

芯片/硬件支持 MPLS-TP OAM 方案

MPLS-TP OAM标准发展现状

传送多协议标签交换(MPLS-TP)作为一种面向连接的分组传送技术，具有高效的多业务适配能力和灵活的标签转发机制，并且和 IP/MPLS 兼容，能满足分组业务的简单高效传送需求。在 IETF 和 ITU-T 成立 MPLS-TP 标准联合工作组后，MPLS-TP 的相关标准逐渐完善，成为全球各大运营商构建分组传送网络(PTN)的事实标准。

MPLS-TP 的相关 RFC 和草案可以按照总体需求和框架、数据平面、管理平面、OAM、保护、控制平面、应用和互通等进行分类。总体来说，MPLS-TP 的数据平面和管理平面相对成熟稳定，OAM、保护和控制平面等方面的草案还处于研究开发之中，尤其是在 OAM 和保护方面的分歧最大，这严重影响了 MPLS-TP 的国际标准化和产业化进程。

OAM 是 MPLS-TP 最核心的问题，IETF 已启动保护架构的讨论，最大的争议就是 OAM 具体技术规范，目前主要的方案包括 GACH + Y.1731 PDU 和 BFD(Bi-direction Fault Detection) 扩展两种。

BFD 扩展方式主要由 Cisco, Juniper 等数据通信领域的设备厂商提出，并得到了美国 AT&T, Verizon 等运营商支持，是 IP/MPLS 网络中 BFD + LSP Ping 的扩展。其问题是无法后向兼容 IP/MPLS BFD 协议，同时其标准化过程至少还需要 2 年，严重影响了运营商分组网络的部署。

GACH + Y.1731 是由华为，阿尔卡特朗讯等传输领域的设备厂商提出，并得到了包括中国移动通信，中国电信，中国移动，意大利电信在内的运营商支持，是 T-MPLS OAM(G.8114) 的自然升级。采用了在以太网已经成熟应用的 Y.1731 OAM 标准，用 MPLS-TP 协议来封装 Y.1731 PDUs。该方案已经由华为和阿尔卡特朗讯公司提出，成为 IETF 的草案(draft-bhh-mpls-tp-oam-y1731)。

中国运营商MPLS-TP OAM的选择

由于 IETF 关于 MPLS-TP OAM 的标准进展无法满足现网部署的时间需求。中国工信部电信研究院(CCSA)联合了中国三大运营商，强烈建议 IETF/ITU-T 采纳 GACH+Y.1731（基于 draft-bhh-mpls-tp-oam-y1731）作为一种 OAM 标准方案。

目前来看，用 MPLS-TP 封装成熟的 Y.1731 OAM PDUs，在产业和标准成熟、现网升级方案、多厂家互通上有着明显的优势。

1) Y.1731 OAM 在 2006 年成为 ITU 标准，被广泛应用于以太网业务的端到端服务。而且其完全独立于承载的技术，其 OAM 机制在重新定义封装方法后，可应用于包括 MPLS-TP 在内的其他服务；

2) 国际著名测试组织 EANTC 已经组织了两轮 GACH+ Y.1731 方案的互通测试，包括阿尔卡特朗讯，华为，中兴等公司的 PTN 设备参加了测试。根据该组织公布的测试白皮书，协议互通没有问题；

3) 中国移动通信在 2009，2010 两年的集采后，总计部署了超过 16 万端的 PTN 设备。今年 8 月份已经进行了从 T-MPLS OAM(G.8114)升级到软件基于 Y.1731 的 MPLS-TP OAM 的大规模现场测试，效果良好，满足 RFC5860 定义的需求。

在中国移动大规模部署 PTN 设备以后，中国电信和中国联通也已经基本完成评估测试，有望在 2011 年启动 PTN 设备的采购。GACH + Y.1731 方案已经被 CCSA 定为 PTN 总体技术规范的一部分，其大规模部署已经成为必然。

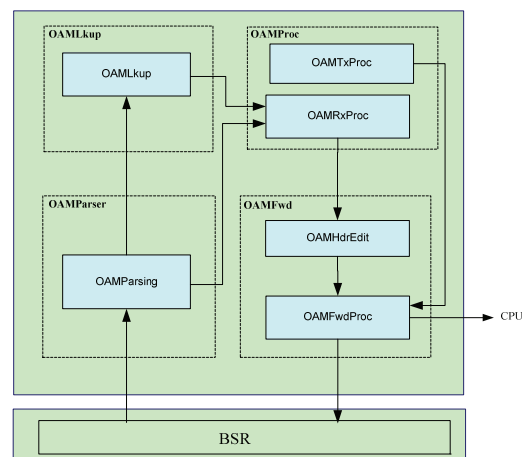
盛科芯片/硬件支持MPLS-TP OAM方案

由于 MPLS-TP OAM 的标准迟迟未定，作为 PTN 设备核心的包处理芯片，一直都无法处理基于 MPLS-TP 封装的 Y.1731 PDU 或 BFD PDU 的报文，目前的该 OAM 协议的实现基本依赖于软件和 FPGA 完成。而从硬件层面对 MPLS-TP OAM PDU 的处理是满足 50ms 保护切换的必要条件。

