

验证BroadR-Reach 协议一致性测试

汽车专用以太网测试领域的关键要素

简介

作为BroadR-Reach测试不同方面的系列内容之一，本白皮书的目的是向汽车开发商快速介绍以太网的协议一致性测试，其中特别侧重车载网络和OABR与众不同或特有的方面。

作为开放联盟特殊兴趣组（OPEN Alliance Special Interest Group）的成员，思博伦通信公司在确立基于BroadR-Reach的新型车载网络最佳惯例测试标准方面发挥着至关重要的作用。凭借我们在网络测试领域超过25年的经验，我们的工程师一直在与汽车制造商密切合作，共同开发专为该行业定制的解决方案，确保新型汽车能够充分利用双线以太网的巨大优势。

同时，思博伦还是电气和电子工程师学会（IEEE）和欧洲电信标准学会（ETSI）的积极成员，定义了数据链路、网络和TCP/IP等传输层的多种协议测试标准。

在IT行业中，只要以太网建设完成后，OEM厂商就可以充满信心地购买经过考验的各类协议，而且这些协议都通过了厂商的测试，并且在多年的广泛使用中接受了全面的调试。因此，开发阶段的一致性测试通常是少之又少。但对于汽车联网而言，情况并非如此。开放联盟BroadR-Reach®（OABR）目前仍处于初始期，因此在未充分测试的情况下太过依赖新协议显然是不明智的。

此外，汽车制造商需要对其整个产品提供全程的保障，即安全性、可靠性和性能，而这些对于IT行业而言都是非常罕见的。考虑到来之不易的品牌声誉、动辄数十亿美元的召回成本，以及最关键的——客户生命安全，汽车制造商理所当然地会极端强调将每一个关键方面的测试都放在企业内部执行。

协议一致性测试

总体而言，协议一致性测试就是选取相关国际标准文档中的某项要求，且这些文档由国际电气和电子工程师学会¹或欧洲电信标准学会²等标准组织制订，并通过测试来了解被测设备（DUT）的运行情况是否符合该项要求。

为执行此类测试，通常需要运行一系列单独的功能测试，有时可能是数千项测试，依次涵盖每一项要求。由于测试的工作量十分巨大，这些测试通常都以自动方式执行，并确保整个过程以注重方法的标准化方式执行。

在IT行业中，由于主要的协议已经日趋成熟，纯粹的一致性测试的重要性已日渐降低。此外，标准测试缺乏灵活性，因此这种局面本身也可能带来问题。所以一致性测试往往会包含在一个测试方法套装之中：

- **一致性测试**：确认协议在被测设备中的应用符合相关的国际标准
- **负面测试**：检查系统遭遇问题和意外的时候协议本身的强健程度
- **压力测试**：确定性能特点，例如网络可应付的最大负载，以及超出最大负载后会产生怎样的结果

在汽车行业中，要测试的协议通常都嵌入到硬件中，例如发动机控制单元。然而，软件协议，例如信息娱乐系统中的协议，也不应当被忽视。

¹ <http://standards.ieee.org/>

² <http://www.etsi.org/standards>

验证BroadR-Reach协议一致性测试

汽车专用以太网测试领域的关键要素

汽车网络的一致性测试

很明显，根据思博伦与开放联盟SIG成员汽车制造商的交流结果，汽车行业希望保留比IT行业紧密得多的一致性测试控制权，而IT行业的作法通常是信任供应商针对相关标准执行的测试。

之所以出现这种差别有多种原因，其中包括：

- OABR（开放联盟BroadR-Reach）汽车以太网是一种全新技术，并且正以非常快的速度发展。它从根本上改变了车载网络的性质，并且很可能存在一些未预见到的缺陷，而这些都需要在广泛的使用中逐个消除
- 由于以太网正逐步成为车辆网络系统中的骨干³，因此新的协议将影响其关键安全功能。因此，这些网络必须经过全面彻底的测试
- 与IT行业不同，如果出现意料之外的协议错误，汽车制造商要承担潜在召回中绝大多数的成本和声誉损失
- 汽车制造商都非常清楚品牌形象和声誉的重要性，因此必须对每一辆车辆成品都拥有绝对完整的信心。无论缺陷到底在哪里，从客户的角度来看，责任都不会归咎于OEM厂商
- 通过确立对一致性测试的理解，汽车制造商将更好地创建出适用于一线供应商的协议测试标准

今天，汽车OEM厂商主要在研究和发展阶段中关注网络一致性测试，并确保各厂商均按要求对多数相关标准进行测试。然而，经过一段时间之后，基于实例的协议一致性测试将成为生产线验证中一个重要的组成部分。

