

INICnet™技术简化车载音频和声学功能的实现

作者: *Microchip Technology Inc*
K2L GmbH & Co. KG
市场销售经理
Carmelo De Mola

多年来，汽车行业一直在努力提高联网技术在车辆中的普及程度。愿景是建立一个“单一技术网络”，而目前的解决方案是采用在满足汽车需求的其他领域拥有可靠业绩记录的以太网技术。这种方案虽然解决了许多汽车联网难题，但是在某些信息娱乐、音频和声学用例中也带来了其他挑战。特别是音频信号传输方面，需要配备大量昂贵的硬件和软件组件，这是当前面临的主要挑战。而克服每一项挑战都将是一个复杂且耗资巨大的过程，并且可能会增加设计的风险与成本，影响新车上市时间。

相比之下，全新的 INICnet 技术不但可提供所有必需的音频功能（例如以高质量服务和低延时并行传输多个音频和视频通道），而且无需配备其他硬件或软件。此外，这项技术还提供以太网/IP 通道，支持软件下载（包括无线 OTA）和诊断等用例，以及与汽车网络的其他部分无缝连接。

但是，汽车领域目前已经拥有众多协议，为什么还需要另一种开放标准呢？

通过分析当今汽车行业面临的挑战，我们可以找到答案。为了应对消费类产品的快速更新换代，业界往往一边致力于提高创新性，一边努力尝试节省成本。而这项挑战的核心是汽车电子。从图 1 中可以看出，典型车辆中的电子元件数量正在逐年迅速增加，再加上车辆电气化的三大趋势（即更复杂的驾驶员辅助、自动驾驶和不断增强的车内连接），完全不会有减缓的迹象。

