

为何10BASE-T1S 是汽车通讯中 缺失的以太网链接

Fionn Hurley, 营销经理

摘要

新的IEEE汽车以太网标准不断涌现，10BASE-T1S是最新的以太网标准之一。本文讨论汽车行业影响汽车电子/电气(E/E)架构变化的发展趋势，以及新10BASE-T1S标准如何支持和推动这种新架构的部署。

大趋势提供新机遇

汽车行业目前正在经历大变革。汽车制造商需要快速提供解决方案，以应对个性化、电气化、自动化和全面互连等几个重要的大趋势。OEM需要全面改变现有的E/E架构，以支持新功能。虽然这种变革带来了重大的技术挑战，但也为OEM提供了机会，让他们开始考虑在E/E架构中不再使用基于独立域的解决方案，因为随着一代代平台发布，此类解决方案随着控制模组的不断增加而变得笨重不堪。在架构发生这种重大改变后，OEM可以专注于开发更出色的技术解决方案，同时通过汽车个性化、销售服务和无线(OTA)升级等功能增加售后收入。该行业正在转向一种常见的新架构，通常被称为区域架构，并希望利用其他行业（特别是IT行业）的技术和经验，使汽车成为车轮上的计算机。

区域架构是按实际的物理位置，而不是功能来决定连接，基于独立域的架构属于后者（按功能来决定连接）。这种改变大大减少了汽车中电子控制单元(ECU)的数量，并且让线缆总长减少达1 km¹。其次，它让硬件和软件脱钩，提供以服务为导向的架构(SOA)。许多OEM都开始大力投资软件自主研发，希望能够提供端到端解决方案，以简化平台集成并提供更多跨职能的功能。²这种可扩展的软件平台方法可以充分减少设计变更，增加新的收入来源，帮助减少长期研发投资，缩短开发周期，同时支持多个车型系列。

这些革命性的架构变革带来了很多挑战，促使许多OEM对整个组织进行重组，从各个部门各自负责特定独立域功能控制器，转向集成度更高的跨职能组织。

汽车正快速成为使用以太网设备的主要领域，在汽车中广泛部署以太网则成为成功推出这些新架构的关键基础之一。以太网带来了所需的扩展能力，支持多种速率等级，是一种成熟可靠的传输媒介，支持基于服务的架构，采用充分开发的安全和防护构建模块。以太网采用定义明确、易于理解的OSI模型，能够更轻松的管理整个车辆的复杂网络。

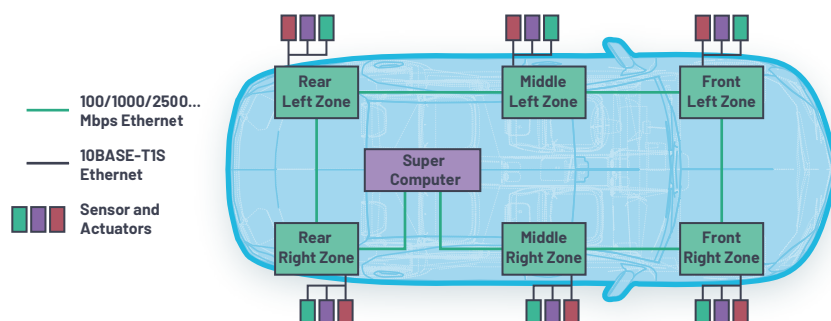


图1. 汽车的区域架构。

汽车领域的独特需求

虽然可以借鉴其他行业的诸多以太网基本概念，但汽车E/E架构有一些独特的需求，这决定了需要进行新技术的开发。对于汽车而言，一个关键焦点是减轻汽车的重量，这会直接影响到汽车的行驶里程。如今使用的电缆线束是汽车中最重的三个子系统之一（重达60千克）。³传统的以太网电缆使用四个差分对进行数据传输，增加了重量和布线复杂性，这对于汽车应用并非最优选择。为了解决这一问题，业界开发了新的IEEE标准，以支持通过一对双绞线进行以太网传输，此外，还通过区域架构缩短线缆线束的长度，以显著节省线缆成本和减轻重量。