³ BMW “以太网——车载通信的标准”

测试涵盖的范围

重要的是，汽车一致性测试应侧重于开放系统互联（OSI）第3层（网络）或更高层方面的协议。

在下一代的联网汽车上，下列协议将变得尤其重要：

- **IPv6**——互联网协议的修订版本，为联网设备提供了一个独一无二的识别体系，其设计目标是应对IPv4地址枯竭的问题。
- **IPv4**——也是一种互联网层上的协议，且这种适用于包交换网络的无连接协议将最终被IPv6取代，但目前仍承载着互联网流量中的绝大部分。
- **TCP**——在传输层上运行的传统控制协议（TCP）是互联网协议（和工业协议）套装中一个关键的组成部分。
 - **相关的互联网工程任务组（IETF）标准文档包括：**
RFC 675、RFC 793、RFC 1122、RFC 2581、RFC 5681
- **UDP**——这是另外一种传输层协议。用户数据报协议（UDP）使应用能够向网络上的其它主机发送信息，且无需提前通过通信来建立特殊的传输信道或数据路径。
 - **相关的互联网工程任务组（IETF）标准文档包括：**
RFC 768、RFC 2460、RFC 2675、RFC 4113、RFC 5405
- **DHCPv6**——动态主机配置协议（DHCP）是一种应用层协议，用于使用IP地址、IP前缀，以及在IPv6网络上运行时所需的其它配置内容来配置IPv6主机。
 - **相关的互联网工程任务组（IETF）标准文档包括：**
RFC 3315、RFC 3319、RFC 3633、RFC 3646、RFC 3736、RFC 5007、RFC 6221
- **DHCPv4**——前一版的动态主机配置协议。
 - **相关的互联网工程任务组（IETF）标准文档包括：**
RFC 2131、RFC 2132、RFC 3046、RFC 3942、RFC 4242、RFC 4361、RFC 4436

汽车专用测试的技术挑战

尽管许多网络测试技术可以很方便地从IT改造到汽车行业中，但多数自动化协议一致性测试设备均无法适用。在一致性测试中，需要对各自标准文档中的每一项独立要求集执行完整且按部就班的评估，因此传统的测试系统的配置会依据方法、自始至终地逐个执行预先确定好的各项测试，并且给出通过/未通过的结论。

然而，多数IT网络的一致性测试与汽车协议并无关联。更糟糕的是，许多汽车被测设备并不具备执行每项必须互动的功能或管理语言，因此无法在IT专用工作台上通过标准测试。

经典的IPv6一致性测试包括约640项测试例。在这之中，至少有三分之一都是汽车设置中所不需要的。同样，汽车电子控制单元（ECU）通常不支持一致性测试中规定的上层测试仪活动。例如，TCP测试标准所要求的一项互动行为是从测试设备远程重新启动机器，但汽车ECU缺少了执行此项功能所必需的管理语言。

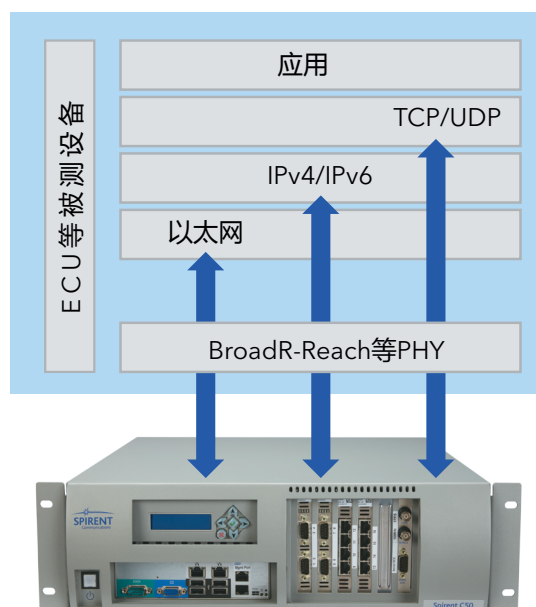
因此，现成的市售IT网络测试设备无法执行现有标准所要求的测试。同样，厂商永远都不会真正声明所供应的硬件和软件是否符合相关的标准。有鉴于此，汽车行业中使用和供应协议的企业，无论是厂商还是OEM，需要的都是一种定制的解决方案，不仅要专门适用于该行业，还要包含以下选项中的所有或任意部分：

