



专题:大数据

移动互联汽车数据共享

胡舜耕¹, 王志军¹, 张琳², 常琳³

(1. 中国联合网络通信有限公司研究院, 北京 100032;

2. 北京邮电大学信息与通信工程学院, 北京 100876;

3. 中国科学院微电子研究所新能源汽车电子研发中心, 北京 100029)

摘要: 移动互联汽车指具备移动互联网通信能力的汽车, 特定汽车装载的传感器采集的数据、V2X 交互数据以及汽车属性数据统称为移动互联汽车数据。分析了移动互联汽车数据内容, 研究了移动互联汽车数据应用, 分析了移动互联汽车数据产业链的构成, 提出了一个适用于移动互联汽车数据采集、管理与共享的移动互联汽车数据共享框架。

关键词: 移动互联汽车; 数据; 产业链; 共享

中图分类号: TP311

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2016307

Data sharing of mobile internet vehicles

HU Shungeng¹, WANG Zhijun¹, ZHANG Lin², CHANG Lin³

1. China Unicom Research Institute, Beijing 100032, China

2. School of Information and Communication Engineering, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China

3. New Energy Automotive Electronics R&D Center, Institute of Microelectronics of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China

Abstract: Vehicles with internet communication capabilities are called mobile internet vehicles, data collected by sensors loaded with specific vehicles, V2X interactive data, and vehicle attribute data collectively referred to as mobile internet vehicle data. The data content of mobile internet vehicles was analyzed, the application of mobile internet vehicles data was studied, the composition of the industry chain of mobile internet vehicles data was analyzed, and a data sharing framework for mobile internet vehicles based on data collection, management and sharing was proposed.

Key words: mobile internet vehicle, data, industry chain, sharing

1 引言

移动互联汽车指具备电信运营商提供的移动互联网通信能力的汽车。作为移动互联网的一个“智能大终端”,

可以与其他移动互联汽车、路侧基础设施、手持智能终端和业务服务平台进行信息通信交互, 构成所谓的车联网^[1]。

大数据是指传统技术不能在合理时间、合理成本下高效获取、管理、处理和分析的巨型数据集, 具有 4V 特征, 即

收稿日期: 2016-11-02; 修回日期: 2016-12-09

数据体量大(volume)、增长速度快(velocity)、数据类型多样化(variety)、数据价值稀疏(value)^[2]。数据共享是在一定条件下,让特定用户能够使用自己掌控的数据,并进行操作、运算和分析。例如申请信用卡需要提供一些个人信息,而服务提供方会有“信息仅供信用卡申请使用,不会提供给第三方”之类的申明,这就属于一种消费者与服务提供者之间的基于某种契约的数据共享。

特定移动互联汽车装载的传感器采集的数据、V2X 交互数据以及汽车属性数据统称为移动互联汽车数据。本文研究移动互联汽车数据内容与数据应用,并提出移动互联汽车数据共享框架。

2 移动互联汽车数据内容

2.1 车辆前装传感器采集数据

车辆前装传感器采集数据是指通过车辆出厂前安装的传感器收集到的数据,车载终端能够从汽车 CAN、LIN、FlexRay 等总线连接的电子器件和 ECU 采集汽车各种使能部件的运转数据,这些数据主要通过车载总线获取,目前常用的车载总线有 CAN、LIN、FlexRay 等,其中应用最广泛的为 CAN 总线。

CAN 总线采用多主机结构,总线空闲状态下所有节点都可以发送和接收数据,分为最快可达 1 Mbit/s 的高速 CAN 和最高 125 kbit/s 的低速 CAN。1986 年由德国电器商博世公司开发,并通过国际标准组织(ISO)分别对高速 CAN 和低速 CAN 进行了标准化。美国汽车工程协会(SAE)详细规定了 CAN 总线中数据的传输方式,但是具体传输的内容和数据格式由汽车厂商自己定义。

LIN 总线是一种低成本的串行通信网络,采用单主机结构,最快传输速率为 20 kbit/s,用于实现汽车中的分布式电子系统控制,主要用于辅助 CAN 总线。1998 年在德国召开的汽车电子会议上被首次提出,1999 年成立 LIN 联盟,早期成员有奥迪、宝马、克莱斯勒、博世、大众等,由 LIN 联盟推动 LIN 总线的规范和测试。