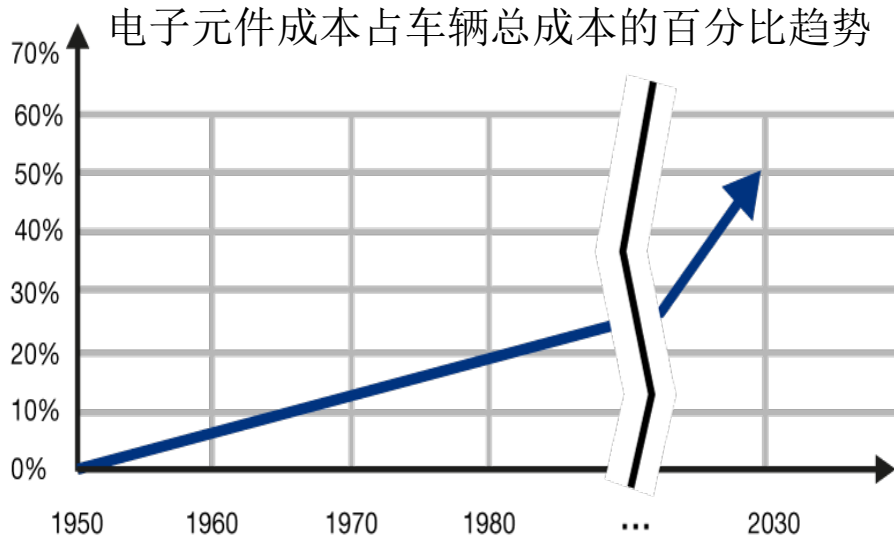


图1：电子元件成本占车辆总成本的百分比趋势

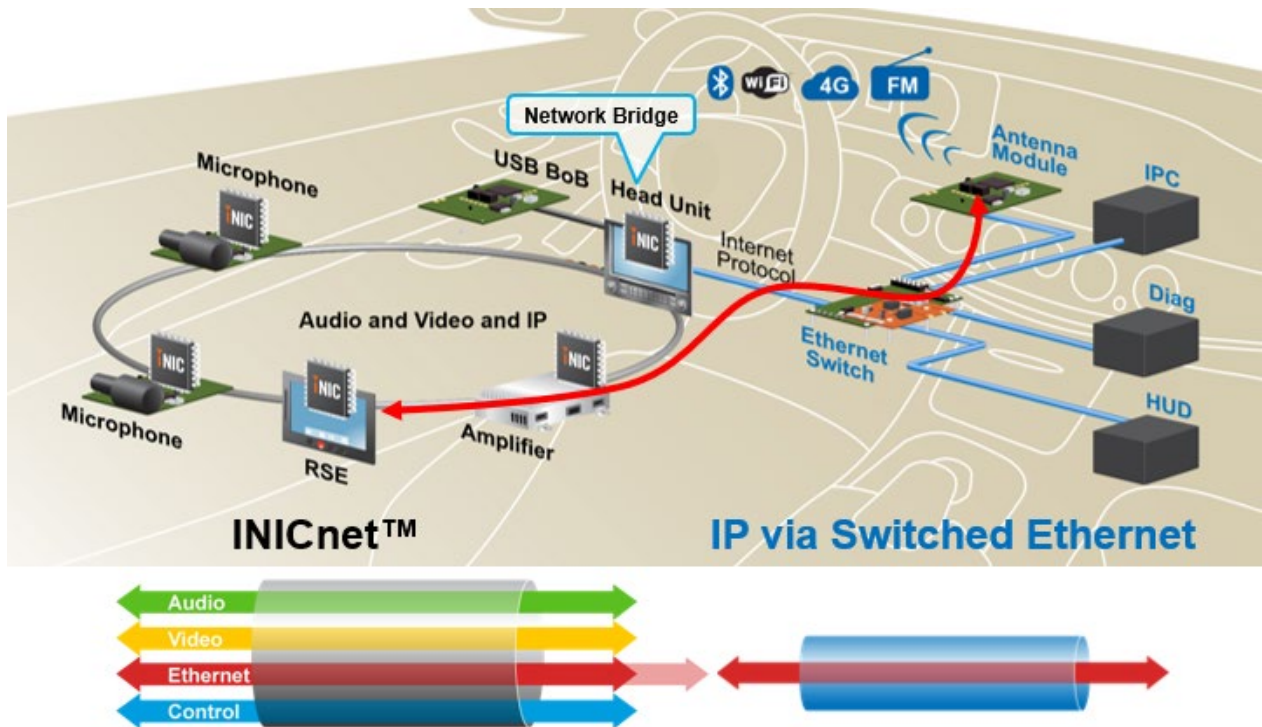
这导致车辆内部的不同组件与其基础结构之间存在大量数据交换，而且未来只会不断增加。这给车载网络带来了新的负担，传统的车载网络通常是基于域的网络（例如 CAN、Flexray、LIN 和 MOST），可根据通信的带宽和实时要求涵盖不同类型数据的专用任务。因此，将基于域的架构替换为主干方案变得越来越普遍，在主干方案中，基于非屏蔽双绞线（UTP）的高速以太网主干网络可以满足联网要求。

当前，以太网已成为一种成熟且价格合理的技术，它在市场上表现出明显的优势。UTP 可以帮助降低开发成本、减少项目风险和缩短新车上市时间。但是，并非在车载网络内交换的所有数据本身都可以作为数据包数据使用。

以信息娱乐系统、声学应用（例如，主动降噪（ANC））和乘客间交流中的音频数据为例，通过以太网实现此类应用意味着需要使用音频视频桥接（AVB）等特殊标准，这些标准可满足音频应用的所有要求（例如同步、低延时和可靠性），但在软件中实现起来非常复杂并且要求具备专门用于处理网络的高性能计算能力。高性能单片机上复杂软件协议栈的实现成本可能会抵消网络标准的所有优势。

那么，业界如何在不增加实现成本的情况下为音频、声学和信息娱乐系统部署网络标准呢？

答案就是 INICnet 技术。INICnet 技术将在 2021 年成为开放的 ISO 标准，它支持高质量服务的音频和视频通道，这些通道可以通过 INICnet IC 或配套的精简软件进行全面管理，因此工程师无需额外的开发工作即可处理网络上的通信。INICnet 技术提供 UTP 或同轴电缆作为物理层，并且由于每个节点都有自己的 MAC 地址，因此可与以太网完全兼容。此外，它还支持与以太网相关的所有机制、寻址模式和数据包大小。



Network Bridge	网桥
Head Unit	中央处理单元
Audio and Video and IP	音频、视频和 IP
Microphone	麦克风
Amplifier	放大器
Internet Protocol	Internet 协议
Ethernet Switch	以太网开关
Antenna Module	天线模块
Diag	诊断
IP via Switched Ethernet	通过交换以太网实现 IP
Audio	音频
Video	视频
Ethernet	以太网
Control	控制

图2： INICnet 技术与以太网共存

INICnet 技术有以下两种不同的速度等级（带宽效率高达 95%以上）：50 Mbps 或 150 Mbps。两种选项均支持环型或菊花链，50 Mbps 通过 UTP 实现，而 150 Mbps 通过同轴电缆实现。