- 跳过自动化一致性测试项目中某些步骤的能力，或针对所涉及功能，定义哪些测试至关重要，哪些不重要的能力
- 将相关管理语言内建到测试设备中，而非被测设备中的能力
- 创建全新汽车专用协议测试标准，并在自动化程序中将其反应出来的协议

迈向汽车专用协议一致性测试

通过我们在开放联盟特殊兴趣组（OPEN Alliance Special Interest Group）中的成员关系，思博伦正在与汽车制造商和厂商密切合作，共同应对BroadR-Reach新兴应用所带来的挑战。很明显，协议一致性测试已经成为一项关键的制约因素。

因此，基于世界领先的测试技术经验且广受欢迎的TTCN-3 workbench，我们已经创建了Spirent TestCenter的定制版本。凭借广为人知且非常完善的技术，Spirent TestCenter可在单一工具内，实现相关测试步骤的全程自动化：



- 每种协议相关标准的一致性
- 确定强健性和稳定性的负面测试，包括排除各类弱点的“模糊攻击”能力
- 对容量加以量化并检查高负载水平下确切功能的性能测试

验证BroadR-Reach协议一致性测试

汽车专用以太网测试领域的关键要素

关于思博伦通信

思博伦通信

(LSE : SPT) 是在测试、保障、分析与安全、服务开发商和供应商以及企业网络领域拥有深厚专业知识和几十年丰富经验的全球领导者。

致力于明晰越来越复杂的技术和商业挑战。

思博伦的客户为实现优越性能许诺，思博伦为客户兑现承诺给予保障。

了解更多信息，敬请访问：www.spirent.com或www.spirent.cn。

重要的是，该系统可以实现测试日常流程的完全定制，使OEM和供应商能够将IEEE和IETF之类的官方标准，与上述汽车测试结合在一起，针对所关注的具体应用对测试加以定制。这包括改变特定测试步骤的权重，强调那些对安全性或汽车性能最至关重要的领域。该方法没有全盘采用IT行业的测试，而是允许汽车工程师对标准的协议要求进行修改，满足该行业独特的需求，并且为厂商测试确立新的标准。

随着时间的推移，汽车以太网将会像其它技术一样，逐步超越当前的研究、开发和验证阶段，不再需要对每一个项目执行深入的测试，而是采用一种“双阶段”式的进程。在这种进程中，供应商将验证其协议是否与规定的标准一致，而制造商将测试有代表性的生产线实例来加以确认。然而，为了确保安全性、赢利性和品牌声誉，每一项测试都必须非常严格，注重方法，并且可以非常方便顺畅地加以执行。

展望

思博伦经验丰富的网络测试工程师已经做好准备，可随时帮助任何制造商为后续的一致性测试挑战找到答案。如您希望了解更多信息，或希望阅读下一代联网汽车测试其它方面的详细白皮书，可随时与我们联系。

如欲了解汽车以太网测试解决方案的更多信息，敬请访问：www.spirent.cn/Automotive。



联系我们

致电思博伦销售代表处或通过www.spirent.com/ContactSpirent获取更多信息。

© 思博伦通信公司2018年版权所有。文档中涉及的所有公司名称和/或商标名称和/或产品名称，特别是名字Spirent和带有标识的设备均是依据相关国家法律已经注册的商标或正在办理注册的商标。所有权利受到保护，如有变化不另行通知。

Rev.C CN 201808



思博伦通信

北京代表处
地址：北京市东长安街1号东方广场
东方经贸城W1座8层804-805A室
邮编：100738
电话：(86 10)8518 2539
传真：(86 10)8518 2540

上海代表处
地址：上海市淮海中路283号
香港广场3402室
邮编：200021
电话：(86 21)6390 7233 / 6070
传真：(86 21)6390 7096

广州代表处
地址：广州市环市东路403号
广州国际电子大厦2002室
邮编：510095
电话：(86 20)8732 4026 / 4308
传真：(86 20)8732 4120

思博伦通信科技(北京)有限公司
地址：北京市海淀区学院路35号
世宁大厦13层
邮编：100083
电话：(86 10)8233 0055
传真：(86 10)8233 0022

思博伦通信(亚洲)有限公司
地址：香港北角英皇道625号
16楼1603-05室
电话：(852)2511-3822
传真：(852)2511-3880

技术支持热线：400-810-9529
中文网站：www.spirent.cn
全球网站：www.spirent.com
技术支持网站：support.spirent.com
全球服务网站：www.spirent.com/GS
思博伦网络测试学院：www.spirentcampus.cn