FlexRay 总线是继 CAN、LIN 之后的下一代高速车载总线,总数据速率可达 20 Mbit/s,目前是戴姆勒克莱斯勒公司的注册商标,由 FlexRay 联盟推动其标准化。

2.2 车辆后装传感器采集数据

根据不同的车辆,车辆后装传感器具有一定的可选择性,常用的后装传感器采集的数据见表 1。

其中,胎压监测既有前装,也有后装。可以预见,随着

表 1 车辆后装传感器采集数据

序号	传感器种类	数据内容
1	GPS/北斗	位置数据
2	行车记录仪	前方车辆、道路数据
3	图像传感器	图像数据
4	测距传感器	位移数据
5	三维姿态传感器	三维姿态与方位等数据
6	加速度传感器	加速度
7	速度传感器	速度
8	胎压监测传感器	轮胎压力、温度等数据
9	尾气监测传感器	CO(一氧化碳)、HC(碳氢化合物)、NO _x (氮氧化物)、PM(微粒、碳烟)等数据
10	全景系统	车身周围 360°环视信息
11	定速巡航/自适应巡航系统	前方车辆距离数据

强制性国家标准《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》的推广实施,前装胎压监测会逐渐普及。车辆后装传感器根据采集到的数据不同,可以实现不同的应用。

2.3 V2X 交互数据

(1)车与平台交互数据

车与平台交互数据指汽车信息服务平台收集到车辆的行车数据后进行分析和处理,得到对车辆有用的即时信息并反馈给车辆。

汽车信息服务平台主要提供包括通信服务、道路导航、驾驶辅助、远程监控和资讯娱乐五大类业务,使用业务的角色主要分为两大类:驾驶员及乘客^[1]。驾驶员及乘客在使用这些服务时,汽车信息服务平台会记录使用情况,如用户、使用业务、开始时间、结束时间、位置信息等。

(2)车与基础设施交互数据

车与基础设施交互数据主要指由路侧基础设施单元向车辆发布的道路交通信息,如路侧红绿灯信息、交通区域广播信息等,见表 2。

表 2 车与基础设施交互数据

序号	数据内容	备注
1	红绿灯信息	红绿灯状态,到下一个状态持续的时间
2	交通拥堵状况	区域交通流量、平均速度等信息
3	区域碰撞预警信息	左转、右转或视线遮挡情况下路侧基础设施提供的碰撞辅助信息
4	临时管制信息	道路施工、突发事件等临时管制信息
5	突发事故信息	突发事故等可以区域广播的信息等

(3)车与车交互数据

车与车交互数据是移动互联汽车数据的重要组成部分



分之一,通过与周围车辆交互位置、速度等行车数据,可以实现安全驾驶的目标;交通信息、临时管制信息等的交互,可以实现区域敏感数据(指只对当前区域有用的数据)快速地在区域内进行传播。

SAEJ2735^[3]规定了车辆之间如何通过 DSRC 进行数据交换以及车辆之间交互的数据类型,交互数据主要用于车辆的行车安全,主要包括:车辆标识数据、经纬度数据、海拔高度、速度、加速度、前进方向、车辆长度、车辆宽度等。

(4)车与人交互数据

车与人交互数据包括两个部分:车辆与道路上行人交互数据以及车辆与驾驶员、乘客交互数据。

车与道路行人可交互以下数据:各自的具体位置、运动方向、运动动态、速度、距离、是否有碰撞可能等,可以通过信息的交互构建更加安全、和谐的道路交通环境。

车与驾驶员、乘客交互以下数据:驾驶员的个人终端(手机、Pad等)与车载终端可实现的交互数据;驾驶员通过车载终端实现对车辆的指示和控制数据,如通过语音、手势、眼球位置的变化等进行控制;乘客和车辆的交互数据主要用于影音娱乐,如乘客个人终端(手机、Pad等)与车载影音娱乐系统的数据交互等。

2.4 车辆属性数据

车辆属性数据包括车牌号、发动机号、车架号、车辆型号、车辆长度、车辆宽度等描述车辆自身特性的数据以及车主信息和投保信息等。

2.5 无人驾驶车辆采集数据

自 Google 推出无人驾驶汽车以后,各大车厂如奔驰、宝马、福特、沃尔沃、特斯拉都公布了自己的无人驾驶计划,业内普遍认为未来汽车工业发展的方向是无人驾驶车辆。无人驾驶车辆通过传感器采集环境数据,进行分析判断后做出决策,据此控制车辆在无人驾驶状态下行驶。目前成熟方案中常用的采集数据内容有位置信息、三维信息、距离数据、图像数据、其他环境信息等。