哪些因素驱动对10BASE-T1S的需求？

随着基于区域的架构概念不断发展，为了充分利用这种新架构的优势，显然需要将以太网连接扩展到终端传感器和驱动器。现有的传统连接技术（例如FlexRay和CAN）通常要求在网关中实现协议转换，这可能会增加成本、复杂性和延时。现有的汽车以太网技术（例如100BASE-T1）需要使用点对点交换连接，无法满足支持终端连接应用向以太网过渡的系统成本要求。所以，IEEE呼吁提供解决此问题的方法。一些关键要求包括：⁴

- ▶ 实现比现有技术更快的通讯速度；例如，CAN(FD)
- ▶ 取代FlexRay等传统车载网络技术
- ▶ 如果使用100BASE-T1连接ECU无法获得较高的成本效益，则还需要100BASE-T1的替代方案
- ▶ 能够支持简单、冗余的传感器网络连接

什么是10BASE-T1S？

10BASE-T1S规范是IEEE 802.3cg标准的一部分，于2020年2月发布。10BASE-T1S提供汽车以太网生态系统中缺失的一环，支持真正的以太网到边缘连接，并满足区域架构的需求。

10BASE-T1S与其他汽车以太网技术不同的特别之处：它支持多点拓扑结构，所有节点都通过同一对非屏蔽双绞线连接。这种总线配置提供优化的BOM，只需在每个节点上部署一个以太网PHY，无需采用与其他以太网技术关联的交换机或星型拓扑。该标准规定必须支持至少8个节点（可以支持更多节点），总线长度必须达到25米。

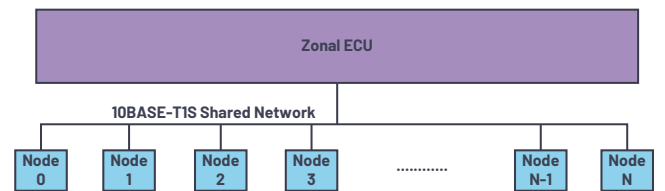


图2. 10BASE-T1S总线拓扑。

该标准的另一个新特点是物理层冲突规避(PLCA)，顾名思义，就是避免共享网络上发生冲突。这种配置确保确定性最大延时主要由网络的节点数量和要传输的数据数量决定。每个节点都会获得传输机会。如果彼时一个节点没有数据要传输，它会将传输机会移交给下一个节点，以充分利用可用的10 Mbps带宽。

由于它是交流耦合系统，所以也支持10BASE-T1S网络供电。这样可进一步节省电缆，减小连接器的大小，并因电缆节省和连接器复杂性降低而实现更高的可靠性。数据线供电标准化(PoDL)可用于点对点配置，目前作为IEEE标准改进的一部分，也支持多点拓扑。

10BASE-T1S在汽车领域的应用广泛多样，多种传感器和驱动器在车身领域、舒适性、信息娱乐以及ADAS系统中的跨多个功能应用仍在探讨中。

结论

汽车E/E架构正在经历一场重大变革。向区域E/E架构过渡迫在眉睫。10BASE-T1S提供缺失的链接，通过优化的以太网到边缘连接支持这种过渡。在这个部署过程中，仍然需要克服一些问题，例如以太网连接会增加模块实施方案的元件成本和复杂性。10BASE-T1S通过降低系统成本，以及提供多种支持不同类型的信号链分区的产品选择来解决这些问题。ADI公司积极参与标准化活动，并与OEM密切合作，以积极推动10BASE-T1S的推广和部署，确保满足他们的系统要求。

联系ADI公司，了解我们的10BASE-T1S产品，以及我们计划如何帮助在汽车领域推广和部署10BASE-T1S。

参考文献

¹ Cariatd。2021年5月。

² Ryan Fletcher。 “端到端汽车软件平台用例。” McKinsey & Company，2020年1月。

³ Dan Scott。 “当今汽车领域的线束开发。” 西门子公司，2020年7月。

⁴ 呼吁采用10Mb/s单根双绞线以太网。IEEE 802.3以太工作组。

作者简介

Fionn Hurley就职于爱尔兰利默里克的ADI公司汽车座舱电子业务部，任营销经理。他于2007年加入ADI公司。他之前是RF设计工程师。他毕业于爱尔兰科克大学(UCC)，获得电气与电子工程学士学位。联系方式: fionn.hurley@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛

与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn

