智能交通技术的实际应用进行阐述。

### 2.1 夜间会车远光灯关闭控制

夜间行车,当两车会车时,一般都需要进行关闭远光灯的操作,但是,这样多少会给驾驶员增加一定的负担。如果有了车联网技术,就可以自动地进行夜间行车远光灯关闭的控制。在车联网架构中,车-车间保持实时信息通信,包括车辆的位置信息、实时车速信息等,于是,车与车之间很容易知道对方的行驶方向、所处位置、是否会车、何时会车等信息,从而当两车预先判断到前方有车相会时,就会自动提示车载系统进行远近光灯的切换。这一过程完全可通过车联网自动完成,而不需要驾驶员做任何操作,从而使驾驶员省心,给夜间行车安全提供保障。如图2所示是夜间会车远光灯关闭控制演示效果图。图3所示为远光灯关闭控制逻辑图。

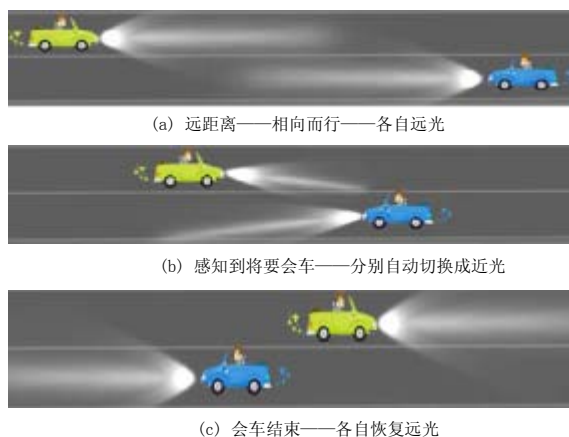


图2 夜间会车远光灯关闭控制演示效果图

### 2.2 变道辅助

车辆变道时,车联网车载终端将对目标车道上的前后车辆进行信息收集,以检测附件车辆的运行情况(如车速、是否

同时变道等), 计算变道后的危险程度, 做出是否可以安全变道的相应判断, 并在车内做出有针对性的操作与显示。图 4 所示为变道辅助演示效果图。图 5 所示为变道辅助控制逻辑图。

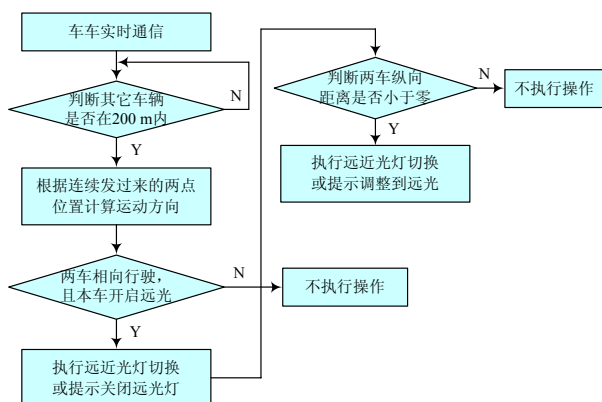
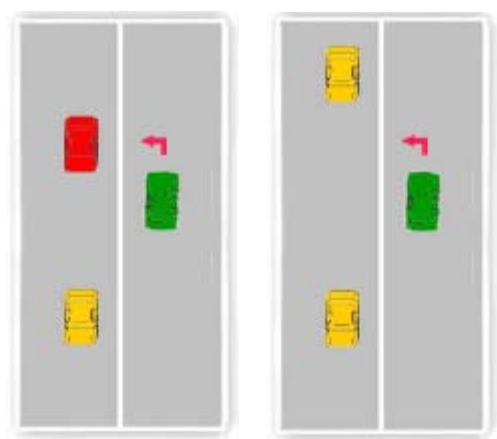


图3 夜间会车远光灯关闭控制逻辑图



(a) 变道危险——左前红色车辆 (b) 可安全变道

车距 $\leq 50$  m 时, 红色警告, 禁止变道;  
 $50$  m $\leq$ 车距 $\leq 100$  m 时, 黄色警告, 建议不变道;  
 车距 $> 100$  m, 无警告, 可安全变道。