3 移动互联汽车数据应用

(1)道路导航类

道路导航类业务主要利用 GPS、A-GPS、北斗、基站定位等定位技术,通过车载终端为驾乘人员提供信息查询、位置显示、实时路况、导航和在线更新地图等服务。通过车载终端,驾乘人员能够在电子地图上查找指定的街道名称、车站名称、企业名称、写字楼或者商户等地理位置,车

载终端能够依据多种路由策略,为驾乘人员规划从起点到终点的行车路线,查看车辆在电子地图上位置,并提供实时路况和导航服务。通过移动互联网,车载终端自动检查地图的最新版本,为驾乘人员提供地图实时更新的服务。

(2)安全驾驶类

安全驾驶是移动互联汽车的核心需求,安全驾驶类应用指通过分析车辆自身传感器数据和周围环境包括路面、路边基础设施、周围车辆的感知数据对潜在的行车安全问题以语音、车辆 HUD 抬头显示等方式提示驾驶员,以降低汽车事故发生的概率,确保行车安全。

安全驾驶类应用根据数据来源可以细分为3类:第一,基于自身车况数据的安全驾驶应用,主要包括车辆故障报警、车辆违规驾驶预警;第二,基于路边设施感知数据的安全应用,主要包括紧急路况告知、紧急救援、交通信息预警等;第三,基于车与车通信数据的主动安全应用,主要包括交叉路口碰撞避免、周围车辆变道警示、紧急制动报警等。

(3)远程监控类

远程监控类包括停车位置提示、车门远程应急开启、车辆异地告警等服务。当驾乘人员忘记车辆停放地点时,可以拨打汽车信息服务平台呼叫中心的电话,汽车信息服务平台呼叫中心人员通过身份认证后可以远程操作,让指定的车辆鸣号或启动双跳灯,提醒停车位置。当驾乘人员在未带车钥匙需要开启车门时,可以拨打汽车信息服务平台呼叫中心的电话,呼叫中心人员通过身份认证后,远程下发开门指令帮助开启车门。在检测到指定车辆出现车门异常开启、车辆异常移动位置等异动的情况下,由车载终端或汽车信息服务平台给驾乘人员发送短消息进行告警提示。

(4)维护保养类

维护保养类应用指通过车载终端实时获取车况数据等信息,辅助驾驶员对车辆进行维修和保养。这部分应用使用从汽车 CAN、LIN、FlexRay 等总线连接的电子器件和 ECU 采集到的汽车各种使能部件的运转数据,包括发动机、排放控制系统、燃油系统等的数据。

车载终端能够从汽车 CAN、LIN、FlexRay 等总线连接的电子器件和 ECU 采集汽车各种使能部件的运转数据,对这些数据进行处理后,通过无线通信网上报到汽车信息服务平台,汽车信息服务平台根据业务需求向汽车厂商及汽车售后维护机构转发相关数据,便于这些机构开展增值

服务,例如为汽车厂商提供驾驶员驾驶行为分析、汽车维修检测报告、突发交通事件车况分析等。

(5) 车辆保险类

目前比较常见的车辆保险类应用包括 PADI(按里程付费)和 UBI(基于车辆使用的保险)。PADI 是指保险公司按照车辆行驶里程设计保险产品,用户按照选择的 PADI 保险产品支付与其车辆行驶里程相称的保费;UBI 根据上报的车况数据,建立车辆行驶数据库系统,保险公司通过分析用户驾驶里程和驾驶行为习惯,推出综合性定制化车险业务。

(6) 智能交通类

智能交通是现代信息技术在交通领域令世人瞩目的应用,涉及多个方面的功能,包括信息采集、信息服务、车辆导航、安全辅助驾驶及道路交通规划、管理等。其中,信息采集包括对车辆自身状态信息的采集和车辆所行驶路面的信息采集。