INICnet 技术支持幻象电源并提供全面的诊断，无需额外的触发电缆。图 2 说明了 INICnet 技术和以太网网络如何共存。这种网络架构的优势在于，音视频应用可以基于 INICnet 技术运行，因为这种技术以本机格式处理音频或视频数据，从而帮助开发人员将更多精力集中在他们的应用上，减少在复杂的数据转换或网络任务方面的投入。另一大优势是，由于 INICnet 技术支持本地以太网数据包，并通过其设备之一（例如中央处理单元）连接到车辆主干网的其余部分，因此可以通过无线方式快速更新每个 INICnet 设备中的固件。中央处理单元中不需要网关应用，因为每个 INICnet 设备都可以通过其自己的惟一 MAC 地址直接寻址。

对于 INICnet 技术的以太网通道，其 ISO/OSI 模型仅涵盖模型的前两层，如图 3 所示；因此，它可以从更高层中完全抽象出来，以便在驱动程序更新后能够重复使用针对其他技术编写的软件。目前，Linux 和 QNX 的驱动程序可与 INICnet IC 结合使用，并允许 INICnet 技术的以太网通道以完全透明的方式集成到基于 IP 的现有系统中，这样开发工程师就不必担心底层联网技术。

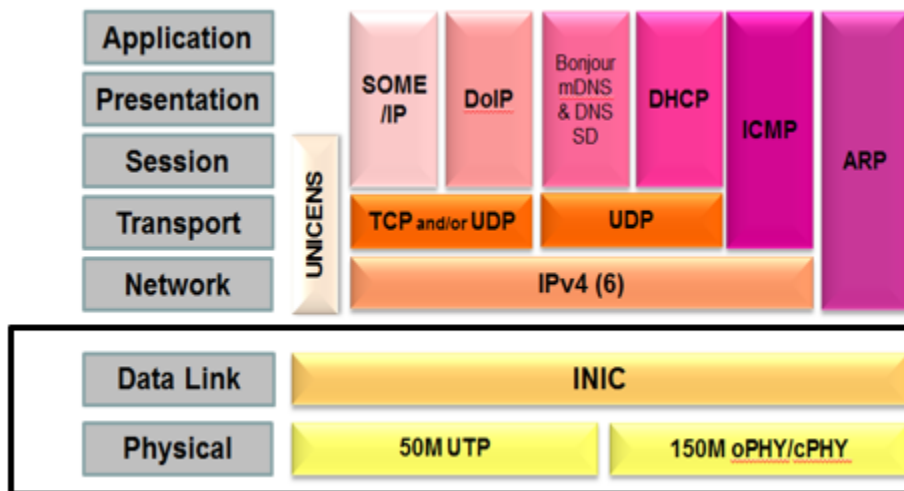


图 3：ISO/OSI 模型中的 INICnet 技术

Application	应用层
Presentation	表示层
Session	会话层
Transport	传输层
Network	网络层
Data Link	数据链路层
Physical	物理层
UNICENS	UNICENS

SOME/IP	SOME/IP
TCP and/or UDP	TCP 和/或 UDP
Bonjour mDNS & DNS SD	Bonjour mDNS 和 DNS SD

Microchip 提供面向低延时应用（例如 ANC、马达声音生成、道路噪声消除、紧急呼叫以及其他要求低延时的应用）的全系列应用特定产品，如图 4 所示。每个 INICnet IC 都可以配置为网络主器件或网络从器件，并且可以根据情况自动更改其模式（例如，在发生车祸后网络损坏并且驾驶员希望进行紧急呼叫时）。