盛科网络在 2010 年推出了处理能力达 100Gbps 的以太网核心交换芯片 CTC6048，可以作为核心交换芯片应用于支持 MPLS-TP 的 PTN 设备。芯片支持强大的 Ethernet/IPv4/IPv6/MPLS 包交换和处理功能，支持 IEEE1588v2，SyncE 等主

流时钟同步方案。在 OAM 方面，CTC6048 内部设计有独立的 OAM 处理引擎，能够硬件支持目前行业内绝大多数的 OAM 标准：

- 支持 IEEE802.1ag CFM
- 支持 ITU-T Y.1731 OAM
- 支持 ITU-T Y.1711 MPLS OAM
- 支持 G.8114 T-MPLS OAM
- 支持 CFM in Provider Backbone Bridges
- 支持 CFM in PBB-TE
- 支持 3.3ms 的间隔快速发送和接受 CCM 报文
- 支持 MEF 定义的 UP 和 Down MEP 配置



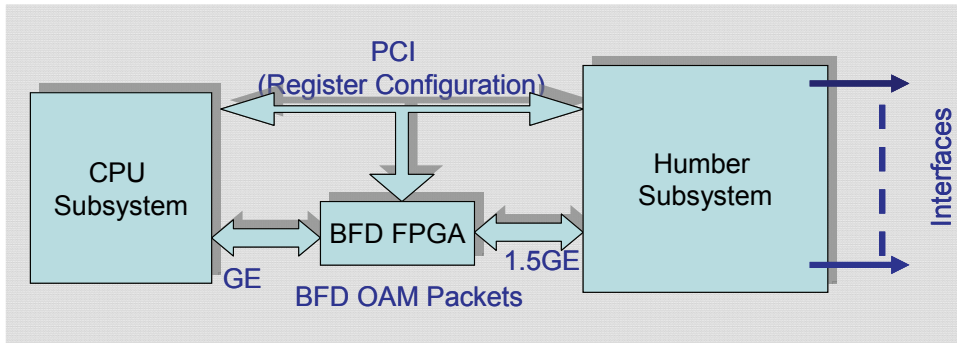
芯片支持基于 Y.1731 PDU 的 MPLS-TP OAM 方案

CTC6048 初始集成了 ITU-T Y.1731 以太网 OAM 处理引擎。利用芯片的灵活性和内部环回机制，该引擎可以处理基于 MPLS-TP 封装的 Y.1731 PDUs 报文。CTC6048 成为全球第一个在 ASIC 芯片上支持基于 Y.1731 PDU 的 MPLS-TP OAM 核心芯片，使 GACH + Y.1731 方案具备了大规模部署的条件。

CTC6048 在初始设计没有考虑基于 Y.1731 PDU 的 MPLS-TP OAM 的前提下，通过灵活应用内部集成的 ITU-T Y.1731 以太网 OAM 处理引擎到达目标，从某种意义上体现了 GACH+Y.1731 的合理性和成熟性。

芯片支持基于 BFD PDU 的 MPLS-TP OAM 方案

BFD 扩展方案由于其标准的不确定性和后向兼容性问题，目前没有成熟的 ASIC 芯片可以支持该 OAM 方案。然而，盛科网络凭借其芯片多平面处理的独特性，通过灵活识别基于 BFD 的 MPLS-TP OAM 报文，外加 FPGA 来实现未来 MPLS-TP BFD 的扩展。CTC6048 独特的 CPU 和包交换芯片通过以太网传输协议报文的特性为实现未来 MPLS-TP BFD 的扩展提供了很大的灵活性。具体方案如下：



- PCI 接口用于 CPU 对 CTC6048 子系统和 BFD FPGA 寄存器的配置
- MPLS-TP BFD OAM 被系统识别后，通过 GE（传输速率可至 1.5GE）送至 BFD FPGA 处理
- BFD FPGA 通过 FE/GE 与 CPU 连接，传送需要 CPU 处理的报文

盛科网络面向传输市场，未来会持续开发一系列核心芯片，助力中国的 PTN 市场。下一款核心芯片将会完全支持 GACH + Y.1731 和 BFD 扩展方案。

盛科芯片支持MPLS-TP APS情况

Automatic Path Switiching (APS) 是电信级服务部署中很重要的一个特性，也是 MPLS-TP 体系中非常重要的一个环节。传输设备根据应用的不同，需要提供各个层次的 1+1, 1:1 路径保护。由于 APS 涉及数据流的路径选择和处理，一般很难通过外扩实现，为满足 50ms 保护切换的要求，芯片内部的 APS 支持至关重要。

盛科芯片通过一系列的创新机制，来保障各个层次服务的 APS 快速保护切换。

- CTC6048 支持多层次标签的分析，能够提供不同层次的 APS 保护，譬如针对整个 LSP/Tunnel 上所有服务的保护，或者是单一服务的保护。
- CTC6048 能够根据 LSP/PW 的本地出口(可以是 egress 端口/remote chip 等)创建 APS Group，将不同的 LSP/PW 关联到同一个 APS Group 加以保护。CTC6048 最多支持 2K 个 APS Group。
- CTC6048 采用 1-bit 快速保护切换.只需修改一个 bit，就能够将同一个 APS Group 内的多条转发流同时切换到保护路径，而不需要逐条修改每条流所关联的转发路径信息 (MAC/Route Table)，大大加快了 APS 保护切换速度。