传统的动态交通信息采集方式大都需在交叉路口铺设固定型检测器,成本较高,一次性投入及后期持续性投入都非常高,且受铺设范围的影响。由于移动型检测器可以获得整个道路网络任一路段的区间交通流数据,是未来信息采集技术的主要发展方向,也是国内外的研究热点^[4]。移动互联汽车可以即时获取车辆前装和后装传感器采集数据、V2X 交互数据与车辆属性数据等,基于移动互联汽车构成的车联网将产生巨量动态、广覆盖的车辆和道路交通信息数据,毫无疑问将成为未来智能交通的理想数据来源,智能交通类应用将成为移动互联汽车数据典型的、最有潜力的应用之一。

(7) 政府监管类

2013 年 9 月 17 日,国家环境保护总局发布 2013 年第 37 号颁布国家环保标准——《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》(GB 18352.5)^[5]。自 2018 年 1 月 1 日起,本标准替代《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第 III、IV 阶段)》(GB 18352.3),所有销售和注册登记的轻型汽车应符合本标准的要求。

《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》(GB 18352.5) 标准规定了装用点燃式发动机的轻型汽车,在常温和低温下排气污染物、双怠速排气污染物、曲轴箱污染物、蒸发污染物的排放限值及测量方法,污染控制装置耐久性、车载诊断(on-board diagnostic, OBD)系统的技术要求及测量方法。

4 移动互联汽车数据产业链与数据共享

未来的移动互联汽车数据产业链包括数据聚合、数据加工、数据服务、数据应用、数据咨询以及设备制造、软件开发、系统集成、数据传输等以数据生产与应用为目的产业经济相关实体。数据聚合者从汽车内部、基础设施、服务平台、人车交互、智能终端(服务于汽车用户)等采集、存储和管理数据。数据加工者从数据聚合者处获得各种原始数据,并对这些数据进行格式转换、清洗等标准化工作,通过各种工具、算法对标准化数据进行处理,以适当的方式向数据服务和数据应用提供中间数据产品。数据服务者以 DaaS(数据即服务)方式将数据聚合者管理的原始数据和(或)数据加工者提供的中间数据产品共享或开放给数据应用者。数据应用者以 SaaS(软件即服务)方式将数据应用者提供的各种数据应用推送给移动互联汽车用户,实现数据的价值落地。数据咨询者为数据聚合、数据加工、数据服务、数据应用提供科学实用的解决方案,是服务于移动互联汽车数据产业链多个环节的从业者,是数据科学家、数据分析师和数据架构师的摇篮。设备制造者、软件开发者、系统集成者是 IT 产业常见的从业者,移动互联汽车数据产业链的设备制造者、软件开发者、系统集成者专指它们面向移动互联汽车数据产业提供软硬件产品和服务,如设备制造者提供专用于数据存储和数据计算的存储器和服务器,软件开发者提供 Hadoop、MapReduce、HBase 等数据处理产品。数据传输者基于移动通信网络、互联网等,提供高带宽、低时延、安全、可靠的数据传输服务。

已有移动互联汽车数据应用尚是小众化的、特定应用领域的低水平应用,远没有达到规模化、集约化的水平,特定数据采集系统还是自成体系的自治系统,移动互联汽车数据没有实现真正的数据共享,数据价值没有得到充分的发掘和利用。移动互联汽车数据的开发和利用离不开一个健康的数据共享生态,一个健康的数据共享生态需要一个技术体系框架来支撑。

5 移动互联汽车数据共享框架

移动互联汽车数据共享框架如图 1 所示。移动互联汽车数据平台通过车载终端采集的移动互联汽车数据,经由移动互联汽车数据采集网关上传到移动互联汽车数据平台,政府监管、保险公司、车厂及移动互联汽车服务平台等数据共享与开放对象实体通过移动互联汽车数据共享网