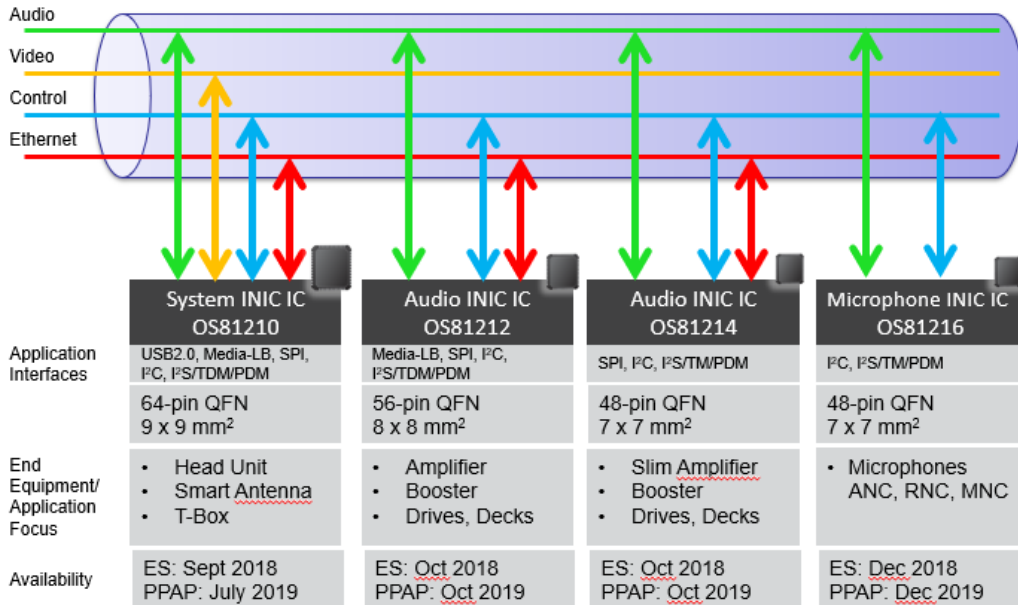


图 4: Microchip 的 INICnet 系列，可扩展接口选项由应用中心驱动

Audio	音频
Video	视频
Control	控制
Ethernet	以太网
Application Interfaces	应用接口
End Equipment/Application Focus	终端设备/应用中心
Availability	供货情况
System INIC IC OS81210	系统 INIC IC OS81210
USB2.0, Media-LB, SPI, I ² C, I ² S/TDM/PDM	USB2.0、Media-LB、SPI、I ² C 和 I ² S/TDM/PDM
64-pin QFN 9 × 9mm ²	64 引脚 QFN 9 × 9 mm ²
Head Unit	中央处理单元
Smart Antenna	智能天线
T-Box	T-Box
ES: Sept 2018	ES: 2018 年 9 月
PPAP: July 2019	PPAP: 2019 年 7 月

Audio INIC IC OS81212	音频 INIC IC OS81212
Media-LB, SPI, I ² C, IPS/TDM/PDM	Media-LB、SPI、I ² C 和 IPS/TDM/PDM
56-pin QFN 8×8 mm ²	56 引脚 QFN 8×8 mm ²
Amplifier	放大器
Booster	升压器
Drives, Decks	驱动器和卡片组
ES: Oct 2018	ES: 2018 年 10 月
PPAP: Oct 2019	PPAP: 2019 年 10 月
Audio INIC IC OS81214	音频 INIC IC OS81214
SPI, I ² C, I ² S/TMWPDM	SPI、I ² C 和 I ² S/TMWPDM
48-pin QFN 7×7mm ²	48 引脚 QFN 7×7 mm ²
Slim Amplifier	超薄放大器
Booster	升压器
Drives, Decks	驱动器和卡片组
ES: Oct 2018	ES: 2018 年 10 月
PPAP: Oct 2019	PPAP: 2019 年 10 月
Microphone INIC IC OS81216	麦克风 INIC IC OS81216
PC, I ² S/TM/PDM	PC 和 I ² S/TM/PDM
48-pin QFN 7×7mm ²	48 引脚 QFN 7×7 mm ²
Microphones ANC, RNC, MNC	麦克风 ANC、RNC 和 MNC
ES: Dec 2018	ES: 2018 年 12 月
PPAP: Dec 2019	PPAP: 2019 年 12 月

Microchip 的 UNICENS 统一集中式网络协议栈可以支持 INICnet 技术的网络资源管理和网络配置。可用的 IP 协议栈（例如 SOME/IP 协议栈）或任何其他远程过程调用（RPC）技术都可以支持所有其他系统管理功能（例如设备控制）。UNICENS 是一个开源应用程序，可免费使用。凭借此应用程序，用户可以在单个设备中配置整个网络；这样便可实现不需要单片机的设备，例如麦克风节点。如果网络中存在仅处理以太网通信的节点（例如智能天线），则此类节点不需要包含任何类型的网络软件。更妙的是，如果数据是在以太网内部生成，还可以在不用单片机的情况下设计节点。

市场已经渐渐认识到 INICnet 技术的优势。早在 2018 年，就已经有汽车 OEM 率先采用了这项技术，并且预计将在 2020 年开始生产。此外，许多来自全球不同地区的 OEM 和 1 级供应商也已纷纷开始对这项技术进行评估，并且正在与 Microchip 专家合作，希望能够借鉴我们以往的技术成果。

有关 INICnet 技术的更多信息，请联系您当地的 [Microchip](#) 代表或将电子邮件发送至 INICnet@microchip.com。