图4 变道辅助演示效果图

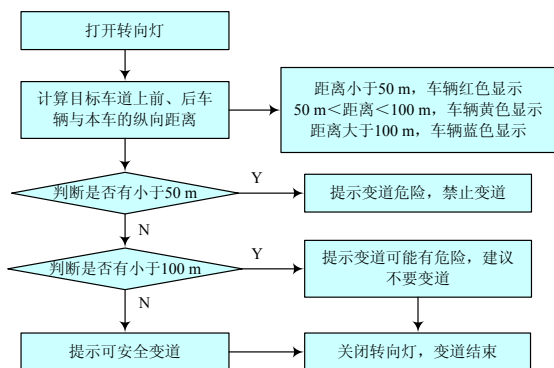


图5 变道辅助控制逻辑图

### 2.3 路口碰撞预警

图 6 所示是在交叉路口处的碰撞预警演示效果图。由于一辆大卡车障碍了两旁道路的汽车和摩托车司机的视线, 如果没有信息知会, 很容易造成交通事故; 而如果两车均安装车联网车载终端, 两车均会提前知道对方的存在及车况信息, 并可以

及时调整本车的车速及行驶状态, 从而有效规避交通隐患。



(a) 计算出线路冲突提前等待(小车)



(b) 等待、避让中



(c) 避让结束

图6 路口碰撞预警演示效果图

### 2.4 车辆动态适应红绿灯信息

当车辆行驶到距离红绿灯一定距离(以 500 m 为例)时, 在路口埋设无线信号发射装置并发送与红绿灯信号联动的信号, 车辆接收红绿灯当前状态及变化趋势, 就可以根据红绿灯信息调整本车速度, 从而确保其无停留地通过路口。图 7 所示是动态适应红绿灯演示效果场景图。

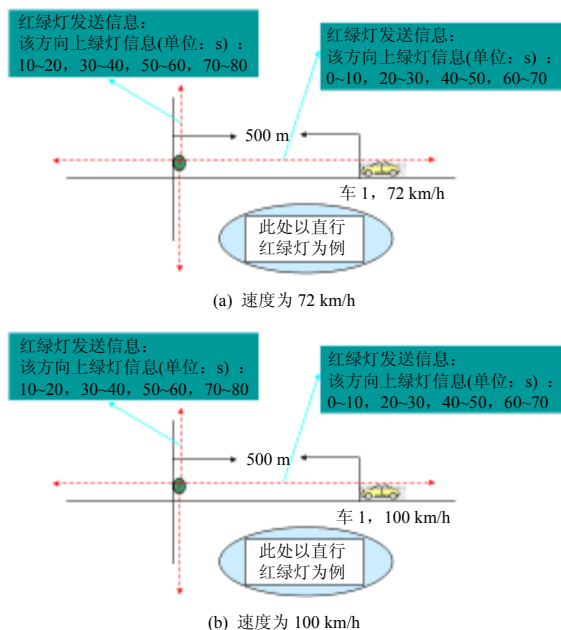


图7 动态适应红绿灯演示效果场景图

图 7(a) 中, 当车速为 72 km/h, 该车匀速行驶到路口需 25 s, 此后的 20~30 s 间为绿灯, 因此, 建议匀速行驶即可通过十字

(下转第 46 页)



制电子开关 DG406 选通某一输入通道。

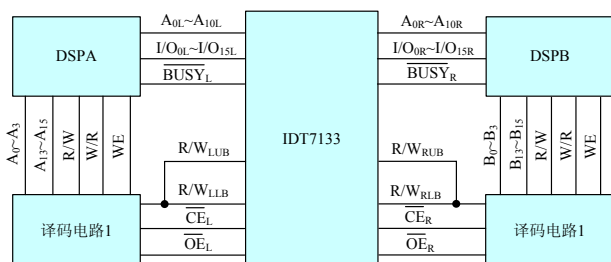


图 6 双端口 RAM 电路框图

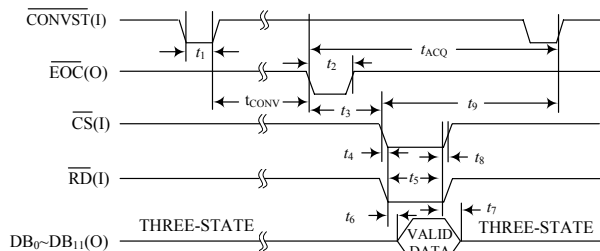


图 7 AD7892 并行模式采样时序图

转换采用定时触发，由 DSP 的 I/O 口输出采样的启动信号  $\overline{\text{CONVST}}$  在启动信号的上升沿开始转换。转换结果采用查询方式读取，当查询到  $\overline{\text{EOC}}$  引脚输出低电平时，DSP 发出  $\overline{\text{RD}}$  读信号将数据读入。此时该通道的 A/D 采样完成，下一个周期进行另一个通道的采样，直到所有通道的采样完成为止。图 8 所示是其模数采样程序流程图。