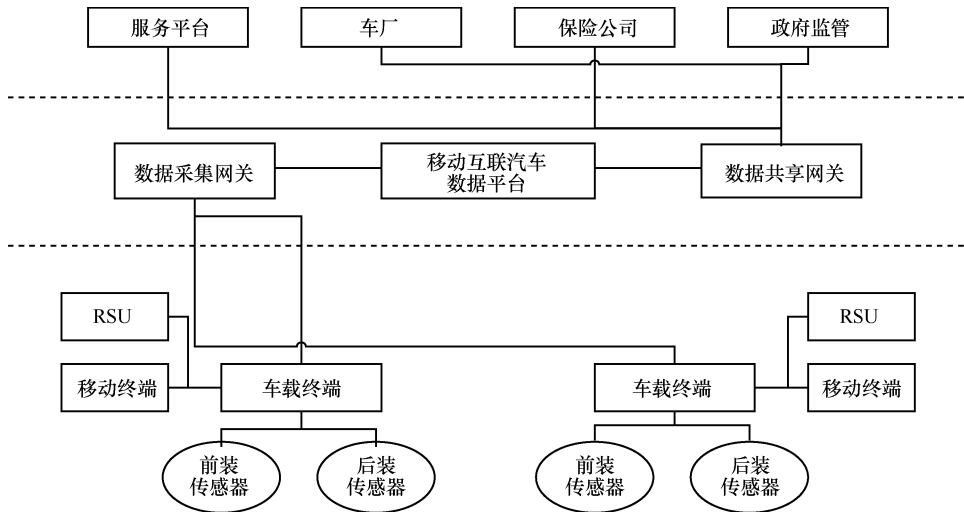


图1 移动互联汽车数据共享框架

关向移动互联汽车数据平台获取所需数据。

移动互联汽车数据是特定汽车装载的传感器采集的数据、V2X 交互数据以及汽车属性数据的统称。汽车自身的传感系统会产生大量的车辆运行状态和行驶状态等实时数据,数据采集网关就是要对数据采集者进行鉴权认证,保护汽车数据所有者的合法权益,保证车内系统的安全,确保不影响车辆的正常行驶。在移动互联汽车数据平台合法合规采集了汽车数据以后,有义务保证合法合规地管理数据,对数据使用者的数据共享请求进行鉴权认证,对汽车数据共享进行必要的策略管理与安全审计,这些任务由数据共享网关完成。

移动互联汽车数据平台主要包括数据预处理、数据存储

与管理、数据分析与挖掘、数据加工与处理、数据共享与开放等功能。数据采集网关主要包括数据采集鉴权、应用识别、应用阻断、流量审计、流量控制等功能。数据共享网关主要包括数据使用鉴权、数据共享策略管理、安全审计等功能。

图2 是一个移动互联汽车数据平台获取并共享车内数据的流程示意,具体步骤如下所示:

- (1)移动互联汽车数据平台向数据采集网关发送数据采集请求;
- (2)数据采集网关通过数据采集请求的鉴权认证;
- (3)数据采集网关向车载终端发送数据采集请求;
- (4)车载终端从车辆获取所需采集的数据并反馈给数据采集网关;

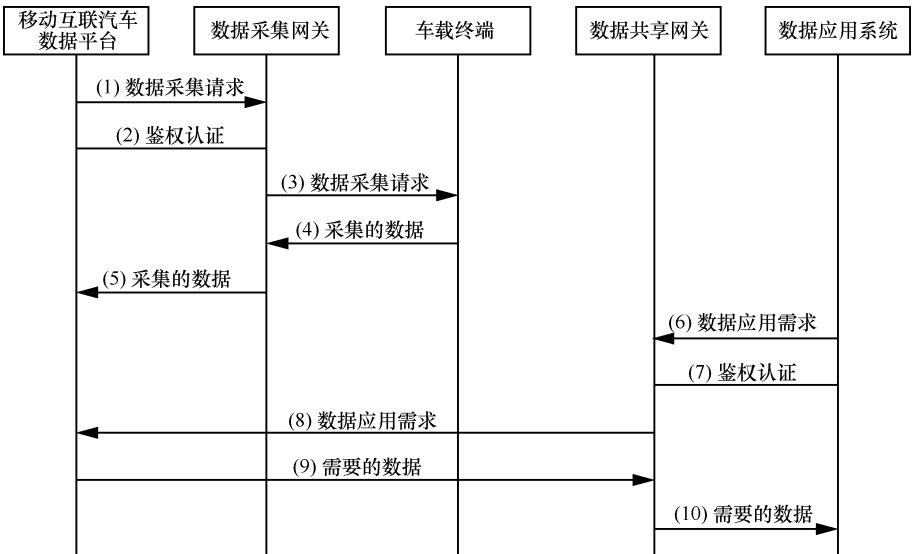


图2 一个移动互联汽车内数据采集与共享流程示意

- (5)数据采集网关将采集的数据反馈给移动互联汽车数据平台;
- (6)数据应用系统向数据共享网关发送数据应用需求;
- (7)数据共享网关通过数据应用需求的鉴权认证;
- (8)数据共享网关向移动互联汽车数据平台发送数据应用需求;
- (9)移动互联汽车数据平台准备数据应用需要的数据并反馈给数据共享网关;
- (10)数据共享网关将需要的数据反馈给数据应用系统。

6 结束语

通过对移动互联汽车数据内容、数据应用的分析研究,可以得出如下结论:移动互联汽车产生数量巨大、类型多样的实时变化数据,具备人们公认的典型大数据特征;移动互联汽车数据主体庞大,目前数据采集主体分散、采集量低,通常只是基于应用的需要采集位置数据、OBD 数据等特定范围的数据,数据没有得到充分的挖掘;移动互联汽车数据应用案例较少,多是面向驾乘人员的小众应用,规模应用尚未出现;移动互联汽车数据共享标准化尚未引起业界的高度重视,相关工作还处于探索阶段。我国汽车产业起步较晚,但国内国际移动互联汽车数据产业发展水平相当,而庞大的国内市场和巨大的经济社会发展潜力,尽显我国移动互联汽车数据产业发展优势。

移动互联汽车数据没有实现真正的数据共享,数据价值就难以得到充分的发掘和利用。移动互联汽车数据的开发和利用离不开一个健康的数据共享生态,一个健康的数据共享生态需要一个技术体系框架来支撑。本文提出的移动互联汽车数据共享框架适应了移动互联汽车数据共享研究发展的要求,特别呼应了人们对移动互联汽车数据共享面临的数据利益主体多元,亟需规模化、集约化、规范化发展的需要,探讨共同构建一个可信、共享、开放的移动互联数据应用技术支撑体系,促进移动互联汽车数据产业稳健发展。

参考文献:

- [1] 胡舜耕. 汽车信息通信服务的发展研究 [J]. 信息通信技术, 2012(5): 56-60.
HU S G. Research on the telematics service development of motor vehicle [J]. Information and Communication Technology, 2012(5): 56-60.
- [2] 胡舜耕, 魏进武. 大数据及其在电信运营中的应用研究[J]. 电信技术, 2015(1): 14-17.
HU S G, WEI J W. Research on big data and its application in telecommunication operations [J]. Telecommunications Technology, 2015(1): 14-17.
- [3] Dedicated short range communications (DSRC) message set dictionary: SAE J2735:2006[S/OL]. (2009-11-19)[2016-11-01]. http://standards.sae.org/j2735_200911/.
- [4] 董珂洋. 交通信息采集方法研究 [D]. 重庆: 重庆交通大学, 2009.
DONG K Y. Research in traffic information collection [J]. Chongqing: Chongqing Jiaotong University, 2009.
- [5] 轻型汽车污染物排放限值及测量方法 (中国第五阶段): GB 18352.5:2013 [S/OL]. (2009-11-19)[2016-11-01]. [http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201309/t20130917_260326.htm?COLLCC=851195225&](http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201309/t20130917_260326.htm?COLLCC=851195225&Limits%20and%20measurement%20methods%20for%20emissions%20from%20light-duty%20vehicles%20(China%205):%20GB%2018352.5:2013%20[S/OL].%20(2009-11-19)%20[2016-11-01].%20http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201309/t20130917_260326.htm?COLLCC=851195225&).

[作者简介]



胡舜耕(1963-),男,博士,中国联合网络通信有限公司研究院高级工程师,先后在国内外期刊、学术会议上发表论文近 40 篇,主要研究方向为车联网、大数据等。

王志军(1976-),男,中国联合网络通信有限公司研究院平台与产品实验室主任、云计算实验室主任(兼)、高级工程师,科技部“智能终端与移动互联网业务创新团队”核心成员。作为主要完成人,获得国家科学技术进步奖 1 项、省部级科学技术进步奖 9 项、国际组织奖 1 项。主要研究方向为大数据、云计算和移动互联网。

张琳(1974-),男,博士,北京邮电大学信息与通信工程学院执行院长、教授、博士生导师,长期从事网络信息处理、车联网与移动互联网基础理论与关键基础研究及实践工作。先后主持和参加了国家重点研发计划、“973”计划、“863”计划目标导向项目、国家科技重大专项等 10 余项国家级项目,发表 SCI/EI 检索论文 120 余篇,出版著作 3 部。

常琳(1983-),女,博士,中国科学院微电子研究所助理研究员,主要研究方向为车联网、汽车电子。