## 5 结语

本文针对某型控制器的需求，分别设计了以 DSP 为核心的数据采集模块，并采用双端口 RAM 方式构建了数据交换模块，从而很好地解决了因数据传输速度低所引起的瓶颈问题，文中同时给出了模数采样程序流程图。经验证，本系统可以达到预定功能，具有一定参考价值。

(上接第 41 页)

路口；而在图 7(b) 中，此时车速为 100 km/h，该车匀速行驶到路口需 18 s，需要等待 2 s 后才能通过，所以建议速度调整到 60~90 km/h，这样就可以在 20~30 s 后无等待通过路口。

## 3 结语

车联网是一种全新的网络应用，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。本文提出了车联网的整体体系架构，并初步探讨了车联网在智能交通中的应用，期望能为车联网的进一步深入研究提供一些思路。同时，我们也应该认识到，车联网涉及的技术众多，车联网的普及任重道远，需要相关领域的专家学者们开展更进

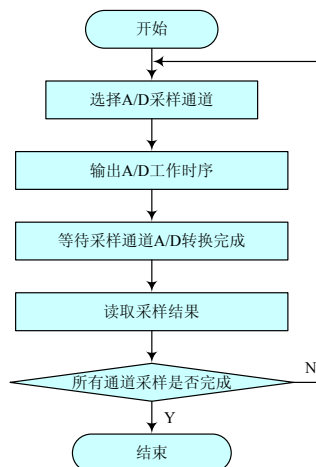


图 8 模数采样程序流程图

## 参考文献

- [1] Analog Devices Incorporated. LC2MOS single supply 12-bit 600kSPS ADC AD7892 data sheet [EB/OL]. [2000-05-18]. [http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/48354/AD/AD7892/+37\\_55UNCZzEYzwt+/datasheet.pdf](http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/48354/AD/AD7892/+37_55UNCZzEYzwt+/datasheet.pdf).
- [2] Texas Instruments Incorporated. SMJ320F240 DSP controller data sheet [EB/OL]. [2004-07-19]. <http://www.ti.com/lit/ds/sgus029c/sgus029c.pdf>.
- [3] 秦鸿刚. 基于 FPGA 的双口 RAM 实现及应用 [J]. 电子设计工程, 2010, 18(2): 72-74.
- [4] Integrated Device Technology Incorporated. High speed 2K×16 dual-port SRAM data sheet [EB/OL]. [2006-03-21]. <https://www.idt.com/document/713343-data-sheet>.
- [5] 严晓方, 马钧华. 基于双端口随机存储器 IDT7133 的多处理器系统中数据共享的研究 [J]. 电子器件, 2005, 28(4): 863-866.
- [6] 张华, 李娟. 双端口存储器的研究与应用 [J]. 大庆师范学院学报, 2009, 29(3): 16-18.
- [7] 宋健, 李树广. 基于双 DSP 的数据采集控制系统设计 [J]. 测控技术, 2010, 29(3): 31-33.
- [8] 陈益. 基于 DSP 和 ARM 的光电跟踪系统伺服控制器设计及实现 [J]. 计算机工程与设计, 2009, 30(1): 19-21.

一步的研究工作，共同构筑车联网应用的美好未来。

## 参考文献

- [1] 王宝云. 物联网技术研究综述 [J]. 电子测量与仪器学报, 2009, 23(12): 1-7.
- [2] 王建强, 吴辰文. 车联网架构与关键技术研究 [J]. 微计算机信息, 2011, 27(4): 158-156.
- [3] 柴干, 赵倩. 城市智能交通信号控制系统的设计与开发 [J]. 浙江大学学报: 工学版, 2010, 44(7): 1241-1246.
- [4] 李盛春, 孔令江. 智能交通灯对交叉路口交通流的影响 [J]. 物理学报, 2009(4): 154-158.
- [5] 明平顺, 杨利强, 张腊梅, 等. 基于 3G 技术的智能车辆导航与无线互连系统 [J]. 武汉理工大学学报, 2005, 27(11): 66-68, 78.

作者简介：姜竹胜 男，1979 年出生，安徽安庆人，硕士，工程师。研究方向为车联网及车载终端的应用技术。